

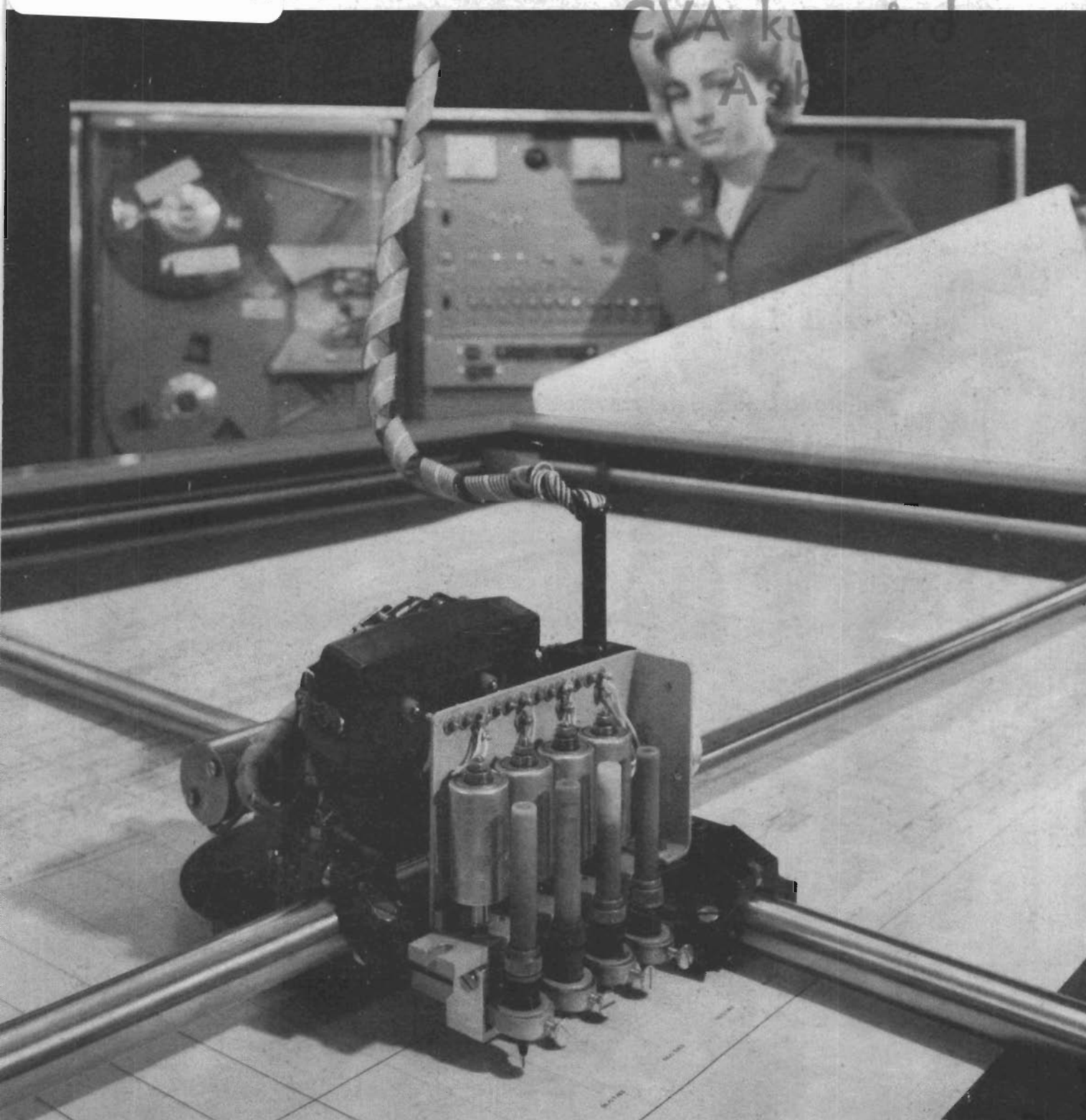
nr 6 1964
pris 3:50
inkl. oms.

elektronik

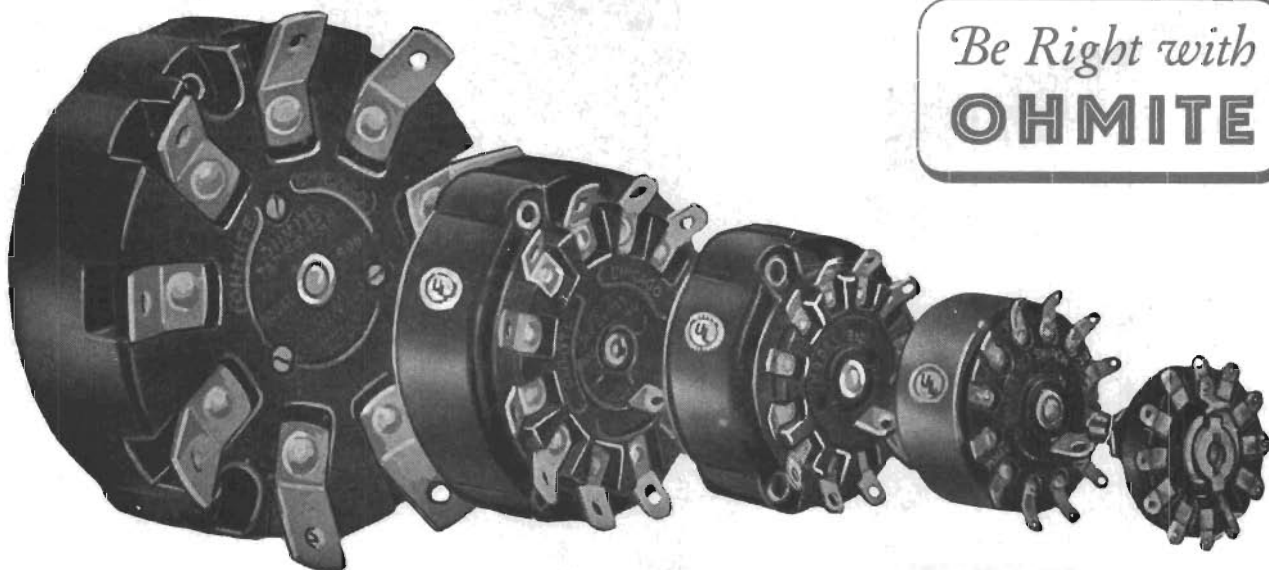
I TEORI OCH PRAKTIK

Årboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se

1798



Telefaksimilöverföring av dagstidningssidor
Moduluppbyggd pulsgenerator • Praktiskt om transistorer
Engelska instrument för elektronikutbildning



Be Right with
OHMITE

OHMITE

Kraftomkopplare

kunna erhållas i 1-, 2- och 3-polig utförande, 2–12 vägs 10–100 Amp.

Emaljerade trådlindade stavmotstånd

Trådlindade precisionsmotstånd

Variabla transformatorer

Tantalumkondensatorer

Kolpotentiometrar

Reläer



Reglermotstånd

7,5–12,5–25–50–100–150–225–300–500 watt

0,5 t.o.m. 10 000 ohm från lager

75–750–1000 watt

på beställning även som högre ohmvärden

UNIVERSAL IMPORT

AKTIEBOLAG STOCKHOLM

KRONBERGSGATAN 19

TELEFON VÄXEL 52 06 85

Vår jubileumskatalog 1964 har utkommit. Endast till inregistrerade firmor.

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 6 - 1964

Chefredaktör
JOHN SCHRÖDER

Ekonomi- och marknadschef
GUNNAR LINDBERG

I redaktionen
KJELL JEPSSON
THORE RÖSNES
ANNA-LISA NORRSÄTER

Layout
KURT FINK

Annonsschef
HARRY LITHNER

Prenumeration och distribution
THURE BYLUND

Ansvarig utgivare
BENGT SÖDERSTAM

Förlag och tryck
Nordisk Rotogravyr, Stockholm 1964

Postadress: Box 21060, Stockholm 21

Telefon 28 90 60 (växel)

Telegramadress Rotogravyr, Stockholm

Postgirokonton 65 11 10

Lösnummerpris: 3: 50 (därav 20 öre oms).

Pren.-pris: helår (8 nr) 30: — (därav

1: 85 oms) utanför Skandinavien 32: 15

Subscription: For readers abroad the annual subscription (8 issues) is 32.15 Sw.crowns=about £ 2.4.8, \$ 6.25, DM 24.80, NF 30.60, postage included.

Samprenumeration ELEKTRONIK och RADIO & TELEVISION: helår 47: 50 (varav 3: 05 oms); utanför Skandinavien helår 54: 95.

Eftertryck av artiklar, helt eller delvis, förbjudet utan speciellt tillstånd



Automatisk ritmaskin, tillverkad av Hughes Aircraft Co, USA. Kontrollerad av en datamaskin ritas den diagram, scheman, kartor eller PERT-kretsar. 200 tecken textas i minuten och 4 pennor drar samtidigt linjer med hastigheten 15 m i minuten. Systemet gör en komplicerad ritning, som skulle ta veckor för en ritare att fullborda, på någon timme. Flickan i bakgrunden håller ritpappersrullen som matas in i ritmaskinen, som tillåter kontinuerlig uppritning av ritningar med en längd av upp till 50 meter.

Innehåll

Ledare

Mera elektronik — ökad flygsäkerhet 43

Aktuellt

Elektronikutställningar i höst:
Instruments & Measurements 44
Stockholms Tekniska Mässa 47
British Electronic Component and Instrument Exhibition 50
Engelska instrument för elektronikutbildning 60
Av Peter D Rush
Telefaksimilöverföring av dagstidningssidor 52
Av Wilgot Åhs och Roland Selinder

Mätteknik

Moduluppyggs pulsgenerator 66
Av Lars-Erik Orrevall

Teori

Badkarskurvan 78
Av Ragnar Forshufvud
Elektronik enkelt förklarat
Praktiskt om transistorer 80

Elektronisk databehandling

Ny serie datamaskiner från ICT 84
Översättning med datamaskin 86
Stor datamaskinanläggning 88
Datamaskin från Marconi 90

Medicinsk elektronik

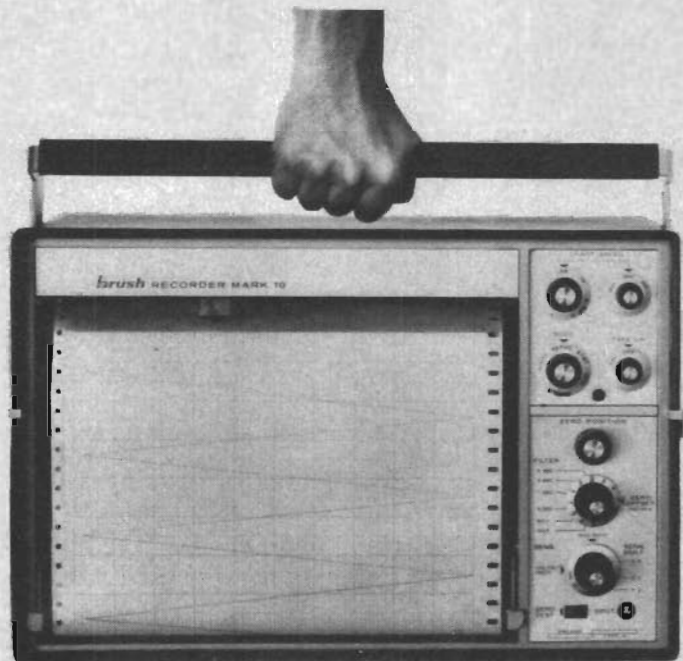
Elektronisk utrustning för hjärtkontroll 92
Portabel elektrokardiograf 94

Diverse

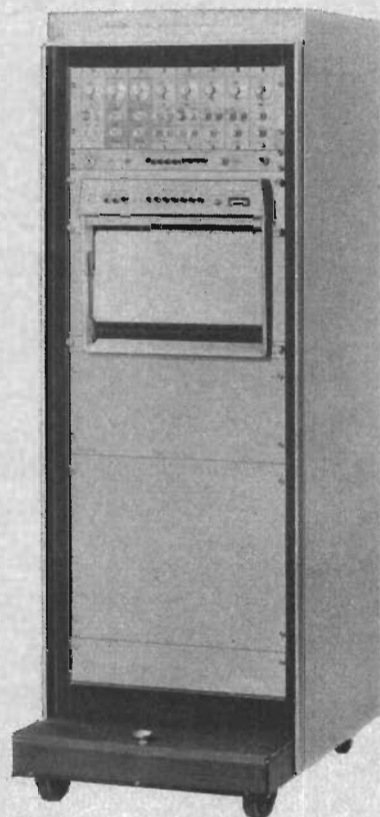
Nya rör och halvledare 65
Problemhörnan 96
Rubinlaser för batteridrift 98
Telefonerande larmsystem 100
Branschnytt 120
Kataloger och broschyrer 122
Nya män på nya poster 126
Register för ELEKTRONIK 1964 128

brush INSTRUMENTS

(it's the record that counts!)



Mark 10 — potentiometerskrivare, helt solid state . . . även bläcket



Mark 200 — modulsystem, helt solid state



Serie 2300 — oscillograf med glödlampa för snabb start

Begär information om:

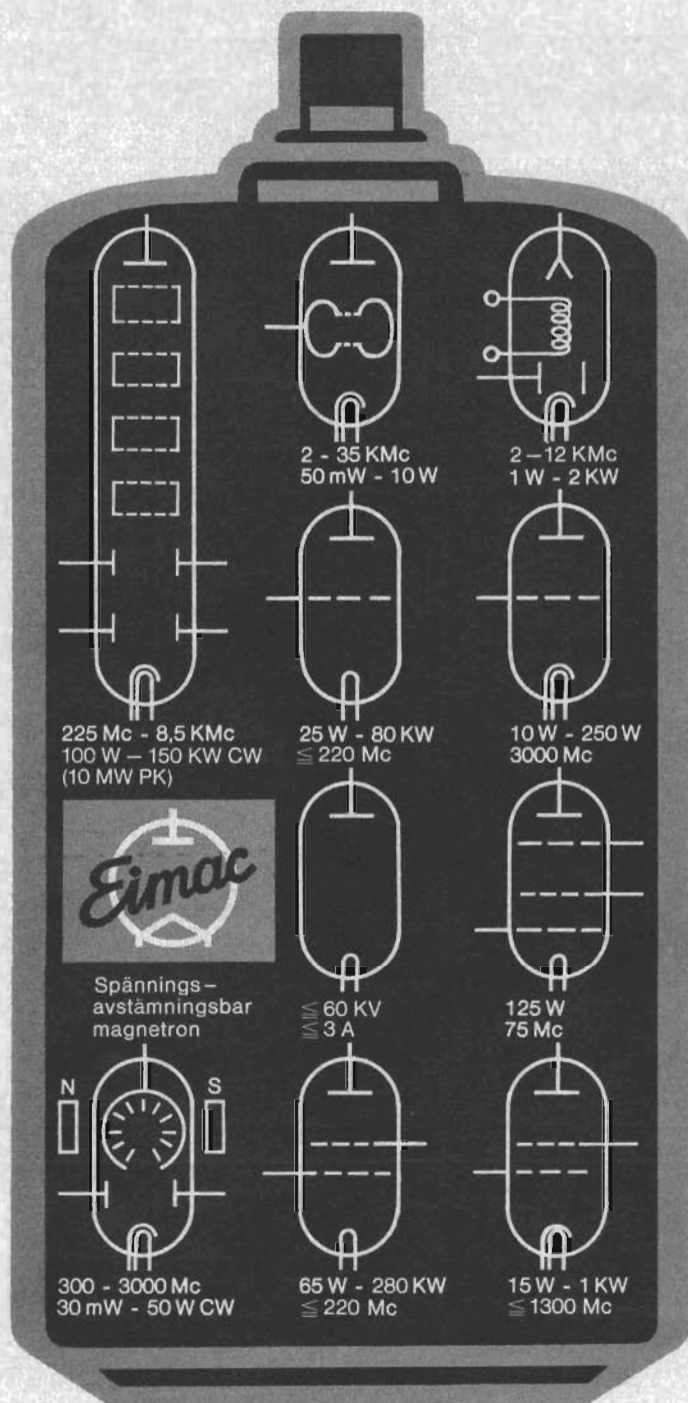
- Den nya flerkanalsskrivaren Brush Mark 200, helt solid state, pennmotorer för analog eller »Ja — Nej»-registrering. Registreringsprov sändes på begäran.
- Den nya portabla 2-kanalsskrivaren Brush Mark 280 med 80 mm breda registreringskanaler — dubblad upplösning, absolut noggrannhet 0,5 % av fullt utsl. till 200 Hz.
- Den nya potentiometerskrivaren Brush Mark 10, — modulenheter och solid state, 250 mm registreringsbredd, för kvalificerade behov.
- Den nya versionen av Brush Mark II — populär portabel pennskrivare med inbyggda förstärkare. 2+2-kanaler, pris under 10.000:—.
- Den okomplicerade oscillografen Brush Serie 2300. Oskadligt ljus, ekonomisk, anpassbar och robust. Driftsklar för 8-kanalers utförande från kronor 18.270:— inklusive galvanometrar. Max 16 galvanometrar, dessutom till 120 »Ja — Nej»-kanaler.
- Brush Operations Monitors för driftsövervakning, kontroll av reläsystem och liknande ändamål. Registrerar »Ja — Nej» på upp till 150 kanaler med gemensam tidsaxel.

GENERALAGENT:

M. STENHARDT AB

BJÖRNSONGATAN 197, BROMMA

TEL STOCKHOLM (08) 87 02 40



SÄNDAR- OCH MIKROVÅGSRÖR.

Lagerföres i Genève och säljes i 59 länder.

30 års specialiserad erfarenhet att tillverka och specialtillverka kvalitetsrör. Kontakta våra applikationsingenjörer. För assistans med Edra konstruktionsproblem.

Skriv efter vår nya katalog.

EIMAC

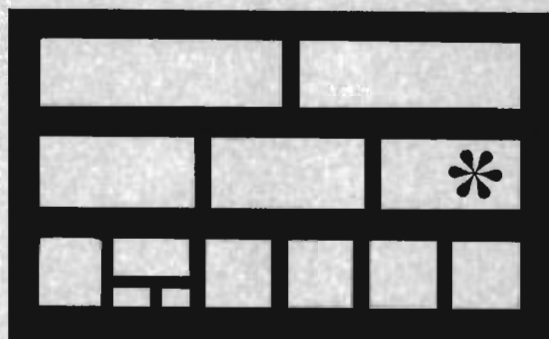
Eitel-McCullough SA, 15, rue du Jeu-de-l'Arc,
Geneva, Switzerland, Tel. 35 89 30

SVERIGE: SONIC AB, Slånbärsvägen 2, Danderyd,
Tel.: 55 24 00

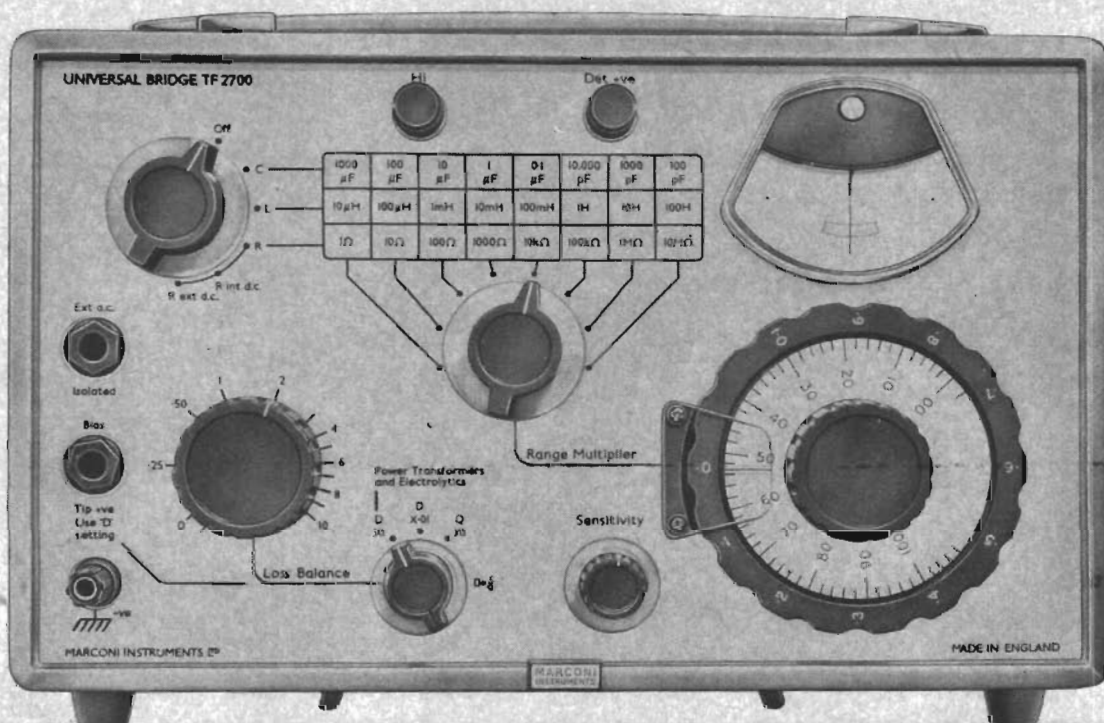
FINLAND: INTO OY, Helsingfors

NORGE: Hans H. Schive, Oslo

DANMARK: Ditz Schweiter A/S, Köpenhamn



"MARCONI-MODULEN ÄR MODELLEN"



UNIVERSALBRYGGA TF 2700 smidigare — lättare

DET FÖRSTA INSTRUMENTET
I DEN NYA 2000-SERIEN

Denna 1% universalbrygga för mätning av kapacitans, induktans och resistans är heltransistoriserad, lätt att handha och väger ej fullt 4 kg. Den har givits en ny tilltalande stil och är en god exponent för modern formgivning. Noggranna prov inom auktoritativa svenska institutioner och industrier har bekräftat bryggans utomordentliga pålitlighet och goda elektriska prestanda.

SPECIFIKATION:

KAPACITANS: 0,5 pF–1100 μ F inom 8 mätområden från 110 pF–1100 μ F fullt skalutslag.

INDUKTANS: 0,2 μ H–110 H inom 8 mätområden från 11 μ H–110 H fullt skalutslag.

RESISTANS: 0,01 ohm–11 Mohm inom 8 mätområden från 1,1 ohm till 11 Mohm fullt skalutslag.

Q-VÄRDE: 0–10 vid 1 kHz. D-VÄRDE: 0–0,1 eller 0–10 vid 1 kHz.

BRYGGMATNING: Inbyggd batteri 9 V eller yttre likspänning för resistansmätning. Inbyggd oscillator 1 kHz eller yttre oscillator 20 Hz–20 kHz för C-, L- och R-mätningar.

Pris Kr. 1.250:— exkl. allmän varuskatt.

Skriv eller ring och begär prospekt över TF 2700 och övriga MARCONI-instrument.

SVENSKA RADIOAKTIEBOLAGET

Fack, Stockholm 12 • Alströmergatan 14 – Tel. 22 31 40 • Filialer: Göteborg, Malmö, Sundsvall och Kumla

SRA

106A PULSGENERATOR

DATAPULSE Inc. USA



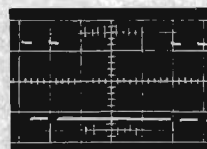
Modell 106A erbjuder alla de fördelar, som den tidigare modellen 106. Modell 106 A har dessutom utökad repetitionsfrekvens och pulsamplitud och möjlighet att välja enkel- eller dubbelpuls. Dessa ytterligare fördelar erbjudes nu utan att priset har höjts.

Modell 106A erbjuder vidare individuellt variabel stig- och falltid från 10 nanosekunder. Alla pulsparametrar är oberoende av varandra varierbara för att erhålla maximal simulationsmöjlighet och prov av snabba pulskretsar.

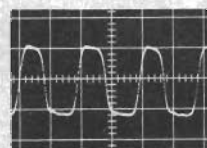
- repetitionsfrekvens till 12 MHz
- enkel eller dubbel pulsutgång
- effektiv pulsfrekvens
20 MHz (med dubbelpuls)
- pulsvidd 25 nsek.—5 msek.
- uteffekt 10 mV—12 V över 50 ohm.
- heltransistoriserad
- stigtid variabel 10 nsek.—1 msek.

Nya fördelar.

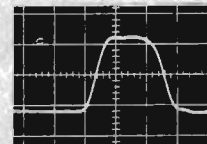
Dubbelpuls antingen enkel- eller dubbelpuls för provning av kretsars upplösning, pulssimulering etc.



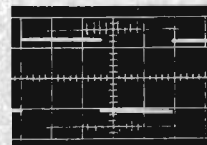
Effektivt 20 MHz repetitionsfrekvens. Fundamental repetitionsfrekvens har ökat till 12 MHz, möjliggör marginaltest av mycket snabba kretsar. 20 MHz uteffekt erhålles via dubbelpulsmöjligheten.



Extremt korta pulser. Pulsvidderna är variabla till mindre än 25 nanosek. för att möjliggöra test på snabba komponenter och kretsar.



Hög uteffekt. Max. amplitud har höjts till 12 V som erfordras för långsam logik. Uteffekten har ökat nästan 50 %.

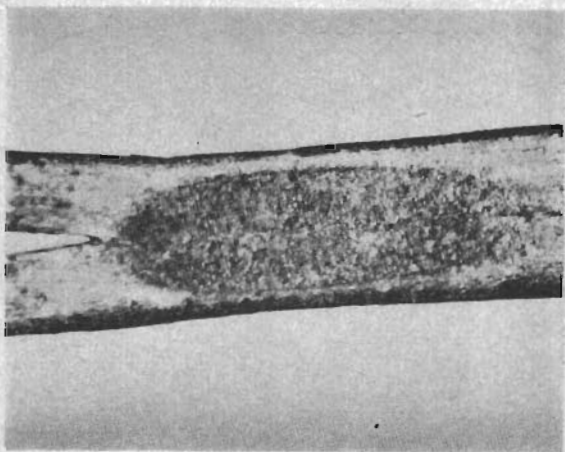


SCANTELE AB

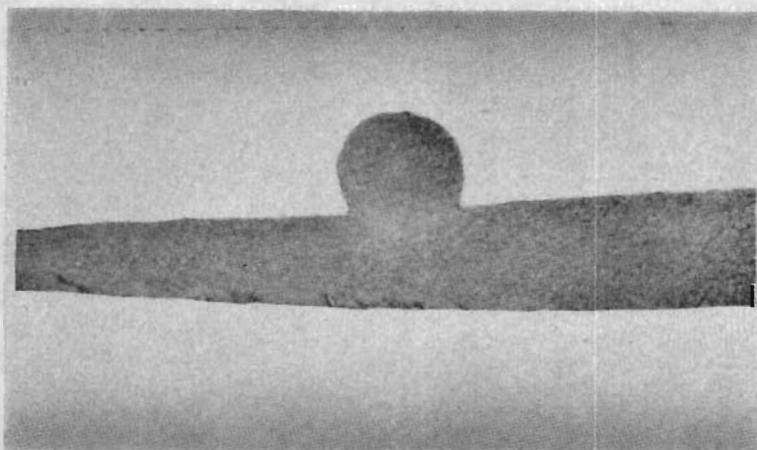
Tengdahlsgatan 24 Stockholm Sö Tel. 245825

Svetsapparater för avancerad elektronik

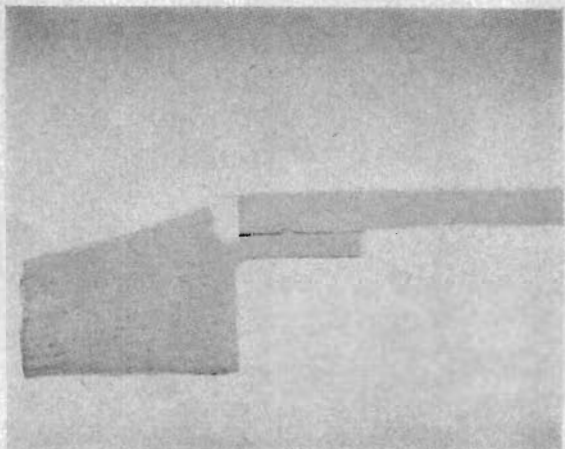
Svetsning med millisekund pulsar med kontrollerat tryck och energi mellan 0,1 och 500 Wattsek. löser många problem. Stor hållfasthet ingen ten inga flussmedel.



Svetsning av urljäder (150 X förstoring)



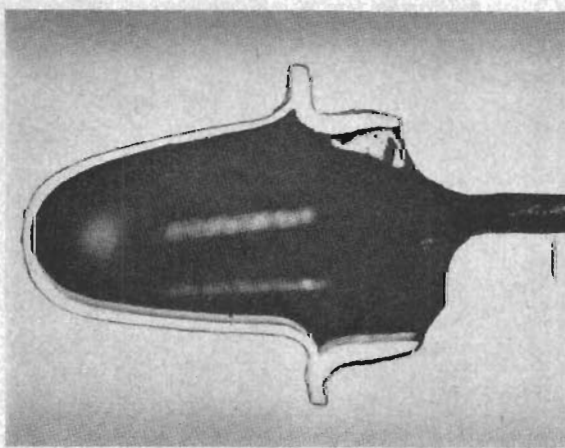
Svetsning av 2 koppartrådar 3,5 mm² (12 X förstoring)



Svetsning av Cr-Ni-Stålplatta på Wolframlegering (12 X förstoring)



Förstoring av vidstående 200 X



Svetsning av miniaturtransistorkåpa 50% Fe, 10% Co, 40% Ni förgyllt på stål 18/8 (12 X förstoring)

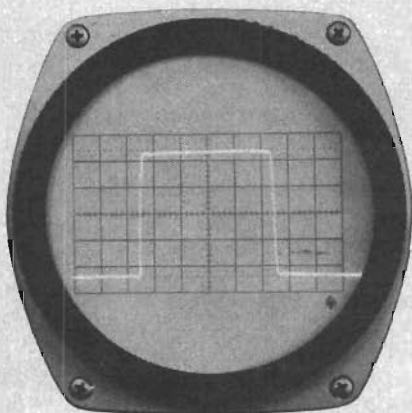


Förstoring av vidstående 150 X



Svenska A.B. BRÜEL & KJAER

KVARNBERG SVÄGEN 31, STOCKHOLM-STUVSTA TEL. 57 27 30



RENA PULSER

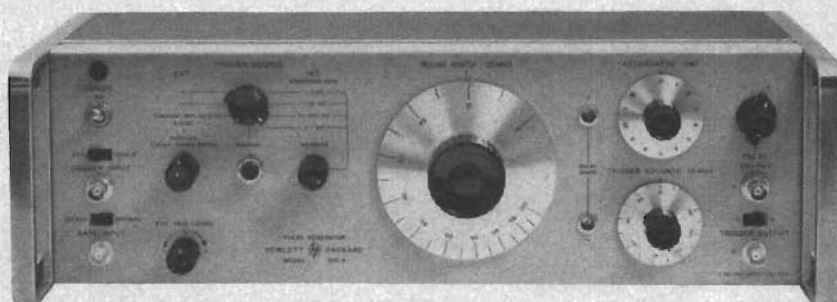
från två  generatorer

Aktuell puls från 214A visad på 175A universaloscilloscope.

Fullständigt specificerade nsek pulser

 **215A**

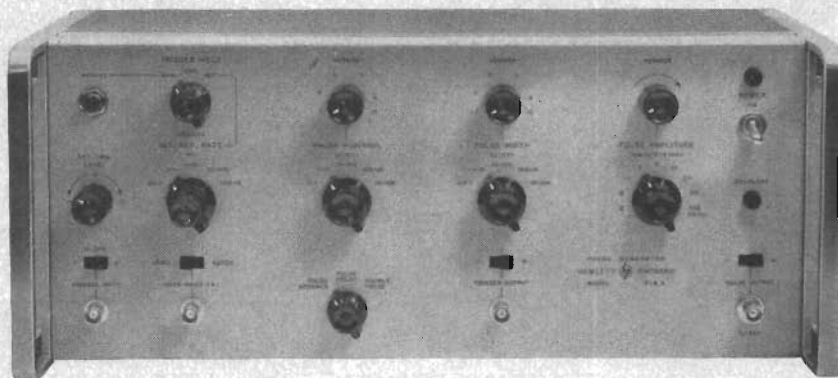
Positiva eller negativa 10 volts pulser över 50Ω med 1 nanosekund stig- och falltider. Kontinuerligt variabel pulsbredd upp till 100 nanosekunder. Repetitionsfrekvens från 100 Hz till 1 MHz (inre trigging). Ned till 10 Hz med yttre trigging. Pris: Kr. 11.905:—



Högeffekt - pulser upp till 200 watt

 **214A**

Positiva eller negativa pulser, två ampere över 50Ω . Repetitionsfrekvenser till 1 MHz. Stig- och falltider 10 till 15 nanosekunder. Kontinuerligt variabel pulsbredd 50 nanosek. till 10 msek. Pris: Kr. 5425:—



Båda generatorerna erbjuder Er:

Fullständig specifikation av pulsförhållanden: Även vid mycket varierande repetitionsfrekvenser och pulsamplituder är sådana faktorer som stig- och falltid, överskjut, pulstopppvariationer, lutning och jitter fullt definierade. Ingen övervakning av utpulsens amplitud är nödvändig. Gör säkrare pulstestning möjlig.

Konstant 50Ω utgångsimpedans: Störande multipelreflektioner är eliminerade då alla reflektioner från belastningen absorberas helt vid testning av 50Ω system.

Bekväm trigging: Pulsen kan kontinuerligt inställas före eller efter triggerpulsens. Triggernivå och polaritetskontroller eliminerar helt behovet av hjälpenheter. Pulståg eller enkelpulser.

Data kan ändras utan förvarning.



HEWLETT-PACKARD

Huvudkontor i USA: Palo Alto (Calif.), Huvudkontor i Europa: Genève (Schweiz); Europeiska fabriker: Bedford (England), Böblingen (Västtyskland).

För ytterligare upplysningar och demonstration kontakta vårt svenska kontor:

H-P INSTRUMENT AB
CENTRALVÄGEN 28, SOLNA
TEL. Vx 08 - 830 830

AGENTER
SVERIGE
Bay & Co. Svenska AB
Pirellihuset, Hjorthagen Telefon 637050
STOCKHOLM 39

FRANKRIKE:
General Instrument France
3, Rue Scribe Telefon RIC. 19.29
PARIS 9e

SPANIEN:
Productos Pirelli S.A.
Grupo Electronico
Aparlado 7 Telefon 221.31.31
BARCELONA

STORBRITANNIEN OCH IRLAND:
Bay & Co. (U.K.) Ltd.
Pirelli House
343-345 Euston Road Telefon EUSTon 3131
LONDON N.W. 1

TYSKLAND:
Pirelli Vertriebs GmbH
Bockenheimer Landstrasse 96 Telefon 774.583
FRANKFURT/MAIN

GENERALAGENT FÖR EUROPA
Bay & C.
Via Fabio Filzi 24 Telefon 654.241
MILANO

ViP*

Voltage Impulse Protection Eliminerar problemet med backspänningstoppar.

Kisellikrktare med dubbeldiffunderad yta.

Framström: 2 A. Backspänningar: 200, 400, 600, 800, 1000 V.

Hermetiskt slutet metallhölje.

Självskyddad mot transienta spänningar upp till 5000 V, tål
effekttoppar på upp till 1 kW i spärriktningen.

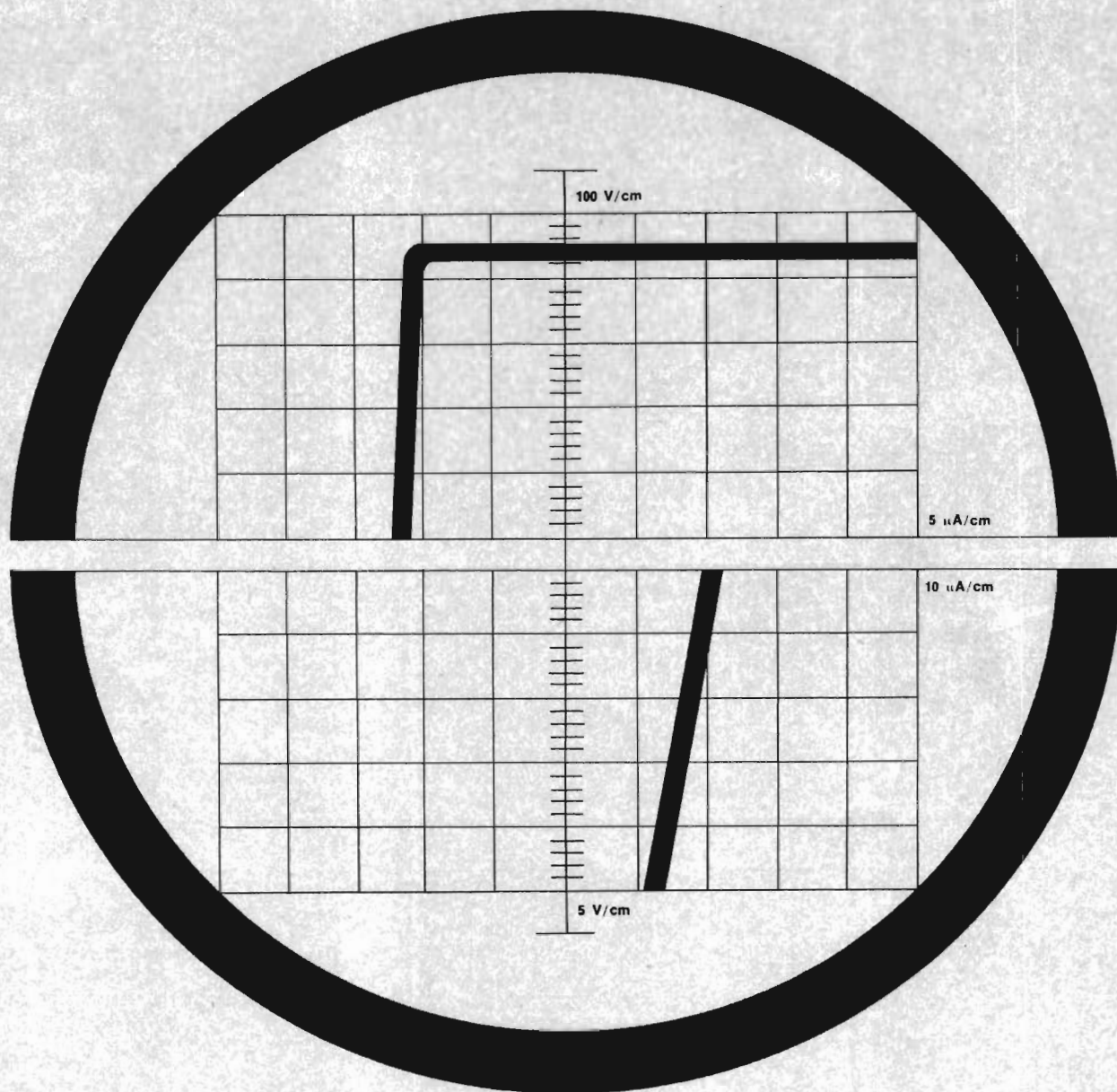
Behovet av skyddsanordningar bortfaller vid tillverkning av
nätaggregat.

Stränga långtidsprovningar garanterar hög tillförlitlighetsgrad.

Mycket låg dynamisk impedans i lavinområdet: mellan 5 och
50 μA , $\Delta\text{BV} = 3 \text{ V}$.



PIRELLI APPLICAZIONI ELETTRONICHE



Under ett kvarts sekel har Panoramics analysatorer, både de automatiskt svepande och övriga typer, varit de ledande i marknaden. Företaget är välutrustat både med personal och materiel och kan leverera såväl standardutrustningar direkt från lager som specialkonstruerade system för militärt eller civilt bruk.

Panoramics elektroniska instrument för snabb grafisk presentation av energifördelningen som funktion av frekvensen täcker mätområdet mellan 0,5 Hz och 64 GHz. Dessa mångsidiga, ekonomiska och lättskötta instrument gör arbetet snabbare på laboratoriet och underlättar produktionskontrollerna.

Med sin direkt synliga och kalibrerade registrering gör de mätningarna noggranna och samtidigt praktiska.

Instrumenten uppfyller de pres- tandakrav som de senaste land- vinningarna på teleområdet ställer.

Spektrumanalysatorer 0,5 Hz till 64 GHz

Bredband (0—25 MHz)
Energitäthet
Vibration och buller
System för analys av tonfrekvens
Tid-frekvens-amplitud
Telemät, underbårvåg
HF, radiokommunikation
Mikrovåg upp till 64 GHz

Analysatorer för kommunikationssystem

HF, VHF, UHF
Panadaptorer (för mottagare)
Panalysatorer
(för provning av sändare)
ESB-system
Mikrovåg

Registrering av frekvenssvar

Svepgeneratorer tillsammans med
spektrumanalysatorer för 0—15 MHz
Kurvrutare för registrering
av färförhållanden
Kurvrutare för mätning
av kristallfilter

Provningsinstrument för telemätssystem

Analysatorer för underbårvåg
Kalibrator för mångkanalsystem
Kanalväljare

Mätinstrument för telefonsystem

Bårvågsanalysator
Provningsinstrument för talfrekvens
Presentation av HF-band
Signalanalys av HF och mikrovåg

Signalgeneratorer

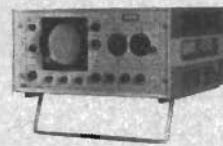
Sju modeller för frekvenser
mellan 50 kHz och 11 GHz

Provningsinstrument

Bredbandsvoltmeter
Bredbandsvolt-ohm-meter
Effektmätare för HF
Stående-våg-indikator

Tillbehör

Oscilloskopkamera
Skrivare
Diagrapapper till skrivare



Spektrumanalysatorer för mikrovåg
10 MHz—64 GHz

Bredbandiga spektrumanalysatorer
5 Hz till 25 MHz

Fyra instrument från Panoramic för HF- och mikrovåg- området med utmärkta prestanda och stor mångsidighet. De är ekonomiska, pålitliga och lättskötta. Modell SPA-4a för 10—44 000 MHz har många speciella fördelar som ger maximal mångsidighet och användbarhet. Den har ett separat bredbandsvep på 0—70 MHz och ett stabilt smalbandsvep på 0—5 MHz. Känsligheten är så stor som -110 dBm vid 10 GHz. Det nya instrumentet SPA-12 har frekvensområdet 10—64 000 MHz och hög känslighet. Det är ett mångsidigt instrument, utan att priset är särskilt högt. Instrument SPA-10 med frekvensområdet 10—43 000 MHz har en upplösning av 200 kHz upp till 80 MHz (upp till 100 MHz på specialbeställning). Det har hög känslighet och lågt pris. Vart och ett av ovanstående instrument täcker hela sitt frekvensområde med hjälp av en enda avstämningseenhet. Instrument SPA-1 för 10—4 000 MHz har tre avstämningseenheter i insticksutförande, ett prisvärt och utomordentligt stabilt instrument.

Panoramics bredbandiga spektrumanalysatorer utgör en unik serie instrument för frekvensanalys. Modell TA-2 är en ny portabel, transistoriserad spektrumanalysator. Med insticksenhet typ AR-1 täcker den 20—35 000 Hz, med andra insticksenheter upp till 25 MHz. Andra instrument i denna serie är t ex den mycket pålitliga LP-1a för 20—22 500 Hz, bredbandinstrumentet SP-15a för 100—600 000 Hz, den prisbilliga SP-7bZ för 200—300 000 Hz och högfrekvensinstrumenten SPA-3a och SPA-3/25a för 1 kHz till 15 MHz och 1 kHz till 25 MHz. Dessa instrument kan användas för analys av vibrationer och ljudvågor, analys av digitala eller på annat sätt pulssade signaler, presentation av underbårvågen vid telemät-sändning, distorsionsmätningar och dynamisk analys på kommunikationssignaler m m. Det finns också speciella, mångsidigt användbara, mätanläggningar som innehåller ett flertal instrument för analys av tonfrekvens.

Panoramic

ELEKTRONISKA MÄTINSTRUMENT



Analysatorer för
kommunikations-
system
10 Hz till 40 MHz

Panadaptorer (modell
SA-8b och SA-3, som-
manlagt över tjugo ty-
per)
Panalysatorer (modell
SB-8b, SA-3 och SB-12b)



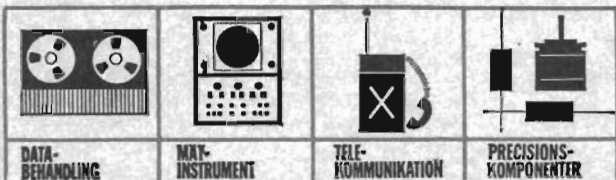
Panoramic har spektrumanalysatorer för analys av kom- munikationssignaler med AM, FM, ESB och pulsmodu- lation. Modell SSB-3, som består av panalysatorn SB-12b tillsammans med tillsatsutrustning, utgör ett komplett mätsystem för installation, justering, övervakning och felsökning på ESB-anläggningar. Den har praktiskt taget likformig känslighet över hela bandområdet 2—40 MHz med ett dynamikområde på 60 dB (65 dB i specialut- förande), en upplösning på 10 Hz, enkel skötsel på grund av möjlighet till förinställning och inbyggd kon- troll av instrumentet. Det finns också separata instru- ment för ESB, t ex en tvåtonsgenerator TTG-2, en två- tonssignalgenerator TTG-5 och en tillsatsenhet för om- rådesvidning REC-1 som medger analys till 10 Hz.

Panadaptorerna används tillsammans med kommunika- tionsmottagare för spektrumanalys av ett band med centrum i den frekvens till vilken mottagaren är inställd. De kan användas för noggrann analys av interferens, bandbeläggning, strålning utanför sändningskanalen och för att ge en synlig bild av frekvensbandet och därigenom underlätta inställningen. Panadaptorerna finns i modeller för mottagarmellanfrekvenser från 450 kHz till 30 MHz och med en mängd olika avsökings- och upplösningssvården. De prisbilliga panalysatorerna utgörs av spektrumanalysatorer för HF och UHF som används tillsammans med yttre VFO. De används för signalanalys vid provning av sändare, signalgeneratorer osv. Modell SB-12b ger 10 Hz upplösning och 65 dB dynamikområde vid intermodulationsprovning. De mång- sidigt användbara modellerna SB-8b och SB-3 finns i ett flertal typer.

generalagent

TELARE AB

Industrigatan 4, Stockholm K, Tel. 543317/18, Telex 10178





AMPEX DATABANDSPELARE, M.D., B.Sc., Ph.D., D.Sc.

Oberoende inom vilket område ni arbetar, med mätteknik eller forskning, så har Ampex en databandspelare som snabbare kan ge Er mer noggranna och mer användbara data. Hur kan detta ske? Jo, därför att varje förlopp eller fenomen som kan omvandlas till elektriska signaler kan spelas in, lagras och bearbetas på magnetband. Registrering på magnetband erbjuder ett flertal fördelar. Man kan t.ex. expandera eller komprimera tidaxeln hos en registrering. Långsam avspelning kan användas i samband med mera konventionella utorgan medan hög avspelningshastighet kan användas vid bearbetning i datamaskin. Man kan från en registrering på magnetband erhålla alla parametrar som erfordras för att rekonstruera ett utfört experiment, eller simulera en miljötest. På en 10,5" spole med magnetband kan man lagra flera miljoner »bitar» med data. Det är möjligt att samtidigt registre-

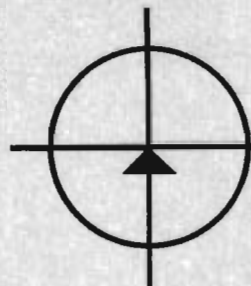


AMPEX

ra 14 eller flera förlopp. Man kan om så önskas radera och använda bandet för nya registreringar, eller man kan spara gjorda registreringar. Låt oss komma med ett förslag: Skriv till Ampex och begär upplysningar om hur registrering med databandspelare kan användas inom Ert speciella område. Men varför Ampex? Jo därför att vi har ett så omfattande program. Vi har databandspelare för följande olika inspelningssätt: direkt, FM, PCM (2000+bpi), PDM, frekvens-skiftmodulering. För frekvensområden på upp till 0-1,5 MHz, för sinusformade signaler eller för signaler i pulsform. Signal-brusförhållandet uppgår till 46 dB. Vi har databandspelare med vilka man kan göra 23 timmars registreringar vilka sedan kan komprimeras till 12 minuter eller vice versa. Skriv till: **Ampex Great Britain Ltd.**, 72 Berkeley Avenue, Reading Berkshire, England eller till **Telare AB**, Industrigatan 4, Stockholm K. Försäljning och service över hela världen.



HALVLEDARMÄT- UTRUSTNINGAR



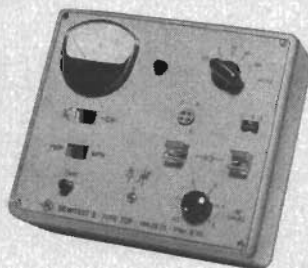
TRANSISTORPROVARE SEMITEST I



280:—

testar snabbt om en transistor eller diod fungerar statiskt. Inbyggda hållare för de vanligaste transistortyperna. PNP-NPN-omkoppling.

TRANSISTORPROVARE SEMITEST II



550:—

testar snabbt dioder och HF-transistorer vid frekvenserna 0,5, 3, 10, 40 och 100 MHz. Emittterströmmen inställbar 0-5 mA. PNP-NPN-omkoppling.

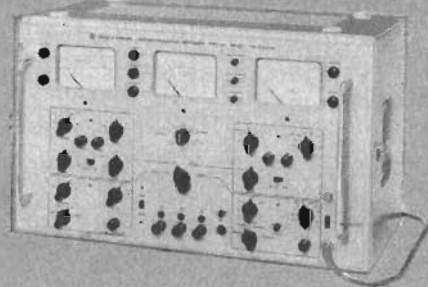
DIOD- OCH LIKRIKTAR- PROVARE IUG

är avsedd för mätningar av framspänningsfall och backströmmar på dioder och likriktare.

Framström inställbart 0,03 mA-10 A, varvid spänningsfall 0-5 V kan mätas. Spärrspänning inställbart 0-3000 V, varvid backströmmar 1 nA-10 mA kan mätas.

Vid spärrströmmätningar skyddar en strömbegränsare mätobjektet mot överbelastning.

EFFEKTTRANSISTORPROVARE TLM



är avsedd för statiska mätningar på transistorer av PNP- eller NPN-typ.

Utrustningen kan mäta:

Viloströmmar I_{CBO} , I_{EBO} , I_{CEO} , I_{CES} 0-30 mA.

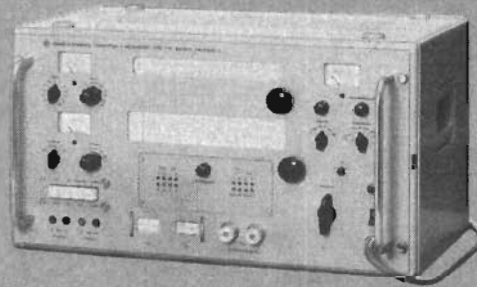
Statisk strömförstärkning B vid inställbar arbetspunkt $I_C=10$ mA-30 A, $U_{CE}=0-30$ V.

Bottenspanning $U_{CE_{SAT}}$ vid inställbar arbetspunkt $I_B=0-3$ A, $I_C=0-30$ A.

Genombrottsspänningar $U_{(BR)CBO}$, $U_{(BR)EBO}$, $U_{(BR)CEO}$, $U_{(BR)CES}$ 0-300 V.

För att skydda mätobjektet mot överbelastning mätes strömförstärkning och genombrottsspänningar med 50 Hz-pulser.

TRANSISTORPROVARE TYM



är avsedd för uppmätning av HF-parametrar på PNP- eller NPN-transistorer. Följande parametrar kan mätas:

Y_{12e} , Y_{22e} , d_{12e} (återverkningsimpedans) $|y_{21e}|$ samt, med en fastmätutrustning som tillägs, φ_{21e} .

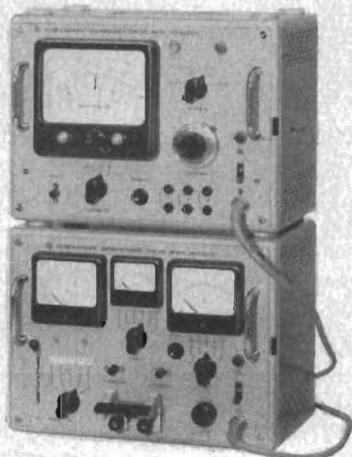
Mätningen sker vid fasta frekvenser 20 kHz, 500 kHz, 1,65 MHz, 5,5 MHz, 10,7 MHz, 21,4 MHz och 36,6 MHz. Arbetspunkten kan ställas in med en i utrustningen inbyggd strömförsörjning U_{CE} 0,3-100 V, I_C 100 μ A-100 mA.

Förutom HF-parametrar kan utrustningen även mäta bas- och läckströmmar. För mätning av kapacitans och gadhetsal på kapacitansdioder finns en normalspänning på 100 V med efterföljande spänningsdelare.

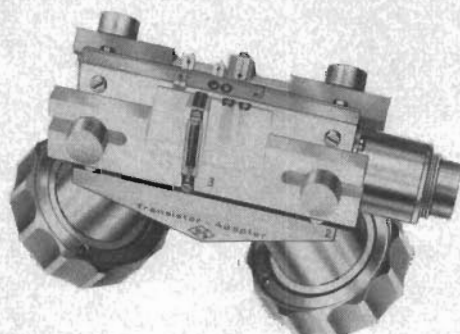
ZENERDIODPROVARE IUD

är avsedd för mätningar på dioder och speciellt zenerdioder. Med en strömgenerator är strömmen inställbar 1 mA-1 A och spänningen mätbar 0-100 V. Genom en på likspänningen överlagrad fyrkantvåg mätes dynamisk resistans och indikeras direkt på ett instrument. Denna fyrkantvåg kan kopplas ur och samma instrument mäter då diodens egenbrus.

En TOLERANSTILLSATS (överst på bilden) indikerar och larmar direkt avvikelserna från ett förvalt normalvärde, som är inställbart mellan 0-40 V med avvikelserna max. $\pm 0,3$, 1,3 och 10 V fullt utslag.



TRANSISTORADAPTER FÖR Z-g-DIAGRAPH



möjliggör uppmätning av transistorers h-, y- och Z-parametrar vid frekvenser 30-420 MHz med Z-g-diagraph ZDU och 300-2400 MHz med Z-g-diagraph ZDD. Mätmetoden finns närmare beskriven i en artikel i Radio och Television nr 12/63: »Uppmätning av transistorparametrarna vid frekvenser 30-300 MHz».

Begär specialprospekt från

ROHDE & SCHWARZ

SVENSKA KONTOR

ERSTAGATAN 31 - STOCKHOLM SÖ - TELEFON 440105



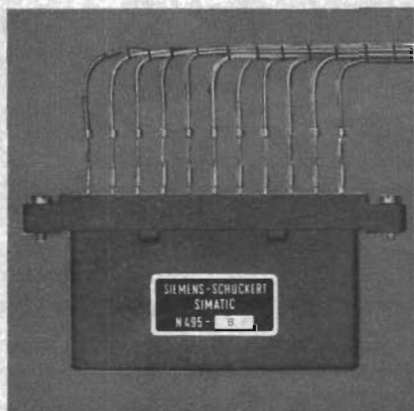
Halvledaren omdanar eltekniken

Utvecklingen på halvledarområdet har inom krafttekniken gått synnerligen snabbt under de senaste åren.

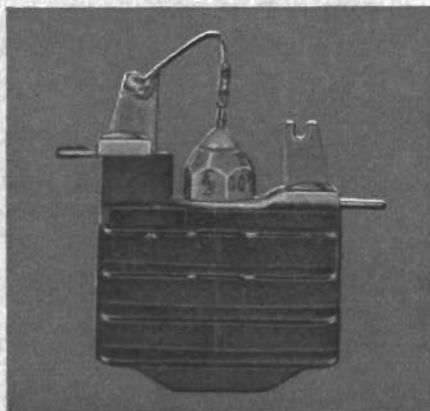
Orsaken till detta är att likströmmen genom de allt högre kraven på automatisering och reglering ständigt får ökad betydelse.

Transistorer och tyristorer för höga spänningar och strömmar har väckt speciellt stort intresse.

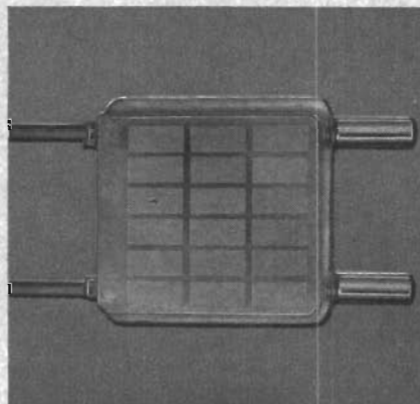
Siemens-Schuckertwerke har bl.a. nedanstående halvledarkomponenter för kraftteknik på sitt program:



Simatic styrsystem är en grupp transistoriserade, logiska funktionsblock för uppbyggnad av kontaktlösa styrcretsar.



Likriktare och halvledare för kraftteknik: Kiselceller och kiselkopplingar. Selenplattor och selenstaplar. npn-kiseltransistorer. Styrda kisellikriktare (tyristorer).



Sirigor kylblock ger tack vare små dimensioner och hög verkningsgrad stora kyleffekter på små ytor.

För ytterligare information om Siemens halvledare för kraftteknik ber vi Er fylla i nedanstående kupong eller ringa vår sektion HS i Stockholm, riks 08/22 96 80, lokal 22 96 40.

Till Svenska Siemens AB, sektion HS, Fack, Stockholm 23	
Sänd mig närmare upplysningar om:	Namn:
.....	Firma:
.....	Adress:
.....	Postadress:
	HS/62289

SVENSKA SIEMENS AB
STOCKHOLM · ESKILSTUNA · MALMÖ · JÖNKÖPING · GÖTEBORG · KARLSTAD · SUNDSVALL

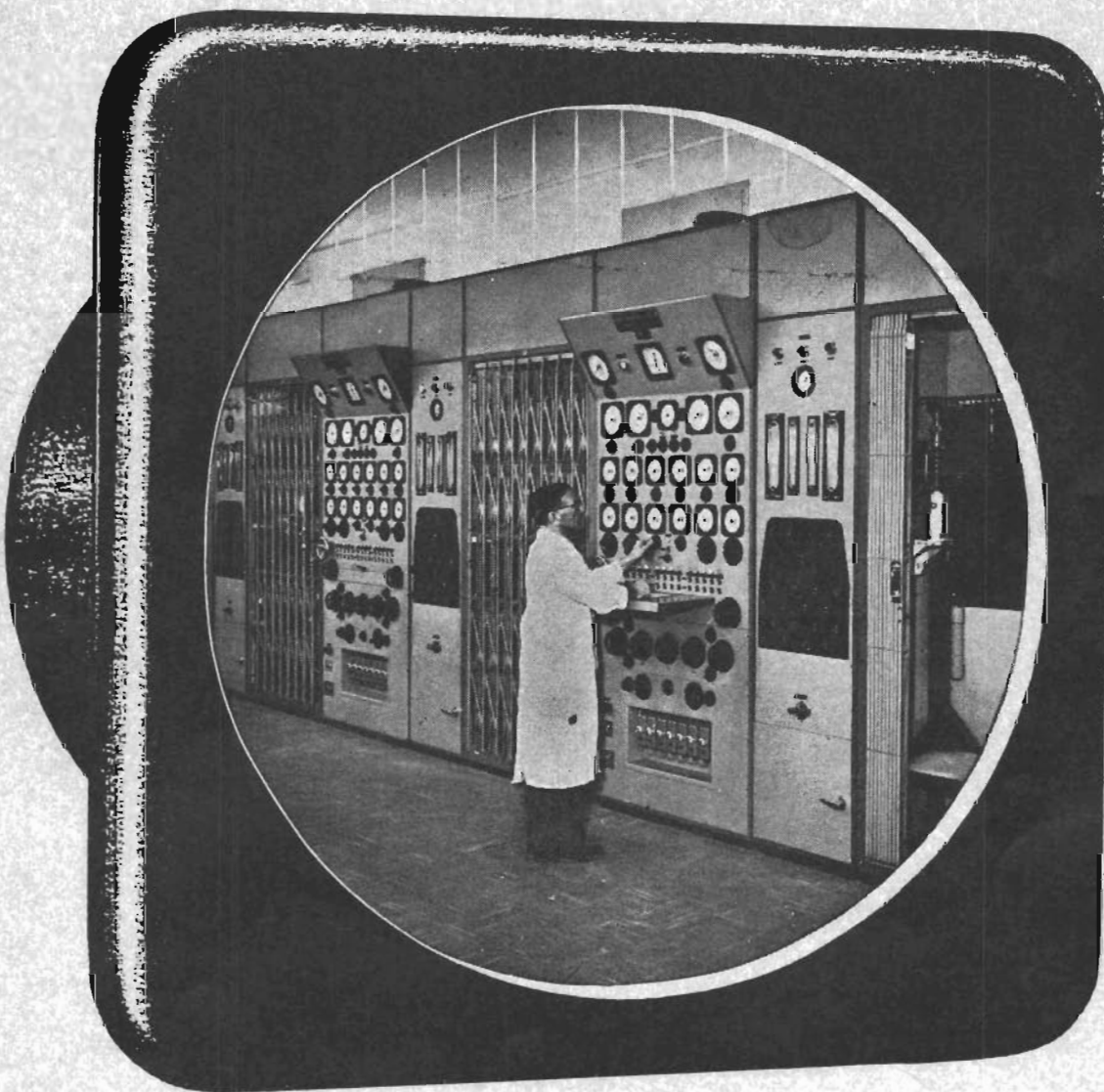


Crompton Parkinson

PIVOTLESS Instrument med kvalitet i världsklass.

Crompton Parkinson's industriinstrument äro avsedda för kvalitetsmedvetna kunder. Instrumenten äro utförda med spännbandsupphängda mätsystem, ha stort skalutslag — kunna erhållas i tropiksäkert utförande och ha stor noggrannhet. De äro lättavlästa och lämpa sig utmärkt för alla slags manövertavlor och kontrollstationer. En komplett seriestorlek av 3 1/2" — 4" — 6" — 8" instrument medger ett rikligt urval.

Planera med Crompton Parkinson's bandupphängda instrument — det går icke att få bättre kvalitet.



Fotografi av en kontrollpanel levererad till Standard Telephone & Cables LTD.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Lövåsvägen 40-42
Fack, Bromma 12
Tel. Vx 26 27 20

ÖVER 10 000 000 *miniprint* I DRIFT



miniprint

Höglklassiga kondensatorer med små dimensioner

Lämpliga för tryckta kretsar eller fribärande montering

Driftsp. $V = /V \sim$	Kap.område μF	Temp.område $^{\circ}C$	Dielektrikum
100/63	0,047–2,0	–55 till +125	Met. polyester
250/125	0,047–2,0	–40 „ +85	Met. papper
400/220	0,01–1,0	–40 „ +100	– „ –
630/300	0,001–0,1	–40 „ +100	– „ –
1000/380	0,001–0,047	–40 „ +100	– „ –

*Begär katalogblad F 16 och E 60
för närmare information*

REPRESENTANTER:

Nielsen & Olsen, Ndr. Frihavsg. 13, KØBEN-
HAVN Ø • O/Y L M Ericsson AB, Fablansg. 6,
HELSINGFORS • Firma Sverre Høyem, Toll-
bodgaten 6, OSLO



ett *Ericsson*-företag

AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. 08/26 26 10 • Bromma 11





MOTOROLA

PNP & NPN




(TO-18) 2N2904 2N2905	(TO-18) 2N2906 2N2907	(TO-18) 2N2218 2N2219	(TO-18) 2N2221 2N2222
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

PNP		CHARACTERISTICS	NPN	
Min.	Max.		Min.	Max.
60V	—	U_{ceo}	60V	—
40V	—	U_{ces}	30V	—
5V	—	U_{ees}	5V	—
—	20nA	$I_{ceo} \text{ vid } 50V$	—	10nA
—	0.4	$U_{ces} \text{ (sat) } I_c = 150$	—	0.4
—	1.3	$U_{ees} \text{ (sat) } I_e = 15$	—	1.3
20 35	—	$h_{fe} \text{ vid } 0.1 \text{ mA}$ 2N2904, 2N2905, 2N2906, 2N2907, 2N2218, 2N2219, 2N2221, 2N2222	20 35	—
25 50	—	$h_{fe} \text{ vid } 1 \text{ mA}$ 2N2904, 2N2905, 2N2906, 2N2907, 2N2218, 2N2219, 2N2221, 2N2222	25 50	—
35 75	—	$h_{fe} \text{ vid } 10 \text{ mA}$ 2N2904, 2N2905, 2N2906, 2N2907, 2N2218, 2N2219, 2N2221, 2N2222	35 75	—
40 100	120 300	$h_{fe} \text{ vid } 150 \text{ mA}$ 2N2904, 2N2905, 2N2906, 2N2907, 2N2218, 2N2219, 2N2221, 2N2222	40 100	120 300
20 30	—	$h_{fe} \text{ vid } 500 \text{ mA}$ 2N2904, 2N2905, 2N2906, 2N2907, 2N2218, 2N2219, 2N2221, 2N2222	20 30	—
—	8 pf	C_{ob}	—	8 pf
—	30 pf	C_{ib}	—	20 pf
—	Min 200 mc	f_T	—	Min 250 mc

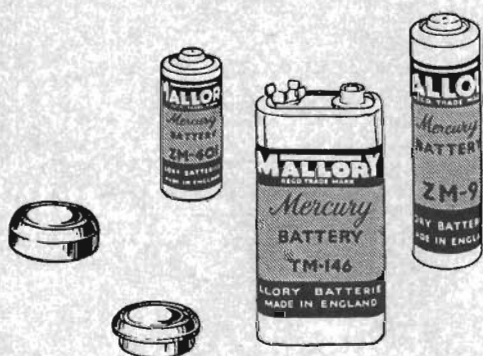
AERO MATERIEL AB

AVDELNING ELEKTRONIKKOMPONENTER • GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM ☎ • TELEFON 23 49 30

MALLORY

FÖRST med kvicksilverbatterier

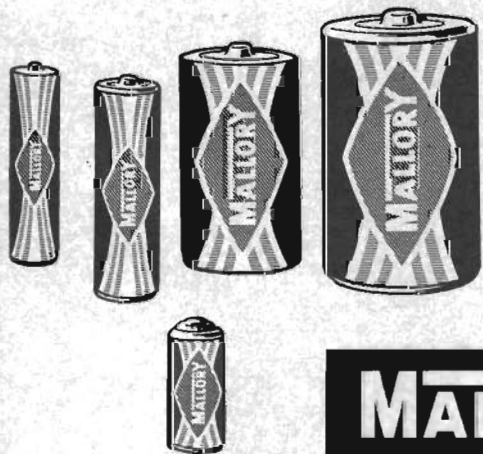
Endast MALLORY kan erbjuda erforderlig kapacitet i miniatyrbatterier med önskad storlek och vikt. Endast MALLORY kan tillverka primärbatterier som vara längre än alla andra—i lager eller under användning. Endast MALLORY kan erbjuda konstruktörerna möjlighet att välja exakt de rätta batterierna för transportabla apparater.



MALLORY KVICKSILVERBATTERIER

kräva litet utrymme i förhållande till sin kapacitet, tåla kontinuerlig belastning under långa perioder utan att spänningen sjunker, tåla ytterligheter ifråga om temperatur, tryck och mekanisk påkänning. De möjliggöra till och med konstruktioner av transistoriserad utrustning under miniatyrstorlek.

FÖRST med MANGANBATTERIER



NYA MANGANBATTERIER

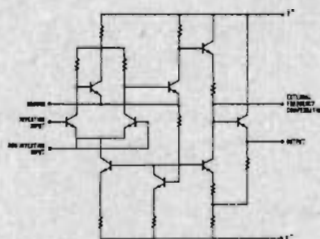
i standardstorlekar, med minst tre gånger längre livslängd vid låg såväl som medelhög och hög urladdning. De är läckfria, ha lång lagringsduglighet och behöva ingen återhämtning ens vid förhöjd temperatur. Manganbatterier ge bättre funktion i kameror, rakapparater, radiomottagare, bandspelare, ficklampor och leksaker.

MALLORY

för nya batteriidéer

Tekniska upplysningar och beskrivande litteratur kan på begäran erhållas från:

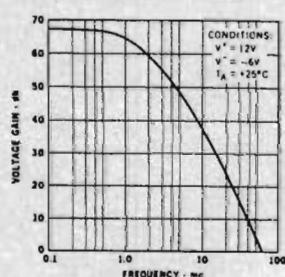
Tryggve Sundin, Riddargatan 23A, Stockholm
Hellesens Svenska, Artillerigatan 16, Stockholm



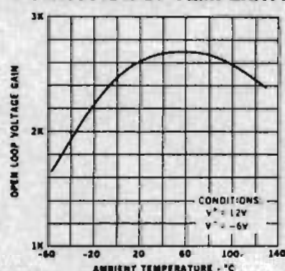
NOW-A COMPLETELY INTEGRATED OPERATIONAL AMPLIFIER

New Silicon Planar μ A702 features low offset, high gain

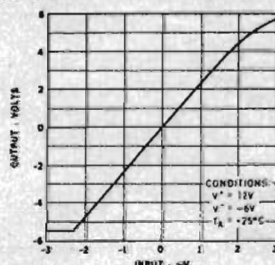
OPEN LOOP FREQUENCY RESPONSE



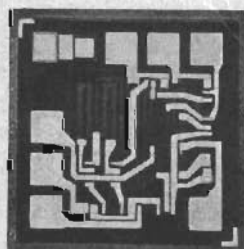
OPEN LOOP VOLTAGE GAIN AS A FUNCTION OF TEMPERATURE



VOLTAGE TRANSFER CHARACTERISTIC



- Low input offset voltage – 2mV
- Low Thermal Drift – $5\mu V/^\circ C$
- High voltage gain – 2800
- Large Output Swing – $\pm 5.5V$
- Operation over a wide range of supply voltages



Built into a single chip of silicon using SGS-Fairchild's Planar Epitaxial process, the new μ A702 is a complete operational amplifier useful from d-c through 10 mc. It was specifically designed for applications requiring a feedback amplifier, such as miniaturized analogue computers and precision instrumentation. The μ A702 features the same high reliability as SGS-Fairchild Micrologic. For complete specifications, write for data sheet

AVAILABLE DIRECTLY FROM DISTRIBUTOR STOCKS



SWEDEN □ SCANTELE AB □ TENGDALSGATAN 24 □ STOCKHOLM S6 □ TEL: 24 58 25 □ TELEX: 10368

Nya elektroniska byggelement för kontaktlös industriell reglering

Enkla mät- eller reglerdon såväl som komplicerade programgivare för exempelvis verktygsmaskiner byggs lätt upp med ett fåtal av de standardiserade elementen i Hägglunds BRIC-system

BRIC (Binary Regulators for Industrial Control) omfattar alla element som behövs för att bilda logiska funktionsenheter inom industriell reglering. Systemet är flexibelt; det lämpar sig för de flesta typer av automatik- och reglerutrustning. Bland annat för programstyrning, processövervakning, varvtalsreglering, digital räkning, mätning och sortering.

Elementen är helt uppbyggda av statiska komponenter — halvledare, motstånd och kondensatorer. De kan användas för de flesta funktioner som har utförts av reläer i tidigare system. De eliminerar därmed den felkälla som reläkontakter utgör, särskilt under svåra miljöbetingelser och i utrustning som utsätts för vibrationer.

Gjort för industribruk. Till skillnad från andra liknande system är BRIC redan från början speciellt utvecklat för industriell reglering, och inte i första hand avsett för databehandling.

Systemet är helt anpassat för industrins krav på driftsäkerhet. Spänning och impedansnivå är valda så att systemet blir okänsligt för de störningar som kan uppträda i industriutrustningar, t.ex. i form av stora strömstötter eller variationer i matningsspänningen.

Elementens små dimensioner gör att många och komplicerade funktioner kan byggas in på begränsat utrymme. För att elementen ska bli lätthanterliga har dock miniatyriseringen hållits inom måttliga gränser; i industriutrustningar är vanligen överskådlig och enkel service mer önskvärda egenskaper än extremt små dimensioner.

Felsökning och utbyte av element blir starkt förenklade med BRIC-systemet. Reservdels-hållningen underlättas av att systemet omfattar endast ett fåtal standardiserade element.

Elementen levereras normalt utan ingjutning i någon massa. Det betyder att en felaktig enhet i ett element lätt kan repareras. Utrustningen kan snabbt sättas i drift efter ett eventuellt avbrott även om reservelement för tillfället inte finns i lager.

För installationer där kraven på fukt- och vibrationsbeständighet är större än i normala industriutrustningar, kan BRIC-elementen levereras helt ingjutna i konstharts.

Uppbyggnadsprincipen. Systemet innehåller dels *grundelement* som används för att bilda de logiska funktionerna, dels *tillsatselement* som förmedlar in- och utsignalerna.

Grundelementen är bland annat grindar, vippor och minnen. Tillsatselementen utgörs dels av mätförstärkare som omvandlar olika slag av fysikaliska storheter till logiska insignalerna, dels av effeksteg som förstärker utsignalerna och matar de verkställande organen. Dessa

organ kan exempelvis vara magnetventiler, kopplingar, bromsar, kontaktorer eller likströmsmotorer.

Kring BRIC-elementen har Hägglunds dessutom byggt upp en omfattande standardserie av don och regulatorer. Bl.a. digitalräknare för automatisk styrning av industriella förlopp och processer, spänningskännande don, samt analoga och digitala varvtalsregulatorer. Samtliga element i BRIC-systemet kan levereras separat. De levereras dock vanligen i form av färdiga standarddon för lösning av standarduppgifter som t.ex. varvtalsreglering eller räkning och sortering. Dessutom utarbetar Hägglunds med utgångspunkt från BRIC-systemet individuella lösningar för mera speciella reglerings- och automatiseringsproblem.

Mekanisk uppbyggnad. Grundelementen består av transistorer, dioder, kondensatorer, motstånd m.m., monterade med lödförbindningar på plattor med tryckt ledningsdragning. Plattans nederdel är utformad som en kontaktsats med nio förgyllda kontakter. Plattorna är avsedda för Philips kontaktdon F 042 CC/011 som likaledes har förgyllda kontakter. Tillsatselementens uppbyggnad framgår av separata datablad.

Systemet innehåller 13 grundelement och lika många tillsatselement.

Enklare kretsar. Ett funktionssamband med logiska kretsar behandlas enklare på skrivbordet än på ritbrädet. I stället för att rita ett signalblockschema kan man uttrycka funktionen i form av ekvationer. Dessa förenklas sedan algebraiskt. På så sätt kan även mycket komplicerade funktioner göras överskådliga. Man finner lätt den lösning som realiserar funktionen med minsta antal grundkretsar, och man kan skapa enkla, funktionsdugliga logiska kretsar utan överflödiga kopplingar. Sådana kopplingar kan vara mycket svåra att upptäcka i automatiksystem uppbyggda med reläer.

Logisk algebra och de speciella förenklingmetoder som används vid arbete med logiska kretsar beskrivs i ett kompendium utarbetat av Hägglunds avdelning för industrielektronik. Kompendiet innehåller också tillämpningsexempel och beskriver BRIC-systemet ingående. Med kupongen nedan kan kompendiet rekvideras till en kostnad av fem kronor per styck.

Användning. Typiska användningsområden för BRIC-systemet är bland annat automatisk varvtalsreglering av likströmsmaskiner och enankaromformare, styrning av tyristorer; programstyrning av verktygsmaskiner, tidsstyrning av svetsförlopp; räkning och sortering av tillverkade enheter, längdmätning och kapning av kabel, tråd och rör; övervakning av elnät med automatisk in- och urkoppling av reservkraftutrustning.

Ni får gärna ta del av våra driftserfarenheter av BRIC-systemet från många olika grenar av svensk industri. Och vi utarbetar gärna förslag till lösningar av era reglerings- eller automatiseringsproblem. Ta kontakt med oss nu, eller rekvirera utförlig teknisk information med kupongen nedan!

Elektriska data

Manöverhastighet, max.

20.000 signalväxlingar/sek.

Tillåten omgivningstemperatur

-30 - +60° C

Nominella matningsspänningar

-24 V och +5 V

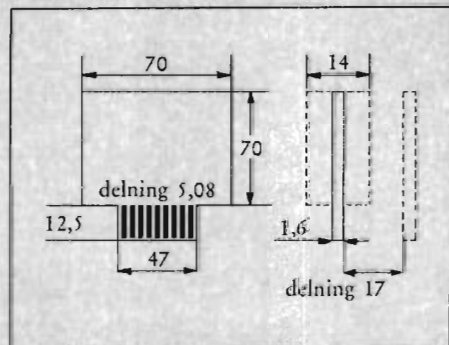
Signalnivåer

1-signal = en spänning mellan -12 V och -24 V

0-signal = en spänning mellan 0 V och -1 V



Grundelementens dimensioner



Fyll i kupongen och posta den till Hägglunds, Elektronikavdelningen, Box 42011, Stockholm 42.

☐ Sänd mig kostnadsfritt närmare upplysningar om BRIC-systemet och dess tillämpningar.

☐ Sänd mot postförskott ex. av kompendiet "Logisk algebra" till ett pris av 5 kr/st.

Titel

Namn

Företag

Adress

Jag behöver denna information för

☐ ett nu aktuellt projekt

☐ ett ev. framtida projekt

☐ min egen referens

AB HÄGGLUND & SÖNER

Stockholm 42 • Tel. 08/19 00 80

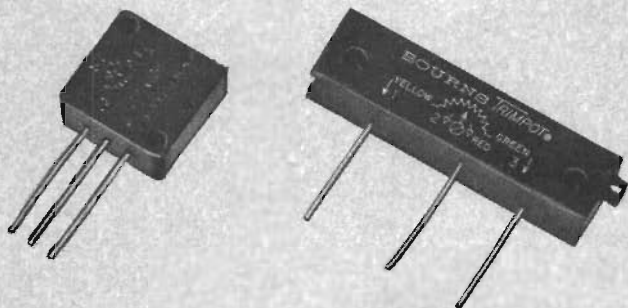
HÄGGLUNDS



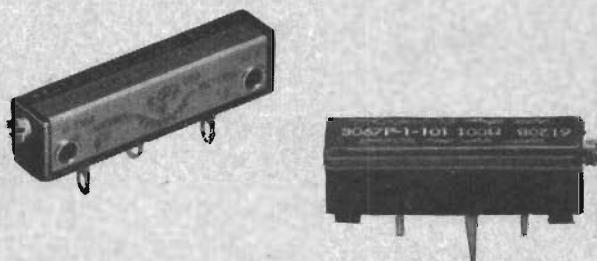
BOURNS

TILLFÖRLITLIGHET

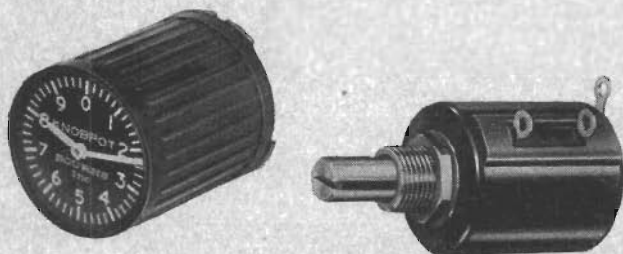
KVALITET—



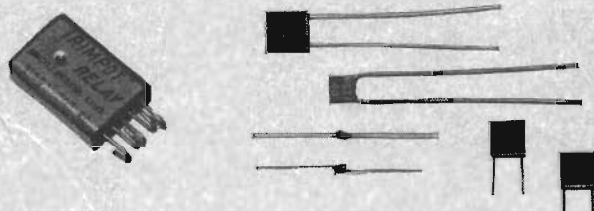
TRIMPOT potentiometrar för militär- och krävande industriell tillämpning. Uppfyller höga krav på miljötålighet. Flera typer provade och upptagna i FTL för användning i svenska militära utrustningar (begränsning enl. rapport).



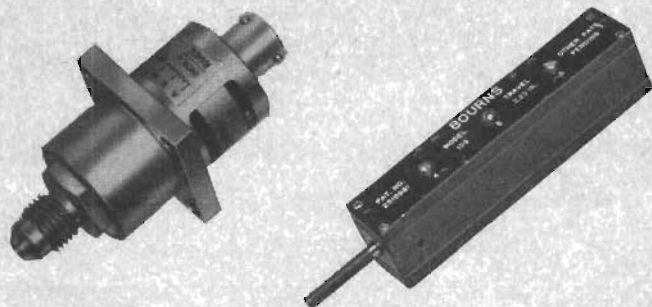
EZ-TRIM, TRIMIT potentiometrar för allmänt industriellt och vetenskapligt bruk. Prisklass kr. 7:— i produktionskvantiteter. Lagerföres i stora antal.



PRECISIONSPOTENTIOMETRAR för panelmontage och servo. Ett komplett program i utförande 1, 3, 5 och 10-varv. I denna grupp ingår Bourns Knobpot, en genial konstruktion med potentiometer, skala och ratt i samma enhet.



MIKROMINIATYR komponenter i utförande såsom reläer, metallfilmsmotstånd, kondensatorer, induktanser och transformatorer. Uppfyller och överträffar tillämpliga Mil-normer.

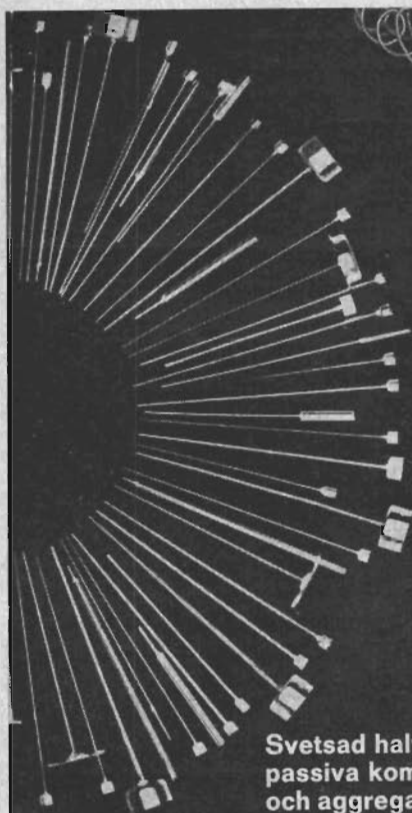


GIVARE för indikering av tryck, läge och acceleration — ett omfattande program för såväl militär- som industriell tillämpning.

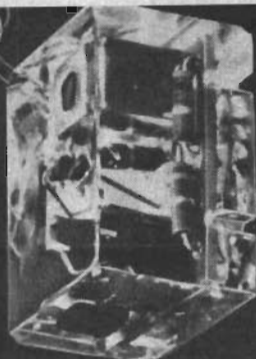
Som generalagent för Skandinavien står vi gärna till tjänst med teknisk information och håller ett rikhaltigt lager.

AB Elektroutensilier

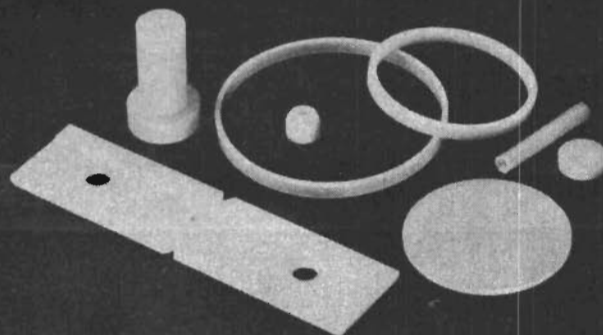
Stockholm — Åkers Runö Tel. 0764/20110



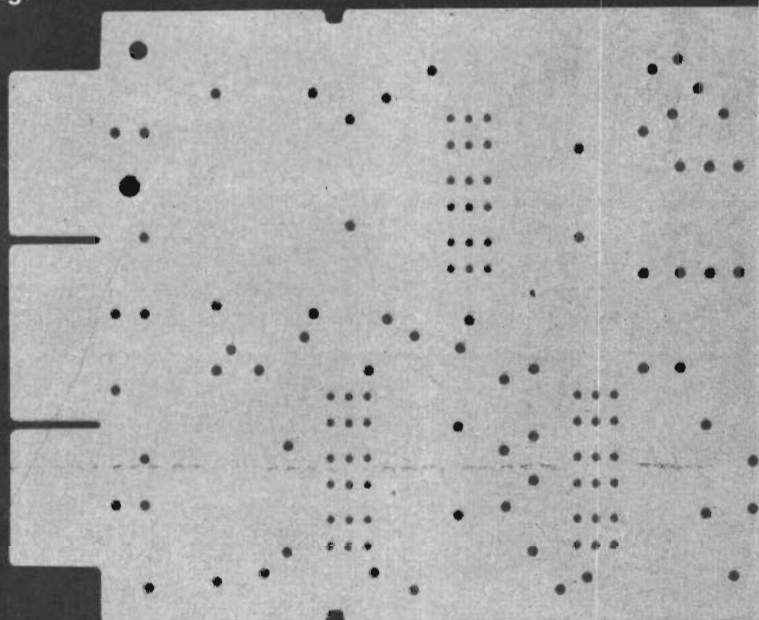
Svetsad halvledare och passiva komponentledningar och aggregat



Komponent gjuten i RTV-615, transparent kiselgummi



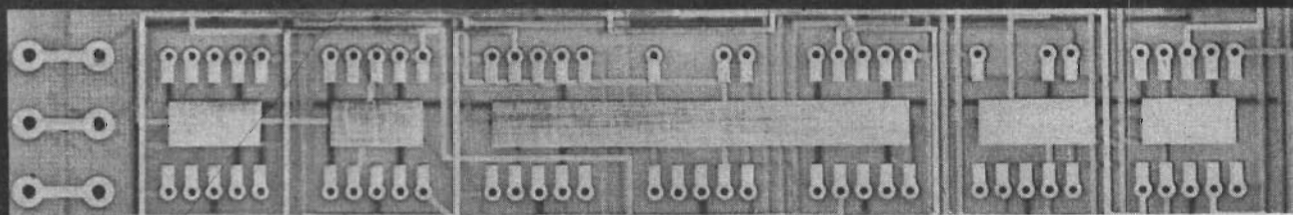
LUCALOX* keramik för isolatorer



ALKANEX* polyester isoleringspulver

TEXTOLITE* MICROBOND* tunnglas-laminat för flerlagriga kretsar

TEXTOLITE* laminat, kopparbeläggning för tryckta kretsar



Nya framsteg för lösandet av några vanliga konstruktionsproblem

Lucalox (längst upp t h) är genomskinlig keramik, som behåller sina förnämliga dielektriska egenskaper även vid mycket höga temperaturer. Kemiskt betraktat keramik men till strukturen en metall. Lucalox framställs för isolatorer, mikrovågremsor och elektronrörkomponenter.

Nedanför t h en tunn kopplingsplåt isolerad med Alkanex polyesterpulver, speciellt framställt att ersätta t o m högvärdigt epoxypulver. Ger ett tunt hölje, jämnt fördelat och mycket motståndskraftigt.

General Electric Textolite laminat (längst ned), kopparbeläggning för tryckta kretsar. Lättapplicerat och mycket motståndskraftigt. Textolite Microbond epoxyglas (i mitten t v) — kopparbeläggning i dimensioner ned till 0,1 mm. För komprimerade flerlagriga kret-

sar kan flera av dessa tunnglas-laminat kopplas samman med hartsimpregnerade plåtar.

General Electric svetsade ledningar (upp t v) — mantel, kåpa och skiva.

Slutligen, en av General Electrics uppmärksammade specialiteter, RTV-615, (överst i mitten) en transparent massa som stelnar vid rumstemperatur. Skyddar mot fukt, ozon, damm, stötar och temperatursvängningar mellan -65°C och $+200^{\circ}\text{C}$.

Ni får alla dessa produkter — och andra, t ex kiseltef, temperaturbeständiga preparat och molybdenmembran till transistorer — från samma leverantör: General Electric, världens största producent av elektroniska komponenter. Tag kontakt med International General Electric S.A., 81, Route de l'Aire, Genève, Schweiz eller General Electric Company, Dept. CM-64-01, 150 Madison Ave., New York, N.Y. 10016, U.S.A.

*Varumärke registrerat av General Electric Company, USA

GENERAL  ELECTRIC
Varumärke

GRATIS

CDE CORNELL-DUBILIER

INNOVATION WITH RELIABILITY

144 sidig component guide underlättar val och inköp

Component Selector — revolutionerande guide och katalog sändes gratis till tekniker verkssamma inom den kommersiella, industriella eller militära sektorn.

COMPONENT SELECTOR innehåller data om Cornell-Dubilier Electronics industriella och militära komponentprogram såsom kondensatorer, filter, pulsnät, reläer, vibratorer, kraftaggregat och instrument.

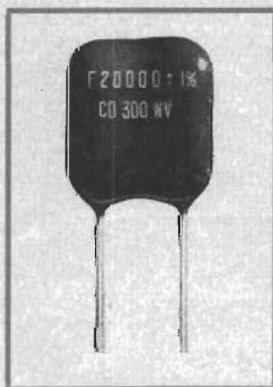
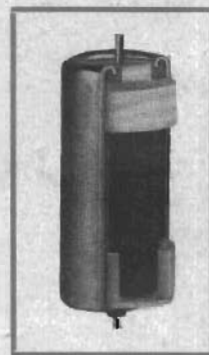
Mer än 25 sidor i COMPONENT SELECTOR utgöres av referensmaterial i form av orienterande planscher, tabeller och diagram — oundgängliga hjälpmedel för varje tekniker.



Typ TX och TXH (CL64 & 65) våta tantalelektrolytkondensatorer.

NYHET: Överlägsen patenterad tätningskonstruktion utökar användningsområdet för våta tantalkondensatorer.

TILLFÖRLITLIGHET: MIL-C-39006



Typ CDR hartsdoppade glimmerkondensatorer.

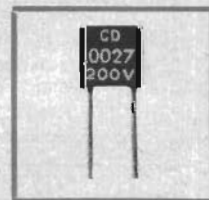
NYHET: Utformning och konstruktion.

TILLFÖRLITLIGHET: Konstaterad felprocent 0,000004 per 1000 timmar vid 90 % konfidensnivå och vid driftsförhållanden motsvarande märkvärdena. Motsvarar eller överträffar MIL-C-39001.

Typ DR05-06 och CK05-06. Keramiska kondensatorer.

NYHET: Förbättrad sammansättning av dielektrikum, exklusiv fluoriseringsprocess och revolutionerande konstruktion.

TILLFÖRLITLIGHET: 0,00000312 % fel per 1000 timmar vid 90 % konfidensnivå, 250 VDC, 85° C.



**bo
knut
son
ab**

bo knutsson ab solna

ingenjörsfirman
bo knutsson ab
sommarvägen 2 solna
tel. VX 83.06.80

AEG

universal- instrument



typ **UM**

robusta och pålitliga
all-roundinstrument
för korrekta mätvärden

AEG universalinstrument har spännbandsupphängda mätsystem och är genom sin konstruktion mycket tåliga mot stötar och överbelastning. Anslutning och omkoppling är enkel och överskådlig.

För speciella mätuppgifter finns utförande med transistorförstärkare och inbyggda batterier.

Följande instrumenttyper ingår i UM-serien:

Universalinstrument $\approx$

34 mätområden för ström och spänning
 $R_i \approx 1000 \Omega/V$

Universalinstrument —

22 mätområden för ström och spänning
samt 4 för motstånd
 $R_i \approx 100 k\Omega/V$

Transistorgalvanometer —

$C_i \approx 5 nA/skd$, skala: 40-0-40
Känslighetsinställning i 5 steg 1/1-1/10 000
 $R_i \approx 10 k\Omega$
 $T_0 \approx 3,5 s$ — oberoende av yttre motstånd

Högfrekvensvoltmeter

40 Hz — 30 MHz (för vissa mätområden upp till 300 MHz)
5 mätområden 0,25-20 V
Ohmska och kapacitiva spänningsdelare för spänningar upp till 500 V

Universalmillivoltmeter $\approx$

7 mätområden

Högohmigt universalinstrument $\approx$

16 mätområden för spänning och 4 för motstånd
 $R_i \approx 25 k\Omega/V$

Transistorinstrument —

19 mätområden för ström och spänning
samt 1 för motstånd
 $R_i \approx 1 M\Omega/V$

Transistorgalvanometer $\approx$

Kraft och tonfrekvens
Fullt utslag 0,3 μA
Känslighetsinställning i 6 steg
1/1-1/100 000
 $R_i \approx 1 k\Omega$
 $T_0 \approx 3,5 s$

T 80, 7

AEG

ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET AEG

STOCKHOLM 08/29 00 80 GÖTEBORG 031/19 20 30 Malmö 040/711 40 NORRKÖPING 011/344 40 SUNDSVALL 060/15 58 25 SKELLEFTEÅ 142 10 KARLSTAD 054/157 15

IDEALISED RECTIFIER CIRCUIT PERFORMANCES

Type of rectifier circuit	Single-Phase			Three-Phase			
	Half-Wave	Centre-Tap Full-Wave	Full-Wave Bridge	Half-Wave	Full-Wave Bridge	Centre-Tap	Double-Star
Secondary input voltage per phase							
Output voltage across a-b							
Number of Output Voltage Pulses per Cycle (N)	1	2	2	3	6	6	6

Praktiskt taget alla konstruktörer ställs någon gång inför problemet att beräkna likriktarsteg med kiseldioder. Ämnet kan förefalla lätt, men det finns många fallgropar. För att underlätta för konstruktören har Mullard nu utarbetat ett 36-sidigt häfte med detaljerad matematisk behandling av beräkningsgången för likriktare från enfass halvåg till trefas dubbelstjärnkoppling. Häftet kan rekvideras per telefon

67 01 20 eller brev och sändes gratis till företag, institutioner och skolor.

Mullard

Svenska Mullard AB Strindbergsgatan 30 Stockholm No

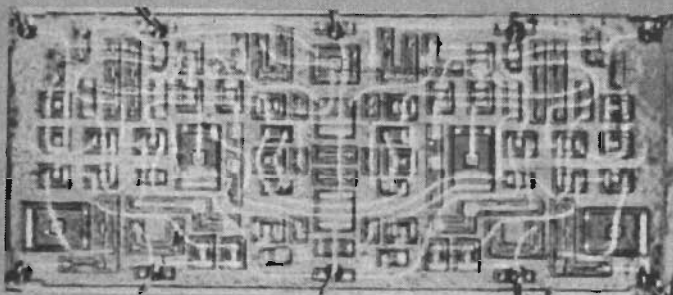


How multi-function integrated circuits* increase system reliability ... and cut costs

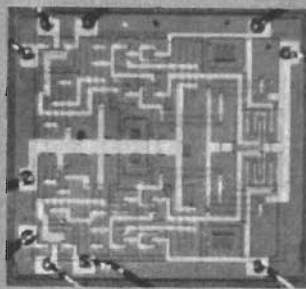
By packing more active and passive elements into one monolithic substrate, **SOLID CIRCUIT®** semiconductor networks provide system manufacturers with more functions per package... for higher reliability, more operational capacity and lower cost per system... than any other type of integrated circuitry.

Compare the logic flexibility, cost saving potential and reliability advantages provided by multi-function circuitry in contrast to simple circuit approaches (both shown in Figure 1). By varying only the interconnection pattern on a multi-function wafer, you can usually get the exact system logic you need... and benefit from the design flexibility provided by as many as 69 active and passive elements in a monolithic substrate. Compare multi-

Figure 1.



Multi-function digital circuit with 69 elements

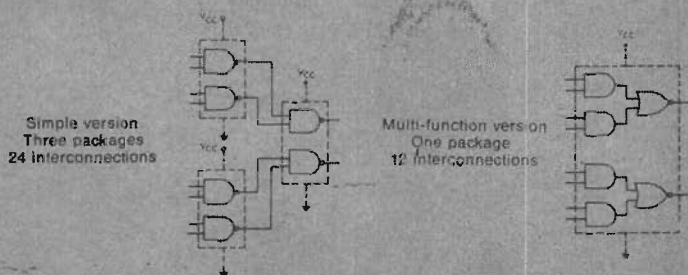


Single integrated gate circuit

Figure 2. Effect of multi-function integrated circuits on cost per circuit function

Network package count	Single Gate	Dual Gate	Triple Gate	Quad Gate
Value to user	£2	£4	£6	£8
Relative network manufacturing cost	1.0	1.1	1.2	1.2
Cost of I/C package	£4	£4.4	£4.8	£4.8
Equivalent cost per circuit function	£4	£2.2	£1.6	£1.2

Figure 3. Package and interconnection savings



Functional requirement: 2 EXCLUSIVE OR'S

* Patented TI products



**TEXAS INSTRUMENTS
LIMITED**

MANTON LANE · BEDFORD · ENGLAND
TELEPHONE: BEDFORD 67466 · CABLES: TEXINIM BEDFORD · TELEX: 82178

function circuit ease of design with the complex problems forced upon design engineers by simple circuits containing less than half as many useable elements.

Capitalize on the systems cost savings possible with multi-function integrated circuits... 80 to 90 per cent of our integrated circuit manufacturing costs are in assembly steps unaffected by circuit complexity. As shown in Figure 2, multi-function technologies merely spread these dominant costs over several circuit functions... and the cost per function drops into a price range lower than that possible with any type of simple circuit logic.

More important is the impact multi-function integrated circuits have on system reliability. By combining many functions in one substrate in a single package, interconnections can be reduced by 50 per cent per system in comparison to simple circuit

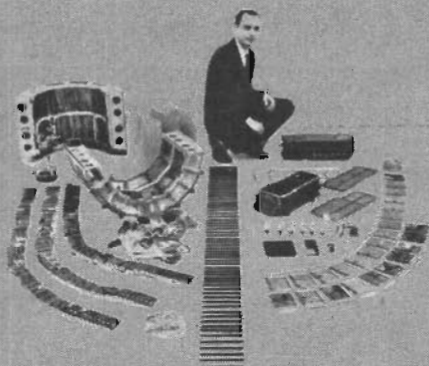
system design. And the package count can be reduced by 67 per cent.

In Figure 3, you can see that one multi-function network performs six NAND functions in one 12-lead package... in contrast to the three separate packages and 24 interconnections required by simple circuit approaches. The guidance and control system for Minuteman II, Figure 4, is dramatic proof of the reliability and system improvements that result from the application of multi-function technologies.

Even when compared to discrete systems, multi-function integrated circuits provide system cost savings not possible with individual electronic components. Figure 5 shows an example. Your subsystem design costs can be virtually eliminated, assembly costs drastically reduced and testing costs cut in half.

Let us help put the benefits of multi-function integrated circuits to work for you.

Figure 4.



**Minuteman I computer
with discrete components**
No. of circuit boards — 75
Memory — 2,944 words

**Minuteman II computer
with TI integrated circuits**
No. of circuit boards — 25
Memory — 6,966 words

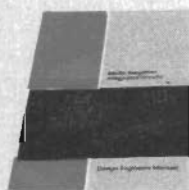
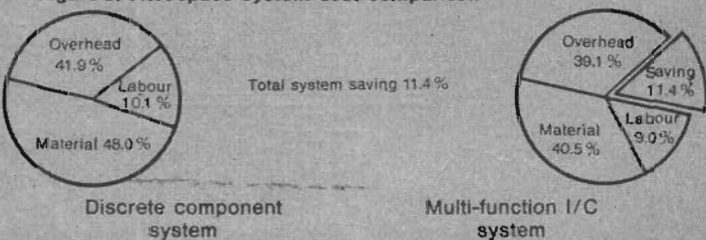


For a multi-function integrated circuit design manual, write to

AB GÖSTA BÄCKSTROM
BOX 12089 STOCKHOLM 12 TELEFON 540390

(Be sure to describe your application so we can supply specific, useful data.)

Figure 5. Aerospace system cost comparison



name _____
title _____
company _____
address _____

TI offers you TOTAL CAPABILITY for using integrated circuits

- semiconductor materials ● multi-function networks ● compatible discrete semiconductors ●
- circuit boards ● test and assembly equipment ●

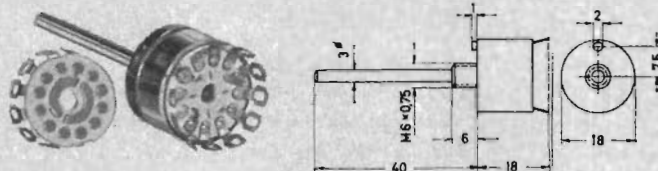
SINUS presenterar:

ELMA VRIDOMKOPPLARE

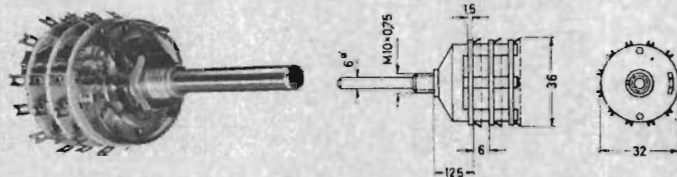
ELMA-Electronic AG, Schweiz, började sin tillverkning av högklassiga omkopplare år 1961 och kan nu erbjuda en serie omkopplare, som till funktion, kvalitet och användbarhet motsvarar de högsta anspråk. Fabriken är nu fullt utbyggd och genom oss får Ni specialbroschyrer, offerter, prover, leverans från lager i Stockholm eller Zürich.



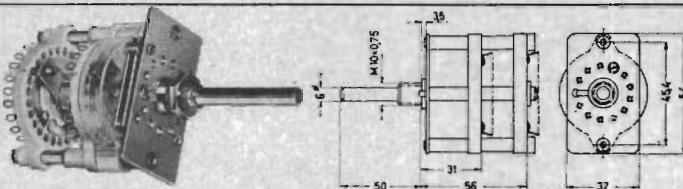
- Typ 01 Subminiatur-vridomkopplare**
 Normalutförande med keramisk isolation
 ELMA:s kontaktprincip.
 Dammskyddsskåpa
 Max. 12 lägen utan avbrott
 Max. 6 lägen med avbrott
 1, 2 eller 4 strömkretsar per däck



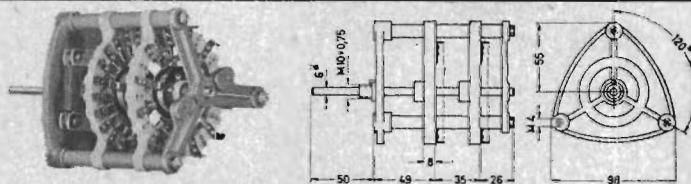
- Typ H5 Vridomkopplare med pertinax-isolation**
 Knivkontaktprincip
 Max. 12 lägen utan avbrott
 och med avbrott
 1, 2, 3 eller 4 strömkretsar per däck



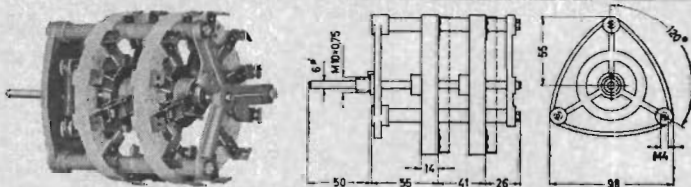
- Typ 30 Vridomkopplare med keramisk isolation**
 ELMA:s kontaktprincip, dammskyddsskåpa
 Max. 26 lägen utan avbrott
 Max. 13 lägen med avbrott
 1, 2, 3, 4 eller 13 strömkretsar per däck



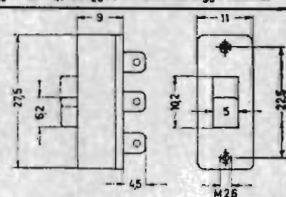
- Typ 40 Effekt-vridomkopplare, keramisk isolation**
 Knivkontaktprincip
 Max. 23 lägen utan avbrott
 Max. 12 lägen med avbrott
 1, 2, 3 eller 4 strömkretsar per däck



- Typ 41 Effekt-vridomkopplare, keramisk isolation**
 Knivkontaktprincip
 Max. 11 lägen med avbrott
 1 strömkrets per däck

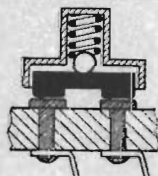


- Typ 50 Skjutomkopplare med pertinax-isolation**
 Kåpa och knapp av Makrolon
 ELMA:s kontaktprincip
 Kontakter: 1, 2, 3 eller 4 växlingar



ELMA KONTAKTPRINCIP

används i typ 01, 30 och 50.
 Den spiralfjäderpåverkade kontaktbryggan har jämn anliggning med lågt övergångsmotstånd och lång livslängd som följd.



Utöver visade omkopplare finns ytterligare 8 standardtyper i olika storlekar och utföranden. Specialtyper, t.ex. med komponentdäck, med 2 axlar, med mikrobrytare för strömlös omkoppling, med olika storlekar gangade, med summabana, o.s.v. levereras på beställning.



TELEDATA AB

Försäljningskontor: Stockholm 23, Ynglingagatan 14, Box 230 39, Tel. 24 01 50 • Göteborg S, Tegnérsgatan 15, Tel. 20 06 20 • Malmö, Sjöbodgatan 10-12, Tel. 723 60.

Hi-G d'Italia bestämmer farten

Miljöprovning av reläer till Er egen eller militär specifikation

Enbart hög tillverkningsstandard är ej tillräcklig för att tillfredsställa vår generation av elektronikingenjörer; förutom detta fordras bevis på att begärda prestanda uppfyllas parat med snabba leveranser.

Hi-G d'Italia visar en ny väg inom elektroniken —

- ★ — med utrustning för komplett miljöprovning av reläer vid fabriken
- ★ — med extremt snabba leveranser; lager-reläer kan levereras inom 72 timmar från det order inkommit
- ★ — och kompletterat med stor produktionskapacitet av reläer till hög kvalitetskontroll-standard samt till amerikansk MIL specifikation.

Med början 1 september 1964 bjuder Hi-G d'Italia den svenska elektroniska industrin erfarenheten, förmågan och möjligheterna att utföra godkännande- och verifikationsprov till kundens specifikation eller till amerikanska militära reläspecifikationer.

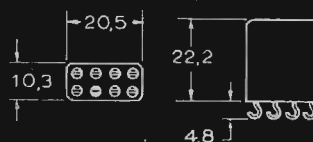
Några av de standardreläer som tillverkas har specificerats här; för ytterligare upplysningar och specifikationer kontakta ensamrepresentanten: **Ajgers Elektronik AB, Fack, Stockholm 32, Tfn 46 42 46.**

ALLMÄNNA MILJÖSPECIFIKATIONER FÖR RELÄER

Temperaturområde: -65°C to $+125^{\circ}\text{C}$ ■ **Vibrationstålighet:** 20G vid 2000 Hz ■ **Shock:** 50G's för 11 millisekunder ■ **Försegling:** Hermetisk, testad till 31.000 meter ■ **Dielektrisk styrka:** Kontakter-till-hölje: 1000 volt effektivvärde, 60 Hz 500 volt mellan öppna kontakter ■ **Livslängd:** 100.000 operationer vid 125°C och märklaster

Serie B

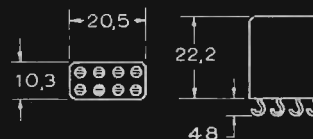
(RY4NA3B3LO1)



Poltal: 1-polig 2-vägs eller 2-polig 2-vägs
Klassning: 2 amp vid 30 VDC
Känslighet: 250 mW vid 25°C
Tillslagstid: 5,0 ms typisk
Fränslagstid: 1,5 ms typisk
MIL-R-5757D:10A

Serie BA

Möter Allmänna Krav MIL-R-5757D



Poltal: 2-polig 2-vägs endast
Klassning: 2 amp vid 30 VDC
Känslighet: 100 mW vid 25°C
Tillslagstid: 6,5 ms typisk
Fränslagstid: 2,0 ms typisk
Militärspecifikation: MIL-R-5757D/10A

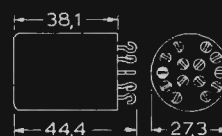
Serie BC

RY4XX3B3L (20-38)



Poltal: 2-polig
Klassning: 2 amp vid 30 VDC
Känslighet: 40 mW vid 25°C
Tillslagstid: 11 ms typisk
Fränslagstid: 3 ms typisk
Militärspecifikation: MIL-R-5757D/13A

Serie SL



Poltal: 2-polig 2-vägs eller 4-polig 2-vägs
Klassning: 3 amp vid 30 VDC
Känslighet: 700 mW vid 25°C
Tillslagstid: 0,8 ms typisk
Fränslagstid: 5,5 ms typisk
Militärspecifikation: MIL-R-5757D

ae
AJGERS
ELEKTRONIK-AB

Ensamrepresentant:

Hi-G d'Italia S.p.A. 276 Corso della Repubblica • Cisterna di Latina, Italy



AMELCO SEMICONDUCTOR

DIVISION OF TELEDYNE INC.,

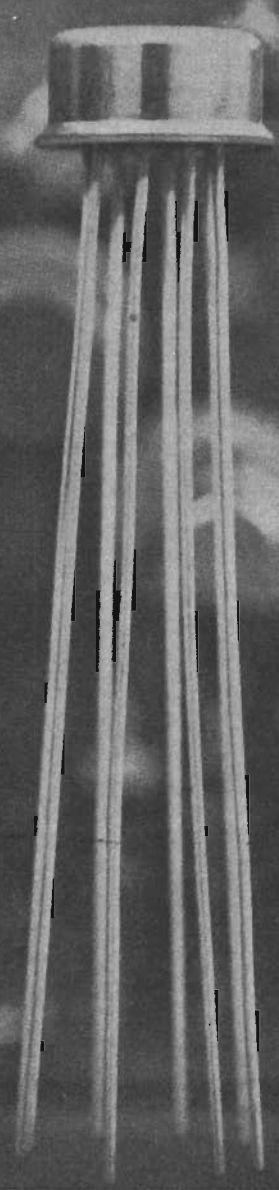
är en av Amerikas ledande specialfabriker för tillverkning av integrerade analoga och digitala kretsar, fälteffekttransistorer samt extremt lågbrusiga och högfrekventa kiselplanartransistorer,

**representeras
i Skandinavien av**



**Huvudkontor: AB Nordiska Elektronik, Drottninggatan 24,
Stockholm C. Tel. 20 83 80 — 21 78 80**

**Avdelningskontor i Danmark: A/S Nordisk Elektronik, Danasvej 2,
Köpenhamn V, Tel. EVA 8285**

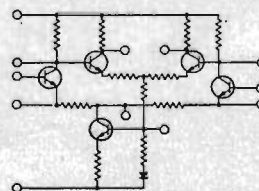


MATCHLESS!
except for price

AMELCO monolithic high-gain differential amplifier

It is virtually impossible to match the performance of this two-stage, high-gain differential amplifier with discrete components. And, you couldn't save money by trying!

Amelco D 13001 Amplifiers feature common mode rejection of 100db at 60cps and $1\mu\text{v}/^\circ\text{C}$ tracking, without trim pot, unaffected from -50 to $+100^\circ\text{C}$. Drift is less than $5\mu\text{v}/\text{day}$, referred to input ($R_g=1\text{K}$), and offset less than 5mv, referred to input. Gain is 400 at 1kc, $R_g=1\text{K}$, or 1500 with external trim. Less than \$100 in either TO-5 or flat pack!



Write for comprehensive information on high performance Amelco Amplifiers, Military and Commercial DCTL's, low-power DTL's, and FET's.

AMELCO SEMICONDUCTOR

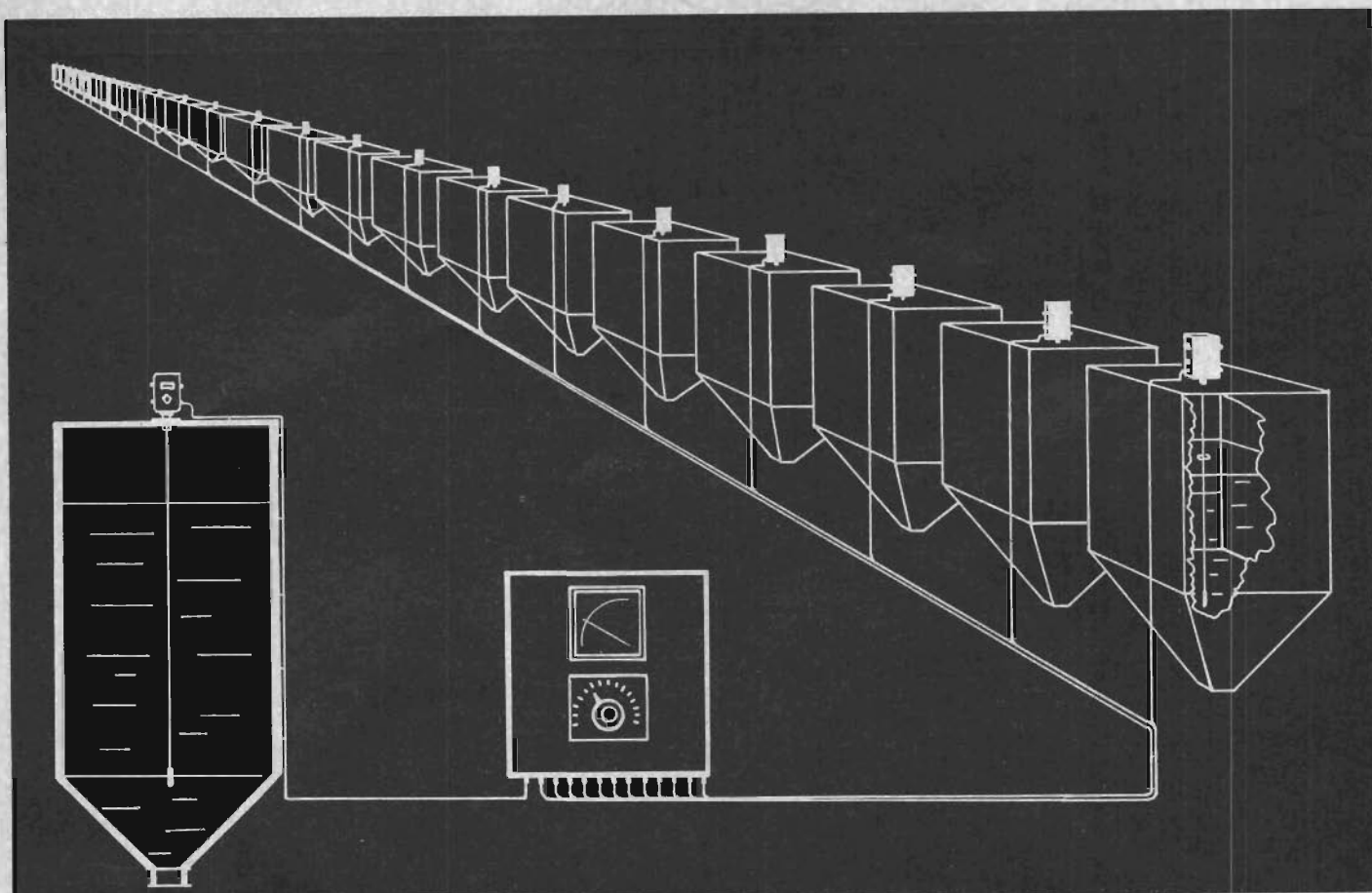
DIVISION OF TELEDYNE, INC.

Ensamrepresentant i Skandinavien:

AB NORDISKA ELEKTRONIK

Drottninggatan 24, Stockholm C, Tel. 20 83 80 — 21 78 80





KAPACITIVT NIVÅMÄTSYSTEM typ Cegefex

5-50 mätställen Transistoriserad 3-trådsanslutning

Mätsystem typ Cegefex är omkopplingsbart till max. 50 mätställen. De i mätsystemet ingående mätenheterna Cege-1202-1203 mäter nivåer kapacitivt. Med oisolerade givare mäter dessa halvledande vätskor, samt materialtyper som kol, grus, singel och liknande.



Cege 1202 Mät-enheten monteras direkt på givaren. Dim. 165×110×75

Cege 1203 Mät-enheten monteras på annan plats än givaren. Dim. 165×110×75

Cege 7401 Avläsningsenhet med kraftaggregat typ 8202 för 5-50 mätställen. Dim. 400×350×150

Tekniska data

Cege 1202-1203
Utsignal: 1 μ A/pF
Mät noggrannhet: 1 % av mätområdet.
Strömförbrukning: 50 mA vid 24V=
Kraftenhet Cege 8202
Anslutningar: 110, 127, 220, 245V 50 p/s
Total belastning: 3 Amp.

Allmänt

Utrustningen består av ett gemensamt kraftaggregat, mätenheter, en för varje mätställe, samt givare för olika materialtyper. Man kan valfritt välja indikatorinstrument för varje mätpunkt eller sammanbyggt i en central, med ett gemensamt visande instrument och omkopplare. Två eller flera dylika centraler kan seriekopplas så att man vid varje avläsningsställe kan avläsa önskad mätpunkt, oberoende av övriga avläsningsplatser.

Rådgör med våra tekniker om Era problem.



INGENIÖRSFIRMAN C.G. HANSSON

Kumla Allé 22, Box 50, Trollbäcken, Tel. 08/7 12 18 90, 7 12 18 94

RÄKNA och TRIGGA bättre och mer ekonomiskt med SYLVANIA SPECIALRÖR



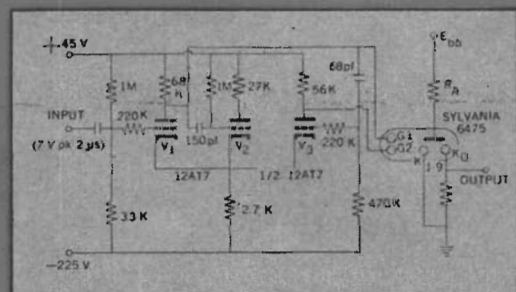
Räknerör för räknehastigheter på upp till 100 KHz. Sylvania's program av räknerör omfattar två olika grupper: En för räknehastigheter på upp till 4000 Hz och en för hastigheter på upp till 50 och 100 kHz. Förutom för räkning kan dessa rör användas för addition, subtraktion, frekvensdelning, nyckling, kodning m.m. Användningsområdena är otaliga. Begär vår nya broschyr som ger fullständiga tekniska data samt tänkbara kretslösningar.



Kalikatodstyratron med 10^{12} ohm läckresistans. Idealisk för användning t.ex. tillsammans med joniseringskammare för detektering av rök, fukt eller damm. Röret är effektivt skyddat mot läckning till följd av kondens. Kompakt uppbyggnad tillsammans med långa och flexibla tilliedningar underlättar inmonteringen. Kan användas i högimpediva kretsar som kopplingselement till detaljer med lägre impedans. TYP SY-1302.



Indikatorrör för digital indikering. Sylvania's digitalindikatorrör är lösningen på en prisbillig digitalindikering för frekvenser på upp till 1 kHz i data-maskiner, scalers och räknestrutningar. En så liten spänningsvariation som 5 V är tillräckligt för indikering och rören är därför idealiska för användning tillsammans med transistor-kretsar. Kan användas som kombinerat räkne- och indikatorrör, varför tillhörande kretsar kan hållas på ett minimum.



Förutom ovanstående rörtyp tillverkar Sylvania joniseringsmanometrar för mätning av tryck på ned till 10^{-7} mm kvicksilver och Pirani-rör för tryckmätningar på ned till 1μ . Begär ytterligare informationer.



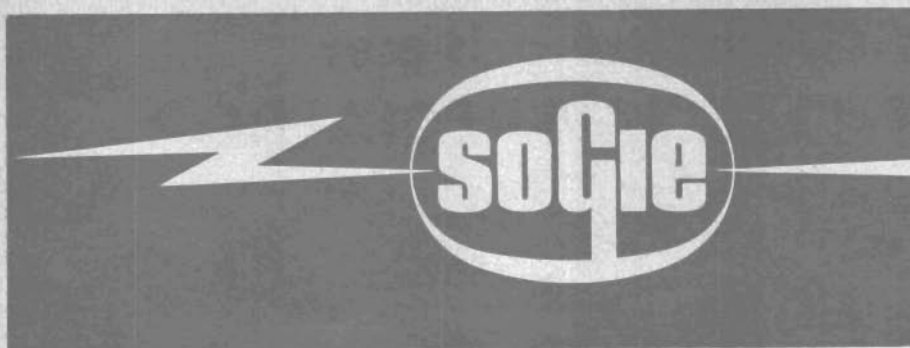
Triggerrör för upp till 10 A (inom 1 W). Dessa små triggerrör (Typ 6483 subminiatur och OA5 miniatur) kan användas vid strömmar på upp till 10 A, förutsatt att effekten inte överstiger 1 W. Kan användas t.ex. i elektronblixar, punktsvetsar, elektriska stängsel m.m.

För ytterligare tekniska data och leveransvillkor kontakta svenska Sylvania-representanten **G. Kullbom AB** Klippg. 11, Stockholm Sö

SYLVANIA

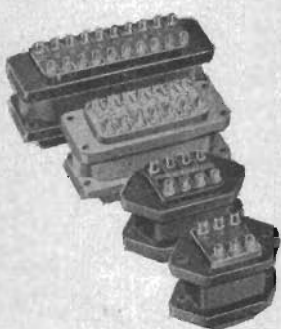
SUBSIDIARY OF
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS



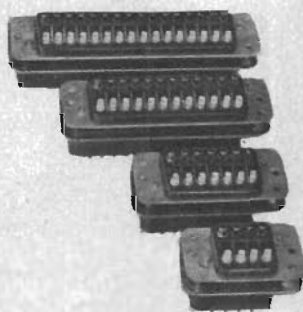


**HÖG
KVALITET
LÅGA
PRISER**

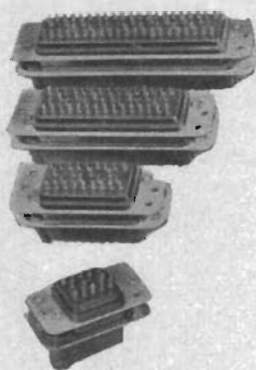
SKARVDON för militär och professionell elektronik



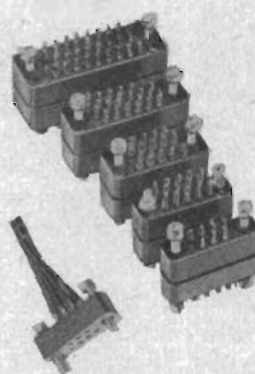
SERIE »A«
tillåten ström-
styrka per stift
20 A finnes 6-,
8-, 14- och 20-
polig.



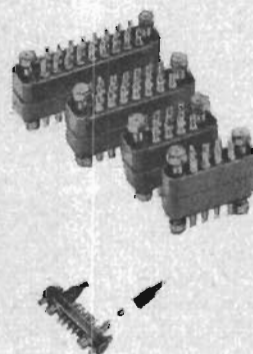
SERIE »B«
tillåten ström-
styrka per stift
20 A finnes 8-,
14-, 24- och 32-
polig.



SERIE »F«
tillåten ström-
styrka per stift
5 A finnes 14-,
26-, 44- och 62-
polig.



SERIE »M«
utförande enl.
MIL C 8384 A
tillåten ström-
styrka per stift
5 A finnes 7-,
14-, 18-, 26- och
34-polig



SERIE »MB«
utförande enl.
MIL C 8384 A
tillåten ström-
styrka per stift
5 A finnes 7-,
11-, 20- och 26-
polig samt 14-
polig + koaxial-
kontakter.

Till samtliga serier finnes kåpor av plast eller metall liksom även låsbyglar.

JACKAR för tryckta kretskort

SERIE »CI«

finnes 6-, 10-, 15-, 18- och 22-polig
i enkelsidigt utförande
samt 12-, 20-, 30-, 36- och 44-polig
i dubbelsidigt utförande

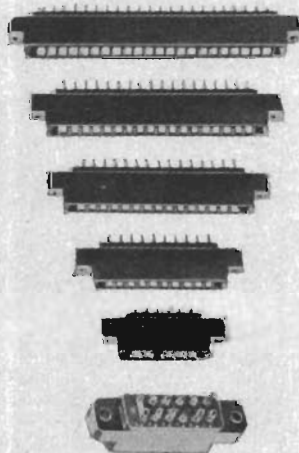
avstånd mellan kontaktställena 3,96 mm

SERIE »CIL«

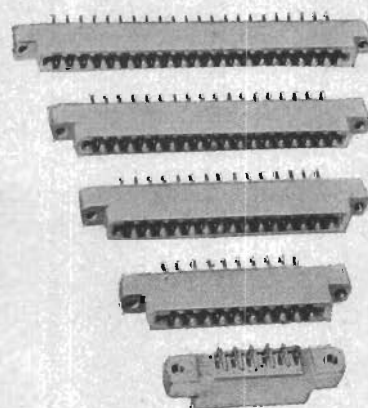
finnes 6-, 10-, 15-, 18- och 22-polig
i enkelsidigt utförande

avstånd mellan kontaktställena 3,96 mm
förgyllda kontaktställ

SERIE "CI"



SERIE "CIL"



Tillverkare: SOCIÉTÉ GÉNÉRALE POUR L'INDUSTRIE ÉLECTRONIQUE
305 Rue de Belleville, Paris 19, Frankrike

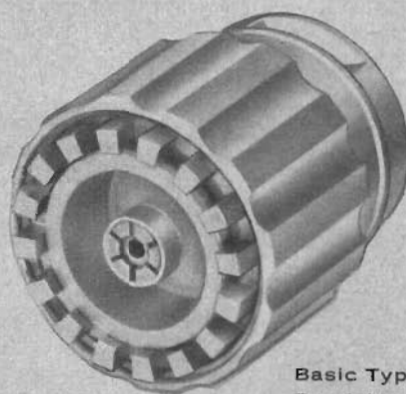
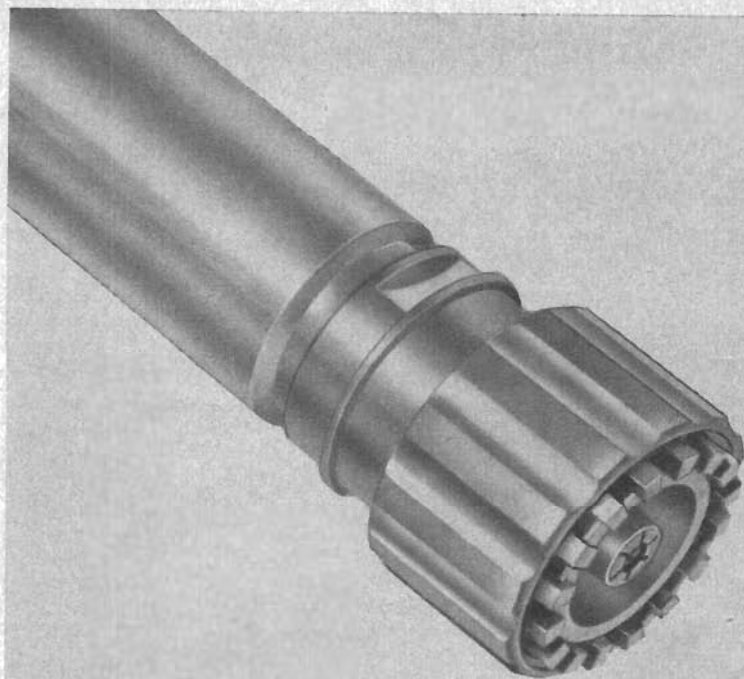
Svensk representant:

THURE F. FORSBERG AB

Tel. 08/64 70 40 — 41 — 42

Box 63 — Farsta 1

Telex 10338

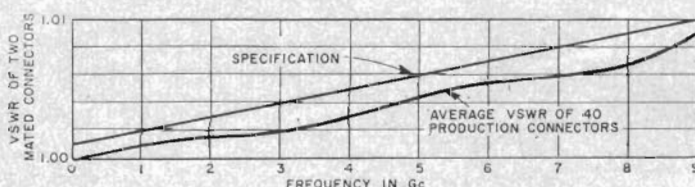


A Precision Connector that's

**so good
you can forget it**

Basic Type 900
Precision Coaxial
Connector...

VSWR < 1.002 to 1 Gc
< 1.01 to 9 Gc



- **Hög reproducerbarhet.** Stående vågförhållandet ändras vid upprepade hopkopplingar mindre än 0,05 %.
- **Ytter- och innerledare av förgylld silverlegering.** Dämpningen för ett hopkopplat par är endast 0,002 dB vid 1 GHz, 0,006 dB vid 9 GHz. Kontaktresistensen för likspänning 0,4 mΩ för innerledare och 0,04 mΩ för ytterledaren.
- **Hermafroditutförande.** Ny konstruktion med låsring, där kontakten för ytterledaren styrs in med en noggrannhet 0,025 mm. Mittanslutningens sex av varandra oberoende fjädersegment ger god kontakt utan att överföra vridmoment eller böjpåkänningar.
- Det elektriska referensplanet är exakt definierat vid donets yta.
- **Komplett.** Inga lösa mittledarstift som kan förloras eller ställa till bekymmer. Teflonpärla ger gott stöd för innerledaren, och hindrar smuts och fukt att tränga in i kontakten.
- **Extremt låg läckning** som följd av 3-dubbel skärmning, bättre än 130 dB under signalnivån.
- **Karakteristiska impedansen** är $50\Omega \pm 0,1\%$.
- **Stort frekvensområde.** DC till 9 GHz. Lika användbar vid lågfrekvens som vid mikrovågsapplikationer.
- **Mått:** Längd 1 3/16". Max. diam. 1 1/16".
- En serie koaxialkomponenter och instrument baserade på detta kontaktdon, och precisionsadapters till andra kontaktsystem har utvecklats och kommer att kunna levereras inom en snar framtid.

Precisions-koaxial-kontakt typ 900 är det närmaste man kommit en perfekt kontakt. Den är mycket bättre än någon annan existerande typ. Med dessa kontaktdon i Er utrustning kan Ni hålla ståendevågförhållandet till några 10-dels % vid mikrovågsfrekvenser. Kontaktdonet är inte längre den svagaste länken i kedjan utan kan i praktiken glömmas bort.

Ensamrepresentant:



JOHAN LAGERCRANTZ

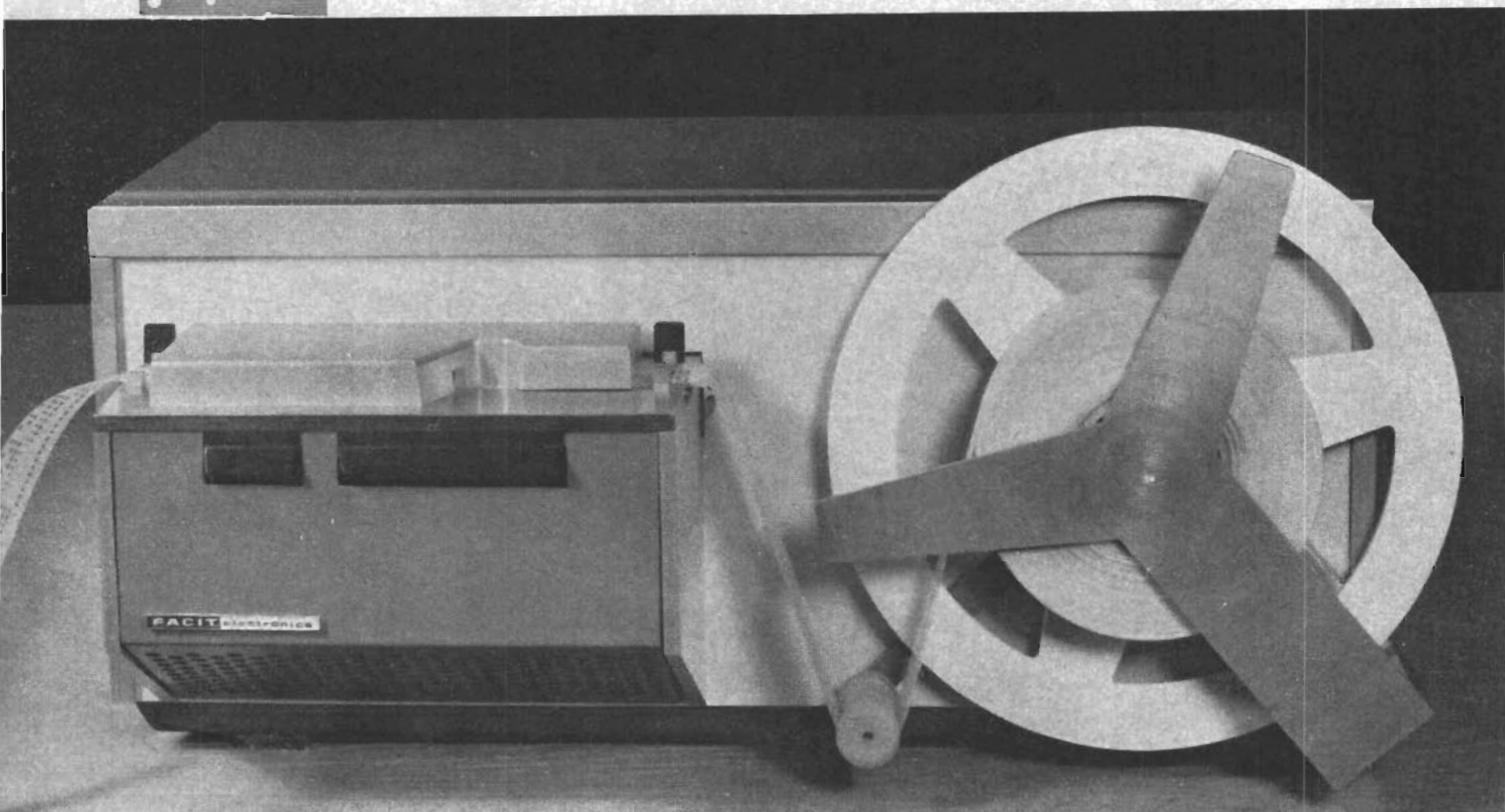
Gårdsvägen 10 B - Solna - Telefon 08/83 07 90



FACIT

FACIT PE 1000

remsläsare - upp till 1000 tecken/s



4 vägande skäl för Facit PE 1000

1 Snabb. PE 1000 läser upp till 1000 tecken/sekund.

2 Två hastigheter. Läsaren är lätt omkopplingsbar mellan 500 och 1000 tecken/sekund och kan stoppa efter varje tecken, även vid 1000 tecken/sekund.

3 Driftsäker. Tack vare den dielektriska avkänningen är de vanliga riskerna för felläsning eliminerade:

- innehåller inga lampor eller fotoceller som åldras
- läsningen av remsan blir okänslig för damm, smuts och störande ljus
- remsan kan ha vilken färg som helst — gärna genomskinlig.

4 Allsidig användning. PE 1000 täcker varje användningsområde:

- inläsning till datamaskiner — passar varje slag av datamaskin
- inläsning till off-lineutrustningar
- styrning av maskiner och processer
- datatransmission
- kopiering av remsor.

Ytterligare dessa fördelar:

- är försedd med fullständig elektronik
- läser de flesta förekommande konventionella remsmaterial
- läser även frammatningshål
- lätt och snabbt omställbar med ett enkelt handgrepp för 5, 6, 7 eller 8 kanalers remsa
- låg effektförbrukning, transistoriserade kretsar, modern formgivning och behändigt format.

Tag kontakt för närmare informationer med AB Åtvidabergs Industrier, Avd. Elektronikprodukter, Fack, Stockholm 7. Tel. 08/23 75 80.

FACIT
ÅTVIDABERGS



Remsläsaren PE 1000 har utvecklats för att tillgodose de stora krav på snabbhet och säkerhet som numera ställs på remsläsare.

NYA TYPER AV DIGITALVOLTMETRAR

från

ELECTRO INSTRUMENTS INC.

Electro Instruments Inc., USA har utvecklat ett flertal nya typer av digitalvoltmetrar, och vi presenterar här nedan några av dessa:



Modell 630 är en integrerande helelektronisk 5-siffrig digitalvoltmeter, som även går att använda som frekvensräknare till 1 MHz och period/tidsintervallmätare. Den har skärmd differentialingång och en upplösning av 1 μ V.

DATA

Mätområden: 1 sek. mätperiod — $\pm 99,999$ mV, $\pm 999,99$ mV, $\pm 9,9999/99,999/750,00$ V
0,1 sek. mätperiod — $\pm 099,99$ mV, $\pm 0999,9$ mV, $\pm 09,999/099,99/0750,0$ V +20% overrange på alla områden utom 750 V

Noggrannhet: $\pm 0,01\%$ av F.S. $\pm 0,01\%$ av avläst värde, vilket inkluderar fel i linjäritet, stabilitet, dämpsats samt inre referenskälla.

Common Mode dämpning: min. 140 dB vid DC, 120 dB vid 50 Hz med en 1 k Ω källa obalanserad.

Upplösning: 1 μ V vid 1 sek. mätperiod, 10 μ V vid 0,1 sek. mätperiod

Frekvensmätningar:

Frekvensområde: 10 Hz—1 MHz
Noggrannhet: $\pm 0,01\%$ av avläst värde ± 1 siffra

Period/tidsintervallmätningar:

Mätområden: 10 sek., 1 sek., 0,1 sek.
Noggrannhet: samma som vid frekvensmätning

Modell 872 är en helelektronisk snabb 5-siffrig digitalvoltmeter, som arbetar enligt S.A. logik, och har funktionerna DC volt, DC/DC kvot och AC volt. Antalet läsningar är 33 per sekund.

DATA

Mätområden: DC — $\pm 9,9999$, $\pm 99,999$ och $\pm 999,99$ V
AC — 1,0999, 10, 999, 109,99, 0750,0 V RMS

Noggrannhet: DC — $\pm 0,001\%$ av F.S. och $\pm 0,01\%$ av avläst värde.
AC — 0,02% av F.S. och $\pm 0,1\%$ av avläst värde

Common Mode dämpning: samma som modell 630 ovan



Modell 883 är en helelektronisk 5-siffrig multimeter med funktionerna DC volt, DC/DC kvot, AC volt och resistans. Man använder här »continuous balance»-principen, vilket ger 20 läsningar per sekund och en upplösning av 10 μ V.

DATA

Mätområden: DC — $\pm 999,999$, $\pm 9,9999$, $\pm 99,999$, $\pm 999,99$ V
AC — 0,9999, 09,999, 099,99, 0999,9 V RMS

Noggrannhet: DC — $\pm 0,01\%$ av avläst värde.
AC — $\pm 0,1\%$ av avläst värde, $\pm 0,001\%$ av F.S.

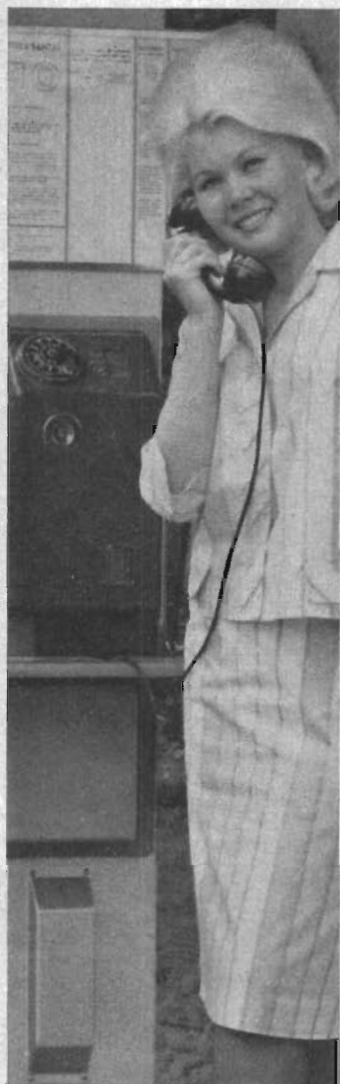
Resistansområden: 99999, 9,9999, 99,999, 999,99, 9999,9 k Ω

Begär närmare upplysningar från

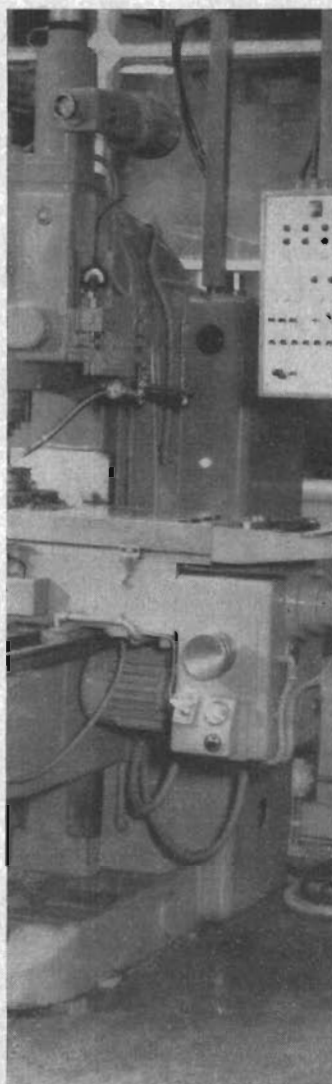
TELEINSTRUMENT AB

Härjedalsgatan 138 — Vällingby — tel. 87 12 80, 37 71 50

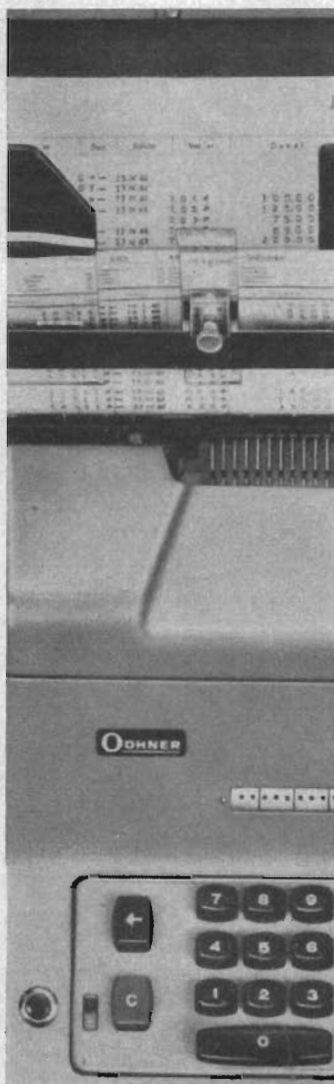
Lyder varje impuls



KUNGL. TELESTYRELSEN



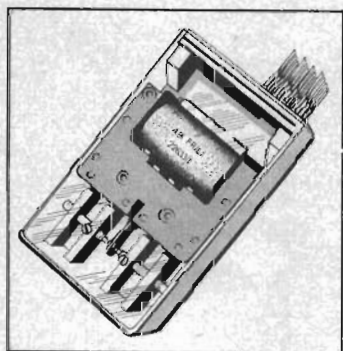
KÖPINGS MEK. VERKSTADS AB



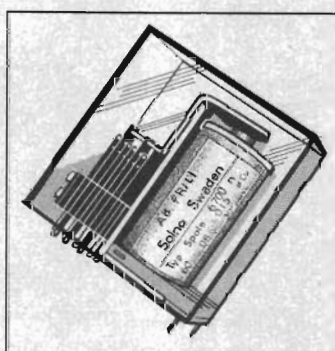
AB ORIGINAL-ODHNER



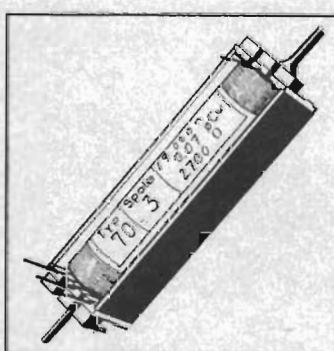
FÖRSVARET



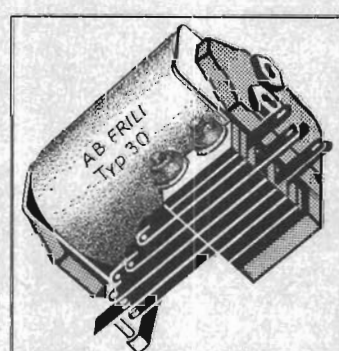
Polariserat relä Typ 22



Universalrelä Typ 60



Tungrelä Typ 70



Minirelä Typ 30

Inget av dem får missa. Det skulle kunna få katastrofala följder. År efter år — de måste lyda varje impuls. Reläer med stor känslighet, styrda av ytterst svaga strömmar. Reläer i olika plug-in-utföranden. Reläer utsatta ibland för enorma krafter och måste då vara chocktåliga — Typ 30 tål 50 g. Reläer i oavbruten funktion — berylliumkoppar som fjädermaterial. Flera typer av Frili-reläerna har en mekanisk livslängd av 300 miljoner arbetsoperationer — några t. o. m. ännu fler. **FRILI** — specialfabrik för reläer. Därför kan vi reläer.

Reläer från

FRILI

Industrivägen 6, Solna, telefon 08/27 26 25

AUTOMATISK PRESENTATIONS-OMKOPPLING

med det nya Tektronix-oscilloskopet typ 547
och plug-in-enheten 1A1

0-50 MHz
Två förlopp
50 mV/cm
0-28 MHz, 5 mV/cm

I detta nya oscilloskop kan även de redan befintliga 17 olika plug-in-enheterna i bokstavsserien användas.



Med automatisk omkoppling mellan de två svepgeneratorerna erbjuder typ 547 Er två av varandra oberoende oscilloskopsystem med tidsuppdelat enkanons katodstrålerör.

Oscilloskopet är utrustat med två tidaxelgeneratorer. Den ena av dessa kan användas till att fördröja starten av den andra med ett noggrant bestämt tidsintervall från 0,1 μ s till 50 s. Båda tidssvepen kan samtidigt studeras.

När 547/1A1 användes med normal svepfunktion, kan förloppet samtidigt studeras i två tidsskalor. Kanal 1 kan låsas av svepgenerator A och kanal 2 kan låsas till svepgenerator B. Detta betyder att oscilloskopet i flera fall kan användas som ett två-stråle oscilloskop.

När 547/1A1 användes med fördröjningssvep, (se illustration) erhålles dels en presentation av förloppet med en utvald del upplyst och dels denna del utbredd över hela skärmen för detaljstudium.

Med möjlighet att presentera vardera tidssvepet antingen alternerande eller separat ger typ 547 goda möjligheter att presentera förlopp på önskat sätt även i krävande miljö.

Några av fördelarna hos typ 547/1A1

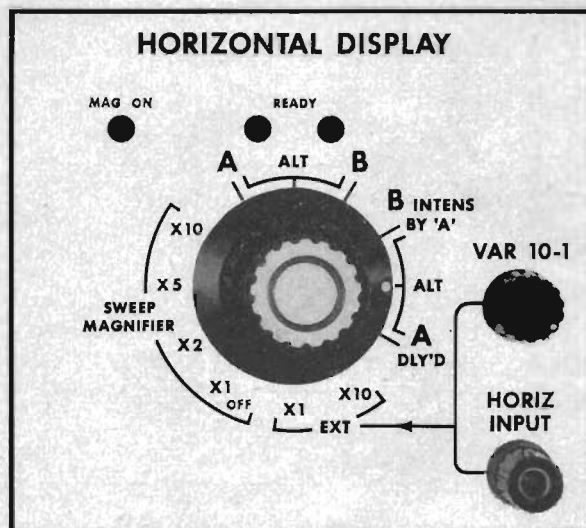
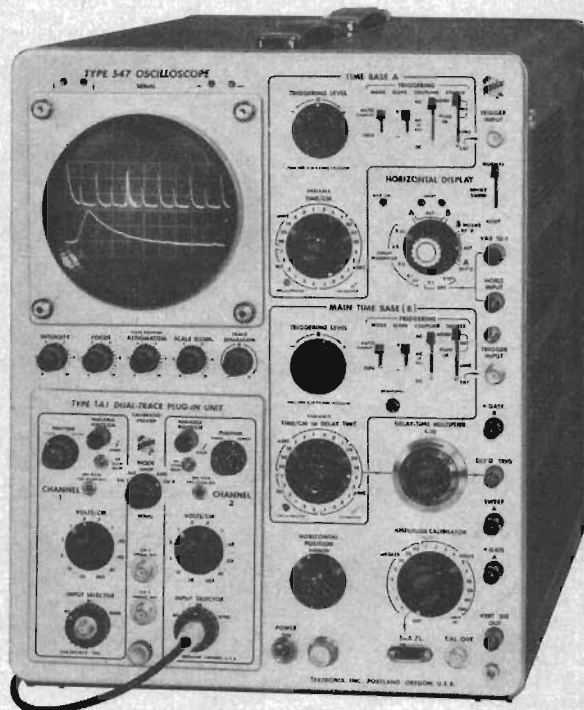
Parallaxfri avläsning över hela bildytan 6x10 cm, reglerbar skalbelysning.

2 Kompletta triggersystem – ger stabil presentation för signaler inom hela frekvensområdet för oscilloskopet.

2 Kompletta svepgeneratorer – med 24 kalibrerade sveptider 0,1 μ s/cm-5 s/cm samt svepexpansion 2, 5 och 10 ggr, snabbaste svepet 10 ns/cm.

Kalibrerad svepfördröjning – kontinuerligt inställbar 0,1 μ s-50 s.

Engångssvep – för både normalt och fördröjt svep.



Priser:

Typ 547 oscilloskop	kr 11.545:–
Typ 1A1 plug-in-enhet	kr 3.695:–

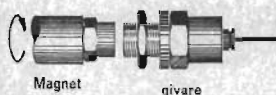
Kontakta oss för de ytterligare informationer
Ni önskar om detta och andra Tektronix-
instrument.



ERIK FERNER AB

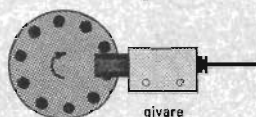
Box 56 – BROMMA – Vx 2528 70

Varvtalsmätningar



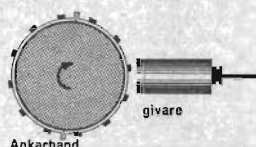
Roterande magnet på axelände.
Stationär givare, axiellt montage.

Från 4.000 r/m fullt skalutslag
till 100.000 r/m fullt skalutslag.
Lägsta mätbara varvtal: 500 r/m.



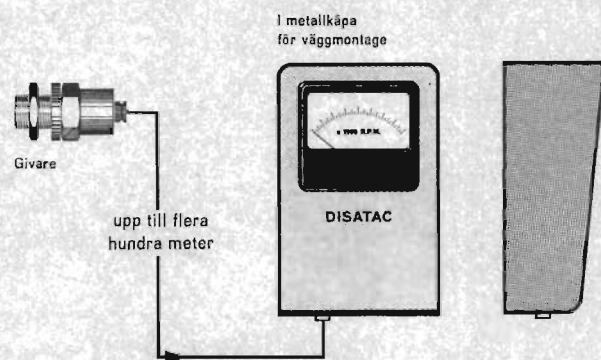
Roterande magnethjul på axelände.
Stationär givare, radiallyt montage.
n magneter, t. ex. 10, 20, 30, 60.

Från $1/n \cdot 10.000$ r/m fullt skalutslag
till $1/n \cdot 80.000$ r/m fullt skalutslag
Lägsta mätbara varvtal: $1/n \cdot 1.500$ r/m
T. ex. n = 30: från 50 r/m.



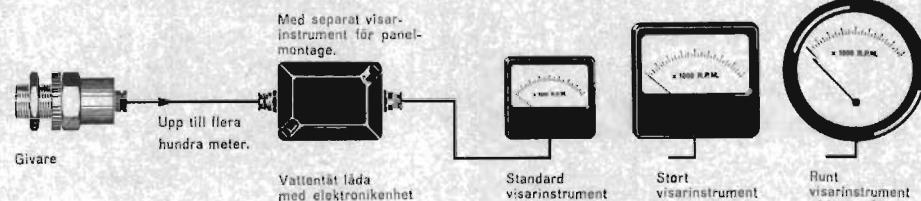
Roterande band med ankarklossar.
Stationär givare, radiallyt montage.
Minsta diameter för ankarklossar
D = 40 mm.

Från $\frac{80.000}{D+20}$ r/m fullt skalutslag
till $\frac{800.000}{D+20}$ r/m fullt skalutslag
Lägsta mätbara varvtal: $\frac{8.000}{D+20}$ r/m
T. ex. D = 100 mm : från 65 r/m

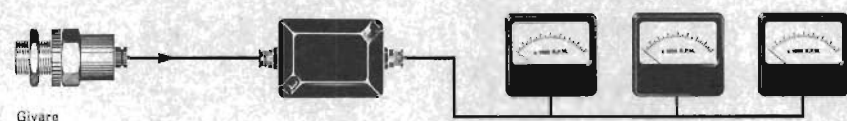


DISATAC, elektronisk fjärrtachometer

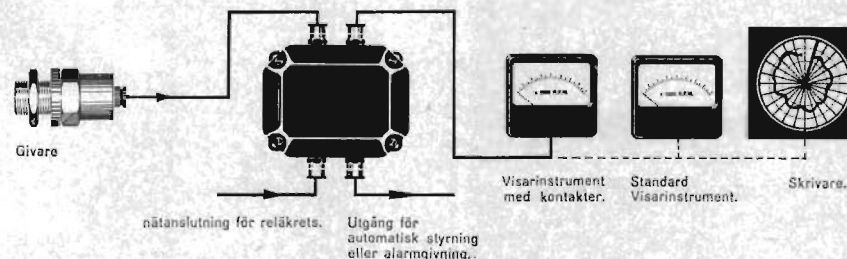
- ✱ Tolerans: $< \pm 1\%$ av fullt skalutslag.
- ✱ Ingen mekanisk kontakt mellan roterande och stationär del.
- ✱ Inga lager, inget slitage, inget underhåll.
- ✱ Ingen nät- eller batterianslutning.
- ✱ Ingen justering efter monteringen.
- ✱ Frekvensmätning. Mätnoggrannheten är därför till en stor del oberoende av kabellängd, åldring av magneten och avståndsväxlingar mellan roterande och stationär del.



I detta utförande kan tachometern levereras med olika typer av visarinstrument.



Till både modellen i metallkåpa och modellen för panelmontage kan anslutas ett eller två extra visarinstrument.



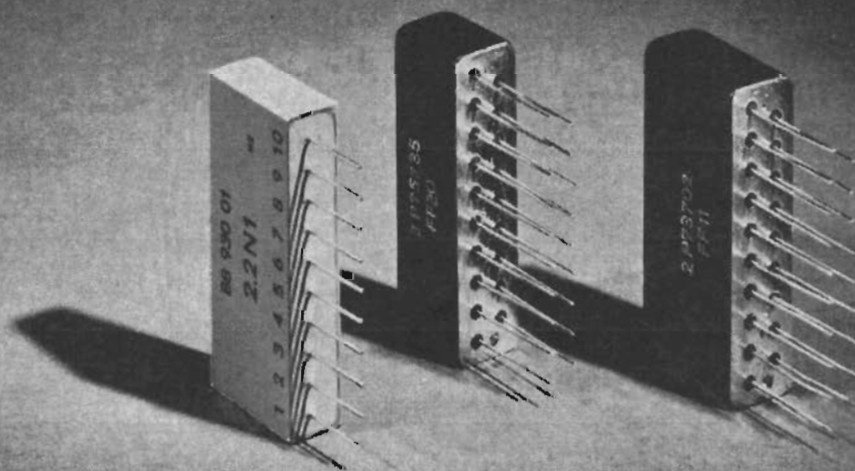
Både modellerna kan levereras med ställbara visarkontakter för automatisk styrning eller alarmsgivning och med utgång för anslutning till skrivare.

Modellen i metallkåpa kan även levereras i vattentätt utförande.

DISA

DISA ELEKTRONIK
Svenska kontor
Trädgårdsgatan 26
Sundbyberg Telefon: 08/28 71 30

Philips Digitalblock — kretsenheter som ger högre systemtillförlitlighet



serie 100 — germanium-transistorer PNP
6 V
100 kHz

serie 20 — kisel-transistorer NPN
6 V
1–6 MHz

serie 10 — germanium-transistorer NPN
12 V
30 kHz

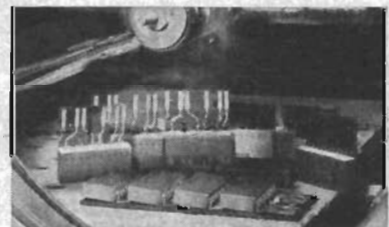
DRIFTSERFARENHETER BEVISAR DEN HÖGA KVALITETEN

Antal block	Blocktimmar	Fel
1 000	6 400 000	0
750	9 600 000	5
1 800	5 070 000	0
1 500	2 670 000	2
1 800	9 610 000	0
9 000	19 010 000	0
300	1 060 000	0
400	1 320 000	0
800	1 520 000	1
320	910 000	0

Vidstående resultat är hämtade från en undersökning bland företag som använder Digitalblock typ 100. Värdena ger P-faktorn 0,24 vid 95% konfidens, dvs med 95% säkerhet är genomsnittliga tiden mellan fel i en utrustning bestående av 100 Digitalblock längre än

$$\frac{10^6}{100 \cdot 0,24} = 42\,000 \text{ timmar.}$$

Begär uttörliga informationer om Philips Digitalblock från



Tillförlitligheten kontrolleras också laboriemässigt. Här fångtidsprovas blocken vid hög temperatur och hög fuktighet.

PHILIPS



ELEKTRONRÖR OCH KOMPONENTER, FACK, STOCKHOLM 27, TEL. 08/63 50 00 • GÖTEBORGSÄVD., BOX 441, GÖTEBORG 1, TEL. 031/19 76 00

Precisionsmotstånd för höga krav MIL-R-55182

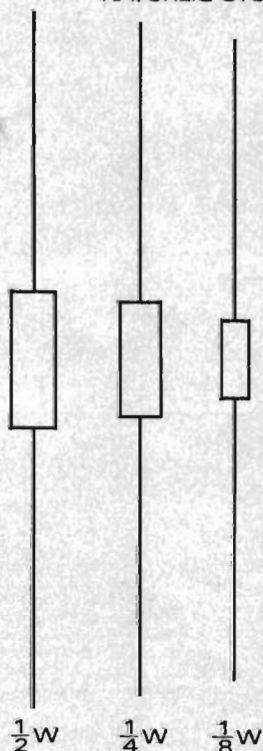


glasinkapslade
metallfilmsmotstånd

DATA

Typ	Effekt	Resistansområde		Max. spän- ning	Resistans- tolerans	Längd mm	Diameter mm
		(Military)	(Commercial)				
FH-12 RNR 60 C & E	1/8 watt	49.9 Ω - 499 M Ω	15 Ω - 500 K Ω	250 V	1% to 0.25%	10,7 $\pm$ 0,3	3,9 $\pm$ 0,3
FH-25 RNR 65 C & E	1/4 watt	49.9 Ω - 1 M Ω	15 Ω - 1,5 M Ω	300 V	1% to 0.25%	15,9 $\pm$ 0,4	6,1 $\pm$ 0,3
FH-50 RNR 70 C & E	1/2 watt	24.9 Ω - 1 M Ω	15 Ω - 2 M Ω	350 V	1% to 0.25%	18,7 $\pm$ 0,4	6,4 $\pm$ 0,3

NATURLIG STORLEK



Som representant för Mepco Inc., Morristown, N.Y. kan vi nu erbjuda motstånd som kvalitetskontrolleras med noggrannast tänkbara metoder.

För hermetiskt kapslade, fasta filmmotstånd anger MIL-R-55182 mycket hög tillförlitlighet och stabilitet under svåra miljöbetingelser.

Motstånden har, beroende på stränghetsgrad, en felfrekvens av 1—0,001% per 1 000 timmar, fastställd med 60% konfidens på basis av livslängdsprov. Felfrekvensen hänför sig till drift vid max. spänning och max. temperatur.

Ur Mepcos tillverkningsprogram kan dessutom nämnas:

Metallfilmmotstånd enligt MIL-R-10509D, kar. C och E.

Trådlindade precisionsmotstånd enligt MIL-R-93C, kar. C.

Begär utförliga upplysningar om dessa motstånd från

PHILIPS 

ELEKTRONRÖR OCH KOMPONENTER

Fack • Stockholm 27, tel. 08/63 50 00 • Box 441 • Göteborg 1, tel 031/1976 00

In this issue:

P. 52. SELINDER, R; ÅHS, W: *Precision telefacsimile equipment for transmitting complete paper pages*

The big newspapers have successively been forced to concentrate their editorial and graphical resources to one location. This has led to some problems when it comes to the distribution of the papers. By means of special telefacsimile equipment photographic copies of whole pages of the papers can now be transmitted via broad band telephone lines to branch printing offices where the copies after stereotyping can be directly used for printing, if necessary with an addition of local news delivered by a local editorial office. In this article an American precision telefacsimile system named "Pressfax", suitable for telefacsimile transmission of complete paper pages is described. This system has been installed at the Swedish newspaper "Aftonbladet", it is used for transmission of complete pages to branch printing offices in Göteborg and Malmö.

P. 60. RUSH, P D: *Use of electronic educational instruments in Britain*

Possibly the easiest way to teach electronics is to demonstrate the phenomena involved by means of educational instruments. These can range from a simple indicating device to a computer. In this article the author deals with the rapidly expanding market for educational instruments manufactured by firms in Great Britain. Some of these instruments, specially suitable as demonstration and training apparatus in the radio and electronic field, are presented.

P. 66. *Pulse generator based on a modular concept*

The article describes a new type of pulse generator based on a modular system. The new pulse generator can generate pulses with pulse repetition frequency up to 10 Mc (higher frequencies can be simulated). Pulse delay and pulsewidth can be varied from 10 nanoseconds to 1 second. Different types of output units give different output voltages and impedance levels. The function of the units is described and details of some of the circuits used are given. It is also shown how the units can be combined to form systems for different specifications as single pulse, double pulse, triple pulse, pulse trains and other patterns.

For subscribers outside Scandinavia the annual rate (8 numbers) is:

in USA	\$ 6.25
» Germany	DM 24.80
» England	£ 2.4.8
» France	NF 30.60

postage included

elektronik | redaktionellt

Mera elektronik — ökad flygsäkerhet

Den av den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO nyligen publicerade haveristatistiken för den reguljära världsluftfarten under 1963 ger relationstalet 76 miljoner flygkilometer per flygolycka med dödlig utgång. Denna siffra är bättre än motsvarande siffra för något tidigare år.

Det där låter ju bra, men tyvärr innebär verkligheten bakom de 76 miljoner flygkilometrarna att trafikflyget under 1963 drabbades av i genomsnitt två allvarliga olyckor per månad, vid vilka närmare 700 människor omkom och betydligt flera skadades.

Skulle den

nuvarande haverifrekvensen förbli oförändrad ter sig utsikterna några år framåt i tiden mera oroande. Redan ett stycke in på 70-talet skulle nämligen i ett sådant fall antalet olyckor inom linjefarten vara det dubbla, och om all kommersiell luftfart inberäknas skulle under de kommande 50 åren omkring en miljon människor få sätta livet till vid flygolyckor.

En förbättring av flygsäkerheten är därför angelägen. Denna uppgift underlättas inte av att överljudsflygplan inom några år introduceras i trafikflyget. Kravet på förbättrad flygregularitet pockar samtidigt på införandet av system för automatisk landning, något som också erbjuder faromoment som måste bemästras.

Det är här

elektroniken kommer in i bilden med avancerade hjälputrustningar på marken och i flygplanen, utrustningar som bl.a. går ut på att leda planens rörelser från marken¹. På sina håll prövas elektroniska system för helautomatisk landning, vid vilka piloten helt får lämna över manövreringen av planet till elektronikutrustningen.

För att kunna samarbeta i ett trafikledningssystem måste flygplanen vidare vara utrustade med mångkanalskommunikationsradio, omfattande navigeringsutrustning samt — inom några år — också med sekundärradio. Dessutom dubblerad utrustning!

Elektronikutrustningar

av detta slag kan lätt installeras i trafikflygplanen, som inte har så stor svårighet att ta den extra vikten. De höga kostnaderna för utrustning av detta slag utgör inte heller något avgörande hinder.

Trafikflyget representerar emellertid endast en del av de trafikanter som gör anspråk på att få utnyttja luftrummet. Annat flyg, bortsett från det militära, med ett gemensamt namn benämnt allmänflyget, vill också flyga i samma luftrum.

Allmänflyget, som f.ö. har den största tillväxtpotentialen inom den civila flygverksamheten, består emellertid till övervägande delen av lätta privatflygplan, som definitivt inte kan ta ombord en så omfattande elektronisk utrustning som trafikflygplanen.

Allmänflyget

måste emellertid kunna uppträda i samma luftrum som trafikflygplanen och sålunda inrangeras i det gemensamma trafikledningssystemet. Detta kan inte ske utan att trafikledningen får förbättrade, huvudsakligen elektroniska, hjälpmedel till sitt förfogande för att få denna flygverksamhet under säker kontroll.

För allmänflygets del fordras det nu att det kommer fram elektronisk utrustning med en driftsäkerhet som motsvarar trafikflygplanens, en utrustning som dessutom måste vara ytterst kompakt och lätt. Och billig!

En intressant uppgift för dagens och morgondagens elektroniker!

(J G K)

¹ Se ÅSDAL, C-G: *Elektronik och radioteknik i flygsäkerhetens tjänst*. ELEKTRONIK 1964, nr 5, s. 60.

SKARAEUS, S: *Radar och databehandling för automatiserad lufttrafikledning*. ELEKTRONIK 1964, nr 5, s. 74.

Det torde vara länge sedan det här i landet på så kort tid förekom så många utställningar av intresse för elektronikbranschen som under innevarande höst. Den första utställningen i raden, *Instruments*

av vad världsmarknaden har att erbjuda ifråga om mättekniska apparater.

Mera digitalinstrument

En påtaglig tendens var det ökade utbudet av digitaliserade mätinstrument, numera inte endast räknare och voltmeter utan även andra typer av instrument. Ett exempel härpå är den resistansmeter från *Siemens & Halske AG*, se fig. 1, där det uppmätta resistansvärdet visas på en digitalindikator. Resistansmättern är avsedd för

kätor är försedd med 5 sifferenheter samt enheter för indikering av »ohm», »kohm» och »Mohm». Mätning av en resistans tar ca 0,6 s och »raderingen» av det uppmätta resistansvärdet 0,4 s. Siemens tillverkar även skrivare, avsedda att anslutas till resistansmättern, för utskrift av uppmätta resistansvärden. Till resistansmättern finns även en enhet för gränsvärdeskontroll, med vilken man vid resistansmätning kan er- hålla automatisk registrering av de värden som över- eller underskrider vissa förin- ställda gränsvärden. Denna enhet är spe- ciellt lämplig att använda då man önskar göra en sortering av resistanser med av- seende på toleransen.

En intressant nyhet ifråga om digitalin- strument var en digitalvoltmeter från det engelska företaget *Digital Measurements Ltd.* (svensk representant: *Scantele AB*), vilken har en mät noggrannhet av inte mindre än 0,001 %, se fig. 2. För att kom- ma upp till denna höga noggrannhet har man använt induktiva i stället för resistiva spänningsdelare, man använder sålunda en växelspanning som referensspänning. Voltmtern, som har typbeteckningen DM 2010, har ingångsimpedansen 25 000 Mohm, upplösningen är 10 μ V. Liksom tidigare digitalvoltmetrar från *Digital Measurements Ltd.* är DM 2010 av s.k. självbalanserande potentiometertyp.¹ Indi- katordelen är försedd med sex sifferenhe- ter. Denna voltmeter, som torde vara den mest noggranna digitalvoltmeter som finns på marknaden, är inte särskilt billig, den kostar ca 23 000:—.

Att det numera skall ingå transistorer i mätinstrumenten har blivit nästan själv- klart, detta gäller även instrument för mycket höga frekvenser. Som exempel kan nämnas en spektrumanalysator från *Mag-*



Fig. 1

Digital resistansmeter från Siemens & Halske AG. Resistansmättern, som kan användas för mätning av resistanser mellan 10 mohm och 999 Mohm, är försedd med en digitalindikator med 5 sifferen- heter.



Fig. 2

Digitalvoltmeter typ DM 2010, från det engelska företaget *Digital Measurements Ltd.* Digitalvolt- metern har en mät noggrannhet på 0,001 %.

automatisk mätning av resistanser på mel- lan 10 mohm och 999 Mohm. Vid mätning av resistanser på upp till 1 Mohm är mät- noggrannheten $\pm 0,05$ %, vid mätning av resistanser på mellan 1 och 10 Mohm är noggrannheten $\pm 0,1$ %, mellan 10 och 100 Mohm ± 1 % och mellan 100 och 999 Mohm ± 10 %. Instrumentets digitalindi-

& *Measurements*, som hölls 14—19 sep- tember i Ostermans Marmorhallar och i Tennisstadion i Stockholm, var kanske den som hade mest att bjuda av intresse för elektroniker och mättekniker. Omkring 90 svenska företag visade där mättekniska utrustningar från flera hundra in- och ut- ländska tillverkare: en imponerande parad

Measurements

netic AB som täcker frekvensområdet 1000—16 000 MHz.²

Nya svenska mätinstrument

Tillverkningen i Sverige av elektroniska mätinstrument har tidigare varit av ganska blygsam omfattning. Glädjande nog förekom det emellertid på årets IM inte så få svenskbyggda mätinstrument. Som exem-

das för kontroll av ev. störutstrålning från radarstationer.

Ett företag som tidigare inte synts till så mycket på den civila marknaden är *Arenco Electronics*, Vällingby, som emellertid nu kommer fram med elektronikprodukter avsedda även för civilt bruk. På IM presenterade sålunda Arenco en automatisk s.k. växelspanningskompensator, se fig. 3.



Fig. 3

Växelspanningskompensator från Arenco Electronics, Stockholm. Kompensatorn är avsedd att användas för automatisk kontrollmätning av potentiometrar, funktionstransformatorer, elgoner m.m.



Fig. 4

Mikrovågsgenerator från Sivers Lab. AB. Generatortorn, som har frekvensområdet 2,5–4 GHz, ingår i en serie generatorer som tillsammans täcker frekvensområdet 1–12,4 GHz.

pel kan nämnas en liten strålningsmätare från *Magnetic AB*, avsedd för mätning av mikrovågsstrålning. Den kan t.ex. använ-

Instrumentet, som har typbeteckningen EME 1230, är avsett att användas för automatisk kontrollmätning av komponenter etc.

Kompensatorn mäter kontinuerligt fas- och amplitudförhållandet mellan en godtycklig spänning (mätspänning) och en referensspänning. Mätresultatet presente-

ras i digital form, varvid den komplexa kvoten anges med såväl sin real- som imaginärdel. Instrumentet arbetar enligt kompensationsprincipen, vilket innebär att det bygger upp en spänning som i balanserat läge har samma fas och amplitud som mätspänningen. Kompensationsspänningen erhålles från två dekadiska transformatorer, som omkopplas med stegomkopplare. Den ena transformatorn matas med referensspänningen och den andra med referensspänningen med 90° fasvridning. Kompensatorn har för realdelen mätområdet 0,0001—1,9999 av referensspänningen, och för imaginärdelen 0,0001—0,9999 av referensspänningen. Kompensatorn arbetar med mätfrekvensen 380—440 Hz, referensspänning 2,5—30 V, inimpedans för referensspänningen är > 50 kohm och för mätspänningen > 150 kohm i obalanserat läge och > 10 Mohm i balanserat läge. Kompensatorns inställningstid är 0,1—3 s. Med hjälp av en speciell skrivtillsats kan man direkt vid mättillfället erhålla ett utskrivet mätprotokoll. Protokollet upptar, förutom uppmätt värde, det för mätpunkten beräknade värdet samt avvikelsen mellan beräknat och uppmätt värde. Som informationsbärare för det beräknade värdet används ett speciellt hålkort av plast. På kortet kan man stansa informationer för 35 mätpunkter. Skrivenheten skriver på ca 3 s ut beräknat och uppmätt värde samt beräknar och skriver ut avvikelsen. Kompensatorn kan användas för mätningar på de flesta tre- eller fympoler, t.ex. potentiometrar, funktionstransformatorer, elgoner, förstärkare, analogiräknekretsar och gyron.

En annan svensk tillverkare, som också presenterade nya utrustningar på IM var *Sivers Lab AB*. Bl.a. visade man en serie

¹ Se KNIGHT, D: *Digitalvoltmeter för laboratoriebruk*. ELEKTRONIK 1963, nr 2, s. 70.

² Se *Nya elektroniska mätinstrument*. ELEKTRONIK 1964, nr 5, s. 45.

mikrovågsgeneratorer för frekvensområdet 1–12,4 GHz, se fig. 4. Generatorerna lämnar en uteffekt på mellan 30 och 100 mW. Pulsfrekvens 20–2000 Hz, pulstid 0,5–25 μ s, kantvåg 200–2000 Hz, frekvensmodulering ± 5 MHz, fördröjning 0–300 μ s. Generatorerna är utrustade med transistorbestyckad modulator och är försedda med inbyggd likriktare.

Databehandling och mätteknik

En annan utvecklingstendens är att det nu i många sammanhang inom mättekniken förekommer så stora mängder mätvärden att dessa inte kan insamlas och be-

PDP-5, som inte tar stor golvyta i anspråk, se fig. 5. Denna datamaskin kan även användas i processregleringssystem. I standardutförandet består PDP-5 av centralenhet och en elektrisk skrivmaskin för in- och utmatning av data. Det till centralenheten hörande kärnminnet är utbyggbart till en lagringskapacitet på upp till 32 768 ord med en ordlängd på 12 bitar. Minnet har en accesstid på 6 μ s. I standardutrustningen ingår även en s.k. Fortran-kompilator, dvs. en enhet som gör det möjligt att programmera maskinen med programmeringsspråket »Fortran», vilket är speciellt avsett för teknisk-vetenskapliga beräkningar. Förutom ovannämnda utrustning kan maskinen förses med en rad perifera enheter, t.ex. bandminnen, remsstansar och -läsare, radskrivare och kurvskrivare.

Processreglering och mätteknik

Mätteknik fordras numera i allt större omfattning i utrustningar för reglering av industriella processer. Detta återspeglades på IM, där det förekom ett antal utrustningar av detta slag. Bl.a. visade det engelska företaget *Georg Kent Ltd.* (svensk representant: *Ingenjörfirman Stig Wahlström AB*) ett universellt användbart system för processreglering. Systemet, som går under beteckningen »Transdata», består av ett antal olika standardmoduler, med vilka man kan bygga upp olika systemvarianter. Systemet omfattar moduler för avkänning av de parametervärden som

värden ger signaler till regleringsorganen, som verkställer nödvändiga korrigerande åtgärder. Inom hela systemet arbetar man med en enhetlig signalnivå, 0–10 mA, vilket underlättar sammansättningen av de olika modulerna till hela system.

Ytterligare en processregleringsutrustning kan nämnas, nämligen en av det svenska företaget *Elektronlund* tillverkad utrustning för driftkontroll av arbetsprocesserna i pappersmaskiner.



Fig. 5

Liten datamaskin typ PDP-5, från det amerikanska företaget Digital Equipment Corp. Maskinen, som främst är avsedd att användas för teknisk-vetenskaplig databehandling, har i standardutförandet en s.k. Fortran-kompilator och kan byggas ut till en intern minneskapacitet på upp till 32 768 ord med 12 bitars längd.

arbetas på traditionellt sätt. Därför har system för datainsamling och databehandling börjat användas i allt större utsträckning. Då man vid databehandling främst arbetar med digitala storheter måste de mätdata som skall insamlas och bearbetas omvandlas från analog till digital form, vilket bl.a. förklarar tendensen till ökad »digitalisering» på mätinstrumentområdet. På digitalinstrument finns i regel dessutom en speciell utgång för skrivare eller remsstans för registrering av mätresultaten, de mätresultat som erhålles på detta sätt kan ju direkt användas som ingångsmaterial för en datamaskin.

Ett exempel på en relativt liten datamaskin, i första hand avsedd att användas för teknisk-vetenskaplig databehandling, var en av det amerikanska företaget *Digital Equipment Corp.* (svensk representant: *Telare AB*) utställd datamaskin, typ

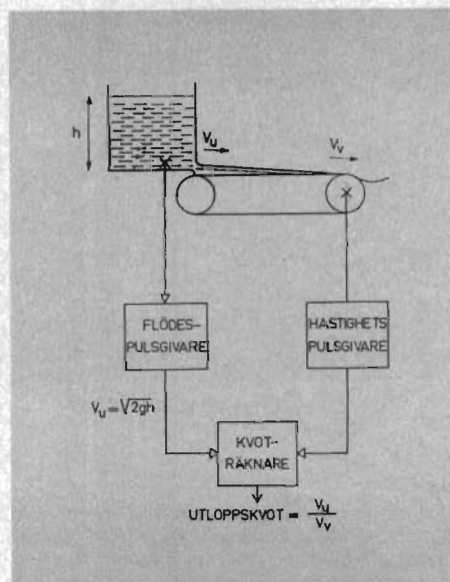


Fig. 6

Principen för Elektronlunds utloppskvotmätare för pappersmaskiner. Se texten och fig. 7.

skall övervakas, moduler för omvandling av de avkända parametervärdena till elektriska signaler, moduler för indikering och registrering av dessa signaler och slutligen moduler som på grundval av insamlade

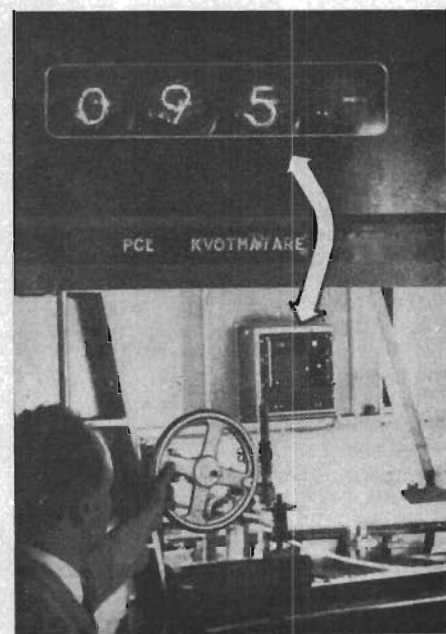


Fig. 7

Utluppskvotmätaren med digitalindikator är placerad framför maskinisten, se vid pilen. Genom att hela tiden se till att den indikerade utloppskvoten hålles konstant får man en enhetlig papperskvalitet. Övre delen av bilden visar en förstoring av utloppskvotmätarens digitalindikator.

Vid tillverkning av papper är papperets kvalitet beroende på kvoten mellan maskinens hastighet och flödet av pappersmassa som tillföres maskinen. Denna kvot kallas för utloppskvoten. Normalt sker inställningen av maskinens utloppskvot erfarenhetsmässigt; svårigheten har varit att kunna hålla konstant utloppskvot. I fig. 6 visas principen för en elektronisk utloppskvotmätare. Med en flödespulsgivare mäts flödet av pappersmassa som matas till maskinen och med en hastighetspulsgivare mäts maskinens hastighet. Signalerna från dessa båda givare matas till en kvoträknare, på vilken man erhåller en digital indikering på utloppskvoten. Maskinskötaren kan sålunda med maskinens manöverorgan hela tiden hålla utloppskvoten konstant, se fig. 7, en ändring i processen indikeras omedelbart på utloppskvotmätaren.

Elektronikutställningar i höst (II):

Stockholms Tekniska Mässa

I motsats till utställningen Instruments & Measurements var *Stockholms Tekniska Mässa* inte någon specialutställning för elektronik; icke förty fanns det på mässan en hel del av intresse för elektroniker. Till detta bidrog i första hand den amerikanska delen av utställningen, som omfattade sammanlagt 44 utställare och som med några få undantag helt var ägnad åt elektroniken. Den amerikanska utställningen var administrerad av *Bureau of International Commerce* inom det amerikanska handelsdepartementet. Att den amerikanska elektronikindustrin lade stor vikt vid utställningen vittnar bl.a. ett uttalande av chefen för den amerikanska utställningen, Mr. *Edward S Simmons*. I sitt inledningsanförande sade han bl.a. att han ansåg *Stockholms Tekniska Mässa* vara ett utmärkt tillfälle för den amerikanska elektronikindustrin att visa sina produkter för skandinavisk publik. Utställningens betydelse underströks ytterligare av att amerikanska handelsministern skickade över en personlig representant, *Neil C Hurley*, som är ordförande i Förenta Staternas råd för ökad export. Det tyder med andra ord på att man kan se fram emot en ökad amerikansk aktivitet på den europeiska elektronikmarknaden.

Det fanns emellertid också inte så få utställande elektronikföretag utanför den amerikanska specialutställningen, även om det ibland kunde vara svårt att hitta dem bland alla de stora verktygsmaskiner som till större delen dominerade utställningsutrymmet.

Integrerade kretsar

Integrerade kretsar visades bl.a. av *General Electric* (svensk representant: *Svenska AB Trådlös Telegrafi*) i form av en serie

kretsar i TO-5-höljen med tio tilliedningar. Serien omfattar bl.a. olika typer av grindkretsar, se fig. 1, inverteringssteg och register. I samtliga kretsar ingår transistorer som är identiska med 2N914. Kretsarna är avsedda för klockfrekvenser på upp till 2 MHz, 3 V spänningsmatning och $-3,5$ V förspänning. Varje krets drar i genomsnitt en effekt på 10 mW. Kretsarna är avsedda för temperaturområdet -55°C till $+125^{\circ}\text{C}$.

På den amerikanska utställningen visade

Fig 2a

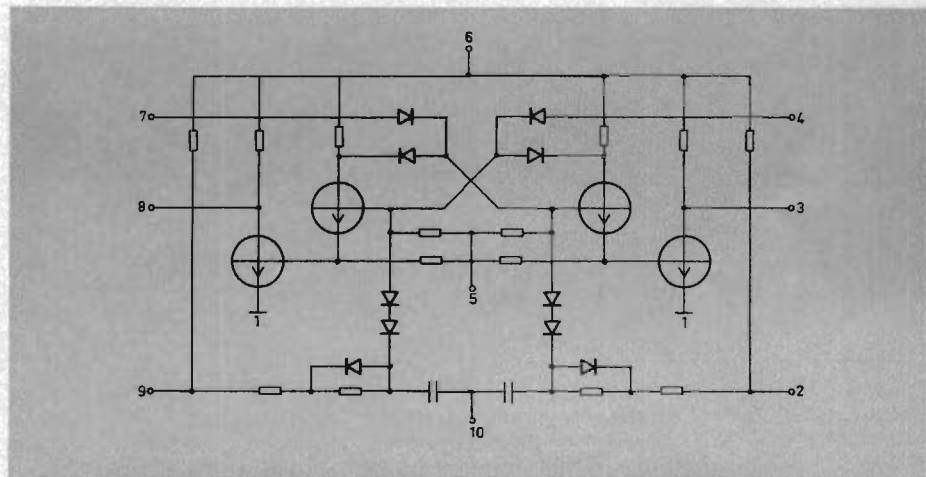


Fig 2b

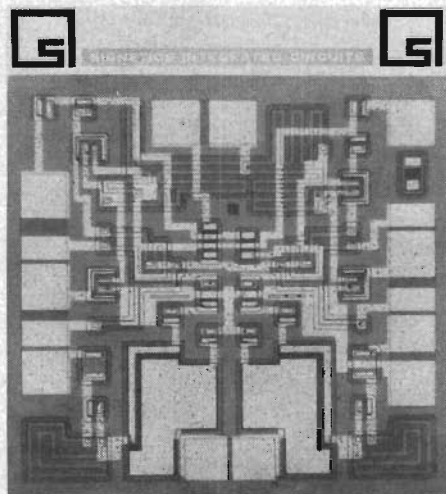


Fig 2c

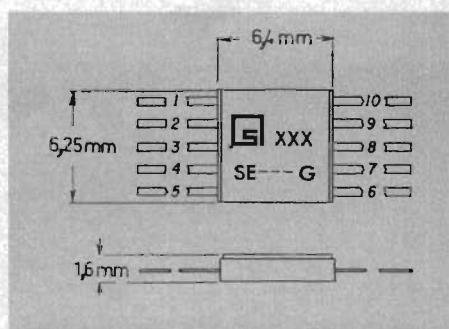


Fig. 2

a) Principschema för en binärkrets för klockfrekvens 10 MHz; tillverkas av Signetics Corp., USA i form av en integrerad krets. b) Närbild av den integrerade kretsen vars principschema visas i a). c) Höljet med de 10 tilliedningstrådarna för den integrerade kretsen i a).

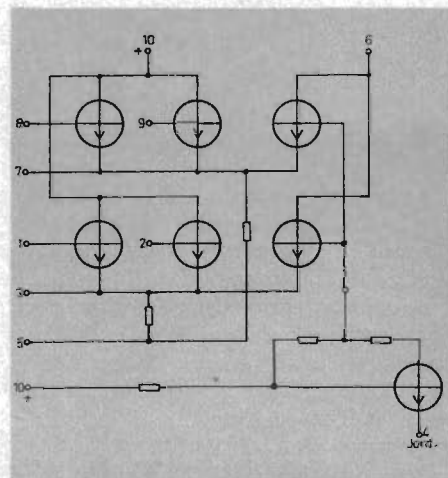


Fig. 1

»OCH»- »ELLER»-grind som integrerad krets. Kretsen är monterad i ett TO-5-hölje (General Electric).

Signetics Corp. — ett åtminstone för Sverige relativt okänt företag — bl.a. en binärkrets enligt fig. 2, som innehåller 4 transistorer, 10 dioder, 14 motstånd och 2 kondensatorer. Denna krets är avsedd för en klockfrekvens på upp till 10 MHz. Samtliga kretsar i serien, som omfattar grindkretsar, monostabila vippror m.m., är avsedda för en max. matningsspänning på 8 V; inom temperaturområdet -55°C till $+125^{\circ}\text{C}$ karakteriseras de enligt tillverkaren av mycket lågt brus. *Signetics'* integrerade kretsar kan erhållas i modifierade TO-5-höljen med 8 eller 10 tilldelningar eller i ett platt hölje, se fig. 2c.

Westinghouse Electric Corp. (svensk representant: *A Johnson & Co*), som i USA har två fabriker specialiserade på tillverkning av integrerade kretsar, visade både logikkretsar, bl.a. NAND-kretsar, binärräknare och grindar, och linjära kretsar för förstärkare av olika slag.

Ytterligare företag som visade integrerade kretsar var *General Instrument Corp.* (svensk representant: *Bay & Co AB*), *Transitron Electronic Corp.* (svensk representant: *Ajgers Elektronik AB*), *Societe Europeenne des Semiconducteurs (Sesco)* (svensk representant: *Elektroholm AB*) och *Motorola Semiconductor Products*

dubbelriktad tyristor, som kan fås att släppa genom ström i två riktningar, i den ena riktningen med en positiv och i den andra riktningen med en negativ styripuls. Den fungerar alltså som en snabb strömbrytare för växelspanning. Triac kan liksom tyristorer användas både som ren kontaktor och för steglös effekterreglering, t.ex. för upp- och nerbländning av glödlampor, och för varvtalsreglering hos elektriska motorer. Fördelen med Triac är främst att denna fordrar långt färre komponenter än motsvarande kopplingar med konventionella tyristorer, se fig. 3. Ännu så länge finns Triac endast för 120 V, 60 Hz, men enligt den svenske representanten kan man vänta typer för högre spänningar, t.ex. för 220 V. Triac finns i utföranden för 5 A och 10 A, priset varierar mellan 50 och 80 kronor.

Diac är en styrdiod som utvecklats speciellt för att användas tillsammans med Triac. Vid växelspanning avger Diac 3 V-pulser med en med växelspanningen växlande polaritet. Dessa pulser används i sin tur för styrning av Triac. I fig. 3 visas en regleringskrets för en 600 W strålkastare. Diac kostar ca 10 kronor.

General Electric visade även en serie planar- och epitaxialtransistorer av kisel,

företaget SESCO. Som exempel kan nämnas att priset för den epoxi-inkapslade transistor 2N2926j från SESCO, som har en övre gränshänsyn på 200 MHz och h_{FE} på mellan 150 och 300, är så lågt som 3: 25 per styck.

Portabla videobandspelare

Under det senaste året har det kommit fram flera relativt små videobandspelare på marknaden¹. På TM visade de amerikanska företagen *Ampex Corp.* (svensk representant: *Telare AB*) och *Precision Instrument Co.* (svensk representant: *Erik Ferner AB*) var sin portabla videobandspelare.

Ampex videobandspelare, se fig. 4, som har typbeteckningen VR-1550, betingar ett pris av ca 73 000 kronor. Dimensionerna är $759 \times 441 \times 371$ mm, vikt 45 kg. Den arbetar med 2" magnetband, bandhastighet 9,4 cm/s. Med en 26 cm spole kan man komma upp i en speltid på 2,5 timmar. Bandspelaren är så utrustad att man kan stoppa bandet och detaljstudera en speciell bild. Denna modell är avsedd att i första hand användas i olika special-TV-anläggningar, t.ex. för undervisning.

Ampex tillverkar ytterligare en liten videobandspelare, typ VR-650, som är av-

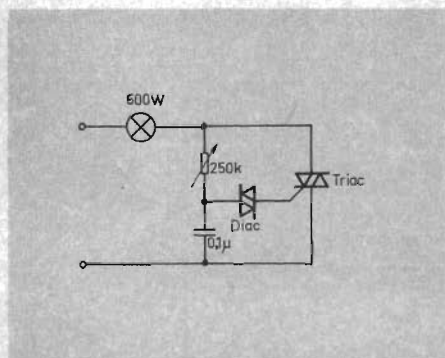


Fig. 3

Koppling med dubbelriktad tyristor »Triac», och dubbelriktad diad »Diac», för steglös reglering av effekten till en 600 W strålkastare (General Electric).

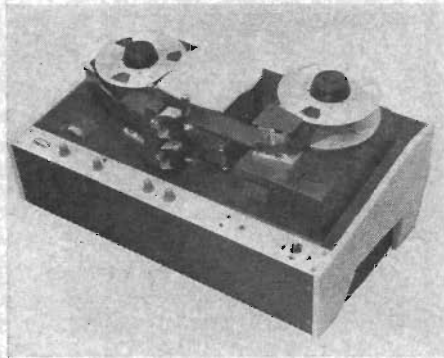


Fig. 4

Minsta videobandspelaren typ VR-1550, från Ampex.

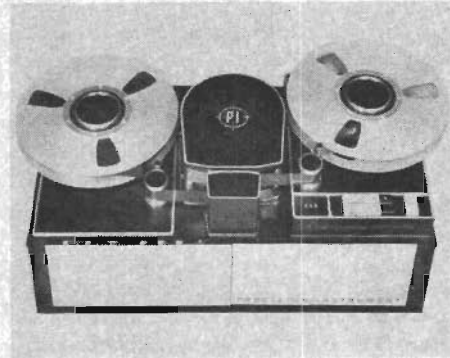


Fig. 5

Portabel videobandspelare, typ PI-3V, från Precision Instrument Co.

Inc. (svensk representant: *Aero Materiel AB*).

Än så länge är priserna på integrerade kretsar för höga för att de skall komma till allmän användning i elektronikutrustningar. Allmänt förväntas att priserna ganska snart kommer att gå kraftigt neråt.

Nya halvledarkomponenter

Förutom integrerade kretsar utgjorde halvledarkomponenter av olika slag ett viktigt inslag på utställningen. Även här förekom några nyheter: Bl.a. visade *General Electric* två nya typer av halvledarkomponenter, som går under beteckningarna »Triac» och »Diac». Triac är i princip en

som är inkapslade i epoxiharts. Genom att man på detta sätt har kunnat ersätta det konventionella höljet har man kunnat automatisera tillverkningsprocessen, och detta har i sin tur lett till att priserna för dessa annars rätt dyrbara transistorer har kunnat sättas så lågt att de inte kostar mycket mer än de billigaste transistorer som används i t.ex. transistormottagare. Det förefaller därför inte otroligt att man inom en ganska nära framtid kommer att använda planar- och epitaxialtransistorer i utrustningar där detta tidigare inte varit möjligt av kostnadsskäl. Epoxi-inkapslade transistorer tillverkas även av det med General Electric samarbetande franska

sedd att användas för professionellt TV-bruk.

Videobandspelaren, modell PI-3V (se fig. 5) från *Precision Instrument Co.* arbetar med 1" magnetband och en bandhastighet av 6,25 tum/s. Med en 27 cm bandrulle erhålles en speltid på 115 minuter. Bandspelaren fordrar ca 6 s starttid, återspolningstid ca 3 minuter. Dimensionerna är $619 \times 336 \times 273$ mm, vikt 34 kg. Priset är ca 75 000:—.

¹ Se TETZNER, K.: *Optacord 505 — en bärbar videobandspelare*. RADIO & TELEVISION 1964, nr 9, s. 46 och *Videobandspelare för 10 000:—*. RADIO & TELEVISION 1964, nr 11, s. 44.

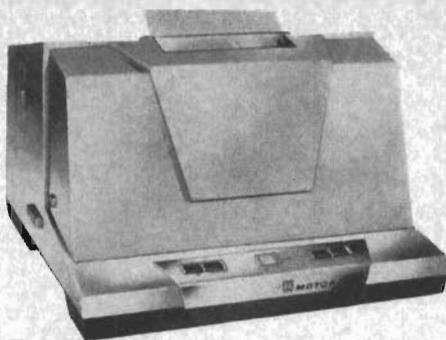


Fig. 6

Ny typ av teleprinter från Motorola, typ TP 3000, den arbetar med en skrivhastighet på upp till 3000 ord per minut.

Snabb teleprinter

En intressant ny konstruktionsprincip för teleprinterar presenterades av *Motorola Inc.* (svensk representant: *M Stenhardt AB*). Det gäller en teleprinter, typ TP3000, i vilken bokstäver, siffror och tecken inte skrivs på konventionellt sätt med typer, utan bränns in på ett specialpreparerat papper medelst speciella skrivhuvuden med sju skrivstift.

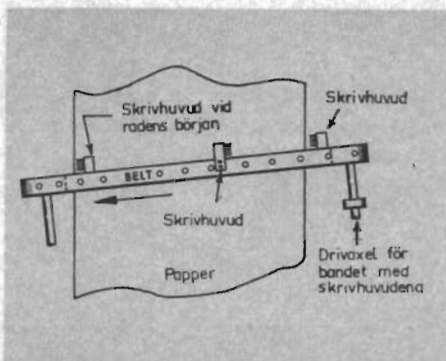


Fig. 7

Skiss visande principen för de tre rörliga skrivhuvudena som ingår i den nya teleprintern från Motorola. Huvudena sitter fastmonterade på ett ändlöst band som matar fram huvudena över ett specialpreparerat papper.

Skrivhuvudena är anbringade på ett ändlöst band, som vid skrivning för huvudena över papperet från vänster till höger, se fig 7. Huvudena är så placerade på bandet att när ett huvud nått slutet på en rad befinner sig det efterföljande huvudet vid början på nästa rad osv. De olika tecknen är uppbyggda av ett varierande antal »prickar», se fig. 9, som passar in i en matris om 5×7 prickar. Under den tid ett skrivhuvud befinner sig i läge för skrivning står de sju skrivstiften i kontakt med sju bakom huvudena anbringade kontaktskenor, se fig. 8. Via dessa skenor erhåller stiften en signal när en prick skall brännas in i det specialpreparerade papperet.

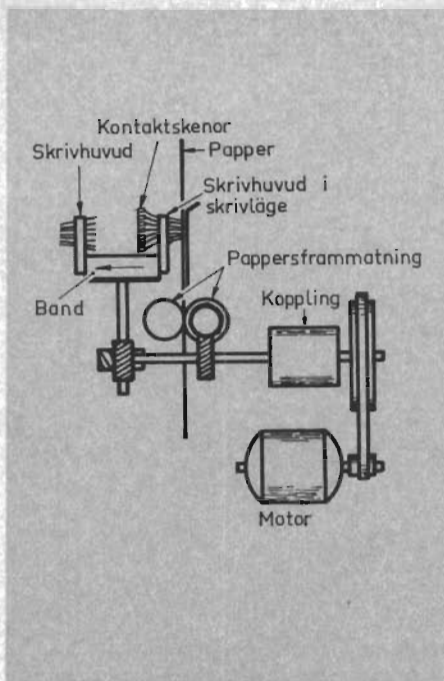


Fig. 8

Principen för frammatningen av papper och skrivhuvuden i den nya teleprintern. Bakom det huvud som är i »skrivläge» synes de kontaktskenor som står i kontakt med skrivhuvudets sju skrivstift och via vilka »skrivpulser» överföres till skrivhuvudets stift.

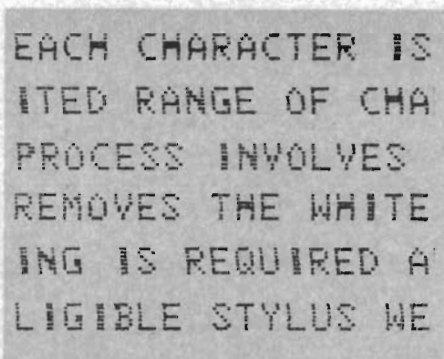


Fig. 9

Exempel på en utskrift gjord av den nya Motorola-teleprintern. Som synes är bokstäverna uppbyggda av ett antal »prickar» i en matris om 5×7 prickar.

Maskinen kan skriva med en hastighet på upp till 3000 ord per minut. Vid denna skrivhastighet går det ändlösa bandet med skrivhuvudena med en hastighet av 345 r/m.

Till skrivaren hör en omvandlingsenhet, i vilken t.ex. teleprintersignalerna omvandlas till den för teleprintern »förståeliga» koden. Med omvandlingsenheten kan man ta emot alla befintliga typer av koder. Förutom i snabba teleprintersystem kan TP3000 anslutas till datamaskin för utskrift av utgångsmaterialet och där ersätta t.ex. radskrivaren. En speciell fördel med TP3000 är att den i motsats till konventionella teleprinterar, arbetar mycket tyst.

Nanovoltmeter



Det amerikanska företaget *Astrodata Inc.* presenterade en mycket känslig voltmeter, modell 121Z, med nollpunkten mitt på visarinstrumentets skala. Voltmeters har 13 mätområden, från $\pm 0,1 \mu\text{V}$ till $\pm 100 \text{ mV}$ fullt utslag. Mät noggrannheten är $\pm 3 \%$ av fullt skalutslag på alla områden. Ingångsimpedansen är $> 1 \text{ Mohm}$ på samtliga områden. Instrumentet tål, oberoende av vilket mätområde som används, upp till 1 V överbelastning. Nanovoltmeters är avsedd att användas som känslig nollindikator och för mätning av extremt små likspänningar. Pris: 850 dollar.

Svensk representant: *Falico AB*, Stadsgråden 18, Stockholm Sö.

Differentialvoltmeter



Medistor Instrument Co., USA, visade en differentialvoltmeter, modell A-71B. Instrumentet består av en dekadisk spänningsdelare och en känslig nollindikator. Mätområdet sträcker sig från 0—0,1 V till 0—1000 V. Inställningsnoggrannheten är på lägsta området $0,1 \mu\text{V}$ och på högsta området 1 mV. Noggrannheten är $3 \mu\text{V}$ under 1 V och bättre än 0,01 %. Upplösningen är $0,2 \mu\text{V}$ eller 0,0005 %. Stabiliteten är 0,001 % per timme och 0,003 % per dag. Instrumentet kan även användas som enbart nollindikator, det har då 9 mätområden, från $10 \mu\text{V}$ till 1000 V fullt utslag, mät noggrannheten är $\pm 3 \%$ av fullt utslag.

Svensk representant saknas.

Elektronikutställningar i höst (III):

British Electronic Component

Höstens tredje utställning med elektronisk anknytning var *British Electronic Component and Instrument Exhibition*, som hölls i Ostermans Marmorhallar i Stockholm under tiden 13—16 oktober. Denna utställning, som vart tredje år arrangeras av *Radio and Electronic Component Manufacturers' Federation* (»RECMF»), omfattade i år ca 50 brittiska företag.

Utställningen öppnades av den engelske ambassadören i Stockholm, Sir *Moore Crosthwaite*, som i sitt öppningsanförande bl.a. sade:

»Elektroniken intar redan en särskild plats i Englands historia. Radarn spelade ju en väsentlig roll under den svåraste perioden under sista världskriget. Vid denna tidpunkt ställdes den brittiska elektronis-

ka komponentindustrin inför sin kanske allra svåraste uppgift, nämligen att snabbt producera de nya komponenter som ford-
rades för de nya elektroniska uppfinning-
arna som såg dagens ljus under denna tid.

— Den inte minst viktiga aspekten på elektronikutrustningar är den stora vikt som måste läggas på tillförlitligheten. En aldrig så spetsfundig utrustning blir aldrig bättre än de komponenter som ingår i den.

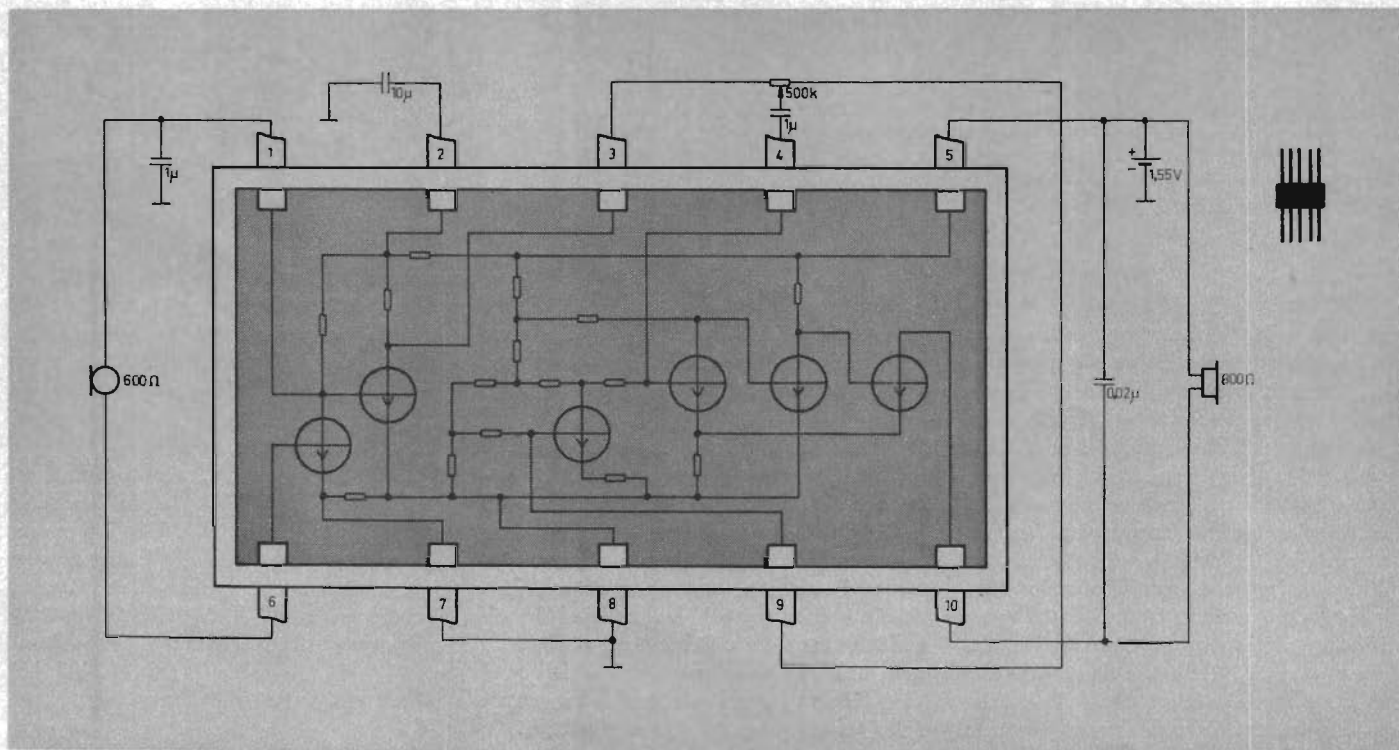
— Storbritanniens totala export på detta område uppgick år 1963 till 730 miljoner svenska kronor och vi väntar att kunna höja denna siffra till ca 820 miljoner i år. Dessutom exporteras i elektroniska utrustningar ingående komponenter till ett värde av ytterligare 150 miljoner svenska kronor.

Vi kan därför säga att vi väntar att vår export för 1964 i runt tal kommer att uppgå till ett värde av ca 1000 miljoner kronor.»

Till detta kan tilläggas att enligt RECMF motsvarade Storbritanniens export av elektronikkomponenter till de skandinaviska länderna och då främst till Sverige år 1963 ett värde av ca 53 milj. kronor eller ca 7,5 % av totala elektronikexporten. Enligt samma källa tenderar exportsiffrorna att döma av trenden under årets första månader att för 1964 uppgå till 96 milj. kronor — en ökning på hela 80 %. Det betyder att exporten till Skandinavien för 1964 troligen kommer att bli ca 11,5 % av den totala brittiska exporten av elektronikkomponenter.

I det följande presenteras några nyheter

Fig 1



and Instrument Exhibition

som inte redan presenterats i ELEKTRO-NIKS förhandsrapport om utställningen.¹

Integrerade kretsar

Även om man inte kan påstå att de integrerade kretsarna på något sätt dominerade utställningen, förekom det en hel del produkter av detta slag: *Texas Instruments Ltd.* visade bl.a. hur man vid det danska *Danavox International* bytt ut större delen av de konventionella komponenterna i en hörapparat mot en integrerad kretsenhet, typ SN777, som ersätter sex transistorer och 16 motstånd, se fig. 1 och 2. Med en integrerad krets, typ SN777, erhålles en

¹ Se *Utställningsnytt 3: Nya komponenter för elektronikapparatur*. ELEKTRONIK 1964, nr 5, s. 48.

komplett förförstärkare med frekvensområdet 100—10 000 Hz, 71—74 dB förstärkning och 3 % distorsion vid 1000 Hz och 0,5 mW uteffekt.

Även *Ferranti Ltd* (svensk representant: *Bergman & Beving AB*) och *Mullard Overseas Ltd.* (svensk representant: *Svenska Mullard AB*) visade integrerade kretsar. Ferrantis tillverkningsprogram av integrerade kretsar omfattar två serier: en serie med beteckningen »Microlin», omfattande linjära kretsar såsom förstärkare och demodulatorer, och en serie med beteckningen »Micronor», omfattande logiska kretsar, bl.a. grindkretsar.

Priset på kretsarna i »Microlin-serien» varierar mellan 100 och 340 kronor. Den bredbandsförstärkare vars principschema

visas i fig. 3 och som har en bandbredd på 120 MHz och 8 ggr strömförstärkning, betingar t.ex. ett pris på 340 kronor. Priset för kretsarna i »Micronor-serien» varierar mellan 105 och 250 kronor; en NOR-grind med två ingångar, avsedd för frekvenser på upp till 10 MHz kostar t.ex. 131 kronor. Båda serierna med integrerade kretsar från Ferranti är inkapslade i TO-5-höljen med reducerad höjd.

Mullard visade på utställningen såväl integrerade kretsar som tunnfilmskretsar. Företagets tillverkningsprogram av integrerade kretsar omfattar för närvarande 5 olika kretstyper, vilka samtliga är avsedda att användas i snabba digitalsystem med överföringstider på ned till 25 ns, vilket motsvarar en frekvens på ca 10 MHz.

► 112

Fig. 1

Principschemat för en komplett hörapparat i vilken en integrerad krets typ SN 777 från Texas Instruments ingår. Konventionella komponenter används bl.a. för volymkontrollen. T.h. i fig. visas den integrerade kretsen i skala 1:1.

Fig. 2

Hörapparaten från Danavox International i vilken ingår, se pilen, en integrerad krets SN777, se fig. 1.

Fig. 3

Integrerad krets från Ferranti typ ZLA10 — en komplett videoförstärkare för frekvenser upp till 120 MHz. Den är anbringad i ett TO-5-hölje. I b) visas kretsens principschema.

Fig 2

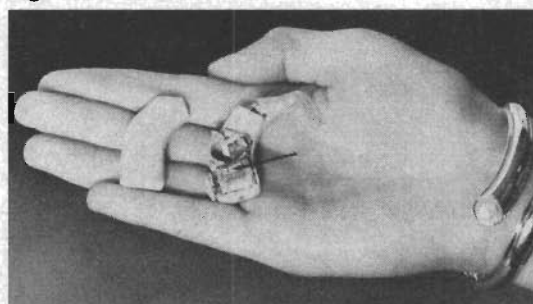


Fig 3a

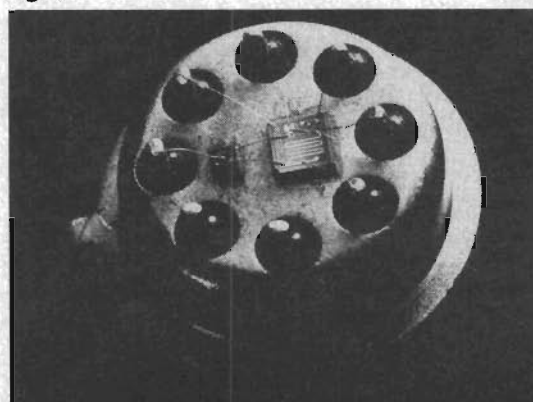
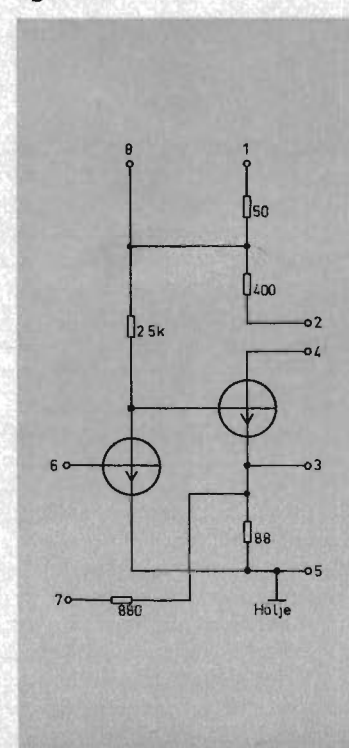


Fig 3b





INGENJÖRERNA WILGOT ÅHS OCH ROLAND SELINDER

Telefaksimilö

Med elektroniska hjälpmedel kan numera hela tidningssidor överföras över godtyckliga avstånd till filialtryckerier där de färdiga sidorna kan utnyttjas direkt, ev. med tillsats av lokala nyheter från en lokal redaktion. I föreliggande artikel beskrives ett av Aftonbladet installerat system för överföring av tidningssidor med precisionstelefaxsimil-anläggning till filialtryckerier i Göteborg och Malmö.

föringen dessutom måste gå snabbt, fordras det bredbandigare överföringsmedium än vad vanliga telefonförbindelser för tal medger.

De första praktiska proven med telefaksimilöverföring av färdiga tidningssidor gjordes i augusti 1956, då *New York Times* gav ut en tiosidig telefaksimiltransmitterad upplaga av tidningen i San Fransisco under den tid det Republikanska Nationalkonventet pågick där.

Det blev dock japanerna som först tog telefaksimiltekniken i bruk för reguljär överföring av hela tidningssidor — detta skedde den 1 juni 1959 — och orsaken här till var de svårigheter som japanska tidningar hade att från sina centralredaktioner kunna kommunicera med sina många satellittryckerier ute på de japanska öarna. Den omständigheten att de japanska dagstidningarna — trots en viss standardisering — fortfarande använder drygt 1500

Faksimilöverföring av bildmaterial är ingen teknisk nyhet. Redan 1936 började dagstidningarna i Sverige utnyttja denna teknik mera allmänt för att per telefonledning överföra nyhetsbilder från en plats till en annan, t.ex. från reportageplatsen till tidningens centralredaktion. Vid faksimilöverföring av detta slag — »telefotoöverföring» — gäller det att överföra fotografier eller annat bildmaterial över relativt smalbandiga transmissionskanaler. En kompromiss mellan avsökningshastighet och bildskärpa har lett till telefotosystem där man arbetar med en avsökningshastighet av 1–2 linjer/s och ett linjeraster med tätheten 30–50 linjer/cm.

I de telefaksimilsystem som under senare år utvecklats för överföring av hela tidningssidor har avsevärt skärpta fordringar på linjetäthet och avsökningshastighet tillämpats. Man arbetar med mycket tätt linjeraster 120–600 linjer/cm och då över-

Fig. 1
Uppförstoring av punkt-rastret i en bild som återges med kliché.

An enlargement of the dot screen in a picture reproduced by a block.



Överföring av dagstidningssidor

olika tecken, gör ju en telefaksimilöverföring av hela tidningssidor särskilt arbetsbesparande.

I Sverige introducerades telefaksimilöverföring av tidningssidor i april i år, då Aftonbladet tog en anläggning i bruk för telefaksimilöverföring till Göteborg och Malmö. Anläggningen, som går under benämningen »Pressfax» och tillverkas av Westrex i USA, har tillbyggts och modifierats av Dr.-Ing. Rudolph Hell i Kiel, som

i Sverige representeras av Svenska Siemens AB. I det följande skall redogöras för hur detta telefaksimilsystem, som installerades under 1964, är uppbyggt och hur det fungerar.

Principen för telefaksimilöverföring

När man kastar en hastig blick på en tidningssida och dess bilder får man den upp-

fattningen att tidningssidan utgör en bild, bestående av bokstäver i svart och vitt och av bilder med olika nyanser av grått. Ett närmare studium av bilderna ger vid handen att dessa är uppdelade i ett raster, bestående av större och mindre svarta punkter, anordnade i ett rutsystem. Bildpunkterna är alla svarta, det förekommer sålunda inga gråtoner i bilden. Att ögat uppfattar olika toner av grått i bilderna beror alltså i själva verket på att bildpunkterna i bildrastret har varierande storlek. I fig. 1 visas en detaljförstoring av en rasterbild, av vilken tydligt framgår bildens punktrasterstruktur.

Bokstäverna återges däremot inte i raster annat än i vissa större rubriker som skall återges i grå ton.

Vid telefaksimilöverföring av en hel tidningssida avses tidningssidan i en sändarutrustning successivt linje för linje varvid ljuskänsliga anordningar känner om det är svart eller vitt i det avsökte linjerastret. De ljuskänsliga anordningarna levererar en signalspänning som varierar mellan ett svart- och ett vitvärde, signalspänningen överföres till mottagarutrustningen där tidningssidan »ritas» upp rad för rad med en ljusstråle som bringas att variera i takt med den inkommande signalen.

»Pressfax-systemet»

Det telefaksimilsystem som installerats av Aftonbladet för överföring av hela tidningssidor till filialtryckerier i Göteborg resp. Malmö, är i princip uppbyggt på det sätt som antydtes i fig. 2. Sändarutrustningen är belägen i Aftonbladets lokaler i Stockholm.

På den s.k. trumman i sändarutrustningen fastsättes ett avdrag av en tidningssida, tryckt på särskilt vitt, slätt papper. Trum-

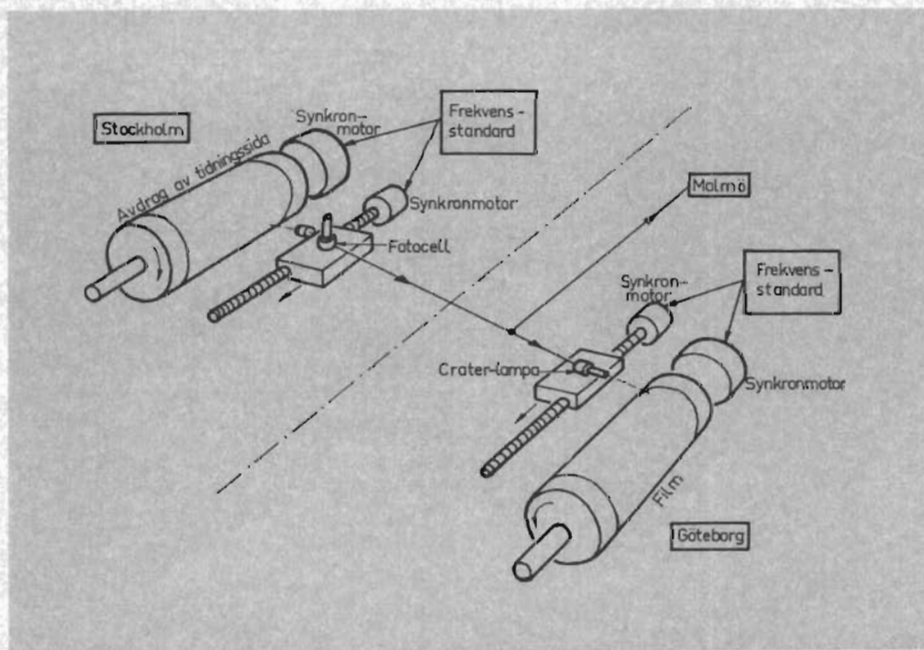
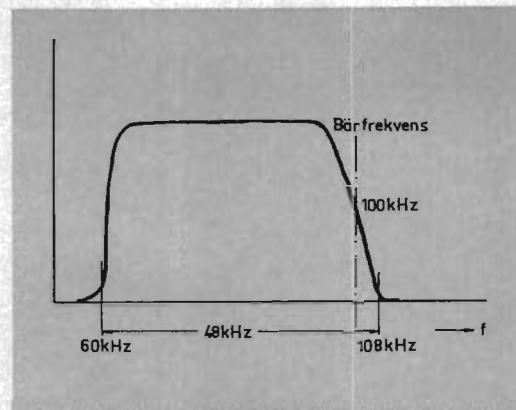
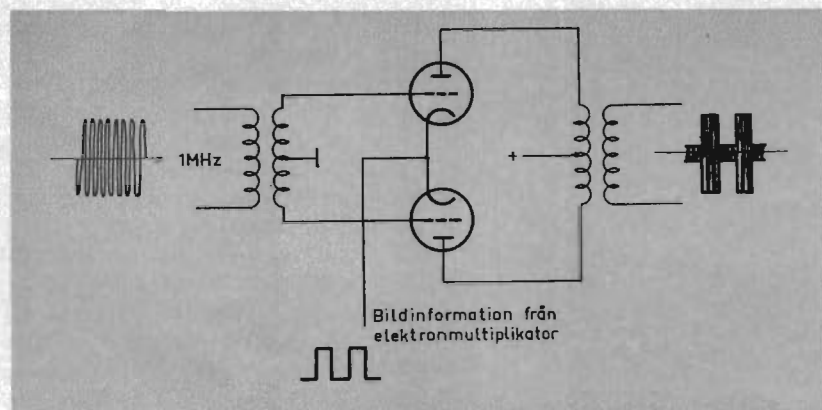
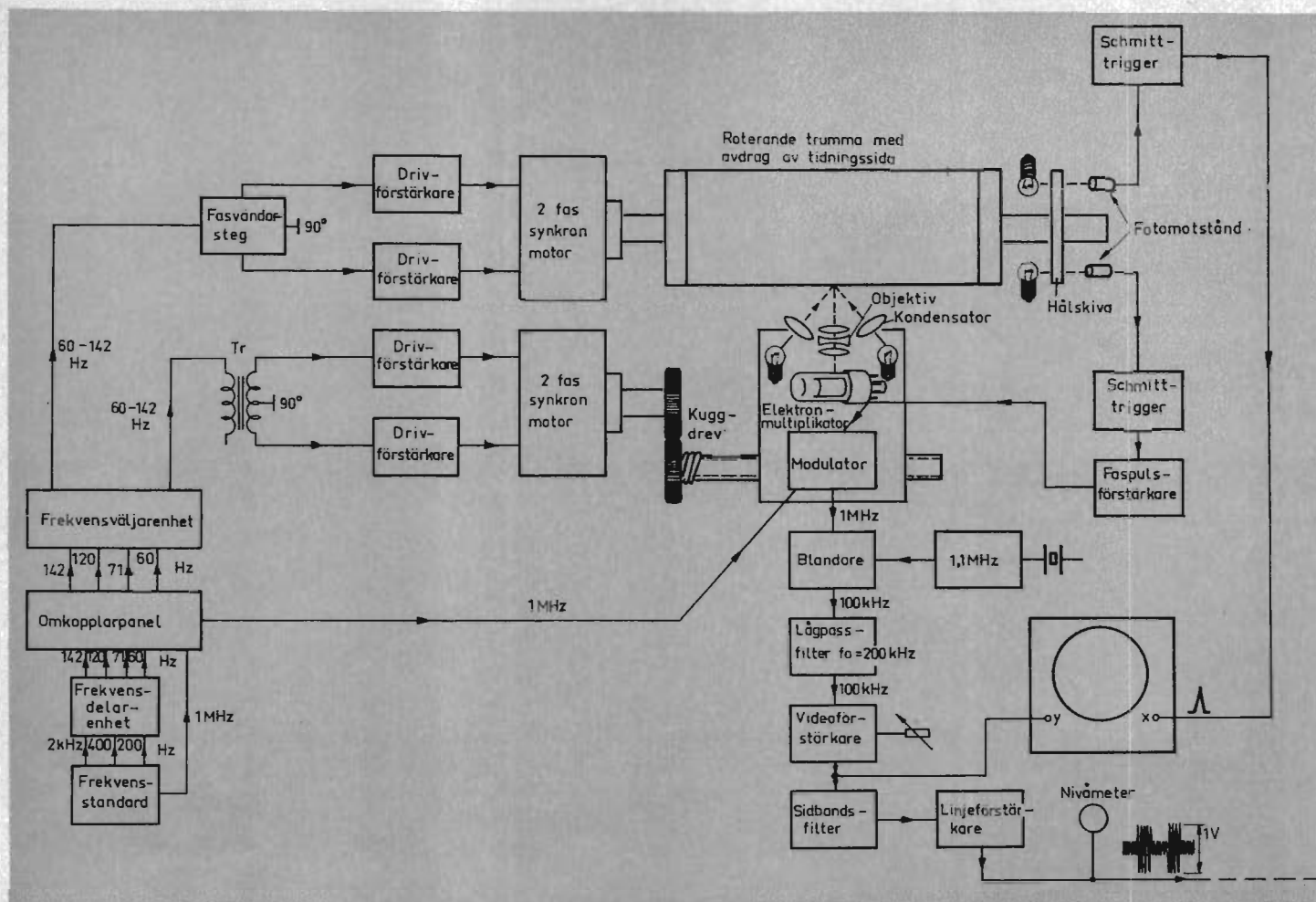


Fig. 2
Principen för telefaksimilöverföring.
The principle for telefacsimile transmission.



belägna linjer. Detta åstadkommes genom att avsökaren är monterad på en vagnliknande anordning, som drivs av en skruv, som vrides runt av en annan synkronmotor som styrs av samma frekvensstabila växel-

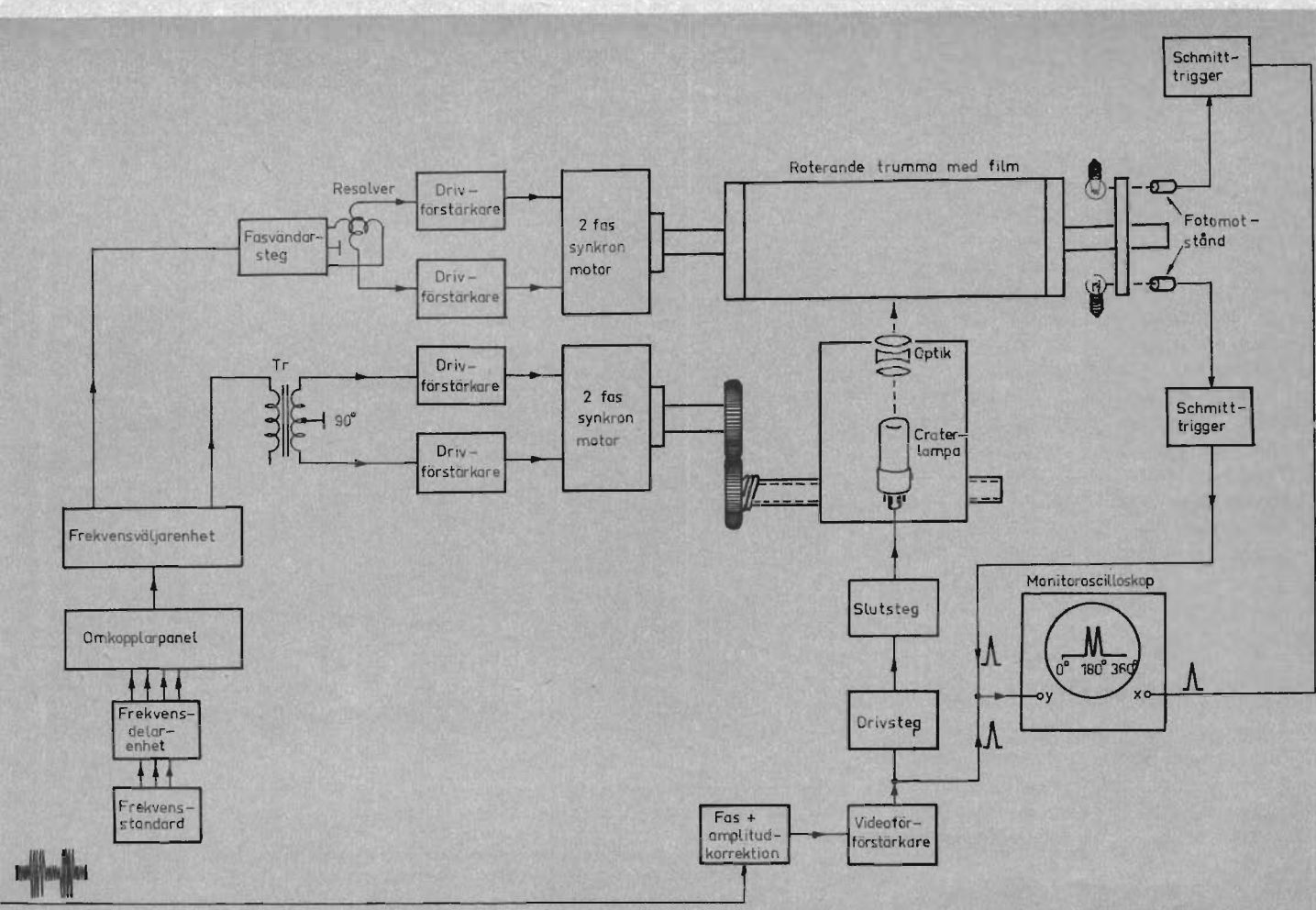


Fig. 7.
Blockschema för den elektroniska utrustningen på telefaksimulanläggningens mottagarsida.

Block diagram for the electronic equipment in the receiving terminal of the facsimile system.

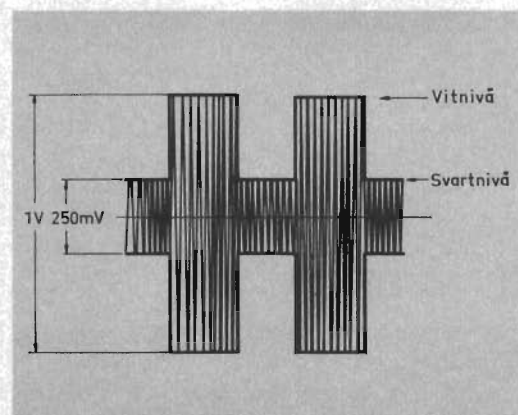


Fig. 6.
Den utgående videosignalens utseende. Moduleringsgraden 25 % motsvarar vitnivån och 100 % svartnivån i bilden.

The video output signal. The modulation depth of 25 % corresponds to the white level and that of 100 % to the black level in the picture.

strömgenerator som den som driver trummans motor. När fotocellen av söker det belysta avdraget på den roterande trumman, alstras en signal. Ljusa punkter på tidningssidan ger större signal än mörka-

re punkter. Signalspänningen förstärkes och överföres via speciella telefonledningar till Göteborg och Malmö där mottagarutrustningarna är uppställda.

I sändaren kan fyra olika bildupplös-

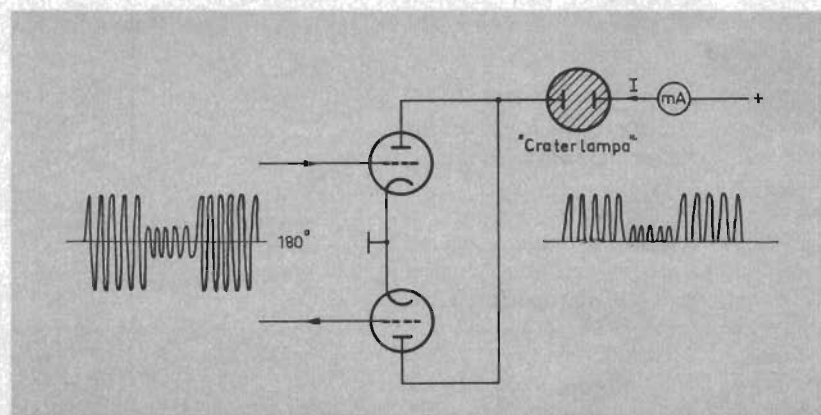


Fig. 8.
Förenklat schema för mottagarens slutsteg, som samtidigt fungerar som likriktare. Slutsteget driver den s.k. Crater-lampan. Strömmen genom lampan blir ca 0,8 mA vid svartnivå, ca 30 mA vid vitnivå.

Simplified diagram for the power output stage of the receiver. This stage functions as a rectifier. The output stage drives the Crater lamp. The current through the lamp is about 0.8 mA at black level and about 30 mA at white level.

ningar väljas, transmissionstiden blir beroende av dessa. Ju större upplösning, desto längre överföringstid och vice versa. Vanligtvis användes en horisontell upplösning, motsvarande 160 avsökta lin-

jer/cm, men möjligheter finns att välja 138, 160, 276 eller 320 linjer/cm. Vid avsökning med t.ex. 160 linjer/cm roterar trumman 160 varv medan objektivet flyttar sig 1 cm.

Mottagarutrustningen innefattar likaledes en av en synkrogenerator driven trumma. På denna trumma är anbringad en ljuskänslig film, som belyses av ett i en smal stråle fokuserat ljus från en lampa, anbringad på en av en skruv framdriven »vagn» av samma uppbyggnad som den på vilken sändarens fotocell är anbringad. Lampan påföres den förstärkta signalen från sändaren, lampans ljusstyrka kommer därför att variera. Ljusstrålen belyser sålunda filmen »i takt» med den från sändarens fotocell kommande signalen. Mottagarens trumma och längsmatningsskruv drivs — på samma sätt som vid sändaren — genom speciella fasningssignaler som tvingar sändar- och mottagartrummorna att rotera i exakt synkronism.

När filmen på mottagartrumman är exponerad framkallas den — inklusive torkningen tar detta ca 5 minuter i en framkallningsautomat — varefter en kliché tillverkas på hela tidningssidan. Därefter är sidan efter stereotypering klar att sättas in i tryckpressen. Hela proceduren, från sändningens början till dess en form kan sättas in i pressen, tar ungefär 30 minuter i anspråk.

I Stockholm finns tre sändare och i både Göteborg och Malmö finns tre mottagare. Två överföringskanaler finns tillgängliga mellan sändar- och mottagarstationerna, vilket innebär att två överföringar kan fortgå samtidigt, medan den tredje sändaren resp. mottagaren »laddas om» med nytt avdrag eller film.

Bandbredd och upplösning

Erforderlig bandbredd Δf vid telefaksimilöverföring kan överslagsvis beräknas ur

$$\Delta f = N \pi D \cdot F / 120\,000$$

där Δf i kHz, N avsökningsskivans hastighet i varv/min., D =avsökningstrummans diameter i cm och F linjerastrets täthet i linjer/mm.

Med det i Pressfax-systemet gällande värdet på $D=19$ cm blir sambandet mellan erforderlig bandbredd och produkten $N \times F$

$$\Delta f = NF / 2000$$

Om man kör med $N=600$ r/min. valshastighet (=10 linjer/s) tar varje cm i den avsökta sidan ca 16 s i anspråk. Valslängden är ca 40 cm och på en vals får ett helt uppslag (=två tidningssidor) plats. Överföringstiden för ett uppslag blir tydligen med $N=600$ r/min. 40×16 s = 640 s, dvs. ca 11 minuter. Användes härvid $F=160$ linjer/mm blir erforderlig bandbredd $\Delta f = 600 \cdot 160 / 2000 = 48$ kHz.

För att på bästa sätt utnyttja den bandbredd som står till förfogande i överföringskanalen i en telefonförbindelse sker vid Pressfax-systemet överföring med am-



Fig. 9.

Biträdande operatören i färd med att anbringa ett avdrag av en tidningssida på sändartrumman. Avsökning av bilden sker med en fotocell. Avdraget anbringas på trumman med hjälp av dubbelhäftande tape.

The assistant operator is just placing an impression of a newspaper page on the transmitting drum. The picture is scanned by a photo cell. The impression is applied on the drum by means of tape.

Fig. 11.

Sändarens optiska avsökningssystem i närbild. Endast en kondensorlins syns på fotot.

A close up picture of the optical scanning system of the transmitter. Only one condensor can be seen on the photo.

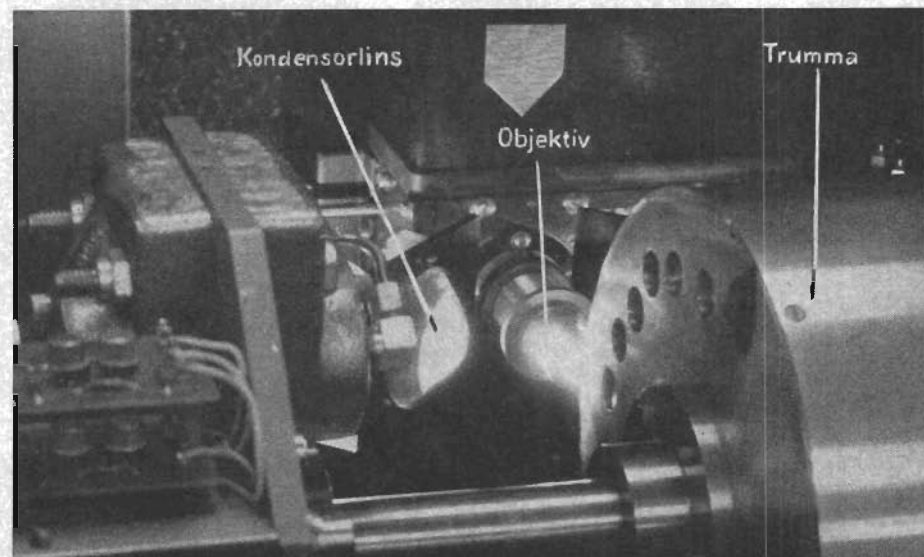




Fig. 10.

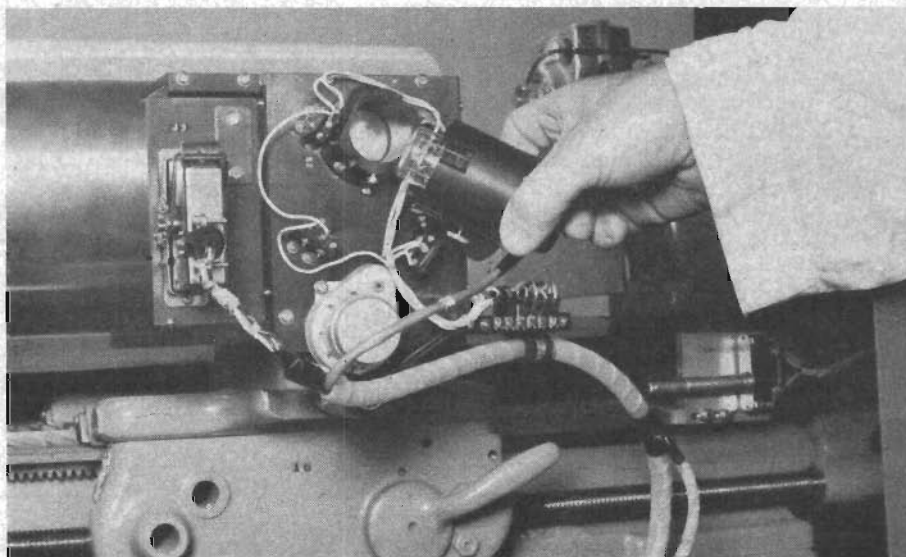
Manöverpanelen för telefaxsimulanläggningens sändarutrustning. Överst syns de tre monitoroscilloskopen för signalövervakningen, därunder en panel på vilken är placerade tryckknappar för val av upplösningsgrad samt för inställning av vitnivå och faspuls. Visarinstrumentet på undre panelen mäter vitnivån. Mottagarnas manöverpaneler är identiskt uppbyggda med undantag av att det tillkommer ett reglage för den s.k. resolvern. Vidare mäter visarinstrumentet på den undre panelen Crater-lampans ström. De båda högtalande telefonerna som syns på manöverbordet användes av operatören när han under överföringen står i kontinuerlig kontakt med mottagarstationerna i Göteborg och Malmö.

Control panel for the transmitting equipment in a »Pressfax» telefacsimile installation. On the top the three monitor oscilloscopes for the signal monitoring can be seen. Beneath these, there is a panel with switches for selecting the degree of resolution and for adjusting the white level and the phasing pulse. The meter on the bottom panel indicates the white level. The control panels of the receiving equipments are identical with the exception of an additional control for the resolver. The meter on the bottom panel indicates the current through the Crater lamp. Both of the loudspeaker telephones, seen on the console, are used by the operator when he during the transmission is in continuous contact with the receiver stations in Gothenburg and Malmö.

Fig. 12.

Mottagarens Crater-lampa uttagen ur det optiska systemet som är anbringat på den vagn som av en roterande skruv matas fram utefter trumman. Servomotor som skyttar under Crater-lampans hållare har till uppgift att växla bländaröppning på objektivet vid ändring av trummans varvtal.

The Crater lamp in the receiver is here taken out from the optical system for inspection. The optical system is mounted on the carrier which is fed along the drum by means of a rotating screw. The servo motor, seen under the Crater lamp socket changes the lens aperture when the rotation speed of the drum is varied.



plitudmodulerad bärvåg med ena sidbandet undertryckt. För överföringen användes bärfrekvensen 100 kHz; överföringen sker med bandbredden 48 kHz, vilket motsvarar en s.k. 12-grupp i televerkets bärfrekvensförbindelser.

Blockscemat för sändaren

Blockscemat för sändarutrustningen visas i fig. 3. Nederst till vänster syns två signalgeneratorer med hög frekvenskonstans, »Frekvensstandard I» och »Frekvensstandard II», som har till uppgift att leverera styrfrekvensen till anläggningens synkronmotorer. Från respektive generatorer uttages signaler med frekvenserna 2 kHz, 400 Hz och 200 Hz. Dessa signaler påföres en frekvensdelare, varvid erhålles signaler med frekvenserna 142, 120, 71 och 60 Hz. Signalerna från de båda frekvensstandardenheterna sammanföres i en omkopplarpånel, i vilken skiftning mellan signalerna från de två frekvensstandardenheterna kan ske, en av enheterna går alltså som reserv.

Från omkopplarpånelen föres de fyra för synkronmotorerna avsedda frekvenserna 142, 120, 71 och 60 Hz vidare till en frekvensväljare, från vilken signalen föres vidare dels till ett fasvridningssteg, dels till en transformator Tr. I frekvensväljarens enhet kan endera av de 4 olika frekvenserna väljas. Från fasvridningssteget erhålles två signalspänningar, inbördes fasvridna 90° i förhållande till varandra. Dessa två signaler förstärkes i var sin drivförstärkare, dessa styr vardera sin effektförstärkare för respektive faser i den tvåfasiga synkronmotorn som driver trumman på vilken tidningsavdraget monteras.

Den från frekvensväljaren till transformatorn Tr uttagna 2-fassignalen påföres efter förstärkning en tvåfasmotor, som driver långsmatningen av den avsökande fotocellenheten. Denna motor kräver inte något extra effektsteg efter drivförstärkaren, eftersom den inte kräver så stor effekt.

Genom val av olika frekvenser från frekvensväljarenheten kan nu olika varvtal — 300—4000 r/m — erhållas på de båda synkronmotorerna. Olika upplösningsgrad erhålles genom att man väljer olika varvtal dels hos den motor som flyttar fotocellenheten dels hos den motor som driver valsen runt.

Videosignalens alstring

Två lampor som sitter på fotocellenheten belyser via ett optiskt system en liten del av det på trumman sittande tidningsavdraget. En liten punktformig del av detta belysta parti på avdraget projiceras medelst ett objektiv och en rektangulär bländare på en elektronmultiplikators ljuskänsliga fotokatod. Den ytterst svaga ström som då uppstår, starkare ju starkare den avsökta punkten är, kommer att förstärkas några hundra tusen gånger i elektronmultiplikatorns elektrodsystem.



Fig 13

Se delförstoring i fig. 15.



Från elektronmultiplikatorn påföres den erhållna signalen en balanserad modulator, i vilken en 1 MHz signal, som erhålles från frekvensstandardgeneratorerna, amplitudmoduleras. Se fig. 4. Den modulerade 1 MHz-signalen blandas med en kristallstyrd signal på 1,1 MHz, och blandningsprodukten, en amplitudmodulerad 100 kHz-signal, tas ut och förstärkes vidare i en videoförstärkare. Signalens ena sidband undertryckes, jfr fig. 5. Efter förstärkning och nivåkontroll i en linjeförstärkare föres signalen ut på en speciell ledning till televerkets överdragsstation via en anpassningstransformator (ej medtagen i blockschemat). Direkt på ledningsutgången ligger en nivåmeter, med denna kontrolleras att vitnivån ligger på 1 V (topp till topp). Utsignalen kontrolleras även med ett monitoroscilloskop (ej medtaget i blockschemat).

Den från sändaren utgående videosignalen är en 100 kHz bärvåg, amplitudmodulerad till 60 %. Moduleringen är negativ och vitnivån är 1 V (topp till topp), svartnivån är 250 mV, se fig. 6.

Blockschemat för mottagaren

Blockschemat för mottagaren visas i fig. 7. Både det mekaniska systemet samt drivningen av de båda synkronmotorerna överensstämmer i stort sett med vad som tillämpas i sändarutrustningen.

Den signal som mottages vid telefonledningen påföres först ett fas- och amplitudkorrektionsfilter, där signalen kompenseras för ev. fas- och amplitudfel på överföringskanalen. Därefter påföres signalen en videoförstärkare där den förstärkes och impedansanpassas till en drivförstärkare. Signalen fasvrids, så att två lika signaler erhålles, inbördes fasvridna 180° i förhållande till varandra. Dessa i sin tur får driva ett slutsteg, i vars utgångskrets en s.k. Crater-lampa³ är inlagd.

Den inkommande signalen består av en 100 kHz bärvåg som varierar sprängvis mellan två amplitudnivåer 250 mV resp. 1 V (topp till topp), se fig. 6. Om denna amplitudmodulerade signal skulle likriktas för att motsvarande likspänningsnivåer

³ En Crater-lampa är ett strömstyrt gasurladdningsrör med mycket små elektrodavstånd.

skulle erhållas, skulle man behöva en likspänningsförstärkare för att driva lampan. Med hänsyn till risken för temperaturdrift och instabilitet i likspänningsförstärkaren, vilket skulle förorsaka förskjutningar i svart- och vitnivån, har man valt att mata bärfrekvenssignalen via push-push-slutsteget direkt på Crater-lampan. Genom att ett push-push-slutsteg användes som slutsteg (se fig. 8) kommer strömmen genom lampan att bestå av likriktade positiva halvvågsperioder av tillräckligt effektinnehåll för att direkt driva lampan.

Vitsignalen från mottagaren orsakar en ström genom lampan av ca 30 mA (effektivvärde), denna ström ersakar en svartning av filmmaterialets emulsionsskikt på grund av att lampan »lyser». Vid svartsignal fordras en ström på litet mindre än 1 mA (effektivvärde) genom lampan för att en viss »underhållsjonisering» skall erhållas i denna. Om inte denna underhållsjonisering kvarstod skulle det krävas viss joniseringstid innan lampan vid tändning skulle ge fullt ljusutbyte. Strömmen genom lampan inställes till önskat värde från mottagarens manöverpanel.

Fig. 13.
Exempel på ett »avdrag» av en tidningssida.

An »impression» of a newspaper page.

Fig. 14.
Det negativ som erhålles på mottagarsidans trumma av den i fig. 13 visade tidningssidan efter avsättning och framkallning.

The negative which is received on the drum of the telefacsimile receiver (the same page as in fig. 13) after scanning and development of the page.

Fig. 15.
Delförstoring av den reproducerade sidan i fig. 13 (markerad med en kvadrat). Lägg märke till avsnörningslinjerna som medför en viss streckning i bokstäverna och deformation av de i originalet runda rasterpunkterna.

An enlargement of a detail of the page shown in fig. 13 (marked by a square). Observe that the scanning lines cause a certain stretching of the letters and a deformation of the circular halftone dots.



Fig 14

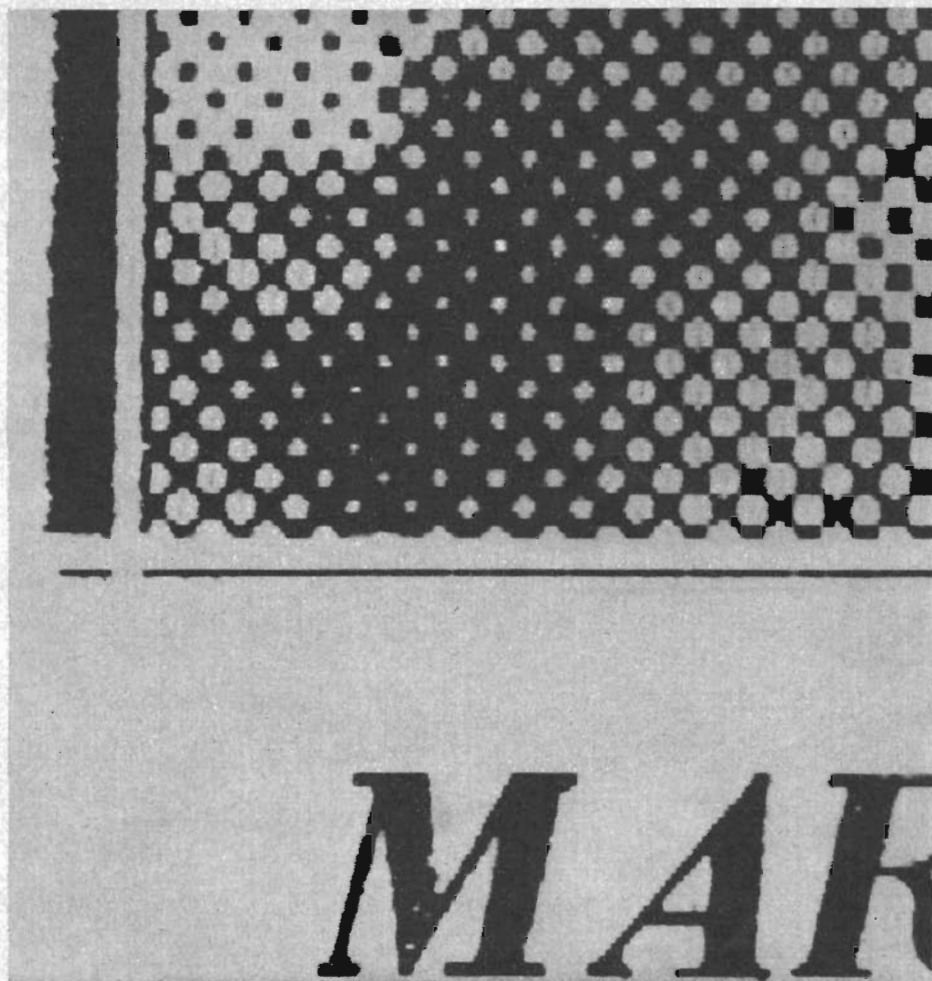


Fig 15

Infasning av mottagaren

Infasning av mottagartrummans rotation till sändartrummans rotation sker endast i början av varje bildöverföring, sedan styrs synkronmotorerna av de utomordentligt frekvensstabila frekvensstandardanläggningarna.

Infasningen sker på följande sätt. På sändarsidan, se fig. 3, finnes på samma axel som sändartrumman en hålskiva, i vilken ett hål finnes vid gradtalet 180. Fast monterat i maskinstativet finns en glödlampa och ett fotomotstånd monterade mitt emot varandra på var sin sida av hålskivan. När sändartrumman och därmed också hålskivan befinner sig i läge 180° när glödlampans ljus fotomotståndet och strömpuls erhålles då från detta. Pulsen föres till en Schmitt-trigger där den klipptes; denna puls påföres en faspulsförstärkare och vidare till elektronmultiplikatorn. Elektronmultiplikatorns fotokänsliga del är i detta läge spärrad och endast dess dynodsystem användes för att en förstärkt puls till modulatorn skall erhållas. I modulatorn inmoduleras därvid en kort puls

som sändes ut varje gång som sändartrumman och dess hålskiva passerar läget 180°.

Vid gradtalet 0° för trumman finns en annan Schmitt-trigger som ger triggpuls till ett monitoroscilloskop i vilket faspulsen och videosignalen kan övervakas.

På mottagarsidan, se fig. 7, erhålles nu också en faspuls vid 180° och en triggpuls för ett monitoroscilloskop vid 0°, de åstadkommes på samma sätt som i sändaranläggningen. Faspulsen från Schmitt-triggern föres in på oscilloskopets vertikalingång där även den från sändaren kommande faspulsen införes. Den från mottagaren alstrade pulsen befinner sig vid 180° och den puls som kommer från sändaren kommer att ha ett läge mellan 0° och 360° beroende på i vilket inbördes läge sändare- och mottagartrummorna råkar befinna sig i ifrågakvarande ögonblick.

Genom att nu fasvridda spänningen som erhålles från fasvriddningsenheten innan den går vidare till trummotorns drivförstärkare, kan trumman, och därmed också hålskivan som levererar fas- och triggpuls, fassas in i sådant läge att de båda pulserna i oscilloskopet täcker varandra. Denna in-

fogning sker med hjälp av en s.k. resolver, dvs. en vridtransformator, där fassen mellan in- och utgång kan varieras. Sändar- och mottagartrummorna roterar då synkront. Att sedan deras synkronism bibehålles under bildöverföringstiden sköter den ytterst stabila frekvensstandard om, den har en långtidsstabilitet som är 10^{-8} Hz/vecka.

I fig. 9—10 visas en del av telefaxsimilutrustningen i Stockholm, i fig. 11 en närbild av sändarens optiska avsökningssystem. I fig. 12 visas en närbild av mottagareanläggningens Crater-lampa uttagen ur det optiska systemet.

I fig. 13 visas exempel på ett avdrag av en tidningssida i Aftonbladet. Hur negativet för denna sida ser ut efter telefaxsimilöverföring och framkallning visas i fig. 14.

Av fig. 15, som visar en kraftig delförstoring av den med en kvadrat i fig. 13 markerade delen av tidningssidan, framgår tydligt det linjeraster som erhålles i den telefaxsimilöverförda sidan. Detta linjeraster är emellertid icke störande vid normalt betraktningssvstånd.

Peter D Rush, redaktör vid den brittiska tidskriften »Instrument Practice».



PETER D RUSH

Engelska instrumen

Ett antal engelska demonstrations- och träningsapparater lämpliga att användas vid undervisning i radio-teknik och elektronik presenteras här.

Den kanske lättaste vägen att lära ut ett tekniskt ämne är att demonstrera de tekniska förloppen och fenomenen med lämpliga instruktiva apparater, »undervisningsapparater». När det gäller utbildning i elektronik innefattar sådan apparatur allt från enkla visarinstrument till datamaskiner.

Marknaden för undervisningsapparatur på elektronikområdet innefattar universitet, tekniska högskolor, tekniska läroverk och verkstadsskolor m.m. Inom ett så stort fält varierar självfallet behoven avsevärt — från en enkel demonstration av Ohms lag med hjälp av enkla vridspoleinstrument till en analys av komplexa elektroniska kretsar. De 31 företag i Storbritannien som ägnar sig åt tillverkning av »Educational Instruments» räknar med att marknaden för apparater av detta slag efter hand kommer att breddas enär allt flera industriföretag börjar ägna sig åt utbildningsverksamhet. Utbildningskurser för nyanställda börjar t.ex. bli allt vanligare vid de flesta företag, större företag har t.o.m. egna verkstadsskolor som kompletterar utbildningsmöjligheterna vid de statliga skolorna. Vidare erbjuder tekniska skolor på mindre orter ofta speciella kurser som är tillrättalagda för de industriföretag som är knutna till orten. I gengäld ställs då av företagen speciell utrustning till skolans förfogande som permanent lån eller som gåva.

Robusta instrument

Brittiska företag som tillverkar »undervisningsinstrument» är inte nödvändigtvis specialiserade på sådan tillverkning. I några fall tillverkar de undervisningsinstrument som endast obetydligt skiljer sig

från de instrument som finns med på företagets ordinarie tillverkningsprogram.

Ett exempel på ett instrument som tillverkats speciellt för studerande är det visarinstrument som visas i fig. 2. Detta har ett genomskinligt stativ och instrument-

Fig 1



för elektronikutbildning

hölje genom vilket instrumentets funktion kan iakttas. Det utgör ett typexempel på hur tillverkarna försöker få fram robusta instrument. Instrumentets skalfönster är av splittersäker plast som är behandlad för att förhindra elektrostatisk upp-

laddning. Packningar gör instrumentet vattentätt. Instrumentet tål en momentan överbelastning av 1000 %, under fem minuter får instrumentet överbelastas upp till 100 %. Vid kontinuerlig användning får överbelastningen uppgå till 25 %.

Bra handbok för lärare och demonstratörer

Vissa engelska tillverkare av elektronikinstrument för utbildningsändamål har gett ut teknisk och vetenskaplig litteratur för att underlätta lärarnas arbete. Exempel

Fig 2

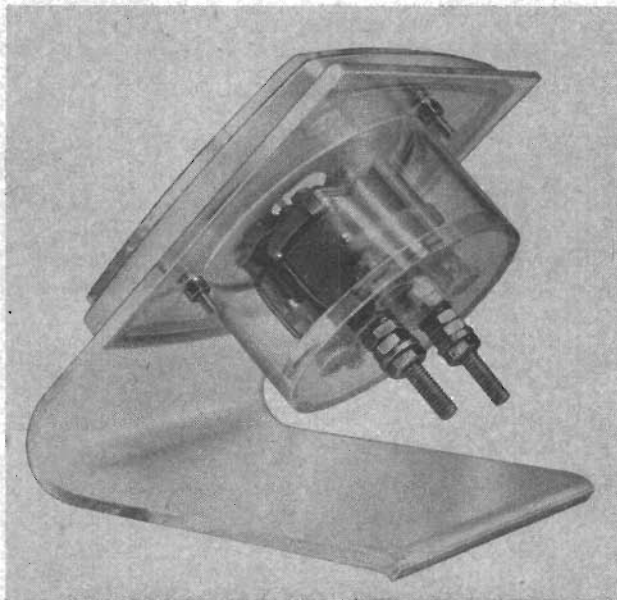


Fig. 1.

En grupp förstaårselever vid University of Sussex, England, studerar här refraktions- och interferensfenomen med användande av elektronisk ultraljudsapparat.

In this photograph, first-year undergraduates at the University of Sussex, England, are seen studying the nature of sound waves and conducting experiments on refraction and interference, using ultrasonics.

Fig. 2.

Ett enkelt och robust vridspoleinstrument för utbildningsändamål (Crompton Parkinson Ltd.).

A simple modern instrument for instructional purposes, with transparent barrel and stand. (Crompton Parkinson Ltd., Crompton House, Aldwych, London W.C.2.)

Fig 3



Fig. 3.

Exempel på elektronisk utrustning för demonstration av s.k. Chladni's figurer med användande av metallpulver på en vibrerande platta. Plattan vibrerar med frekvensen 5500 Hz. Experimentet ingår i en handbok, utgiven av Advance Components Ltd.

On the left side of this illustration can be seen the Chladni figure produced when the square plate is vibrated at 5,500 cycles per second. This is one of the experiments included in a handbook issued by Advance Components Ltd., Roebuck Road, Hainault, Ilford, Essex, England.

på sådan litteratur utgör *Handbook for Science Masters and Lecturers*.¹ Denna handboks användbarhet minskas inte av att fabrikanter rekommenderar sina egna apparater vid experimentets utförande, det är i allmänhet fullt möjligt att använda annan experimentutrustning.

Fig. 3 visar ett experiment som hämtats ur nyssnämnda handbok: metallpulver som spritts ut över en vibrerande platta grupperas i olika mönster i s.k. »Chladni's figurer».

Handboken första del behandlar krets-teori, grundläggande elektronik och referensdata. Den andra volymen innehåller 57 olika experiment och demonstrationer. Hållbarhetskomponenter behandlas utförligt.

De instrument som erfordras för handboken experiment är följande: en tonfrekvensgenerator, vibrationsgenerator, en signalgenerator, en växelströmsvoltmeter, en transistoriserad växelströmsmillivoltmeter, en transistorprovare, en Q-meter och ett antal nätaggregat.

Moduluppbyggda övningsapparater

Flera större brittiska elektronikföretag har resurser att tillverka mycket omfattande demonstrationsapparater. Så kan till exempel mycken kunskap förmedlas genom de två »trainers» som tillverkas av Mullard.

Mullards »Master Trainer» (se fig. 4) består av en bänk till vilken är ansluten en vertikal demonstrationspanel. Denna kan rymma upp till tio »kretspaneler» som kan in- och urkopplas efter önskan. Den mekaniska fastsättningen av panelerna är kombinerad med anordningar för anslutning av erforderliga strömkällor.

Sjutton olika typer av kretspaneler levereras, med vilka man kan demonstrera hur elektronrör eller halvledare kopplas samman till förstärkare, likriktare, modulatorer och oscillatorer. En lärare kan bygga upp en komplett förstärkare eller mottagare, komponent för komponent, krets för krets. Vidare är det lätt att visa felsymptom som uppstår då kretsar eller komponenter kortslutes resp. kopplas bort (avbrottsfel). Även felaktiga komponenters inverkan på hur en viss krets arbetar kan demonstreras.

Komponenterna som sticks in på de olika kretspanelerna är monterade i små plug-in-hållare som har avtagbara lock, på vilka motsvarande schemasymbol är ritad.

Två andra typer av »Student Trainers» från Mullard utgör ett mellanting mellan den nyss beskrivna »Master Trainers» och en kopplingsenhet för enskilt arbete med olika kopplingar. Dessa mindre träningsapparater är utförda så, att lödningfri hopkoppling av ett stort antal standardiserade elektroniska kretsar kan utföras. Detta system bereder eleven tillfälle att göra

¹ Utges av *Advance Components Ltd.*, Roebuck Road, Hainault, Ilford, Essex, England.

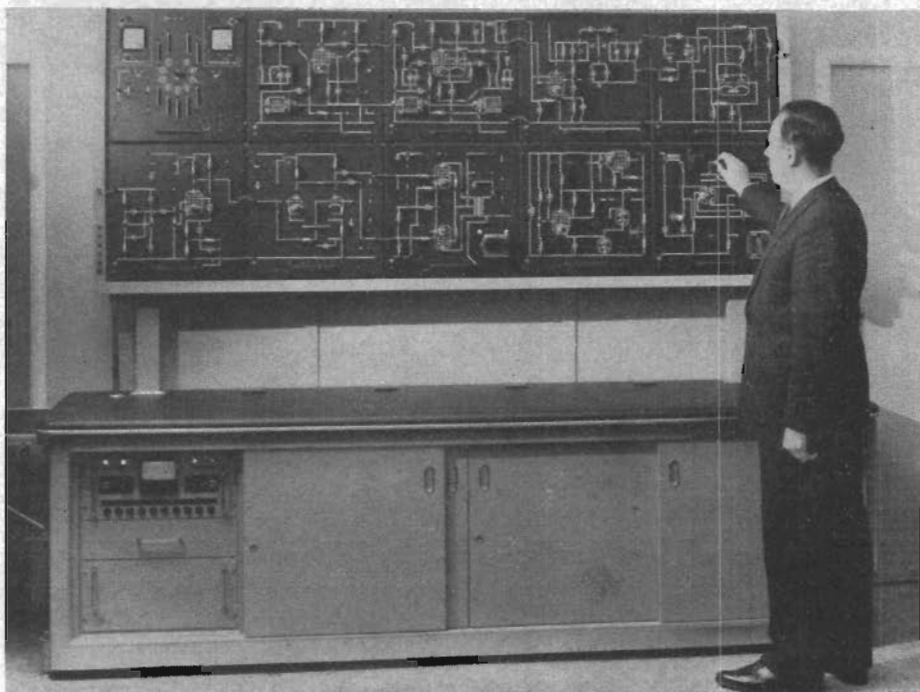


Fig. 4

»Master Trainer» från Mullard. Den omfattar tio kretspaneler med vars hjälp elektronisk apparatur av skiftande slag kan sammanställas.

The Mullard »master trainer», which comprises ten specially designed electronic circuit panels. (Mullard Ltd., Mullard House, Torrington Place, London W.C.1)

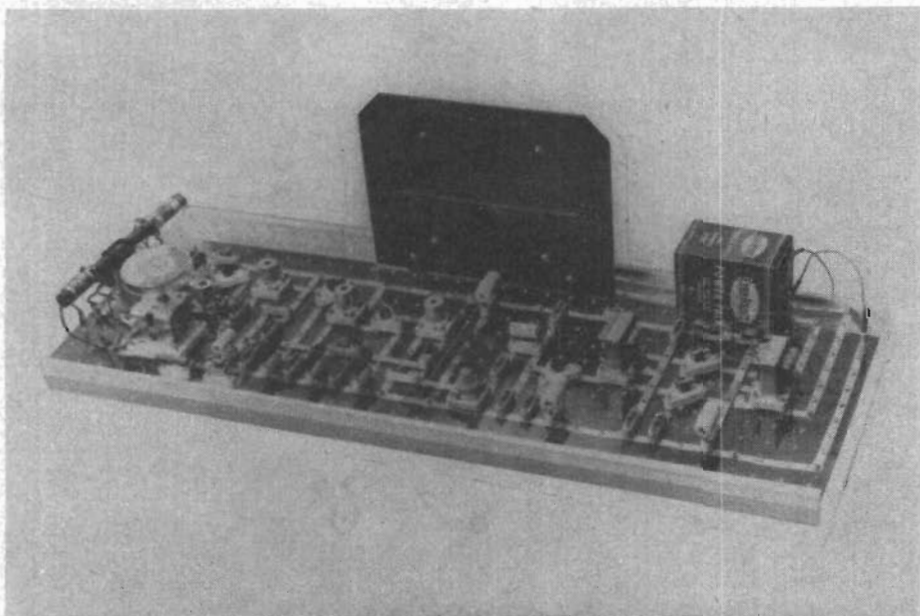


Fig. 5

En sex-transistors mottagare med ferritantenn är här uppkopplad med en »elektroniktränare» från Radionic Products Ltd. Avsedd för utbildningsändamål.

One of the assemblies that can be made up from the Radionic electronic construction kit for instructional purposes. (Radionic Products Ltd., Gatwick Road, Grawley, Sussex, England.)

sig bekant med hur olika komponenter beter sig i en koppling och gör honom snabbt förtrogen med den färgmärkning som tillämpas på olika slag av elektroniska komponenter.

Den handledning¹ som medföljer dessa mindre »trainers» från Mullard innehåller en del grundläggande teori, från en redo

¹ »The Trainer Manual». Mullard Ltd.

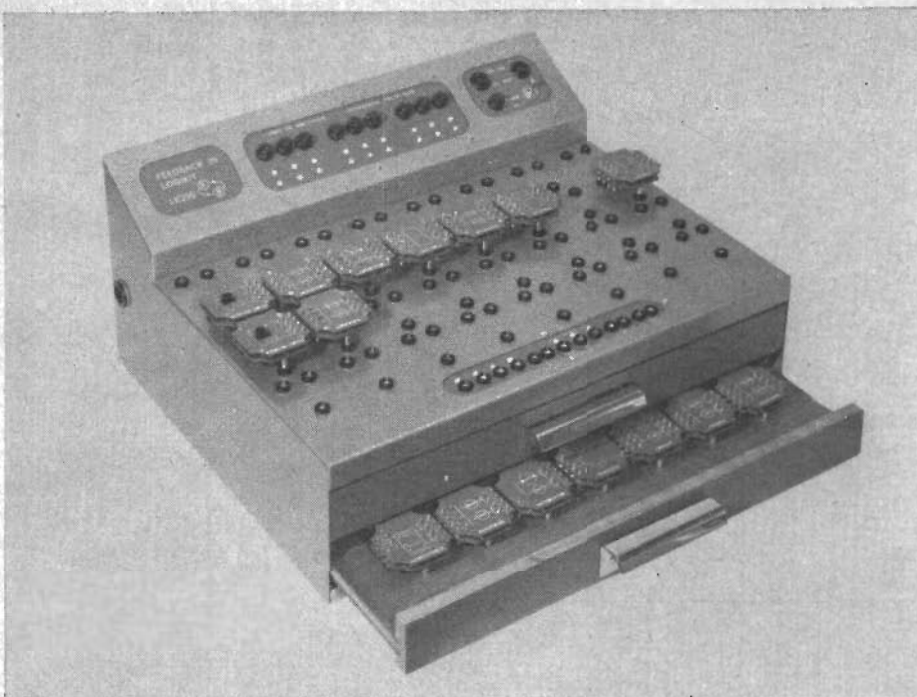


Fig. 6
Undervisningsapparat från Feedback Ltd. för demonstration av logikkretsar.

Logic teaching equipment — Feedback »Logikit» — by Feedback Ltd., 1 The Broadway, Crowborough, Sussex, England.

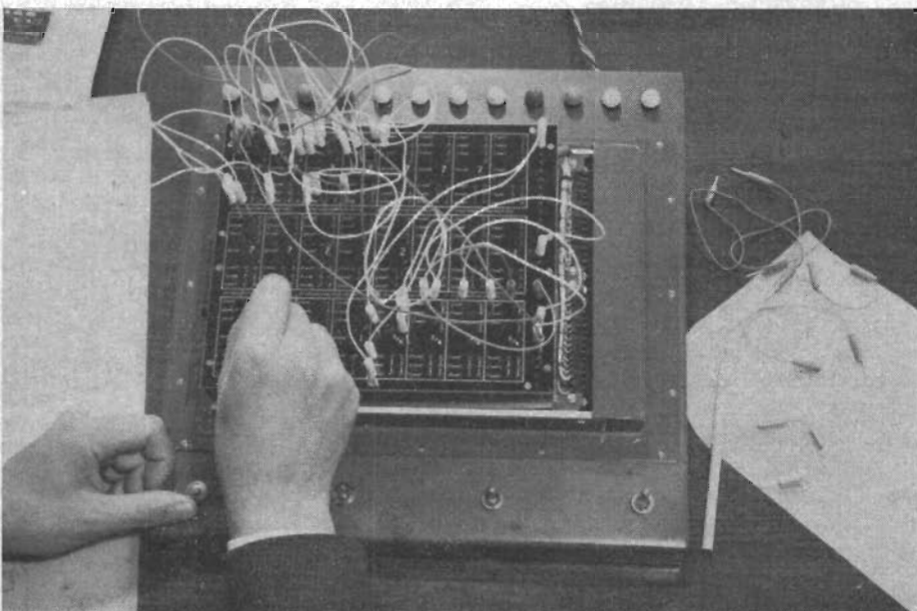


Fig. 7
Digitalkopplingspanel »Minipatch» från Elliott Brothers Ltd.

This illustration shows an operator setting up the »Minipatch» patch-panel board digital educational device. (Elliott Brothers (London) Ltd., 34 Portland Place, London W.1.)

görelse för en diods användning till förklaring av mottaktkopplade klass AB-slutsteg. Uppgift om erforderlig experimentapparat och steg-för-steg-instruktioner för laborationernas utförande lämnas till-

sammans med »facit» för de resultat som bör erhållas.

Mullard har även gett ut ett häfte, *Demonstrations and Experiments in Electronics*, som innehåller 22 experiment av

mer praktiskt slag. Vidare ett antal blad i en serie *Useful Ideas* och *Educational Electronic Experiments*.

»Radionic» heter en liten »trainer» från *Radionic Products Ltd.* som också levereras med en liten instruktionsbok¹. Flera stiftbord kan kopplas ihop, bl.a. kan en sex transistorers super byggas med detta system, liksom pulsgeneratorer, oscillatorer, förstärkare, likspänningsomformare, pulsgeneratorer, switchar och binära räknare.

Moduluppbyggda »trainers» av detta slag aktiverar eleverna och upprätthåller därigenom studieintresset.

Digitalteknisk träning

En undervisningsanläggning för digitaltekniska tillämpningar introducerades vid en utställning anordnad av *Institute of Physics and the Physical Society*. Enheten består av en panel (se fig. 6) i vilken »digitalelement» innehållande transistorer kan pluggas in. Därvid sker automatiskt anslutning till ett gemensamt stabiliserat strömförsörjningsaggregat. Panelen rymmer 32 enheter och kan utvidgas genom tillägg av en eller två underpaneler, varvid kapaciteten stiger till högst 96 enheter.

I utrustningen finns elva olika typer av s.k. logiska kretsar (*logbits*), de är utmärkta med motsvarande schemasymbol och har in- resp. utgångar anpassade till varandra. De logikkretsar som är tillgängliga är bl.a. nio »OCH/NAND», nio »ELLER/NOR»- och sex »ICKE/BUFFERT»-kretsar, vidare nio bistabila och fem monostabila vippor och en 10 kHz klockpulsgenerator. I pulsformarsteg och fördröjningsenheter ingår vardera fyra oberoende kanaler, så att åtta kanaler blir tillgängliga.

En handbok medföljer utrustningen, den innehåller fullständig specifikation och bruksanvisning, tillsammans med teoretiskt material angående användningen av logikkretsar, vidare visas en del experiment med anknytning till digitalteknik i industriella sammanhang. I en andra del av handboken ingår ytterligare teori och här behandlas bl.a. räknare, skiftregister och pulstågsgeneratorer. Den tredje delen av handboken behandlar experiment som fordrar fler enheter än vad som ingår i basutrustningen.

Ett annat hjälpmedel vid utbildning i digitalteknik är ett system »Minipatch» från *Elliott Bros Ltd.* i London. I denna utrustning ingår en kopplingspanel på vilken 24 »Minilog-element» ingår (se fig. 7). Hopkoppling dem emellan sker med hjälp av kopplingssnören. Ett stort antal funktioner kan åstadkommas och digitalkretsarna kan användas för att styra t.ex. lampor eller reläer.

Analogimaskiner

För att träna elever vid högskolor och universitet att använda datamaskiner finns

¹ »The Radionic Handbook», Radionic Products Ltd.

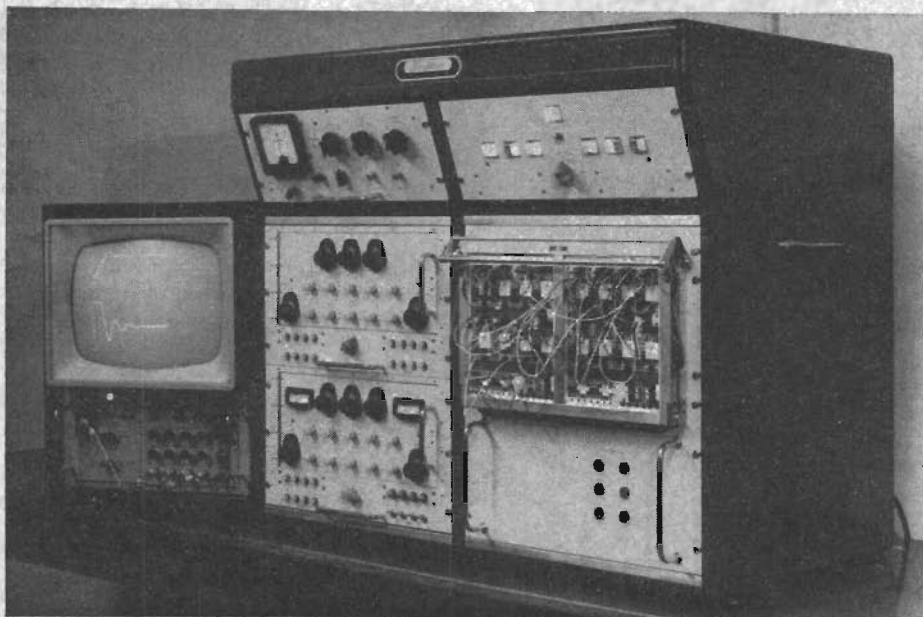


Fig. 8
Analogimaskin med demonstrationsoscilloskop för utbildningsändamål. (Från Redifon Ltd.).

The Redifon 10/20 analogue computer with large-screen oscilloscope which is designed for simplicity of programming for teaching purposes. (Redifon Ltd., 8 Henshaw Road, Small Heath, Birmingham 10, Warwickshire, England.)

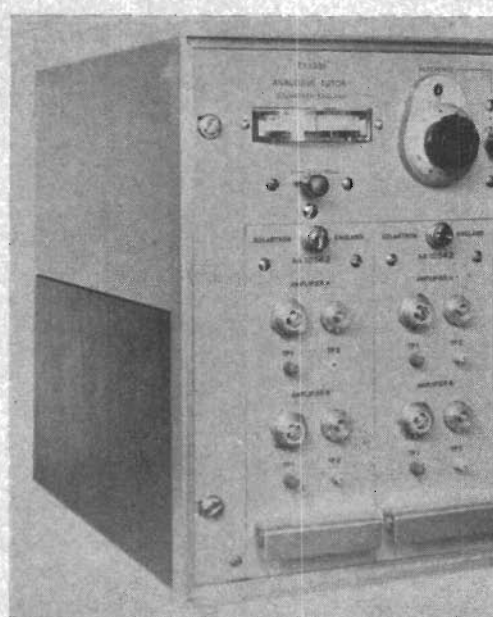


Fig. 9
Analogimaskin för undervisningsändamål, »Tutor II», från Solartron.

The Solartron analogue computer »Tutor II». (The Solartron Electronic Group Ltd., Victoria Road, Farnborough, Hampshire, England.)

bl.a. en del utbyggbara analogimaskiner för undervisningsändamål.

Fig. 8 visar en analogimaskin med en omkopplingspanel för att förenkla programmeringen vid undervisning. Omkopplingspanelen är utbytbar, analogimaskinen kan därför användas av flera elevgrupper. Tjugo utrustningar av detta slag har installerats vid olika skolor.

För närvarande har endast ca 10 % av de brittiska universiteten och tekniska högskolorna en analogimaskin. Man väntar emellertid att inom några få år skall 40 eller 50 % av dessa undervisningsanstalter ha sådana maskiner. Analogimaskinerna är avsedda att huvudsakligen användas vid undervisningen av blivande ingenjörer. Utom att analogimaskiner möjliggör att en del tidsödande matematik kan kringgåas erbjuder de en intressantare och åskådligare form av matematikundervisning.

Den i det föregående nämnda analogimaskinen består av följande enheter: tio dubbla chopper-stabiliserade likspänningsförstärkare ingående i tio operationsförstärkare (samtliga omkopplingsbara som integrationsförstärkare), fem 50 kohms tiovarvs spiralpotentiometrar, tio enkeltiovarvs potentiometrar och en enstegs rampspänningsgenerator.

En genomsnittsnoggrannhet om 0,5 % erhålles i analogimaskinen, men 0,1 % kan uppnås om så önskas. Koefficientpotentio-

metrarna kan anslutas till ett instrument med vars hjälp de kan nollställas med en noggrannhet av 0,1 % mot ett dekadmotstånd.

Även i analogimaskinen »Tutor II» från Solartron ingår utbytbara omkopplingspaneler. Dessa paneler är utförda i form av tryckt ledningsdragning. Till anläggningen (se fig. 9) hör ett separat nätaggregat som kan användas för matning av upp till fyra analogimaskinenheter. Det ingår sex operationsförstärkare (tre dubbla), av vilka fyra kan användas antingen som summerings- eller integrationsförstärkare. De två återstående förstärkarna kan endast användas som summeringsförstärkare. Sex fristående motstånd, åtta tiovarvs spiralpotentiometrar samt en tiovarvs referensspiralpotentiometer ingår.

Datamaskiner

Ett nytt initiativ för användning av datamaskiner i undervisningssyfte är ett beslut att anordna datatransmission mellan tre brittiska utbildningsanstalter för att därigenom maximalt kunna utnyttja en stor datamaskin (»Atlas») vid Londons universitet. Utrustningen kommer att medge snabb överföring av data till datamaskinen vid London-universitetet. Efter databehandlingen överföres resultatet per dataledning till den konsulterande undervis-

ningsanstalten. Överföringshastigheten kommer att bli 100 tecken per sekund från fem-, sju- eller åttaspårs remsa.

Yrkesträning

Yrkesträning kan också med fördel bibringras genom undervisningsapparater av olika slag. Exempel härpå utgör verksamheten vid *Riversdale Technical College*, där handelsflottans radiotelegrafister utbildas. Fyra av klassrummen i denna skola har ett antal arbetsplatser med manöverpaneler för telegrafi/telefoni-anläggningar samt konventionella trafikmottagare. Automatiska morsesändningsmaskiner och bandspelare utnyttjas för elevernas telegrafiträning. Det femte klassrummet innehåller en övningsinstallation för telefoni-sändare, se fig. 10. Brus- och interferensstörningar kan läggas på signalerna för att simulera mottagningsförhållanden till sjöss. Ett väljarbord kan användas för uppkoppling av förbindelser mellan godtyckligt valda elever i varje klass. Klassen kan därför indelas i grupper som arbetar med ungefär samma hastighet, och instruktören kan således ansluta bandspelaren eller trafikmottagaren till valfri grupp i klassen utan att de andra eleverna blir störda.

Ett mera sofistikerat yrkesträningssinstrument är flygsimulatoren, som tillåter

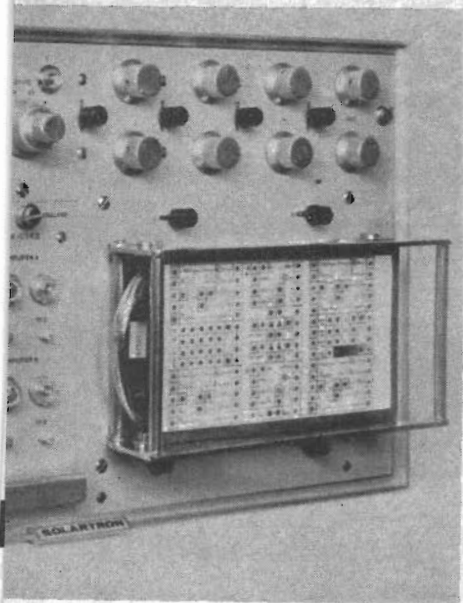


Fig. 10.

Manöverbordet i »telerummet» vid Riversdale Technical College, där den brittiska handelsflottans radio-telegrafister lär in gällande sjörutin. (Apparatur från Kenton Laboratories Ltd.).

The control console in the telephony classroom at Riversdale Technical College, where British Merchant Navy student radio officers learn official seagoing procedures (Kenton Laboratories Ltd., Myron Place, Lewisham, London S.E.13.)

träning av flygare under verklighetstroga flygförhållanden. I en sådan simulator ingår flera hundra datamaskinenheter, men kostnaderna för en sådan flygsimulator är ändå rimliga i jämförelse med vad det

skulle kosta att använda flygplan för utbildningsändamål.

I en flygsimulator som nyligen installerats vid *London Airport* används en färg-TV-anläggning som är synkroniserad med

simulatorns kontrollspakar för att ge realism åt flygträningen.

Datamaskinenheten har också använts för att simulera processkontroll vid atomreaktorer.

Nya rör och halvledare

Nya infrarödkänsliga bildomvandlare från Telefunken

Infrarödkänsliga bildrör för omvandling till synligt ljus får en allt större användning inom industrin, t.ex. för detektering av överhettade komponenter och i infrarödmikroskop etc., för att nämna några exempel. Dominerande användningar är dock av militär natur.

Telefunken har introducerat en serie infrarödkänsliga bildomvandlare som kan användas både militärt och civilt. Dessa rör har ganska avancerad elektronoptik, som ger en god bild även i det fall att man använder en enda kombinerad accelerations- och fokuseringsspanning (diodoptik). Upplösningförmågan är 40–50 linjer/mm i bildrörets centrumparti.

Bildomvandlarna 6914 och 6929 har anodspänningen +12 kV och +16 kV respektive. Röret B80 är ett tre-elektrodrör med anodspänningen +16 kV, spänningen på fokuseringselektroden +3 kV i förhållande till katoden.

BO

Halvledarnytt från Italien

Den italienska halvledarfabrikanten *Società Generale Semiconduttori SpA (SGS)*, som arbetar i nära förbindelse med *Fairchild*, har introducerat sex dubbeltransistorer för användning i likströmskopplade differentialförstärkare och liknande applikationer, där exaktaste möjliga balans mellan två transistorer är nödvändig.

De olika typerierna har beteckningarna

2N2913–2N2920 samt 2N2972–2N2979; de förstnämnda är försedda med standardhölje TO-5, de senare med standardhölje TO-18. Som typexempel för de nya transistorerna anges data för 2N2915 med $U_{CEO}=45$ V, h_{FE} för de båda transistorerna i systemet matchad till $\pm 5\%$ och skillnad i U_{BE} till maximalt 3 mV. Vid uppvärmning över området 25°C – 125°C är den största inbördes avvikelser i U_{BE} 's drift mindre än 1 mV. Förstärkningsbandbreddsprodukten f_T är 70 MHz vid 0,5 mA kollektorström, maximivärdet för kollektorkapacitansen är 6 pF och brusfaktorn såväl vid 1 kHz som under bandförhållanden är 4 dB.

En annan epitaktisk planartransistor med typbeteckningen 2N2616 karakteriseras av en brusfaktor av endast 3 dB vid 60 MHz, utkapacitansen 2,4 pF och $f_T=900$ MHz. P_{tot} vid 25°C omgivningstemperatur är 0,3 W.



Civilingenjör Lars-Erik Orrevall, sektionschef vid Elektroniklaboratoriet vid Philips Industri-elektronik AB, Solna.

CIVILINGENJÖR LARS-ERIK ORREVALL

Moduluppbyggd

Att konstruera en universellt användbar pulsgenerator, med inställbar fördröjningstid, pulstid och med valbar form och storlek på utgångspulsen är en besvärlig uppgift. Skall pulsgenerators dessutom ge pulståg och olika pulskoder är det snart sagt omöjligt att åstadkomma detta i en enda fast kopplad pulsgenerator. I varje fall blir en sådan både klumpig och dyrbar.

En smidigare lösning på problemet att få fram en universellt användbar pulsgenerator är att konstruera den på basis av ett modulsystem. Man kan då bygga ett antal modulenheter för olika grundfunktioner och dessa enheter kan utformas så, att de kan kopplas ihop i sådana kombinationer att önskade funktioner erhålles. I föreliggande artikel skall beskrivas en pulsgenerator som baserats på denna idé och som utvecklats vid *Philips Industri-elektronik AB* i Solna.

Instrumentets huvudprincip

Utgångsspänningen från en pulsgenerator kan alstras på åtminstone två sätt. Ett sätt är att låta en föregående »småsignalehet» bilda kantvågspulserna, dessa förstärkes och pulsformas ev. samtidigt i ett slutsteg. En annan metod är att förse slutsteget med två ingångar, varvid en startpuls i form av en nålpuls på den ena ingången startar en puls i utgångssteget, pulsen fortsätter till dess man matar in en stoppuls i form av en nålpuls på den andra ingången.

Väljes det senare alternativet, kan man bygga upp pulsgenerators av en huvudoscillator som alstrar nålpulser, ett antal pulsfördröjningsenheter och ett antal slutstegsenheter. Pulsfördröjningsenheterna utnyttjas så att man får en fördröjd nålpuls en viss tid efter en startpuls. Den fördröjda nålpulsen kan då antingen användas för att »starta» slutsteget — den ger då en viss pulsfördröjning — eller den kan användas till att »stoppa» en utgångspuls i slutsteget — och ger då en pulstid.

Förutom de redan nämnda modulenheterna behövs det i en avancerad pulsgenerator en grindenhet och dessutom ett för hela generators gemensamt strömförsörjningsaggregat.

Instrumentets uppbyggnad

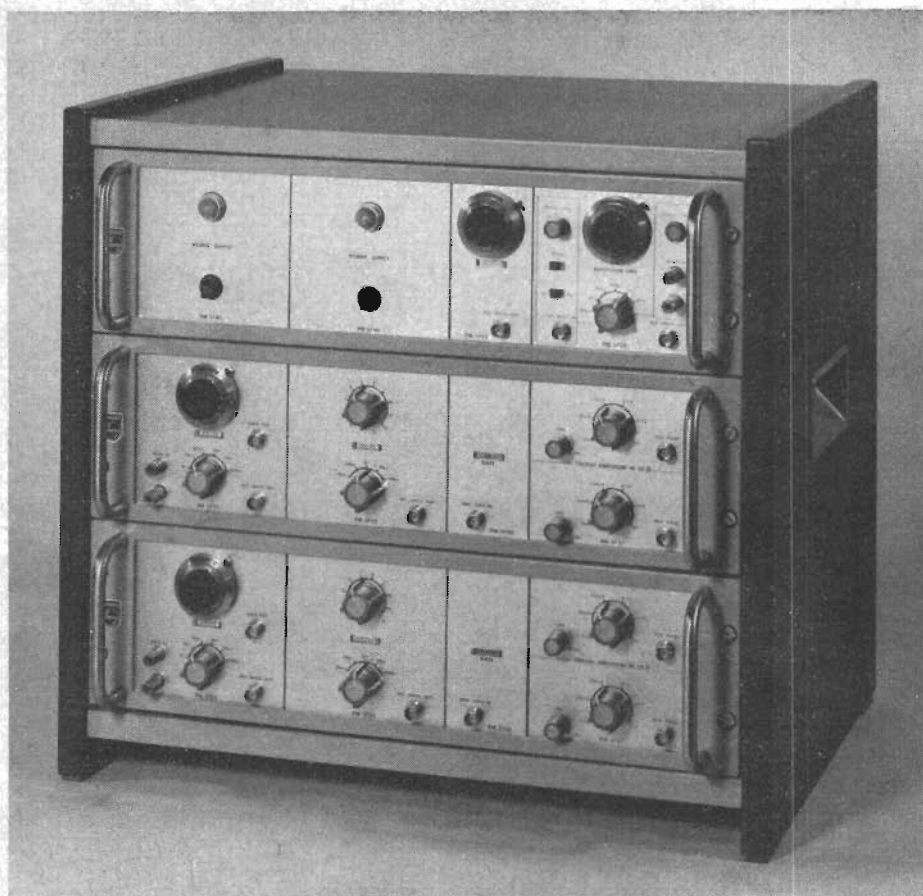
Pulsgenerators levereras i form av en 19" apparatlåda i vilken modulenheterna sättes in och sammankopplas på baksidan, se fig. 1.

Huvudoscillators består av en frekvens-

stabil multivibrator, vars repetitionsfrekvens kan inställas med en omkopplare och en 10-varvig potentiometer. Utgångssignalen från generators är en för detta system standardiserad nålpuls, som triggar de följande enheterna.

I fördröjningsenheterna alstras utgångspulser i form av nålpulser, vilkas fördröjning i förhållande till triggpulsen är inställbar.

I utgångssteget ingår en bistabil multivibrator samt effektförstärkarsteg för po-



pulsgenerator

I föreliggande artikel beskrives en av Philips Industrielektronik AB konstruerad moduluppbyggd pulsgenerator för pulsfrekvenser upp till 10 MHz samt med pulsfördröjning och pulstid från 10 ns upp till 1 s.

sitiva respektive negativa utgångssignaler. Då multivibratoren är i ena läget är utgångsspänningen noll. När en lämplig triggpuls når dess startgång, växlar den om och utgångsspänningen stiger till en av förstärkarinställningen bestämd nivå. Detta tillstånd behålls tills en ny triggpuls, som anländer till stoppgången, växlar om multivibratoren så att utgångsspänningen återigen blir noll.

Grundenheten har två funktioner, som väljs med en omkopplare på framsidan.

I läge »OR» kan upp till tre signaler anslutas till dess ingång, resulterande i en blandad utsignal. Vid »OR»+»AND» kan även en grindpuls anslutas, varvid utgångsspänningen erhålles endast under grindpulsens varaktighet.

Alstring av nålpulserna

Från början var bestämt att periodtider ner till 100 ns (motsvarande 10 MHz) skulle kunna erhållas. Det gällde därför att alstra nålpulser som är korta jämfört

med pulsperiodtiden. Med tillgängliga transistorer (ASZ21) visade det sig möjligt att komma ner till ungefär 17 ns (mätt vid halva pulsamplituden), detta är fullt acceptabelt för periodtider ner till 100 ns.

Impedansnivån för nålpulserna var svårare att välja. För att spara effekt vore det önskvärt att man kunde hålla en hög impedansnivå. Emellertid är ju triggpulserna ganska vassa, och det måste vara möjligt att skicka dem runt i systemet utan risk för reflexioner (som skulle kunna ge upphov till falska triggpulser). Man måste därför använda koaxialkablar och avsluta dessa med deras karakteristiska impedans, åtminstone i den mottagande änden.

Vidare är det önskvärt att man snabbt och säkert kan koppla om systemet. Av denna orsak har modulenheternas baksidor försetts med kontakter, där hopkopplingen kan ske med ett koaxialkabelsystem, se fig. 2. Anledningen till att lågimpediva koaxialkablar har valts för detta ändamål är att ett lågimpedivt system är mera robust än ett system för högre impedans, det blir följaktligen mycket driftsäkrare. Av denna orsak stannade vi för RG 58/U-kablar och BNC-kontakter trots nackdelen med högre strömförbrukning.

För att ytterligare minska risken för överhörning och falska triggsignaler drives f.ö. varje utgångskontakt av ett eget transistorsteg.

Fig. 3 visar schemat för de pulsformningskretsar och nålpulsförstärkare som ingår i en del av modulenheterna. Principen är följande: T1 är en strömswitch. En konstant ström flyter normalt genom dioden D1, men kopplas till T1 när dess bas göres positiv. Pulsen formas i kollektorkretsen genom induktiv differentiering ($V=L di/dt$). T2, T3 och T4 drives parallellt och ger en toppström av 40 mA till utgångskontakterna. De utgångar som belastas med 50 ohm erhåller alltså en puls med amplituden 2 V. De icke belastade utgångarna klipptes med dioder, så att driv-

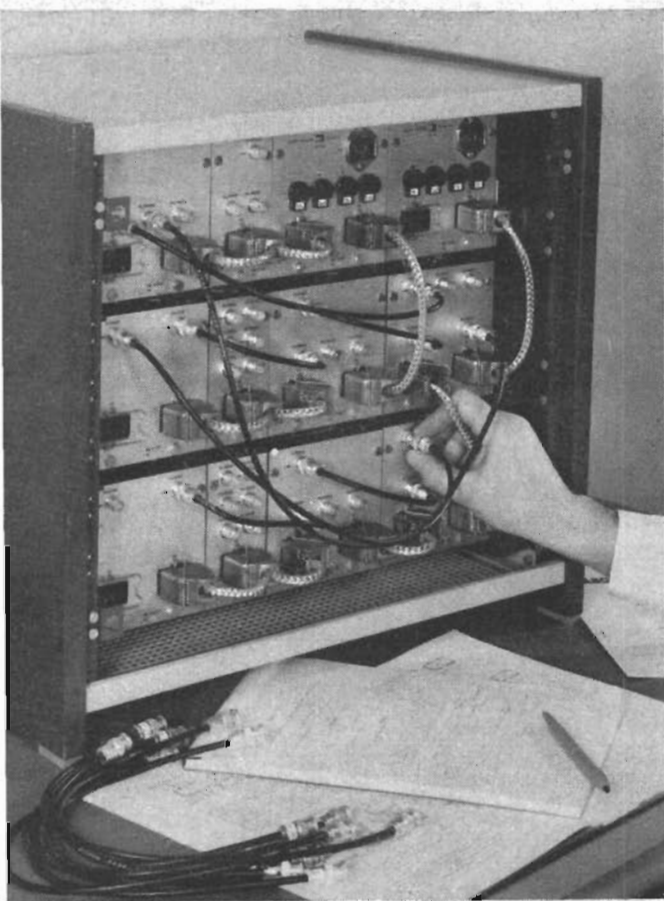


Fig. 1

Philips nya pulsgenerator PM5720-40 är utbyggbar med olika modulenheter, som kan sammanställas i en stativhet.

Philips modular pulse generator PM 5720-40 consists of units which can be assembled in 19" cabinets.

Fig. 2

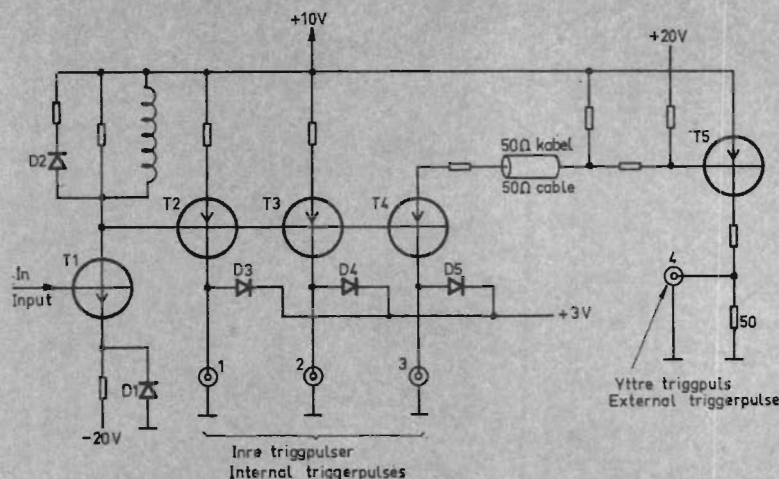
På pulsgenerators baksida är enheterna försedda med koaxialkontakter; erforderliga sammankopplingar mellan enheterna göres här för att en pulsgenerator med önskad data för pulsspänningen skall erhållas.

The rear of every unit is provided with coaxial receptacles: the customer himself can make connections to build a pulse generator with wanted data.

Fig. 3

a) Förenklat schema för pulsformarsteg med efterföljande pulsförstärkarsteg, som utnyttjas i de olika modulenheterna. Pulserna formas genom induktiv differentiering. Från utgångarna 1–3 tas interna triggpulser. Utgång 4 ger en triggpuls som kan användas för trigging av annan elektronik. T1 = BSY38, T2–T5 = ASZ21, D1–D2 = AAZ13, D3–D5 = AAY21.

a) Simplified schematic of pulse shaper and distribution amplifiers. The pulse is formed by differentiation in an inductance. Internal trigger pulses can be taken from outputs 1–3. Output 4 delivers a trigger for external use, e.g. triggering of an oscilloscope. T1 = BSY38, T2–T5 = ASZ21, D1–D2 = AAZ13, D3–D5 = AAY21.



transistorerna ej mättas. T4 driver också T5, som ger en något fördröjd och förlängd puls, avsedd att trigga oscilloskop eller andra yttre kretsar. De valda kretsarna är som synes direktkopplade och innehåller inga kopplingskondensatorer, som kan ge upphov till besvärande ändringar av likspänningsnivåer när frekvensen ändras. Detta är speciellt viktigt när man arbetar med pulser, vars avstånd är statistiskt fördelade (såsom förekommer vid mätning på radioaktiv strålning).

I fig. 3b visas en oscilloskopbild, dels av en intern nålpuls av standardtyp, dels av den triggpuls, som är tillgänglig på enheternas framsida. (I båda fallen är utgångarna belastade med 50 ohm.)

Hela »triggsignalsystemet» är fullständigt »idiotsäkert». Man kan utan risk koppla samman vilka kontakter som helst. Utgångarna kan även gå obelastade eller vara kortslutna.

Huvudoscillatorn

Pulsfrekvensen genereras av en frisvängande kollektorkopplad multivibrator av speciell utformning, i vilken transistorerna ej mättas. För att god temperaturstabilitet skall erhållas användes kiselhalvledare i denna oscillator, som täcker området 10 Hz–10 MHz i sex dekadområden. Se fig. 4. Genom att en 10-varvig potentiometer användes erhålles noggrann avläsning på potentiometerskalan. Kalibreringen av skalan har gjorts i pulstid (ej pulsfrekvens), detta för att underlätta handhavandet av denna enhet tillsammans med tidfördröjningsenheter, som är kalibrerade i tid.

Huvudoscillatorn innehåller kretsar för yttre trigging och en speciell krets för att åstadkomma enstaka pulser. Enheten kan triggas med inspanning med praktiskt taget godtycklig kurvform och vid signalamplituder från 300 mV till 10 V. Överbelastning upp till 75 V är tillåten. Signalens frekvens kan vara 0–15 MHz. Nivå-

kontroll finnes så att triggpunkten kan förflyttas uteslutande signalspänningens positiva eller negativa flank. God stabilitet åstadkommes bl.a. genom att en tunneldiod utnyttjas i triggförstärkaren.

En puls i taget erhålles om man trycker in en tryckknapp. Det kan nämnas att enstaka pulser är bra att ha som pulsspänning vid felsökning på bistabila vippor. Man kan även starta »en-pulsfunktionen» externt med en tryckknapp ansluten via en ledning till pulsgeneratoren. Man kan också i stället för tryckknapp använda en fingerskiva. I det senare fallet erhålles man det antal triggpulser, som man slår på skivan.

Enhet för kort tidfördröjning

De kortaste tiderna (10 ns–100 ns) är svåra att ernå med en elektronisk krets. I stället användes för dessa tider fördröjda triggpulser i en 50 ohms-kabel. 10 ns fördröjning erhålles i 2 m kabel. Fördelar med detta förfarande är att tidsfladdret blir litet och att stora pulsförhållanden (=puls-tid/periodtid) kan uppnås. Storleken av det pulsförhållande som kan uppnås är endast beroende av en pulsformare i änden på kabeln.

För tidområdena (100 ns–1 ms) användes en emitterkopplad monostabil multivibrator. Den emitterkopplade multivibratoren ger fördelen att transistorerna inte hottnar, denna koppling är också relativt okänslig för transistorernas läckström, varför germaniumtransistorer kan användas utan alltför stora problem.

Enhet för lång tidfördröjning

Tidfördröjningarna i enheten för lång tidfördröjning erhålles genom att triggpulserna startar ett linjärt svep, vars spänning jämföres med en likspänning. När svepspänningen uppnår den inställda likspänningsnivån utlöses en triggpuls.

Ett av problemen vid konstruktionen av

den komparatorkrets som jämför svep- och likspänning är att få en distinkt »omslagspunkt» med så litet tidsfladder som möjligt. Kretsen måste därför ha mycket hög förstärkning. Från en långsam svepspänning, t.ex. en spänning som ändrar sig 8 V/sek., skall uttas en nålpuls, som stiger till 2 V på 5 ns. Erforderlig förstärkning blir alltså:

$$2/8 \cdot 5 \cdot 10^{-9} = 50 \cdot 10^6$$

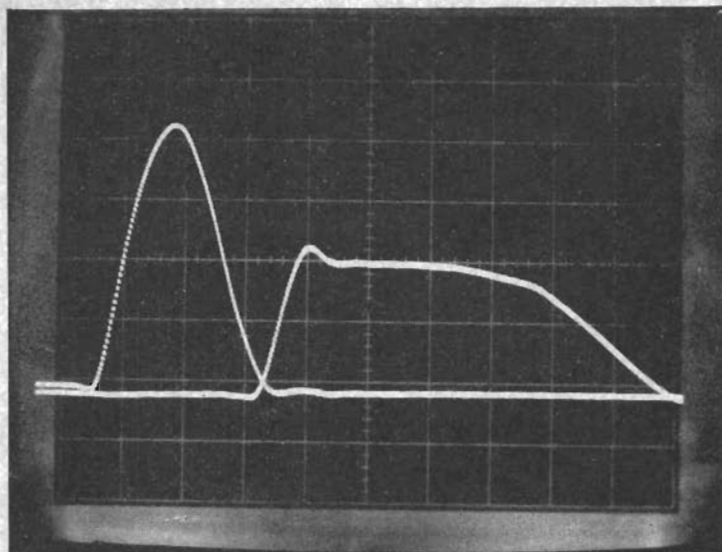
I fig. 5 visas en koppling som uppfyller de antydda fordringarna. T1 och T2 utgör en differentialsförstärkare med konstant strömmatning från T3. Svepspänningen matas in till basen på T1, medan basen på T2 är ansluten till inställningspotentiometern. I T2:s kollektorkrets är inlagd en tunneldiod, D1, som ger ett skarpt spänningssprång med en stigtid på någon ns när strömmen genom den passerar ett visst för varje tunneldiod karakteristiskt värde. Större delen av den nödvändiga förstärkningen erhålles från tunneldioden.

Vanligtvis användes i komparatorer en Schmitt-trigge. En tunneldiod ger emellertid mindre tidsfladder, det uppmätta tidsfladdret är ungefär 0.01 % av fullt skalvärde — ett mycket lågt värde, en 10-potens bättre än vad som normalt erhålles.

En speciell finess är att enheten för lång tidfördröjning har en modulationsingång som gör det möjligt att modulera tidfördröjningen med en lågfrekvent signal. Man kan på detta sätt simulera inverkan av tidsfladder, t.ex. ett varierande radar-eko.

»Interpulsenhet»

Interpulsenheten är egentligen ingenting annat än ett extra komparatorsteg. Det arbetar normalt med en lång tidfördröjningsenhet som huvudenhet och kan då installeras på tidfördröjningar som är kortare än huvudenhetens. Man kan, om man så önskar, använda mer än en interpulsenhet till varje huvudenhet, eftersom in-



b) Oscilloskopbild av triggpulserna. Pulsen t.v. är intern triggpuls, pulsen t.h. är extern triggpuls. Tidskalan är 10 ns/ruta, spänningsskalan är 0,5 V/ruta.

b) Oscilloscope picture showing the internal trigger pulse (to the left) and the external trigger pulse (to the right): 10 ns/div, 0,5 V/div.

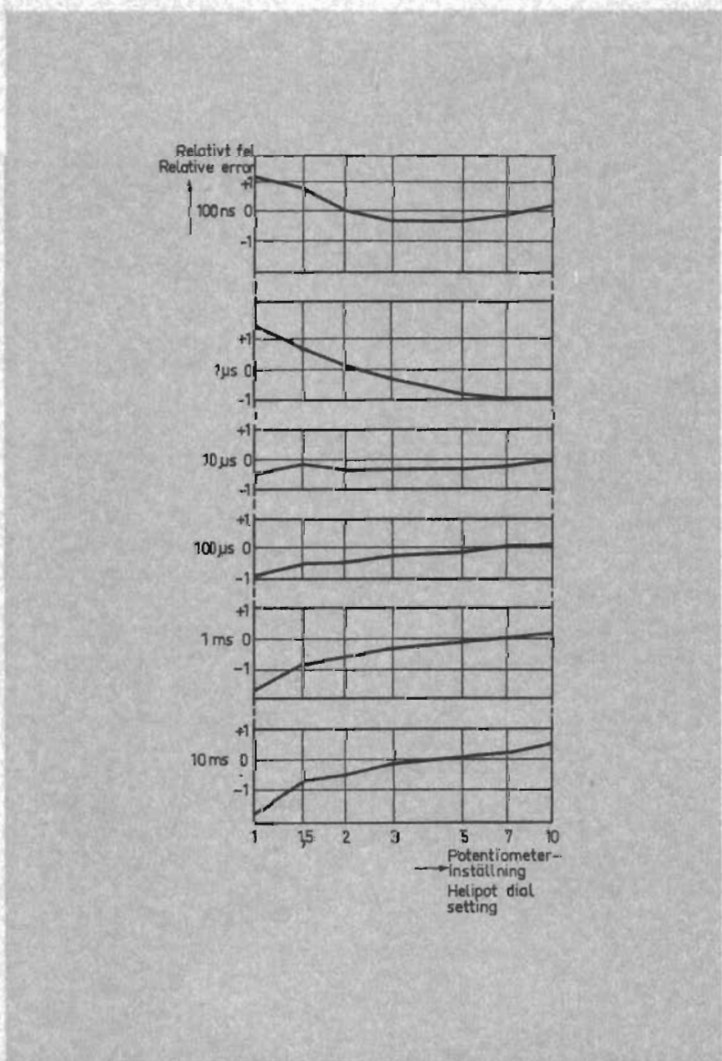


Fig. 4.
Diagram, visande frekvensnoggrannheten hos en typisk huvudoscillator.

Typical curves showing the accuracy of repetition time in a master generator.

terpulsenheten medför obetydlig belastning på huvudenheten.

Interpulsenheten är ganska enkel, och man kan på detta sätt addera en extra fördröjningsfunktion till låg kostnad.

Olika typer av slutsteg

Beroende på vad pulsgeneratoren skall användas till blir önskemålen beträffande utpulsens data ytterst varierande. Det har därför blivit nödvändigt att utveckla flera olika typer av slutsteg. Kraven på stigtid, pulstid, belastningsimpedans, maximal pulsamplitud och dämpning är i olika typer av slutsteg kombinerade på det sätt som framgår av tab. 1 (s. 76).

Slutsteg för 5 V utspänning

Slutsteget (PM 5727) är till sin karaktär en strömkälla, vilket innebär att utgångsspänningen blir direkt proportionell mot belastningsimpedansen. Fig. 6 visar ett förenklat schema för den negativa pulsutgången i detta slutsteg. T2 är en NPN kiseltransistor, som tillsammans med D3 bildar en ström-switch för den ström som flyter genom R4. Drivpulsens kommer via en PNP-transistor T1. Stigtiden blir mycket kort med denna kombination av komplementära transistorer. Normala värden är 7 à 8 ns (för 100 mA ström; alltså 5 V i 50 ohm). Variation av pulsamplituden sker genom att man via emitterföljaren T3 varierar strömmen genom R4.

Hela slutstegsenheten är direktkopplad, vilket innebär två stora fördelar: dels att spänningsnivån mellan pulserna blir den sanna nollan, dels att pulserna kan göras hur långa som helst utan att pulstaket lutar.

Positiva och negativa kanalerna är helt oberoende av varandra, och vardera kanalen är försedd med en precisionsdämpsats av stegtyp (»ladder type»). Dämpsatsen är direkt graderad i spänning och ger 300 ggr dämpning, praktiskt taget utan distorsion av pulsformen. Tillsammans med den kontinuerliga variationen får man en maximal dämpning av 1000 gånger (60 dB).

Slutstegets dimensionering är i första hand gjord för 50 ohm, men man kan utan vidare ha lägre belastningsresistanser. Direkt kortslutning skadar inte sluttransistorerna. Vid högre belastningsresistans mätas sluttransistorerna (vid ungefär 65 ohm — 6,5 V), men inte heller sådan användning skadar slutsteget. Dock måste observeras att pulserna förlänges med transistorernas efterledningstid, dvs. ca 20 ns. Vidare är dämpningslänkarna i dämpsatsen beräknade för 50 ohm, de angivna utspänningarna stämmer endast för denna belastningsresistans.

Slutsteg för 12 V utspänning

Slutsteget för 12 V utspänning utgör en spänningskälla som ger 15 V i tomgång och 12 V i 50 ohm. Effekten blir alltså nästan 3 W i 50 ohm mot 1/2 W för det

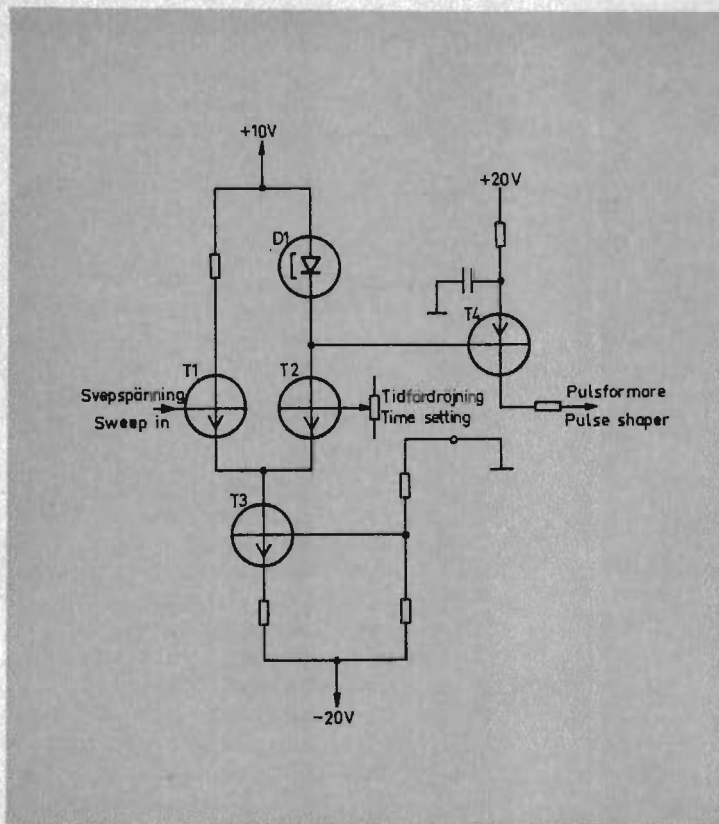


Fig. 5

Förenklat schema för den komparatorkrets, bestående av skillnadsspänningsförstärkare + tunneldiod, som utnyttjas i modulenheten för långa pulsfördröjningstider (PM 5723). T1-T3 = 2N1613, T4 = ASZ21, D1 = 1N3716.

Simplified schematic showing the comparator circuit of PM 5723. The circuit gives a fast switch action due to the combination of a difference amplifier and a tunnel diode. T1-T3 = 2N1613, T4 = ASZ21, D1 = 1N3716.

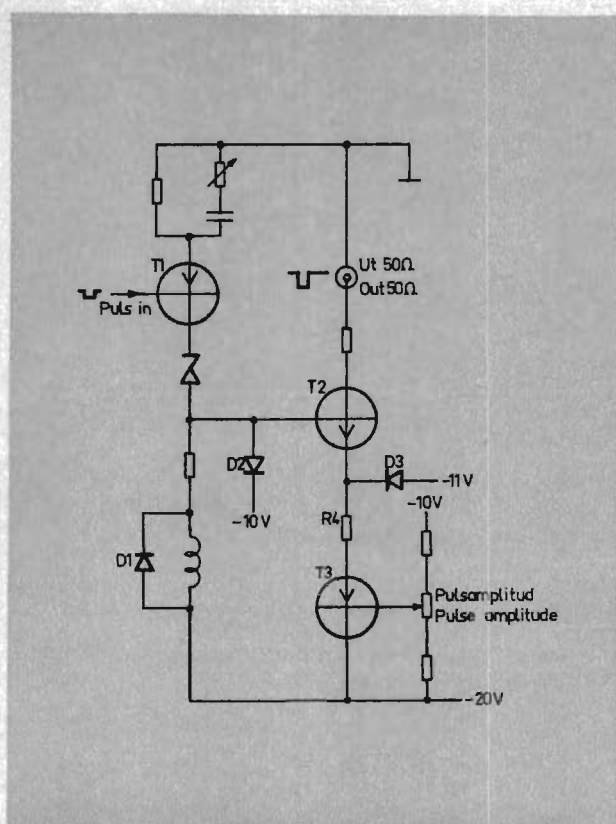


Fig. 6

Förenklat schema för ett av slutstegen (PM 5727). Negativa pulser med max. 5 V amplitud och mindre än 10 ns stigtid erhålles från detta steg. T1 = 2N964, T2 = 2N2218, T3 = OC23, D1 = AAZ13, D2 = 1N914, D3 = 4 × AAZ13.

Simplified circuit diagram showing the amplifier for negative pulses in the 5 V output unit (PM 5727). Rise and fall times of pulses are less than 10 ns.

T1 = 2N964, T2 = 2N2218, T3 = OC23, D1 = AAZ13, D2 = 1N914, D3 = 4 × AAZ13.

5 V-steg som nyss beskrivits. En annan skillnad är att i 12 V-slutsteget kan stig- och falltider kontinuerligt och oberoende av varandra varieras från ca 20 ns till ca 10 μ s. Pulsflankerna är linjära, vilket åstadkommes genom att en konstant ström får ladda en kondensator under resp. stig- och falltiderna. Principkopplingen för hur detta åstadkommes visas i fig. 7.

Slutsteget är försett med ett automatiskt överbelastningsskydd, som blockerar utpulsens om belastningen är sådan att sluttransistorerna skulle kunna ta skada. Kretsen är så avvägd, att pulsförhållandet kan uppgå till 100 %, dvs. pulsen kan bli oändligt lång när belastningsresistansen är 50 ohm eller högre. Fig. 8 visar hur högt pulsförhållandet får vara vid lägre resistanser. Den vänstra kurvan i fig. 8 gäller för korta pulser ($\leq 10 \mu$ s), den högra gäller för långa pulser ($\geq 0,5$ ms). Som framgår av diagrammet kan man t.ex. med 10 μ s pulstid uppnå ett pulsförhållande på 10 % vid ren kortslutning. Pulsströmmen är härvid nästan 900 mA. Detta kan t.ex. utnyttjas vid drivning av ferritkärnor,

Även 12 V slutsteget kan samtidigt leverera både positiva och negativa pulser. Pulsamplituden kan regleras kontinuerligt (utan att stig- eller falltiderna påverkas).

Slutsteg för hög pulsamplitud

Slutsteget för hög pulsamplitud, PM 5729, är en enhet, som ännu befinner sig på utvecklingsstadiet, varför här uppgivna data är preliminära. Målsättningen är emellertid att få fram en utpuls med 40 à 50 V amplitud i 50 ohms belastning och med en stigtid av ca 1 ns. För att uppnå detta måste avkall göras på maximal pulstid och på maximal pulsperiodfrekvens. Med 100 ns pulstid blir periodfrekvensen automatiskt begränsad till ca 100 kHz. Puls-tiden kan kontinuerligt varieras.

Slutsteg för extremt kort stigtid

Vid vissa mätningar fordras pulser med extremt kort stigtid, t.ex. för reflexionsmätningar på koaxialsystem. För detta ändamål har ett speciellt slutsteg PM 5736 utvecklats. Eftersom en stigtid på mindre än 1 ns skall åstadkommas, kan i detta

steg endast germanium-tunneldioder eller »snap-off-dioder» (även kallade »Boff-dioder» eller »step-recovery-dioder») användas. Den senare typen har valts, eftersom man då kan få något större pulsamplitud (1,4 V jämfört med 0,35 V).

Vid reflexionsmätningarna måste man se till att pulsgeneratorns utgång och indikatorns ingång (vanligen ett samplingsoscilloskop) är exakt lika med koaxialsystemets karakteristiska impedans (i vårt fall 50 ohm). Detta innebär, att man förlorar signalamplitud vid anpassningen. Har man då låg generatoramplitud att utgå från, kommer man efter anpassning och ev. efter insättande av ett antal dämpare snart ner i så låga värden att brusstörningarna på samplingsoscilloskopet blir besvärande. PM 5736 har av detta skäl försetts med två utgångar, som vardera ger 0,7 V i 50 ohm. Man ansluter helt enkelt det objekt, vars reflexioner man önskar studera, till den ena utgången, medan den andra föres till ett samplingsoscilloskop (se fig. 9).

Ytterligare en fördel vinnes med den dubblade utgången; man kan mycket

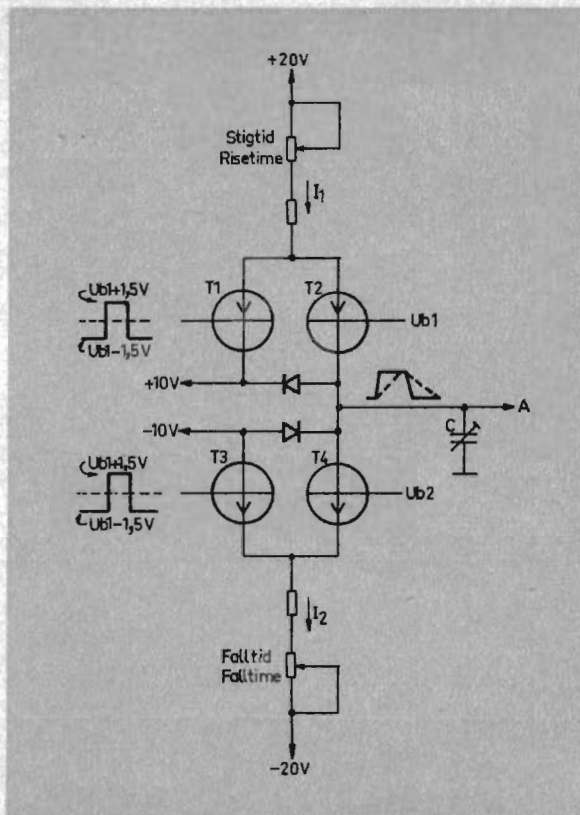


Fig. 7.

Förenklat principschema för hur linjära stig- och falltider erhålles i 12 V-slutsteget (PM 5728). Strömmen I_1 laddar kondensatorn C under stigtiden, medan I_2 bestämmer falltiden. T1=2N2894, T2=2N2904, T3=BSY38, T4=2N2218.

Circuit diagram showing the principle of generating linear rise and fall times in the 12 V output unit (PM 5728). The current I_1 charges the capacitor C during the rise time, while I_2 determines the fall time.

T1 = 2N2894, T2 = 2N2904, T3 = BSY38, T4 = 2N2218.

lätt åstadkomma dubbelpuls. Om den ena utgången förses med en oavslutad kabelstump, blir resultatet att man på den andra utgången får två pulser med en inbördes tidförskjutning (mätt från framkant till framkant) av två gånger fördröjningstiden hos kabeln ($\pm 1,5$ ns intern fördröjning). Pulstiden bestämmer man med tidsavståndet mellan start- och stopppulserna som påföres PM 5736.

Grindenheter

För uppkoppling av pulsgeneratoren för mera komplicerade pulstyper, pulståg etc., är det nödvändigt att ha grindenheter i pulsgeneratoren. Det befanns ändamålsenligt att för detta ändamål ha en enhet, som utgör en seriekombination av en »ELLER»-grind och en »OCH»-grind. Funktionen framgår enklast av blockschemat i fig. 10, som visar att man kan blanda pulser kommande från tre håll. Med omkopplaren i läge »ELLER» är den gemensamma utgången direkt tillgänglig. I läge »OCH» är utgången normalt blockerad, och det fordras en grindpuls för att ingångspulser skall släppas fram.

Strömförsörjningsenheten

I pulsgeneratoren användes en stabiliserad strömförsörjningsenhet för alla stegen. Dimensioneringen gjordes så att åtminstone två våningar i ett 19" skåp kan förses med ström. I större system kan man ha två eller flera strömförsörjningsenheter. I allmänhet är strömförbrukningen i slutstegen mycket större än i övriga enheter, så man kan också använda tumregeln: att det går åt en strömförsörjningsenhet per slutsteg.

De stabiliserade spänningarna är ± 10 V och ± 20 V samt ± 20 V och ± 20 V. Vidare finns en icke stabiliserad spänning på ungefär ± 3 V. Spänningarna har en noggrannhet av 1 %, och brummet är mindre än 1 mV. Inre motståndet har gjorts lågt för att tidsjitter och störningar mellan enheterna skall hållas nere.

Kretskonstruktion

Målsättningen har varit att åstadkomma hög driftsäkerhet hos instrumentet; komponenterna har därför utnyttjats för maximal livslängd.

Maximala omgivningstemperaturen har satts till $+45^\circ\text{C}$, detta med tanke på att

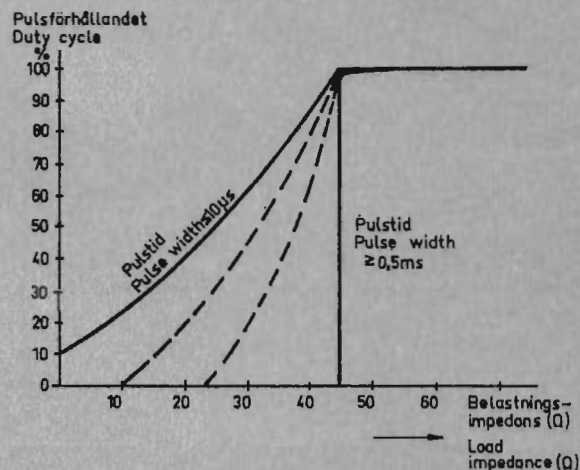


Fig. 8.

Diagram, visande det maximala tillåtna pulsförhållandet hos PM 5728 som funktion av belastningsresistansen och pulstiden.

Diagram showing the function of the overload protection circuit of PM 5728. The load resistance and the duration of pulse determines the maximum allowable duty cycle.

instrumentet ev. kan monteras i stativ och därvid bli utsatt för uppvärmning från annan apparatur.

Egenuppvärmningen i pulsgeneratoren blir obetydlig ($< 5^\circ\text{C}$). Kretsarna är dock beräknade och provade för att motstå $+60^\circ\text{C}$ omgivningstemperatur. Apparaten har också dimensionerats så att den fungerar vid -15°C .

Alla tidbestämmande potentiometrar är av trådlindad typ och är belägna i likströmskretsar. Därigenom erhålles okritisk ledningsdragning och god långtidsstabilitet hos potentiometerskalorna.

I de flesta kretsarna arbetar transistorerna omättade för att de skall utnyttjas till det yttersta i fråga om snabbhet.

Mekanisk uppbyggnad

Huvuddimensionerna hos pulsgeneratoren har valts så att modulenheterna kan monteras sida vid sida i 19" breda hyllor, som i sin tur kan skruvas fast framifrån i 19" apparatlådor i valbar höjd eller i 19" stativ. På framsidan av enheterna finns förutom inställningsorganen de kontakt-don som behövs för pulsgeneratorns anslut-

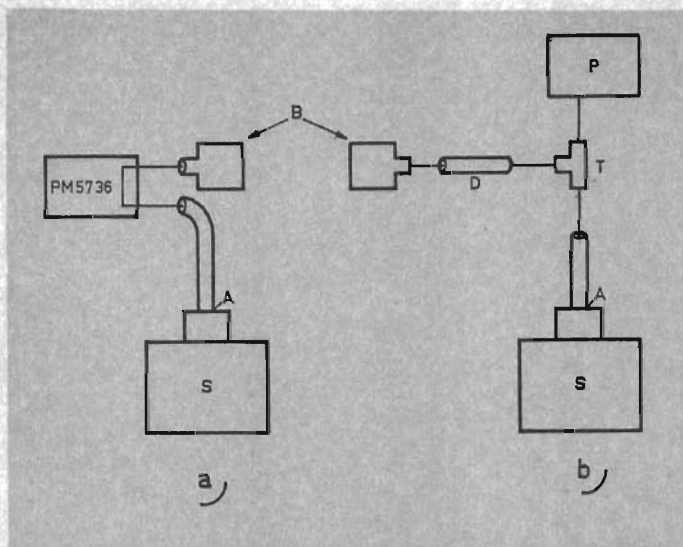


Fig. 9

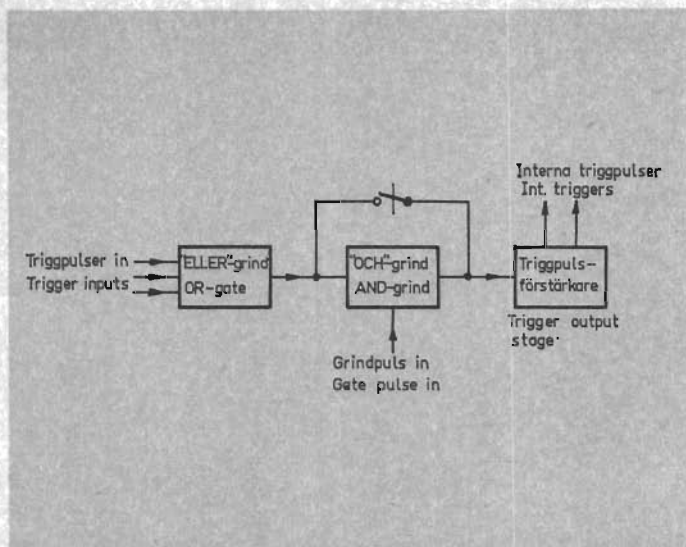


Fig. 10

Fig. 11 a



Fig. 11 b

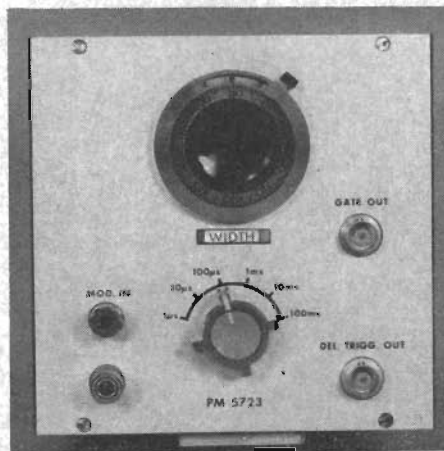


Fig. 11 c



ningar till externa apparater. De kontakter som ingår i det interna systemet har däremot samlats på baksidan, se fig. 2. Där finns kontakter (typ Painton) för strömförsörjningen och BNC-kontakter för de interna triggpulserna (ut- resp. ingående) samt i vissa fall också för grindpulser och svepspänningar.

Varje enhet består av en frontplatta och en bakplatta monterade på två pressgjutna aluminiumramar. Ramarna är så utformade, att man i dem kan montera kort för tryckta ledningar, och man kan även fästa övriga mekaniska delar inom enheten. Ledningsdragningen till korten är så utförd, att korten kan vikas ut. Därigenom blir komponentsidan lätt åtkomlig för mätningar i samband med service (se fig. 12). Den mekaniska uppbyggnadens robusthet har kontrollerats genom att varje modul har typprovnings i skakmaskin.

I tab. 1 är data sammanställda för de enheter som för närvarande finns i produktion, samt deras blockdiagram.

Exempel på modulkompositioner

Med de moduler som beskrivits i det föregående kan ett stort antal pulsspänningstyper erhållas. I det följande skall visas hur pulsgeneratoren kan »skräddarsys» för olika tillämpningar.

Koppling för enkelpulsgenerator

Om man vill bygga upp en enkelpulsgenerator som ger en puls med variabel fördröjning i förhållande till en referenspuls, se fig. 13, kan man välja flera kombinationer av de fyra slutstegen och de tre tidfördröjningsenheterna. Med de tider som anges inom parentes i fig. 13a kan inte mindre än 23 olika kombinationer komma ifråga, vilket ger en uppfattning om systemets flexibilitet. Antag att man vill ha följande pulldata, jfr fig. 13:

Periodtid $T_1 = 10 \mu s$, fördröjningstid $T_2 = 5 \mu s$ och pulstid $T_3 = 1 \mu s$. Antag vidare att stigtiden skall vara 10 ns och att 5 V spänning är tillräckligt. De senare

uppgifterna ger vid handen att slutsteg typ PM 5727 bör användas, jfr tab. 1.

Periodtiden T_1 kan alstras av en huvudoscillator, modulen PM 5720. När det gäller att generera T_2 och T_3 kan man välja mellan flera alternativa kombinationer av modulerna PM 5722, PM 5723 och PM 5725. Fig. 13b och c visar två tänkbara lösningar i form av två blockskeman där tiddiagram över triggpulserna från de olika enheterna inritats. I fig. 13b visas endast signalförbindelserna. Detaljer som strömförsörjning har för enkelhetens skull utelämnats.

I fig. 13b triggar modulen PM 5720 en enhet typ PM 5723 för lång tidfördröjning, den ger dels startpuls till slutsteget, dels en triggpuls till en modul PM 5722, som användes som pulstidsenhet, den ger stopp-puls till slutsteget vid slutet av varje puls.

Fig. 13c visar ett blockschema för en pulsgenerator för ingångspulser, i vilken en kombination av modulerna PM 5723

Fig. 9.

Blockschema för två olika mätuppkopplingar för pulsreflexionsmätningar. P=pulsgenerator, S=samlingsoscilloskop, D=födröjningskabel, B=mätobjekt, A=dämpare, T=resistiv T-stycke.

Two methods of performing reflection measurements by means of fast rising pulses. P = pulse generator, S = sampling oscilloscope, D = delay cable, B = object to be measured, A = attenuator pad, T = resistive T-piece.

Fig. 10.

Blockschema för grindenheten.

Block diagram of the gate unit.

Fig. 11

Frontpanelen för några av de olika modulenheter som ingår i pulsgeneratoren: a) huvudgeneratören PM 5720, b och c) pulsfödröjningsenheterna PM 5723 och PM 5725, d) ett slutsteg PM 5727, e) grindenhet PM 5732 och f) nätdelen PM 5740.

The text plates of the various modules of the pulse generator. a) master generator PM 5720; b and c) pulse delay units PM 5723 and PM 5725; d) output unit PM 5727; e) gate unit PM 5732, f) power supply PM 5740.

Fig. 12

De olika modulenheterna är uppbyggda på metallramar, i vilka kretskorti fästskruvas. Bilden visar huvudoscillatören.

Photo showing the mechanical construction of a module (PM 5720)

Fig. 11 d

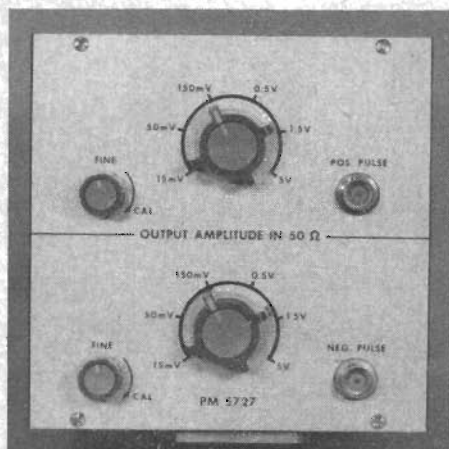


Fig. 11 e

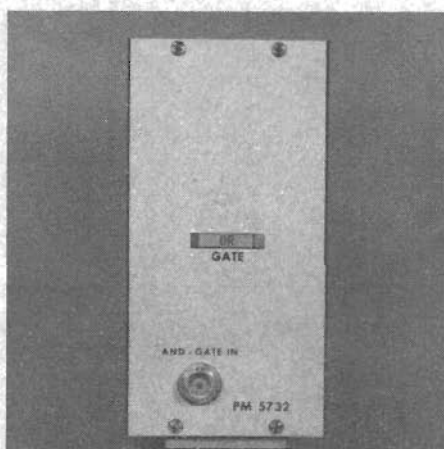


Fig. 11 f

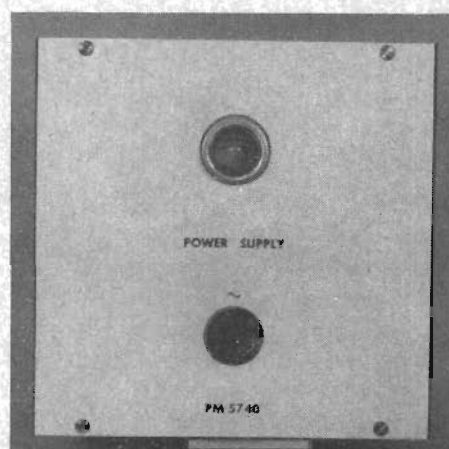
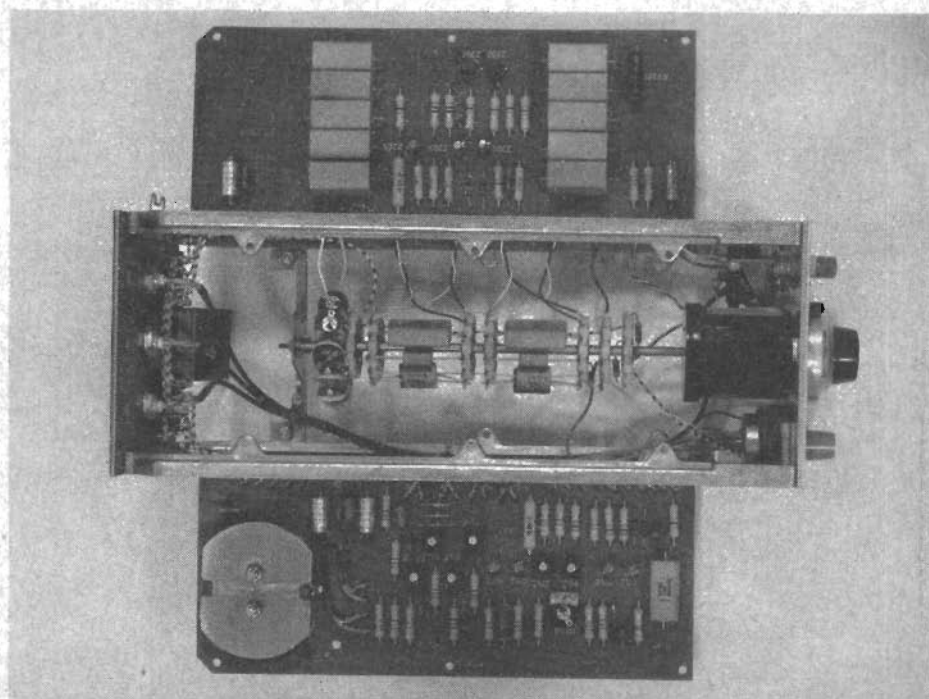


Fig. 12



och PM 5725 utnyttjas. I detta fall har man ingen särskild pulstidenhet, utan pulstiden blir skillnaden mellan de båda enheternas tidinställning. Modulen PM 5725 ger framkanten på pulsen, medan modulen PM 5723 ger bakkanten.

Exempel på koppling för trippelpulsgenerator

Låt oss nu ta ett mera komplicerat problem, nämligen att bygga upp en trippelpulsgenerator. Därvid är det enklast att börja med att rita upp en skiss för den önskade pulsföljden och i denna skiss sätta ut tidvariablerna. Se fig. 14a.

För enkelhetens skull har alla tre pulstiderna gjorts lika. Eftersom fyra oberoende tidvariabler behövs, fordras utöver huvudoscillatören tre tidfördröjningsenheter. En möjlig lösning för hur pulsgeneratören skall byggas upp av olika moduler framgår av blockskemat i fig. 14b.

I vissa fall måste de önskade tre pulserna vara tillgängliga på olika utgångar. Hur det kan ordnas visas i blockschemat i fig. 15.

Koppling för mera komplicerad trippelpulsgenerator

En trippelpulsgenerator, som ger pulser med individuell fördröjning och med olika

pulstider, se fig. 16a, kan också kopplas samman med de moduler som ingår i pulsgeneratoren, fig. 16b.

Som framgår av fig. 16a ingår sju tidvariabler, vilket indikerar att man förutom huvudoscillatorn (T_1) behöver sex tidfördröjningsenheter. En pulsgenerator av detta slag kan utföras på det sätt som framgår av blockschemat i fig. 16b.

Det är också möjligt att erhålla själv-

svängande system genom återkoppling. Pulsformarna i de olika enheterna levererar därvid den erforderliga förstärkningen. Teoretiskt skulle man också kunna er- hålla ett självsvängande system genom att skicka in en puls på en tidfördröjnings- enhet. Den fördröjda pulsen på triggt- gången skulle då återkopplas till ingång- en, som i sin tur skulle ge upphov till en ny fördröjd puls osv. Det hela skulle

Fig. 13 a

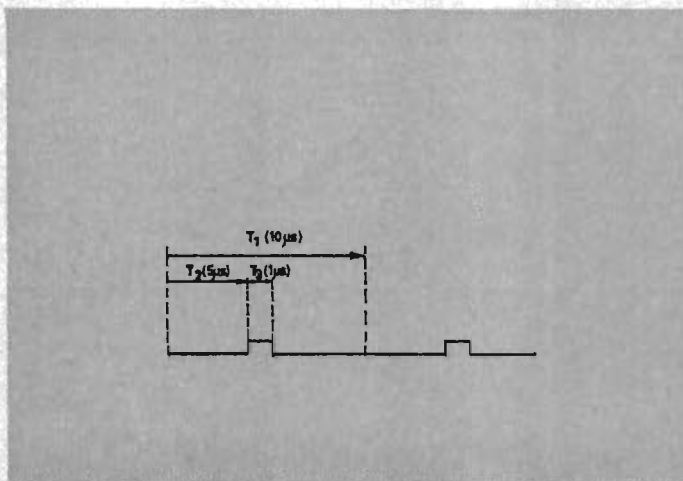


Fig. 13 b

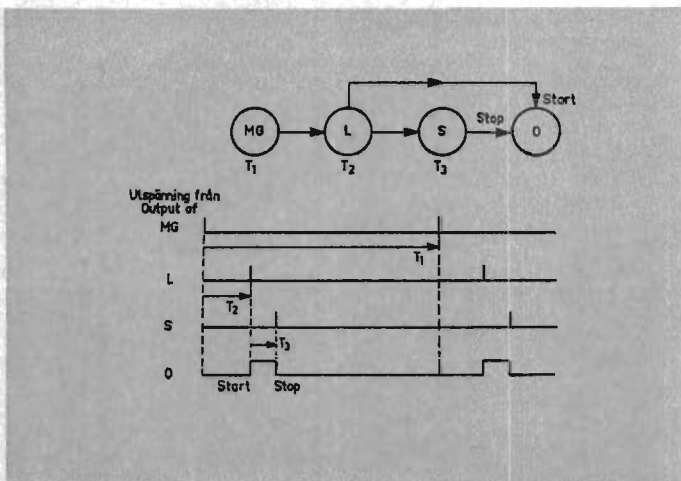


Fig. 14 a

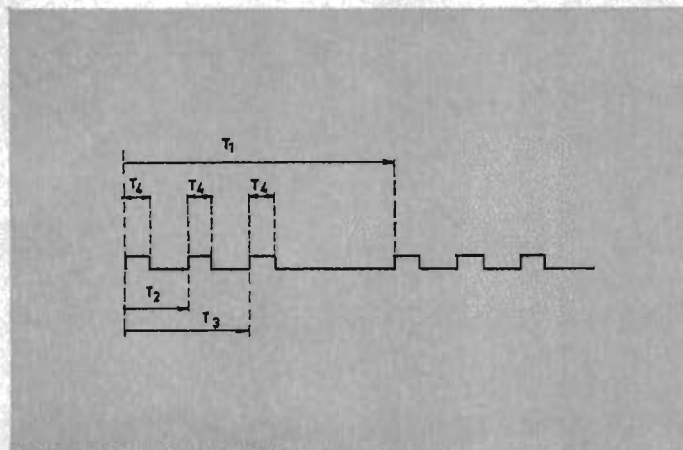


Fig. 14 b

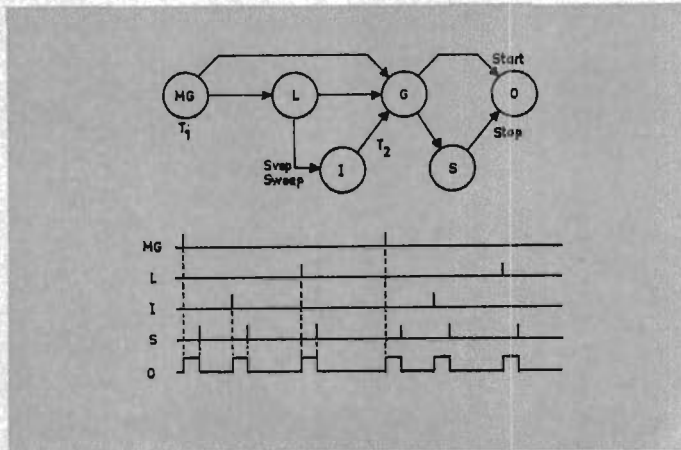


Fig. 16 a

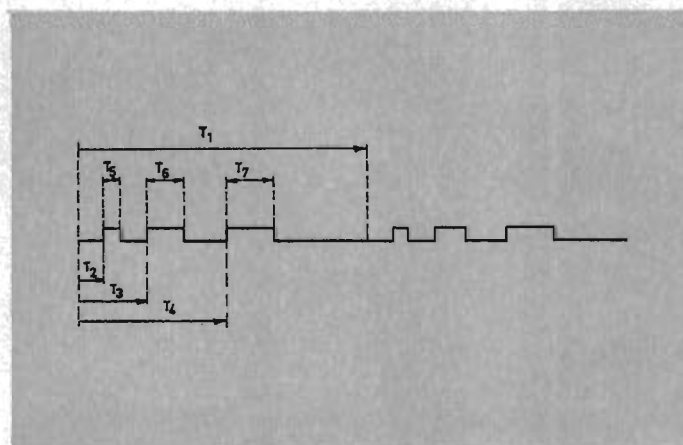
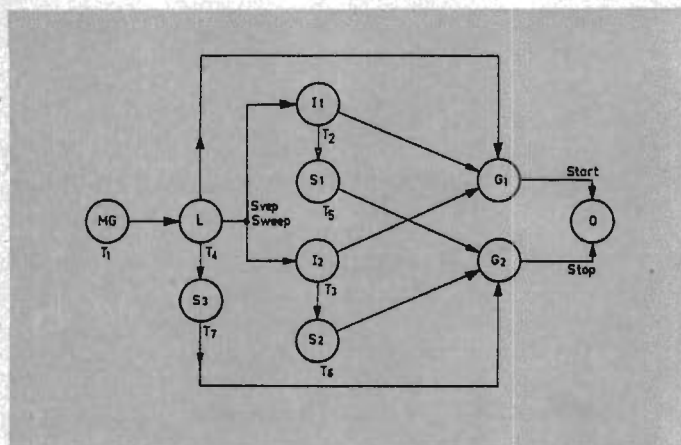


Fig. 16 b



självsvänga med en frekvens $=1/T$ där T =tidfördröjningen i fördröjningsenheten.

I praktiken omöjliggöres detta enkla arrangemang genom att pulsförhållandet i allmänhet inte kan uppgå till 100 %. Fördröjningsenheten är inte beredd att ta emot en triggpuls omedelbart efter det att den levererat en utimpuls. Genom att seriekoppla två tidfördröjningsenheter, som sättes på ungefär samma tid, dvs. enheterna arbetar med ca 50 % pulsförhållande, kan man emellertid erhålla stabil självsvängning. Med t.ex. modulen PM

5723 kan man komma ner till en repetitionsfrekvens av 0,5 Hz, och med två moduler PM 5722 kan man komma upp till ca 30 MHz. Införes i kopplingen en grindenhet med »OCH»-funktion kan man införa ett element, som bryter eller sluter återkopplingen. En sådan koppling kan användas till att generera pulståg. Block-schemat i fig. 17 visar exempel på en koppling av detta slag. Verkningsättet är följande: en triggpuls från PM 5720 triggas igång en PM 5723, vars grindpuls sluter självsvängningskretsen PM 5732a—PM 5722a—PM 5722b—PM 5732b. Den nöd-

Fig. 13 c

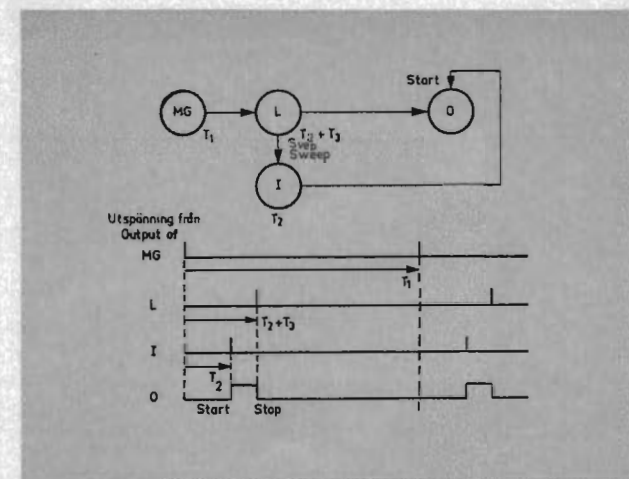


Fig. 15

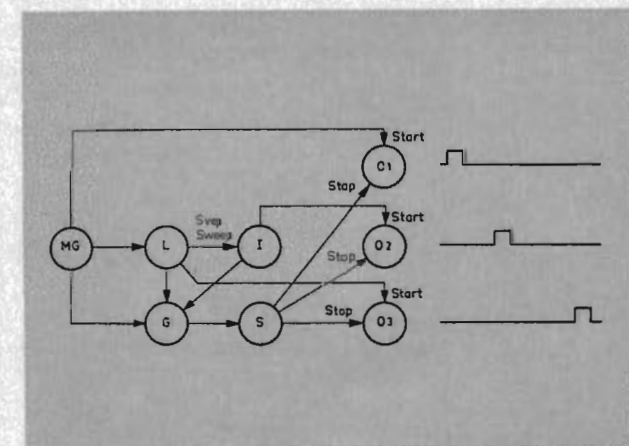


Fig. 17

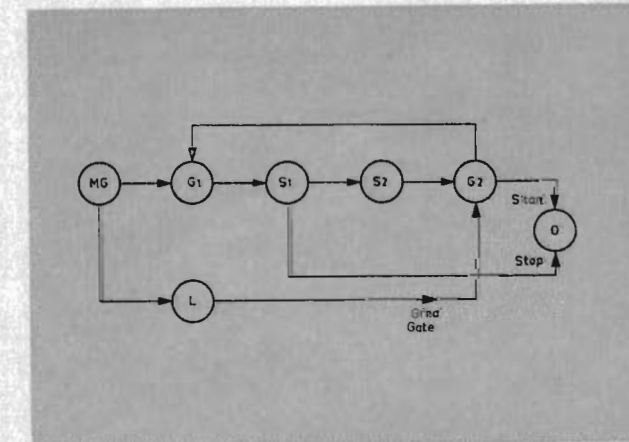


Fig. 13

a) Kurvformen hos en enkelpulsspänning; b) och c) två tänkbara uppkopplingar av modulenheter för att åstadkomma pulsspänning enligt a).

a) The wave form of a single pulse generator; b) and c) two different ways of achieving the wave form in a) with the Philips modules.

Fig. 14

a) Kurvform hos trippelpulsspänning; b) uppkoppling av modulenheter för erhållande av pulsspänning enligt a).

a) Wave form of a triple pulse generator; b) one solution to the problem of synthesizing the wave form in a).

Fig. 15

Uppkoppling av modulenheter i vilka de tre pulsspänningarna enligt fig. 14a kan tas ut från tre olika utgångar.

Pulse generator giving the same pulse pattern as in fig. 14a, but with the three pulses available on separate lines.

Fig. 16

a) Kurvform hos trippelpulsspänning med sju oberoende tidvariabler; b) uppkoppling av modulenheter för att åstadkomma pulsspänning enligt a).

a) Wave form of triple-pulse generator with seven independent time settings; b) practical realisation of the pulse pattern in a).

Fig. 17

Uppkoppling av modulenheter för alstring av pulståg.

System for the generation of pulse trains.

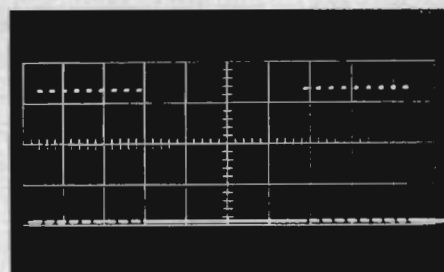


Fig. 18

Oscilloskopbild visande pulståg som åstadkommits med uppkopplingen i fig. 17. Pulstid 2,8 μs, pulsluckan 5 μs. Pulstågets periodtid är ungefär 65 μs. Tidskala: 10 μs/ruta. Amplitudskala: 1 V/ruta.

Oscilloscope picture of a pulse train generated by the system in fig. 17. The time scale is 10 μs/div, the amplitude scale 1 V/div.

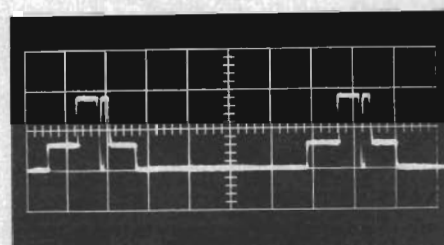
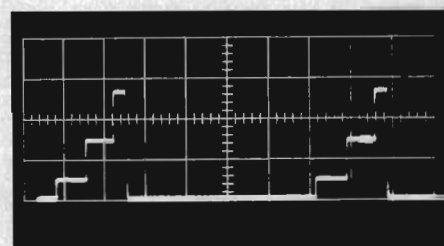


Fig. 19

Oscilloskopbilder visande två olika kurvformer som erhållits genom blandning av pulsspänning från tre slutsteg, typ PM 5727. Tidskala: 2 μs/ruta. Amplitudskala: 2 V/ruta.

Oscilloscope pictures showing patterns which are the result of mixing pulses from three output units (PM 5727). The time scale is 2 μs/div, the amplitude scale is 2 V/div.

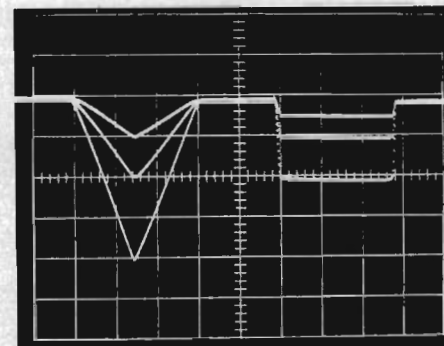


Fig. 20

Pulsmönster som erhållits genom blandning av pulsspänning från två slutsteg, typ PM 5728. Tidskala: 0,5 μs/ruta. Amplitudskala: 2 V/ruta.

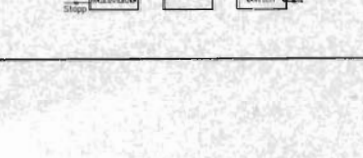
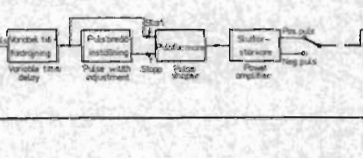
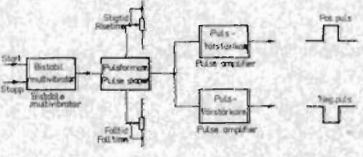
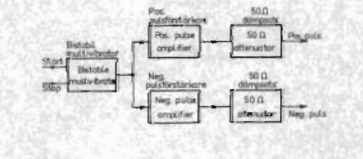
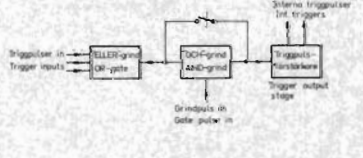
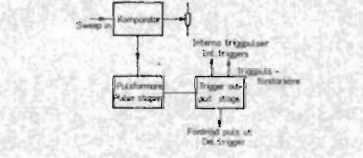
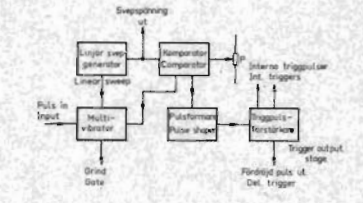
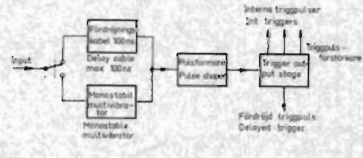
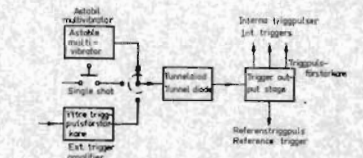
Pulse pattern resulting from mixing pulses from two output units (PM 5728). The time scale is 0,5 μs/div, the amplitude scale is 2 V/div.

Tab. 1. Modulenheter i Philips nya moduluppbyggda pulsgenerator

Module units in the new pulse generator from Philips

Philips beteckning	Beteckning i fig. 13-17	Användes som	Funktion
PM 5720	MG	Huvudoscillator	Astabil multivibrator som ger nålpulser med 17 ns pulstid, pulsperiodtid 90 ns-109 ns (pulsfrekvens 9 Hz-11 MHz) i sex dekadområden. Yttre oscillator 0-15 MHz kan anslutas via triggförstärkare.
PM 5722	S	Pulsfördröjningsenhet (kort tidfördröjning)	Fördröjning av inkommande puls genom fördröjningskabel 10 ns-100 ns och 100 ns-1 ms med monostabil multivibrator.
PM 5723	L	Pulsfördröjningsenhet (lång tidfördröjning)	Fördröjning av inkommande nålpuls, 1 μ s-1 s genom användande av linjär svepgenerator och komparator.
PM 5725	I	Pulsfördröjningsenhet (mellanpuls)	Fördröjning av inkommande nålpuls med utnyttjande av svepspänning från PM 5723.
PM 5732	G	Grindenhet	Grindsteg för blandning av nålpulser samt stoppande eller framsläppande av pulserna i takt med styrpuls.
PM 5727	O	Slutsteg	Stigtid: 10 ns; pulstid: min. 10 ns; pulsamplitud: 0,005-5 V; belastningsimpedans: 50 ohm
PM 5728	O	Slutsteg	Stigtid: 20-10 000 ns; pulstid: min. 30 ns; pulsamplitud: 0,5-12 V; belastningsimpedans: 50, 75, 93 och 135 ohm
PM 5729	O	Slutsteg	Stigtid: 1 ns; pulstid: 1-100 ns; pulsamplitud 10-50 V; belastningsimpedans: 50 ohm
PM 5736	O	Slutsteg	Stigtid: 0,3 ns; pulstid: min. 3,5 ns; pulsamplitud: 0,7 V; belastningsimpedans: 50 ohm

Blockschema



vändiga första pulsen föres in från en modul PM 5720 till första modulen i kedjan, PM 5732a.

Utgångsstegets startgång matas från PM 5732b, så att den första pulsen blir fördröjd i förhållande till referenspulsen från PM 5720. Fördröjningen är $=T_{22a} + T_{22b}$ (=fördröjningarna hos resp. enheter). Stopp-pulsen toges från PM 5722a, varför pulstiden blir $=T_{22a}$ och pulsluckan därefter $=T_{22b}$. Periodfrekvensen blir således $=1/(T_{22a} + T_{22b})$. Att observera är dock att vid mycket korta tider måste man även korrigera för fördröjningen hos hopkopplingskablar och grindenheter.

Självsvingningen fortgår till dess återkopplingen brytes, dvs. när grindpulsen från PM 5723 upphör. Antalet pulser i tåget blir alltså heltallet i divisionen $T_{23}/(T_{22a} + T_{22b})$, och tåget upprepas varje gång PM 5720 lämnar ifrån sig en triggerpuls.

Det är givetvis även möjligt att sätta samman en pulsgenerator där periodfrekvensen inom pulsggruppen är helt oberoende av pulstiden. Detta kan uppnås genom att ytterligare en tidfördröjningsenhet utnyttjas.

De hittills beskrivna pulsgeneratorkopplingarna har det gemensamt att skapandet av flerpuls eller pulsggrupper sker genom blandning av triggerpulser före slutstegen. Därvid blir samtliga utpulsers amplituder lika och varieras samtidigt. Man har dock ytterligare en möjlighet, nämligen att blanda samman pulser från utgångarna av två eller flera slutsteg. De bästa förutsättningarna för sådan blandning har modulen PM 5727. I läget för max. utspänning ger slutsteget, som tidigare nämnts, en ren strömpuls. Om man inte är alltför kritisk i fråga om kurvformen, kan man låta slutstegen arbeta direkt på en gemensam belastning. Inkopplas dämpsats får slutsteget 50 ohm källimpedans både vid pulser och mellan pulser. Man har då möjlighet att blanda med hjälp av ett resistivt blandningsnät. I tillbehörsrätt finns ett sådant blandningsnät, avsett för blandning av två pulser, men det är möjligt att utföra blandning för godtyckligt antal pulser. Med detta slag av slutstegsblandning kan man erhålla komplexa kurvformer. Oscillogrammen i fig. 19 ger några exempel härpå.

Med modulen PM 5728 går det bra att — om vissa försiktighetsåtgärder vidtages — blanda pulser med samma polaritet. Fig. 20 visar en oscilloskopbild som exempel på detta.

Den moduluppbbyggnad som tillämpats i den här beskrivna pulsgeneratorn medger utbyggnad av instrumentet för ett stort antal olika mätuppgifter. Utbyggnaden kan ske i en eller flera våningar, se fig. 1. De i artikeln givna kopplingsexemplen utgör givetvis ingen uttömmande lista på allt som kan åstadkommas, självklart kan modulsystemet också kompletteras med nya enheter i framtiden.

RAGNAR FORSHUFVUD

Badkarskurvan

Kurvan i fig. 1 pryder de flesta artiklar om tillförlitlighet. Det är inte svårt att gissa varför den har fått namnet »badkarskurvan». Till badkarskurvan brukar man servera en liten berättelse om hur felfrekvensen hos apparater eller komponenter varierar med tiden: först kommer de tidiga felen, eller inkörningsfelen, som emellertid avtar med tiden. Sedan följer en lång period med konstant felfrekvens, de slumpartade felens period, och slutligen, när grejorna börjar bli gamla och skrabbiga, kommer de s.k. utnötningsfelen allt tätare.

Badkarskurvan presenteras ofta som något allmängiltigt, nästan självklart. Skriver man om tillförlitligheten hos apparater, använder man badkarskurvan som illustration. Skriver man om tillförlitligheten hos komponenter, använder man badkarskurvan som illustration. I den här artikeln skall vi syna badkarskurvan i sömmarna och försöka komma underfund med, hur pass allmängiltig den kan vara.

Apparater

Vi tänker oss en bärbar militär radiostation av äldre, rörbestyckad modell. När den var alldeles ny hade den en del barnsjukdomar. Det förekom ett parkallödningar, som inte hade observerats vid avsyningen. Ett rör sprack — förmodligen hade det spänningar i glasfoten. En lossnad mutter orsakade en kortslutning.

Sedan dessa fel åtgärdats, blev felen relativt sällsynta. Bläddrar vi i feljournalerna finner vi rapporter om en del fel, som

ständigt återkom: ett par slutrör, som måste bytas gång på gång, en krets, som ideligen måste trimmas. Under flera år höll sig felfrekvensen tämligen konstant — naturligt, eftersom rörbytena och trimningarna varken gjorde apparaten bättre eller sämre än den var förut.

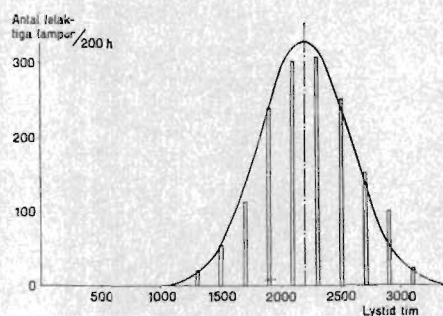


Fig. 2

Stolpdigram över antal felaktiga glödlampor per 200 timmar. En normalfördelningskurva har lagts in som jämförelse.

Efter många år, då vår bärbara station egentligen hade bort skrotas, men på grund av knappa anslag till försvaret fortfarande får duga, kommer felen allt tätare. Alla mekaniska kontakter är anlöpta, alla kontaktfjädrar visar tecken till utmattning. En del rör, som hängt med ända från början, ger nu tappt. När stationen krånglar behandlas den alltid med den sedvanliga första hjälpen, nämligen några knytnäv-

slag på ovansidan, men allt oftare visar sig denna behandling verkningslös, och resultatet blir en ny rad i feljournalen.

En sådan här apparat följer alltså badkarskurvan mycket bra. Därmed är det naturligtvis inte sagt att alla apparater följer samma mönster. Vad skall man t.ex. tro om en modern datamaskin, som innehåller helt andra komponenter än den rörbestyckade radiostationen av modell Å? Följer den badkarskurvan eller inte? Ett sätt att finna svaret på den frågan vore ju att försöka räkna fram felfrekvensens tidskurva ur felstatistik för de olika komponenter som ingår i maskinen. Den storhet man vill veta är, nog räknat, *felintensiteten* för varje komponentslag som funktion av tiden.

Vad är egentligen felintensitet?

Jag hör själv till dem som brukar handskas litet lättsinnigt med orden felfrekvens och felintensitet. Egentligen är det två skilda saker. *Felfrekvens* är ett enkelt mått på hur ofta felen förekommer (frequently betyder »ofta»). Felfrekvensen hos en viss apparat kan vara t.ex. 3 fel per månad. *Felintensiteten* är däremot ett relativt mått. Den anges i relation till antalet fungerande enheter (alltså inte till antalet enheter som var med från början). Felintensitet hos en komponent kan t.ex. vara 2 % per 1000 timmar.

Komponenter

Att få fram uppgifter om felintensitetens variation med tiden är betydligt svårare

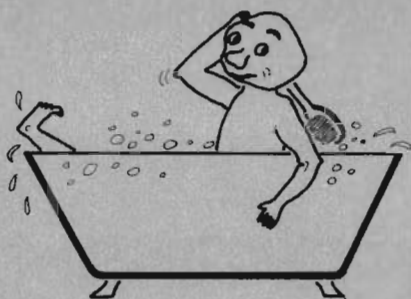


Fig 1

än man skulle kunna tro. Antag att man gör ett livslängdsprov med 1000 transistorer. (Ett ganska dyrbart nöje, som inte ens de största transistorfabrikanterna unnar sig varje vecka.) Efter 1000 timmar mäter man igenom transistorerna och hittar 11 exemplar, som har slutat att fungera. Efter 2000 timmar mäter man igenom transistorerna på nytt och hittar ytterligare 9 exemplar, som har lämnat in. Efter 3000 timmar, slutligen, hittar man ytterligare 8 stycken felaktiga.

Vad kan man nu dra för slutsatser av detta stora och dyrbara prov?

Att transistorer har avtagande felfrekvens? Nej.

Att den provade transistortypen har avtagande felfrekvens? Nej, inte ens det.

(Ordet »typ» är förrädisk. Samma komponenttyp, tillverkad vid olika fabriker, kan ha olika egenskaper, och vid en och samma fabrik kan egenskaperna variera från parti till parti. Men även om vi bortser från dessa variationer och antar att »typ» anger en enhetlig produkt, så blir svaret på den senare frågan nej.)

Vad kan man då dra för slutsatser av provet? Endast att de provade exemplaren uppvisat avtagande felfrekvens under de första 3000 timmarna. Först var felfrekvensen 1,1 % per 1000 timmar, sedan sjönk den till 0,9 % per 1000 timmar, och slutligen sjönk den till 0,8 % per 1000 timmar.

Nu är denna slutsats ointressant. De provade transistorerna har nämligen 3000

timmar på nacken och kan inte bli unga på nytt. Hur de kommer att bete sig under de följande 3000 timmarna, om provet får gå vidare, vet man ingenting om.

Varför kan man då inte dra några slutsatser om typen som sådan? Fråga en statistiker, och han kommer att svara: materialet är för litet. Slumpens växlingar, tillfälligheternas spel, eller vad ni nu vill kalla det, spelar en alltför stor roll. Om man upprepade provet med nya transistorer av samma typ skulle man kanske finna en stigande felfrekvens, t.ex. 9, 9, 11 i stället för 11, 9, 8. Om man hade provat 10 gånger så många transistorer och funnit 110, 90 och 80 stycken felaktiga, så skulle man möjligen ha kunnat våga sig på att säga att felfrekvensens fallande tendens inte berodde på en tillfällighet — men konfidensten i ett sådant uttalande skulle ha varit i knappaste laget.

Ni kanske har hört talas om vilket enormt antal komponenter som måste provas om man vill ha fram ett maximalvärde på felintensitetens tidsmedelvärde. Den bistra sanningen är, att man, för att få en uppfattning om felintensitetens tidsberoende, måste göra prov som är ännu mycket större, cirka två storleksordningar större. Ju bättre kvalitet en komponent har, dess större och dyrare blir proven. När det gäller moderna komponenter av god kvalitet, vet man därför mycket litet om hur felintensitetens tidskurva egentligen ser ut.

Man kan inte lösa problemet genom att göra accelererade prov. Om man t.ex. hö-

jer omgivningstemperaturen i det nyss omtalade provet med 30° C, så kan det, om man har tur, ge en krympning av tidsaxeln med en faktor 10 utan komplikationer, men det innebär också att man måste göra mätningar var hundra timma i stället för var tusende timma, om man vill ha ett likvärdigt resultat. Antalet felaktiga exemplar vid varje mätning blir oförändrat. Har man bråttom med att få fram resultat, så är det accelererade provet bra, men det befriar en inte från nödvändigheten att prova mycket stora antal.

Annat var det med elektronrören! Elektronrör går sönder mycket oftare än de flesta andra komponenter, och brukade gå sönder ännu oftare förr. Med ett relativt måttligt uppbåd av rör kunde man få fram ett statistiskt underlag som räckte till för att man skulle kunna rita upp en kurva över felintensitetens tidsberoende — och denna kurva visade en anmärkningsvärd likhet med badkarskurvan, med den enda skillnaden att botten i »badkaret» snarare var rund än flat.

Accelererad provning av papperskondensatorer visar däremot en felintensitet, som först avtar och sedan håller sig konstant.

Samstämmiga uppgifter från dem som provat stora antal av transistorer, tyder på att dessas felintensitet är monotont avtagande.

Felintensiteten hos glödlampor följer inte heller badkarskurvan. Diagrammet i fig. 2, som är hämtat ur en bok av Sögren³, visar hur det gick med 1500 glödlampor som provades i 3200 timmar. Före 1200 timmar inträffade inte ett enda fel, men efter 3200 timmar var varenda lampa sönder. Diagrammet är en utmärkt illustration till skillnaden mellan begreppen felfrekvens och felintensitet. Efter 2400 timmar minskade felfrekvensen, men det berodde helt enkelt på att lamporna började ta slut. Felintensiteten, som ju räknas med antalet överlevande som bas, ökade i själva verket under hela provet.

Sammanfattning

När det gäller moderna komponenter vet vi oftast mycket litet om hur felintensitetens tidsfunktion ser ut. I de fall där vi vet något konstaterar man ofta att tidsfunktionen inte liknar badkarskurvan. Ibland saknas den ena väggen i badkaret, ibland den andra. Ibland finns där ingen flat botten, utan den ena väggen börjar där den andra slutar.

Om man sätter ihop en apparat av dessa komponenter, brukar apparaten ändå på något märkvärdigt sätt följa badkarsmönstret i stora drag, på så sätt att några komponenter står för de tidiga felen, andra för utnötningsselen och andra åter för »badkarets botten». I nästa nummer kommer vi att behandla teorin bakom badkarskurvan.

³ ÖGREN, S: *Driftsäkerhet hos militära vapensystem*. Stockholm 1963, Kungl. Flygförvaltningens Underhållsavdelning.

Praktiskt om transistorer

En transistor är sammansatt av tre skikt av halvledande material, de tre skikten benämnes emitter, bas och kollektor. En tillledningstråd är anordnad till vart och ett av de tre skikten för anslutning av dessa till yttre kretselement. I fig. 1a—d) visas olika utförandeformer av transistorer.

Karakteristiskt för transistoren är att man kan kontrollera en ström som flyter mellan emitter- och kollektorskikten med en ström som tillföres mellan emitter- och basskikten. Inom vissa gränser är denna ström mellan kollektor och emitter — kol-

lektorströmmen, som den kallas — proportionell mot den ström som tillföres mellan emitter och bas, *basströmmen*. Viktigt är att man med basströmmen kan styra en kollektorström som är betydligt starkare — 10—100 ggr starkare — än basströmmen.

Det finns två slag av halvledarmaterial: av N-typ och av P-typ. I halvledarmaterial av N-typ leds strömmen huvudsakligen av negativa laddningsbärare, i halvledarmaterial av P-typ sker strömtransporten huvudsakligen med positiva laddningsbärare.

I gränsskiktet mellan N- och P-ledande halvledare uppstår ett spärrskikt, så beskaffat att ström huvudsakligen kan passera i riktning från P- till N-materialet.

NPN- och PNP-transistorer

Fig. 2a visar hur en s.k. NPN-transistor är uppbyggd: två skikt av halvledarmaterial av N-typ är anbringade på ömse sidor om ett skikt av halvledarmaterial av P-typ.

P.g.a. de mellan P- och N-materialen utbildade spärrskikten kommer en NPN-transistor att i princip bestå av två dioder

Fig 1

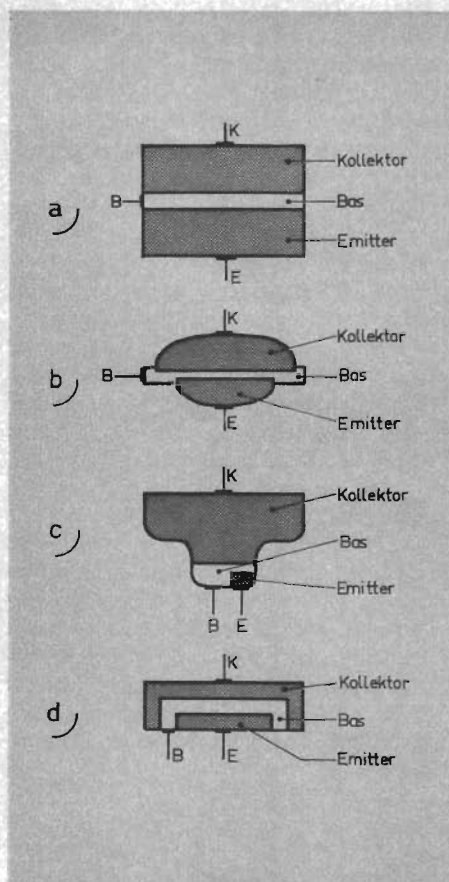


Fig 2

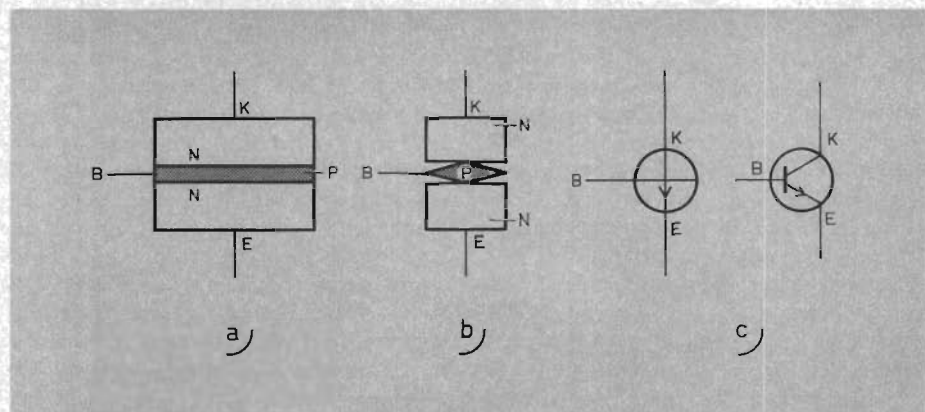
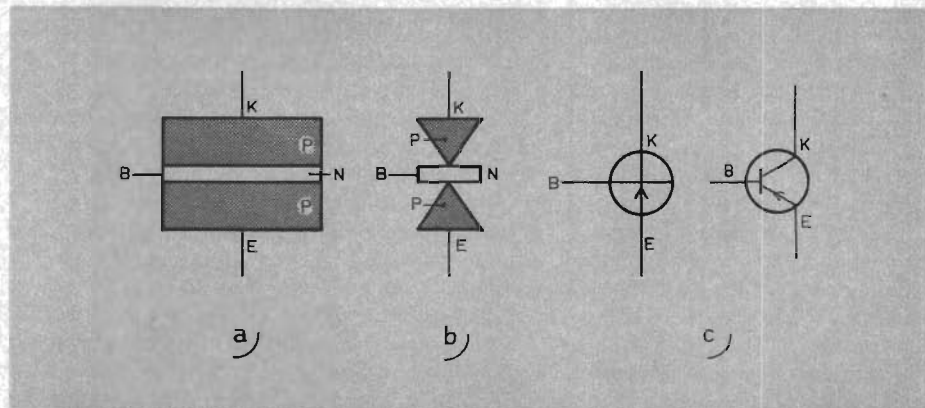


Fig 3



Transistorns egenskaper och verkningsätt kan på ett uttömmande sätt förklaras med utgångspunkt i halvledarfysikaliska fakta. Men det är säkert inte så många tekniker som efter en sådan lektion känner sig bättre rustade att handskas med transistorer. I denna artikel genomgås enbart hur transistoren beter sig i praktiska kopplingar i elektronisk apparatur, artikeln bör därför ge åtskilligt i utbyte för tekniker som funderar på att börja syssla praktiskt med transistorer.

med »katoderna» vända mot varandra, se fig. 2b. I fig. 2c visas symbolen för en NPN-transistor. Observera att emitterpilen är vänd åt samma håll som emitterbasdioden!

En PNP-transistor är uppbyggd på samma sätt som en NPN-transistor, skillnaden är att halvledarskikten av N-typ har ersatts med skikt av P-typ, se fig. 3a. En PNP-transistor är därför också uppbyggd av två motvända halvledardioder, men i detta fall är dioderna vända med »anoderna» mot varandra, se fig. 3b. I symbo-

len för PNP-transistor, fig. 3c, är emitterpilen vänd *mot* basområdet, dvs. i samma riktning som emitterbasdioden.

För att få en transistor att arbeta behöver vi två strömkällor: en för bas-emitterdioden och en för de två motställda dioderna mellan kollektor och emitter. Båda strömkällorna skall normalt vara polvända, så att bas-emitterdioden blir förspänd i framriktningen.

Det inses att eftersom bas-emitterdioden måste förspännas i framriktningen blir resistansen bas-emitter relativt lågohmig

(av storleksordningen 1—2 kohm). Å andra sidan blir resistansen mellan emitter och kollektor relativt högohmig (av storleksordningen 10—100 kohm) enär ju en av de motvända dioderna (bas-kollektor-dioden) ligger förspänd i backriktningen.

Basförspänningen

Om emitterbasdioden förspänns i framriktningen, se fig. 4 resp. fig. 5, kommer en ström att flyta genom bas-emitterdioden. Samtidigt kommer, p.g.a. att basområdet är mycket tunt, en strömgren att utbildas genom de motvända dioderna från emitter till kollektor — detta trots att bas-kollektordioden är förspänd i backriktningen. Totala strömmen genom emittertillledningen blir summan av basström plus kollektorström. Förhållandet mellan kollektorström och basström benämnes likströmsförstärkningsfaktorn och betecknas med h_{FE} .

För att få en PNP-transistor att bli ledande mellan emitter och kollektor måste tydligen basen göras negativ i förhållande till emittorn, i en NPN-transistor måste däremot basen då göras positiv i förhållande till emittorn.

Belastningsmotståndet

Strömmen som passerar genom transistoren mellan kollektor och emitter brukar ledas genom ett belastningsmotstånd, kollektormotståndet R_K , se fig. 6. Den ström som flyter genom transistoren mellan kollektor och emitter orsakar då ett spänningsfall U_K över R_K , så att spänningen över transistoren U_{CE} minskar. Spänningen U_{CE} brukar tas ut som utgångsspänning, denna utgångsspänning kommer tydligen att minska om den påförda basströmmen ökar, eftersom ju kollektorströmmen är proportionell mot basströmmen.

Om man nu utgår från att basströmmen I_B är proportionell mot den pålagda ingångsspänningen U_{in} kommer tydligen U_{CE} att öka i samma proportion som U_{in} minskar och vice versa.

Men är verkligen I_B proportionell mot

Fig. 1

Olika typer av transistorer: a) Odlad eller dragen transistor. b) Legerad transistor; emitter- och kollektormaterialet har legerats in på »basskivan». c) Meso-transistor; har låga kapacitanser och lämpar sig för höga frekvenser. d) Planartransistor; består av en tunn plan skiva, i vilken PN-övergångarna ligger skyddade av ett oxidskikt.

Fig. 2

a) NPN-transistorns uppbyggnad. b) Transistor kan uppfattas som uppbyggd av två motriktade dioder med katoderna vända mot varandra. c) Symboler för NPN-transistor; t.v. svensk, t.h. internationellt antagen symbol. Observera att pilen i symbolen markerar emitterbasdiodens framriktning.

Fig. 3

a) PNP-transistorns uppbyggnad. b) Transistor kan uppfattas som uppbyggd av två matriklade dioder med anoderna vända mot varandra. c) Symboler för PNP-transistor; t.v. svensk, t.h. internationellt antagen symbol. Observera att pilen i symbolen markerar bas-emitterdiodens framriktning.

Fig. 4

Genom att emitterbasdioden i en PNP-transistor förspänns i framriktningen uppstår en basström I_B genom bas-emitterdioden; denna ström styr kollektorströmmen I_C mellan kollektor och emitter.

Fig. 5

Genom att emitterbasdioden i en NPN-transistor förspänns i framriktningen uppstår en basström I_B , denna ström styr kollektorströmmen I_C .

Fig 4

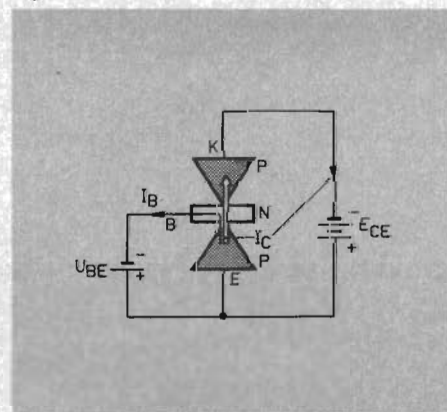
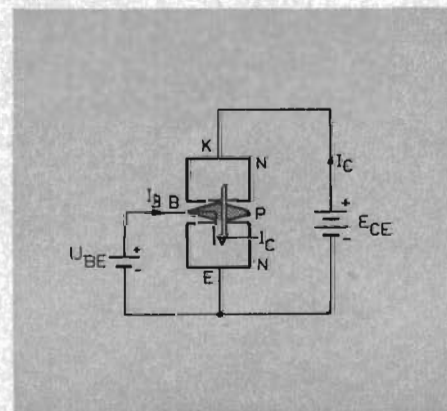


Fig 5



U_{in} ? Ingångsspänningen läggs ju över en i framriktningen förspänd diod, vars resistans varierar allt annat än linjärt med pålagd spänning! Svaret är att I_B blir proportionell mot U_{in} om U_{in} utgöres av en spänningsskälla som är höghög i förhållande till resistansen i emitter-basdioden. Man kan då försumma inverkan av emitter-basdiodes varierande resistans.

Bottning och spärrning

Om man i en transistorförstärkare enligt fig. 6 ökar basströmmen över en viss gräns kommer kollektorströmmen till slut att nå ett mättnadsvärde. Ökad basström medför då inte någon motsvarande ökning av kollektorströmmen. Transistorn säges vara *bottnad* och den spänning som då kan mätas mellan kollektor och emitter, »botten-spänningen», är mycket liten, 0,5–1 V.

Om basströmmen minskar, minskar kollektorströmmen. Kollektorströmmen minskar ända till den punkt vid vilken bas-emitterskiktet får otillräcklig förspänning för att vara i ledande tillstånd. Detta inträffar vid 0,1–0,5 V mellan bas och emitter. Därvid har kollektorströmmen minskat till praktiskt taget 0. En karakteristisk läckning kollektor-emitter hindrar dock kollektorströmmen att minska helt och hållet till 0.

Om bas-emitterdioden förspännes i backriktningen kan basströmmen minskas till 0. När basströmmen är reducerad till 0 säger man att transistorn är *spärrad*.

Linjärt utstyrningsområde

Mellan nyssnämnda gränser för spärrning och bottning är kollektorströmmen I_C i stort sett proportionell mot basströmmen I_B och samtidigt h_{FE} gånger starkare. Genom att på förspänningen bas-emitter överlagra en växelspänning kan man få variationer i basströmmen. Dessa ger exakt samma variationer i kollektorströmmen, men då denna är betydligt kraftigare än basströmmen kan man över belastningsmotståndet R_K i kollektorkretsen erhålla en växelspänning som utgör en förstärkt kopia av den på basförspänningen överlagrade ingångsväxelspänningen.

Förspänning för transistorn i switchkopplingar

Om man för en PNP-transistor vill ha negativ förspänning på basen för att transistorn normalt skall vara bottnad, kan man använda en spänningsdelare R_1+R_2 över en spänningsskälla som har sin positiva pol ansluten till emittern, se fig. 6. Man kan tydligen använda samma spänningsskälla som användes för spänningen mellan kollektor och emitter.

För att en i framriktningen förspänd transistor skall spärras fordras en ingångsspänning via C som skall skifta basspänningen till ett positivt värde och som skall övervinna den negativa förspänning som påföres via R_1 och R_2 . Den spänningsamplitud som erfordras för spärrning

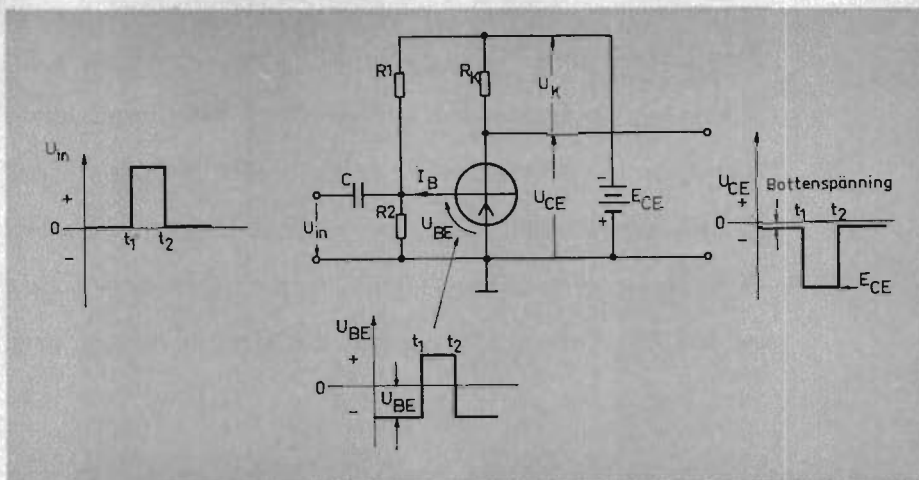


Fig. 6

Schema för switchkoppling med PNP-transistor, där transistorn normalt är bottnad. En ingångspuls som gör basen negativ i förhållande till emittern åstadkommer att PNP-transistorn blir spärrad under pulstiden.

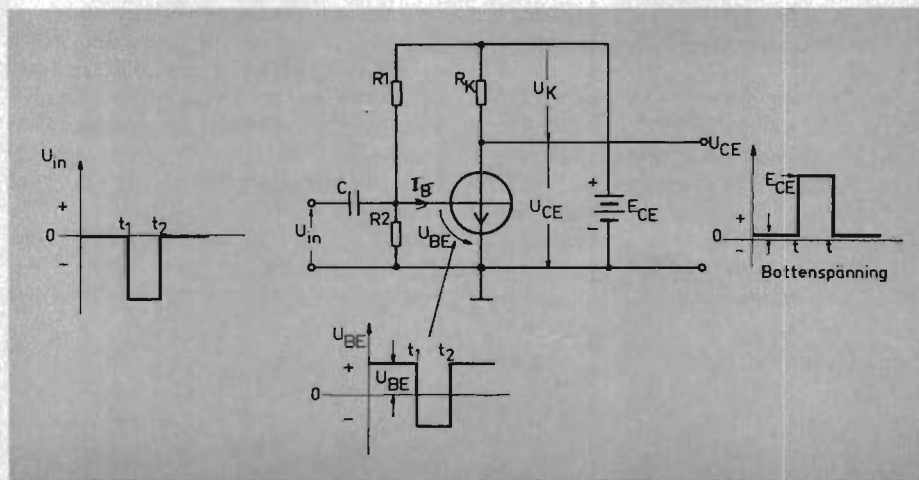


Fig. 8

Schema för switchkoppling med NPN-transistor, där transistorn normalt är bottnad. En ingångspuls som gör basen positiv i förhållande till emittern åstadkommer att transistorn blir spärrad under pulstiden.

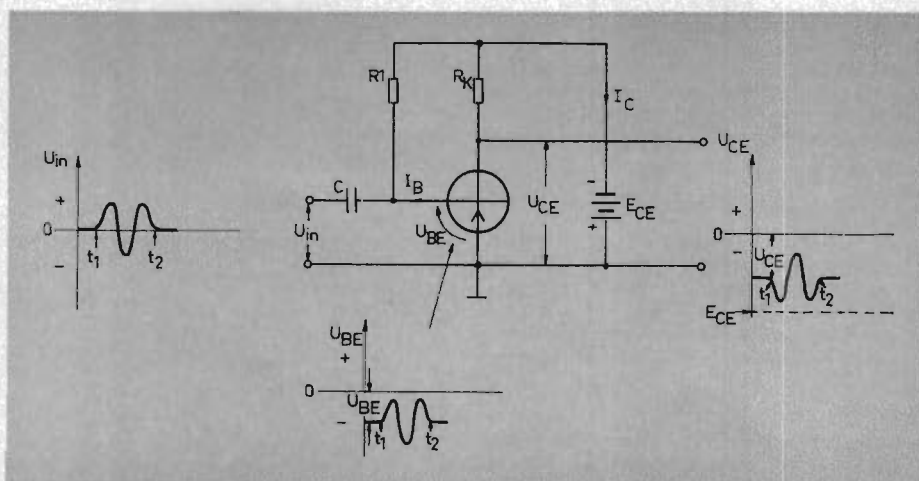


Fig. 10

Schema för PNP-transistor i linjär förstärkarkoppling. Lämplig basförspänning U_{BE} erhålles genom att resistansvärdet för R_1 justeras.

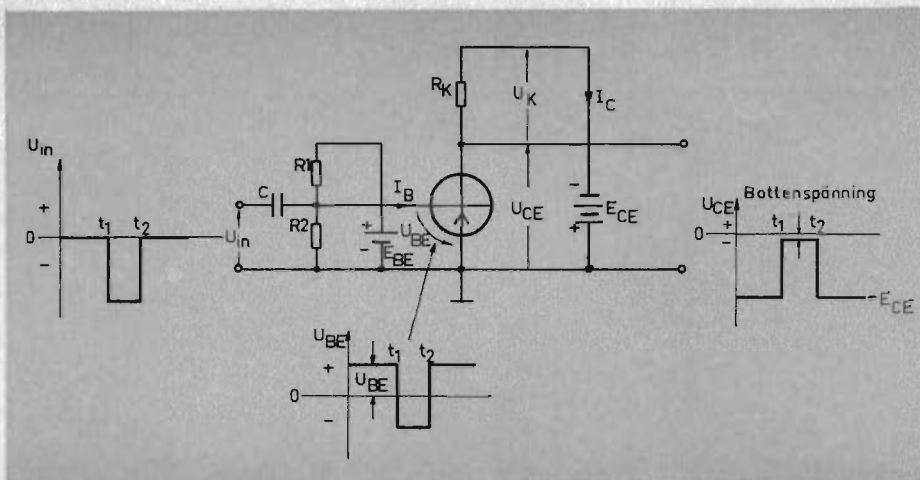


Fig. 7
Schema för switchkoppling med PNP-transistor, där transistoren normalt är spärrad. Spärrningen höves med hjälp av en negativt riktad ingångspuls U_{in} .

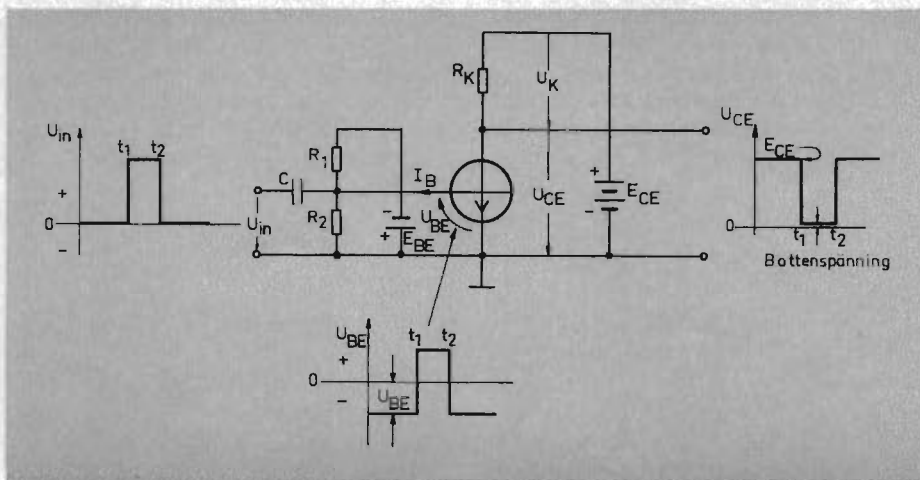


Fig. 9
Schema för switchkoppling med NPN-transistor, där transistoren normalt är spärrad. En ingångspuls som gör basen positiv i förhållande till emittern åstadkommer att transistoren bottnar under pulstiden.

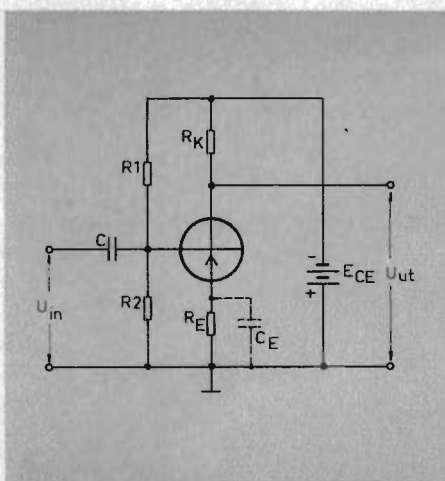


Fig. 11
Genom att i kopplingen i fig. 10 ersätta R_1 med en spänningsdelare R_1+R_2 och samtidigt infoga ett motstånd R_E i emitterkretsen erhålls en automatiskt verkande stabilisering av transistorens arbetspunkt. R_E avkopplas ev. med en stor kondensator C_E .

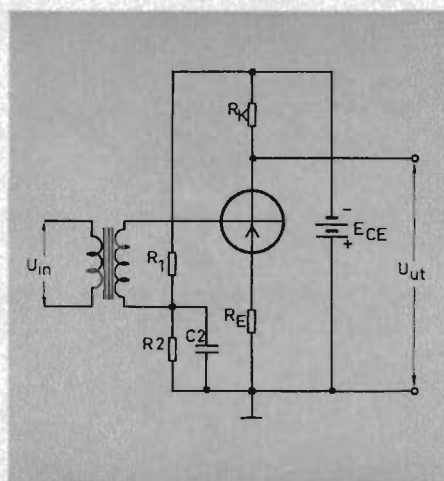


Fig. 12
Vid transformatorringgång på linjär förstärkare med transistor kan lämplig basförspanning erhållas på detta sätt med spänningsdelare R_1+R_2 . R_2 avkopplas med en kondensator vars reaktans vid arbetsfrekvenserna är $< 10 \text{ ohm}$.

måste självfallet vara större än den negativa förspänningen U_{BE} .

Utgångsspänningen U_{CE} kommer tydligen i denna koppling att variera mellan några tiondels volt vid bottenning och vara $\approx E_{CE}$ vid spärrning.

Om switchsteget i fig. 6 normalt skall vara spärrat och skall drivas till bottenning då en ingångspuls U_{in} påföres, måste man som visas i fig. 7 ha en extra spänningskälla för U_{BE} med negativa polen ansluten till emittern. Den påförda pulsspänningens amplitud måste vara tillräcklig för att övervinna den positiva spärrförspanningen och driva transistoren till bottenning.

En NPN-transistor är som redan visats en slags pendang till PNP-transistor. Den arbetar på samma sätt som PNP-transistor, men måste ha arbetsspänningar med motsatt polaritet mot de som påföres PNP-transistor.

I fig. 8 visas en switchkoppling för en NPN-transistor som normalt skall vara bottenad. För detta ändamål fordras det att man har en spänningsdelare R_1+R_2 över samma spänningskälla som den som utnyttjas för kollektor-emitterförspanningen. För att växla denna switch-transistor från bottenat till spärrat tillstånd fordras det en ingångsspänning via C som skall skifta basspänningen till ett negativt värde, som skall övervinna den positiva förspänning som påföres via R_1 och R_2 . Den spänningsamplitud som fordras för spärrningen måste givetvis vara större än den positiva förspänningen.

Om man i stället i switchsteget i fig. 8 vill ha transistoren spärrad i normalläge måste man förspänna transistoren med en separat spänningskälla U_{BE} , som ger basen en negativ förspänning via spänningsdelaren R_1 och R_2 . Den påförda pulsspänningens amplitud, som måste vara så rikad att basen blir mera positiv än emittern, måste vara tillräckligt stor, dels för att övervinna den negativa förspänningen, dels för att driva transistoren till bottenning.

I kopplingen i fig. 9 kan vi anta att switchtransistor (av NPN-typ) normalt spärras med en basförspanning U_{BE} av -1 till -2 V . När transistoren är spärrad är spänningen U_{CE} över transistoren $\approx$ batterispänningen E_{CE} som vi kan anta vara $\approx +10 \text{ V}$. Om ingångskretsen påföres en positiv 10 V -puls (U_{in}) som gör basen positiv i förhållande till emittern, kommer bas-emitterdioden i transistoren att bli förspänd i framriktningen, transistoren leder då och kollektorströmmen ökar t.ex. från 0 till 10 mA . Är då $R_K=1 \text{ kohm}$, ökar spänningsfallet över R_K till ca 10 V och U_{CE} blir $\approx 0 \text{ V}$ (=bottenspänningen). När basspänningen återgår till »vilonivån» och transistoren åter spärras, blir $I_C=0$ och U_{CE} blir åter $\approx +10 \text{ V}$ i förhållande till emittern. I detta exempel är amplituden för utgångs- och ingångssignalerna lika, någon förstärkning erhålles inte, man har endast en invertering eller polväxling av

Ny serie datamaskiner från ICT

Den 29 september i år annonserade det engelska företaget *International Computers and Tabulators Ltd.* en ny serie datamaskiner, ICT 1900. Karakteristiskt för datamaskinerna i den nya serien är framförallt att de kan byggas ut; man kan t.ex. utvidga mindre maskiner steg för steg genom att byta ut centralenheten mot en större och öka den perifera utrustningen. Tack vare systemets enhetliga funktioner fordras ingen nyprogrammering efter en sådan utvidgning utan de program som användes för den mindre anläggningen kan även användas för den större.

Multiprogrammering

I de större datamaskinerna som ingår i serien finns möjligheter till multiprogrammering, varigenom upp till 16 olika program kan bearbetas samtidigt utan att några speciella hänsyn behöver tas vid programmeringen och utan att det förekommer någon risk för sammanblandning av de samtidigt bearbetade programmen.

Möjligheten till multiprogrammering innebär att maskintiden kan utnyttjas mera effektivt. Dessutom behöver inte den som vill ha ett problem omedelbart behandlat vänta tills dess att det pågående programmet körts färdigt, utan maskinen kan omedelbart matas med det nya programmet och bearbeta detta oberoende av tidigare påbörjad programbearbetning.

Centralenheterna

I ICT 1900-serien ingår 7 olika centralenheter. Av dessa är tre enheter speciellt avsedda för teknisk-vetenskaplig databehandling, medan de fyra övriga enheterna främst är avsedda för administrativ databehandling, se tab. 1. Alla utom de två minsta centralenheterna, typ 1902 och 1903, är utrustade med möjligheter för multiprogrammering. Samtliga centralenheter har utbyggbara interna kärnminnen, lagringskapaciteten för de olika typerna framgår av tab. 1, liksom minnescykeltid och den tid centralenheterna behöver för att utföra olika räkneoperationer.

De båda minsta centralenheterna är utrustade med 8 datakanaler (in- och utmatningskanaler). Antalet kanaler är dock inte

avgörande för hur stort antal perifera enheter som kan anslutas till centralenheten. Det går t.ex. bra att via en kontrollenhet ansluta flera bandstationer till en och samma datakanal, och med en s.k. multiplexenhet kan man till centralenheten ansluta upp till 63 kommunikationslinjer till en enda datakanal i centralenheten.

De båda centralenheterna 1904 och 1905, den senare avsedd för teknisk-vetenskaplig databehandling, är utrustade för multipro-

grammering. Dessa båda centralenheter kan arbeta med upp till fyra huvudprogram samtidigt, vilka vardera kan innehålla två underprogram. Både typ 1904 och 1905 är utrustade med 18 långsamma och 5 snabba datakanaler. De långsamma kanalerna är avsedda för anslutning till sådan perifer utrustning som remsstansar, remsläsare, kortstansar etc., medan de snabba kanalerna är avsedda att anslutas till bandstationer, skrivminnen o.d.

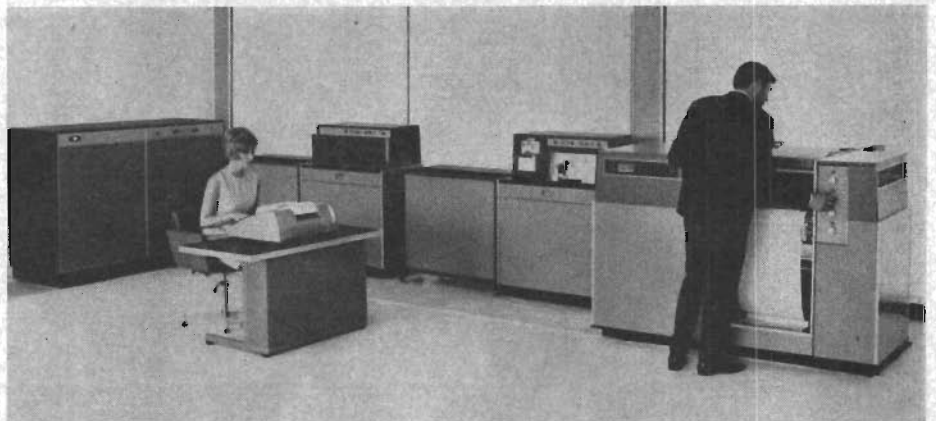


Fig. 1.

En liten datamaskinläggning i den nya ICT 1900-serien. Anläggningen består av (fr.v.) centralenhet, konsolskrivmaskin, remsstans, remsläsare samt radskrivare.

Fig. 2

Blockschema, visande vilka olika typer av perifera enheter som kan anslutas till centralenheterna i den nya ICT 1900-serien.

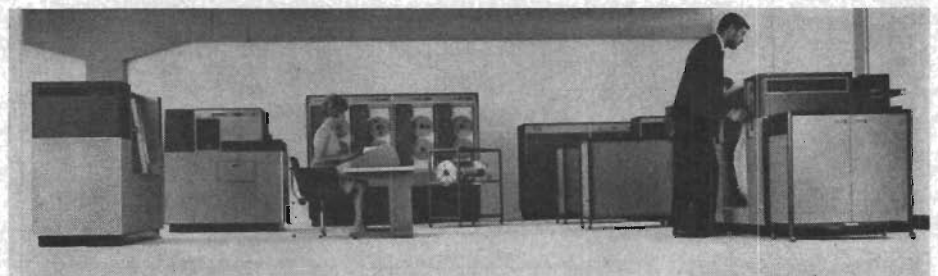


Fig. 3

Medelstor datamaskinläggning, bestående av (fr.v.) kortläsare, kortstans, konsolskrivmaskin, 4 bandstationer, centralenhet (längst bak), remsstans, remsläsare samt radskrivare.

Centralenheterna typ 1906 och 1907, av vilka typ 1907 är avsedd för teknisk-vetenskaplig databehandling, kan samtidigt bearbeta upp till 16 samtida program, vilka vardera kan innehålla upp till 3 underprogram. Båda enheterna har 18 långsamma kanaler. Snabba kanaler kan erhållas i obegränsat antal.

Den sista centralenheten i serien, som har typbeteckningen 1909, är speciellt avsedd för teknisk-vetenskaplig databehand-

ling. Den kan samtidigt bearbeta 4 program som vardera kan ha 2 underprogram. Till skillnad från de övriga centralenheterna har denna centralenhet två remsstan-sar och två remsläsare inbyggda.

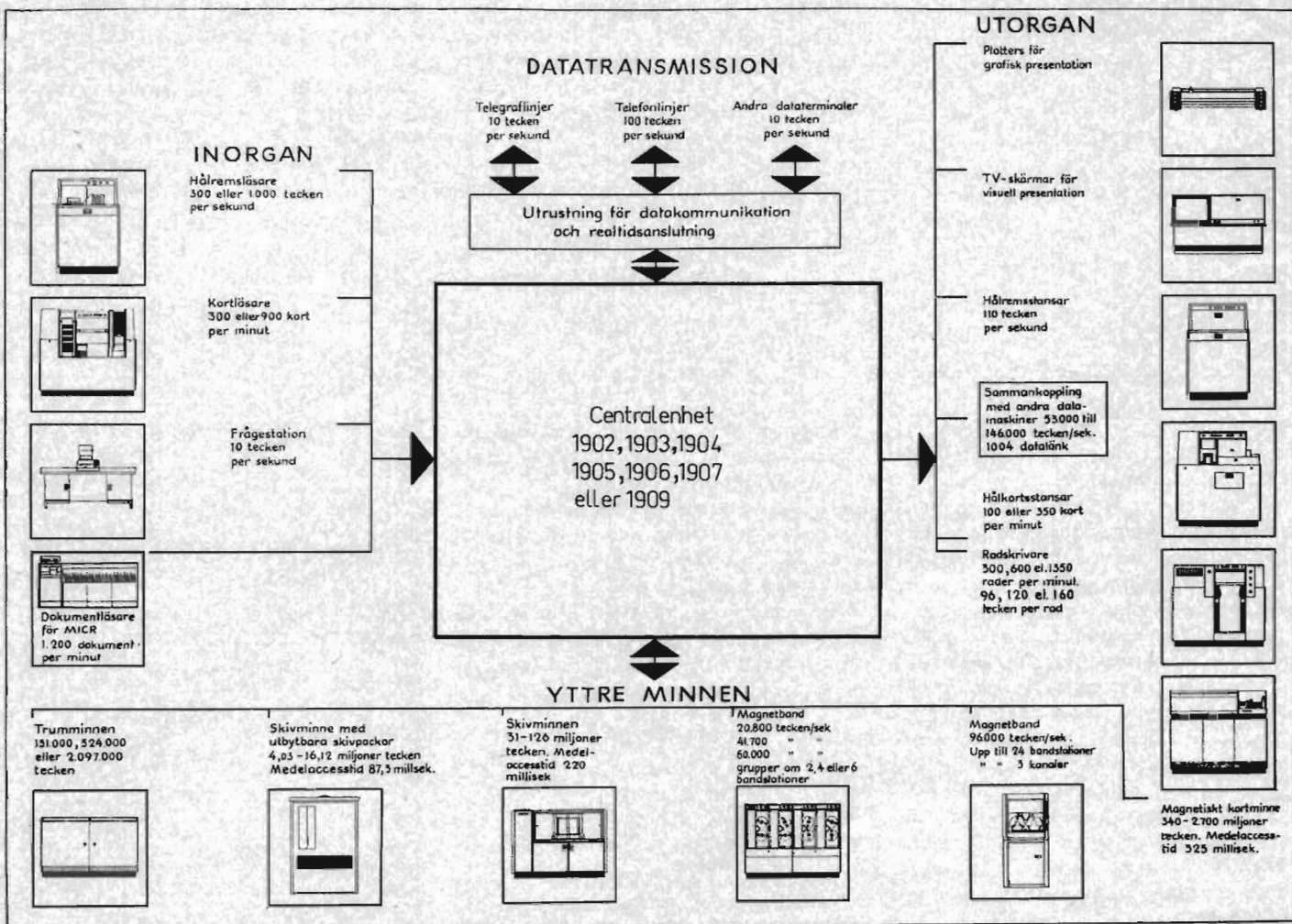
Perifer utrustning

Som ingångsmaterial till ICT 1900 kan användas hålkort eller hålremsor. Till data-maskinen kan även anslutas en läs- och

sorteringsmaskin för dokument med magnetisk skrift, denna maskin har en arbets-hastighet på 1200 dokument/minut. Dessutom kan s.k. frågestationer förekomma som inorgan. Utgångsmaterialet kan utgö-ras av hålkort, hålremsa eller erhållas på radskrivare. Till ICT 1900-serien hör en radskrivare som har skrivhastigheten 1350 rader/minut.

Till centralenheterna i ICT 1900-serien kan man ansluta flera olika typer av yttre

Fig 2



Tab. 1. Tekniska data för de olika centralenheterna i ICT 1900-serien

Typ	1902	1903	1904	1905 ¹	1906	1907 ¹	1909 ¹
Minnescykeltid (μ s)	6	2	2	2	1,1–2,25	1,1–2,25	6
Intern minneskapacitet (ord om 16 bitar)	4096 8192 16 384	8192 16 384 32 768	8192 16 384 32 768	8192 16 384 32 768	32 768 ↓ 262 144	32 768 ↓ 262 144	16 384 32 768
Datakanaler:							
långsamma	–	–	18	18	18	18	18
snabba	–	–	5	5	obegränsat	obegränsat	5
allmänna	8	8	–	–	–	–	–
Tid för olika räkne- operationer:							
addition/subtraktion	18 μ s	7 μ s	7 μ s	7 μ s	2,5 μ s	2,5 μ s	18 μ s
multiplikation	1,5 ms	650 μ s	40 μ s	40 μ s	11,25 μ s	11,25 μ s	67 μ s
division	2,3 ms	900 μ s	44 μ s	44 μ s	18 μ s	18 μ s	71 μ s
Antal huvudprogram som kan bearbetas samtidigt ¹	1	1	4	4	16	16	4

¹ Avsedd för teknisk-vetenskaplig databehandling.

minnen. Bl.a. finns bandstationer, som har en arbetshastighet på upp till 96 000 tecken/s. Av ytterligare yttre minnen kan nämnas ett skivminne med utbytbara skivpackar och med en lagringskapacitet på

upp till 16,12 milj. tecken. En nyhet är ett s.k. kortminne, bestående av magnetiska kort, med vilket man kan erhålla en lagringskapacitet på 5400 milj. tecken, fördelade på två datakanaler.

Till ICT 1900-serien kan även erhållas presentationsenheter för visuell presentation av erhållna resultat på katodstrålerör. Likaledes finns »plotter» för grafisk presentation, t.ex. för uppritning av kurvor.

Översättning med datamaskin

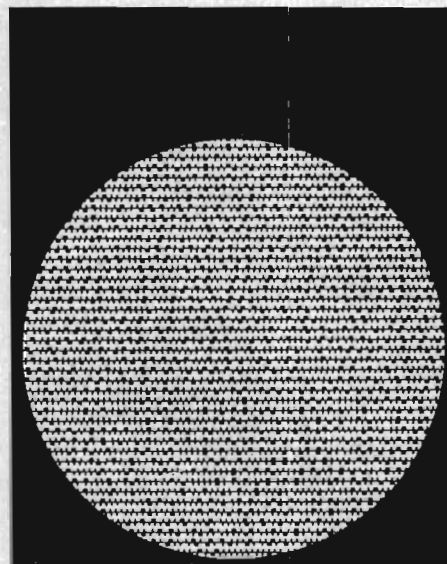
På världsutställningen i New York demonstrerade IBM bl.a. hur man kan använda datamaskiner för översättning från ett språk till ett annat. För detta ändamål har företaget i samarbete med det amerikanska flygvapnet utvecklat ett speciellt minne, vars lagringsmedium består av en rund plastskiva, på vilken man fotografiskt registrerar kodade ord och fraser på det språk som skall översättas. Varje ord består av en serie svarta rektanglar som är så små att det på en enda skiva kan rymmas ca 200 000 ord och dessas översättning till annat språk, se fig.

Den text som skall översättas inläses till datamaskinen med en skrivmaskin. Den som skriver på denna maskin behöver inte nödvändigtvis kunna det språk som skall översättas, man behöver endast göra en avskrift av texten.

I minnet sker avläsning från lagrings-skivan genom att skivan får rotera framför en rörlig ljusstråle. När en mening matas in till datamaskinen »uppsöker» ljusstrålen varje ord i meningen på plastskivan. När ljusstrålen »hittat» det rätta ordet matas denna information till datamaskinen som ger en exakt översättning. Sökningen av ett ord tar endast ca 1/40 s. Översättningen utskrivs därefter automatiskt på en skrivmaskin.

Fig. 1

Detaljförstoring av den plastskiva med kudad fotografisk registrering av ord och fraser, som används som lagringsmedium i det speciella minne som IBM utvecklat för användning vid översättning med hjälp av datamaskiner.



Nu har alla Westinghouse JEDEC halvledare denna livstids-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 av JEDEC-typ. Garantin gäller under hela livslängden på den utrustning i vilken den ursprungligen installerats, förutsatt att denna används i enlighet med av fabrikanten angivna driftsdata och enligt allmänt vedertagna tekniska principer. Denna garanti gäller tillsvidare för halvledare som levererats från fabriken efter den 1 april 1964. Garantin täcker alla Westinghouse's ansvarstaganden beträffande nämnda produkter. Den ersätter alla andra specificerade och underförstådda garantier. Westinghouse ansvarar icke för några följdskador

Finns hos NORDISKA ELEKTRONIK

Drottninggatan 24, Stockholm C
Tel. 208380 — 217880



**Ni kan vara trygg
om det är Westinghouse**

Westinghouse Electric International Company,
200 Park Avenue, New York 10017, USA

Representant i Danmark:

A/S Nordisk Elektronik, Danasvej 2, Köpenhamn V, Tel. EVA 8285.



Stor datamaskinanläggning

IBM har vid sin datacentral i Stockholm installerat en datamaskinanläggning, som är den största datamaskinanläggning som f.n. är i drift i Skandinavien. Anläggningen består av två datamaskiner: en IBM7044 och en IBM1401, av vilka den senare används som s.k. satellitmaskin för inmatning av program och data samt för utmatning av färdiga resultat. Överföringen av data mellan de båda maskinerna sker via magnetbandstationer, vilka läser och skriver data med en hastighet av 60 000 tecken/s.

IBM7044 är en snabb binär datamaskin som arbetar med fast ordlängd. Maskinens kärnminne har en lagringskapacitet på mer än 32 000 ord, accesstiden är 2 μ s. Centralenheten innehåller kretsar för s.k. räkning med flytande komma i enkel och dubbel precision. I den perifera utrustningen ingår 14 magnetbandstationer av vilka 4 är omkopplingsbara mellan de båda datamaskinerna och 10 är fast anslutna till IBM7044. Vidare innehåller anläggningen 2 hålkortsläsare och -stansar, 2 radskrivare, ett yttre kärnminne för IBM1401 och remsläsare.

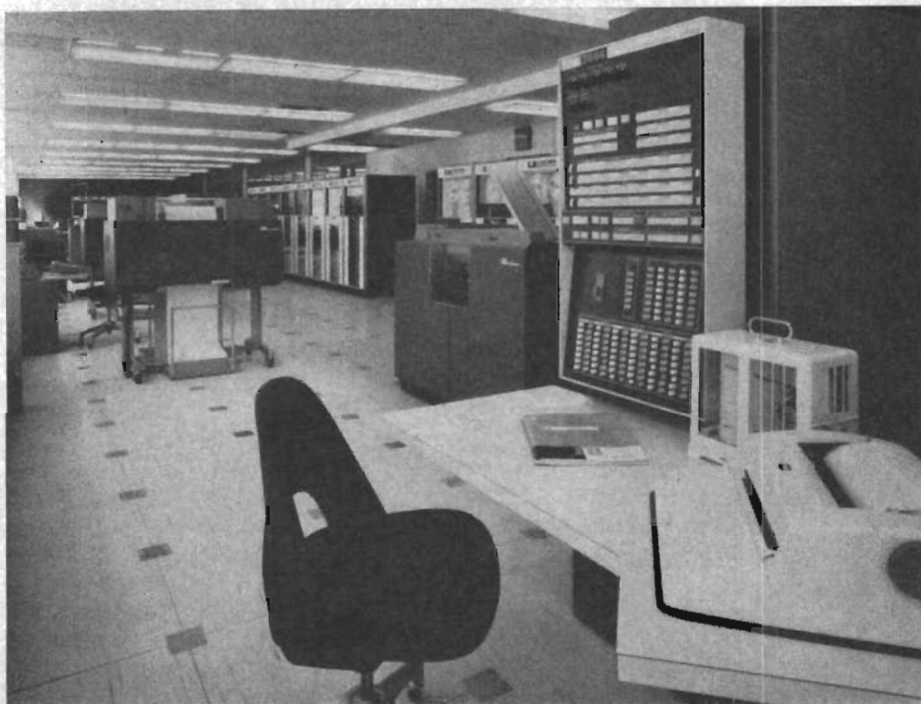


Fig. 1

IBM:s datamaskinanläggning IBM7044/1401, som är den största datamaskinanläggning som f.n. är i drift i Skandinavien. I förgrunden manöverenheten för IBM7044.

► 90

FERRANTI

PRECISION INDUCTION MOTORS



SEALED BEARINGS ☐ SEALED WINDINGS ☐ SPECIFICATION E.L. 1892 ☐ STAINLESS STEEL CONSTRUCTION ☐ SUPER EFFICIENCY ☐ SHAFTS, TERMINATIONS & SPECIAL DESIGNS TO CUSTOMER REQUIREMENTS.

Sample performance data from our range of frame sizes 7 to 20

FRAME SIZE	SPEED R.P.M.	RATED TORQUE GM. CMS.	EFFICIENCY %	WINDING
SIZE 11 FOR 115 OR 200 VOLT 3 PHASE 400 c/s OPERATION	21,000	80	65	SINGLE SPEED
	10,800	90	70	SINGLE SPEED
	10,000	60	60	TWO SPEED
	22,000	60	65	

Ferranti Precision A.C. Induction Motors are manufactured in N.A.T.O. and International frame sizes. They are fully approved by the United Kingdom Ministry of Aviation to Specification E.L. 1892, which requires a minimum operational life on full load of 1,000 hours in an ambient temperature range of -65°C to $+85^{\circ}\text{C}$ at altitudes up to 60,000 ft (18,300 metres).

FERRANTI LTD: FERRY ROAD, EDINBURGH 5, SCOTLAND.

Generalagent

BERGMAN & BEVING AB

Fack, STOCKHOLM 10. Tfn 08/67 92 60

RUSTRAK

miniatyrskrivare

Rustrak miniatyrskrivare mäter och registrerar:

- ström
- spänning
- effekt
- temperatur
- fuktighet
- varvtal
- töjning
- vikt
- och mycket annat

Rustrak miniatyrskrivare finns för 1, 2 och 4 kanaler och kan levereras i en mängd olika utföranden, bl.a. med fönsterlucka för notering utlöpande, avrivable diagram specialskalor alarmkontakter förstärkare reglerfunktion styrd registrering batteridrift 99 olika pappershastigheter

Rustrak miniatyrskrivare modell 88

0-1 mA = $\pm 2\%$
 R_i 100 ohm
 220 V 50 p/s
 pappershastighet 1^m/tim.
 mått 92 x 145 x 105 mm
 pris kronor 660



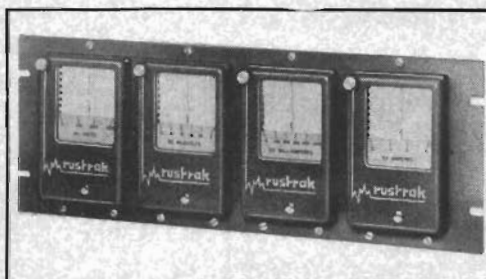
4-kanals
impulsskrivare.



2-kanals skrivare
med utlöpande,
avrivable diagram.



Skrivarna kan förse
med fönsterlucka
för notering.



Skrivaren kan användas portabelt eller monteras infälld i panel. 19" standard-panel med hål för två, tre eller fyra skrivare finns som tillbehör.

Vi sänder gärna utförlig katalog och prislista på begäran.

AB ZANDER & INGESTRÖM



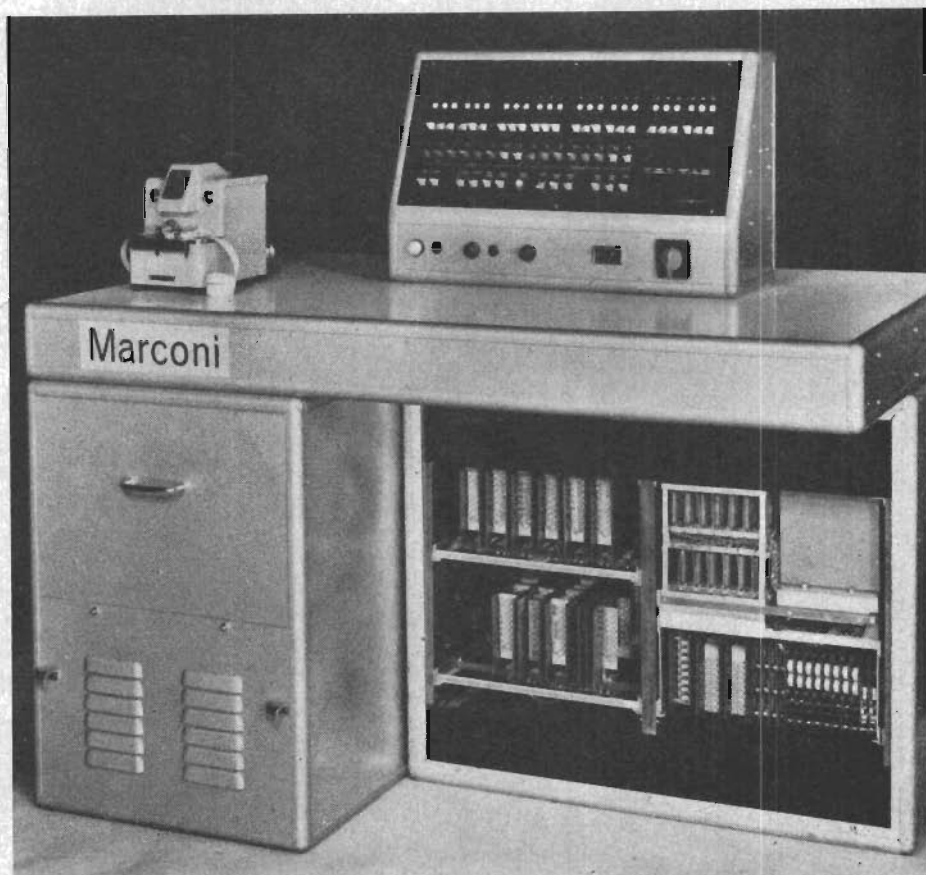
Avd. Mätare och instrument
 Box 12088, Stockholm 12
 Tel. 08/54 08 90

Systemet är monitorstyrt, vilket innebär att det styrs av ett övervakande program. Därigenom har de flesta manuella operationer kunnat elimineras. Systemet kan programmeras med flera av de vanligaste s.k. lättkodningsprogrammen, t.ex. Fortran och Cobol.

IBM:s datacentral utför databehandlingsuppdrag; vid datacentralen finns bl.a. avdelningar för systemanalys och teknisk-vetenskaplig databehandling, vilka står till kundernas förfogande.

Datamaskin från Marconi

På utställningen *Instruments, Electronics and Automation Exhibition (IEA)* som hölls i London under tiden 25—30 maj i år visade *Marconi Company Ltd.* en ny liten datamaskin i experimentutförande. Den nya datamaskinen, som fått beteckningen »Myriad», är avsedd för lufttrafikkontroll och för militära ändamål. Datamaskinen är delvis uppbyggd med mikroretsar, vilket gör att den fått synnerligen blygsamma dimensioner, se fig. Tekniska data för maskinen och uppgift om när den kommer på marknaden föreligger ännu inte.



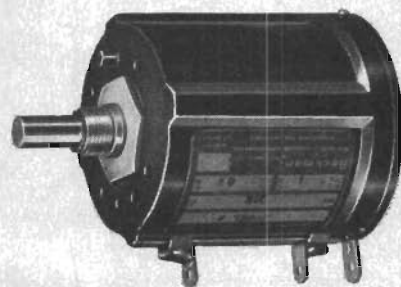
Standard linearitetstolerans 0,25 %, 0,1 %, 0,05 %

VÄRLDENS STÖRSTA PROGRAM AV PRECISIONSPOTENTIOMETRAR

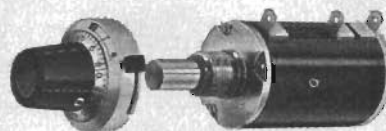
Ur programmet i övrigt
1—40 varvs precisionspotentiometrar
Servopotentiometrar
Steglösa trimpotentiometrar, okänsliga
för fukt och för temperaturer upp till
200°C
Servomotorer och -system
Differentialtransformatorer
Hallgeneratorer
Fördröjningslinjer

VI LAGERFÖR SAMTLIGA VÄRDEN AV ALLA VANLIGAST FÖREKOMMANDE STANDARDPOTENTIOMETRAR

Till institutioner och registrerade firmor
sänder vi gärna kataloger, specialpro-
spekt och tekniska specifikationer.
Utställning och försäljning i Göteborg:
AB TEKNOVAC, Rosenhillsgatan 2,
Göteborg S, Tel. 20 97 87



Typ A. 10 varvs standardpotentiometer. Marknadens mest sålda flervarvspotentiometer med 1000-delad precisionsskala. Militärtestad — kvalitet och precision av högsta klass.

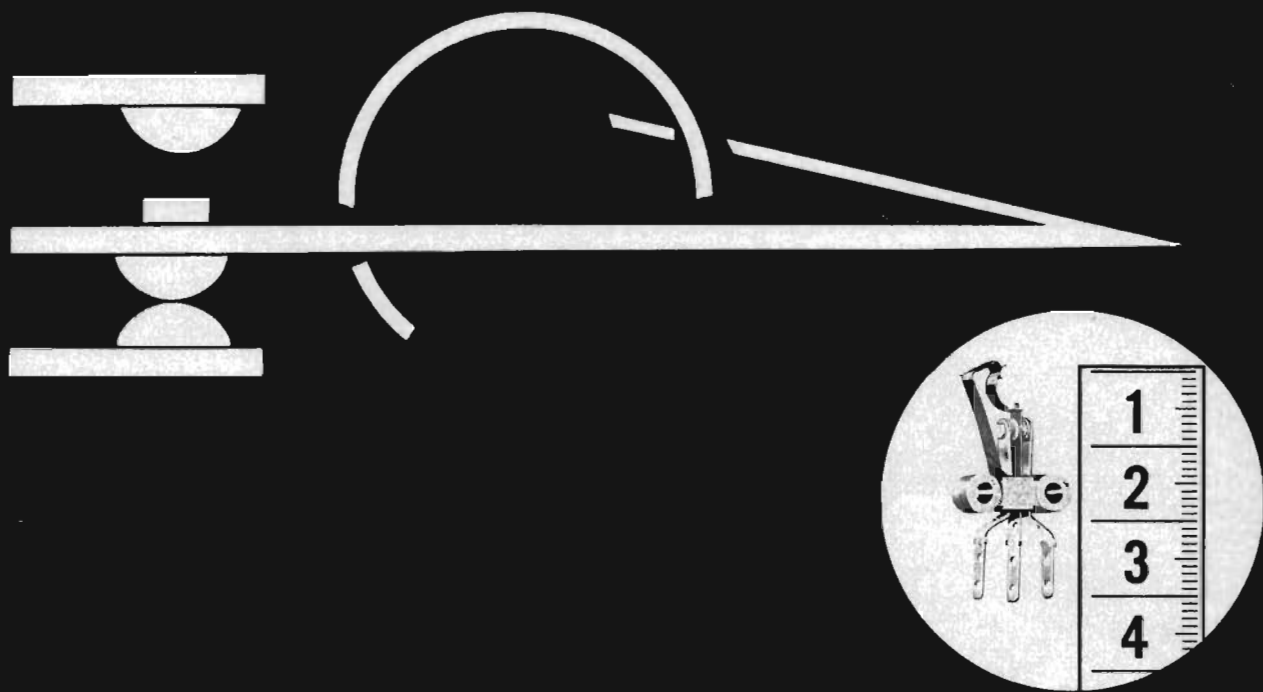


Typ 7216. 10 varvs miniatyrpotentiometer med 1000-delad skala för begränsade utrymmen. Dimensioner 22×37 mm. Trots miniatyriseringen en precisionskomponent med mycket hög kvalitet.

AB NORDQVIST & BERG, Snoilskyv. 8, Stockholm K, Tel. Växel 520050



BROWN BOVERI säljer nu:



MIKROBRYTARE

PETERCEM

BROWN BOVERI LYON

BRYTARE MED:

- Hög kvalitet
- Lång livslängd
- Hög elektrisk kapacitet
- Lågt pris

BRYTARE FÖR:

- Standardbruk
- Flyg
- Elektronik
- Industri

I tabellen nedan anges värden för max. strömstyrka. Värdena gäller vid en manöverintensitet av 30 manövrer per minut.

Modell C o. F1 Standard	Modell H Mini	Modell MOM Mini Okapslad	Modell M Extra tunn		Modell SP Okapslad			
			M	CM	M SP	E SP	A SP	
10 A 250 V~	2 A 250 V~	2 A 250 V~	5 A 250 V~	3 A 250 V~	4 A 250 V~	7,5 A 250 V~	12,5 A	250 V~
15 A 125 V~	5 A 125 V~	3 A 125 V~	10 A 125 V~	5 A 125 V~	8 A 125 V~	15 A 125 V~	25 A	125 V~
8 A 30 V=	2 A 30 V=	2 A 30 V=	4 A 30 V=	2 A 30 V=	4 A 30 V=	6 A 30 V=	15 A	30 V=



SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET

BROWN BOVERI

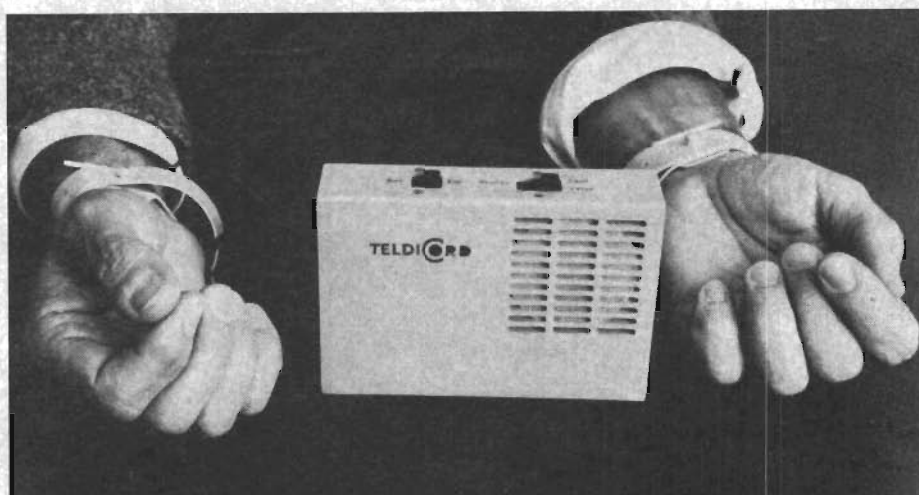
Drottninggatan 50—52 Stockholm C Telefon 23 29 35

Elektronisk utrustning för hjärtkontroll

När en människa blir medvetslös, t.ex. efter att ha drabbats av en högspänningsolycka, kan det vara svårt för tillskyndande hjälpare att avgöra om hjärtat arbetar eller inte. Det västtyska företaget *Teldix Luftfahrt-Ausrüstungs GmbH* har utvecklat en liten apparat, med vilken man lätt kan kontrollera hjärtverksamheten. Apparaten är så liten att den ryms i en förbandslåda, vikten är endast 375 g.

När man skall använda apparaten klistrar man eller spänner fast två elektroder på patienten, se fig. De elektriska signaler som hjärtverksamheten ger upphov till —

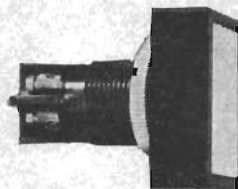
► 94



TELTRONIC FÖR EDRA ELEKTRO-KOMPONENTER

RAFI-Jautz-Marquardt-Hirschmann

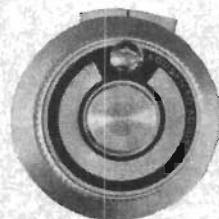
- Tryckknappar
- Omkopplare
- Strömbrytare
- Lamphållare
- Glim- och glödlampor
- Säkringshållare
- Motstånd



1126 S 2

General Control

- LN 1 läsbar ratt
- ID 10-2 10 varvig skala
- CM-3 siffervisande skala
- CPM-15 10 varvig potentio-
meter
- CPL-15 5-varvig potentio-
meter
- CPK-15 3-varvig potentio-
meter
- MN metallrattar



LN 1

Schaleco-Technik

Elektrolytkondensatorer i

- Lågvoltstutförande
- Högvoltstutförande
- Aluminiumbägare
- Aluminiumrör
- Specialutföranden
- Lågt pris — Kort leveranstid

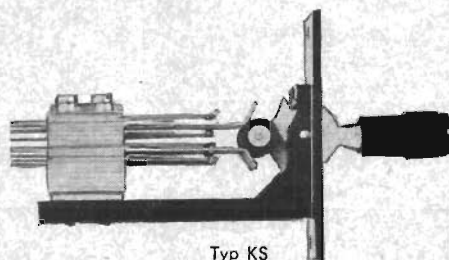


Typ G

WAKI

WAKI Kelloggschalter i

- Miniaturutförande
- Normalutförande
- Enligt DIN-normer
- Med och utan låsning
- För stark- och svagström
- Kapslade och okapslade



Typ KS

Ovanstående är endast ett litet urval ur vårt komponentprogram. Begär vår lista. Närhelst Ni behöver någon komponent — ring oss, vi kan säkert hjälpa även Er.

TELTRONIC AB

NY ADRESS

HÄRJEDALSGATAN 56
BOX 28, VÄLLINGBY 1.
TELEFON 08/87 53 00 — 87 49 00



Val av dämpsatskopplingar

Man skiljer mellan två huvudtyper av kopplingar för dämpsats, obalanserade och balanserade. Om man bortser från förekomsten av eller bristen på symmetri har dessa båda dämpsattstyper identiskt utförande.

Man kan även göra en ytterligare uppdelning av dämpsatskopplingarna i sådana med konstant och varierande impedans.

Steg-potentiometrarna och L-kretsarna uppvisar konstant impedans endast från en sida och variabel impedans från den andra. Resterande kopplingstyper, T-brygga, T-träd och deras balanserade motsvarigheter, har däremot konstant impedans från båda sidor.

När man skall välja koppling blir det alltid fråga om en kompromiss mellan sådana faktorer som kostnad, komplexitet och påverkan av samverkande kretsar.

I mixerkopplingar av hög klass och avsedda för LF-området brukar man som regel välja kopplingsvarianter med konstant impedans. Vid konstant impedans kan man noggrant anpassa den fasta dämpsatsen och förhållandena i en kanal påverkas inte av inställningen i någon av de övriga kanalerna. Denna fördel går förlorad om man använder kretsar med variabel impedans. Normalt är en dämpsats av stegtyp att föredra framför en potentiometer därför att impedansvariationen vanligen inte överstiger förhållandet 2:1, och detta är mycket bättre än vad som är fallet hos en potentiometer. Det är dessutom att föredra att koppla sidan med konstant impedans till den fasta dämpsatsen om man vill uppnå ett optimalt förhållande.

Det bör speciellt framhållas att stegkopplingen och potentiometern uppvisar en viss inkopplingsdämpning. Storleken på inkopplingsdämpningen hos en stegkoppling beror dels på hur den är konstruerad och dels på vilka impedansvariationer som kan tillåtas. Paintons dämpsatsar är normalt konstruerade för att ge så liten impedansvariation som möjligt och de har följaktligen relativt hög inkopplingsdämpning. Huvudorsaken till inkopplingsdämpningen är det seriemotstånd som ligger inkopplat till löparen och som har till uppgift att reducera impedansvariationen.

Paintons sätt att konstruera en stegkoppling bygger på att den karakteristiska impedansen skall vara lika med den önskade impedansen för den färdiga dämpsatsen.

Seriemotståndet kopplas in för att öka impedansen från dess sida sett.

Alternativt kan man göra stegkopplingen utan detta seriemotstånd, eller av sektioner med dubbla impedansen för den slutliga kopplingen varigenom seriemotståndet kan utelämnas.

Stegkopplingen kan även sammansättas av L-länkar med eller utan seriemotstånd.

Dessa senare alternativ ger samtliga lägre inkopplingsdämpning, men även sämre anpassning. Den lägsta inkopplingsdämpning som kan ernås med en modifierad stegkoppling är c:a 1,3 dB, och detta värde skall jämföras med 6 dB inkopplingsdämpning hos Painton's standarddämpsatsar.

Tillverkningsprogrammet av standardtyper är mycket brett och täcker de flesta behov. Två nya typer har nyligen utvecklats och är inom kort i produktion. Nedanstående dämpsatsar kan erhållas i önskade dämpningar och impedanser. Högsta rekommenderade frekvens har angivits för respektive dämpsats.

T 70 och 72
Fasta block
audio-frekv.
0,1—35 dB
75, 150, 600 Ω imp.

M och MD
Variabel 0—20 steg
0—4 MHz
valfri dämpning
valfri imp.

BM
Variabel 0—40 steg
0—5 MHz
valfri dämpning
valfri imp.

EM 2
Variabel 0—60 steg
audio-frekv.
valfri dämpning.
valfri imp.
lätt »gangbar»
plug-in typ

FLAT FADER
Variabel 0—70 steg
audio-frekv.
valfri dämpning
valfri imp.
plug-in typ

Genom att sända oss

Ert namn och adress får Ni fortlöpande utförliga informationer
om PAINTON:s kvalitetskomponenter

SVENSKA PAINTON AB

STOCKHOLM — ÅKERS RUNÖ

TELEFON 0764/20110

som är desamma som utnyttjas vid upptagning av elektrokardiogram — omvandlas i apparaten till en hörbar ton. Man erhå-

ler därvid en kontinuerlig information om hjärtat arbetar eller ej och behöver inte ständigt ta pulsen. Förutom vid olycksfall

är apparaten användbar i alla situationer där man på ett enkelt sätt vill övervaka en persons hjärtverksamhet.

Portabel elektrokardiograf

Det engelska företaget *Newmark Instruments Ltd.* har utvecklat en liten portabel elektrokardiograf. Elektrokardiografen, som har typbeteckningen »Cardette», väger endast 3,6 kg och har dimensionerna 229×154×94 mm. Den är batteridriven och har ett inbyggt laddningsaggregat för den ackumulator som driver apparaten. Normalt är känsligheten 1 mV/cm, men med en inbyggd förstärkningskontroll kan känsligheten ökas med 60 %. Man kan därigenom förstora delar av EKG-kurvan om man vill göra detaljstudier av kurvans förlopp.



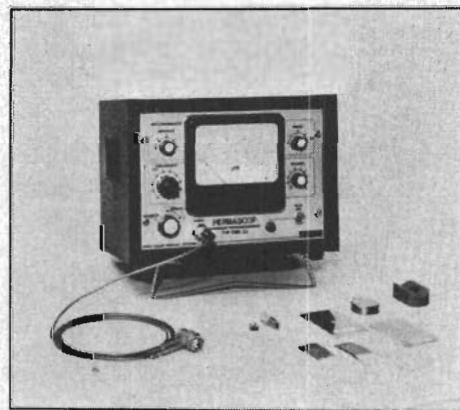
ICKEFÖRSTÖRANDE SKIKTTJOCKLEKSMÄTNING

PERMASCOP, nät- eller batteridriven, för mätning av skiktjockleken på metaller. Mätområden valbara från ett fåtal μm till 10 mm. Mätnoggrannhet bättre än 3% av mätvärdet.

BETASCOP för mätning med högsta noggrannhet av praktiskt taget alla typer av skiktjocklekar på alla typer av basmaterial. Mätningen är baserad på betastrålars återspridning, som är proportionell mot atomnumret hos det bombarderade materialet.

Mätområdet sträcker sig från 0,1 μm och uppåt. Mätnoggrannhet upp till 1% av mätvärdet.

Instrumentet kan även användas för materialanalys.



POROSCOP för detektering av porer i isolerskikt. Från 0,5 till 25 kV likspänning.

SPECIALUTRUSTNINGAR

Kontinuerlig mätning av tjockleken av ex.-vis gummi-, plast- och pappersfolier.

Kontinuerlig defektering av porer i isolerfolier.

Permascop-anläggning för snabb statistisk utvärdering av mätvärden vid seriekontroll.

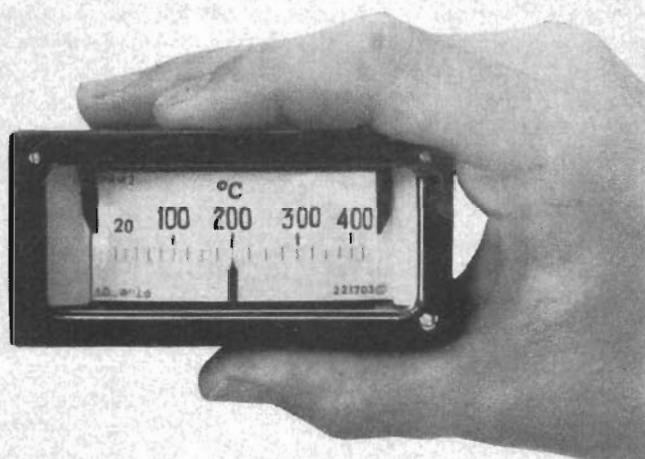


HENRY WALLENBERG & CO, AB

Birger Jarlsgatan 4, STOCKHOLM Ö.

Tel.: 08/67 91 50

METRAWATT MINIATYR-REGULATORER



Typ PRM och RO

Utföranden med vridspole- eller korsspolemätverk för två eller tre kopplingsfunktioner. Heltransistoriserad avkänningsanordning och tryckta kretsar. Tillåten omgivningstemperatur: -10 till $+60^{\circ}\text{C}$. »Plug-in» matningsrelä. Fördröjningsfri regleringsfunktion.

Typ	Tillslagskänslighet	Mätnoggrannhet $\pm\%$	Egenförbrukn. VA c:a	Relä	Givare	Skallängd mm	Front-ram mm
PRM	$\pm 1,5\%$	2,5	1,5	1-pol växl. 0,5 A eller 3-pol växl. 6 A	Motstånds- eller termo-element	61	96x48
RO	$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$	0,5	5		Motstånds-	200	96x48

Den nya RO-regulatorn arbetar enl. potentiometerprincipen. Mät-krets: Växelströmsmatad bryggkoppling för motståndsgivare PT-100, NI-100 eller liknande. Förstärkare: Av växelströmstyp med kippsteg. Tryckt koppling med transistorer. Inställning: Med två signallampor och 200 mm trumskala samt termisk återföring. Mätverkslös, robust uppbyggnad, extremt hög tillslagskänslighet och noggrannhet.



A/B TRANSFER

Huvudkontor: Box 57 Stockholm—Vällingby. Tel. Växel 87 02 50

Filialer:

SUNDSVALL
Tel. 11 42 75

FALUN
Tel. 175 85

STOCKHOLM
Tel. 21 15 32,
-33, -37, -40

GÖTEBORG
Tel. 17 83 60

MALMÖ
Tel. 299 88

Service-Reservdelar:
VÄLLINGBY
Tel. 87 02 50

Problemhörnan

Problem nr 4/64

gällde matchning av transistorer. Transistorerna skulle matchas med avseende på strömförstärkningsfaktorn h_{FE} dels vid $I_C=10$ mA, dels vid $I_C=100$ mA. Strömförstärkningsfaktorerna för de två transistorerna i ett par fick inte skilja mer än en faktor 1,3 vid någondera strömmen. Spridningen var rätt stor från början:

h_{FE} vid $I_C=10$ mA: 40—145

h_{FE} vid $I_C=100$ mA: 25—110

Det tillvägagångssätt som föreslogs var att transistorerna skulle uppdelas i fack.

Frågan var hur fackindelningen skulle göras, och hur många transistorer man måste köpa hem för att säkert få ihop till 500 par.

Vi vet inte om det berodde på att problemet var av den mera ovanliga sorten eller att läsarna under semestertiden hade annat att tänka på — i alla fall var det ingen som skickade in någon riktig lösning. Fackindelningen kan t.ex. göras så som visas i fig. 1.

Man får totalt 30 olika fack. Två transistorer som hamnar i samma fack måste alltid utgöra ett par. Om man nu vid en

sortering har maximal otur, så hamnar ett udda antal transistorer i varje fack. Då kommer det nämligen, sedan man plockat ut så många par man kan, att ligga en överbliven transistor i varje fack. Om man vill ha 500 matchade par bör man alltså, för att vara absolut säker på att lyckas, köpa hem 1030 stycken transistorer.

Det nya problemet är insänt av *Lennart Brynielsson*, Igelkottsvägen 61, Bromma:

Problem nr 6/64

Konstruera med hjälp av en strömkälla sju glödlampor samt 12 tregangs tvåvägs omkopplare anordnade i två rader med sex omkopplare i varje rad, en »additionsmaskin» för två sexställiga binära tal. Den skall fungera enligt följande: talen som skall adderas »slås in» med resp. omkopplare i en rad. Om man t.ex. utför adderingen

$$\begin{array}{r} 14 \\ + 37 \\ \hline 51 \end{array}$$

eller med binärt skrivsätt

$$\begin{array}{r} 001110 \\ + 100101 \\ \hline 110011 \end{array}$$

så skall inställningen på adderingsmaskinen se ut så som visas i fig. 2. Resultat

Fig 1

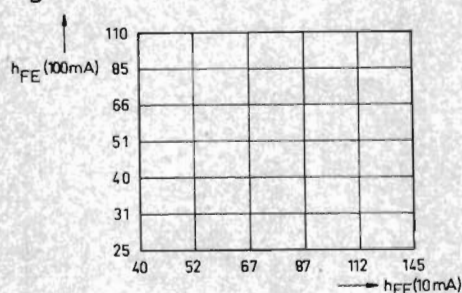
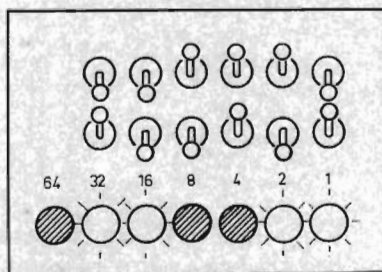


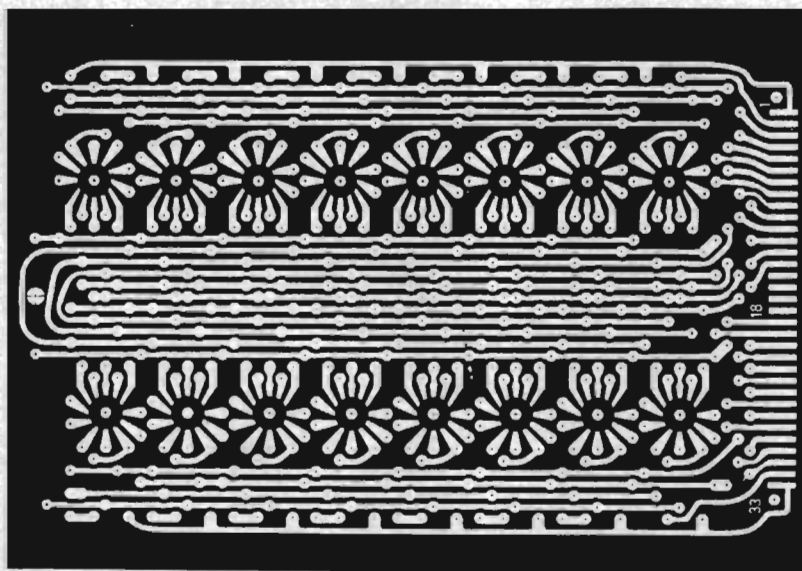
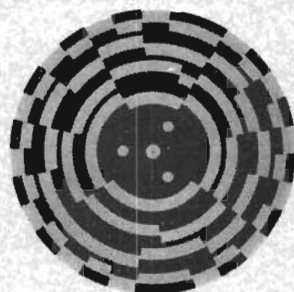
Fig 2



NY GIV I TRYCKT LEDNINGSDRAGNING

Automatiserad tillverkning — jämn kvalitet — fördubblad produktion — lägre pris.

Kodskiva i glasfiber
Cu-folie-isolation i plan
(»flushed») Glanspolerad.
Ni-Au-Rh-pläterad



TL-KORT

är vår benämning på ett kort med tryckt ledningsdragning. Vi utför enkla och kvalificerade TL-kort, med eller utan pläterade hål. Komplet mekaniskt bearbetade i samtliga standardiserade laminatmaterial.

VÅRA SPECIALITETER:

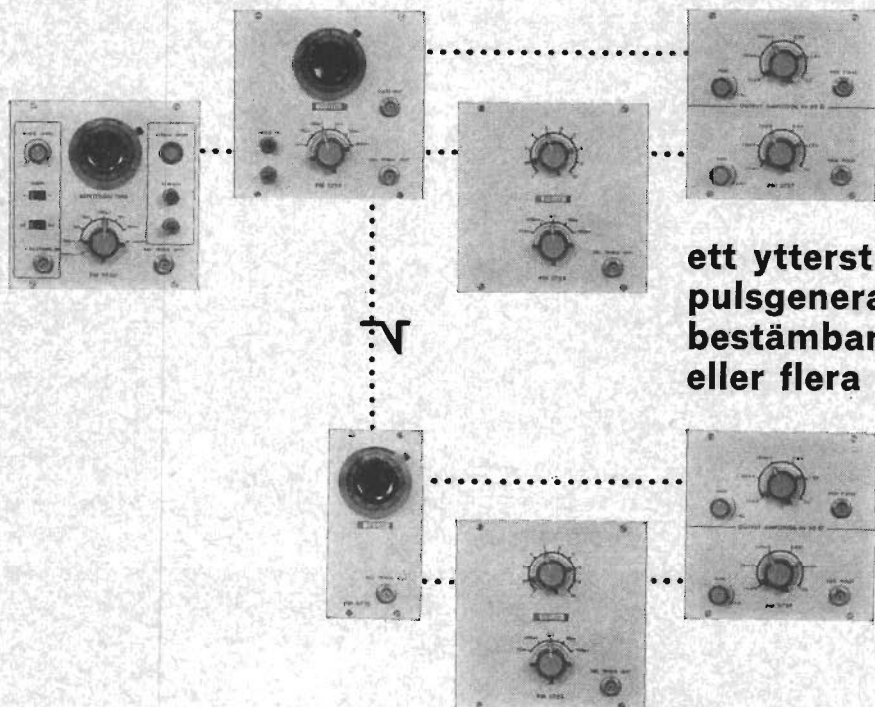
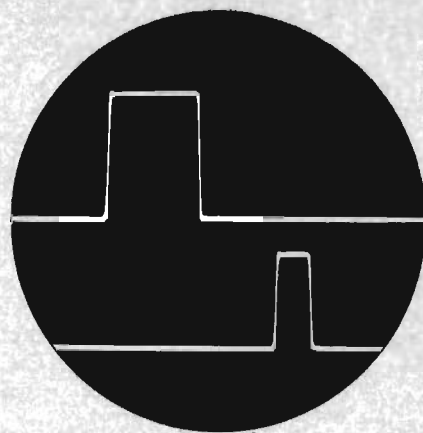
Osynliga genomföringar mellan fram- och baksida. Försänt ledningsmönster även i epoxy på glasfiberbas. Galvanisk plätering utföres i lödtenn, koppar, nickel, guld och rhodium. Kemisk plätering utföres i guld, tenn och koppar. IEC-standardnormer tillämpas.

Med prototyp, principschema, ritningsoriginal eller fotomaterial som underlag utarbetar vi TL-kort för Ert behov eller komplett färdigmonterade enheter på TL-kort. Kontakta oss gärna redan på ritbordsstadiet — det spar kostnader för både Er och oss. Prototypverkstad för snabbläverans av små serier. Fortlöpande teknisk forskning och metodutveckling.

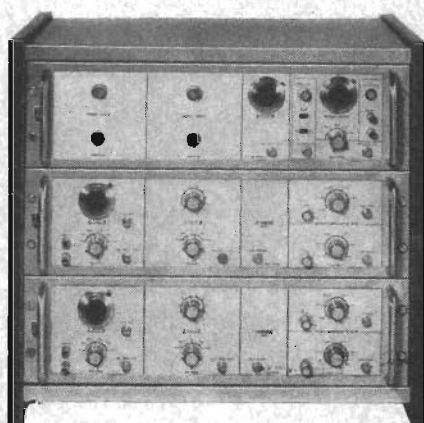
TELEDATA AB

(Ett företag i Gylling-Koncernen)
Avdelning TL Sjöbjörnsvägen 62, Gröndal, tel. 18 00 00

ny modul pulsgenerator med enastående egenskaper



**ett ytterst flexibelt
pulsgeneratorsystem, som lämnar
bestämbara pulsformer på en
eller flera kanaler**



Systemet sammansätts med följande enheter:

Huvudoscillator PM 5720 10 Hz – 10 MHz
Yttre trigging 0 – 15 MHz. Engångspulser/Fjärrstyrning

Kort-tidsfördröjning/bredd PM 5722 10 ns – 1 ms

Långtidsfördröjning/bredd PM 5723 1 μ s – 1 s
Yttre grindutgång. Möjlighet till modulering av fördröjning/bredd

Mellanpulsenhet PM 5725 För bestämning av en extra
pulsfördröjning/bredd i samband med PM 5723

AND-OR grind PM 5732 Blandare och AND-grind

Utgångsenhet PM 5727 Max. utgång 5 V över 50 ohm
Min. utgång 5 mV över 50 ohm. Stig- och falltid < 10 ns.
Åtta positiva och negativa pulser tillgängliga samtidigt

Kraftaggregat PM 5740 110 – 245 V, 50 – 60 Hz



PHILIPS

elektroniska mätinstrument

Försäljning och service över hela världen
Svenska Aktiebolaget Philips
Matinstrumentavdelningen, Fack Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00
Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland

Fullständiga tekniska data om Philips kompletta program av elektroniska
mätinstrument och mikrovågsutrustningar
finner Ni i Philips EMA-katalog, rekvisitionsnummer 80.053 B.

tatet skall erhållas på glödlamporna som anordnas i en rad under de två raderna av omkopplare, varvid en lysande lampa betecknar »1» och en icke-lysande lampa betecknar »0».

Förslag till lösningar på detta problem kan insändas för bedömning under adress ELEKTRONIK, postbox 21060, Stockholm 21. Skriv »Problemhörnan» på kuvertet. Särskilt intressanta eller tankeväckande lösningar belönas med ett omnämnande i denna spalt i ELEKTRONIK nr 2/65 och dessutom med en pekuniär uppmuntran, kronor 25:—. I samma nummer kommer också den rätta lösningen på problemet.

Lösningar på problem 6/64 måste vara redaktionen tillhanda senast den 1 januari för att de skall bli föremål för bedömning.

Förslag till nya problem från läsarna är välkomna, det bör vara problem som kräver en del eftertanke och som inte enbart kan knäckas med grovräkning. Om problemen kan lösas på flera sätt från skilda utgångspunkter är bara bra, men problemen måste vara strikt formulerade och fullt entydiga.

Problemförslag bör åtföljas av åtminstone en fullständig lösning.

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

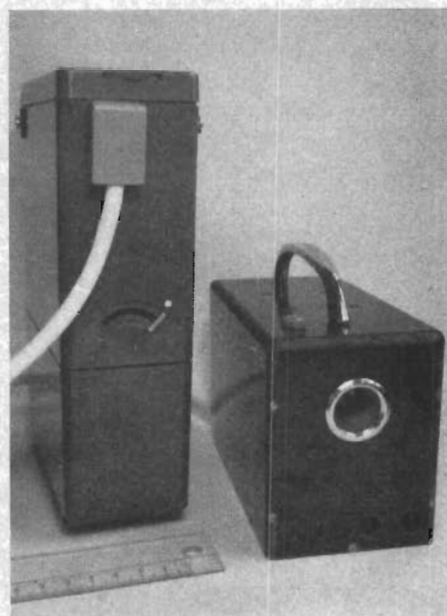
Rubinlaser för batteridrift

Det västtyska företaget *Siemens & Halske AG* har utvecklat en batteridrivna rubinlaser med små dimensioner. Lasern består av två enheter: en generatorenhet och en laserenhet. I generatorenheten ingår strömförsörjningsdelen med batterier och blytkondensatorer. I laserenheten ingår blytlampa med tändkrets — bestående av en spole och en kondensator — samt reflektor och rubinkrystall. Generatorenheten kan även användas för att uppladda ett yttre kondensatorbatteri, som i sin tur kan anslutas till laserenheten. Lasern arbetar med en spänning på 515 V, vilket motsvarar en pumpenergi på 101 joule. Vid full effekt lämnar lasern pulser med ett energiinnehåll på 151 joule.

På laserdelen finns kontakter för anslutning till blytkontakten på en kamera, utlösning av lasern kan således erhållas syn-

kront med utlösning av kameran. Lasern kan användas för t.ex. avståndsmätningar och vid stroboskopfotografering.

HHK



Synkrona manövermotorer

*Små dimensioner
— högt vridmoment*

Momentan:

Start — Stopp — Reversering.

12—380 V — 50/60 Hz,
Standard 220 V 50 Hz,
med kuggväxlar: 120 r/m
— 1 r/24 h.

Leverans från lager.



RSM 64



RSM 48



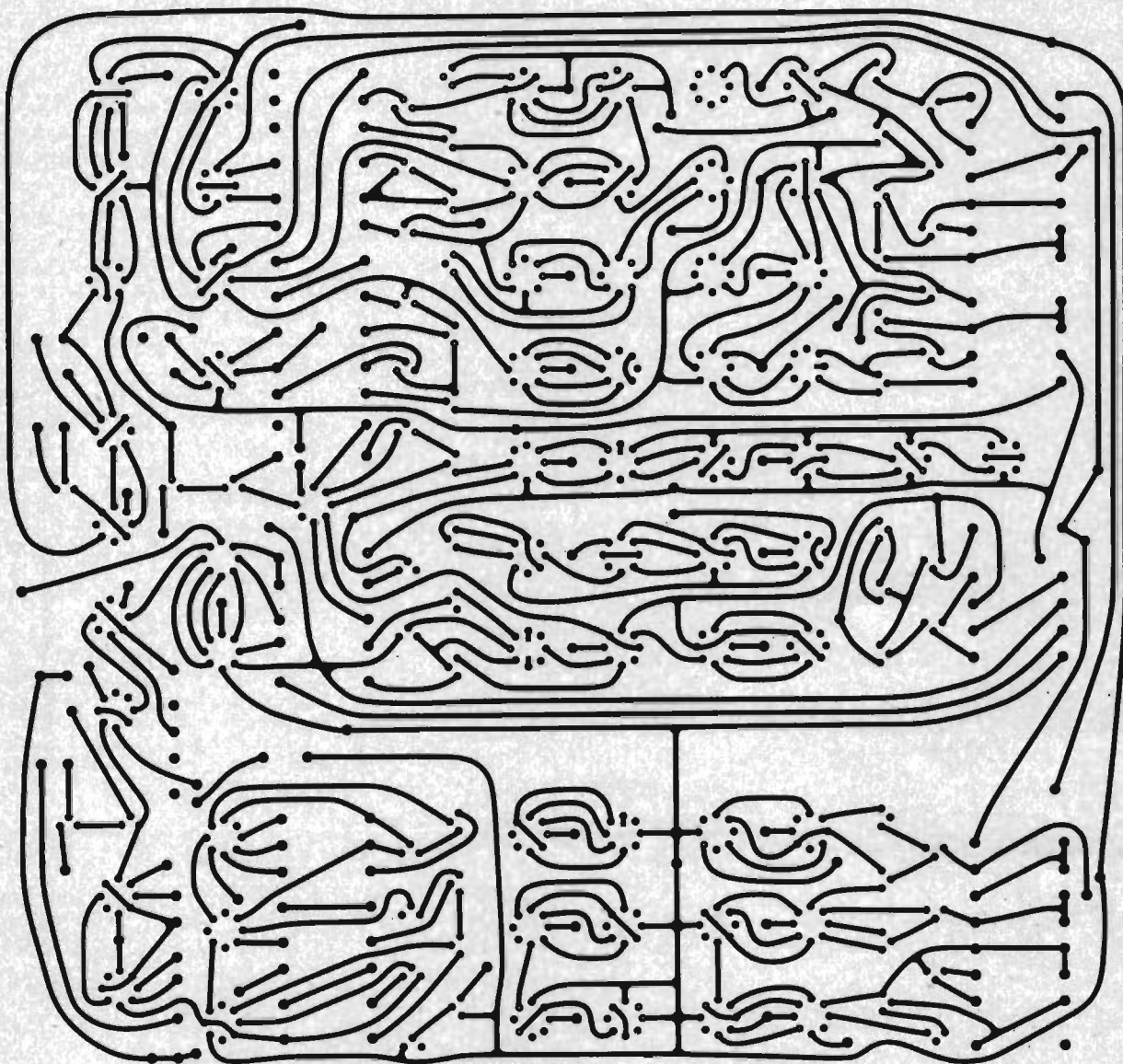
RSM 48



RSM 48

SANDBLOM & STOHNE

Stockholm 08/54 11 60 · Göteborg 031/40 04 65 · Malmö 040/751 00
Jönköping 036/16 09 80 · Sundsvall 060/15 6742



Bilden visar en tryckt krets i skala 1:1 enligt den nya tekniken för mikromoduler.

STRÖMTRYCK - tryckta kretsar för höga anspråk på kvalitet och service

Det lönar sig att konsultera Cromtryck på ett tidigt stadium när Ni planerar att arbeta med tryckta kretsar. Tag kontakt och låt oss först och främst undersöka om en tryckt krets enligt Era önskemål kan produceras till rimlig kostnad. Genom objektiv rådgivning och kvalificerad service vill vi redan från början underlätta Ert arbete och göra allt för att nå ett gott slutresultat. Ni får till självkostnadspris det material Ni behöver för utformningen av kretsmönstret samtidigt som vi lämnar erforderliga instruktioner. Vill Ni beställa en prototyp kan Ni få den mycket snabbt — i regel praktiskt taget omgående.

Cromtryck AB har nu en av Europas modernaste anläggningar för produktion av strömtryck — tryckta kretsar som uppfyll-

er även exceptionella krav på driftsäkerhet. Vi samarbetar med den internationellt ledande företagsgruppen på detta område — bl.a. Photocircuits Corporation i New York och Technograph Printed Circuits Ltd, London. Genom licensavtal med dessa företag tillförsäkras Cromtryck AB full teknisk service och rätt att på svenska marknaden producera och erbjuda alla specialprodukter från dessa företag. För Er som beställare är detta garanti för att Era tryckta kretsar framställs enligt de modernaste metoderna och med utnyttjande av gruppens samlade erfarenheter och resurser.

Kontakta Cromtryck när Ni vill ha tryckta kretsar i hög kvalitet till rimlig kostnad.

Vårt program omfattar bl.a.:

- enkel- eller dubbelsidigt tryckta kretsar
- kretsar med kontaktfingrar pläterade med nickel-rhodium eller hårdguld
- kretsar med antilödlack
- kretsar med hela ledningsytan pläterad med silver-tenn-guld
- kretsar i flush, kretsar i multilayer
- tryckta motstånd
- kretsar med genompläterade hål
- miniätyrkretsar
- flexibla tryckta kretsar
- motorer med tryckt ankare
- kretsar på keramik
- chemical milling
- strain gauges (töjningsmätare)
- bimetallelement

CROMTRYCK

AB Jämtlandsgatan 151, Vällingby. Telefon växel 37 26 40

Telefonerande larmsystem

Det engelska företaget *EMI Electronics Ltd.* har utvecklat ett larmsystem, som är speciellt avsett att användas i oövevakade byggnader o.d. Larmsystemet är så konstruerat, att det vid ett larmtillfälle själv

kan ringa upp ett visst telefonnummer och ge besked om orsaken till larmet.

I utrustningen ingår en speciell bandspelare med flera spår, denna bandspelare startar när ett larmtillfälle uppkommer.

Olika meddelanden har på förhand spelats in på bandet och anpassats till de funktioner som utrustningen övervakar. Om anläggningen är kopplad till en automatväxel »slår» den automatiskt ett telefonnummer, som finns inspelat på det första av magnetbandets spår. Om det inte går att komma fram på detta nummer slår den ett annat nummer, som finns registrerat på ett annat spår på bandet. Går det inte heller, försöker den åter det första. Den fortsätter så tills svar erhålles på något av numren. När förbindelsen etablerats »berättar» utrustningen varifrån samtalet kommer. Den som svarar på det uppringda numret sänder då en svarssignal med en till telefonen kopplad svarskodgenerator. När larmutrustningen mottar denna svarssignal sänder den ett meddelande om vad som föranlett larmet.

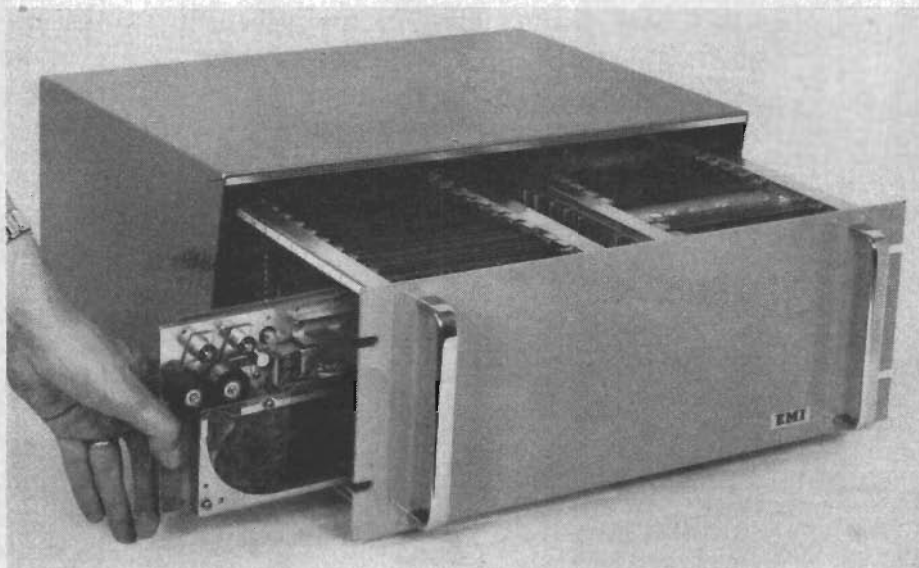


Fig. 1

Larmsystem som själv »ringer upp och berättar» när en larmsituation uppstår. På det chassi som delvis tagits ur lådan ses den bandspelare på vars band de olika meddelandena och de telefonnummer som skall ringas upp i en larmsituation finns inspelade.



INTERNATIONAL RECTIFIER HALVLEDARE

för Er som kräver

KVALITET

Militära och industriella typer — hör till marknadens mest högklassiga

SERVICE

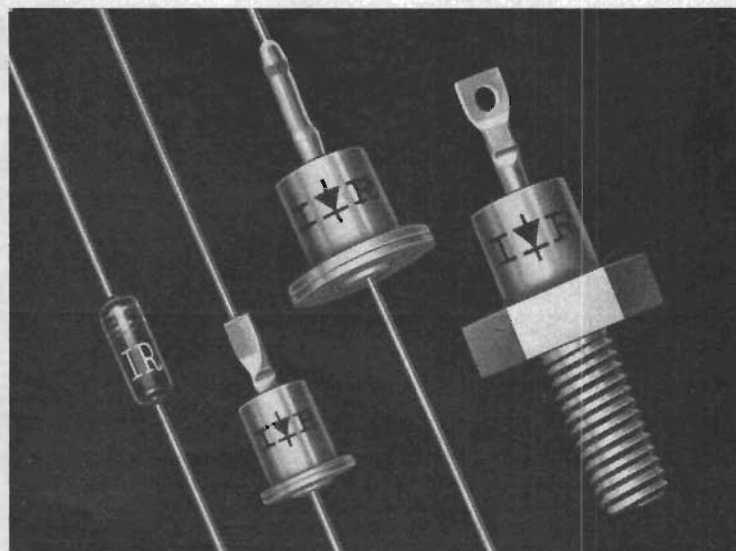
Samtliga standardtyper lagerförs i Stockholm. Flygleveranser från centrallager i Bryssel varje vecka

EKONOMI

Kraftiga prissänkningar och förmånligare rabattgruppering. Rabattering börjar nu vid 10 st.

Omfattande program

Zenerdioder 0,25—50 W, 2,6—200 V
Kiseldioder 0,5—250 A, 50—1600 V PRV
Tyristorer 3—235 A, 50—1300 V PRV
Högspänningsdioder 100 000 V
Solceller och fotoceller
Transientskydd m.m.



Tekniska uppgifter och datablad utsändes regelbundet över våra nyheter. Om Ni inte erhållit dessa meddela oss för införing i vårt register.

NY SVENSK ÖVERSIKTSKATALOG

med aktuell prislista finns färdig. Vi sänder den gärna!

AB NORDQVIST & BERG Snoilskyvägen 8, Stockholm K, Tel. 08/520050





PRECISIONSINSTRUMENT FÖR LIKSTRÖM



PRECISIONSOHMMETER

Precisionsohmmetrarna är helt transistoriserade och har mätområden avpassade till halvledarteknikens krav.

Mätning sker med konstant ström och instrumenten har därför linjär ohmskala.

Inställningstid: 1 s.

Spänningsfall över mätobjektet:

Typ O2 150 mV

Typ O3 450 mV

TERAOHMMETER

Teraohmmetrarna utgöres i princip av självbalanserande rörvoltmeterbryggor med inbyggd provspänningskälla.

Mätning sker vid konstant spänning, normalt 85 V, i typerna H27 och H28 108V.

Typerna H30 och H31 är försedda med anordning för snabbbladdning av mätobjektet och är därför speciellt lämpliga för mätning av högvärdiga kondensatorer.

Teraohmmetrarna är normalt utförda för jordning av skyddsringselektrod och kabelskärm. Typerna H20, H21, H22, H30 och H31 kan även utföras för jordning av ena mätobjektspolen.

PRECISIONS- OHMMETER

Typ	Mätområden	Noggrannhet	Pris
O 2	0—50—150—500—1500 Ω 0—5—15—50—150 k Ω	$\pm 0,5 \%$	975:—
O 3	0—150—500—1500 Ω 0—5—15—50—150—500 k Ω	$\pm 0,5 \%$	975:—

TERA- OHMMETER

H 20	0,5 M Ω — 0,1 T Ω i 8 steg		645:—
H 21	5 M Ω — 1 T Ω i 8 steg		645:—
H 22	50 M Ω — 10 T Ω i 8 steg	$< 10 \text{ G}\Omega$ $\pm 3 \%$	755:—
H 23	500 M Ω — 100 T Ω i 8 steg	10 G Ω — 100 G Ω $\pm 5 \%$	840:—
H 24	1,5 M Ω — 1000 T Ω i 8 steg	$> 100 \text{ G}\Omega$ $\pm 10 \%$	840:—
H 27	5 G Ω — 1000 T Ω i 8 steg		855:—
H 28	50 G Ω — 10000 T Ω i 8 steg		930:—
H 30	0,7 M Ω — 0,1 T Ω i 8 steg		755:—
H 31	7 M Ω — 1 T Ω i 8 steg		755:—

Typerna H21—H24 kan levereras kalibrerade för andra provspänningar:

Provspänning	10V	Pristillägg	45:—
"	100V	"	—
"	170V	"	—
"	300V	"	225:—
"	500V	"	360:—
"	100V/1000V	"	675:—

ANDRA KNICK-PRODUKTER:

- Pikoampèremeter
- Nanoampèremeter
- Mikrovoltmeter
- Likspänningsförstärkare
- Normalspänningsgivare

ENSAMFÖRSÄLJARE:

SCIANDIA AB

Box 314 Göteborg 1 Tel. 031/23 81 12

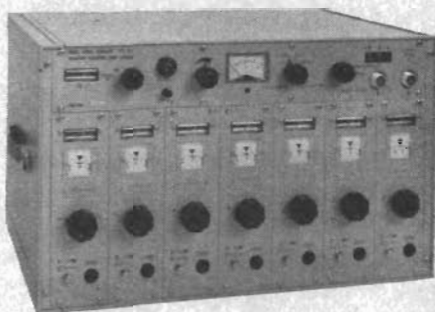
LF-generator 0,005 Hz— 60 kHz



Hewlett-Packard Co., USA, visade en transistoriserad LF-generator, modell 203A, för sinus- och kantvåg inom frekvensområdet 0,005 Hz—60 kHz. På beställning kan generatoren erhållas med ytterligare två områden ned till 0,00005 Hz (!). Distorsionen är mindre än 0,06 %. Generatoren har två utgångar för sinusvåg och två för kantvåg, det inbördes fasläget mellan de signaler som kan tas ut från dessa två par utgångar kan varieras 0—360°. På samtliga utgångar kan man erhålla en utgångsspänning på upp till 30 V (topp till topp). Frekvensen hos utsignalen kan ställas in med en noggrannhet på ± 1 %. Generatoren är avsedd att användas vid fasvidrings- och distorsionsmätningar, inom servoteknik etc. Pris: 7595: —.

Svensk representant: *HP-Instrument AB*, Centralvägen 28, Solna Centrum.

"Digitalsignalgenerator" 0—1,2 MHz



Schlumberger Messgerätebau GmbH, Västtyskland, presenterade en ny digitalsignalgenerator, typ FS1, med frekvensområdet 0—1,2 MHz. Inställningen av frekvens sker i 6 dekader, vardera med 12 kristallkalibrerade lägen, samt med en fininställningsskala. Kristallstabiliteten är $3 \cdot 10^{-9}$, upplösningen är $\pm 0,01$ Hz (kontinuerligt varierbart på fininställningsskalan). Generatoren lämnar 2,5 V utsignal över 75 ohm, max. störningsmodulering —80 dB. Generatoren, som är transistorbestyckad och batteridriven, är avsedd att användas vid mätning på filter, smalbandiga kommunika-

tionssystem, telemetrisystem etc. Pris: 14 650: —.

Svensk representant: *Schlumberger Svenska AB*, Vesslevägen 2—4, Lidingö 1.

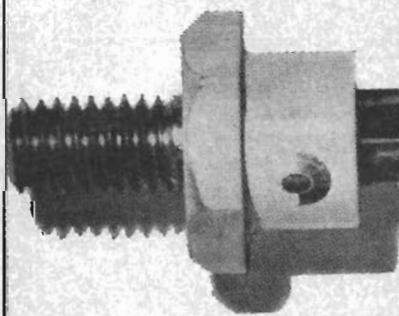
Digitalt universalinstrument



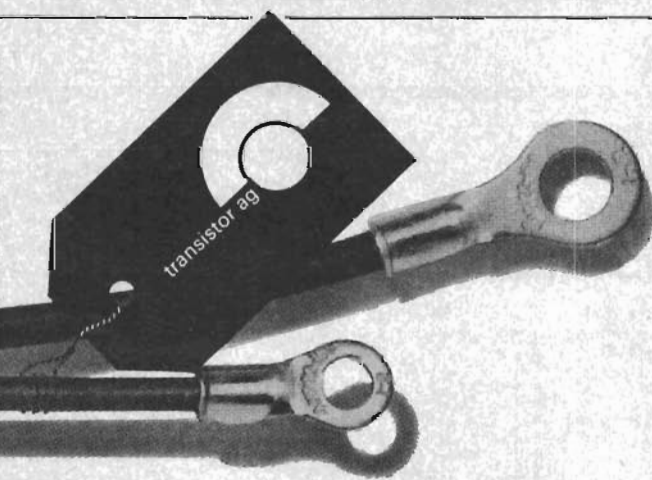
Det amerikanska företaget *Electro Instruments Inc.* ställde ut ett digitalinstrument, modell 883, för mätning av lik- och växelspanning samt resistans. Instrumentets indikeringspanel är försedd med fem sifferenheter samt komma- och polaritetsindikering. Instrumentet har följande mätområden: likspänning upp till $\pm 999,99$ V, växelspanning upp till 0999,9 V samt resistans upp till 9999,9 kohm. Mät noggrannheten varierar, beroende på mätområde,

► 104

Tyristorer



för högsta anspråk,
hög spänningsstabilitet,
högre verkningsgrad,
minimalt utrymmesbehov.



transistor ag

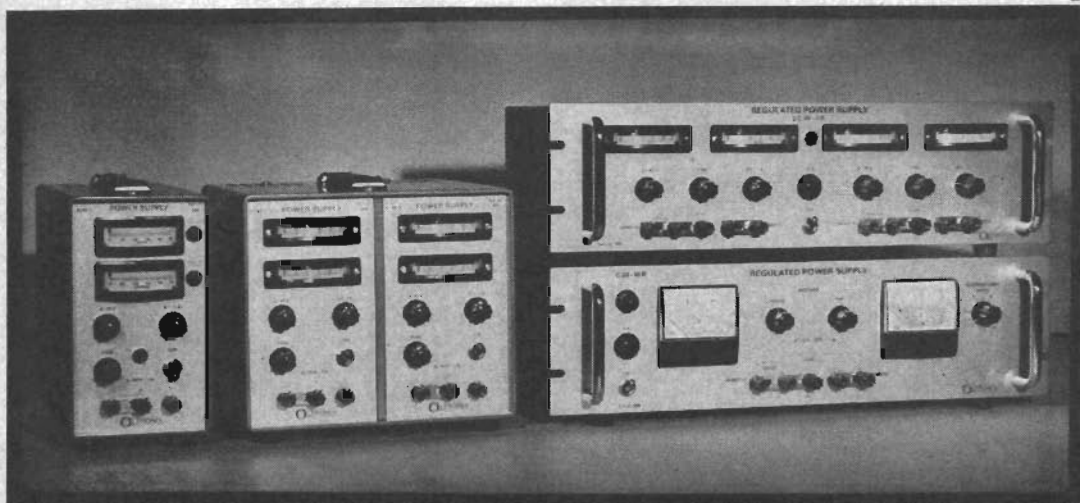
(Raytheonföretag)
Schweizisk halvledarfabrik
för transistorer, tyristorer
och kisellikriktare.

Ensam representant:

Magnetic AB

Box 11060 Bromma 11, Tel. 08/290460

LÅGSPÄNNINGSPROGRAMMET



Oltronix-aggregat en svensk elektronikprodukt

Svenska AB Oltronix tillverkar i dag ett femtiotal olika typer av likspänningsaggregat med elektronisk stabilisering. Vi presenterar här vårt lågspänningsprogram. Utspänningen från aggregaten är kontinuerligt variabel över hela området med en grov- och fininställningskontroll. Samtliga förutom två typer har såväl volt- som amperemeter samt kontinuerligt inställbar strömbegränsning.

Modulsystem

Aggregaten i bordsutförande är byggda i ett modulsystem, som gör det möjligt att placera en, två eller tre aggregat i samma kåpa. Aggregaten i rackutförande är försedda med plåtkåpa och gummifötter och kan därför också användas som bordsaggregat och är stapelbara.

Konstant ström

De Oltronix-aggregat som är försedda med strömbegränsning, kan direkt användas som konstantströmkälla över hela spänningsområdet. För att erhålla högre strömstabilitet, kan fjärravkänningsutgången anslutas över en stabil resistans i serie med lasten.

Programmering

I provutrustningar, där det är önskvärt att snabbt kunna inställa i förväg valda spänningar, antingen helautomatiskt eller med tryckknappsats, kan Oltronix programmerbara aggregat användas. Utspänningen kan genom en särskild programmeringsgång styras med en yttre resistans eller spänning.

Modulation

Oltronix programmerbara lågspänningsaggregat har en modulationsgång, genom vilken utspänningen kan styras eller moduleras med en yttre signal, t.ex. kan brum av olika amplitud och frekvens överlagras eller aggregatet användas som en likspänningseffektförstärkare.

Fjärravkänning

Vid stort strömuttag genom långa matningsledningar är det ofta önskvärt att kunna begränsa inverkan av spänningsfaller i tillledningarna, vilket ju påverkar utspänningens belastningsberoende från lasten sett. Oltronix högströmstyper har därför särskilda uttag för yttre avkänning av spänningen över lasten.

Rekvirera vår nya kortformskatalog, sept. 1964.

Danmark: Tage Olsen A/S, 1 Rønnegade Ö, Köpenhamn

Finland: Ing.byrå Atomica, Högbergsg. 27, Helsingfors

Norge: Morgenstjerne & Co, Wessels gate 6, Oslo

mellan 0,01 och 0,1 %. Instrumentet har utgång för anslutning till skrivare. Pris: 39 950: —.

Svensk representant: *Teleinstrument AB*, Härjedalsgatan 138, Vällingby.

Digital frekvensmeter



Det engelska företaget *Marconi Instruments Ltd.* visade en digital frekvensmeter, typ TF 2401. I standardutförandet har frekvensmetern frekvensområdet 0,1 Hz—50 MHz; med en speciell tillsatsenhet kan man utvidga frekvensområdet upp till 600 MHz. Frekvensmetern kan även användas för mätning av perioder och tidintervall, mätområde 0—10 MHz resp. 0,1 μ s—10⁸ s. Instrumentet har känsligheten 100 mV. Presentationen sker på en digitalindikator

med åtta sifferenheter. En inbyggd kristallosillator, som arbetar på frekvensen 1 MHz, har en stabilitet på $\pm 3 \cdot 10^{-9}$ /dag. Pris: 18 425: —.

Svensk representant: *Svenska Radioak-tiebolaget*, Fack, Stockholm 12.

Nytt oscilloskop

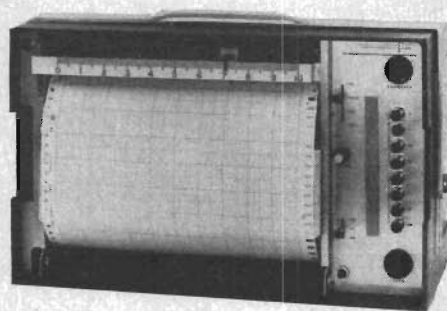


Cossor Instruments Ltd., England, presenterade ett nytt laboratorieoscilloskop, typ CD100, i plug-in-utförande. Till oscilloskopet finns förstärkare i såväl enkel- som dubbelstråleutförande. Som typexempel på förstärkarna kan nämnas en dubbelstråle-

förstärkare, CAM301, med bandbredd 0—35 MHz, känslighet 5—20 mV/cm fördelat på 12 steg, stigtid < 10 ns. Av svepenheter kan nämnas CTB400, som har 23 kalibrerade sveptider från 2 s/cm till 10 ns/cm, kalibreringsnoggrannhet ± 3 %. Bandbredden för den i svepenheten ingående x-förstärkaren är 0—5 MHz, känslighet 1 V/cm. Pris: ej fastställt.

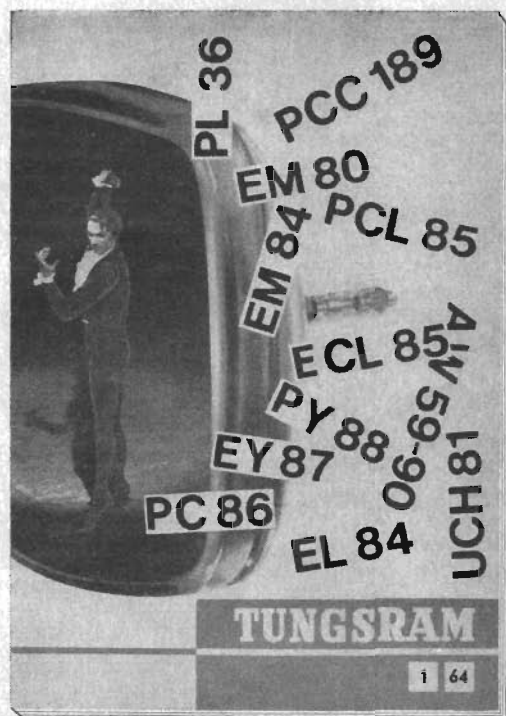
Svensk representant: *M Stenhardt AB*, Björnsonsgatan 197, Bromma.

Ny potentiometerskrivare



Det amerikanska företaget *Varian Associates* visade på IM en serie skrivare, G-40-

► 106



TUNGSRAM

en ljuspunkt i tillvaron

TUNGSRAM

nya serier

- BILDRÖR
- ELEKTRONRÖR
- HALVLEDARE

för radio, TV och industri

Snabb leverans från lager i Stockholm, Göteborg, Malmö och Luleå.

Kortfattad aktuell databok med jämförelse-tabeller och riktpislista kostnadsfritt på begäran.

OBS! FÖRMÅNLIGA FÖRSÄLJNINGSVILLKOR

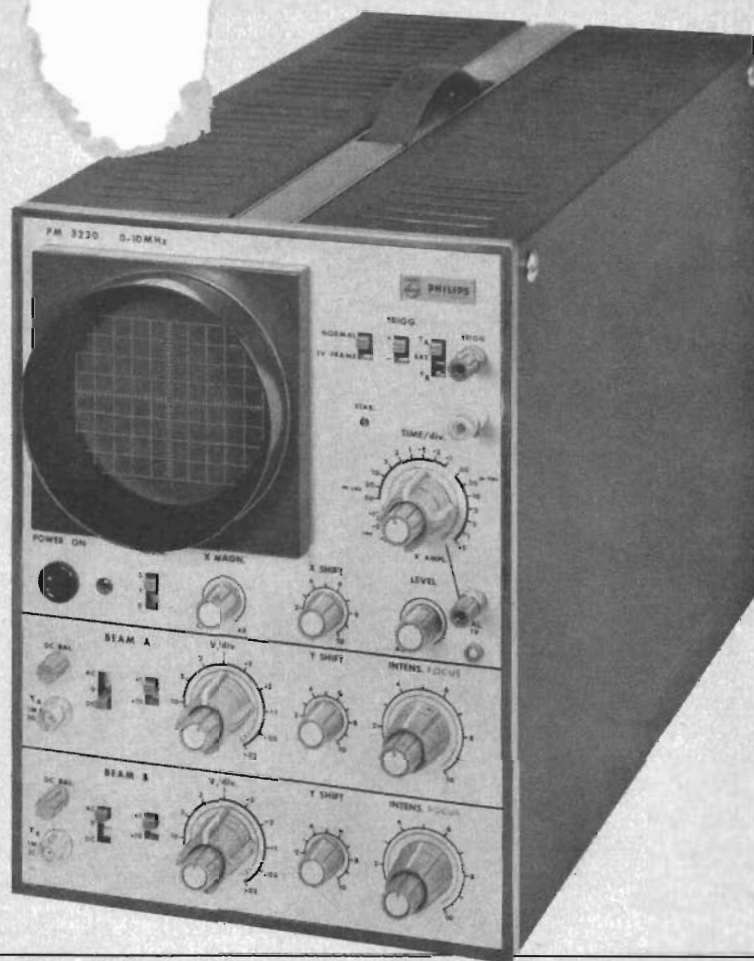
ORION FABRIKS- & FÖRSÄLJNINGS AB

Vretensborgsvägen 10—12, Hägersten. Tel. 08/45 29 10
Postadress: Fack, STOCKHOLM 42
Göteborg: Tel. 031/11 72 70. Malmö: Tel. 040/97 89 00
Luleå: Tel. 178 00

**NY
PHILIPS**

**dubbelstråle-
oscilloskop**

PM 3230



HÖG KÄNSLIGHET

STOR BANDBREDD

20 mV/skd.
2 mV/skd.
(1 skd. - 8 mm)

0 - 10 MHz
0 - 1,5 MHz

Hög ljusstyrka och skarp teckning tack vare ett nytt katodstrålerör med dubbelkanon och 4 kV accelerationsspänning.
Full avlänkning för båda strålarna.

Logiskt uppbyggd front medger lätta och snabba inställningar.

19 kalibrerade svephastigheter från $0,5 \mu\text{s/skd.}$ - $0,5 \text{ s/skd.}$, svepexpansion upp till ggr. 5.

Stabil jitterfri trigging med automatisk eller manuell inställning, speciellt läge för TV-bildpulser.

Transistorbestyckat.

Kompakt och lätt (11 kg).

Komplett program av tillbehör.

En omfattande bruksanvisning med detaljerade serviceinstruktioner medföljer varje instrument.

Särskilt fack för nätkabeln.

Genomskinligt dammöverdrag med fickor för alla tillbehör medföljer.

Låg effektförbrukning (70 W) och stort frekvensområde hos nätspanningen (50 - 400 Hz).

Oscillogramtagning underlättas genom tre fasta belysningslägen hos den graderade skalan.

Alla komponenter lätt tillgängliga för underhåll.



PHILIPS

elektroniska mätinstrument

Försäljning och service över hela världen

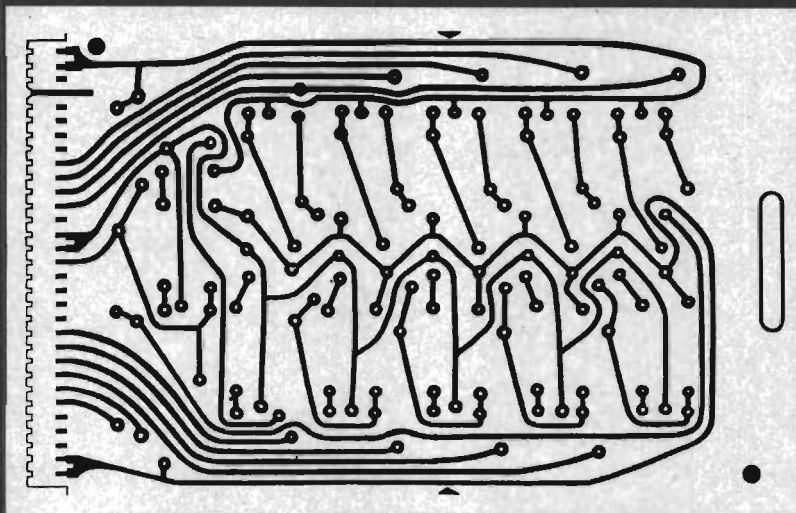
Svenska Aktiebolaget Philips

Mätinstrumentavdelningen, Fack Stockholm 27, Tel. 08/63 50 00

Philips EMA Department, EINDHOVEN, Holland

ISOLA MATERIAL

för tryckta kretsar av alla typer



SUPRA-CARTA-Cu

Kvalitet 96

Basmaterial: Laminat på fenolhartsbas. Toppkvalitet för användning i radio- och TV-mottagare samt även i professionella utrustningar. Korrosionsfri, icke brännbar enl. ASTM D 635-56. Kan kallstansas.

SUPRA-CARTA-E-Cu

Basmaterial: Laminat på epoxihartsbas. Låg dielektrisk förlustfaktor över hela frekvensområdet, hög resistans, ingen risk för krypströmmar, utomordentligt god mekanisk hållfasthet.

VERRODUR-E-Cu

Basmaterial = glasfiberväv på epoxihartsbas. För de högsta elektriska och mekaniska anspråk och extrema klimatiska förhållanden.

Kvalitet 100: motsvarar NEMA-Part 10, G 10

Kvalitet 110: motsvarar NEMA-Part 10, G 11

Begär utförliga informationer från



Isola Werke A.G.
5160 Düren/Västtyskland

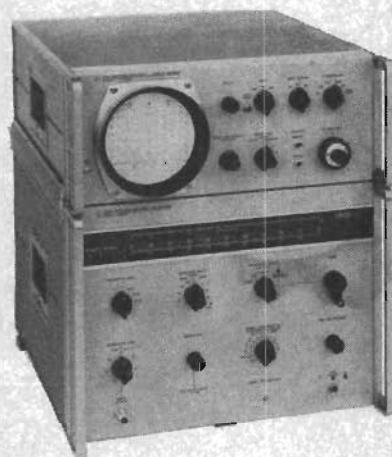
Agent för Sverige
SCANDINAVIAN PHOENIX AB
Malmö C - Per Veijersgatan 2
Tel. 040/978407 - 973101 - Telex 3161

► 104 Instruments & Measurements

serien. I serien ingår skrivare med mätområden från 0—1 mV till 0—100 V. Gemen- samt för skrivarna i serien är att de har en skrivbredd på ca 25 cm (10"), balanse- ringstiden för pennan är 0,5 s, känslighe- ten är 0,1 % av fullt utslag. Registrerings- noggrannheten är 0,25 %. Skrivarna kan erhållas med 24 pappershastigheter — från 0,5"/h till 16"/min. Priser: G-40 7760: —, G-41 7110: —, G-42 6430: —.

Svensk representant: **LKB-Produkter AB**, Box 76, Stockholm-Bromma 1.

Ny spektrumanalysator

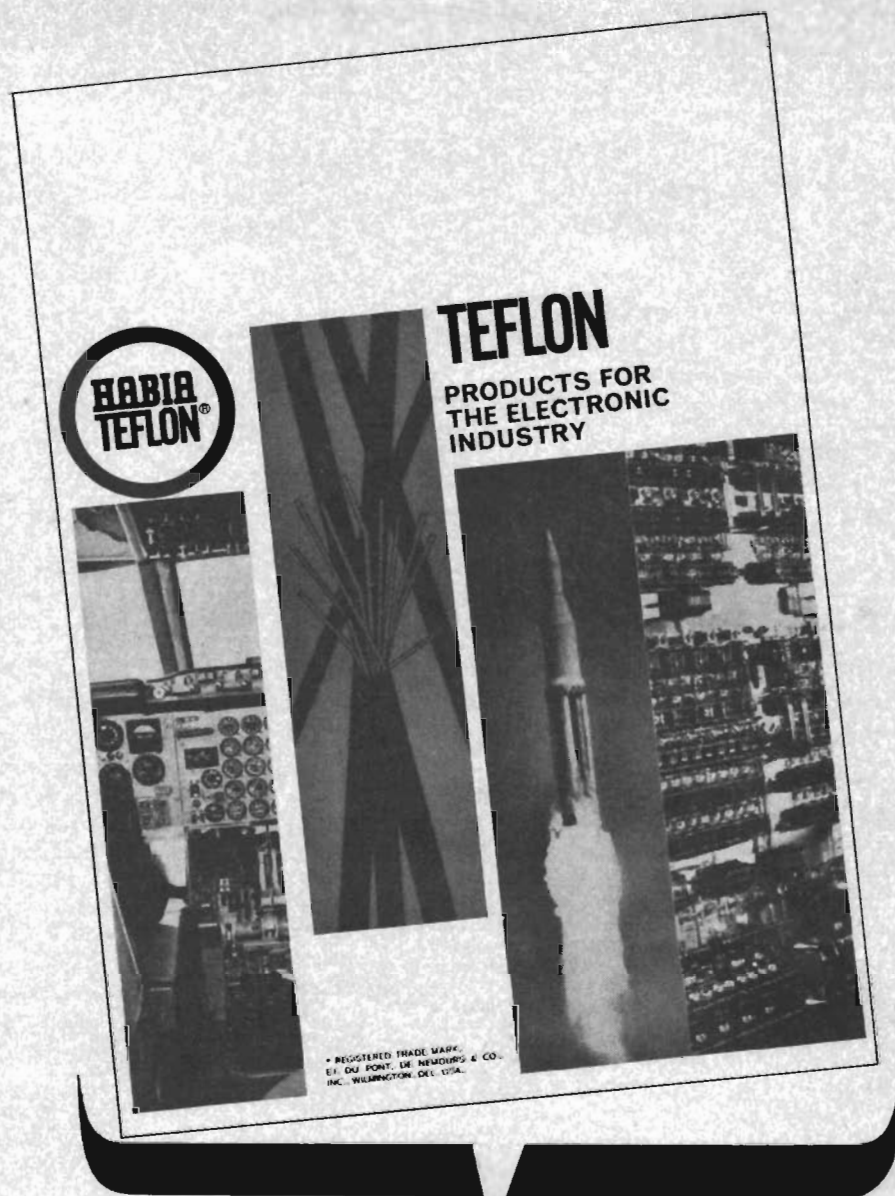


Hewlett-Packard Co., USA, visade en ny spektrumanalysator, modell 8551A/851A, som täcker frekvensområdet 10 MHz—12,4 GHz; med yttre blandare med vågledar- ingång kan även frekvensområdet 8,2—40 GHz täckas. Analysatorn har 10 kalibre- rade spektrumbredder från 100 kHz till 2 GHz, spektrumbredden är dessutom kon- tinuerligt inställbar. Spegelfrekvensavstän- det är 4 GHz. Analysatorns sveptider, HF- och MF-dämpsatser samt MF-bandbredder är kalibrerade. Tack vare den fastlåsta lokaloscillatorn erhålles en mycket låg oavsiktlig frekvensmodulering. Lokaloscil- latorns noggrannhet är 1 %. Den nya spek- trumanalysatorn är avsedd att användas för mätning av filterkurvor, för kontroll av signalspektrumet från mikrovågskällor o.d. Pris: 60 050: —.

Svensk representant: **HP-Instrument AB**, Centralvägen 28, Solna Centrum.

Spänningskalibratorer

Kin Tel Division, USA, ställde ut en serie likspännings- och växelspänningskalibra- torer. Kalibratorerna kan erhållas med områden för likspänning 0—1,11111 kV, upplösning 1 μ V, samt med områden för växelspänning 0—1100 V. Vid likspän-

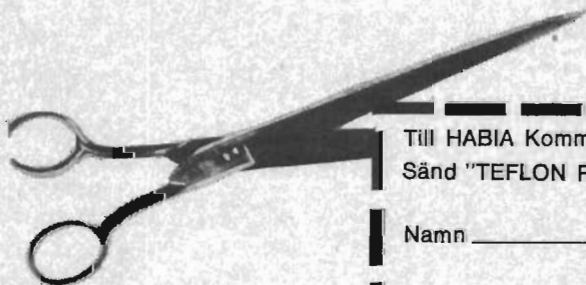


I den här trycksaken
får Ni utförliga data om

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"

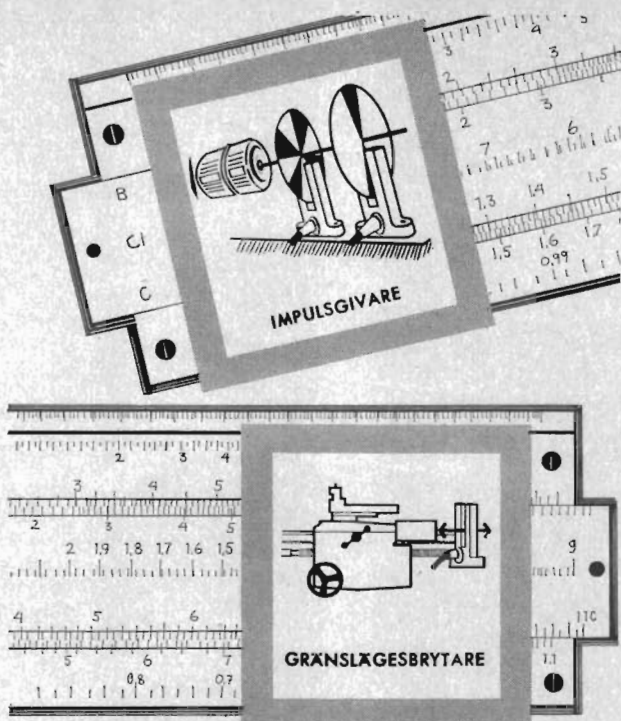
Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postadress _____

E-nik 6-64



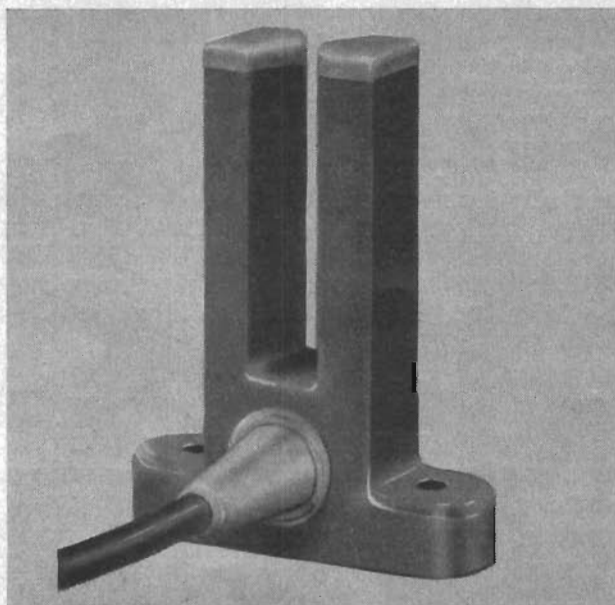
KALKYLERA MED NOVOPERM

Impulsgivare och gränslägesbrytare — med NOVOPERM magnetiska spaltomkopplare för Ni båda.

NOVOPERM är ett elektroniskt kopplingselement för låga spänningar och låga strömmar — ned till mikroampere. Den är fullständigt studsfri och har mycket lång livslängd — 10^9 kopplingar. Max. kopplingsfrekvens är 100 Hz och bryteffekten max. 250 VA. Kopplingsläget är noggrant inställbart och repetitionsnoggrannheten har uppmätts till 0,005—0,01 mm.

NOVOPERM är robust och driftsäker. Den tillverkas av slagfast termoplast och innehåller kvicksilvervälta kontakter, varför den är lösesberoende. Den har hög beständighet mot kemiska angrepp och okänslighet för stötar och vibrationer.

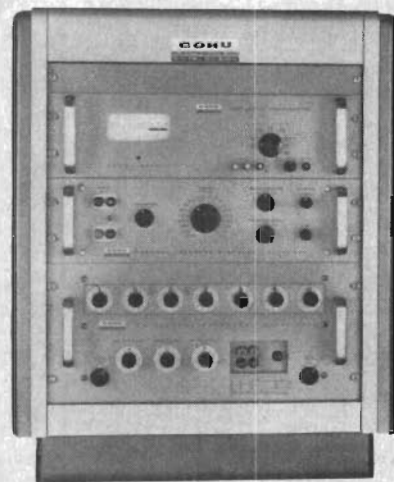
För fler fakta — begär i dag broschyr nr 2488!



**NORDISKA
INSTRUMENT**
Wibom & Son - Kommanditbolag
Riddargatan 16, Sthlm ☐. Tel. 67 32 34, 67 32 35

► 106 Instruments & Measurements

ning är noggrannheten 0,01 % av inställt värde eller 25 μ V, vid växelspanning är noggrannheten 0,01 % inom frekvensområdet 20 Hz—20 kHz och 0,02 % inom



frekvensområdet 20 Hz—30 kHz. Priserna för kalibratorerna varierar från 4450:— och uppåt.

Svensk representant: *Schlumberger Svenska AB*, Vesslevägen 2—4, Lidingö 1.

AKTUELLA FÖRKORTNINGAR



**10 000
INITIALORD**

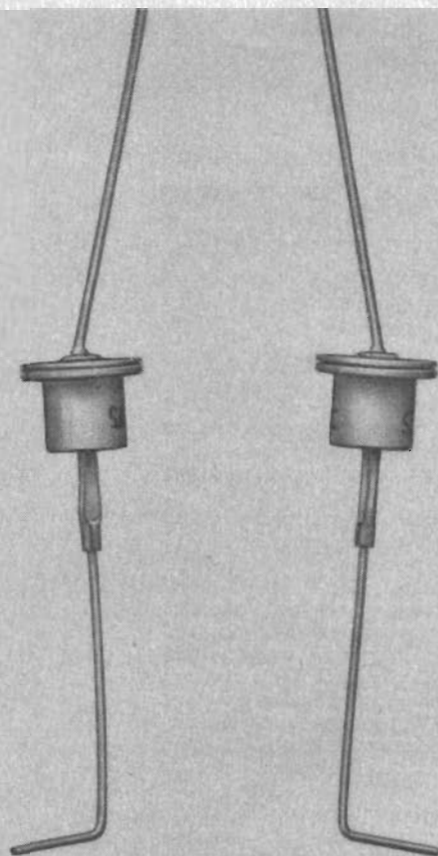
14:50

SAMMANSTÄLLDA AV ERIK TROELL

Över 10 000 svenska och internationella förkortningar och deras betydelse — aktuella s.k. initialord, som förekommer i dags- och fackpress, tekniska och vetenskapliga tidskrifter, rapporter och böcker.

en oundgänglig uppslagsbok för kontor, bibliotek, lärum, olika institutioner, skolor, redaktioner, tidningsläsare och korsordslösare

**EN HANDBOK NI INTE KAN UNDVARA
NORDISK ROTOGRAVYR**



Vill Ni se skarpa knän?

IR har dem... i mer än 1.500 olika typer och storlekar av zenerdioder. Samtliga har den exakta, skarpa och effektiva knäform som elektronik-konstruktören uppskattar. Dessa knän erhålls inte av en tillfällighet utan beror på en noggrant kontrollerad tillverkning, ett omsorgsfullt utvalt basmaterial och den stora tekniska erfarenheten som finns hos IR.

Om Ni kontaktar oss sänder vi Er gärna en svensk sammanställning över våra typer av zenerdioder 250 mW–50 W, 3,9–200 V och utförliga datablad.

INTERNATIONAL RECTIFIER

Snoilskyvägen 8, Stockholm K. Telefon 08/50 12 10

Återförsäljare med lagerhållning:

Sverige

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

Danmark

RADIO PARTS A/S
Skt Knudsvej 13, København,
Tel. Hilda 3111

Finland

OY FLINKENBERG & CO AB
Bulevardi 28, Helsinki,
Tel. 630 686

Norge

J. M. FEIRING A/S
Lilletorvet 1, Oslo,
Tel. 41 25 04



ÄVEN DEN ARBETSAMMASTE RELAXAR

ibland, och om han (eller hon) någon gång naggats av tvivel på Ballantine's pålitlighet rekommenderas här en liten övning, som kommer att ha en bestående lugnande effekt på psyket.

Ta en Ballantine (instrumentet) och sätt igång den. Ta gärna också en annan känslig voltmeter med jämförlig spec. noggrannhet.

Mät en spänning mitt på skalan på båda.

Välj en frekvens nära gränsfrekvensen, och notera avläst värde. Öka och minska den instrumenten tillförda nätspänningen 10 %, 15 % eller 20 %. Tag den variation som motsvarar kvaliteten hos det använda elnätet. Notera och jämför resultaten. En lämplig spänning att mäta kan t.ex. tas från Ballantine's kalibrator 421, som ignorerar de nätspänningsvariationer som uppträder under försökets gång. Försöket visar, att man inte för Ballantine's skull behöver skaffa nätspänningsstabilisator.

Ett annat intressant försök, som bör göras med känsliga voltmeter är byte av det första förstärkarröret. Det kommer efter all sannolikhet att visa att omkalibrering ej är nödvändig för Bs del.

Det tredje försöket tar någon tid och det kan vara lämpligt att kombinera det med normalt arbete. Det bör nämligen utsträckas över 1000—2000 drifttimmar under flitigt utnyttjande av instrumentens möjligheter.

Vid en efter denna tids förlopp lämpligt infallande vilopaus kan man göra om de två första försöken och jämföra resultaten från forna dagar. Ett av instrumenten bör ha visat, att det förtjänar förtroendet att nyttjas i allvarligt syftande mätningar, och mätning är vetning eller bör vara det. Alternativet kan kallas indikering, skattning eller höftning.

Den som har förmånen att kunna göra dessa försök under en ibland nödvändig eftertankepaus i ett krävande jobb kommer att minnas och vara glad att han läste detta.

Hur kommer det sig?

Ballantineägaren vet det.

Den kloke, som inte äger Ballantineinstrument men vill veta inbjuds härmed kordialt att söka kontakt med

Ballantine Laboratories Inc. genom representanten

Civilingenjör Robert E. O. Olsson

Trädgårdsgatan 7, Motala, tel. 0141/122 29.

BALLANTINENYHETER

AC—DC kalibrator 421

0—100 V $\pm 0,15\%$
DC+, DC—, 400 Hz,
1000 Hz
eff. värde, t-t.
Distorsion $< 1\%$

DC Volt/ampereometer 365

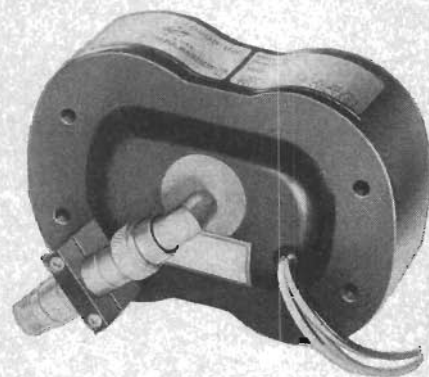
1 μ V—1KV
1 nA—1A
 $\pm 1\%$

E-M-T Voltmeter 321

Mäter effektivvärde,
medelvärde, toppvärde,
sinus, med o. utan
distorsion, puls, fyrkant
100 μ V—330 V
Noggrannhet $\pm 2\%$
5 Hz—4 MHz

► 49 Stockholms Tekniska Mässa

Elektroniskt avstämbara magnetroner



Det amerikanska företaget *Eitel-McCullough Inc.* visade bl.a. några av sina elektroniskt avstämbara magnetroner i utföranden för frekvenser från 300 MHz till 3 GHz och för uteffekter på mellan 30 mW och 80 W. Som exempel på en av de i serien ingående typerna kan nämnas X1151, som är avsedd för frekvensområdet 520—770 MHz, uteffekt min. 50 mW. Anodspänning 1200—1700 V, anodinjectionsspänning 125 V, avstämningsfaktor 0,55 MHz/V.

Svensk representant: *Sonic AB*, Släbärvägen 2, Danderyd.

Elektroniskt avstämbart mikrovågsfilter



Watkins-Johnson Co., USA, presenterade ett elektroniskt avstämbart mikrovågsfilter, typ WJ-505. Frekvensområde 5,4—5,9 GHz, mittfrekvens (utan avstämningsström) 5,65 GHz, bandbredd 25 MHz (-3 dB). Avstämningskonstanten är 2 mA/MHz. Företaget tillverkar även filter för andra frekvenser.

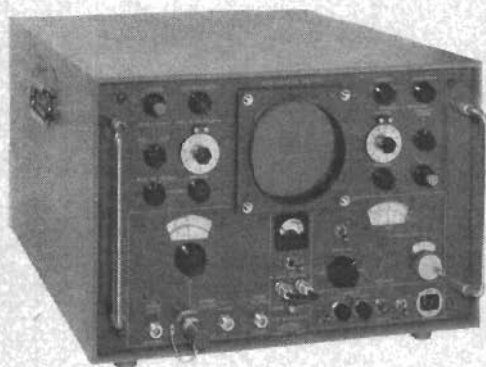
Svensk representant: *AB Nordiska Elektronik*, Drottninggatan 24, Stockholm C.

Kärnminnen

Det amerikanska företaget *Electronic Memories Inc.* visade en serie olika kärnminnen, avsedda att användas i konventionella datamaskiner och för militära ändamål. Ett kärnminne med typbeteckningen SEMS-1R, se fig., som är avsett speciellt för militära ändamål, har en lagringskapacitet av 4096 ord om vardera 16 bitar. Minnet har en accesstid på mindre än 1 μ s. Tiden för radering-inskrivning och läs-



För exceptionella krav på precision och kvalitet



SPEKTRUMANALYSATOR XB 101 A

avsedd för analys av pulsmodulerade signaler med 50 ns—20 μ s pulsbredd samt FM-signaler. För frekvensavläsning finns en markeringspuls, som kan flyttas över hela bildskärmen. Den kalibrerade skalan medger frekvensavläsning ned till 25 kHz. Som första lokaloscillator används yttre signalgenerator.

Frekvensområde: 800—11 000 MHz, med yttre blandare upp till 40 000 MHz.

Svepbredd: 200 kHz—70 MHz.

Upplösning: 5—40 kHz, kontinuerligt reglerbar.

Känslighet: bättre än 70 dbm.

Ingångsdämpsats: 0—80 db kontinuerligt reglerbar.

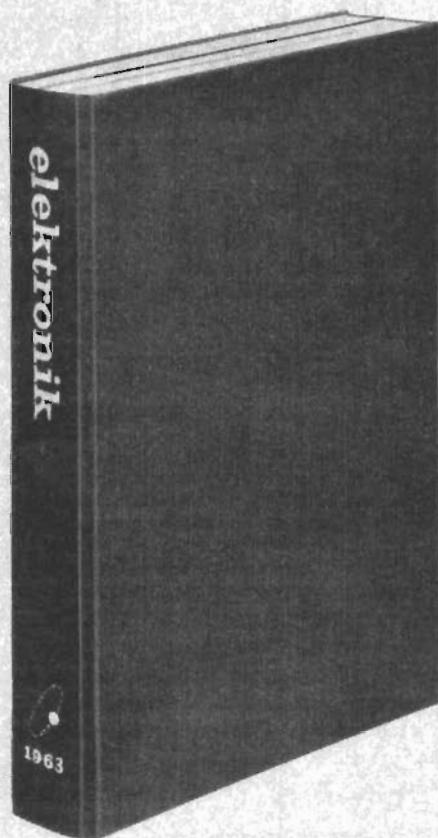
Svepfrekvens: 1—30 Hz.

BEGÄR PROSPEKT

Generalagent

BERGMAN & BEVING AB

Fack, STOCKHOLM 10. Tfn 08/67 92 60



elektronik 1963

Ärgångens sex nummer av tidskriften, bundna i ett propert band, blå klot med vit ryggedekor.

pris inkl. oms: **26:60**

Inbindningspärmar 1963

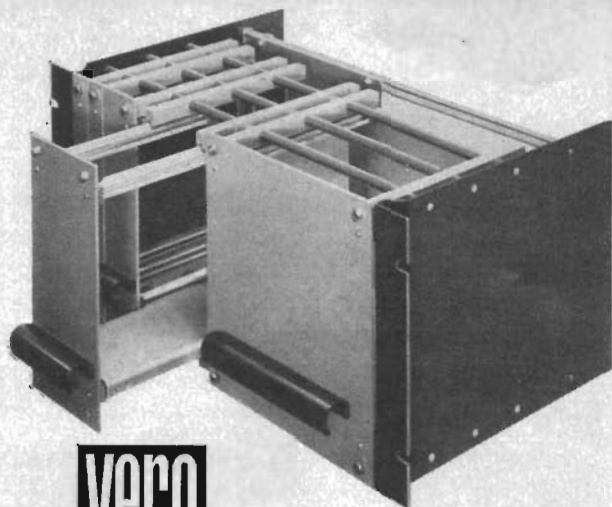
Samma typ av pärm som ovan, avsedd för privat bindning.

pris inkl. oms: **4:05**

Skriv till

ELEKTRONIK, Stockholm 21, och vi expedierar Er beställning mot postförskott, eller sätt in pengarna på Elektroniks postgirokonto 651110 och Er beställning kommer som vanligt postpaket.

NORDISK ROTOGRAVYR



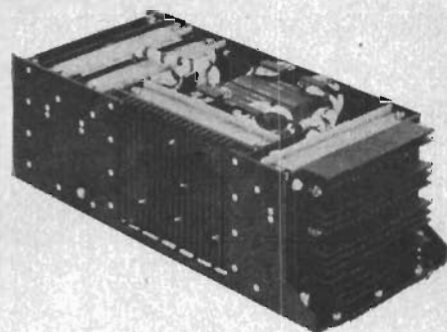
vero modurack

Vero Modulrack är ett flexibelt system för att bygga elektronik-apparater med plug-in-enheter. Systemet baseras på ett antal standardkomponenter, som finns i en rad olika dimensioner och varianter. De kan kombineras så att just den uppbyggnad erhålles, som bäst motsvarar den aktuella konstruktionen.

Vero Modulrack är idealisk för användning tillsammans med Veroboard eller vanliga etsade kretskort, men även rymliga plug-in-enheter med plats för större komponenter kan åstadkommas.

Begär fullständiga uppgifter! Leverans från lager.

INGENJÖRSFIRMAN GUNNAR PETTERSON
Östmarksgatan 31 · Farsta · Telefon 08/94 99 30, 64 49 80



ning-nylagring är 4,5 μ s. Minnet kan arbeta inom frekvensområdet 0—220 kHz. Tillåtet temperaturområde -55° C till $+100^{\circ}$ C.

Svensk representant: AB Nordiska Elektronik, Drottninggatan 24, Stockholm C ●

► 51 British Electronic...

I fig. 4 visas en krets ur Mullards serie av integrerade kretsar. Denna krets består inte, såsom vanligen är fallet, av en enda kiselskiva utan av tre separata kiselskivor. Mullard tillverkar f.ö. integrerade kretsar bestående av både en och flera skivor.

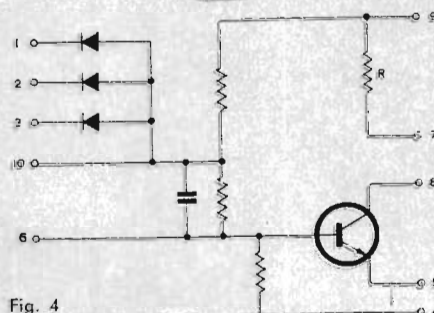
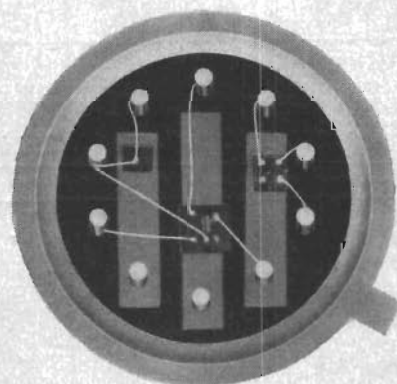


Fig. 4

Integrerad krets typ OMY100 — en NOR/NAND-grind från Mullard — bestående av tre separata kiselskivor.

Mullards tunnfilmskretsar tillverkas enligt kundernas specifikationer, leveranstiden för specialgjorda kretsar är endast 6—8 veckor. Tunnfilmskretsarna kan erhållas både i form av enkla substrat och i flera lager. Enligt Mullard överskrider kostnaderna för tunnfilmskretsar inte dem för motsvarande kretsar i konventionell utförande.

Nya transistorer

Även när det gäller transistorer presente-

Information om SHI:s KURSVERKSAMHET

Teletekniska sektionen vid Statens institut för Hantverk och Industri anordnar under våren 1965 ett antal kortare kurser (4—14 dagar) i elektronik och mätteknik inom den industriella och militära sektorn.

De aktuella kurserna fördelar sig på följande områden:

- **TRANSISTORTEKNIK** (kurs I, II, III samt konstruktörskurser)
- **MIKROKRETSAR** (tunnfilms- och integrerade kretsar)
- **STYRDA LIKRIKTARE**
- **OSCILLOSKOPMÄTTEKNIK** (grundläggande och tillämpningskurser)
- **DATATEKNIK och DATABASEHANDLING (GRUNDKURS)**
- **ELEKTRONIKENS "BYGGSTENAR"**
- **KOMMUNIKATIONS RADIO**
- **ELEKTRONISK MÄTTEKNIK FÖR MEKANISTER**
- **MODERNA ELEKTRONIK-KOMPONENTER**

Närmare upplysningar beträffande kursprogram, tider och priser lämnas av

STATENS INSTITUT FÖR HANTVERK OCH INDUSTRI

Teletekniska sektionen

Box 4012 STOCKHOLM 4 Tel. 08/24 14 00





Likspännings-signalgenerator Typ 123



Likspänningskalibrator Typ 126

Kalibreringsenhet

G & E Bradleys tillverkningsprogram av kalibreringsinstrument omfattar bl.a. likspännings-signalgenerator typ 123 samt likspänningskalibrator typ 126 som är en noggrann likspänningskälla för spänningar på upp till 2500 V.

Växelspänningskalibrator Typ 125

Bradleys växelspänningskalibrator typ 125 utgör en både stabil och noggrann växelspänningskälla vid frekvenser på mellan 50 och 1000 Hz. Utspänningen (rms eller genomsnitt) varierar medelst fyra omkopplare från 0 till 511 V i steg om 100 mV. Noggrannhet 0,25 % $\pm$ 2 mV.



Till kalibratoren finns i standard plug-in-enheter för frekvenserna 50 Hz, 200 Hz, 400 Hz och 1000 Hz. På samtliga enheter kan frekvenserna varieras ± 3 % i steg om 1 %. Växelspänningskalibratoren är speciellt lämpad att använda för kalibrering av växelspänningsvoltmetrar, förstärkare och oscilloskop. Den kan dessutom användas för prov på transformatorer, magnetiska utrustningar, servon och gyron, samt är dessutom en användbar och noggrann växelspänningskälla för allmänt laboratoriebruk.



G & E BRADLEY LIMITED

Electral House, Neasden Lane, London, N.W.10. Tel: Dollis Hill 7811

Telegrams: Bradelec London N.W.10. Telex: 25583



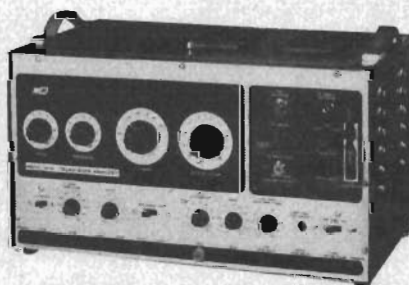
CRT 445 **B&K** INSTRUMENT FÖR SERVICE TESTER OCH RESTAURATOR FÖR TV-BILDRÖR

Kan användas för kontroll och restaurering av bildrör i såväl färg- som svart-vita TV-mottagare. Restaureringen kan ske direkt på plats utan att röret behöver tas ur apparaten. Ger nytt liv till svaga och odugliga bildrör. Kontrollerar om det förefinnes kortslutningar, avbrott eller läckning. Elimineras kortslutningar mellan inre element och läckningar. Reparerar avbrott och för låg emission. Förbättrar emissionen och ljusstyrkan. Kontrollerar gasförekomsten och förutsäger den återstående användbara livslängden för bildröret.

960 TRANSISTOR- RADIO ANA- LYSATOR



Komplett serviceutrustning för transistormottagare i ett enda instrument. Punktvis signalinjektion underlättar sökandet efter fel i transistorradions samtliga steg. Instrumentet omfattar likspänningsaggregat med voltmeter, milliamperemeter, rörvoltmeter och resistansmeter. Är utrustad med den s.k. Dyna-Trace mätkroppen. Kan användas för transistorprovning, även när transistorerna är inlödda i kretsen.



1076 TELEVISION ANALYSATOR

Bildmönstergenerator med »flying spot» scanner

Injektera Er egen TV-signal för snabb felsökning och studera den på TV-mottagarens bildskärm alstrade signalen. Kontrollera enkelt ett eller alla steg i TV-mottagarens video-, LF-, HF-, MF-, synk- eller svepdel. Något extra oscilloskop fordras inte för undersökning av vågformer etc. Analysatorn lämnar även de mönster som fordras vid färg-TV-service. Tack vare den inbyggda »flying spot»-scannern kan man även alstra bilder med egna diabilder.

Model 1076-ES för SSIR-systemet

Model 1076 för övriga system

EMPIRE EXPORTERS, INC.

123 Grand St., New York (10013) N.Y., U.S.A.



I stöpsleven . . .

Det är nu 5 år sedan jag vid en »IRE-Convention» satt i en av festsalarna på Waldorf Astoria Hotel i New York och en smula förstrött lyssnade på ett par föredrag om mikroelektronik. Vad som sades då lät i och för sig mycket intressant men man hade ingen känsla av att detta var någonting som hade med verkligheten att skaffa det närmaste decenniet. Detta, att ur kristaller bygga upp hela kretsar, var naturligtvis ett intressant tema för avancerad forskning, men man kunde knappast tänka sig att detta skulle bli handfast verklighet inom den framtid man kunde överblicka.

Men nu är vi där!

Utvecklingen har gått fortare än någon har räknat med. Det finns redan i handeln ett stort urval av mikroelektroniska block för kompletta logikkretsar och linjära förstärkare monterade i vanliga transistorhöljen. Fairchild Corp. och Texas Instruments har kommit ner med priserna på dessa mikrokretsar till en nivå som redan nu gör dem självskrivna i vissa typer av elektronisk apparatur. Och Motorola påstås ha utvecklat en ny metod att avsevärt öka snabbheten hos integrerade kretsar.

I applikationslaboratorierna arbetar nu tekniker febrilt på att få fram prototyper för snabba datamaskiner, digitalinstrument och kontrollkretsar, baserade på de nya integrerade kretsarna, samtidigt arbetas det febrilt på att få fram mikrokretsar som lämpar sig för apparater på den stora hemelektroniksektorn.

Det är en tidsinställd bomb som tickar!

Omläggningen från rör till transistorer innebar stora omvälvningar inom elektroniken. Införandet av kretskort likaså.

Men mikroelektroniska utrustningar kommer att dra med sig oerhört mera långtgående konsekvenser inom elektroniken och hela den elektroniska industrin. Och — observera det: vi här i Sverige är på god väg att dras in i samma omstörtande utveckling.

Inte 1970! Nej, redan 1965 eller 1966!

En mängd elektronikkonstruktörer kommer inom kort att finna förutsättningarna för sina jobb helt förändrade och kommer att upptäcka att många nu självklara tänkesätt och de flesta tidigare tillämpade invanda metoder blivit mossbelupna.

Mycket av det jobb som konstruktörerna själva hittills utfört vid sina ritbord kommer att övertas av de mikroelektroniska laboratorierna. Utvecklings- och konstruktionsarbetet vid apparatfabrikerna kommer mer eller mindre att bli ett beställningsjobb av mikromoduler och »mikroskivor» som katalogvaror.

Samtidigt kommer den elektroniska komponentindustrin att ställas inför stora omvälvningar. Motstånd och kondensatorer kommer i farozonen, de integreras in i de mikroelektroniska blocken. De företag som kommer att finnas kvar bland komponenttillverkarna är de som förstår att i tid anpassa sig efter de förestående omvälvningarna.

Sett mot denna bakgrund vågar jag påstå att det nu, mer än någon gång tidigare, gäller för elektronikerna att följa med i utvecklingen, att se framåt, att bereda sig på vad som komma skall. De måste snarast sätta sig in i mikroelektronikens möjligheter. De måste ta reda på hur de skall hantera och testa mikroskivor, hur de skall provas och mätas. Och framförallt: de måste börja »tänka in» dem i sina apparater.

Det är dags att tänka på

Jag skulle vilja säga att i dessa dagar, då hela elektroniken är på väg att kastas i stöpsleven, finns det knappast någon framtid inom elektroniken för dem som inte har ork eller vilja att följa med i utvecklingen.

John Schröder



Vilka "gör" ELEKTRONIK?

Bilden ovan visar de tre redaktörer som under chefredaktör John Schröders ledning »gör» tidskriften ELEKTRONIK.

Fru Anna-Lisa Norrsäter, som ses i mitten, språkgranskar allt artikelmaterial och håller kontakten med tidskriftens konsulter och medarbetare.

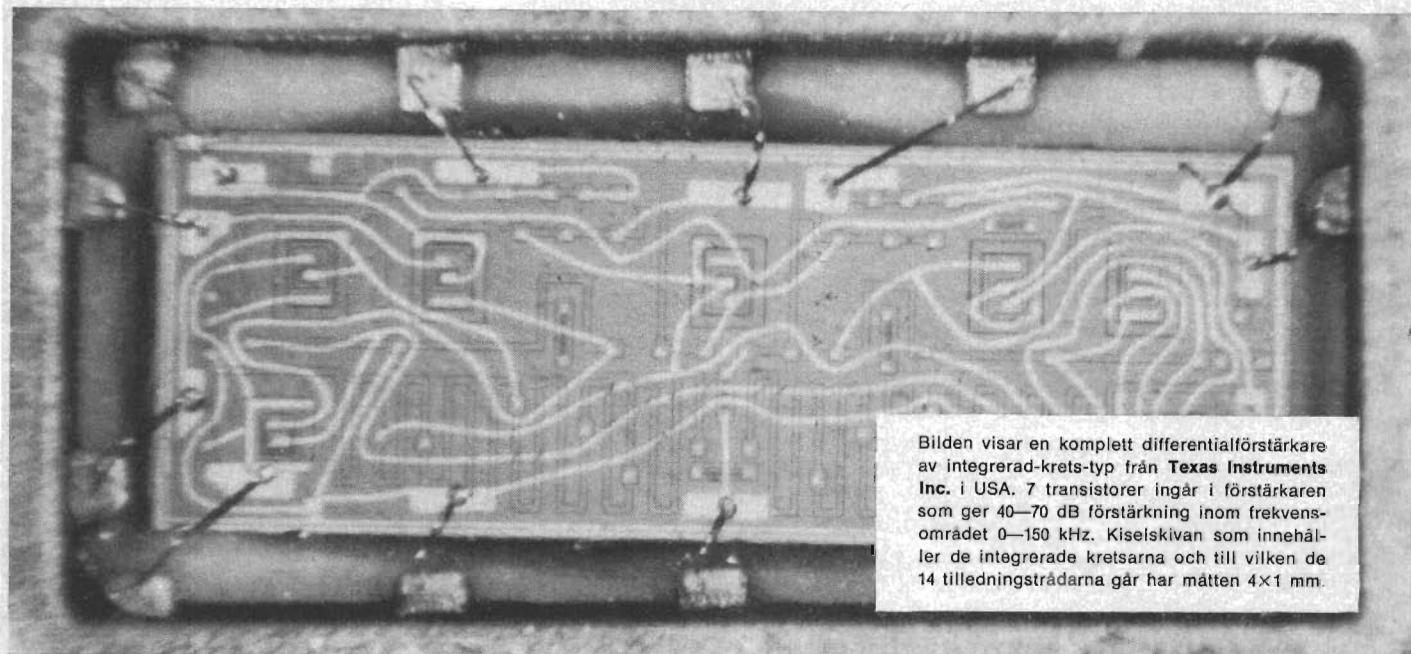
T.v. ses ingenjör Thore Rösnes som bl.a. sysslar med material som rör elektronisk databehandling och medicinsk elektronik. Han har också ansvaret för industri-nyheterna och brukar bevaka elektroniska utställningar inom- och utomlands.

T.h. ses ingenjör Kjell Jeppsson, tidskriftens »flygande reporter», väl känd för sina rappa reportage från elektroniska industrier i Sverige. Han skriver också om rör- och halvledarnytt.

För tidskriftens typografiska utstyrsel svarar layout-mannen Kurt Fink, som ses på bilden här intill. Han lägger stor vikt vid att artikelmaterial även i en rent teknisk tidskrift skall presenteras i en så tilltalande form som möjligt — man vågar f.ö. påstå att härvidlag har ELEKTRONIK i viss mån varit banbrytande inom den europeiska fackpressen.



PRENUMERATION-65



Bilden visar en komplett differentialförstärkare av integrerad-krets-typ från **Texas Instruments Inc.** i USA. 7 transistorer ingår i förstärkaren som ger 40–70 dB förstärkning inom frekvensområdet 0–150 kHz. Kiselskivan som innehåller de integrerade kretsarna och till vilken de 14 tilliedningstrådarna går har måtten 4×1 mm.

ELEKTRONIK kommer ut oftare 1965 — vi ökar till 8 nummer. Med utgivning i mars, april, maj, juni samt i september, oktober, november och december — 4 nummer varje halvår — blir ELEKTRONIK i stånd att informera snabbare, utförligare och omsorgsfullare. ELEKTRONIK 1965 kommer att ge kvalificerad teknisk information, intressanta industrireportage, överskådliga marknadsöversikter och en noggrann nyhetsbevakning. ELEKTRONIK hör hemma hos varje tekniker och i varje företagsbibliotek. Missa inte något nummer 1965 — PRENUMERERA!

ELEKTRONIK och RADIO & TELEVISION — Ni behöver dem båda! RADIO & TELEVISION utkommer på samma förlag och med samma redaktionsledning som ELEKTRONIK. Det är tidningen för alla svagströmstekniker. Utkommer alla månader (utom juli). ELEKTRONIK och RT kom-

pletterar varandra. En SAMPRENUMERATION på båda tidskrifterna för 1965 kostar bara 47: 50. Ni sparar 12: 50! Ni kan se det på det här sättet också — för ett tillägg av bara 17: 50 får Ni 11 stora nummer av RADIO & TELEVISION.

Är Ni redan prenumerant? D.v.s. får Ni ELEKTRONIK direkt i Er brevlåda — använd då helst det portofria inbetalningskort vi redan tillställt direktprenumeranterna. Ni kan också använda kupongen här nedan.

Är Ni lösnummerköpare? Enklast prenumererar Ni genom att använda det gula girokort, som finns inbäddat i detta nummer. Fyll i och sänd in rätt belopp (30: — resp. 47: 50). Ni kan också använda kupongen här nedan. I så fall får Ni från oss ett postförskott på pren.-avgiften samtidigt med första numret.

Till Nordisk Rotogravyr, Tidskriftsexpeditionen, Sthlm 21

Notera mig som ny prenumerant/förnya mitt abonnemang (stryk det ej tillämpliga) enl. nedan förkryssat alternativ.

- ☐ ELEKTRONIK helår 30: — kronor
- ☐ RADIO & TELEVISION helår 30: — kronor
(☐ halvår 15: 50)
- ☐ ELEKTRONIK + RADIO & TELEVISION
helår 47: 50 kronor

Namn

Bostad

Postadress Tel.

(Insänds i öppet kuvert, porto 25 öre, pren.-avgiften uttas mot postförsk.)



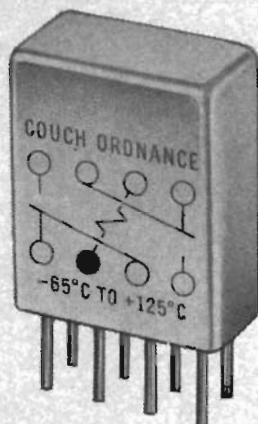
COUCH miniatyrreläer för extrema miljökrav

□ **Temperaturområde**
-65°C till +125°C

□ **Vikt – endast 2,8 gram**

Couch reläer kännetecknas av hög tillförlitlighet vid extrema miljöförhållanden. De har ett stort temperaturområde och tål mycket höga vibrations- och stötpåkänningar utan att kontakternas läge förändras. Reläerna har en kontaktmekanism av roterande typ vilket bidrar till den höga stabiliteten.

Samtliga typer har mycket små dimensioner. Typ 2X (se bilden) väger endast 2,8 gram. Detta relä uppfyller även specifikationerna enligt MIL-R-5757/19. Fabriken har dessutom utarbetat en egen testrapport, som kan erhållas på begäran.



Couch typ 2X
5 × 10 × 13 mm

Typ	2X	2R	4C
Kontakter	2 växl. 0,5A/30V=	2 växl. 2A/30V=	4 växl. 5A/30V=
Känslighet	150 mW	25–250 mW	1 W
Vibration	20 g/2000 Hz	30 g/2000 Hz	20 g/2000 Hz
Stötkraft	75 g	100 g	75 g
Dim. ca	5 × 10 × 13 mm	10 × 20 × 30 mm	Ø 28 × 38 mm
Vikt	2,8 gram	18 gram	90 gram

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58
Stockholm SV
Tel. 08/24 61 60

► 112 British Electronic...

rades en del nyheter. Bl.a. visade *Joseph Lucas (Electrical) Ltd.* (svensk representant: *Lucas Nordiska AB*) en serie effekttransistorer för kollektorspänningar på upp till 500 V och för strömmar på 0,3, 5 och 10 A. Dessa transistorer är speciellt gjorda för att användas i spänningsaggregat och omformare, men kan givetvis även användas i t.ex. LF-förstärkare och servoförstärkare.

Mullard visade en ny transistortyp kallad »Most» (*Metal Oxide Silicon Transistor*). Denna nya transistor har en ingångsresistans på 10^{12} ohm (10^6 Mohm) och kan användas i oscillatorkopplingar för frekvenser på upp till 150 MHz. Den påverkas inte av radioaktiv strålning och är därför speciellt lämpad att användas i satellitutrustningar.

I fråga om konventionella komponenter kan bl.a. noteras att det nu finns motstånd med lägre temperaturkoefficient än tidigare och vidare finns det kontaktmaterial av nya legeringar. Tydligt är att det i Storbritannien pågår en kontinuerlig utveckling när det gäller förbättring av elektronikkomponenterna. Dessa förbättringar kommer i första hand till stånd för att respektive komponent skall kunna uppfylla fastställda militära specifikationer, vilket i sin tur bör gynnsamt återverka på tillförlitligheten hos civila utrustningar som byggs med militärspecificerade komponenter.

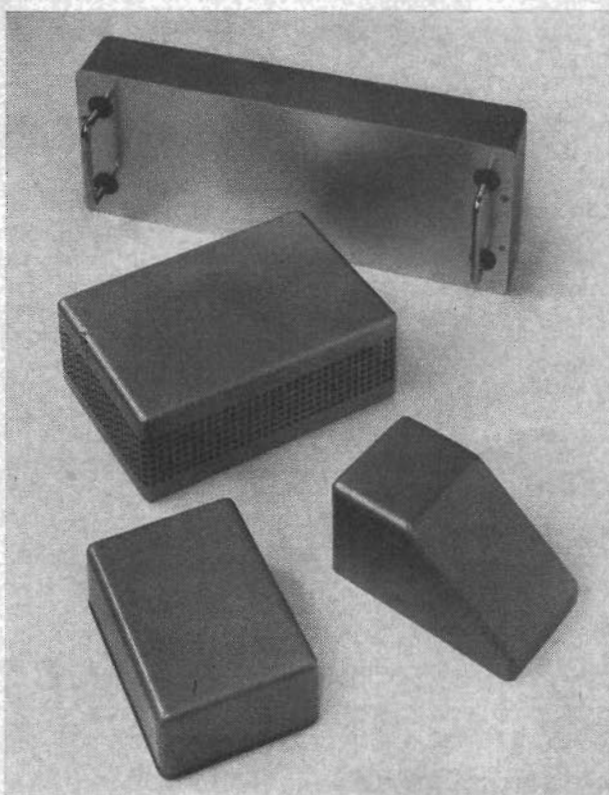
Det torde inte råda något tvivel om att den brittiska komponentindustrin har en hel del att erbjuda av intresse för den svenska marknaden — importstatistiken talar ju tydligt om att så är fallet. Att den brittiska utställningen skapat ökad goodwill för engelska elektronikkomponenter är uppenbart, och det bör, såvitt man kan bedöma, ytterligare öka de brittiska chanserna på den svenska elektronikmarknaden. Det faktum att både Sverige och England tillhör EFTA är givetvis en omständighet av intresse i detta sammanhang. ●

► 83 Praktiskt om transistorer

pulsen, steget fungerar som ett inverterarsteg.

Ingångspulsen kommer in via en kondensator C, i första ögonblicket kommer därför pulsspänningens fulla amplitud in mellan bas och emitter på transistorn. Kondensatorn uppladdas emellertid efter hand av pulsen, därvid minskar den spänning bas-emitter som håller transistorn bottnad. Om pulsens varaktighet är tillräckligt lång, kan spänningen bas-emitter sjunka så mycket, att transistorn inte längre bottenar, kollektorströmmen minskar då och därmed kommer också U_{CE} att öka. I en koppling enligt fig. 9 måste av denna anledning tidkonstanten för ingångskretsen (dvs. för kondensatorn C och

► 118



VÅRT PROGRAM:

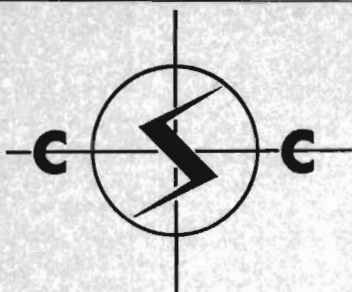
Stor sortering

Apparatlådor
Synkronmotorer
Snäckväxelmotorer
Kugghjul
Miniatyrkedjor
Kedjehjul
Räkneverk
Impulsräknare
Fotoceller

Maskinaktiebolaget

MEKANEX

Råsundavägen 160, SOLNA Tel. 08/83 08 20



Precisionsinstrument från CALIBRATION STANDARDS CORP.

Tillverkare av voltmetrar, spänningskalibratorer, avvikelsemätare, Wheatstonebryggor, AC/DC-omvandlare, högsämsningsaggregat, m.m.

Några exempel på voltmetrar med mätområdena
0—100 mV, 0—1/10/100/1000 V

Modell	Noggrannhet %		Utläsning	Pris Kr exkl. batt.enhet
	=	~		
DC-100B	0,05	—	5 siffror	3.025:—
DC-110B	0,02	—	5 →—	3.675:—
DC-150B	0,01	—	5 →—	4.865:—
DC-200B	0,075	—	6 →—	5.950:—
DC-210B	0,005	—	6 →—	8.940:—
AC-100B	0,05	0,2	5 →—	5.365:—
AC-150B	0,01	0,1	5 →—	7.390:—
AC-210B	0,005	0,1	6 →—	11.880:—

OBS. AC-serien för både lik- och växelspanning.



- Helt transistoriserad
- Nät- och batteridrift
- Uttag för skrivare
- Portabel eller "rack"-montage

Fullständiga data
sändes på begäran.

GENERALAGENT:

AMERIKANSKA

teleprodukter

AKTIEBOLAG

NYBOHOVSGRÄND 56, STOCKHOLM SV
TELEFON: 18 29 30, 18 29 39

PEMCO

110

portabel
transistoriserad
databandspelare

- likström till 100 kHz,
IRIG-standard eller
dubbel bandbredd,
FM eller direkt
- transistoriserad elektronik
i modul - utförande
- upp till 14 kanaler
- band - standard
1/4", 1/2", eller 1"
- effektbehov 35 watt
12 till 117 volt AC-DC
- två hastigheter inom
1 7/8" - 60" per sek
- mått 33 x 20 x 14 cm
vikt mindre än 8 kg



SVENSKA ELEKTRONIK-APPARATER AB

SELA

Gubbängstorget 119 STOCKHOLM-ENSKEDE tel. 08/94 02 70

Kontakta
FINTLINGS
när Ni behöver
HÄRDFÖRGYLLNING
av
KONTAKTMATERIAL



AB FINTLINGS

ROSLAGSGATAN 33 STOCKHOLM VA. Tel. växel 34 94 80

— Fabriken som tillverkar ytor —

► 116 Praktiskt om transistorer

ett motstånd som sammanställs av ingångsresistansen för transistorn, parallellkopplad med R_1 och R_2 i parallell) vara så lång att inte kondensatorn C hinna uppladdas så mycket att transistorens bas-emitterspänning under pulstiden börjar understiga det värde som fordras för bottning.

Förspänning för transistorn i linjära förstärkarkopplingar

I linjära förstärkarkopplingar gäller det att ge transistorn en sådan bas-emitterförspänning att ett tillräckligt stort linjärt utstyrningsområde erhålles.

Vanligtvis utgår man härvid från en av fabrikanter angiven lämplig kollektorström I_{C0} och reglerar sedan in kollektorströmmen till det önskade värdet genom att variera bas-emitterförspänningen.

Härvid kan man tillämpa olika kopplingar för att få den önskade förspänningen. I fig. 10—12 visas några kopplingsvarianter.

I kopplingen enligt fig. 10 inregleras motståndet R_1 tills dess önskat värde erhålles på kollektorströmmen.

I kopplingen enligt fig. 11 väljes R_E så att spänningsfallet vid önskad kollektorström blir ca 10—20 % av E_{CE} ; R_2 bör ha ca 10 ggr så hög resistans som R_E . R_1 injusteras tills dess önskat värde på kollektorströmmen erhålles. För att hindra motkoppling shuntar man ofta R_E med en kondensator, C_E , vars reaktans bör vara högst ca 1 % av resistansen i R_E .

Kopplingen enligt fig. 11 är gynnsam i de fall transistorn blir utsatt för större temperaturväxlingar.

Kopplingen i fig. 12 som utgör en variant av kopplingen i fig. 11 är användbar i de fall man har en ingångstransformator. Kondensatorn C_2 bör ha en reaktans som är högst ca 10 ohm.

Sammanfattning

Transistorn som switch fordrar att bas-emitterdioden antingen är förspänd i framriktningen så att transistorn bottnar eller att bas-emitterdioden är förspänd i backriktningen så att transistorn är spärrad. Kollektorspänningen skall alltid vara positiv i förhållande till emittern för NPN-transistorer och alltid negativ i förhållande till emittern för PNP-transistorer. Basförspänningen skall ha samma polaritet som kollektorspänningen för det fall att transistorn vid frånvaro av insignal skall botten. Skall transistorn normalt vara spärrad vid frånvaro av signal skall basförspänningen ha motsatt polaritet mot kollektorspänningen i förhållande till emittern.

Skall transistorn användas i en linjär förstärkare fordras att förspänningen väljes någonstans mitt emellan botten- och spärrningspunkten. Förspänningen på bas-emitterdioden inställes så att ett så stort linjärt utstyrningsområde som möjligt erhålles utan att max. tillåten kollektorström för transistorn överskrides.

VICI SPECIALISTEN I LÖDPROBLEM



LVM-5

lödkolv för 15, 25 och 40 watt.
Produkt i särklass.
Resultat av över 40 års erfarenhet.
Svensk pionjärkonstruktion i stark ställning på världsmarknaden.

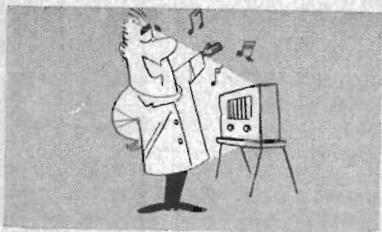
Vårt program omfattar:
Lödkolvar i alla storlekar
Perpetuum lädspetsar
Tennsmältningsgrytor
Värmeelement för speciella ändamål
BEGÄR-PROSPEKT och övertyga Er om att det finns en VICI-kolv just för Ert behov!

ELEKTRO—VICI AKTIEBOLAG

Nordenflychtsv. 62. Stockholm K. Tel. 53 36 00, 54 23 95.

S-märkt

ATT MÄTA DISTORSION...



... är för dessa män något helt okänt. Trots att deras apparater reparerats i »affären runt hörnet», tycker de att musiken har ett biljud som inte går att få bort. Reparatören har tydligen inte haft tillgång till bra utrustning...



EICO 902 levereras för 220 V/50 Hz.
Monterad kr. 1.750:—

Att mäta distorsion blir mer och mer ett vanligt servicemoment. Kraven på bandspelare och annan LF-apparatur växer ständigt, och det gäller för verkstaden att vara beredd med lättskött och noggrann apparatur.

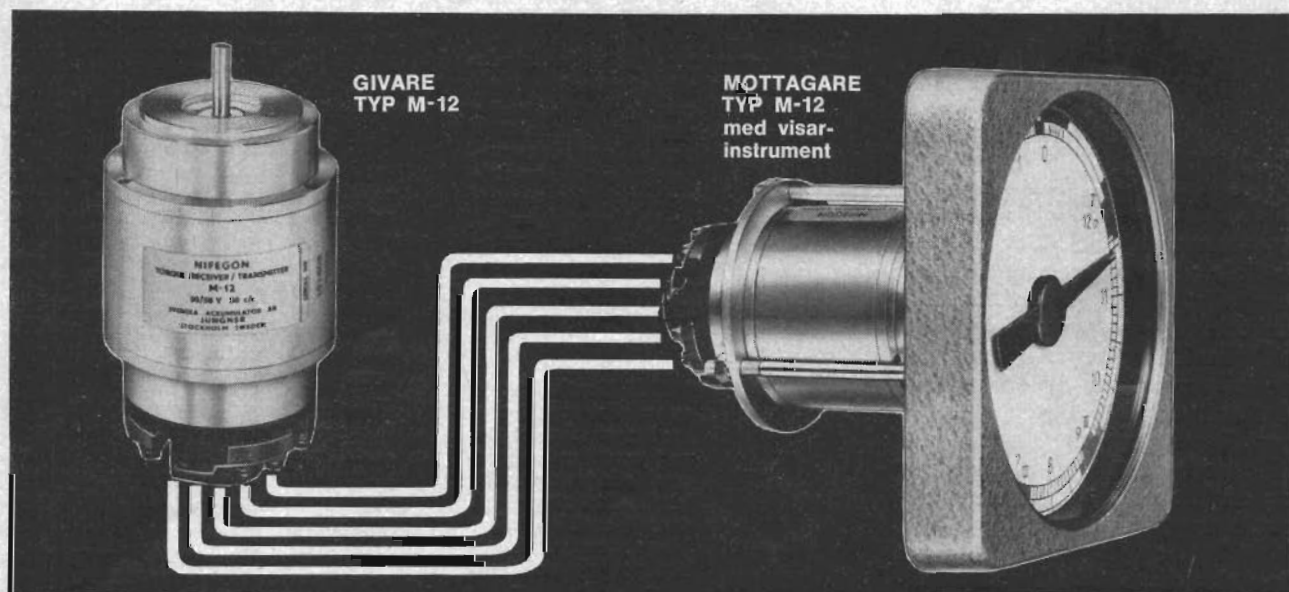
EICO's distorsionsmätare typ 902 ger Er alla möjligheter att undersöka och mäta både harmonisk distorsion över en Wienbrygga, och intermodulationsdistorsion med hjälp av en inbyggd generator för LF/HF i det vedertagna förhållandet 4:1. Redan 0,3 % distorsion ger fullt skalutslag på det 115 mm breda instrumentet.

Givetvis kan Ni använda 902 även som rörvoltmeter — den mäter från 10 mV—300 V på ett fullt skalutslag. För mätningar på professionell apparatur är det en dB-gradering enligt gällande standard.

ELFA
RADIO & TELEVISION AB

HOLLANDARGATAN 9 A. BOX 3075.
STOCKHOLM 3. TELEFON 08/240280

NIFEGON



NIFEGON momentsystem — "den elektriska axeln" — ett enkelt system för driftsäker och noggrann överföring av vridmoment och mätvärden. Utan utväxling kan vridmoment på upp till 14,5 kpcm direkt överföras med NIFEGONER.

SVENSKA ACKUMULATOR AKTIEBOLAGET

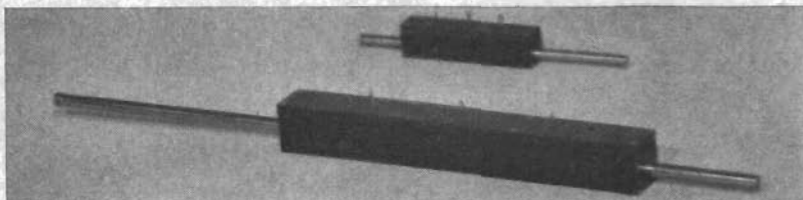
JUNGER

INSTRUMENTFABRIKEN • STOCKHOLM

Tel. 08/22 23 40 • Telegram: NIFE • Telex: 1592

RAK PRECISIONS-POTENTIOMETER RLP

Med rätlinig rörelse



Precisionspotentiometrar av RLP-serien finner särskilt användning som givare samt som återföringspotentiometer i servosystem för rätliniga mekaniska rörelser. Den rostfria axeln löper i bronslager i hus av eloxerad aluminium.

Potentiometrarna kännetecknas av hög mekanisk och elektrisk stabilitet, lågt brus och god elektrisk upplösning. De kan normalt erhållas för slaglängder från 25 till 150 mm. Axeln är vridbart lagrad för att förhindra skadligt momentupptagande.

SPECIFIKATION

Funktionsslaglängder (standard):	25, 50, (75), 100, 150 mm $\pm 0,5$ mm. Potentiometrarna typbetecknas med sina slaglängder. (RLP 25 etc).
Nollbanor (overtravels):	Min. 1 mm i vardera ändläget.
Motstånd:	ca 175 Ω mm/slaglängd.
Upplösning:	ca 0,05 mm.
Linearitet:	Bättre än 0,5 % (oberoende).
Ekv. brusresistans:	Max. 100 Ω (normerat värde).



SVENSKA MÄTAPPARATER FABRIKS AB

Pepparvägen 26 - Stockholm-Farsta 5 - Telefon 08/94 00 90

Branschnytt

Samarbetet mellan *Hughes Aircraft Company*, USA, och *AB Bofors*, har lett till bildandet av ett gemensamt ägt företag, *Bofors Elektronik Aktiebolag*, med säte i Bofors.

Hughes Aircraft Co som sysselsätter ca 30 000 personer, har de sista åren tillverkat elektronikapparatur till ett värde av mer än 20 miljarder kronor. B.l.a. har företaget konstruerat satelliterna i Syncom-serien.

AB Bofors har under en följd av år arbetat med elldednings- och robotsystem, där styrnings- och reglerteknik, databehandling och mätteknik av avancerad art kommit till användning. Till de mest kända resultaten av denna aktivitet hör styrsystemet för den nya »Stridsvagn S» samt pansarvärnsroboten »Bantam». Bolagets elektroniska mätteknik har emellertid även kommit till praktisk användning inom det civila området, t.ex. inom medicinsk och kemisk forskning.

Uppgörelse har träffats mellan *Husqvarna Vapenfabriks AB* och *Compagnie Française Thomson-Houston*, Paris, om att sistnämnda företag får ensamförsäljningsrätten i Frankrike av vid *Husqvarna* tillverkade elektronikugnar.

Erik Ferner AB, Box 56, Bromma, skall enligt överenskommelse med *Consolidated Electrodynamic Corporation (CEC)*, handha försäljningen i Sverige av produkter från CEC:s *Analytical & Control Division*, och från CEC:s dotterföretag *Consolidated Vacuum Corporation (CVC)*. Tillverkningsprogrammet för dessa företag omfattar bl.a. fuktighetsmätare, induktionsugnar, masspektrometrar, getterjonpumpar och vakuumventiler.

Tuchel-Kontakt GmbH, Västtyskland, som i Sverige tidigare representerats av *Svenska Elektronikapparater AB*, företrädes numera av *Erik Ferner AB*, Box 56, Bromma.

Huvudkontoret och koncernledningen inom *Svenska Ackumulator Aktiebolaget Jungner* flyttade i augusti till nybyggda kontorslokaler vid koncernens anläggningar i Oskarshamn.

Enligt en överenskommelse mellan *Rohde & Schwarz*, Västtyskland, och *Amphenol-Borg Electronics Corporation*, USA, har Amphenol-Borg fått licensrätten i hela världen, med undantag för Europa och Afrika, till *Rohde & Schwarz'* könlösa kontakter »Dezifix» och »Precifix».

AB Arca Regulatorer, som är verksamt inom området industriell reglering, började för några år sedan en omorganisation, som nu lett till att företaget beslutat bygga en ny verkstad med tillhörande kontor i Huddinge, dit större delen av företagets verksamhet kommer att flytta under första kvartalet 1965. Bolaget har nyligen inrättat en särskild utvecklingsavdelning, vars arbete kommer att intensifieras i de specialutrustade laboratorier som ingår i nybyggnaden i Huddinge.

Vactric Control Equipment Ltd., England, kommer i Sverige att marknadsföra digitala encoders från *Norden Division of the United Aircraft Corp.*, USA, genom *Allmänna Handelsaktiebolaget (Allhabo)*, Åkerömergatan 20, Stockholm.

AB Nordiska Elektronik, Drottninggatan 24, Stockholm C, har utsetts till svensk representant för följande företag: *Watkins-Johnson Co.*, USA, som bl.a. har vandringsvägsrör på sitt tillverkningsprogram, *Electronic Memories Inc.*, USA, som tillverkar olika typer av elektroniska och magnetiska minnen samt *Amelco Semiconductor Inc.*, USA, som tillverkar bl.a. kiseltransistorer av planartyp, fälteffekttransistorer och integrerade kretsar.



300
SIDOR

HALVLEDARETEKNIK!

Siemens nya handbok "Schaltungen mit Halbleiterbauelementen" är ett ovärderligt uppslagsverk för alla som arbetar med halvledare. Den innehåller 200 kopplingsexempel från alla områden av halvledaretekniken, och till varje exempel finns beräkningsanvisningar och förklarande text, så att Ni själv kan anpassa kopplingarna till likartade uppgifter.

Boken kostar 17 kronor, och Ni kan köpa den direkt från Svenska Deltron AB genom att sätta in beloppet på postgirokonto 601242.



Miniatyrelektrolyter för stående montage på etsade kort.



B41295 Plastkapslade miniatyrelektrolyter med gjuthartsförslutning och parallella anslutningsstrådar anpassade till modulsystelet för etsade kort (1 modul = 2,5 mm). Små lättmonterade kondensatorer till förmånliga priser. C:a -85/st vid köp av 100 st.



B41323 Plastisolerade subminiatyrelektrolyter i aluminiumbäggare med parallella anslutningsstrådar för högkantmontage på etsade kort. Uppfyller höga krav på säkerhet mot fukt och temperaturväxlingar. Pris ca -90/st vid köp av 100 st.



SVENSKA DELTRON AB

Valhallavägen 67 • Stockholm O • Tel. 34 57 05, 31 01 53

dunker

småmotorer i precisionsutförande

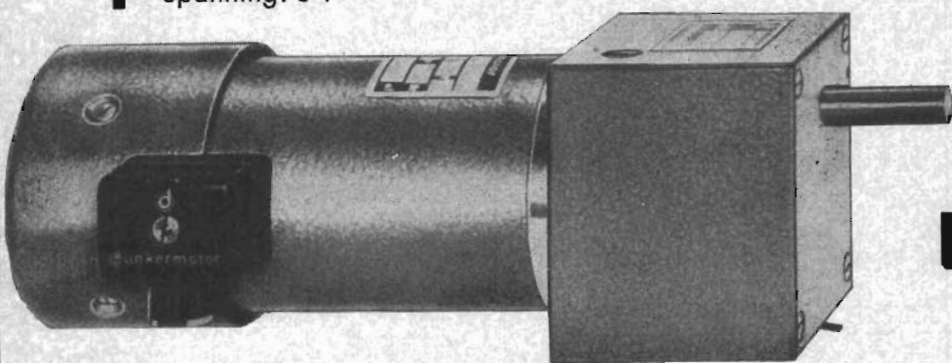
för finmekanik, optik, radio, television, elektroniska utrustningar, medicinska apparater, bandspelare, skivspelare, hushållsapparater m.m.



Från den minsta GK 16:
Diameter: 16 mm
Med eller utan kuggväxel
Nedväxling 5:1 till 500:1
Spänning: 3 V=



Till den största DR 62×60 62 mm Ø
Med eller utan kugg- eller snäckväxel.
220 eller 380 V ≅
Nedväxling 5:1 till 480.000:1



Generalagent:

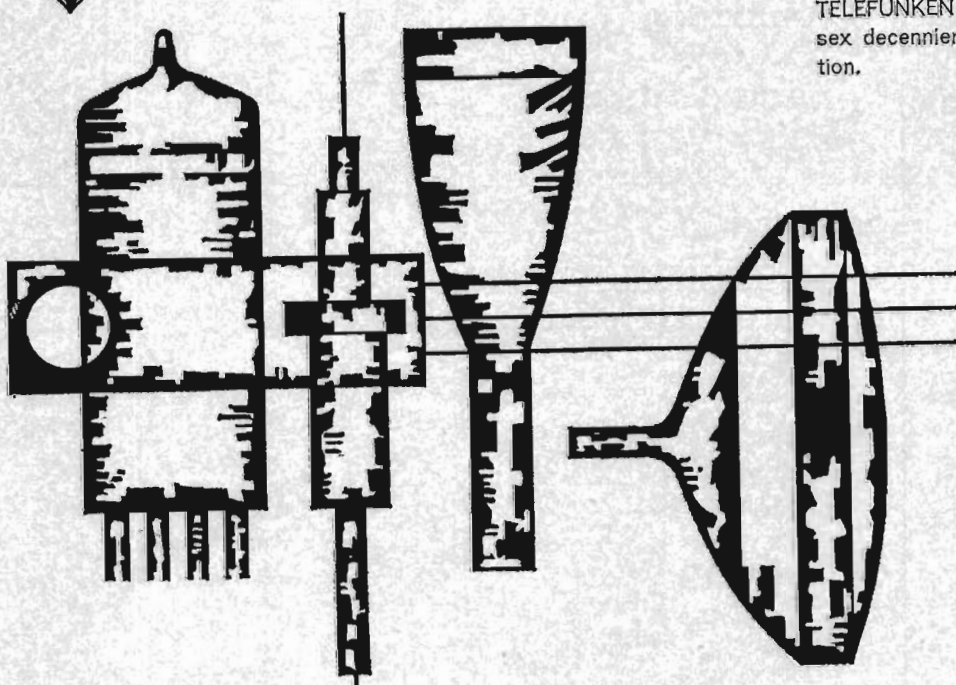
A B D. J. STORK

Box 3227 • Stockholm 3

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



TELEFUNKEN



TELEFUNKEN RÖR och HALVLEDARE
alltid tillförlitliga och med hög precision. De
förenar i sig alla de tekniska fördelar, som av
TELEFUNKEN vidareutvecklats under mer än
sex decenniers intensiv forskning och fabrika-
tion.

Mottagarrör
för TV och radio
TV-bildrör
Transistorer
Germaniumdioder
Kiseldioder
Specialrör
Mikrovågsrör
Oscillografrör
Specialförstärkarrör
Sändarrör
Vakuumpkondensatorer
Gasfyllda rör
Stabilisatorrör
Kallkatodrör
Små-tyratroner
Fotoceller
Fotomotstånd
Fotomultiplikatorer

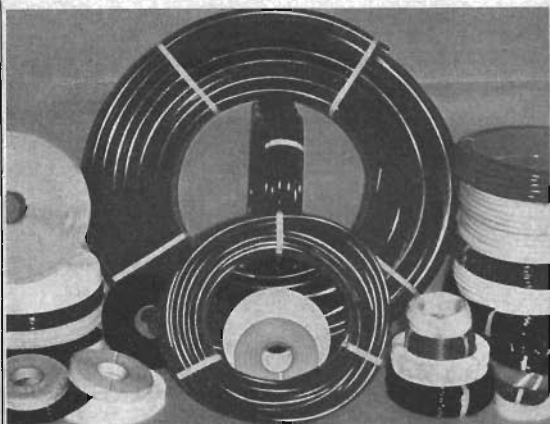
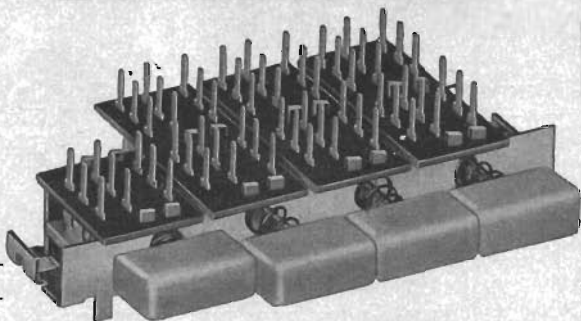
Begär närmare informationer från

S 310.09

SATT SVENSKA AKTIEBOLAGET TRÅDLÖS TELEGRAFI
Röravdelningen • Fack • Solna 1 • Tel. 08/29 00 80

SEUFFER miniatur- OMKOPPLARE

fabriken har ett rikhaltigt sortiment från minimiomkopplare till starkströmsbrytare för professionellt bruk



ISOLCO TRADING

VALENCE ETS. P. BARNIER, Elektrisk Isolermateriel och Industritejper

Specialitet
glasfiber systoflexrör
glasfiber duk och band

Kampementsgatan 34
Stockholm No Tel. 638351

Kataloger och broschyrer

Ny Elja-katalog

Elja Radio & Television, Holländargatan 9 A, Stockholm, har gett ut en ny utgåva av katalogen »Allt mellan antenn och jord». Katalogen, som har 340 sidor, omfattar komponenter och materiel från fabrikanter i både USA och Europa.

Ajgers Elektronik AB, Fack, Stockholm 32: broschyr över reläer från *Hi-G Inc.*, USA.
Bayer Kemi AB, Kungsporsävenyen 31—35, Göteborg 1:

broshyr över Silopren-pasta för skydds- och isoleringsändamål, från *Farbenfabriken Bayer AB*, Västtyskland.

Bromanco AB, Sveavägen 25—27, Stockholm: datablad över kondensatorer från *Frako Kondensatoren- u. Apparatebau GmbH*, Västtyskland;

särtrycken »Treppenspannungsgeneratoren», »Gleichstrommagnete mit verminderter Halteerregung» och »Ein Transistor-Spannungswandler mit spannungsunabhängiger und in weiten Grenzen einstellbarer Frequenz», från *Intermetall*, Västtyskland.

Bruel & Kjaer Svenska AB, Kvarnbergsvägen 31, Stockholm-Stuvsta:

katalog över elektroniska mätinstrument från *Bruel & Kjaer*, Danmark.

AB Gösta Bäckström, Polhemsgatan 4, Stockholm K:

datablad och prislista över halvledare från *Texas Instruments Inc.*, USA.

Corning Glass Works, 3900 Electronics Drive, Raleigh, N C, USA:

broshyrer över skiktmotstånd och mikrokretshöljen samt häftet »How to define your glass and ceramic requirements».

(Svensk representant: *M Stenhardt AB*, Björnsonsgatan 197, Bromma.)

Elektriska Instrument AB, Lövåsvägen 40—42, Bromma 12:

broshyrer över dekadmotstånd från *Shallcross Manufacturing Co.*, USA;

katalog över mätinstrument från *Crompton Parkinson Limited*, England, samt från *Müller & Weigert*, Västtyskland, och *Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH*, Västtyskland;

broshyrer över skrivare från *Associated Electrical Industries Limited*, England, och *Control Instruments Limited*, England;

datablad över drifttidmätare från *Bauser*, Västtyskland;

broshyr över elektriska och elektroniska instrument från *Danbridge A/S*, Danmark;

kataloger avseende likriktare från *Semikron*, Västtyskland;

datablad över potentiometrar, givare och analogförstärkare från *Beckman Instruments Inc.*, USA.

Erik Ferner AB, Snörmakarvägen 35, Bromma: kataloger över oscilloskop, svepenhet, spektrumanalysator och kamerautrustning för oscilloskopfotografering, från *Tektronix Inc.*, USA;

broshyr över skrivare från *Esterline Angus Instrument Company Inc.*, USA.

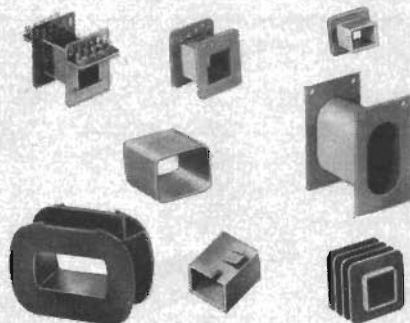
Forslid & Co. AB, Rådmansgatan 56, Stockholm:

kataloger över transistorer från *Newmarket Transistors Ltd.*, England, och *International Resistance Company*, USA;

katalog över kabelmateriel från *British Insulated Callender's Cables Ltd.*, England.

Hammar & Co. AB, Strandvägen 5 B, Stockholm Ö:

datablad över motstånd och potentiometrar från *Ohmic*, Frankrike;

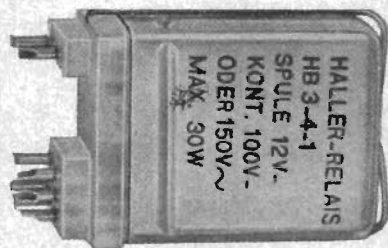


SPOL- STOMMAR av

presspan
pappersbakelit
vävbakelit
glasarmerat material
även plastgjutna utföranden

AB GALCO

GÄVLEGATAN 12 B STOCKHOLM TEL. 237620



Hermetiskt kapslat typ HB 3

**Ingenjörfirman
ELEKTRO-RELÄ AB**

Glanshammarsg. 101 — Sthlm-Bandhagen
Telefon: 08/47 83 76 — 47 84 76

För Er som kräver

kvalitet

erbjuder vi

*reläer och
mikrobrytare*

av fabr. E. Haller & Co. och H. Kissling
*Begär katalog över vårt
omfattande program!*

Perfekt

med

TEHALIT PVC-kanaler

Den arbetsbesparande metoden för förläggning av matare-, styr- och manöverledningar.

Begär specialprospekt

Nr T 9/63

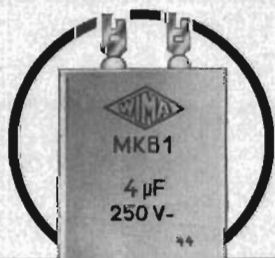
installation

GENERALAGENT

AKTIEBOLAGET ELEKTRONOM

BOX 457 — SOLNA 4

Tel. växel 82 03 30



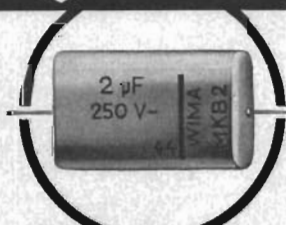
WIMA-MKB 1

Fyrkantigt metallhölje med lödöron och skruvfastsättning. 1 μ F—40 μ F, 100 V, 250 V och 400 V likspänning.



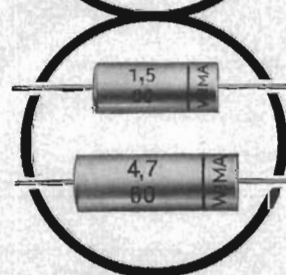
Metalliserade plastfolie- kondensatorer i metallhölje

för användning i professionella elektronikutrustningar. Högsta möjliga isolationsmotstånd (som inte ändras med tiden). Minsta möjliga dimension. Självläkande. Kortslutningssäkra. Temperaturområde: —40 till +100° C.



WIMA-MKB 2

Platt och ovalt metallhölje med axiella anslutningstrådar. 0,01 μ F—10 μ F 100 V, 250 V och 400 V likspänning.



WIMA-MKB 3

Lägsta märkspänning 60 V likspänning. Små dimensioner. Låg förlustfaktor och temperaturberoende. Cylindriskt metallhölje. 0,1 μ F—10 μ F, 60 V och 120 V likspänning.

Broschyrer sändes på begäran.

WIMA Wilhelm Westermann

Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 — Augusta-Anlage 56
Postfach 2345 (BRD)

Svensk representant:
Firma PÅR HELLSTRÖM
Box 279, Göteborg 1
Tel. 031/16 12 20, 16 12 26
Telex 2243



LABPOT H10

En noggrann laboratoriepotentiometer som ersätter ett dekadmotstånd och är mindre – snabbare – billigare.

10-varvs Helipot precisionspotentiometer med 1000-delad läsbar skala.

Linearitetstolerans $\pm 0,1\%$

Motståndstolerans $\pm 1\%$

Standardvärden: 100, 500, 1000, 5000, 10000, 50000 och 100000 ohm.

ETT AV MARKNADENS MEST PRISVÄRDA »MÄTVERKTYG», SOM PÅ KORT TID BLIVIT EN SUCCES.

PRIS ENDAST 147 KR

AB NORDQVIST & BERG

Snoilskyvägen 8, STOCKHOLM K
Tel.: 52 00 50

Joseph M Lloyd

ALLT OM BAND- SPELNING



"Man får den bästa och lättfattligaste instruktion om apparatens finesser och hur allting rätt skall skötas."

GHT

Pris 10.50

NORDISK ROTOGRAVYR

► 122

katalog över isolationsmateriel från *Isola Werke, Schweiz*.

Hughes Aircraft Company, Culver City, California, USA:

katalog över miniatyrtransformatorer.

Aktiebolaget Iföven, Bromölla:

konstruktionsanvisningar för isolatorgods.

International Rectifier, Snoilskyvägen 8, Stockholm K:

halvledarkatalog med prislista.

F A W Jacobi, Stenkullavägen 9, Stockholm K: särtryck »Verfahren zur Ermittlung der charakteristischen Werte von Halbleiter-Silizium in Stab- oder Scheibenform», från *Wacker-Chemie GmbH*, Västtyskland.

Kjellbergs Successors AB, Drottninggatan 14, Stockholm 16:

kataloger över elektronmikroskop, spektrometrar m.m. från *Japan Electron Optics Laboratory Co. Ltd.*, Japan, och *Union Optical Co. Ltd.*, Japan.

Bo Knutsson AB, Sommarvägen 2, Solna:

katalogen »Component Selector», från *Cornell-Dubilier*, USA.

AB Kuno Källman, Järntorget 7, Göteborg 7:

datablad över halvledare från *Silec*, Frankrike;

broschyrer över potentiometrar från *Miniature Electronic Components Limited*, England;

datablad över reläer från *Struthers-Dunn Inc.*, England;

datablad över stativ från *Transrack*, Frankrike.

Firma Johan Lagercrantz, Gårdsvägen 10 B, Solna:

ny katalog över specialrör samt ny huvudkatalog över ett heltransistoriserat högfrekvensoscilloskop med plug-in-enheter, fyra nya lågfrekvensoscilloskop jämte kompletterande utrustning från *Fairchild Du Mont Laboratories*, USA;

katalog över elektroniska mätinstrument från *General Radio Company*, USA.

Lilja & Söner, Tegnérsgatan 10, Stockholm:

broschyr över tungelement från *Willy Günther K G*, Västtyskland.

Litton Industries Scandinavian Components Group, Box 364, Sundbyberg 3:

broschyr över elektrostatiskt fokuserade klystroner.

Svenska Mullard AB, Strindbergsgatan 30, Stockholm No:

publikationerna »Mullard semiconductors designers guide» och »Vinkor quick reference guide».

Nordqvist & Berg, Snoilskyvägen 8, Stockholm K:

datablad över potentiometrar från *Beckman Instruments Inc.*, USA;

datablad över monostaten SR 20 samt SR 30.

Svenska Painton AB, Åkers Runö:

datablad över potentiometrar från *Bourns Inc.*, USA.

AB Bo Palmblad, Hornsgatan 58, Stockholm Sv:

datablad över värmeavledare för halvledare och skärmhyslor för elektronrör från *International Electronic Research Corporation*, USA;

broschyrer över kopplingspaneler och omkopplare för programmering samt kopplingsdon för koaxialkablar från *Sealectro Corp.*, USA.

Svenska AB Philips, Lidingövägen 50, Stockholm 27:

katalogen »Philips Ljus 1964/1965»;

informationsskrifterna »Two selective calling systems for mobile radio communication service», »Mobile transceivers for the 80 Mc/s and 160 Mc/s bands», »Frequency multipliers with varactor diodes—theory and applications with the BAY 66», »Battery chargers for 4 Amp and 20 Amp equipped

► 126

Kinsekisha

Styrkristaller från 360 Hz till 100 MHz.

Prisexempel:

HC-6/U för PR-bandet 60.—/par brutto.

HC-18/U för PR-bandet 55.—/par brutto.

HC-18/W för PR-bandet 52.—/par brutto.

Likriktarbyggsatser

kompleta byggsatser med borrat, kraftigt aluminiumchassie, från 250 V/60 mA och till 450 V/320 mA.

Videoprodukter, Olbersgatan 6 A, Göteborg O, tel. 031/21 37 66, 25 76 66

Sänd katalog över radiomateriel, (hittills utkomna blad över rör, rörhållare, motstånd, potentiometrar, kondensatorer, transformatorer, kristaller, högtalare (12 sidor högtalare), materiellista för RT:s amatörmottagare, Geloso och Miniphase sändare och mottagare m.m. Amatör-rabatter intill 40 %.

☐ kronor 2:55 bifogas i frimärken för katalog i lösbladssystem.

☐ kronor 6:55 bifogas i frimärken för katalog i ringpärm.

Namn

Adress

Postadress

LYSRÖR FÖR BATTERIDRIFT



Lysrörens goda belysningssegenskaper har gjort att de tagits i användning även på platser där det inte finns tillgång till nätspänning, t.ex. i bilar och busar, i lysande reklamskyltar på bilar etc. BLESSING-ETRA har därför utvecklat lysrörsarmaturer med en liten inbyggd statisk omvandlare, som gör att de kan drivas från 6, 12 eller 24 V bilbatteri. Tack vare den höga frekvensen (400 Hz) hos den växelspanning som transistoromformaren alstrar, erhålles en mycket hög verkningsgrad. Allt störande brum har eliminerats. Finns för effekter på upp till 40 W.



Blessing tillverkar även statiska omvandlare med effekter upp till 10 kVA, bl.a. för sjukhus vid spänningsbortfall för drift av respirator och annan livsviktig apparatur.

Begär upplysningar:

AB SIGNALMEKANO

Butik och lager

Västmannagatan 74 — Telefon 33 26 06, 33 20 08
Stockholm Va

BO PALMBLAD AB *presenterar*

Hornsgatan 58
Stockholm SV
Tel. 08/24 61 60



IERC VÄRMEAVLEDARE

för elektronrör

Sänker rörets kolvtemperatur, ökar dess livslängd och skyddar mot stöt- och vibrationspåkänningar

för transistorer

Högeffektiva värmeavledare för så gott som samtliga förekommande transistortyper

NYHET

INSTRUMENT 5900

Precisionsinstrument för noggranna, tidsbesparande mätningar av värmeledningsförmåga och termisk resistans.

En värmekropp, inställbar mellan 30 och 80° C ansluts till den detalj, som skall testas, varefter effektförlusten kan avläsas direkt på instrumentet, som är omkopplingsbart för fullt utslag vid 3, 10 eller 30 watt. På detta sätt kan olika monteringsätt, värmeavledare och kylningsanordningar snabbt jämföras.



**ELEKTROLYTER
MED HÖG KAPACITANS
FÖR PÅLITLIGA
EFFEKTAGGREGAT**

Temperaturområde
—20—+85°C

Läckström
0,01 C. V. i µA efter 3 min

Låg impedans

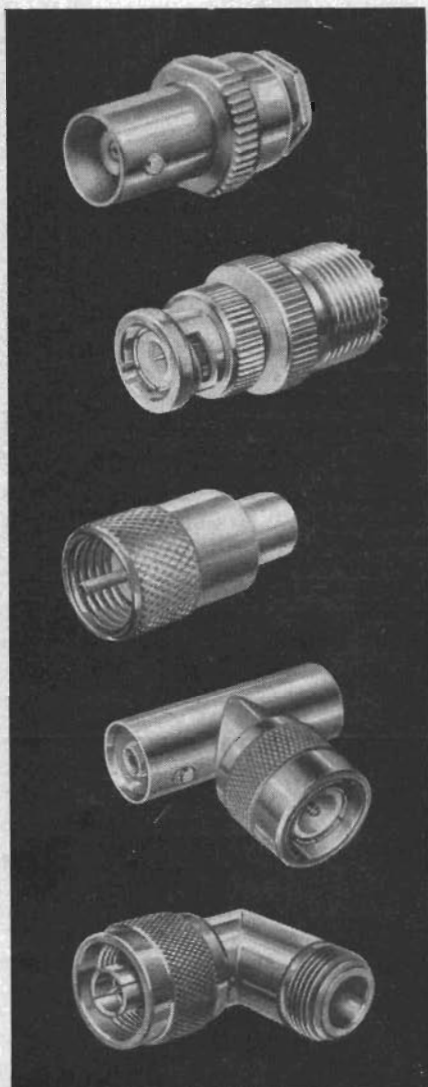
För ytterligare upplysningar begär TCC:s bulletin nr 92

Generalagent:

FORSLID & CO AB Rådmansgatan 56, Stockholm VA. • Tel. 329245, 301675, 301737.

**Kapacitansområde
upp till 25.000 µF
— mer än tillräckligt
för de flesta
applikationer.**

HF – kabel + kontakter



Schweizisk precision –
– för höga svenska krav.

SUHNER+CO AG
HERISAU
SCHWEIZ

Generalagent för Sverige
D. CARLBERG & SON

Nybrokajen 7, Stockholm
Tel. 115010, 108050
Postadress: Box 7229, Stockholm 7
Katalog på begäran

► 124

with silicon diodes BYY 20 and BYY 21» samt broschyrerna »New type designation code for cathode ray tubes» och »Philips special quality tubes».

Ingenjörfirman Gunnar Pettersson, Östmarksgatan 31, Farsta:

datablad över signalgeneratorer, frekvensdubblare, modulatorer och spektrumanalysatorer från Polarad Electronic Instruments, USA;

broshyrer över ljudstyrkemätare och filter från Dawe Instruments Ltd., England;

broshyrer över tryck- och accelerationsgivare av kvarts samt över utrustning för insamling och värdering, från Vibro-Meter AG, Schweiz;

katalog över frekvensdekad för mikrovågor, från Schomandl K G, Västtyskland.

Scandinavian Phoenix AB, Per Weijersgatan 2, Malmö:

datablad över kort till tryckta kretsar från Isola Werke AG, Västtyskland.

ITT-Standard, Nybodagatan 2, Solna:

katalog över elektromekaniska bygghälsor samt över remsstansar och läsare från Standard Elektrik Lorenz AG, Västtyskland.

Svenska Siemens AB, Fack, Stockholm 23:

katalog över ferritmaterial;
broshyrerna »Neue Halbleiter-Bauelemente zur Hannover-Messe 1964» och »Siemens-Halbleiter», från Siemens & Halske AG, Västtyskland.

Solid State Electronics Corporation, 15 321 Rayen Street, Sepulveda, California, USA:

datablad över fotocellrelä.

M Stenhardt AB, Björnsonsgat. 197, Bromma: katalog över effektt transistorer från Motorola Semiconductor Products Inc., USA;

broshyrer över magnethuvuden, faskänsliga demodulatorförstärkare och skrivare från Brush Instruments, USA.

Sveriges Standardiseringskommission, Tegnergatan 11, Stockholm:

register över svensk standard 1964 (265 sidor).

Telare AB, Industrigatan 4, Stockholm K:

broshyr över elektriska mätinstrument från Sensitive Research Instruments, USA.

Firma Telekomponenter (Telko), S:t Eriksgatan 11, Stockholm K:

katalog över elektronikkomponenter m.m.

Texas Instrument Sweden AB, Bodalsvägen 9, Lidingö 1:

katalog över spänningsstabilisatorer.

AB Trako, Tegnergatan 4, Stockholm Va:

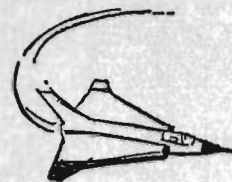
broshyr över utrustning för tryckta kretsar från Electronic Components Ltd., England.

Nya män på nya poster



Göran Hj:son
Lundberg

Till verkställande direktör i Industridata AB har utnämnts civilekonom, pol. mag. Göran Hj:son Lundberg, tidigare verksam vid Compagnie des Machines Bull's dotterföretag i Wien.



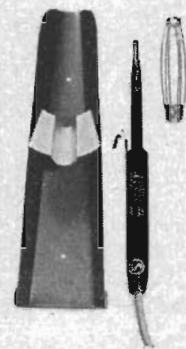
Här krävs osvikliga lödningar i varje detalj!

LITESOLD

har förtroendet och klarar även Edra lödproblem.

»ETTAN» 10 W
»TVAAN» 20 W.
»TREAN» 25 W.
»FYRAN» 30 W
»FEMMAN» 35 W och
»SEXAN» 55 W.

Värmskydd, ställ och olika typer av lödspetsar finnes.



ADAMIN mikro

lödpenor rekommenderas för instrument m.f. lödningar.

Använd »Longlife» spets.

Begär prislista

Generalagent

AB SIGNALMEKANO

Kontor och lager:

Västmannagatan 74 — Telefon 33 26 06, 33 20 08
Stockholm Va

P.H. Brans

VADE - MECUM

Ny utökad upplaga:

Anvisningar på svenska.

RADIORÖR

20. uppl. 500 sid. Kr. 47:—

Data och sockelkopplingar för alla i marknaden förekommande typer och fabrikat av förstärkar-, mottagar-, sändar- och likriktarrör.

Fortfarande aktuella:

Televisions- o. specialrör

15. uppl. 320 sid. Kr. 24:—

Data och sockelkopplingar för bl.a. bild- och kamerarör, katodstrålerör, tyratroner, magnetroner, klystroner, stabilisatorer, fotoceller etc.

Televisions- o. specialrör

18. uppl. 292 sid. Kr. 33:—

Fortsättningsdel och komplement till 15. uppl.

Jämförelsetabeller

19. uppl. 364 sid. Kr. 33:—

Utbytestabeller för radiorör samt militära typers civila motsvarigheter.

Nyhet:

DATADEX

TRANSISTOR REFERENCE BOOK

250 sid. Kr. 25:—

Fullständiga data över 3000 transistorer från hela världen.

AB TELEANALYS

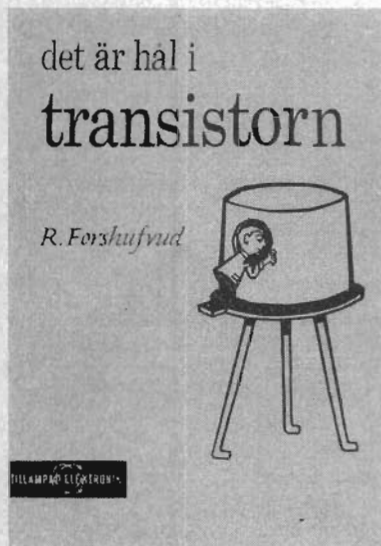
Prostvägen 11

SOLNA 1 Tel. 08/33 04 10

► 130

Tre intressanta nyheter i serien

TILLÄMPAD ELEKTRONIK



DET ÄR HÅL I TRANSISTORN

• av Ragnar Forshufvud

En bok om halvledartriöder och deras användning som lättfattligt och medryckande behandlar det intressanta samspelet mellan elektroner och »hål», transistorernas tillämpning i pulskretsar och förstärkarkretsar, tillförlitlighets- och konstruktionsproblem m.m.

Inb. 26:—, 176 sid.

Ur innehållet:

Switchar och linjära förstärkare • P-material och N-material • Några fakta om elektroner och hål • Hur en diod fungerar • Kristalltemperaturen • Hur I_{CBO} påverkar kollektorströmmen • Genombrott och genomslag • Termisk lavin • Småsignalparametrar • Det RC-kopplade förstärkarsteget • Äldringen.

RADIO- OCH ELEKTRONIK- DATABOKEN

• av John Schröder

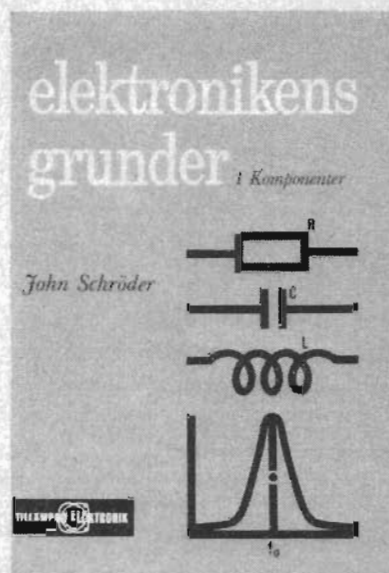
I denna bok har samlats de vanligaste och mest användbara grundformlerna, nomogrammen och beräkningsunderlagen som behövs vid allt konstruktions-, laboratorie- och experimentarbete. Avsikten med boken är att ge radioteknikern, förutom arbetsbesparande diagram och kurvor, de flesta formler och tabeller som han behöver i sin dagliga gärning. De flesta formler har förtydligats med ett eller flera genomräknade exempel. Utgör komplement till Elektronikens grunder.

Radioteknikerns och
-amatörens önskebok.



Inb. ca 36:—, 288 sid.

Utkommer april 1965



ELEKTRONIKENS GRUNDER

• av John Schröder

En elementär lärobok i elektronik, i första hand avsedd för praktiskt inriktade tekniker. Boken är avsedd att utgöra en lättfattlig introduktion för den som med ett minimum av matematiska förkunskaper och teoretisk skolning vill skaffa sig grundläggande kunskaper i radioteknik, elektronik, kunskaper som lätt kan omsättas på praktiska problem och handgriplig verksamhet med elektroniska hjälpmedel.

Ur innehållet:

Vad är elektronik? • De elektroniska komponenterna • Impedans • Spännings- och strömkällor • Ferro-magnetiska material • Resonanskretsar • Filterkretsar.

En toppaktuell lärobok.

Inb. 28:—, 252 sid.

Till bokhandel
eller Nordisk Rotogravyr, Stockholm 21
beställes mot postförskott:

.... ex Forshufvud: Det är hål i transistorn inb 26:—

.... ex Schröder: Elektronikens grunder inb 28:—

.... ex Schröder: Radio- och Elektronikdataboken inb ca 36:—

Namn

Adress

Postadress

NORDISK ROTOGRAVYR

Allmänna artiklar och översikter

Svenska elektronik-normproblem (ledare)	1/43
L M Ericsson — stortillverkare av militär elektronikapparatur	1/44
Fakta om L M Ericsson-koncernen ..	1/46
Mikroelektroniken lämnar utvecklingslaboratorierna	1/48
Laserapparatur från Storbritannien och Västtyskland	1/52
Laserforskning i England	1/54
Studieresa till USA	1/55
FOA:s anslagsäskanden för budgetåret 1964—65	1/104
Automatik med elektronik (n)	1/112
Mera elektronik från England? (ledare)	2/43
Elektronikmarknaden 1964—67	2/44
Kjell Jeppsson besöker Lindells Vågfabrik	2/48
Om elektronisk vägning	2/54
Globalt telefonnät	2/84
Mikroelektronisk nomenklatur (n) ..	2/86
Databehandling att hyra (n)	2/88
Lugnare tempo (ledare)	3/43
Brittiska elektronikprodukter	3/44
Fakta om brittisk elektronik	3/48
Elektronikforskning i Storbritannien ..	3/50
Om elektriska förbindningar i elektronisk apparatur	3/58
Militärelektroniska bekymmer (ledare) ..	4/43
Elektronisk databehandling förenklar framställningen av sjökort	4/44
Från Ohm till Shockley — en återblick ..	4/78
Ohm och hans lag	4/80
Elektroniknytt från England	4/83
Signalsystem för snabbgående tåg (n) ..	4/104
Anslag för elektronikforskning	4/112
Höstens elektronikutställningar (ledare)	5/43
Elektronikindustrin ställer ut ..	5/44
Instruments & Measurements ..	5/44
Stockholms Tekniska Mässa ..	5/44
British Electronic Component and Instrument Exhibition	5/44
Elektroniknytt från Japan	5/50
Fakta om den japanska elektronikindustrin ..	5/52
Ny kontrollcentral på Arlanda flygplats ..	5/56
Elektronik och radioteknik i flygsäkerhetens tjänst	5/60
Radar och databehandling för automatiserad lufttrafikledning	5/74
Elektronik enkelt förklarat	5/84
Telefaksimilöverföring av dagstidningssidor	6/52
Engelska instrument för elektronikutbildning	6/60
Översättning med datamaskin (n) ..	6/86
Telefonerande larmsystem (n)	6/100
Register för ELEKTRONIK 1964	6/128

Teori — beräkning — dimensionering

Tunneldiodförstärkare för mikrovågor ..	1/56
---	------

Likspänningsförstärkare med kapacitansdioder	1/64
Enkla filter med aktiva RC- och LRC-nät	1/76
Högeffektswitchning med transistorer ..	4/56
Om transistorswitchar med induktiv belastning	4/66
Dynamisk dimensionering av NAND-krets	4/72
Om värmeavledning i transistorer	5/80
Elektronik enkelt förklarat	5/84
Badkarskurvan	6/78
Praktiskt om transistorer	6/80

Kvantelektronik

Laserapparatur från Storbritannien och Västtyskland	1/52
Laserforskning i England	1/54
Laserstråle botar cancer? (n)	1/89
Svetsning med laserstråle (n)	5/102
Rubinlaser för batteridrift	6/98

Mikroelektronik

Mikroelektroniken lämnar utvecklingslaboratorierna	1/48
Mikroelektronisk nomenklatur	2/86
Svenskt modulsystem för logiska kretsar	3/66

Industriell elektronik

Kjell Jeppsson besöker Lindells Vågfabrik	2/48
Om elektronisk vägning	2/54
Högre frekvenser för industriell HF-värmning	2/64
Hårdmaskin med HF-värmning	2/66
Frekvenser för HF-värme i Sverige ..	2/70
Limning med HF-värme	2/70
7000 m rör i timmen (n)	2/86
Digital »vinkelavkännare»	3/78
Apparatur för insamling och registrering av data	4/50
Svetsning med laserstråle (n)	5/102
Elektronisk lägesangivning vid verktygsmaskiner	5/104
Apparatur för statistisk utvärdering vid kvalitetskontroll	5/106
Fuktighetsmätare med mikrovågor ..	5/108
Rörelsegivare för industriella tillämpningar (n)	5/110
Telefonerande larmsystem	6/100

Medicinsk elektronik

»Endoradionsonder» — radiosändare i medicinen tjänst	1/82
Överföring av EEG via satellit (n) ..	1/89
Laserstråle botar cancer? (n)	1/89
»Elektroniskt sjukhus»	4/86
Datamaskin i medicinen tjänst	4/88
Elektroniskt öra (n)	4/90
Elektronisk »sömnmaskin» (n)	4/96
Världens minsta glödlampa (n)	4/98
Automatisk patientövervakning (n) ..	5/94

Elektronisk utrustning för hjärktroll (n)	6/92
Portabel elektrokardiograf (n)	6/94

Militär elektronik

L M Ericsson — stortillverkare av militär elektronikapparatur	1/44
Radarsimulatorer till flygvapnet	3/80
Militärelektroniska bekymmer (ledare) ..	4/43

Mätteknik

Enkel metod för uppmätning av transistorens h-parametrar vid lågfrekvens	1/73
Om Q-metarmätningar	2/80
Nya elektroniska mätinstrument	5/44
Moduluppbyggd pulsgenerator	6/66

Automatisk databehandling

Ny datamaskin (n)	1/90	2/102
Liten databandspelare (n)	1/108	
Bordsanalogimaskin (n)	1/109	
Läs- och sorteringsmaskin	1/116	
»Elektroniska affärsbrev» i framtiden? (n)	2/85	
Databehandling att hyra (n)	2/88	
»System 360» — nytt system för databehandlingsapparatur från IBM ..	3/52	
Datamaskin i flygsäkerhetstjänsten (n) ..	3/81	
Elektronisk databehandling förenklar framställningen av sjökort	4/44	
Apparatur för insamling och registrering av data	4/50	
Datamaskin i medicinens tjänst	4/88	
Radar och databehandling för automatiserad lufttrafikledning	5/74	
Ny serie datamaskiner från ICT	6/84	
Översättning med datamaskin (n) ..	6/86	
Stor datamaskinanläggning (n)	6/88	
Datamaskin från Marconi (n)	6/90	

Specialtelevision

Ny STV-utrustning	5/96
-------------------------	------

Radar

Transistorbestyckad radar (n)	1/109
Radarestation i byggsats (n)	2/85
Radarsimulatorer till flygvapnet	3/80
Ny kontrollcentral på Arlanda flygplats	5/56
Radar och databehandling för automatiserad lufttrafikledning	5/74

Logiska kretsar

Svenskt modulsystem för logiska kretsar	3/66
»Laddic» — månghålskärna för magnetisk logik	3/84
Dynamisk dimensionering av NAND-krets	4/72

Halvledare

Tunneldiodförstärkare för mikrovågor	1/56
Likspänningsförstärkare med kapacitansdioder	1/64
Så handskas man med transistorer och halvledardioder	1/68
Enkel metod för uppmätning av transistorens h-parametrar vid lågfrekvens	1/73
Transistorbestyckad radar (n)	1/109
Halvledardioder som kopplingselement	2/72
Högeffektswitchning med transistorer	4/56
Om transistorer och dioder för datamaskinbelastning	4/66
Automatisk transistorprovare	4/102
Zenerdioder för 75 W belastning (n)	4/110
Fotohalvledare från Siemens (n)	4/110
Transistorer och dioder för datamaskiner (n)	4/110
Kadmiumsulfid-celler för bilar (n)	4/110
Om värmeavledning i transistorer	5/80
Ny planardiod i dubbelt glashölje (n)	5/112
Halvledarnytt från Italien (n)	6/65
Badkarskurvan	6/78
Praktiskt om transistorer	6/80

Elektronrör

Oscilloskoprör med ljusfläcksdiameter 0,025 mm	4/106
Nya infrarödkänsliga bildomvandlare från Telefunken	6/65

Nya produkter

Nya permanentmagnetmaterial	1/90
Ny datamaskin	1/90, 2/102
Monteringsfärdiga skärmburor	1/90
Ny impedansbrygga	1/91
Störnings- och fältstyrkemeter för LF	1/91
Nya svepgeneratorer	1/91
Digitalräknare	1/91
Liten databandspelare	1/108
Bordsanalogmaskin	1/109
Digitalindikatorer	1/110
Läs- och sorteringsmaskin	1/116
Termistorer med positiv temperaturkoefficient	1/116
Nya laboratoriesladdar	1/118
Remsläsare	1/118
Trumminnen	1/120
Variabel fördröjningsledning	2/104
Träfkugthetsmätare	2/104
Varvräknare	2/104
Nya oscilloskop	2/106, 6/104
Oscilloskopförstärkare	2/108
Digital teckengivare	2/110
Fotoelektrisk givare	2/110
Skrivare med »termisk» skrift	2/112
Nya skrivare	2/112
Effektivvärdevisande voltmeter	2/114
Nya voltmeter	2/116
Robust likspänningsvoltmeter	2/116
Noggrann voltmeter	2/118
Fotohalvledare för kort- och remsläsning	2/118

Likriktarenheter	2/120
Frekvensstandard	2/122
Isolationsprovare	2/122
Utrustning för mätning av radioaktivitet	2/124
Vridmomentmätare	2/126
Termoelektrisk kylning av transistorer	2/126
Koordinatläsare	3/81
Indikatorrör	3/82
400 Hz sinusoscillator	3/82
Transistorbestyckad frekvensräknare	3/82
Spänningskalibratorer för oscilloskop	3/83
Ny digitalvoltmeter	3/83
Ny 10-varvs precisionspotentiometer	3/83
Analog-digitalomvandlare	3/92
Ny picoamperemeter	3/92
Ny pulsgenerator	3/94
Automatisk transistorprovare	4/102
Kontaktöst styrsystem i byggsats	4/114
Ny oscilloskopförstärkare	4/116
Miniatyrreläer	4/116
Mikrokomponenter	4/118
Korrosionsskydd	4/118
Ny spänningskalibrator	4/120
Pulsgenerator från Solartron	5/44
Transistorbestyckad normalfrekvensgenerator	5/44
Signalgenerator för X-bandet	5/45
Transistorbestyckad spektrumanalysator	5/45
Ny frekvensanalysator	5/45
Strålningsmätare för mikrovågsstrålning	5/45
Transistorbestyckat dubbelstråleosilloskop	5/46
Oscilloskop med automatisk presentationsomkoppling	5/46
Dubbelstråleosilloskop	5/46
2-kanalskrivare	5/46
Kurvskrivare	5/46
Stroboskop	5/46
Portabel databandspelare	5/47
Stabiliserat likspänningsaggregat	5/47
400 Hz strömkälla för 80 VA	5/47
Strömförsörjningsaggregat för klystroner	5/47
Konstantströmaggregat	5/47
Integrerade kretsar från Ferranti	5/48
Integrerade kretsar från Mullard	5/48
Vandringsvägsrör för rymdändamål	5/48
Effektklystron för UHF-TV	5/48
Vandringsvägsrör	5/48
Liten klystron för X-bandet	5/49
Kvartskrystaller	5/49
Styrkristaller och kristallfilter	5/49
Trådlindade precisionsmotstånd	5/49
Metallfilmotstånd	5/49
Ny typ av trimpotentiometer	5/49
Elektroniknytt från Japan	5/50
Ny STV-utrustning	5/96
»Rörelsegivare» för industriella tillämpningar	5/110
Digitalvoltmeter med 0,001 % noggrannhet	5/120
HF-millivoltmeter	5/120
Avancerat universalinstrument	5/120
Fransk digitalvoltmeter	5/122

Högekänslig strömmätare	5/122
Nya panelinstrument	5/124
Transistorprovare	5/124
Elektronisk varvräknare	5/126
Digital vägningsutrustning	5/128
Elektronmikroskop	5/128
Kalibreringsutrustning för dämpning	5/130
Likspänningsnormal och differentialvoltmeter	5/132
Trimpotentiometer i transistorhölje	5/134
Permanentmagnetiskt ferritmaterial	5/134
Termostat i miniatyrutförande	5/136
Ny typ av lödstöd	5/136
Elektropneumatiskt fördröjningsrelä	5/138
Nanovoltmeter	6/49
Differentialvoltmeter	6/49
Telefonerande larmsystem	6/100
LF-generator 0,005 Hz—60 kHz	6/102
»Digitalsignalgenerator» 0—1,2 MHz	6/102
Digitalt universalinstrument	6/102
Digital frekvensmeter	6/104
Ny potentiometerskrivare	6/104
Ny spektrumanalysator	6/106
Spänningskalibratorer	6/106
Elektroniskt avstämbara magnetroner	6/110
Elektroniskt avstämbart mikrovågsfilter	6/110
Kärnminnen	6/110

Nya böcker

Lengley, B A: <i>Lasers</i>	1/104
Klinger, H H: <i>Laser-Grundlagen. Wirkungsweise und Anwendungen</i>	3/90

Utställningar

Instruments & Measurements	5/44, 6/44
Stockholms Tekniska Mässa	5/44, 6/47
British Electronic Component and Instrument Exhibition	5/44, 6/50
Elektroniknytt från Japan	5/50
Utställningen INEL 65 (n)	5/140

Diverse

FOA:s anslagsäskanden för budgetåret 1964—65	1/104
Branschnytt	1/122, 2/128, 3/94, 4/126, 6/120
Kataloger och broschyrer	1/130, 2/130, 3/98
Nya män på nya poster	4/124, 5/140, 6/122
Elektronikstyrd robot	2/84
Konferenser	2/88
SEK-nytt	2/88
Problemhörnan	4/100, 5/98, 6/96
Signalsystem för snabbgående tåg	4/104
Anslag för elektronikforskning	4/112
Fjärrmanövrering av filmprojektorer	5/100

Rättelser

Till ledaren »Svenska elektronik-norin-problem» i nr 1/64	3/106
---	-------

NY PORTABEL SERVO- SKRIVARE

för snabba
och noggranna
registreringar



Snabbhet: 1/8 s. f.s.
Känslighet: 1 mV f.s.
Noggrannhet: 1/2 %
Områden: 1 mV—100 V
Registreringsbredd: 11 cm
Spänningsreferens: Zenerdiod
Pappershastigheter: 0,75"/tim.—6"/s.

Unikt skrivsystem utan roterande delar eller linor

Tillverkas av Esterline Angus Instrument Company, USA, välkänd tillverkare av registrerande instrument under mer än 60 år

För närmare uppgifter om denna och andra skrivare från

ESTERLINE ANGUS

kontakta



ERIK FERNER

Box 56, BROMMA, Vx. 25 28 70

► 126



Hans Timan

Till försäljningschef vid Schlumberger Svenska AB har utsetts ingenjör Hans Timan.



Ingvar Chevalier

International Rectifier Corp. har utnämnt ingenjör Ingvar Chevalier till direktör och chef för företagets nybildade försäljningsorganisation för Skandinavien, vars huvudkontor är placerat i Stockholm.



Gunnar Brickner



Christer
Jäderlund

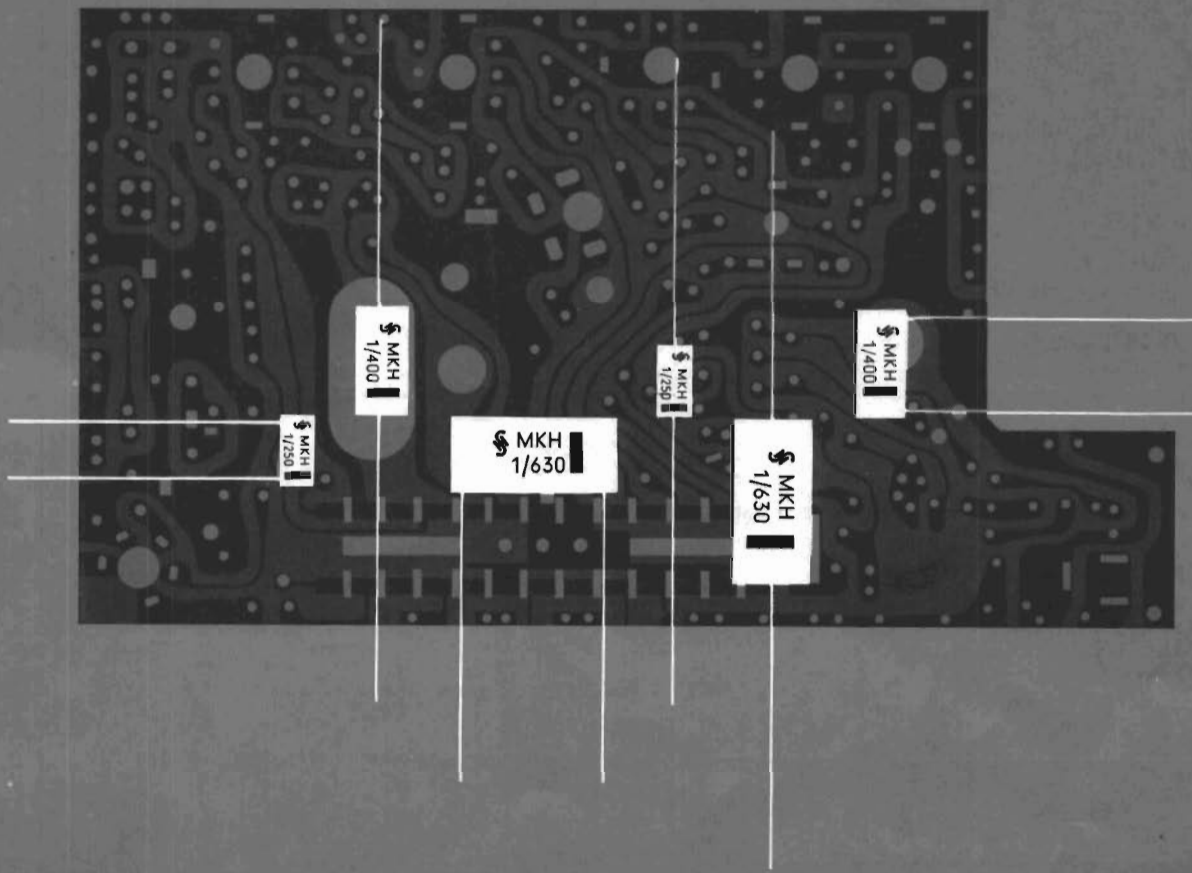


Gert Persson

Som chef för en nyinrättad sektion för försäljning av Siemens datasystem har utsetts civilingenjör Gunnar Brickner, tidigare anställd vid Addo i Malmö. Som försäljningschef vid samma sektion har antagits ingenjör Christer Jäderlund tidigare anställd vid National Kassa Register och till servicechef har utsetts ingenjör Gert Persson tidigare vid Facit Electronics.

Annonsörsregister nr 6/64

A E G Elektriska AB, Sthlm	24, 121
Aero-Materiel AB, Sthlm	17
Ajgers Elektronik, Sthlm	29
Amerikanska Teleprodukter AB, Sthlm	117
Amplex International, Schweiz	12
Bay & Co Svenska AB, Hjorthagen	10
Bergman & Beving AB, Sthlm	88, 111
Bradley Limitid G & E, London, England	113
Brown Boveri, Svenska Elektriska AB, Sthlm	91
Brüel & Kjaer AB, Sthlm	8
Bäckström, Gösta, AB, Sthlm	26, 27
Carlberg & Son, Sthlm	126
Cromtryck AB, Sthlm	99
Deltron, f.a, Sthlm	120
Disa Elektronik A/S, Sthlm	36
Elektronom AB, Solna	123
Elektrointensiler AB, Åkers Runö	21
Elfa Radio & Television AB, Sthlm	119
Elit, Elektroniska Instrument AB, Bromma	15
Empire Exporters, Inc., U.S.A.	113
Facit Electronic AB, Solna	40
Ferner, Erik, AB, Bromma	39, 130
Fintlings AB, Sthlm	118
Frill, Solna	38
Forsberg, Thure F., AB, Sthlm	34
Forslid & Co AB, Sthlm	125
Galco AB, Sthlm	122
General Electric AB, Sthlm	22
Habia Kommanditbolag, Knivsta	107
Hansson, C. G., Trollbäcken	32
HP-Instrument AB, Solna	9
Hägglund & Söner AB, Sthlm	20
International Rectifier, Sthlm	109
Intronic AB, Sthlm	132
Isolco Trading, Sthlm	122
Jungnerbolaget, Sthlm	119
Knutsson, Bo, AB, Solna	23
Kullbom, G., AB, Sthlm	33
Lagercrantz, Joh., f.a, Solna	35
Magnetic AB, Bromma	102
Mallory Batteries, England	18
Maskin AB, Mekanex, Solna	117
Mekanex, Maskin AB, Sthlm	116
Nordisk Rotogravyr, Sthlm	111, 114—115, 124, 127
Nordiska Elektronik AB, Sthlm	30, 31, 87
Nordiska Instrument, Sthlm	108
Nordqvist & Berg AB, Sthlm	90, 100, 124
Ohlsson, Robert E. O., civ.-ing. Motala	110
Oltronix Svenska AB, Vällingby	103
Palmblad, Bo, AB, Sthlm	116, 125
Pettersson, Gunnar, ing.-f.a, Sthlm	112
Philips Svenska AB, Sthlm	41, 42, 97, 105
Rifa AB, Bromma	16
Rohde & Schwarz, Sthlm	13
Sandblom & Stohne, Sthlm	98
Scandia AB, Göteborg	101
Scandinavian Phoenix AB, Malmö	106
Scantele AB, Sthlm	7, 19
Siemens Svenska AB, Sthlm	14, 131
Signalmekano AB, Sthlm	124, 126
Sonic AB, Danderyd	5
Statens Inst. För Hantv. & Ind., Sthlm	112
Stenhardt, M., AB, Bromma	4
Stork, D. J., AB, Sthlm	121
Svenska Elektronikapparater AB, Sthlm	117
Svenska Mullard AB, Sthlm	25
Svenska Mätapparater Fabriks AB, Farsta	120
Svenska Radio AB, Sthlm	6
Svenska Painton AB, Åkers Runö	27, 93
Telare AB, Sthlm	11
Teleanalys AB, Solna	126
Teledata AB, Sthlm	28, 96
Teleinstrument AB, Vällingby	37
Teltronic AB, Vällingby	92
Transfer AB, Vällingby	95
Tungsram, Sthlm	104
Universal-Import AB, Sthlm	2
Wallenberg, H., & Co AB, Sthlm	94
Westerman, Wilh., Tyskland	123
Vici AB, Sthlm	118
Videoprodukter, Göteborg	124
Zander & Ingeström, Sthlm	89



Metalliserade plastfoliekondensatorer i flat-ovalt utförande

Kondensatorerna består av ett metalliserat plastfoliedielektrikum vars mest karaktäristiska egenskaper är hög spänningshållfasthet, god temperaturstabilitet och okänslighet mot fukt. Liksom övriga Siemenskondensatorer tillverkas MKH-kondensatorerna med svetsad kontaktning med antingen axiellt (B32231) eller radiellt (B32232) placerade anslutningstrådar. I det senare fallet är anslutningstrådarnas avstånd anpassat till modulsystemet för etsade kort.

Spänningsområde: 250–630 V=. Kapacitansområde: 0,1–1 μF .

Dimensions- och prisexempel	0,1 μF			0,47 μF	
	250 V	400 V	630 V	250 V	400 V
Höjd $\times$ bredd $\times$ längd mm	6,5 $\times$ 10,5 $\times$ 14	7 $\times$ 11 $\times$ 19	6,5 $\times$ 16 $\times$ 29	6 $\times$ 15,5 $\times$ 26,5	8 $\times$ 20,5 $\times$ 29
Pris per 100 st kr	57,-	72,-	118,-	94,-	153,-

Stor, utförlig broschyr sändes gärna på begäran.
För närmare upplysningar kontakta vår sektion TK. Tel. Stockholm 22 96 40, 08/22 96 80. Tillv. Siemens & Halske AG.

TK/63323

SVENSKA SIEMENS AB



TANTAL-KONDENSATOREN

TYP E T X — Subminiaturkondensator
Sintrad eller trådanod — s.k. torr elektrolyt
Temperaturområde:
Kapacitans:
Arbetsspänning:
Dimension:

—55 till 85° C
0,01 till 4 μ F
2 till 15 V—
1,85 $\times$ 3,8 mm



TYP ETS
Sintrad tantalnod, s.k. torr elektrolyt
Temperaturområde:
Kapacitans:
Arbetsspänning:
Dimensionsexempel:
Typprobad och godkänd av FTL — nu även sänkta priser!

—80 till 125° C
0,33 till 330 μ F
6 till 35 V—
6,8 μ F 6V—: 3,2 $\times$ 6,4 mm



TYP ETA, ETAH
Sintrad tantalnod, s.k. våt elektrolyt
Temperaturområde:
Kapacitans:
Arbetsspänning:
Dimensionsexempel:

—55 till +85° C resp. 125° C
3 till 300 μ F
6 till 90 V—
ETA 30 μ F 6V—: 5,8 $\times$ 13 mm



TYP ETF, ETG blanka folier, s.k. våt elektrolyt
TYP EBF, EBG etsade folier, s.k. våt elektrolyt
Temperaturområde:
Kapacitans:
Arbetsspänning:
Dimensionsexempel:

—55 till +85° C resp. 125° C
0,5 till 440 μ F unipolär
3 till 150 V—
0,25 till 250 μ F bipolär
ETF 5 μ F 6V—: 4,75 $\times$ 17,5 mm



ERO-TANTAL KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT - BAYERN

generalagent:



Intronic AB

Svartågatan 70
Stockholm - Johanneshov 4
Tel. Vx. 590235