Arboga Elektronikhistoriska Förening
www.aef.se
1820

952

elektronik 3 1968

TRYCKT LEDNINGSDRAGNING

God kontakt i finare kretsar

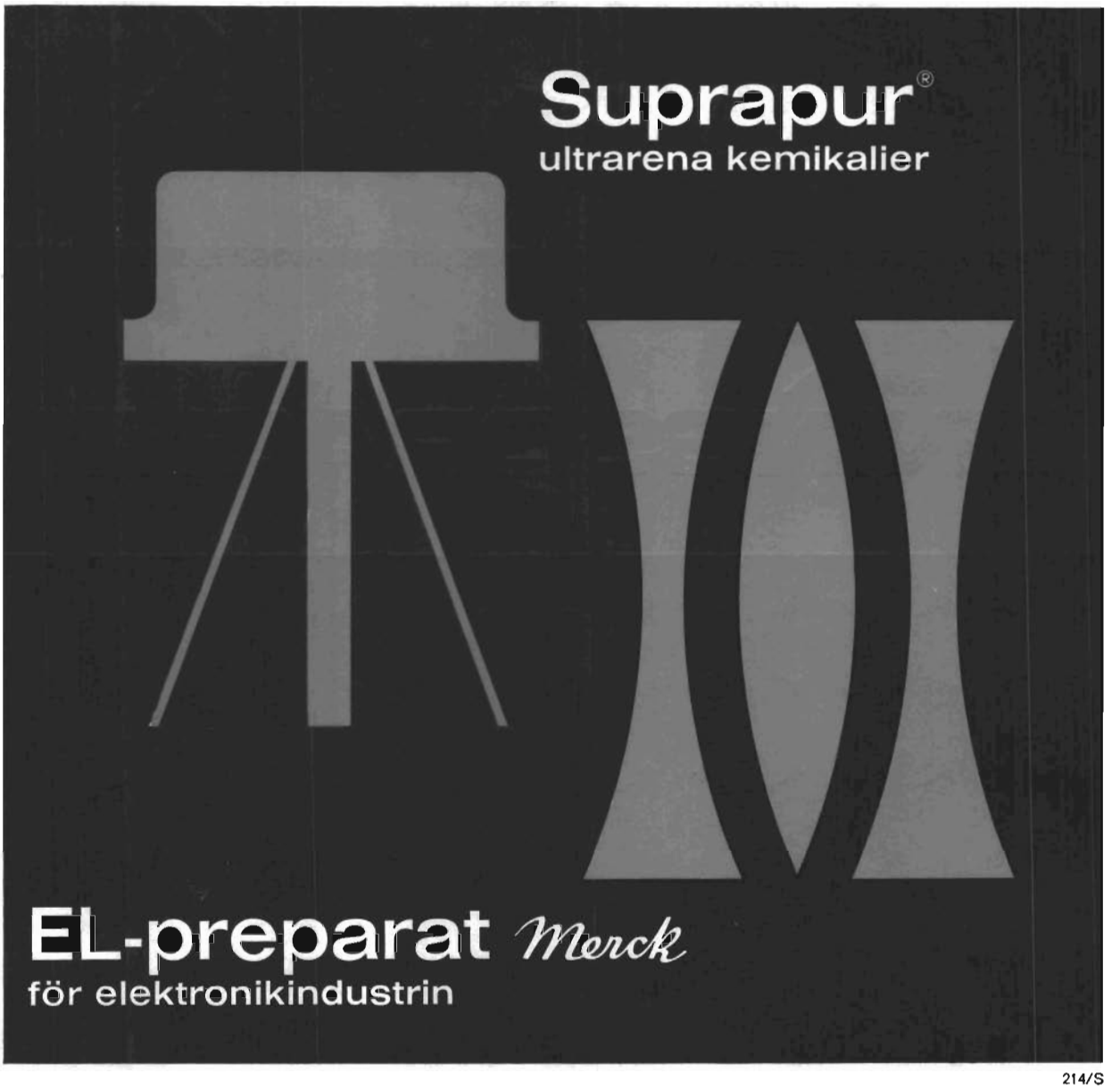
Kontakta oss för närmare informationer om priser och leveranstider

AB TELEREPRODUKTION

Häradsvägen 107, Huddinge. Tel. 757 41 02

AB TELE-reproduktion

Informationstjänst 1



214/S

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

Rekommenderade användningsområden:

- Halvledare-byggelement
- Kondensatorer
- Elektronrör
- Fotoceller
- Röntgenrör
- Motstånd
- Kristaller
- Behandling av optiska linser och andra detaljer genom högvakuum-förångningstekniken

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

Representation i Sverige: E.Merck Svenska AB, Nybrogatan 23, Stockholm ö,
Tel. 08/639481–84, Telex: 10677

E. MERCK AG E Merck **DARMSTADT**

elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

nr 3 - 1968 - årgång 8

Den spänningsavstämda magnetronen 39

Den i USA utvecklade spänningsavstämda magnetronen har många fördelar framför vanliga magnetroner. Den lämpar sig särskilt väl i sveposcillatorer för hög effekt.

Indikatorer i moderna elektroniska instrument 44

Moderna mätinstrument bör snabbt och tydligt kunna presentera mätvärdena i digital form. I artikeln ges ett omdöme om dagens indikatorer och diskuteras deras fördelar och nackdelar.

»Frequency Sweeping» — ny metod för rengöring med ultraljud 46

Jämn tvättverkan erhålls i de nya anläggningar för ultraljudrengöring som arbetar med frekvensmodulerat ultraljud.

YIG-komponenter ger bättre mikrovågsystem .. 48

Tack vare kristaller av yttrium-järn-granater (YIG) kan magnetiskt avstämbara mikrovågkomponenter nu göras mindre och lättare. Detta skapar möjligheter att förbättra såväl konventionella som nya mikrovågsystem.

Elektroniska räknare för industriella tillämpningar .. 50

Elektroniska räknare används alltmer för kontroll av tillverkningsprocesser inom industrin.

Utrustning för laborationer i mikrovågteknik 52

Undervisningen i mikrovågteknik underlättas med hjälp av en laborationsutrustning som utvecklats av ett svenskt företag.

Avstörning av kiseldioder och tyristorer 54

De högfrekventa störningar som genereras av olika slag av likriktare är ett stort problem. Dessa störningar kan avsevärt reduceras med hjälp av lämpligt placerade störningsskydd.

Integrerade kretsar för mikrovåg 58

Tack vare »beam-lead-tekniken» väntas tillverkningskostnaderna för integrerade kretsar för mikrovåg kunna reduceras.

Oscillatorer och tidkretsar med dubbelbasdioder 59

Eftersom dubbelbasdioder har negativ inre resistans inom en del av sitt arbetsområde lämpar de sig väl i oscillatorkopplingar. I artikeln ges exempel på olika fördröjningskretsar.

In this issue 4

Nytt från industrin 19

Personnytt 20

Nya produkter 62

Utställningar 76

Tekniska rapporter 76

Kataloger och broschyrer 78

Problemhörnan 82

REDAKTION

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

Layout: Bo Sandström

ANNONSAVDELNING

Annonschef: Rune Wannerberg
Sveavägen 53, tel 34 00 80
Annonsmaterial: Annonskontor F
Torsgatan 21, tel 34 90 00

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1968

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

Member of
ibpa International Business Press Associates

ADRESS

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

TELEGRAMADRESS

Fackpress

TELEX

10027

PRENUMERATION

Se s 88

1—817263

in this issue

The voltage tunable magnetron 39

A microwave device–the voltage tunable magnetron–specially suited for sweep generator applications at low microwave frequencies has been developed in U.S.A.

Digital readouts in modern electronic equipment 44

Digital readouts are frequently employed in modern data and measuring equipment. Advantages and disadvantages for different types of such readouts are discussed.

"Frequency Sweeping"—a new theme in ultrasonic cleaning equipment 46

Frequency modulated ultrasonic cleaning equipment has been developed. Results of "Frequency Sweeping" reveal a marked improvement compared with earlier methods.

New material for microwave components 48

Using a new material with crystals of Ytrium-Iron-Garnets (YIG) for magnetically tunable microwave components, power consumption, weight and dimensions of such components can be considerably reduced.

Electronic counters for industrial applications 50

Many industrial manufacturing processes are controlled by electronic counters. Application examples are given.

Equipment for microwave laboratory practice 52

Instruction in microwave technique is facilitated with the help of laboratory equipment developed by a Swedish company.

Suppression of interference caused by silicon diodes and thyristors 54

Silicon rectifiers often cause excessive interference at frequencies above 100 MHz. The article describes several arrangements for interference suppressing.

Microwave integrated circuits 58

Integrated circuits for microwave have to date been fairly expensive. This is due to the lack of a large scale and economically acceptable manufacturing process. Application of beam-lead technique can effect a sizable cost reduction.

Double base diodes in oscillators and delay circuits 59

Double base diodes (unijunction transistors) can be used to generate triggering pulses. An oscillator circuit and some delay circuits are described.

AUTOMATISK FREKVENSMÄTNING TILL 500 MHz

806 är en ny frekvensmätare för området 20 Hz—32 MHz

803 är Racals AUTOMATISKA heterodynomvandlare

tillsammans ger de dessa fördelar:

- mätområde 20 Hz—500 MHz
- 10 Hz upplösning på 1,5 s
- 100 mV känslighet (806 har 10 mV)
- kort uppvärmningstid, $1 \cdot 10^{-7}$ på 3 min
- automatisk funktion
- fjärrkontroll, programmering möjlig
- printerutgång (1248 BCD)

BEGÄR DATA OCH PRISLISTA

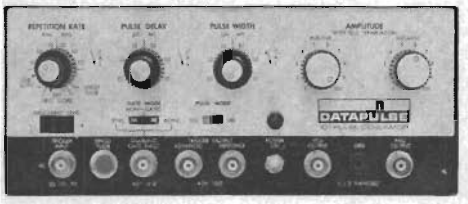
GENERALAGENT: **M. STENHARDT AB**

GRIMSTAGATAN 89, VÄLLINGBY TEL. STOCKHOLM (08) 87 02 40

Informationstjänst 3

DATAPULSE USA

När Ni väljer pulsgenerator är det naturligt att ta hänsyn till följande parametrar



Modell 101 har efter ingående prov inköpts i stort antal av försvaret

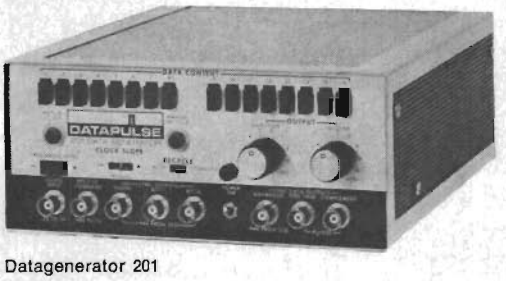
1. Frekvensområde
2. Stig och falltid
3. Möjlighet att variera stig och falltid
4. Är dessutom dubbelpuls tillgänglig
5. Utspänning
6. Möjlighet till baslinjeförflyttning (baseline offset)
7. Pulsvidd i förhållande till frekvens (duty cycle)

Genom att välja någon av Datapulse generatorer här nedan kan Ni optimera några eller alla nämnda parametrar, vilken får sedan priset avgöra. Den kanske viktigaste parametern har vi sparat till sist; pålitlighet och möjlighet att få snabb och bra service. Flera hundra Datapulse pulsgeneratorer har av oss levererats här i Sverige. Samtliga typer hålls av oss vanligtvis i lager, ett väl utbyggt reservdelslager finns tillgängligt, kvalificerade ingenjörer och serviceinstrument finns till vårt förfogande.
Allt detta talar för att också Ni som så många andra bör välja Datapulse.

DATAPULSE Modell	Repetitionsfrekvens		Stig och falltid	Utspänning över 50 ohm	Baseline offset	Duty cycle
101	10 Hz–10 MHz	enkel o dubbelpuls	5 resp 7 nsek ej variabel	± 10 V	nej	70 %
106 A	10 Hz–12 MHz	enkel o dubbelpuls	10 nsek–1 msek separat variabel	± 12 V	nej	70 %
110 A	4 Hz–40 MHz	enkel o dubbelpuls	4 nsek–400 µs separat variabel	± 10 V	ja	85 % 100 % med hjälp av baseline offset
111	4 Hz–40 MHz	enkel o dubbelpuls	2 nsek–500 nsek (rise) 3 nsek–500 nsek (fall) separat variabel	± 5 V	ja	85 % 100 % med hjälp av baseline offset

DATAPULSE tillverkar också datageneratorer

Exempelvis den nya ordgeneratorn 201 för 16 bitar. Kombination av modell 101 och 201 utgör en komplett datagenerator till marknadens kanske lägsta pris. Genom kombination av flera 201 erhålles större ordlängd eller flera parallella ord.



Datagenerator 201

Data

Ordlängd: 16 bitar
Variabel: baseline offset
Output: NRZ format 1–10 V
Triggningskänslighet: 500 mV
Klockning: från yttre generator (exempelvis modell 101) eller manuell styrning
Klockfrekvens: max 10 MHz
Yttre programmerbar

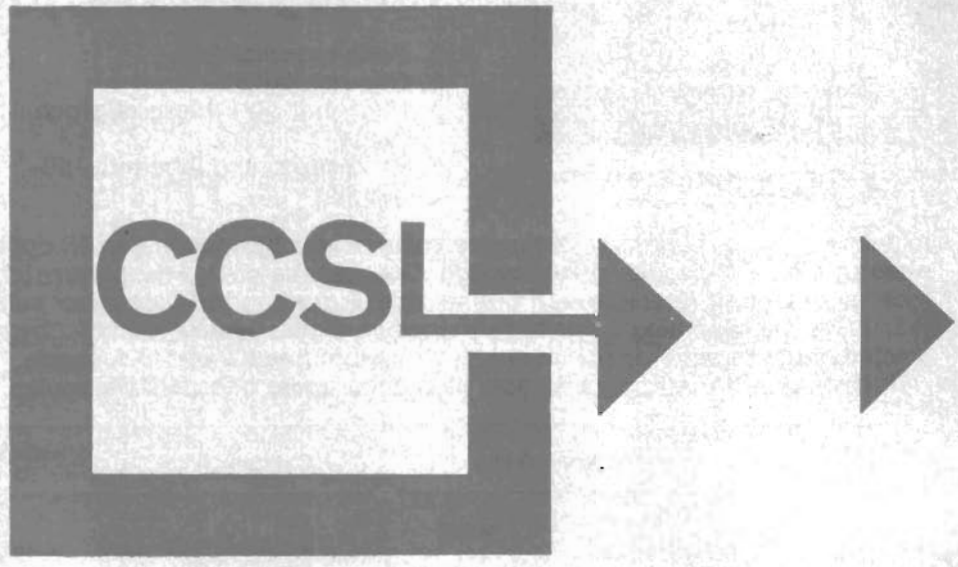
Datapulse ingår numer i Systron – Donnergruppen som bl. a. tillverkar elektroniska räknare, analogcomputrar, accelerometergivare etc.

Begär fullständiga tekniska informationer

SCANTELE AB

Tengdahlsgatan 24, Stockholm. Sö Tel. 24 58 25

Informationstjänst 4



konstruera med CCSL i dag

SGS-Fairchilds nya begrepp, CCSL (Compatible Current Sinking Logic), ger inte bara frihet att i en och samma konstruktion blanda TTμL, DTμL och LPDTμL. Begreppet innebär mer än så – genom sin kompatibilitet banar CCSL väg för framtidens elektronik och utgör en säker grund för morgondagens nya komplexa funktioner.
CCSL-begreppet kommer att omfatta alla nya bipolära komplexa funktioner som utvecklas av SGS-Fairchild. Modifieringar i elektroniska konstruktioner som bygger på CCSL blir därför relativt enkla – det blir inte nödvändigt att företa dyrbara omkonstruktioner eller radikal omplanering av produktionen.

Monolitiska skiftregister, adderare, dekadräknare och binär-till-decimal-avkodare är exempel på några av de komplexa CCSL-funktioner som blir tillgängliga inom kort.
Om man ser ännu något längre fram i tiden – mot LSI (Large Scale Integration) – kommer SGS-Fairchilds bipolära "Micromatrix" att som bas ha DTμL-grinden och alltså vara fullt sammankopplingsbar med andra CCSL-element.

Belastningsregler, konstruktionsråd, tekniska data, applikationsexempel och ett sammandrag av de kompatibla familjerna kan studeras i SGS-Fairchilds engelskspråkiga handbok om CCSL.

Ni är
redo för
LSI
i morgon

BEGÄR CCSL-HANDBOKEN IDAG.

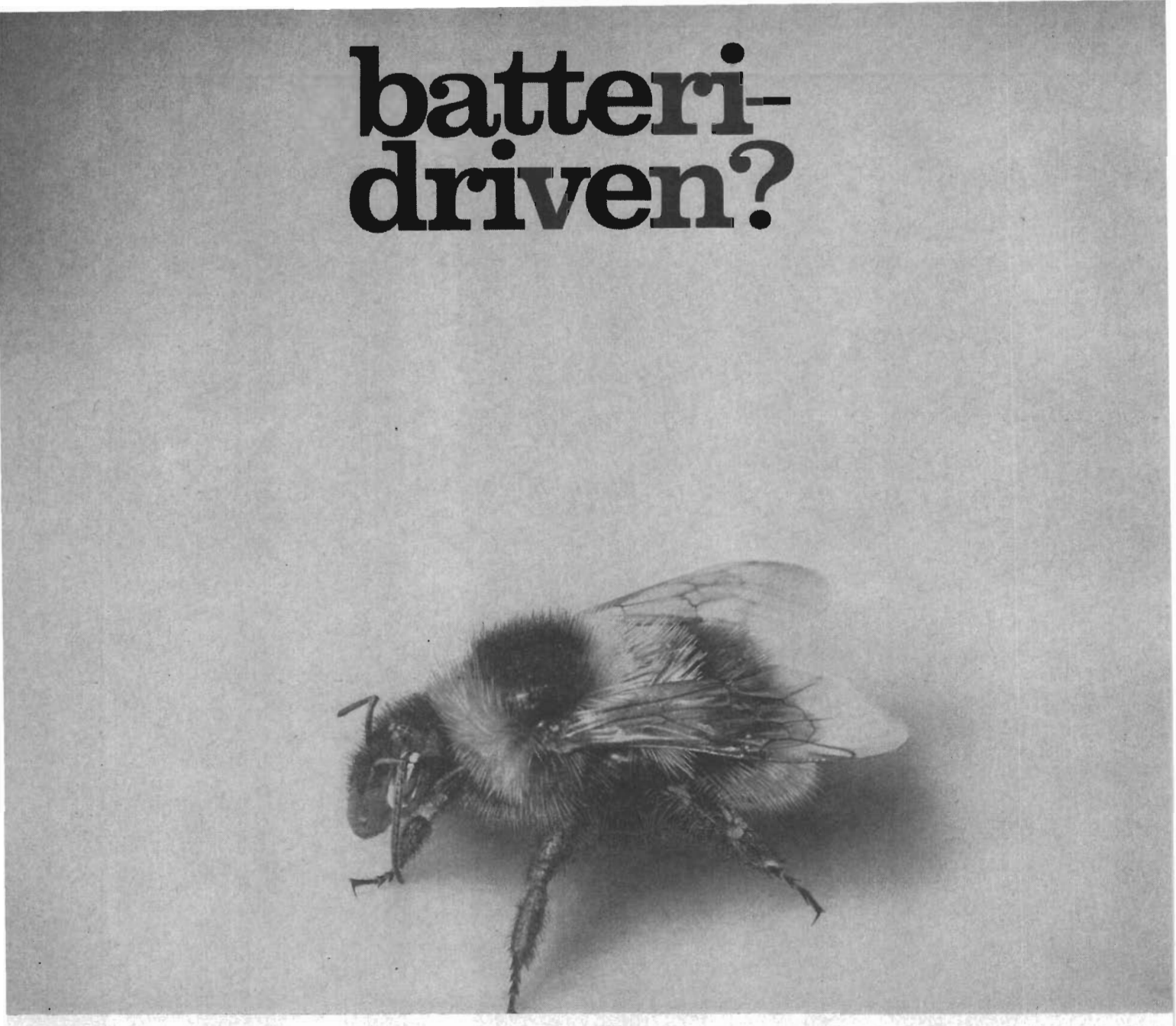
SGS FAIRCHILD CCSL

det progressiva
begreppet på
mikrokretsområdet

SGS-FAIRCHILD AB
Postbox, MÄRSTA
Telex 10932, Telefon 0760/40 120
Svensk distributör: AB Nordqvist & Berg
Snoilskyvägen 8, Sthlm K. Tel. 08/52 00 50
SGS-Fairchild SpA, Milano
SGS-Fairchild GmbH, Stuttgart
SGS-Fairchild SA, Paris
SGS-Fairchild Ltd. Aylesbury

Informationstjänst 5

batteri-driven?



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

DEAC

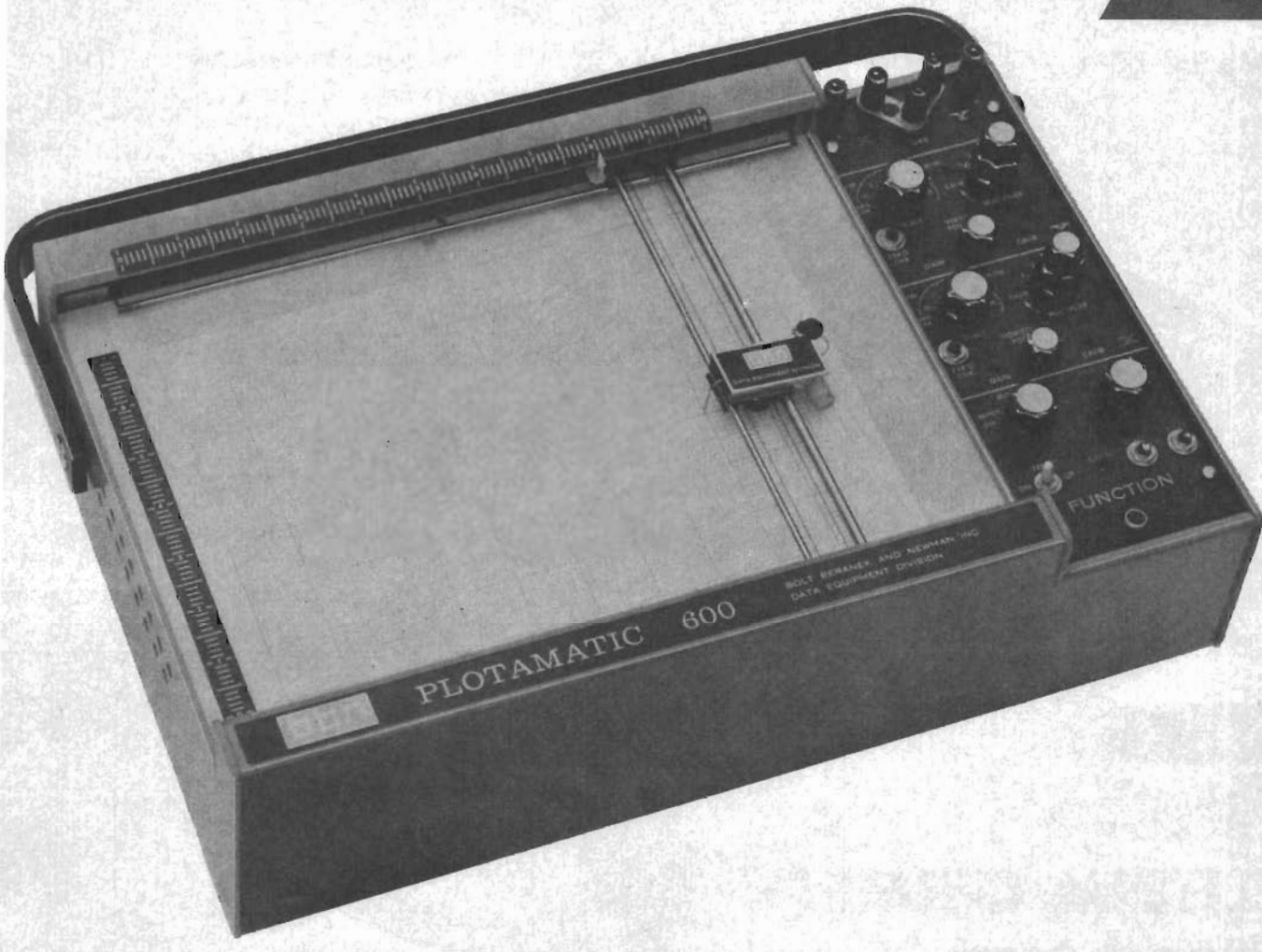
BOLIDEN BATTERI AB

V. Trädgårdsg 17. Stockholm C

Telefon 08/23 71 00

Nya moderna X-Y skrivare av fabrikat

DATA EQUIPMENT CO.



DE:s 600-serie av xy-skrivare innefattar modellerna 600, 610 samt en datamaskinmodell 620. Skrivarna i 600-serien är prisbilliga xy-skrivare som är avsedda att användas för registrering av en likspänning som funktion av en annan eller som funktion av tiden. Ingången kan kopplas till givare för sådana storheter som t.ex. temperatur, tryck, läge, hastighet, acceleration, dragning, flöde etc. En ny typ av servoförstärkare ger utomordentlig tillförlitlighet och goda frekvensegenskaper. Tidsvepet, som har utökats till 1 000 s, är kontinuerligt varierbart mellan de fasta områdena. Av andra värdefulla egenskaper kan nämnas: automatisk återställning, temperaturkompenserad referensspänning, förseglade potentiometrar, utbytbar bläckpatron och vakuumhållning av registreringspapperet.

TEKNISKA DATA:

Spänningsområden:	0,25—0,5—1—2,5—5—10—25—50—100—250 mV/cm, samt 0,5—1—2,5—5—10—25 V/cm
Ingång:	flytande med båda axlar isolerade
Inimpedans:	1 Mohm
Noggrannhet:	0,2 % av fullt utslag
Repeterbarhet:	0,1 %
Nolljustering:	full skala + 100 % "offset"
Svepområde för potentiometervagnen:	0,02—0,04—0,1—0,2—0,4—1,0—2,0 cm/s, totala svepet är 25 cm
Svepnoggrannhet:	5 % vid 0,02 och 0,04 cm/s, samt 2 % vid övriga svepområden
Pappersformat:	8,5 × 11 tum
Dimensioner:	ca 43 × 27 × 11,5 cm
Vikt:	8,2 kg

Begär prospekt från generalagenten:

teleinstrument ab

BOX 14 ▪ VÄLLINGBY 1 ▪ TELEFON 08-87 03 45

Informationstjänst 7

DDC DATA DEVICE CORPORATION

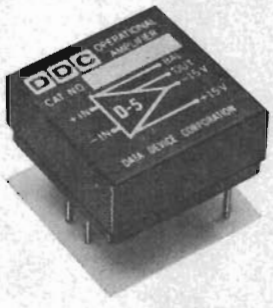
OPERATIONSFÖRSTÄRKARE

i MIL-STANDARD till ekonomipriser

Modell D5

Helt kiseltransistoriserad förstärkare med MIL-specifications. Åldrade i 100 timmar för oslagbar tillförlitlighet och stabilitet.

Pris: 89:—



Förstärkning	100 000 ggr
Utsignal	± 10 V, ± 5 mA
Strömdrift	2 nA/°C
Spänningsdrift	10 μV/°C
Inimpedans	250 Kohm

Övriga typer på programmet

Monolitförstärkare i TO-5 kåpa.
Prisbilliga chopperförstärkare.
Förstärkare med FET-ingång.
LOG-enheter
m. m.

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125, Vällingby. Tel. 08/87 03 30

Försäljning i Danmark: Oltronix A/S, Maltegaardsvej 18, Gentofte. Tel. (01) 33 GE 80 30

Informationstjänst 8

Beckman

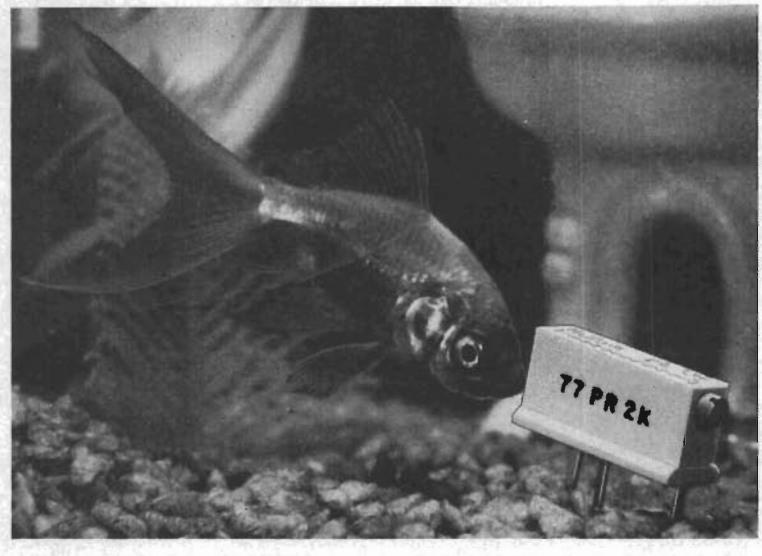
Helipot

HELITRIM CERMET
i vått och torrt

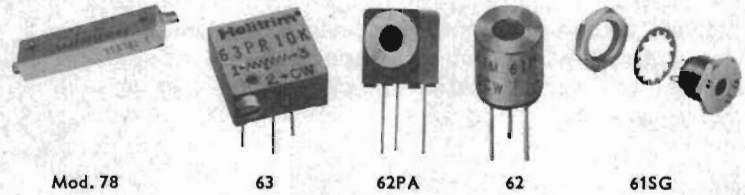
Vad industrin sökt efter — en **bra trimmer till lågt pris.** 15 varv, steglös, fuktsäker, korrosionsresistent, vattentätt försluten, långtidsstabil.
mod 77P och 79P — 100-pris 9:90

BECKMAN HELIPOT mod 77P och 79P med Cermet ädelmetallbana

Cermet motståndsbana är av guld/palladium hopsmält med glas i en högtemperaturprocess. Detta ger en fuktokänslig bana med steglös funktion. Cermet innebär många och stora fördelar. Banan är ca 0,1 mm tjock och tål därigenom hög effekt och överlast samt högt löpartryck. Samma material och tjocklek användes för motståndsvärden från 10 ohm till 2 Mohm. Cermet ersätter både trådlindande, metallfilm- och kolpotentiometrar, varför Ni kan standardisera till en typ, som täcker hela området. Cermet kan användas vid frekvenser upp till 200 MHz. Riskerna för katastrofavbrott är eliminerade. Cermet korroderar inte och ger mycket hög stabilitet även i svåra miljöer. Helitrim är vattentätt försluten och möter fukttest enligt MIL R-22097C.



Militära och industriella typer i olika storlekar.



Mod. 78 | 63 | 62PA | 62 | 61SG

Ring oss för specialprospekt!

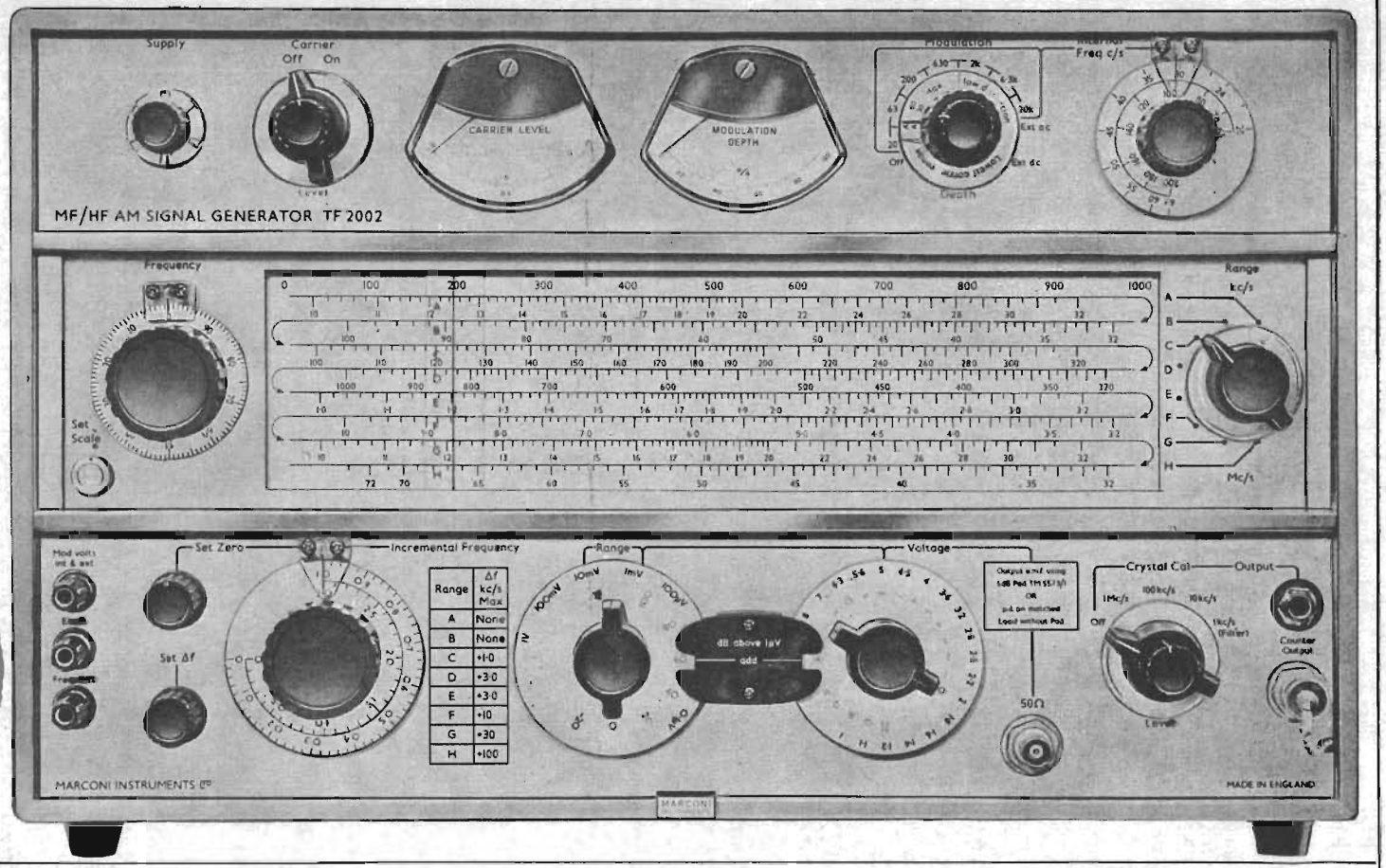
Ensamrepresentant:

Den minsta typen, mod. 62P, är endast 6 mm i diameter och längd

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

N&B

Informationstjänst 9



MÄTAKTUELLT FRÅN SRA SVENSKA RADIO AB

Världens mest avancerade signalgenerator TF 2002

TF 2002 är en heltransistoriserad signalgenerator av allra modernaste konstruktion både i elektriskt och mekaniskt avseende. Frekvensområde 10kHz–72MHz.

Hög frekvensnoggrannhet och stabilitet har uppnåtts genom att de åtta frekvensbanden försetts med separata oscillatorer. Kontroilpunkter för varje MHz, 100kHz och 10kHz åstadkommes genom inbyggd kristallkalibrator. Bandstoppfilter finns för 1kHz. Utspänningen är 0,1 μ V–2V emk.

Generatorn kan svepas och FM-moduleras. AM-modulationen är kontinuerligt variabel från 20Hz–20kHz och modulationsdjupet variabelt upp till 100%.

Begär utförlig specifikation över TF 2002, ring oss eller skriv en rad.

SRA SVENSKA RADIO AB

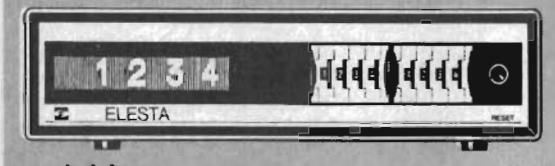
FACK, STOCKHOLM 12
ALSTRÖMERGATAN 14,
TEL. 22 31 40
FILIALER I GÖTEBORG, MALMÖ, SUNDSVALL OCH KUMLA

MARCONI INSTRUMENTS

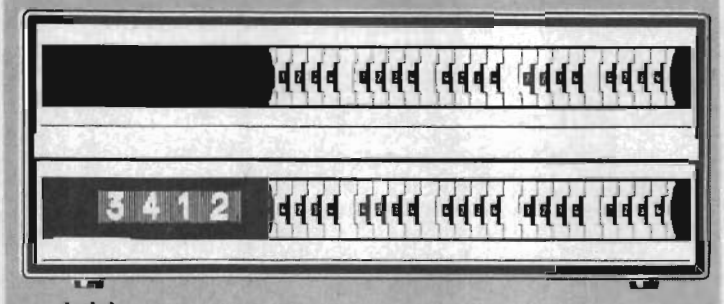
ELESTA

erbjuder ett oöverträffat program elektroniska industriräknare...

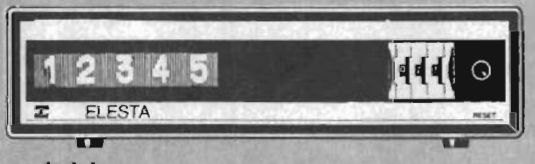
prisklass: 900 - 1.400:-



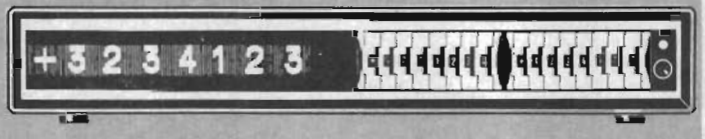
prisklass: 1.100 - 2.600:-



prisklass: 1.800 - 6.500:-



prisklass: 2.200 - 3.500:-



prisklass: 2.800 - 5.800:-

Indikatorer:
2—4 dekader, 0—100 kHz. Kontaktnollställning. För styckeräkning, längdmätning.

Förvalsräknare:
2—7 dekader, 0—100 kHz. 1—2 förval, singel- eller rep.-drift. Kontaktlösa utgångar, effektutgång. För styrning av förpacknings- och lindningsmaskiner, automatisk kapning.

Programstyrutrustningar:
2—5 dekader, 0—100 kHz. 2—10 förval, programmeringsbara kontaktlösa utgångar, effektutgångar. För styrning av kompletta tillverkningsfaser och processer.

Frekvensräknare:
4—8 dekader, 0—100 kHz. Förväljbar, stegvis inställbar tidbas från 0,01 ms till max. 100 s. För frekvens-, varvtals-, flödes-, tid- och kvotmätning, styckeräkning.

Framback-räknare:
2—7 dekader, 0—500 kHz. Ingång för tvåfasiga vinkelgivare, kontaktomkoppling eller antikoincidensavkänning. Kan erhållas som indikator, med programmeringsbar förinställning, eller med max. 2 förval. För indikering av X-Y-Z hos verktygsmaskiner och ritbord, samt övervakning i processanläggningar.

... för lösning av räkne-, mät- och reglerproblem.
ELESTA-räknarna har robust konstruktion och är bestyckade med moderna kiselhalvledare och integrerade kretsar. Schmitt-triggeringången är dimensionerad för största störningssäkerhet. Rikhaltigt standardtillbehör för bl.a. partiräkning, mätvärdesövervakning, flerkanalsummering och exakta tidmätningar finns tillgängligt.

Såväl fotoelektriska givare, som initiatorer har inbyggda förförstärkare för störningssäker signalnivå. Begär utförliga informationer med applikationsexempel och referenslista. Ur det övriga ELESTA-programmet: Skymningskopplare, fotocellutrustningar, tidreläer, reläer, kontaktförstärkare och kallkatodrör.

INGENIÖRSFIRMA HUGO TILLQUIST

SOLNA 3
Södra Långgatan 21
Telefon 08/83 01 00

GÖTEBORG 35
Prästgårdsängen 12
Telefon 031/40 90 60

MALMÖ Ö
Sheelegatan 27
Telefon 040/94 54 50

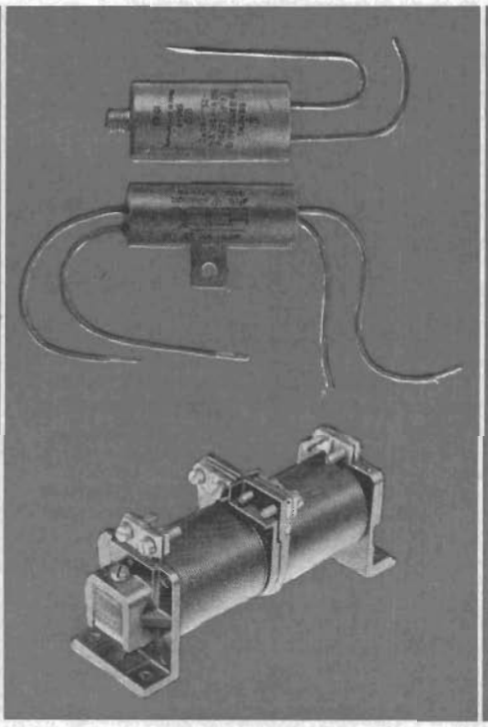
SUNDSVALL 1
Storgatan 6—8
Telefon 060/11 80 85

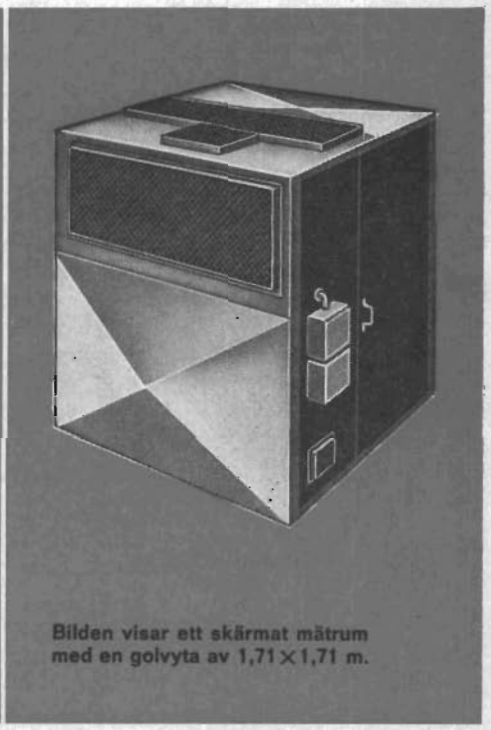
Informationstjänst 11

SIEMENS

Störningsproblem? Siemens hjälper.

Störningsmätare för frekvensområdet 0,135—30 MHz





Bilden visar ett skärmat mätrum med en golvyta av 1,71×1,71 m.

Kartläggning av störningar

Tyristorer, kollektormotorer, HF-oscillatorer och andra liknande apparater ger som bekant upphov till olika slag av störningar. Med Siemens störningsmätare har Ni möjlighet att kartlägga dessa störningar för att kunna nedbringa dem till en godtagbar nivå. Siemens störningsmätare uppfyller CISPRs[1]) krav och finns från 10 kHz till 30 MHz.

[1]) CISPR = Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques.

Ledningsavstörning

För dämpning av ledningsbunden störning levererar Siemens olika typer av komponenter, såsom kondensatorer, drosslar och filter.

Kondensatorer finns i tre utföranden för olika frekvenser, nämligen normal-, bredbands- och genomföringskondensatorer. **Drosslar** — som finns från mA till 100-tals A — bidrar till att höja störningskällans HF-impedans. Siemens tillhandahåller även kompletta **filter** med olika antal avstörda ledare.

Skärmade mätrum

Mätresultaten påverkas alltmer av de ständigt ökande, elektromagnetiska störningssignalerna. Allt fler företag och industrier har därför tagit avskärmade mätrum till hjälp, för att mätresultaten skall få största möjliga tillförlitlighet.

Siemens skärmade mätrum byggs upp snabbt och enkelt i valfritt format tack vare ett modulsystem bestående av ytter- och mellanväggar, tak, golv, fönster och dörrar. Modulenheten är 0,57 m.

80—100 dB dämpning av H-fältet erhålls med Siemens skärmade mätrum inom frekvensområdet 0,03—35 000 MHz.

När det gäller avstörning — tala med vår sektion TK (Telekomponenter), Fack, Stockholm 23, tfn 22 96 40, rikstfn 22 96 80

SVENSKA SIEMENS AB

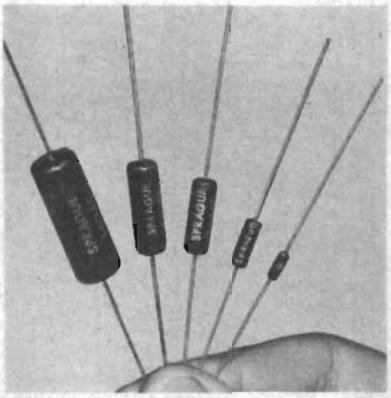
STOCKHOLM · ESKILSTUNA · MALMÖ · JÖNKÖPING · GÖTEBORG · KARLSTAD · SUNDSVALL

Swd 2-595

Informationstjänst 12

3 Superb Resistors from Sprague!

FILMISTOR® MOLDED-CASE METAL FILM RESISTORS



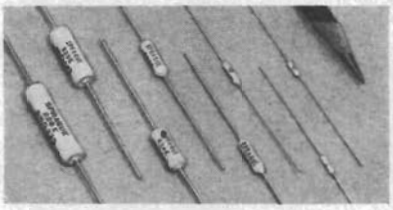
Extended-Range Filmistor Precision Resistors now give you dramatic space savings—with absolutely no sacrifice in stability!

Available in wattage ratings from 1/20 to 1 watt, Filmistors offer extended resistance values in size reductions previously unobtainable. For example, you can now get a 4 MΩ resistor in the standard ¼ watt size, which had conventionally been limited to 1 MΩ.

Other key features are ±1% resistance tolerance, low and controlled temperature coefficients, low inherent noise level, negligible coefficient of resistance, and rugged molded case.

Filmistors **surpass** the performance requirements of MIL-R-10509E.

ACRASIL® SILICONE-COATED WIREWOUND RESISTORS



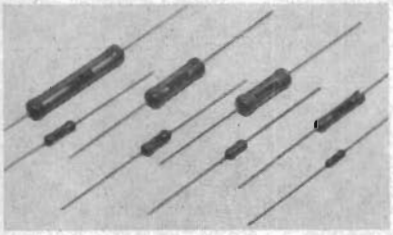
These precision/power resistors utilize a new, improved silicone coating for increased moisture and humidity protection.

This now permits the use of smaller diameter resistance wire, thus extending the resistance range of Acrasil Resistors. The new coating also provides increased protection against shock, vibration, corrosion, and fungus.

Available with tolerances as close as .05%, in power ratings from 1 to 10 watts, Acrasil Resistors combine the best features of both precision and power wirewound types, giving them unusual stability and reliability.

Acrasil Resistors meet or exceed the requirements of MIL-R-26.

BLUE JACKET® VITREOUS ENAMEL WIREWOUND RESISTORS



All welded end-cap construction for extra reliability.

Axial-lead resistors are available in ratings from 1 to 11 watts, with resistance tolerances to ±1%. Non-inductive windings available to ±2% tolerance.

Vitreous enamel coating and ceramic base have closely matched expansion coefficients.

Blue Jackets can also be had with tab terminals, in a wide selection of ratings from 5 to 218 watts.

Tab-terminal as well as axial-lead Blue Jackets can be furnished to meet the requirements of MIL-R-26.

For Engineering Bulletins on any of the above resistors, please fill in coupon, clip, and mail without delay.

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Utoquai 41, 8008 Zurich, Switzerland

- ☐ *Send Bulletin 7025D on Filmistor Resistors*
- ☐ *Send Bulletin 7450A on Acrasil Resistors*
- ☐ *Send Bulletins 7401D and 7411A on Axial-lead Blue Jacket Resistors*
- ☐ *Send Bulletins 7400B and 7401 on Tab-Terminal Blue Jacket Resistors*
- ☐ *Place me on your mailing list for new resistor literature.*

Company ..... Dept. .....

Attn: Mr. ..... Title .....

Address .....

(Business Address Only, Please)

118-7105

Agent for Sweden:

AERO MATERIEL AB

Grev Magnigatan 6 Stockholm Tel. 23 49 30

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Utoquai 41, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33

SPRAGUE

THE MARK OF RELIABILITY

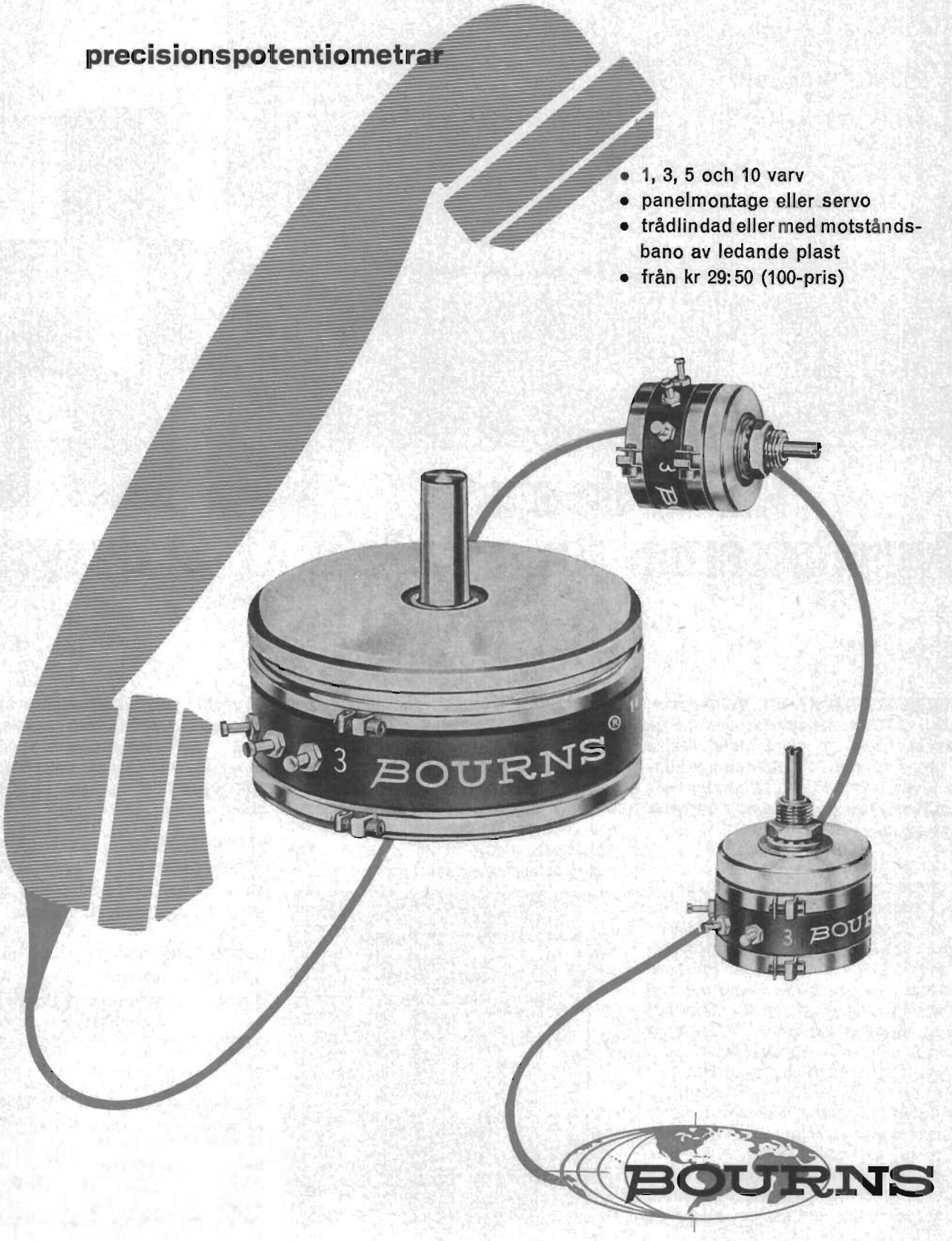
'Sprague' and '②' are registered trademarks of the Sprague Electric Co.

Informationstjänst 13

ER HETA LINJE...

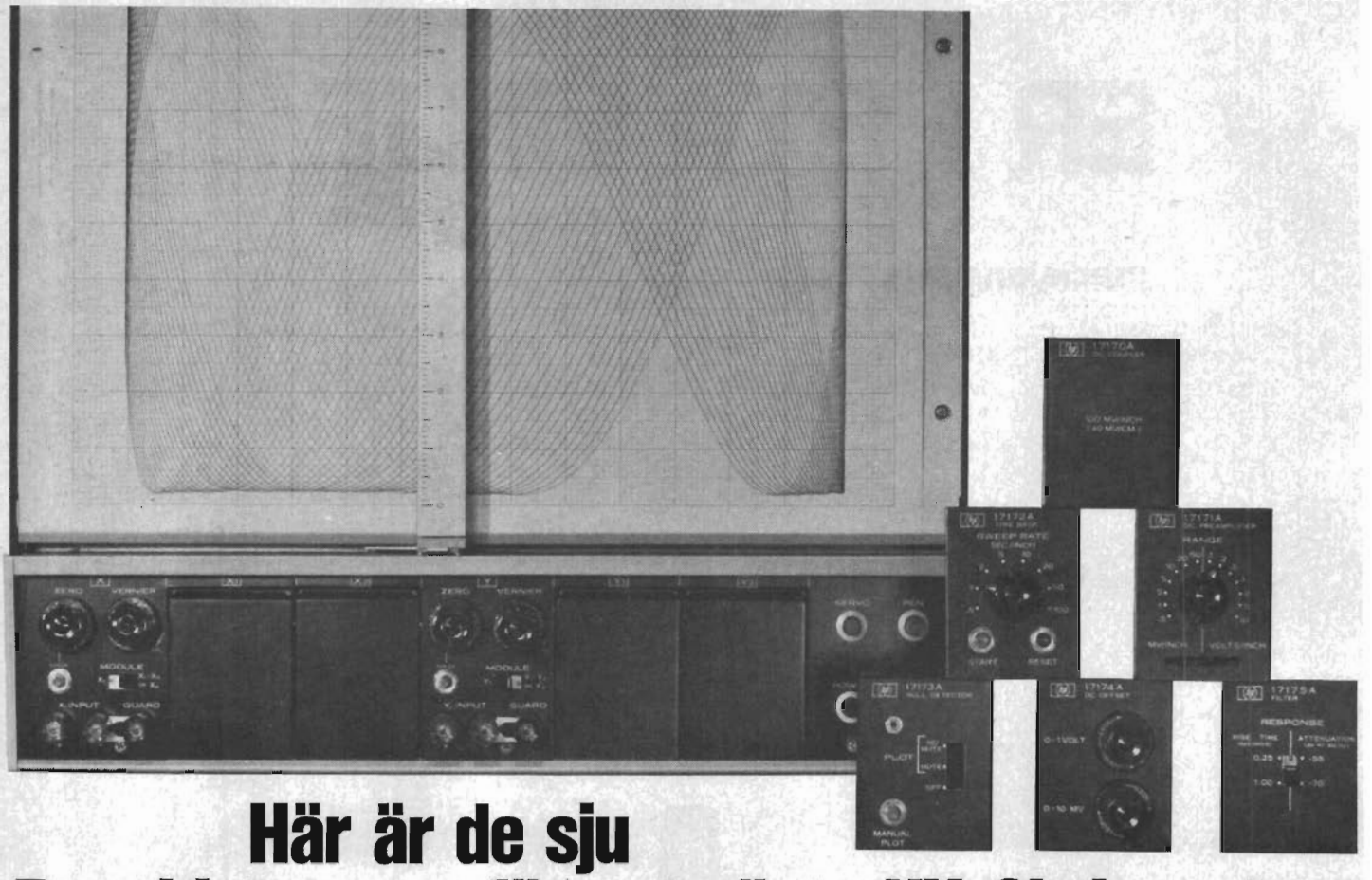
precisionspotentiometrar

- 1, 3, 5 och 10 varv
- panelmontage eller servo
- trådlindad eller med motstånds-bano av ledande plast
- från kr 29:50 (100-pris)



EU AB ELEKTROUTENSILIER
ÅKERS RUNÖ / STOCKHOLM
TEL 0764/20110 TELEX 10912

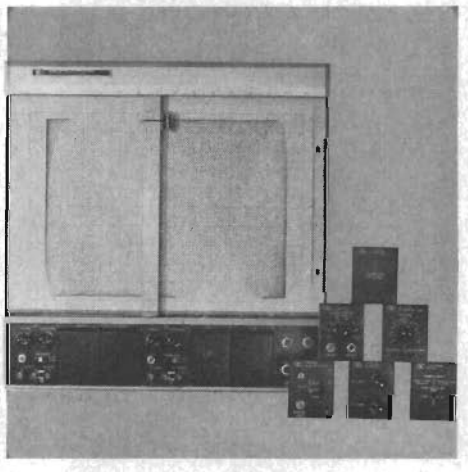
Informationstjänst 14



Här är de sju ‹Byggklotsarna› för ert nästa XY-Skrivsystem

Till HEWLETT-PACKARDS XY-skrivare, modell 7004A, finns det sex olika insticksenheter att välja bland. Detta ger utomordentlig flexibilitet och därmed även utmärkta möjligheter när det gäller krav på extremt noggrann registrering.

Det stora urvalet av insticksenheter är en av fördelarna med 7004A. Därtill kommer det stora dynamiska området. Känsligheten är nämligen kontinuerligt inställbar från 0,2 MV till 13V/CM. Pennans acceleration är bättre än 2,5M per sekund^2 och skrivhastigheten är 75 CM per sekund. Man kan därför med 7004A göra XY-, YT- eller XT- registreringar, som tidigare inte varit möjliga. Man kan t.ex plotta upp till 50 punkter per sekund.
Kostnaden har kunnat hållas låg då för insticksenheterna gemensam elektronik byggts in i skrivaren. Insticksenheterna kan antingen köpas samtidigt med själva skrivaren, eller kompletteras vid behov. Ni behöver alltså endast betala för de egenskaper Ni har användning för just för tillfället.
Det är även möjligt att ändra 7004A från XY-skrivare till potentiometerskrivare. Den finns i bänkutförande eller för montering i stativ. Av registreringspapper kan man välja mellan buntar med ark för XY-registrering, rullar för kontinuerlig registrering och separata ark (28 x 43 cm).



Kontakta oss för ytterligare informationer om hur 7004A kan utnyttjas för just Era registreringsproblem. Vi står givetvis gärna till tjänst när det gäller att välja lämpliga insticksenheter för Ert användningsområde.

Priser:

7004A Skrivare	Kr. 7920:–
17170A Likspänningskopplare	Kr. 310:–
17171A Likspänningsförstärkare	Kr. 1500:–
17172A Tidbasenhet	Kr. 1200:–
17173A Nolldetektor	Kr. 1200:–
17174A Likspänningsundertryckare	Kr. 600:–
17175A Filter	Kr. 450:–

Sverige: HP Instrument AB
Svetsarvägen 7, Solna 1, Tel. 98 12 50
Hagåkersgatan 7, Mölndal 4, Tel. 27 68 00

Norge: Hewlett-Packard Norge AIS
Nesvelen 13, Haslum, Tel. 53 83 60

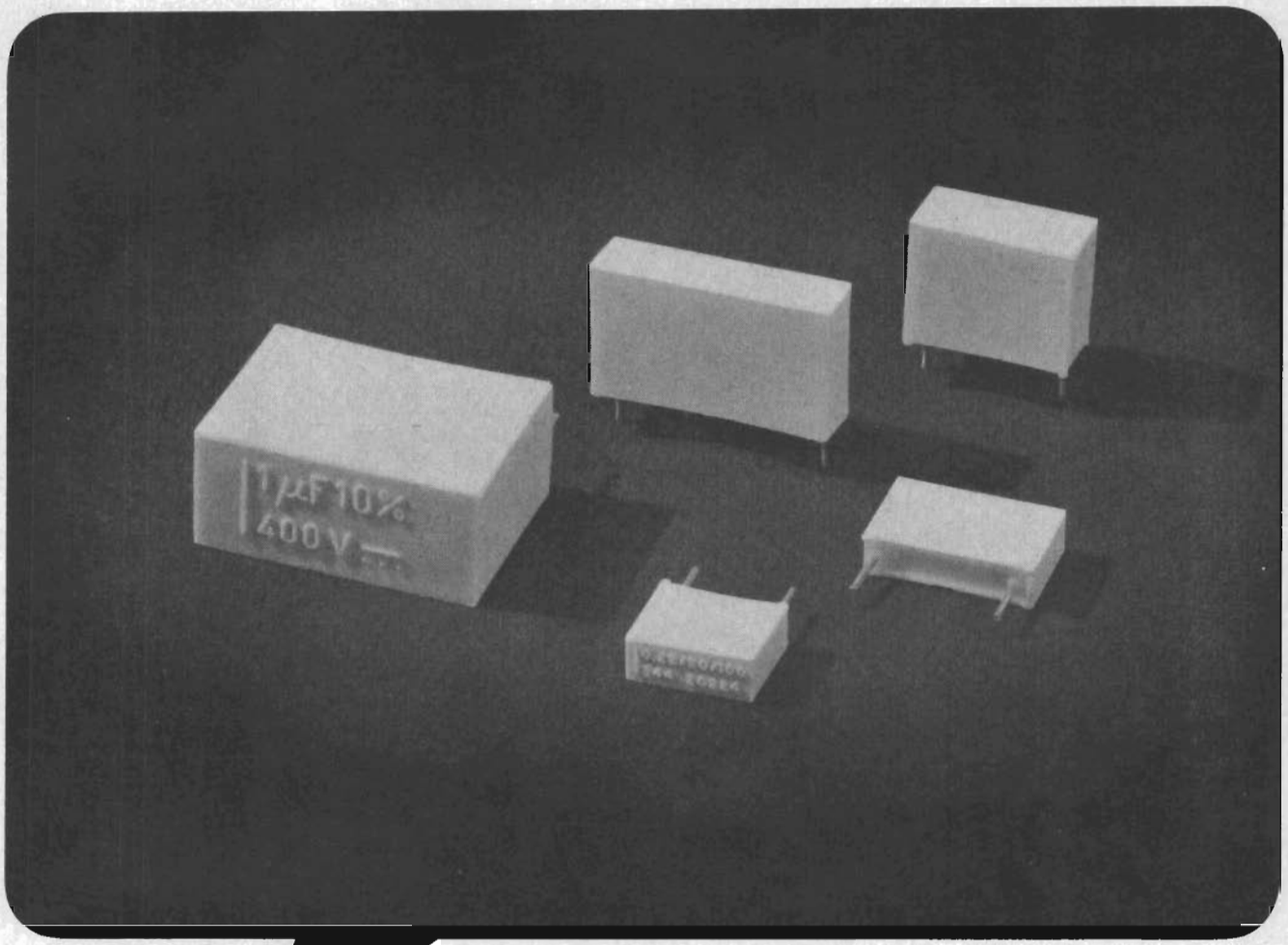
Finland: Hewlett-Packard OIY
Gyldenintie 3, Helsinki 20, Tel. 67 35 38

Danmark: Hewlett-Packard AIS
Langebjerg 6, 2850 Naerum, Tel. (01) 80 40 40

7004A

HEWLETT hp PACKARD

Informationstjänst 15



NUGGET (kodnr 2222 344 . . . . .) tillhör produktgruppen "passiva komponenter": Ragnar Lagerström, Per-Hugo Svenson, Lars Lindström.

PHILIPS "NUGGET"*

Kondensator med metalliserad polykarbonatfolie

Vilka egenskaper har en kondensator med dielektrikum av metalliserad polykarbonatfolie?

Jämför man med kondensatorer som har folie av polyeten-tereftalat så har NUGGET lägre förlustfaktor, högre isolationsresistans och avsevärt mindre kapacitansvariation som funktion av temperaturen. Över hela temperaturområdet —55 till 125° C, är kapacitansvariationen mindre än 1 %.

I vilka spänningsklasser och kapacitansvärden finns NUGGET?

Viktigaste data för NUGGET ser ut så här:

Likspänning	Växelspänning	Kapacitansområde
100 V	63 V	0,047—6,8 μF
250 V	160 V	0,01 —2,2 μF
400 V	250 V	0,01 —1,0 μF
630 V	300 V	0,01 —0,47 μF

Långtidsstabilitet Δ C max ±3 % (likspänningsbelastning)

Förlustfaktor tgδ max $30 \cdot 10^{-4}$ vid 1000 Hz

Kapacitanstolerans ±10 % (standardvärde) och ±20 %

Vad ligger bakom höljets utformning?

Höljets form och stående montering gör att utrymmet på ett kretskort kan utnyttjas väl. I höljets hörn sitter stödnabbar som gör att kondensatorn står stadigt. Genom att nabbarna lyfter upp kondensatorns undersida en bit ökar luftcirkulationen och tennflytning förhindras. Märkningen är gjord i relief på ovansidan. Är utrymmet i höjdled begränsat kan Ni istället välja 2222 341 (c 281), som har samma data som NUGGET men hölje med axiella uttag.

Hur är NUGGET klassad?

Den är klassad enligt IEC 55/125/56. Den har nyligen blivit godkänd i långtidsfuktprovet, 56 dygn.

Vem på ELCOMA lämnar upplysningar om NUGGET?

Lars Lindström och Ragnar Lagerström.

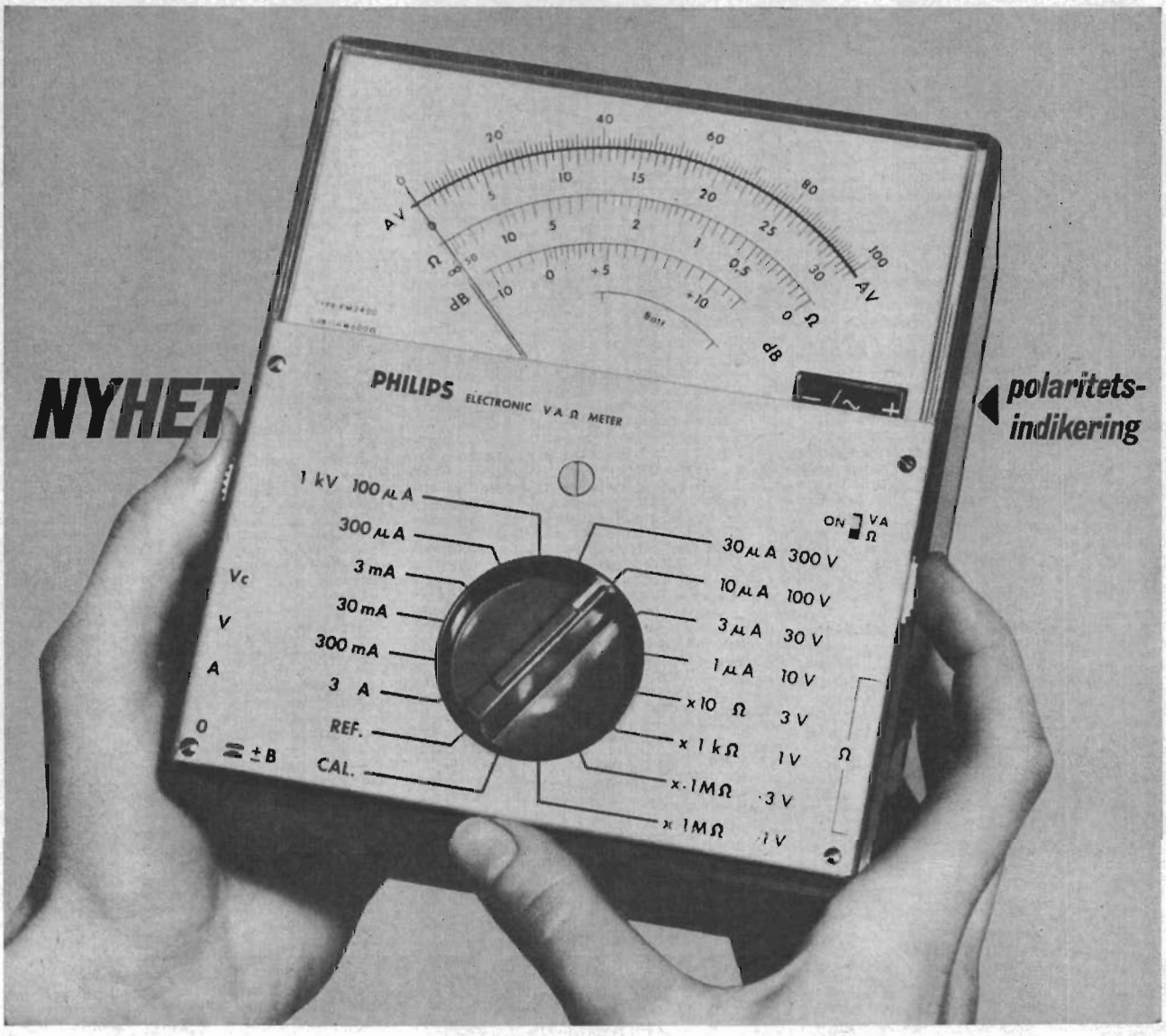
ELCOMA

FACK • STOCKHOLM 27 • TELEFON 08/67 97 80

*NUGGET am. = guldkorn, guldklimp.

Dessa komponenter levereras också av MINIWATT, Köpenhamn NV • ELECTRONICA, Oslo 3 • ELCOMA, Helsingfors 10

Informationstjänst 16



Polaritetsindikerande multimeter

Philips PM 2400 ger Er universalinstrumentets och rörvoltmeterns egenskaper i ett och samma instrument

Philips PM 2400 är ett transistoriserat, kompakt universalinstrument med automatisk omkoppling mellan lik- och växelspänning respektive -ström. Även polariteten indikeras automatiskt.
Instrumentet har 42 mätområden. Såväl lik- som växelström kan mätas från 1 μA fsu till 3 A samt lik- och växelspänning från 100 mV fsu till 1 000 V. Resistanser kan mätas från 0,5 ohm till 50 Mohm. Ingångsimpedansen är 10 Mohm över 10 V. Inbyggd kalibreringsspänning och spännbandsupphängt vridspolesystem. Drifttiden är ca 1 000 timmar med vanliga standardbatterier.
Dimensioner: 170×150×66 mm.
Vikt: 1 kg.

Pris 595 kr.

Beställ Ert instrument redan i dag.
Utförligt datablad från
Philips Industrielektronik

Fack, Stockholm 27. Tel. 08/63 50 00
Box 441, Göteborg 1. Tel. 031/19 76 00
Box 327, Malmö 1. Tel. 040/93 51 00

PHILIPS
Industrielektronik

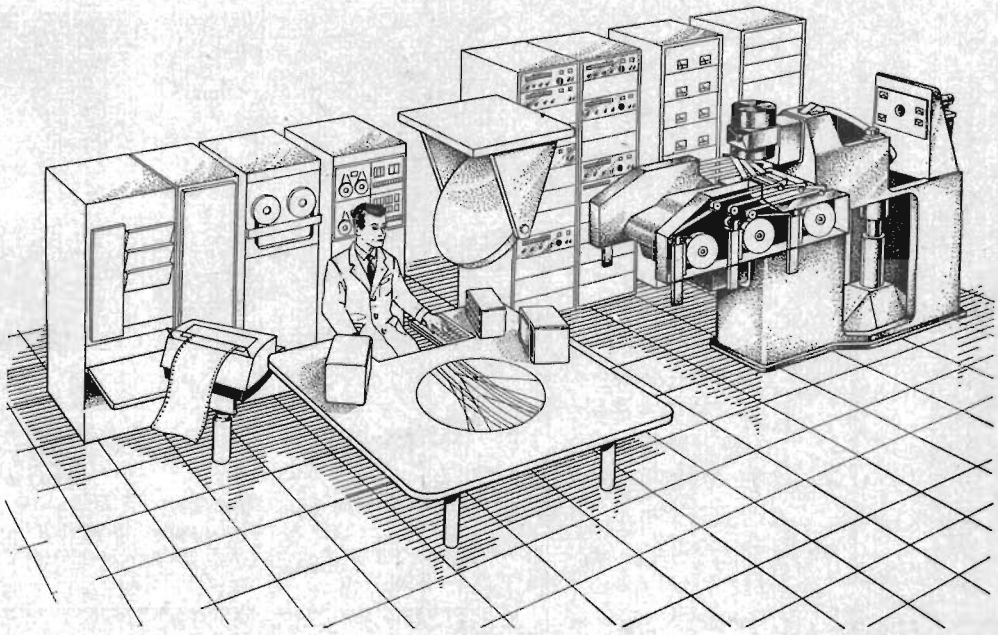
Informationstjänst 17

SAAB utvecklar avancerat mätsystem för forskningsändamål

Man arbetar inom högenergifysiken bl a med att utröna elementarpartiklarnas beskaffenhet och egenskaper. Vid försöken används bubbelkammare och de erhållna resultaten registreras på filmremsor, vilka kan innehålla mycket stora mängder information. För att man skall kunna öka analyskapaciteten måste mätförfarandet automatiseras i mycket hög grad.

Man har därför från forskarhåll vänt sig till olika företag – däribland Saab – och infordrat anbud på ett mätsystem som är lämpligt för detta ändamål. I konkurrens med amerikanska och engelska företag har ett av Saab lämnat anbud på en s k spiralläsare antagits. Den första ordern på spiralläsaren är en svensk-dansk beställning (Stockholms Universitet – Niels Bohr Institut). Spiralläsaren, som skall placeras i Stockholm, beräknas kunna levereras i slutet av 1969 och ordersumman kommer att uppgå till ca 1,6 miljoner kr.

Utvecklingen av de tekniska idéer som spiralläsarens verkningssätt bygger på startade redan 1959 vid Lawrence Radiation Laboratory i USA av professor Luis W Alvarez. Det svenska utvecklingsarbetet, som ännu inte är helt avslutat, leds från Saabs fabrik i Jönköping.



Skiss över spiralläsaren SRS från Saab

Automatisk telefontrafik mellan Sverige och Tyskland

Från och med den 27 januari kan man ringa automatiskt uppkopplade telefonsamtal till Västtyskland. Man slår först 00949, sedan man fått kopplingston slår man det aktuella riktnumret och omedelbart därefter abonnentnumret.

I Västtyskland används några tonsignaler som avviker från de svenska. Ringtonen kan vara olika, beroende på vart man ringer. Utom den vanliga ringtonen, bestående av en tonstöt var tionde sekund, används ytterligare en rington, som består av en tonstöt var femte sekund.

Den västtyska hänvisningstonen består av en treklang, som sänds varannan sekund. Efter ett antal signaler ges ett besked av en telefonsvarare.

Närmare upplysningar angående telefonsamtal till utlandet kan erhållas från Televerket, utlandscentralen, tel 08/24 28 00.

SECAM/PAL-transkoder för inbyggnad

Eftersom olika länder i Europa sänder färg-TV-program enligt olika överföringssystem uppstår problem när ett program från t ex ett land som använder SECAM-systemet skall överföras till ett land som använder PAL-systemet. Problemet kan lösas på olika sätt. Mottagarna kan utföras så att de kan användas för mottagning av både SECAM- och PAL-program eller vissa sändare kan utrustas med en transkoder. En tredje lösning är att små transkodrar byggs in i centralantennanläggningar.

PAL-systemets uppfinnare, dr Walter Bruch, har utvecklat en sådan transkoder för överföring av färg-TV-sändningar enligt SECAM-systemet, så att de kan tas emot med PAL-mottagare. Fördelen med denna metod är att man erhåller direkt och fri mottagning på flera mottagare och att man inte längre är beroende av den lokala sändarens tillfälliga utsändning av grannlandets program.

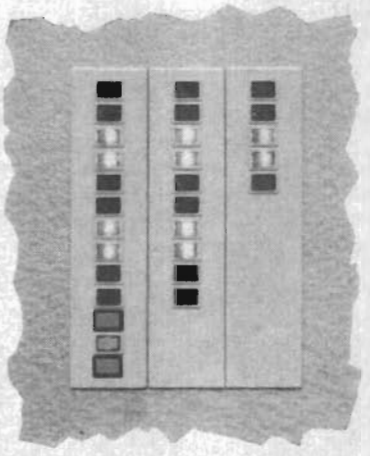
Den nyutvecklade transkodern demonstrerades i Brüssel förra året.

▶ 21

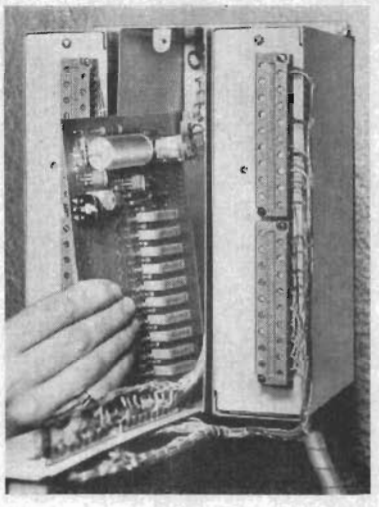
MILTRONIC

larmcentraler för driftsövervakning i nytt förbättrat utförande

Larmtablå för infällning. Ny kompakt design i modulsystem.

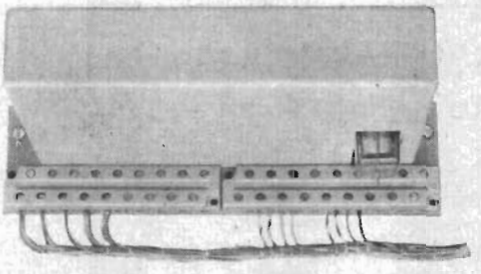


3 tablåer för tillsammans 25 larmpunkter.



Kretskort i plug-in utförande — förenklad service. Anslutningsplinten helt skild från kretskortet. Ställbar fördröjning av larmutlösningen ingår som standard.

Larmtablåerna sedda bakifrån.



Larmkretskort för separat montage nu även i plug-in utförande och med separat anslutningsplint.

För ytterligare information ring oss eller skriv några rader.

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

Informationstjänst 18

Svenska Philipskoncernen

Direktör Owe Ranert har utsetts till VD i Dux Radio AB. Han efterträder dir Hilding Ljungfeldt, som lämnat sin befattning i samband med uppnådd pensionsålder.

Herr Jan Görnerup, som tidigare varit chef för Philips radio- och TV-avdelning, har utsetts till försäljningsdir i koncernens RGT-division.

Till verkställande direktör i det nybildade Rectron AB har utsetts dir Douglas Christensson.

Douglas Christensson

Sven-Åke Strandberg

Tage Lundberg

IBM

Direktör Sven-Åke Strandberg har utsetts till försäljningsdirektör i IBM Svenska AB. Han kommer att leda företagets hela försäljning av datamaskiner.

Disponent Tage Lundberg har utnämnts till chef för IBM:s försäljning av datamaskiner inom industrin.

Nordisk elektronik

Ingenjör Sten Dymling har tillträtt en befattning som chef för avdelningen Elektronikkomponenter vid Nordisk Elektronik AB.

Sten Dymling

Nanoteknik

Till verkställande direktör i det nybildade företaget Nanoteknik AB har utsetts ingenjör Ulf Burklint, som tidigare var vice verkställande direktör vid Isotronic AB.

Som teknisk chef för Nanoteknik AB har ingenjör Stig Sundelin utsetts.

Färg-TV för medicinska diagnoser

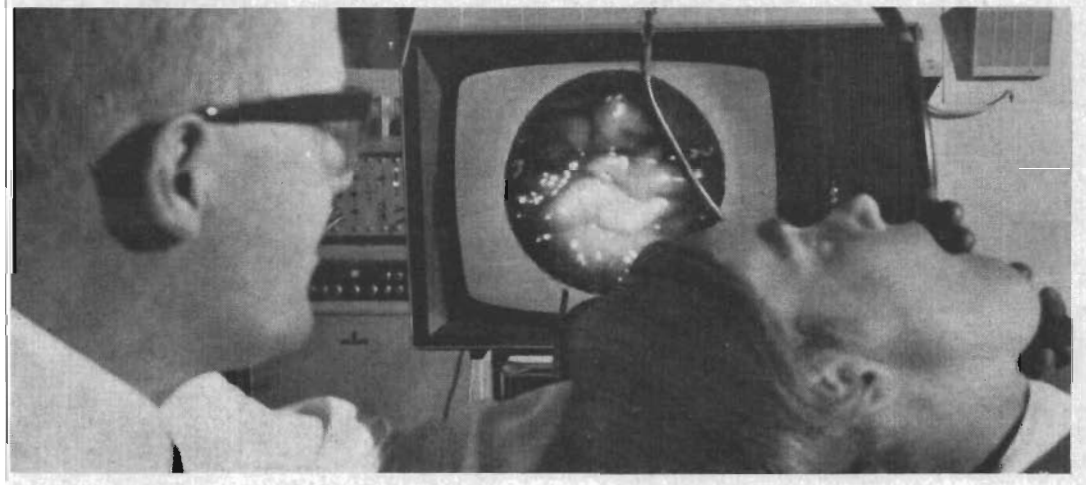
Siemens AG, Västtyskland, tillverkar en färg-TV-utrustning, som har utvecklats för att användas speciellt vid studium av förändringar i magsäcken. Den underlättar också i vissa fall arbetet för läkaren när han skall ställa diagnos. Utrustningen är dessutom lämplig att använda vid demonstrationer för stor publik, t ex vid läkarutbildning.

Utrustningen består av färg-TV-kamera, manövercentral och presentationsutrustningar.

Färg-TV-kameran är en trerörs vidikonkamera, försedd med en böjlig, ca en meter lång tvåkanals ljusledare av ett fingers grovlek. Denna manövreras ned genom matstrupen med hjälp av en Bowden-wire.

Färg-TV-kameran avger tre primärfärgssignaler, som matas över kabel till manövercentralen. Kabellängden får uppgå till 300 m.

Manövercentralen innehåller de elektroniska enheter och manöverdon som behövs för kamerafunktionen. Till centralen kan ett antal färg-TV-monitorer anslutas. Manövercentralen innehåller också en koder, som kan mata en modulator, så att även konventionella färg-TV-mottagare kan anslutas.



Färg-TV-utrustning för studium av magsäcken

Ett sätt att utnyttja strökapacitetser

Det franska företaget Sesco, som tillverkar halvledarkomponenter, utnyttjar vid tillverkningen av sina mikrovågswitchar de strökapacitanser som finns mellan halvledarelementet och kapseln. Man tar vid konstruktionen hänsyn till kapacitanserna och uformar halvledarelementet därefter.

Tack vare denna tillverkningsteknik kan Sesco använda standardkapslar för sina mikrovågswitchar.

Flamdetektor av halvledartyp

Det amerikanska företaget Westinghouse Research Laboatories har utvecklat en halvledardetektor, med vars hjälp eldsvådor och explosioner kan upptäckas i begynnelseskedet. Detektorn reagerar för den ultravioletta strålningen från eld- eller explosionskällan.

Detektorn består av ett halvledarelement av kiselkarbid och kan användas vid temperatur upp till 500° C. Den är känsligast för strålning inom våglängdsområdet 280–380 nm men är okänslig för de ultravioletta strålningskomponenterna i solljuset och för infraröd-strålning.

Den nya detektorn reagerar snabbt. Efter det att den har utsatts för tillräckligt intensiv strålning avger den inom loppet av några sekunder en spänning, som kan registreras.

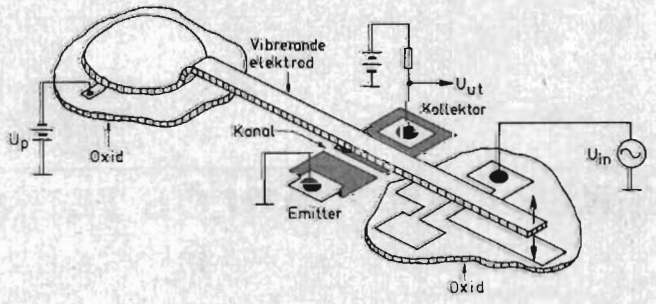
Transistor med resonanstunga

Svårigheten vid tillverkningen av integrerade, avstämda förstärkare ligger i att konstruera komponenter med induktiva egenskaper. Westinghouse har därför prövat metoden med mekaniska svängningssystem och utvecklat en ny typ av halvledarkomponent, den s k RG-transistorn (Resonant Gate Transistor) – en linjär, avstämd förstärkare, vars avstämda krets består av en resonanstunga.

RG-transistorn utgörs av en MOS-transistor utan styre. Ovanför kanalen sitter en svängande fjäder, som påverkar kanalens, och därmed transistorns, elektriska egenskaper. Den inmatade signalen jämte en polarisationsspänning sätter fjädern i rörelse.

Vid de försök som hittills gjorts har man arbetat med resonansfrekvenser mellan 3 kHz och 30 kHz. Man tror sig dock om att kunna nå högre frekvenser genom att utnyttja övertoner till fjäderns resonansfrekvens. De erhållna Ø-värdena uppges ligga mellan 2 och 200.

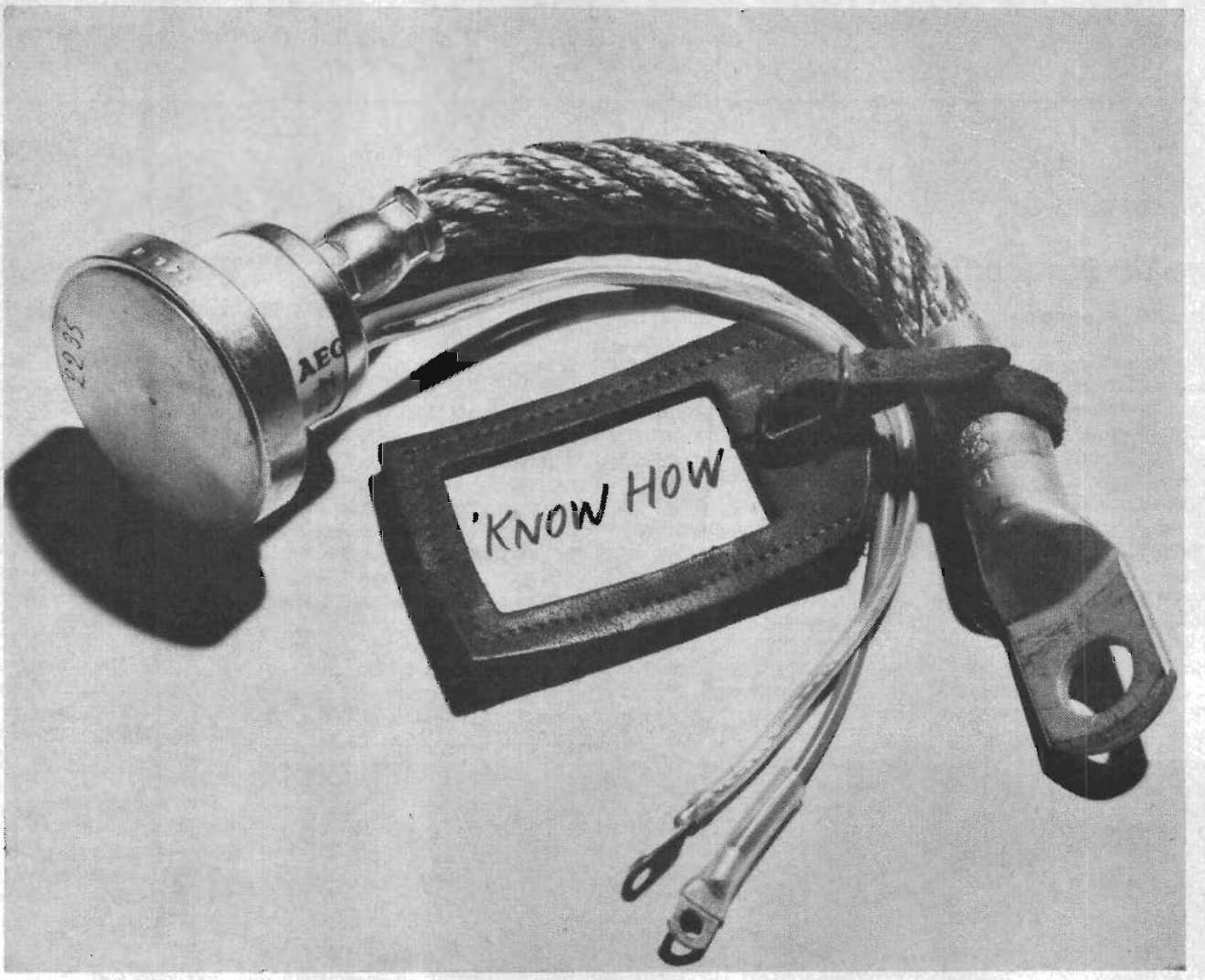
Det uppges att Westinghouse nu kan leverera RG-transistorer i smärre kvantiteter.



Laser med sfärisk reflektorspegel

Vid Westinghouses forskningslaboraorier i USA arbetar man för närvarande med en ny metod att koncentrera det pumpande ljuset i optiskt pumpade lasrar. Metoden går ut på att man placerar pumpkällan och laserstaven inuti en sfärisk reflektor.

▶ 25



Vi levererar förträffliga tyristorer (blott tyristorer?)

AEG

Tyristorer användas mer och mer. AEG erbjuder ett omfattande program. Ni känner det väl.* Men är det Er bekant att vi med AEG:s aktiva komponenter säljer mera än blott Si-halvledare? Vi levererar också "know how". På så sätt blir resultaten av årslånga forsknings- och utvecklingsarbeten först nyttiga för Er. Översikter, datablad och kataloger skapade av erfarna specialister i AEG-kontoren, applikationsunderlag från laboratorierna i likriktarfabriken Belecke står till Ert förfogande liksom specialisterna själva.

I förfinade processer – från dragning av kiselkristallerna i dammfria, klimatiserade rum till extrema belastnings- och klimatprov på de färdiga ventilerna – tillverkas kvalitetslikriktare, som tillfredsställer de högsta krav.

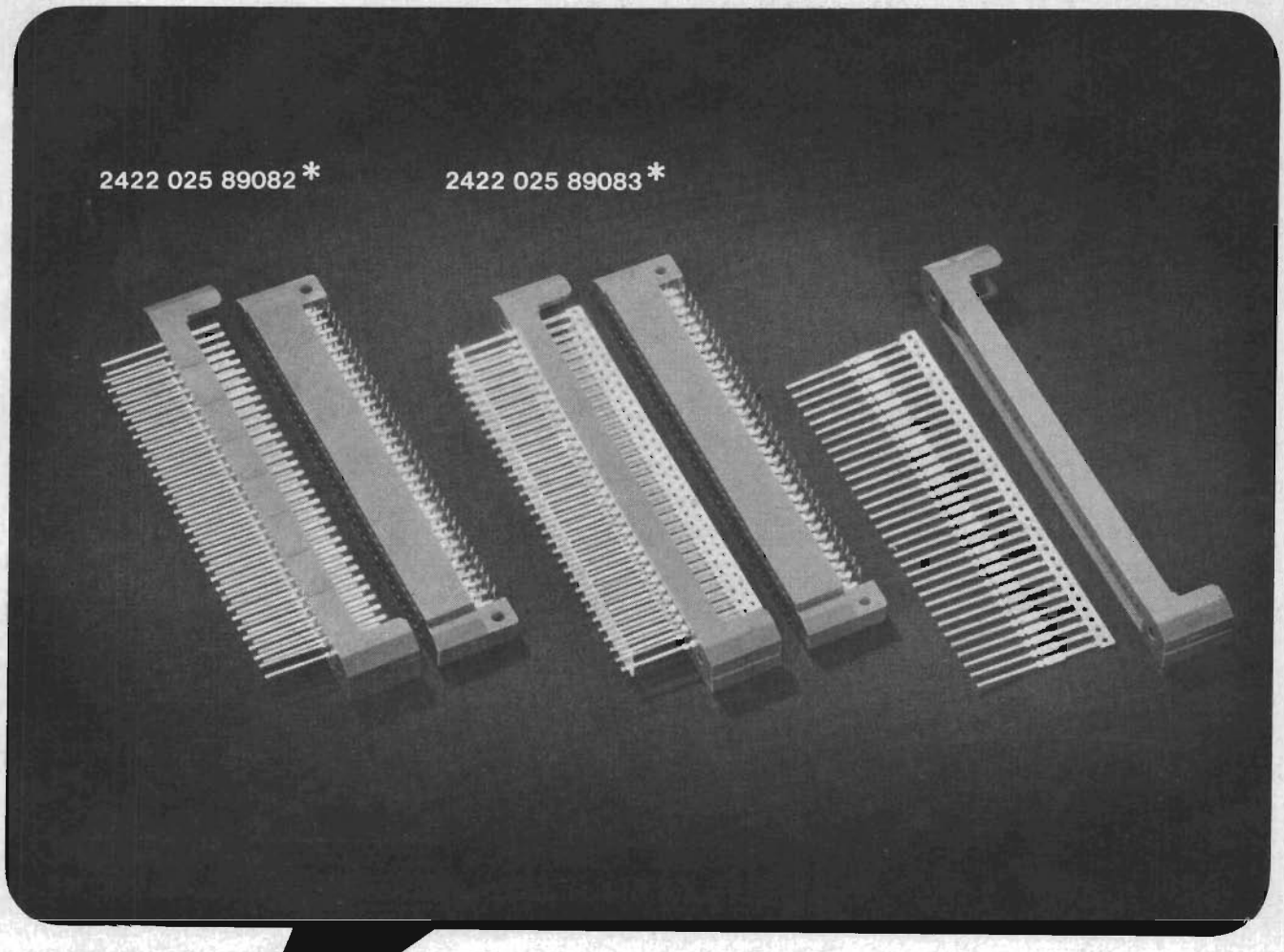
* Jaså, Ni kände inte till programmet. Beställ i så fall katalogen med de rikaste dataangivelserna Ni någonstans kan få hos

SATT

SVENSKA AB TRÅDLÖS TELEGRAFI

Röravdelningen · Fack · SOLNA 1

Informationstjänst 19



Kontaktdonen tillhör produktgruppen "passiva komponenter": Ragnar Lagerström, Per-Hugo Svenson, Lars Lindström.

64-poligt kompakt kontaktdon från Philips

Det här kontaktdonet är kompakt, men är det avsett som en miniatyrtyp?

Det är inte en miniatyrtyp i vanlig mening, men det rymmer ovanligt många poler — 64 — trots att dimensionerna bara är 9,5×95 mm. Delningen är 0,1 tum. Ytterligare miniatyrisering medför hanterings- och lödproblem.

Kontaktdonet har omvänd funktion. Vad menas med det?

Det betyder att stiftdelen monteras i stativet där miniatyrstiften skyddas bäst. Den andra delen, dvs den som innehåller kontaktfjädrarna skruvas eller nitas fast på kretskortet.

Vad är kontaktfjädrarna gjorda av?

Fjädrarna är tillverkade av fosforbrons och har på kontaktytorna ett 4 μm tjockt lager av valsat guld. Guldbeläggningen på övriga ytor är 0,2 μm.

Det kontaktdon som visas till höger på bilden har ett annat utförande på stiftdelen. Vad är det avsett för?

Det är avsett för s k "back-panel"-montage. Man har då ett s k moderkort i botten på kortlådan. Stiftdelen levereras i detta fall lös och stiften löds fast direkt i moderkortet. Därpå monteras kontaktkroppen. Vid eventuella ändringar på kortet kan kroppen tas bort.

Om man inte behöver så många som 64 poler?

Vi har helt nyligen fått don för 32 och 48 poler, som är i motsvarande grad kortare.

Hur är leveranstiderna?

Leverans i mindre kvantiteter kan ske direkt från vårt lager. För större kvantiteter är leveranstiden 3—5 veckor.

Vem på ELCOMA lämnar upplysningar om kontaktdon?

Lars Lindström och Ragnar Lagerström.

Som komplement till kontaktdonen finns två mönsterkort (4322 026 39880 och 4322 026 39890) för integrerade kretsar i D-kapsel. Dessa passar i den nya kortlådan 4322 026 38290 o. i 4322 026 38230, avsedda för 19 tums rack.

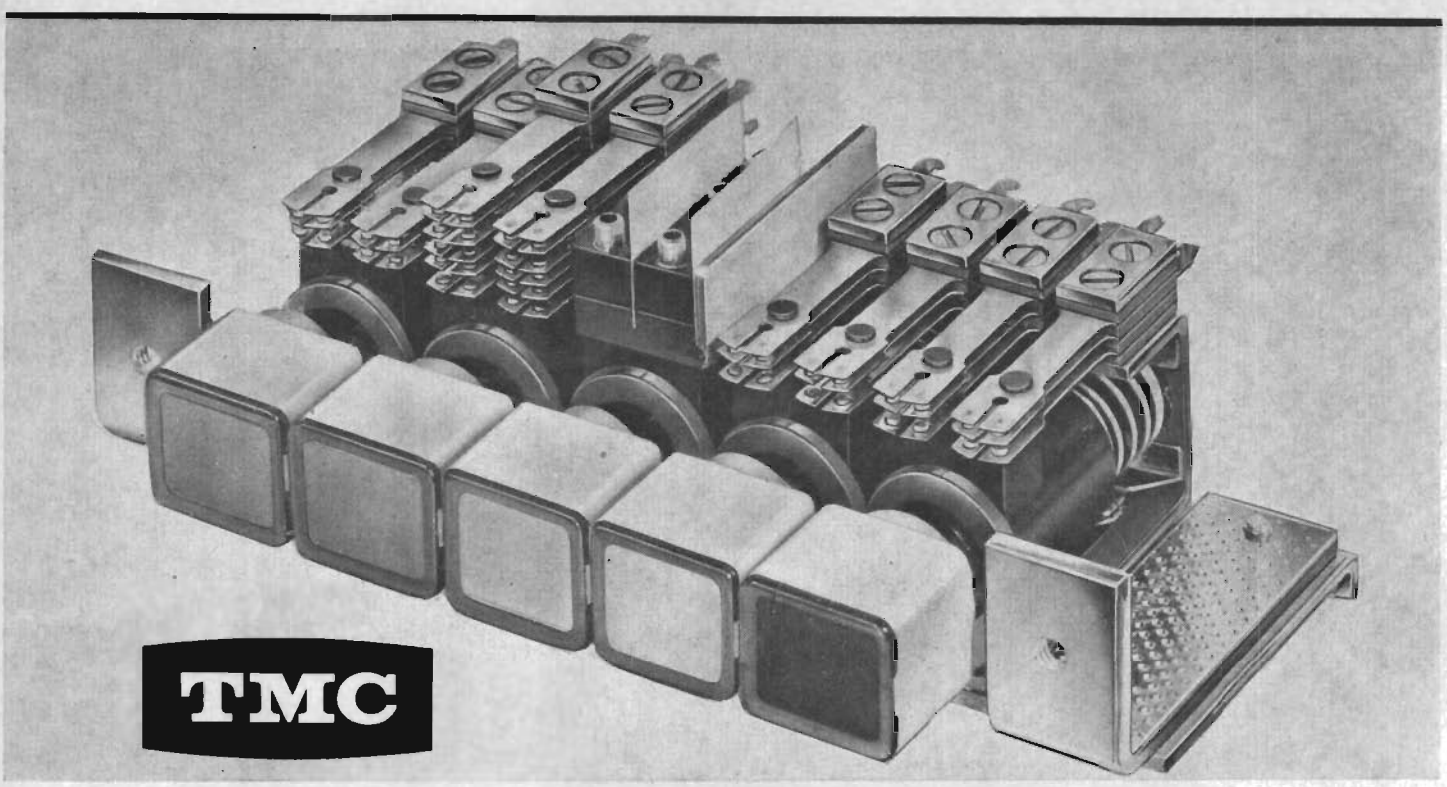
* Kodnumret gäller för komplett kontaktdon.

ELCOMA

FACK • STOCKHOLM 27 • TELEFON 08/67 97 80

Dessa komponenter levereras också av MINIWATT, Köpenhamn NV • ELECTRONICA, Oslo 3 • ELCOMA, Helsingfors 10

Informationstjänst 20



TMC

– tryckknappssystem för

• STYRNING • ÖVERVAKNING • KONTROLL •

en succé på den svenska marknaden. Hög kvalitet och stora kombinationsmöjligheter har bidragit till att systemet nu införts som standard hos de större teleindustrierna i landet. Enheterna levereras med följande funktioner:

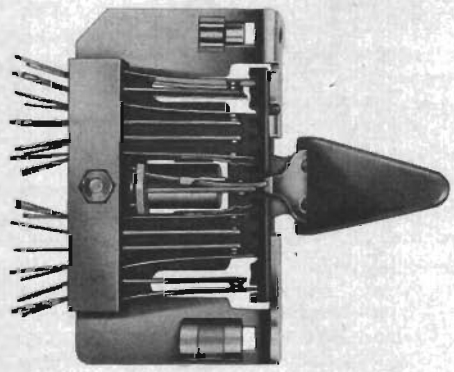
- **återfjädrande**
- **låsning**
- **sammankopplade**
- **elektrisk återställning**
- **självrensande tvillingkontakter**
- **med komb. från 2 till 6 växlingar**
- **mikroswitch – enheter för 5 A 220 V**
- **"Dry-Reed" kontakter för explosionsfarlig miljö**
- **inbyggd lamphållare för vanliga växelbordslampor**
- **Runda eller rektangulära knappar med linser i olika färger och graverbar mellanlins**

TMC MINIATYR – SWITCH

Hävomkastare av "telefontyp"

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

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



Leverans omgående från lager i Vällingby.

A/B TRANSFER

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

GÖTEBORG	MALMÖ	FALUN	SUNDSVALL
St. Badhusgatan 20	Södergatan 9	Ö. Hamngatan 18	Solgatan 17
Tel. 031/17 83 60	Tel. 040/12 99 88, 301 85	Tel. 023/175 85, 175 84	Tel. 060/11 42 75

Informationstjänst 21

L M Ericsson inleder samarbete med Ungern

Representanter för L M Ericsson och statliga organisationer för Ungerns teleindustri och utrikeshandel har undertecknat en serie avtal, som tillsammans representerar ett värde av ca 40 Mkr. Avtalen innebär, utom direkta varuleveranser, överenskommelser om långfristigt tekniskt samarbete mellan LME och den ungerska teleindustrin.

● AB Iggesunds Bruk har träffat avtal med L M Ericsson om installation av ett processdatamaskinsystem, typ UAC 1600, för styrning av bl a en kartongmaskin.

System UAC 1600, som i sin helhet utvecklats av LME, är det första helsvenska systemet i sitt slag.

● Det av L M Ericsson Data AB representerade ICT har utökat sin 1900-serie av datamaskiner med fyra nya centralenheter. Dessa har beteckningarna 1901 A, 1902 A, 1903 A och 1904 A. **Fig** visar en del av den minsta maskinen, typ 1901 A.

ICTs datamaskin 1901 A

Televerket beställer utomlands

Svenska Televerket har från Philipsföretaget Pye i England beställt slavsändare för det svenska TV-nätet. Ordersumman uppgår till drygt en miljon kronor.

Tidigare har Marconi, England, fått en beställning på huvudsändare för svenska TV-nätet. Ordersumman uppgick i detta fall till ca 7 Mkr.

Televerket har vidare beställt åtta stationsutrustningar för TV från det japanska företaget Nippon Electric. Detta är f ö den första europeiska beställning som Nippon Electric fått på denna typ av materiel.

Polsk satsning på elektronik

I Polen planerar man att kraftigt utveckla den elektroniska industrin. Det uppges att man avser att öka produktionen med 180 % från 1966 till 1970. Man siktar också på att exportera 20 % av sin produktion år 1970.

Elektronikforskningen utförs vid universiteten. För närvarande har tio universitet i Polen professurer i elektronik.

Det rapporteras att datamaskiner börjat användas allt mer i Polen, och tillverkning av datamaskiner har satts igång. I maj förra året började Elwrofabrikerna i Wroclaw att tillverka en datamaskin, Odra, som utvecklats vid universiteten i Wroclaw och Warszawa.

Franska komponentmarknaden

Något franskägt företag som tillverkar mikrokretsar finns inte i Frankrike. Ett antal företag har därför gått samman i syfte att gemensamt bygga upp en fransk komponentindustri. Hos denna grupp har den franska regeringen placerat en forskningsorder till ett värde av ca 20 miljoner francs.

Det företag i gruppen som har den största komponentproduktionen är Cosem, som årligen säljer komponenter till ett värde överstigande 60 Mkr. Härnäst kommer CSF och som trea Sesco.

CSF övertogs sommaren 1967 av Thomson Houston, som också äger 51 procent av aktierna i Sesco. Resten äger General Electric.

Västtyska storföretag samarbetar

De västtyska företagen AEG/Telefunken, Rohde & Schwarz, Siemens AG och Standard Elektrik Lorenz AG har inlett ett samarbete och tillsammans bildat ESG Elektronik-System-Gesellschaft mbH, som får sitt säte i München. Startkapitalet uppgår till 400 000 DM.

Det nya företaget har bildats för att man tillsammans skall kunna konkurrera på den internationella marknaden.

Elektronik i Israel

Israels elektroniska industri har ökat starkt i omfattning under de senaste åren. Nyligen har en ny fabrik invigts nära Tel Aviv. Fabriken har uppförts i samarbete med det amerikanska företaget American Electronics Laboratories.

Vid den nya fabriken skall man tillverka sändare, förstärkare och mätinstrument.

Framgång för Burroughs

För det amerikanska Burroughs Corporation blev 1967 ett ännu bättre år än 1966 med avseende på både vinst och omsättning.

Nettovinsten för år 1967 uppges till ca 180 Mkr, vilket innebär en 16-procentig ökning jämfört med vinsten under 1966. Värdet av den fakturerade omsättningen uppgick till närmare tre miljarder kronor, vilket innebär en 12-procentig ökning jämfört med 1966 års omsättning.

● Burroughs har från U S Air Force fått en beställning på 135 datamaskiner, modell B 3500. Beställningssumman uppgår till mer än 300 Mkr! Beställningen gick först till ett konkurrentföretag men annullerades och flyttades över till Burroughs. Denna affär har väckt stort uppseende i USA.

De första leveranserna görs under våren. Cirka en tredjedel av utrustningarna kommer att placeras utanför USA.

Halvledarmarknaden i USA

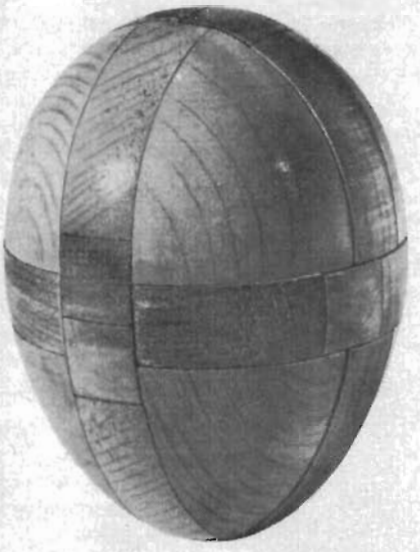
Försäljningen på halvledarmarknaden i USA representerade för år 1966 ett värde av ca fem miljarder kronor. Värdet för 1967 var ungefär detsamma. Man har uppskattat att försäljningsvärdet för enbart integrerade kretsar under 1967 skulle uppgå till 1,25 miljard kronor.

Tidskriften Electronics presenterade för 1967 följande försäljningsprognos för de fyra stora företagen på den amerikanska halvledarmarknaden:

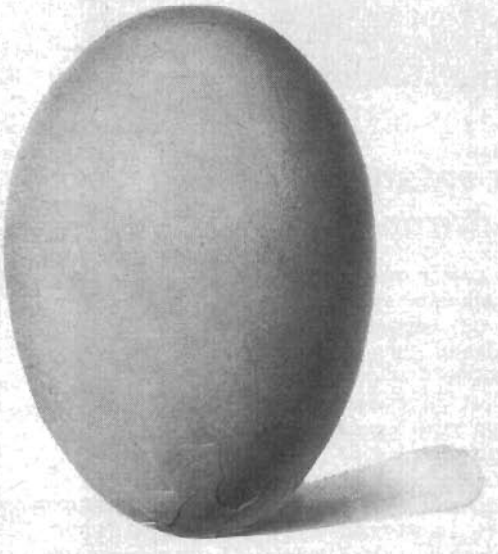
Fairchild 300 Mkr, Texas Instruments 250 Mkr, Motorola 150 Mkr och Signetics 110 Mkr.

Försäljningsandelen för de analoga integrerade kretsarna uppskattades till 250 Mkr.

▶ 29



Ni kan göra det svårt.



Men Ni kan också
göra det lätt med
våra enkomponentiga
metall-lim.

Kontakta oss för information om våra

- **höghållfasta - färdigblandade**
- **giftfria - anaeroba***
- **rumstemperaturhärdande**
- **automatiskt applicerbara**
- **lagringsbeständiga**

Ingeniörsfirman
G. A. LINDBERG & CO
Box 5146, Stockholm 5

Företag .....
Titel .....
Namn .....
Avd. .....
Adress .....
.....
.....

E-nik 3/68

LOCTITE lim
reg. varumärke

*Härdar ej i kontakt med luft, utan endast i ett slutet förband. Överflödigt lim torkas lätt bort!

Informationstjänst 22

Några av våra bästa vänner är försökskaniner

När man har gjort en ny produkt, måste någon prova den. Det kan bli en kostsam historia — en försökskanin kan få svansen svårt bränd.

Inte undra på att de är våra vänner.

BCC Ltd. har varit speciellt djärva.

De talade om för oss att de var mycket intresserade av lineära högfrekvenskretsar för sin kommunikationsutrustning. Det man sökte efter existerade inte.

Kunde vi möjligen utveckla kretsar även för detta ändamål? Det kunde vi!

Och dessa ingår nu i BCC:s kommunikationsutrustning över hela världen.

Decca använder dem också.

Dessa kretsar betyder helt enkelt för högfrekvenskretsar vad TTL betydde för digitalkretsar.

De sparar utrymme och vikt. De kommer, liksom TTL, att leda till lägre kostnad per funktion och system.

De kommer att revolutionera detta område inom elektroniken.

De är för närvarande sex, kallas serie 26, och omfattar högfrekvensoscillator, mellanfrekvensförstärkare på 50 MHz, tonfrekvensförförstärkare, styrd, aktiv dämpare och tonfrekvens-effektförstärkare med elektronisk brusspärr.

Alla sex är konstruerade för att arbeta tillsammans — utan problem — inom radio och radar.

Och det är inte så lätt som det låter. Eftersom dessa kretsar är helt byggda i kisel fordrar de nya systemkonstruktioner.

Vi vill gärna hjälpa Er, som vi hjälpt BCC och Decca. Kom och tala med oss om dessa nya kretsar.

Ni kanske inte tycker att Ni behöver dem nu — men de betyder en bättre produkt och lägre kostnader.

Ingen kan i längden motstå sådana argument.

Ni behöver inte heller fungera som försökskaniner — det har andra redan gjort.

Och skriv upp att de är nöjda!

För närmare upplysningar, skriv eller ring till Texas Instruments Sweden AB, Box 17116, Stockholm 17. Tel. 08/690295 eller till vår distributör: AB Gösta Bäckström, Box 12089, Stockholm 12. Tel. 08/540390.

TEXAS INSTRUMENTS
SWEDEN AB

Informationstjänst 23

Ökad omsättning vid Svenska Siemens

Årsomsättningen för Svenska Siemens AB ökade under verksamhetsåret 1966–67 med 25 Mkr till 253 Mkr. Den redovisade nettovinsten är 0,8 Mkr och värdet av orderstocken uppgår till ca 182 Mkr.

● Siemens filial i Sundsvall beräknas flytta till en ny fastighet i början av 1969. Det nya Siemens-huset kommer att ha utrymmen för kontor, lager och verkstad. Den totala golvytan kommer att uppgå till drygt 4 000 m².

Svenska Siemens verkställande direktör, Arne F Feichtinger, startar byggnadsarbetena för företagets nya fastighet i Sundsvall

Scandia Metric satsar på Nordisk marknad

Scandia Metric AB, Solna, har sedan några månader tillbaka ett systerföretag i Norge. Det heter Metric A/S och ligger i Oslo.

Scandia Metric satsar på en framtida nordisk marknad. I Danmark finns sedan drygt ett år tillbaka systerföretaget SC Metric A/S och f n pågår förhandlingar om att etablera ett företag även i Finland.

● Det amerikanska företaget Electro-Techniques, som huvudsakligen tillverkar trådlindade precisionspotentiometrar av en- och flervarvstyp, har utsett Scandia Metric till skandinavisk ensamrepresentant.

● Industrial Test Equipment, USA, har utsett Scandia Metric till skandinavisk representant för sina produkter. Dessa utgörs huvudsakligen av växelspänningskällor och fasmetrar. De förra tillverkas för varierbar frekvens och utspänning samt i en-, två- eller trefasutförande.

Oltronix AB

Det amerikanska företaget Data Device Corporation, DDC, har utsett Oltronix AB till ensamrepresentant i Sverige och Danmark för sina produkter. Företaget tillverkar huvudsakligen operationsförstärkare i monolitutförande och i utförande med diskreta komponenter.

Fortsatt samarbete Philips-Matsushita

Philips i Nederländerna och Matsushita i Japan, vilka har samarbetat i 15 år, har träffat en överenskommelse om samarbete i ytterligare tio år.

Matsushita, som är ett av de större elektronikföretagen i Japan, tillverkar bl a mottagarrör, bildrör och halvledarkomponenter.

Stig Wahlström AB ökar aktiekapitalet

Stig Wahlström AB har genom fondemission utökat sitt aktiekapital från 200 000 kr till 600 000 kr. I samband härmed har styrelsen utökats.

NCS byter till NS

National Semiconductor Corp, USA, använder numera beteckningen NS – i stället för NSC – för sina produkter.

Svensk representant är även i fortsättningen AB Elektroholm, Solna.

Rectron – nytt Philips-företag

Rectron AB är ett nybildat dotterföretag till Svenska AB Philips. Rectron kommer att marknadsföra Philips-produkter av speciell karaktär, t ex elorglar och elektroniska byggsatser, i Sverige och de övriga skandinaviska länderna.

Rectron AB har adressen Tegeluddsvägen, Fack, Stockholm 27.

Nordisk Elektronik

Ingenjörsfirman Nordisk Elektronik AB har övertagit den svenska representationen för det engelska företaget Recording Designs Ltd, som tillverkar bandspelarutrustningar.

Miltronic

Miltronic AB, Segeltorp, har övertagit representationen i Sverige för det västtyska företaget Manfred Dahl, som huvudsakligen tillverkar kabelkanaler av plast.

LIF Produkter

Ingenjörsfirma LIF Produkter har utsetts till svensk generalagent för de amerikanska företagen Miniature Electronic Corp (Minelco) och W & L E Gurley.

Minelco tillverkar trimpotentiometrar i miniatyrutförande, miniatyromkopplare och miniatyrindikatorer. Gurley tillverkar bl a vinkelgivare och kodskivor.

Nanoteknik-Nytt företag

Det franska företaget Intertechnique, som tillverkar mångkanalutrustningar, har startat ett dotterföretag i Sverige, Nanoteknik AB. Aktiekapitalet är 400 000 kr.

Nanoteknik AB har gatuadressen Näsbyallé 1, Näsbypark; postadressen är Box 3045, Täby 3. Tel 08/758 40 30 och 08/758 65 70.

Schlumberger

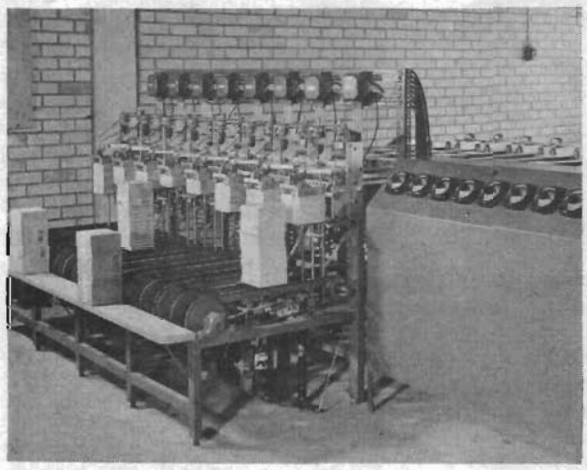
Kungl Flygförvaltningen har från Solartron Electronic Group, som i Sverige representeras av Schlumberger Svenska AB, beställt två kartbildsgeneratorer för elektronisk framställning av kartor. Ordersumman uppgår till 260 000 kr.

● Datamaskiner från det amerikanska Schlumberger-företaget EMR Computer Division har introducerats på den svenska marknaden av Schlumberger Svenska AB. EMR tillverkar, utom datamaskiner, telemetriutrustningar, fotomultiplikatorer, precisionsfilter, digitala vinkelgivare m m.

Beteckningen EMR är en förkortning för Electro-Mechanical Research. EMR Computer Division hette tidigare Advanced Scientific Instruments.

Två exempel på hur högklassig japansk elautomatik från Billman-Regulator används för ett avsevärt bättre ekonomiskt utbyte

UPSALA-EKEBY AB

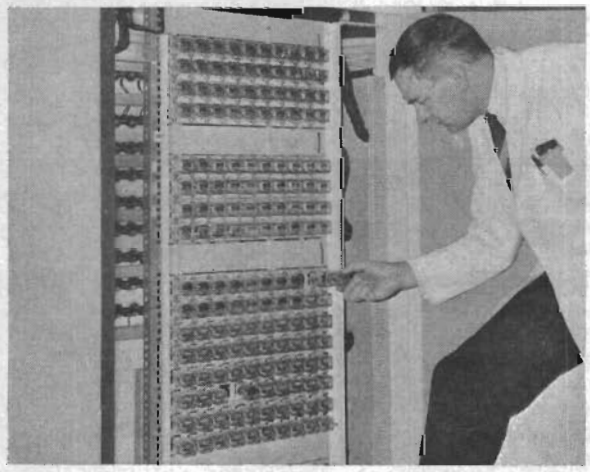


Man räknar kakel

Räkning av kakelplattor, 50 st i varje bunt, styrs numera vid Upsala-Ekeby av reläer från TateisiOmron. Man valde dessa reläer från Billman-Regulator med hänsyn dels till en pålitlig funktion, dels till att anläggningen inte skulle vara alltför komplicerad och därmed dyr i anskaffning och underhåll, omtalar ingenjör Jarl Falk.

Efter att ha gått igenom ett elektroniskt sorteringsverk, där plattorna efter färgnyans går ut på 8 olika band, följer själva räknings- och paketeringsprocessen. 8 TateisiOmron förvalsräkneverk typ AK är kopplade till banden via mikrobrytare av samma fabrikat. Mikrobrytarna ger impuls till räkneverken då plattorna passerar. Plattorna staplas på varandra och vid full stapel ger räknerelät impuls till en mekanism som skjuter fram stapeln och höjer bandets mottagningsbord till nytt läge. En helautomatisk funktion som spar tid och pengar.

WASABRÖD AB



Man styr tillverkning och paketering av ströbröd

För ungefär ett halvår sedan körde Wasabröd i Filipstad igång sin helautomatiska anläggning för tillverkning och paketering av ströbröd. Automatikcentralerna utrustades med 350 s k hjälpreläer och 15 pneumatiska tidreläer av fabrikat TateisiOmron från Billman-Regulator.

Plug-in-systemet, den kompakta konstruktionen och det utan jämförelse låga priset på hjälp- och framförallt tidreläerna avgjorde valet för Wasabröds vidkommande, framhåller ingenjör Arne Eriksson. Det blev TateisiOmron-reläer.

Ströbröd av en viss sort blåses i rör till en behållare. När den är full ges signal, och tidrelät ger impuls till renblåsning av röret under viss tid. Därefter startar påfyllning av en annan sort genom röret.

En allmän inställning hos Wasabröd är att alla förlopp helst ska vara helautomatiska och att eventuella driftsstopp ska kunna avhjälpas snabbt.

Ni kan välja bland mer än 16.000 precisionsbrytare

TateisiOmron

Mikrobrytare

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

TateisiOmron

Mellanreläer

Mer än 700 varianter.
Insticksutförande.
Specialutförande för tryckta kretsar.
Inbyggda i plastkåpor.
Vissa typer med manuell styrning.
Beröringsskyddade kontaktorer.
"Blow-out-utförande" för likströmskretsar.
Semko-provning sker kontinuerligt för aktuella typer.

TateisiOmron

Metalldetektorer

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

TateisiOmron

Tidreläer

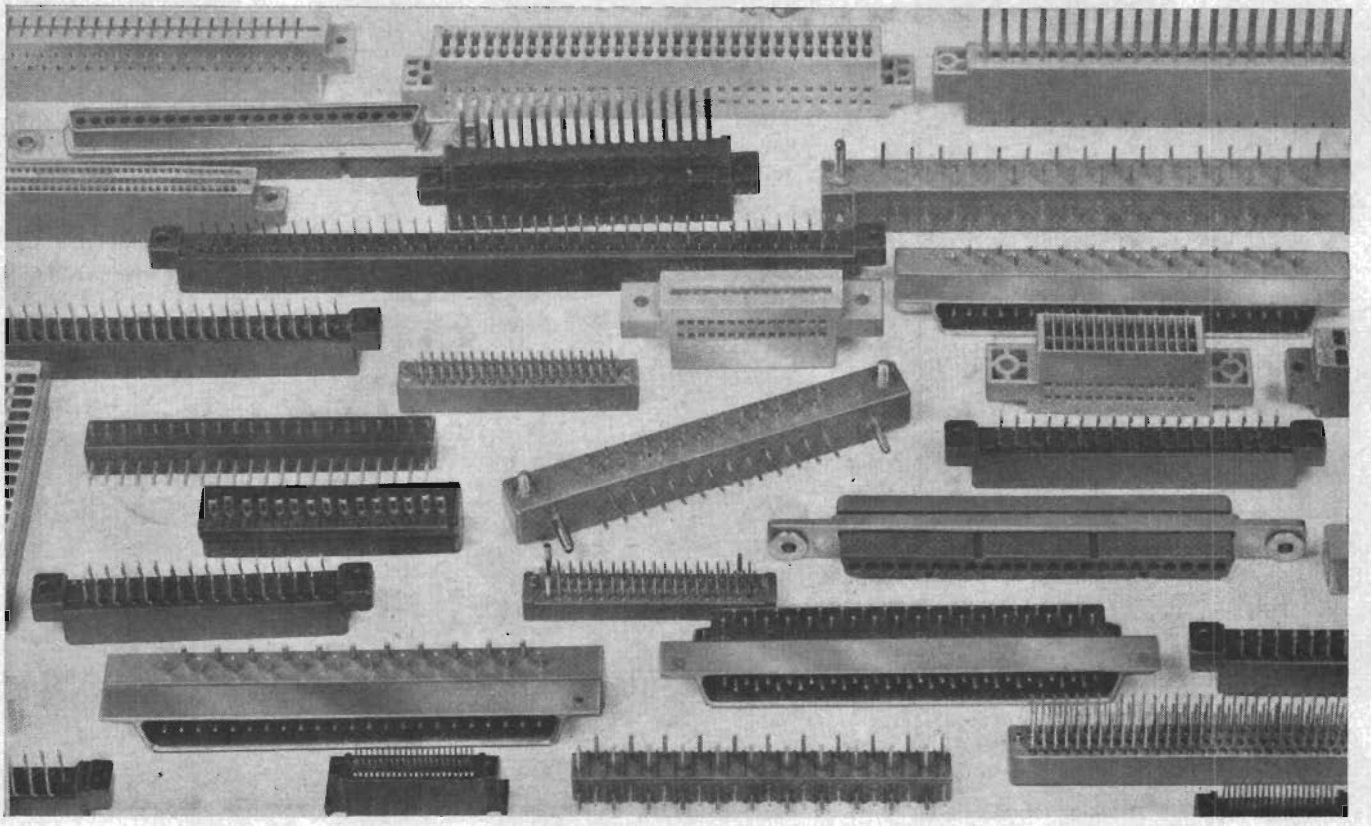
Cirka 200 varianter.
Till- och frånslagsfördröjda.
Bas- och panelmontage.
Insticksutföranden.
Format för mycket trånga sektioner.
Synkronmotördrivna, elektroniska samt pneumatiska.
Tidsområden 0,2 sek—28 tim.
För växel- och likspänning.
Dubbelskala för 50 och 60 Hz.

BILLMAN regulator ab

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

Informationstjänst 24

Burndy kontaktdon för tryckta kretskort



Ökad användning av tryckta kretsar har skapat ett allt större behov av ändamålsenliga kontaktdon.

BURNDY erbjuder ett stort antal typer för olika användningsområden. Kontaktdon finns för delning 0,05″, 0,1″, 0,150″, 0,156″ och 0,2″ och från 10 till 98 positioner, för direkt eller indirekt kortanslutning.

Anslutning av ledaren sker genom lödning, kontaktpressning eller Wire-Wrap ®

Kontaktstiften tillverkas av fosforbrons eller berylliumkoppar och guldpläteras så att guldskiktet är tjockast vid kontaktpunkten mellan kontaktstift och kretskort. Kontaktpunkt i form av ett fastsvetsat guldinlägg användes även.

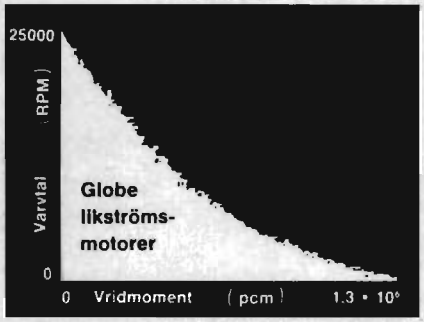
BURNDY SVENSKA AB

Sunnerdahlsplan 3 Bromma 08/26 29 60

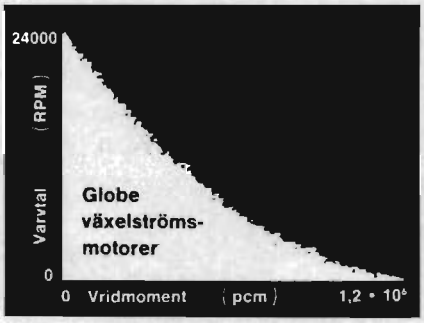
Reg. varum. för Gardner-Denver

Informationstjänst 25

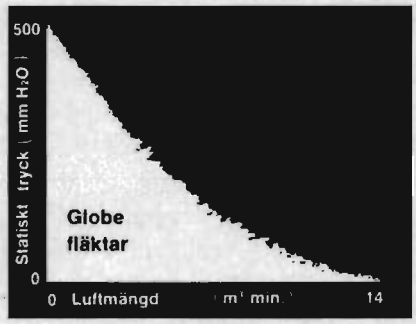
Globe Industries, Dayton Ohio, USA är en av världens största tillverkare av precisions-miniatyrmotorer. MIL-SPECs är rutin för alla enheter utom de industriella.



Permanentmagnet, serie- eller shuntlindade. Precisionsväxlar med en mängd utväxlingar. Bromsar samt mekaniska och elektroniska hastighetsregulatorer som tillbehör.



Synkron- eller induktionsmotorer. Precisionsväxlar och bromsar som tillbehör. Kombinationen olika lindningar — många utväxlingsförhållanden ger mycket stort urval.



Centrifugal-, axial- och flerstegsfläktar för lik- eller växelström. Även fläktarna är enligt MIL-SPEC s. Standarddiameter från 1″ till 8″.

För INDUSTRIELLT bruk erbjudes ovanstående stora program. Samma tillförlitliga konstruktioner används men vissa kostnadsbesparande ändringar har införts utan betydelse i industriella miljöer.

Kontakta oss redan idag för specialbroschyr.

AERO MATERIEL AB

instrument och elektronik avd. GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM Ö • TEL. 23 49 30

Informationstjänst 26

-en ROTEX® präglar tre SUPERFLEX

SUPER HÄFTANDE

SUPER FLEXIBEL

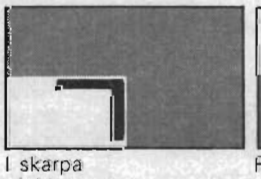
SUPER FLEX

MED ROTEX 48 E KAN NI PRÄGLA 3 BREDDER SUPER FLEX-TEJP!

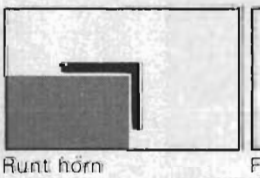
Super Flex är den **nya** präglingstejpen därför att den fäster på - **böjda ytor**: runt hörn (utan att vitna), i vinklar, på ting med liten diameter (flaskor, provrör, rör och ledningar) - **ojämna underlag**: obehandlat trä, betong, tegel, frostlackerade ytor, samt på »problemmaterialen«: - teflon, nylon, plexiglas, plaster, marmor, polerad aluminium.

Super Flex är också resistent mot kyla −50° C och värme +85° C och fäster vid temperaturer från −18° C till +65° C och därför är Super Flex en ny präglingstejp.

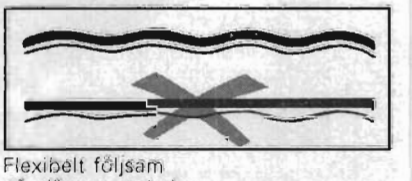
Längs med böjda ytor med liten diameter.



I skarpa vinklar.



Runt hörn utan att vitna.



Flexibelt följsam på ojämna underlag.

AVERY ROTEX AB
A SUBSIDIARY OF AVERY PRODUCTS CORPORATION
MALMÖ-TELEFON 040/772 15

NAMN: .....

TITEL: .....

FÖRETAG: .....

ADRESS: .....

☐ Jag önskar prov på Super Flex-tejpen

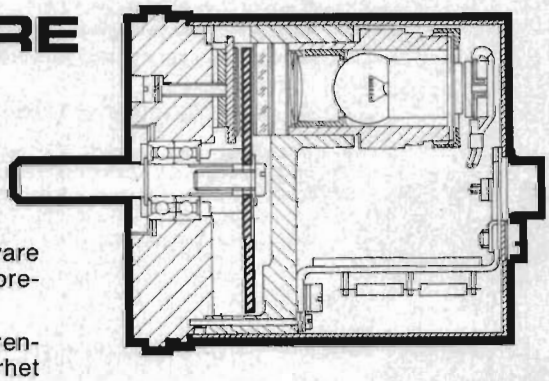
☐ Jag önskar mer information om Super Flex-tejpen

☐ Var god sänd katalog över Rotex produkter

EL 3/68

Informationstjänst 27

DIGITALA VINKELGIVARE
FÖR VERKTYGSMASKINER



Inte bara på verktygsmaskiner används Rotax digitala vinkelgivare utan överhuvudtaget när man vill mäta en vinkel noggrant och presentera den digitalt eller i lämplig kod för vidare behandling.

Rotax har levererat digitala vinkelgivare sedan 1961 och erfarenheterna har gjort att dagens givare har mycket hög driftssäkerhet och lång livslängd. Den optiska principen ger ju inget slitage. Förstärkarna har integrerade kretsar och lampans livslängd är min. 20.000 timmar. En mängd olika kodmönster finns som standard och speciella krav kan alltid tillgodoses.

AERO MATERIEL AB

instrument och elektronik avd. GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM Ö • TEL. 23 49 30

Informationstjänst 28

3—817263

MICROWAVE ASSOCIATES, INC

BURLINGTON, MASSACHUSETTS, USA

SEMICONDUCTORS
Pico-Min Silicon Mixer and Detector Diodes
Cartridge Silicon Mixer Diodes
Coaxial Silicon Mixer Diodes
Silicon Video Detector Diodes
High Reliability Silicon Mixer Diodes
Backward Diode-Doppler Mixer Diodes
Backward/Tunnel Diode Detectors
Schottky-Barrier Diodes
Limiter Varactors
Parametric Amplifier Varactors
Silicon PIN Diodes
Snap-off Varactors
Harmonic Generator Circuit-Characterized Varactors
Peak-Pak Power Varactors
High Power, VHF-UHF Varactors
Silicon Varactor Diodes
Tuning Varactors
Tunnel Diodes

MICROWAVE POWER TUBES
Traveling Wave Tubes
Beacon Magnetrons

DUPLEXERS AND DUPLEXER TUBES
Gas Tube Duplexers
Ferrite Duplexers
TR and ATR Tubes
Pre-TR and Dual TR Tubes
Receiver Protector Tubes

TR-LIMITERS

FERRITE DEVICES
3-Port Coaxial Tee Isolators and Circulators
4-Port and 5-Port Coaxial Circulators
Waveguide Junction Circulators
Miniature Waveguide Isolators
Differential Phase Shift Circulators
Waveguide Absorption Isolators

SOLID-STATE CONTROL DEVICES
Diode Switches
Diode Limiters
Diode Duplexers
Phase Shifters

SOLID-STATE RF SOURCES
Chrystal Controlled Sources and Amplifier-Multipliers
Tunable Sources
Tunnel Diode Oscillators

YIG DEVICES
YIG Filters
YIG Limiters

SOLID-STATE AMPLIFIERS
Tunnel Diode Amplifiers
Mixer-Preamplifiers and IF Amplifiers
Universal Transistor Amplifiers
Microminiature Amplifiers

TRANSMISSION LINE DEVICES
Mixers and Modulators
Electromechanical Switches
Pressure Windows
Cast Components
Bends
Twists
Straights
Adapters
Transitions
Tees
Directional Couplers
Crystal Mounts
Coaxial Diode Dummy Loads
Attenuators
Terminations
Rotary Joints

CUSTOM ENGINEERED SUBASSEMBLIES AND RECEIVERS

GOVERNMENT SPONSORED RESEARCH AND DEVELOPMENT

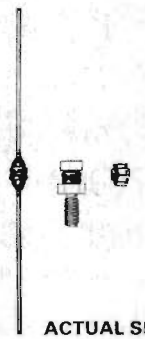
SWEDISH ELEKTROLINK AB

STORA NYGATAN 39 • STOCKHOLM C • TEL. 08/ 11 45 95, 10 93 72

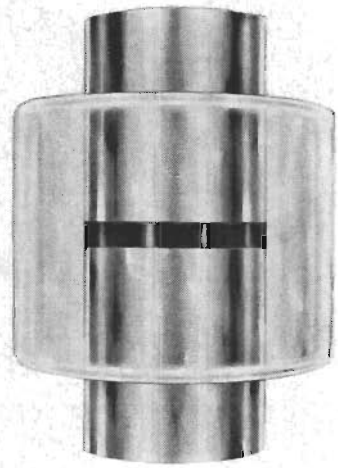
you are looking at the first... and only megawatt PIN microwave switching diode

- low cost . . . ultra-high reliability
- PIV's to 2KV
- Capacitance values suitable for X Band – to 0.5 pf
- Very low forward resistance – to 0.1 ohms
- 300 KW dissipation for 1 μsec pulse
- 40 watt average dissipation
- Switches megawatts of peak power in duplexer applications
- Typical switching time – 1 μsec

Two diodes can switch: 9KW average in UHF, 5KW average in S Band, or 2KW average in C Band, all with better than 0.1 db insertion loss, 20 db isolation, and 10% Bandwidth. Two more diodes will add 40 db of isolation.

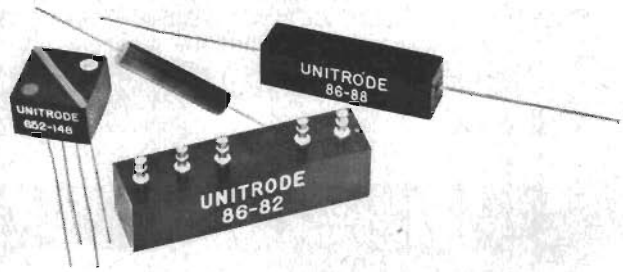


ACTUAL SIZE



dessutom UNITRODES:s

- Likriktardioder: 50 – 1000 V
- Zenerdioder: 6,8 – 400 V
- Thyristordioder: 40 – 250 V
- "DÖRRKLOCKOR": 2,5 – 15 kV, 0,5 – 10 A
- Högspänningslikriktare: – 18 kV
- Bryggor: 5000 V / 400 m A
- Stackar: – 18 kV



UNITRODE CORPORATION

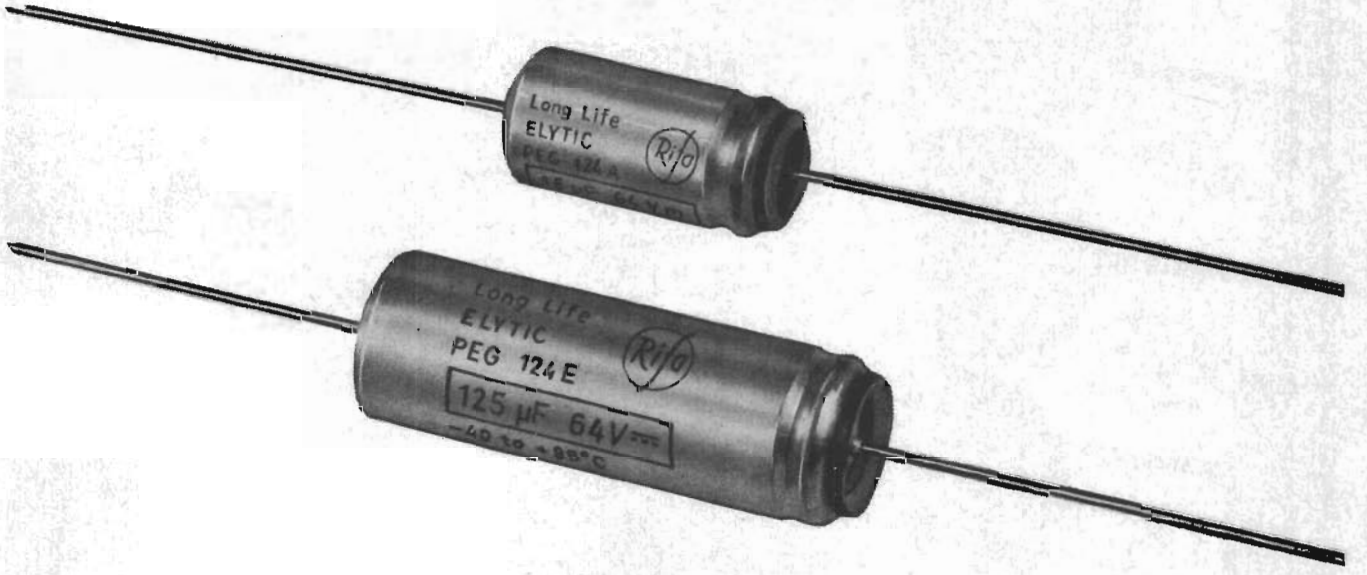
580 PLEASANT STREET • WATERTOWN • MASSACHUSETTS 02172

Informationstjänst 29

MER ÄN 25 000 TIMMARS LIVSLÄNGD

PEG 124 är en elektrolytkondensator av långlivstyp för användning där höga krav ställs på livslängd och tillförlitlighet. Livslängden är större än 25000 timmar vid +85°C och märkspänning.

- Temperaturområde −40°C till +85°C (+125°C vid reducerad driftspänning)
- Gynnsamt format
- Låg förlustfaktor
- Låg läckström
- Alla förbindningar svetsade
- Stabil mekanisk uppbyggnad



PEG 124
en annorlunda elektrolyt-kondensator

Dimensioner D × L mm	Max. kapacitans i µF vid märkspänning 12V	16V	25V	40V	64V
10×21	100	80	50	32	16
10×31	200	160	100	64	40
13×31	400	320	200	125	80
13×40	640	500	320	200	125
16×31	800	640	400	250	160
16×40	1000	800	500	320	200

Ett prov om 3×10^6 komponenttimmar vid +100°C bekräftar tillförlitligheten. Information om detta prov lämnas på begäran.

Rifa

AKTIEBOLAGET RIFA

– ett Ericsson LM företag – Tel. 08/26 26 00 • Bromma 11

PEG 124
ett alternativ
till tantal

Informationstjänst 30

SERIE USN 7400

dokumentation
samlingskatalog
lagerleveranser
bra priser

AERO MATERIEL AB

avd. elektronikkomponenter

GREV MAGNIGATAN 6 • STOCKHOLM Ö • TEL. 23 49 30

Informationstjänst 31

Den spänningsavstämda magnetronen

Av C-G Lundqvist, FOA

Den spänningsavstämda magnetronen är en svängningsalstrande komponent, som är speciellt lämplig att använda i sveposcillatorer för hög effekt. Den arbetar på frekvenser mellan några hundra MHz och ca 10 GHz.

UDK 621.385

□ □ Den spänningsavstämda magnetronen (Voltage Tunable Magnetron, VTM) är en ovanlig mikrovågkomponent i Sverige. Den har i USA utvecklats från CW-magnetronen och är liksom denna en oscillator. Den främsta fördelen med den spänningsavstämda magnetronen är att den kan avstämmas på elektronisk väg, dvs man kan ändra magnetronens svängningsfrekvens genom att ändra anodspänningen.

Den spänningsavstämda magnetronens avstämningskarakteristik är linjär och dessutom proportionell. Avstämningskänsligheten, som uttrycks i MHz/V, kan för t ex ett oktavbandrör uppvisa en maximal variation av ± 1 %.

Uteffekten är jämn över det avstämbara frekvensområdet. Med anpassad belastning och tillräcklig isolation kan effektvariationen över ett oktavband hållas inom ± 2 dB.

Svängningsfrekvensen kan ändras mycket snabbt. Svephastigheter upp till 20 GHz/μs har uppnåtts.

Den spänningsavstämda magnetronen har hög verkningsgrad. Rör som avger effekter uppgående till 75 W och högre har verkningsgrader mellan 65 % och 70 %.

Rören är, tack vare sitt kompakta utförande, mycket tåliga mot miljöändringar, t ex skakningar och temperaturändringar. Andra fördelar hos rören är deras små dimensioner och låga vikt. Så t ex har ett rör med uteffekten 10 W en volym underskridande 60 cm^3 och det väger mindre än ett halvt kilo.

Jämfört med andra typer av elektroniskt avstämbara mikrovågoscillatorer (backvågoscillatorer och halvledarbestyckade oscillatorer) har den spänningsavstämda magnetronen den fördelen att den avger betydligt högre uteffekt. En nackdel är emellertid att den är mycket känslig för missanpassning.

UPPBYGGNAD

En spänningsavstämd magnetron består i huvudsak av rördel, resonatordel och magnetenhet, se *fig 1*.

Rördelen består av ett keramiskt hölje med elektroder av metall. I rördelen finns det växelverkansområde (interaktionsområde) som kännetecknar hastighetsmodule-

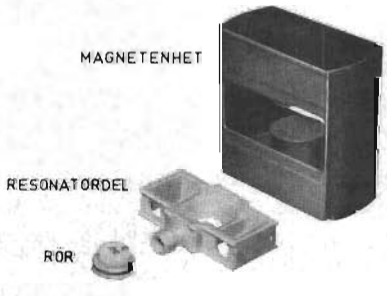
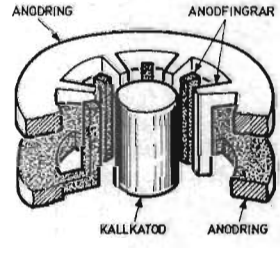
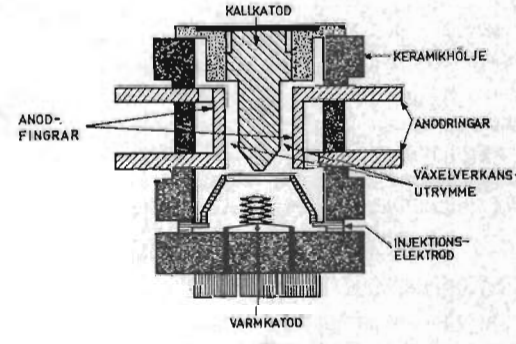


Fig 1. Exempel på spänningsavstämd magnetron (General Electric).



a



b

Fig 2. Rördelens uppbyggnad hos en spänningsavstämd magnetron. a) Anodsystemet består av två ringar med växelvis placerade fingrar. Dessa motsvarar den konventionella magnetronens anodsegment. b) Snittbild över rördelen.

4—817263

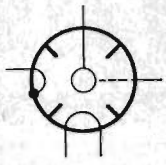
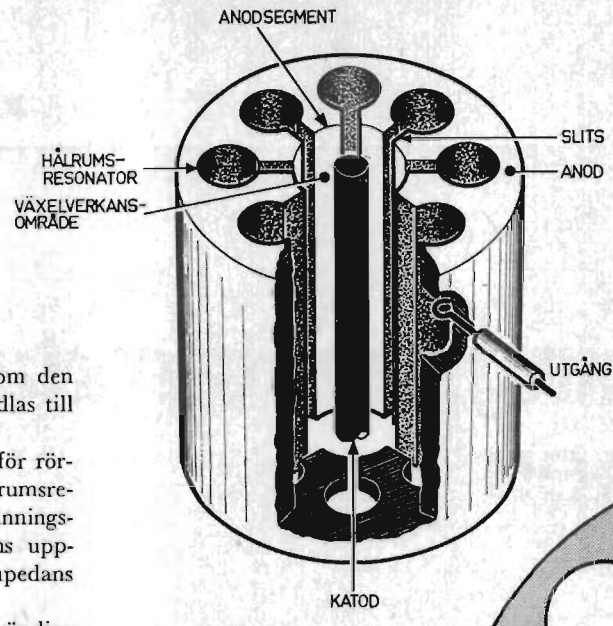


Fig 3. Förslag till schemasymbol för spänningsavstämd magnetron. Gallersymbolen representerar injektionselektroden och den inre cirkeln kallkatoden.



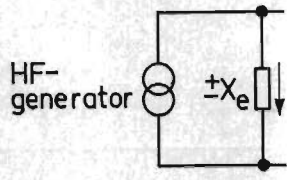


Fig 4. Principskiss över en magnetron.

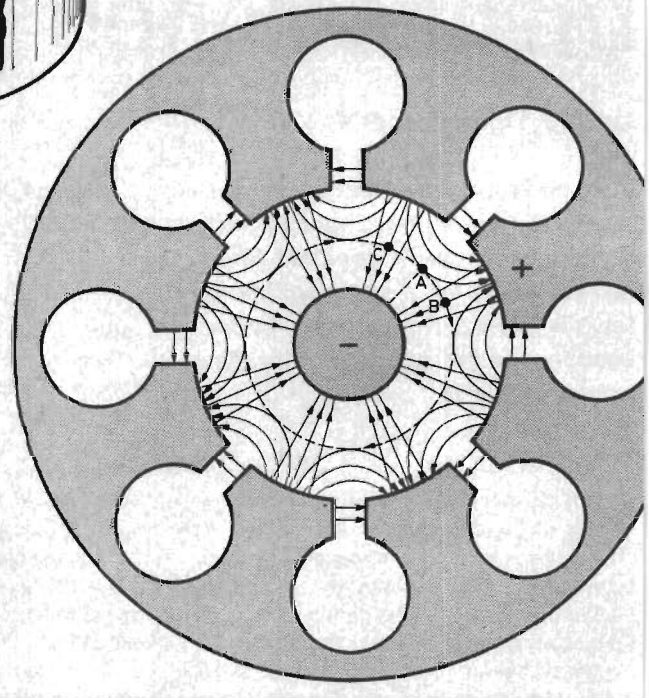


Fig 5a. Fältets utseende i en magnetron. Det magnetiska fältet är riktat in mot papperets plan.

rande rör. Det är i detta område som den tillförda likspänningsenergin omvandlas till HF-energi.

Resonatordelen har ett utrymme för rördelen och är försedd med den hålrumsresonator som är typisk för den spänningsavstämda magnetronen. Resonatorns uppgift är att ge magnetronen rätt impedans över dess frekvensområde.

Magnetenheten driver det nödvändiga magnetiska flödet genom rörenheten.

Rördelen hos den spänningsavstämda magnetronen är uppbyggd på ett speciellt sätt, se *fig 2 a*.

Anodsystemet består av två ringar med »fingrar», som är växelvis placerade och som vetter mot katoden. Denna typ av uppbyggnad kallas kamtyp (eng: interdigital structure). Genom att man ger anodsystemet kamutformning kan belastningen utgöras av en resonator med lågt Q-värde. Belastningen fördelas så att säga jämnt på alla fingrarna.

Resonatorn utgörs av en yttre kavitet, som är placerad i resonatordeln, se *fig 1*. Resonatordelen ansluts till rördelen med hjälp av två anodringar, som även har värmeavledande funktion. Anodringarna har ytterligare en mycket viktig uppgift: de förbinder de växelvis sittande anodfingrarna så att dessas elektriska längd i perifeririktningen blir minimal.

I *fig 2 b* visas en snittbild över rördelen hos en spänningsavstämd magnetron. I elektrodsystemet ingår, utom anodringarna och anodfingrarna, en injektionselektrod, en varmkatod och en kallkatod. Injektionselektroden bildar tillsammans med kallkatoden ett injektionssystem, som injicerar elektronerna på lämpligt sätt i växelverkansutrymmet.

I *fig 3* visas ett förslag till schemasymbol för den spänningsavstämda magnetronen.

VERKNINGSSÄTT

Den spänningsavstämda magnetronens verkningssätt kan beskrivas utgående från den konventionella magnetronens. Den konventionella magnetronen med högt Q-värde är uppbyggd enligt *fig 4*. Anoden utgörs av ett kopparbleck med uppborrade hålrumsresonatorer, öppna inåt genom slitsar. I centrum finns den cylinderformade katoden.

Magnetronen placeras i ett homogent magnetfält som är parallellt med katoden. Anoden jordas och katoden påförs en hög negativ spänning. Elektronerna, som emitteras av katoden, påverkas sålunda dels av ett radiellt elektriskt fält, dels av ett axiellt magnetiskt fält.

En elektron som rör sig i ett magnetfält påverkas av en kraft, vars storlek är direkt proportionell mot elektronens hastighet och magnetfältets styrka och som verkar vinkelrätt mot magnetfältet och elektronens rörelseriktning. Elektronen ändrar således riktning; i det allmänna fallet får den en trokoidformad bana. En elektron som emitteras från katoden i magnetronen påverkas av det elektriska fältet och rör sig mot anoden under det att den upptar energi. Så snart elektronen börjar röra sig mot anoden påverkas den av magnetfältet och ändrar riktning.

Om man således avpassar de elektriska och magnetiska fälten kan man få en elektron att cirkla runt katoden med konstant hastighet i en och samma bana. Inverkan av anodsegmenten måste försummas.

Anta att en elektron roterar med en viss hastighet runt katoden i växelverkansutrymmet. Anta vidare att det i magnetronen även finns ett högfrekvent fält, som i ett visst ögonblick har ett utseende enligt *fig 5 a*. I punkt A har HF-fältet sitt maximivärde och är riktat längs elektronens rörelseriktning, varför elektronen bromsas och avger energi till HF-fältet.

Om elektronens hastighet är rätt avpassad passerar elektronen gapen mellan de olika anodsegmenten när HF-fältet har maximalt värde och är riktat i elektronens rörelseriktning. Elektronen kan då kontinuerligt avge energi till HF-fältet när den roterar runt katoden.

När elektronen bromsas minskas den inåtriktade kraft som orsakas av magnetfältet, varför elektronen rör sig ut mot anoden. Den tar då upp energi från det elektriska fältet och fortsätter rotera med i stort sett samma vinkelhastighet men i en bana med större diameter. Elektronen beskriver alltså en spiralrörelse ut mot anoden under det att den avger energi till HF-fältet, samtidigt som den upptar energi från det elektriska likspänningsfältet.

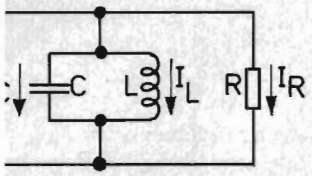


Fig 6. Ekvivalent schema för magnetron.

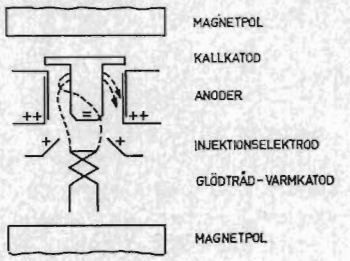


Fig 7. Injektionssystemet hos en spänningsavstämd magnetron.

Fig 8. Spänningsavstämd magnetron, typ BTO-20, från Varian/Bomac, USA.

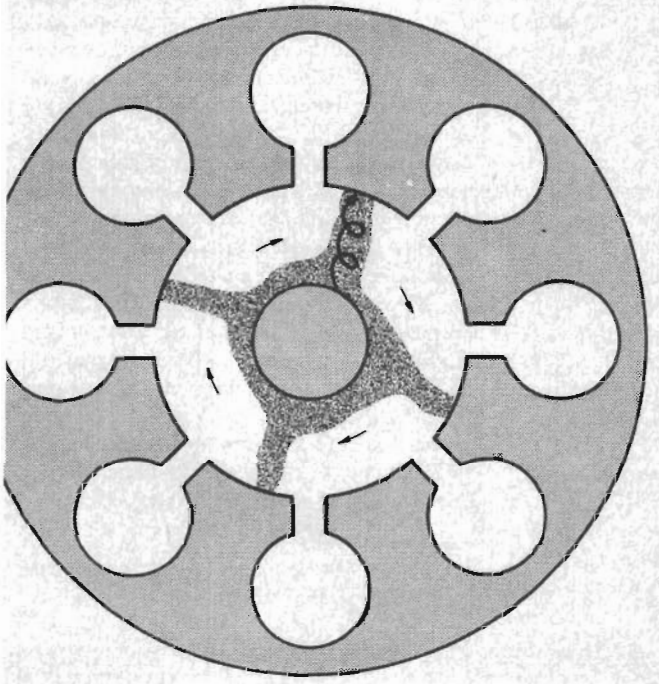


Fig 5b. Elektronerna formar sig till en roterande rymdladdning.

Vid detta resonemang antogs att ett HF-fält fanns i magnetronen. I praktiken behöver man dock inte påföra något HF-fält, eftersom slumpvis uppträdande brusspänningar inducerar små högfrekventa spänningar på anodsegmentet, varefter HF-fältet snabbt byggs upp av elektronerna.

Elektronhopning

Föregående resonemang gällde elektroner som befinner sig vid punkten A (*fig 5 a*). Vad händer då med elektroner som befinner sig vid punkt B eller C?

I punkt B är det radiella elektriska fältet försvagat på grund av att den radiella komposanten av HF-fältet har motsatt riktning mot det elektriska likströmsfältet. Därför minskar hastigheten hos de elektroner som befinner sig i punkt B. Elektroner som befinner sig i punkt C får ökad hastighet, eftersom de påverkas av ett förstärkt radiellt elektriskt fält. Det radiella HF-fältet adderas till likströmsfältet. Elektronerna i punkt B och C tenderar således att närma sig punkt A. Elektronerna beter sig på samma sätt vid varje punkt runt anoden där fältförhållandena är lika dem vid A. Elektronerna samlar sig sålunda i växelverkansområdet i hälften så många »klumpar» som antalet anodsegment.

I verkligheten emitteras elektronerna kontinuerligt från katoden, varför ett roterande moln av elektroner erhålls. Från denna roterande rymdladdning går det ut »ekrar» av elektroner mot anoden, se *fig 5 b*. Inom den roterande rymdladdningen rör sig de enskilda elektronerna på ett mycket komplicerat sätt; de får en modifierad trokoidrörelse.

De högfrekventa fälten

Hos den vanliga magnetronen bestäms HF-fältets frekvens i huvudsak av resonanskretsarna. I den spänningsavstämda magnetronen däremot styrs frekvensen hos detta fält av elektronernas medelhastighet och därmed av anodspänningen.

Den högfrekventa strömmen genom en magnetron kan tänkas vara uppdelad på en aktiv och en reaktiv komponent. I en spänningsavstämd magnetron används den reaktiva komponenten för att stämma av den belastande resonatorkretsen. Därför måste den cirkulerande rymdladdningens reaktiva strömstyrkekomponent vara av samma storleksordning som de yttre kretsarnas reaktiva strömstyrka. Så blir förhållandet om man använder en anodkrets med lågt Q-värde.

Lågt Q-värde

Fig 6 visar ett ekvivalent schema för en magnetron. X_e är reaktansen för den cirkulerande rymdladdningen i växelverkansområdet. C och L representerar alla kapacitanser och induktanser i magnetronen och dess yttre kretsar. R representerar den rent resistiva belastningen och rörförlusterna.

Hos magnetroner med fast frekvens är den i resonanskretsen lagrade energin mycket stor. Strömmarna I_C och I_L får större inverkan än I_b och reaktansen X_e inverkar mycket litet på frekvensen. Därför orsakar en ökning av anodspänningen i en hög-Q-magnetron en kraftig ökning av anodströmmen och uteffekten men endast en ringa ändring av frekvensen. När Q-värdet hos den belastande resonatorkretsen sänks minskar i motsvarande grad I_C och I_L i förhållande till I_b. Rymdladdningsreaktansen X_e får då större inverkan på frekvensen.

En förutsättning för oscillering är att summan av alla reaktiva strömkomponenter måste vara noll. De reaktiva komponenterna i de inre och yttre delarna av kretsen uppfyller detta villkor endast vid diskreta frekvenser. Därför måste den reaktiva delen av den cirkulerande rymdladdningen vara tillräckligt stor för att villkoret skall uppfyllas över hela avstämningsområdet. Man kan säga att frekvensen bestäms av elektronhoparnas rotationshastighet runt katoden. Deras medelvinkelhastighet bestäms av förhållandet mellan den elektriska och den magnetiska fältstyrkan. Om man håller den magnetiska fältstyrkan konstant kan elektronhoparnas medelvinkelhastighet förbi anodfingrarna varieras genom att man ändrar anodspänningen. Ett linjärt förhållande erhålls mellan frekvens och pålagd likspänning.

Begränsning av elektroninjektionen

För att få bredbandig spänningsavstämning reducerar man de yttre kretsarnas reaktiva ström till samma storleksordning som den reaktiva delen av den cirkuleran-

de rymdladdningen. För detta ändamål använder man en anodkrets med lågt *Q*-värde varigenom HF-spänningen blir liten. Tack vare det låga *Q*-värdet erhålls även hög uteffekt över ett stort frekvensområde.

Eftersom en liten HF-spänning gör det svårare att hopa elektronerna måste antalet elektroner som injiceras i växelverkansområdet begränsas. Annars skulle överskottsrymdladdningen bli för stor, vilket skulle hindra det låga HF-fältet i anodens växelverkansområde från att hopa elektronerna.

Injektionssystemet

Av *fig 7* framgår hur injektionssystemet är uppbyggt i en VTM. Varmkatoden består av en glödtrådskatod, som emitterar elektronerna. Injektionselektroden accelererar elektronerna och styr dem in i växelverkansområdet, som avgränsas av kallkatoden och anoden.

Det förekommer dock vissa problem med återmatningen av elektroner till den emitterande katoden. Alla elektroner i växelverkansområdet bidrar nämligen inte till högfrekvent uteffekt.

De elektroner som kommer in med rätt fasläge bildar elektronhoparna. Dessa förblir fokuserade och avger största delen av sin energi till HF-fältet innan de absorberas av anoden.

De elektroner som kommer in i fel fas absorberar HF-energi, vilket ökar deras hastighet och får dem att bombardera kallkatoden, som därvid uppvärms. Energin är emellertid ganska liten jämfört med den totala alstrade HF-effekten – för en 75 W magnetron för S-bandet endast ca 1 % av anodeffekten.

Eftersom varmkatoden inte befinner sig i växelverkansområdet utsätts den inte för hela återmatningsströmmen. Det motsatta är fallet i en konventionell magnetron. Somliga elektroner kan dock kollidera med den varma katoden, vilket man försöker undvika bl a genom att minska den tillförda glödeffekten.

NACKDELAR

Den spänningsavstämda magnetronen har vissa nackdelar, av vilka den största är känsligheten för missanpassning. Ju högre den avgivna effekten är, desto känsligare är röret för stående vågor. För medelhöga effekter (1–10 W) får ståendevåg-förhållandet i allmänhet inte vara större än 1,2:1. Vid de högsta frekvenserna och vid högre effekter på lägre frekvenser krävs ännu mindre SVF.

Stort SVF påverkar oscilleringen så att röret helt slutar att svänga. Vid frekvensmodulering erhålls sålunda luckor i spektrum. Att hålla litet SVF över ett stort frekvensband är svårt när det gäller belastningar både i form av antenner och i form av olika typer av transmissionsledningar. En lösning är att använda bredbandiga ferritisolatorer, s k envägsdämpare, eller ferritcirkulatorer med avslutning. Man måste dock här välja de bästa (och dyraste) typerna för att få litet SVF över hela frekvensbandet.[1]

Även vissa brusproblem vidlåder den spänningsavstämda magnetronen. Trots att det går att få lågt brus hos en sådan av lågeffektutförande, verkar det som om intresset för att använda den som signalkälla i svepgeneratorer har minskat på senaste tiden. Den spänningsavstämda magnetronens konkurrenter – backvågs- och halvledaroscillatorerna – har bättre brusdata. Tillverkarna av spänningsavstämda magnetroner har därför inriktat sig mera på de medelhöga och höga effekterna för applikationer i motmedelsammanhang, där brus oftast är enbart en fördel. En av tillverkarna, Mictron, har f ö utnyttjat dessa brusegenskaper och utvecklat en elektroniskt avstämbar brusgenerator. Man arbetar nu på att få fram en serie brusgeneratorer upp till C-bandet med ca 2 W uteffekt. Genom att variera en förspänning kommer man dessutom att få möjlighet att variera brusbandbredden mellan 20 och 100 MHz.

[1] Om man har överskott på uteffekt är en dämpare ett mer ekonomiskt alternativ.

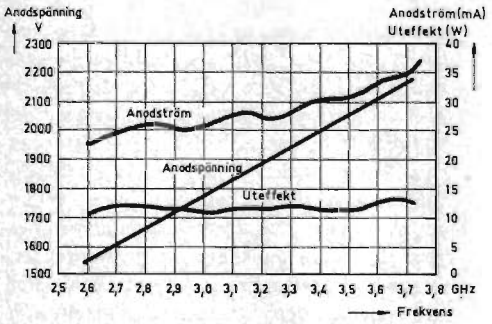


Fig 9. Diagram för den spänningsavstämda magnetronen BTO-20 från Varian/Bomac.

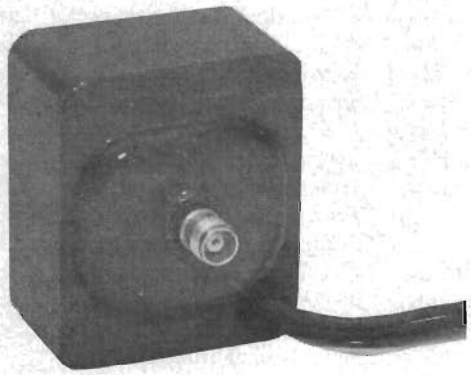


Fig 10. Miniatyrexemplar av spänningsavstämd magnetron. Röret avger uteffekten 0,5 W och arbetar inom S-bandet. (Varian/Bomac).

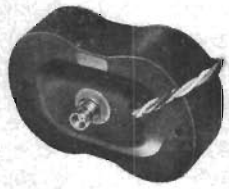


Fig 11. Oskärmad spänningsavstämd magnetron ur den äldre generationen. Rören i dessa var omgivna av ett kraftigt yttre magnetfält och var mycket känsliga för störningar.

För att en spänningsavstämd magnetron skall fungera tillfredsställande måste tillförda spänningar vara väl stabiliserade och fria från brum. Tillåten brumspänning i volt = maximal frekvensändring i MHz dividerad med avstämningskänsligheten i MHz/V.

Avstämningskänsligheten kan erhållas med tillräcklig noggrannhet genom att man dividerar mittfrekvensen med mittspänningen.

RÖRTYPER OCH OLIKA ANVÄNDNINGSOMRÅDEN

De spänningsavstämda magnetronerna delas vanligen in i lågeffekt-, medeleffekt- och högeffektmagnetroner.

Lågeffektmagnetroner – uteffekter upp till 1 W – används oftast i lågbrusapplikationer, som t ex lokaloscillatorer, elektroniskt avstämbara signalkällor i svepgeneratorer och bredbandsmottagare med snabb frekvensavstämning.

Medeleffektmagnetroner – uteffekter mellan 1 och 10 W – är utmärkta att använda i zonrörs-, höjdmätar-, telemetri- och parametriska pumposcillator-applikationer.

Högeffektmagnetroner – uteffekter större än 10 W – används speciellt i motmedelssammanhang som bredbandigt svepande störsändare och dessutom i robot- och flygapplikationer, där den höga verkningsgraden kan utnyttjas.

Som ett typexempel på den spänningsavstämda magnetronen har valts ett rör från Varian/Bomac med beteckningen BTO-20, *fig 8*. Det arbetar inom S-bandet och ger 10 W uteffekt, se diagram i *fig 9*.

Av diagrammet framgår tydligt det linjära förhållandet mellan frekvens och anodspänning och även den jämna uteffekten över hela frekvensbandet.

En spänningsstyrd magnetron i miniatyrutförande visas i *fig 10*. Ytterligare några typer visas i *fig 11* och *12*.

Fig 13 visar ett exempel på en koppling, som är lämplig att använda när frekvensmodulering med relativt högfrekvent svepfrekvens önskas. Eftersom injektionselektroden drar liten ström tas dess förspänning via en spänningsledare, kopplad till anodspänningen. □

MER ATT LÄSA:

OKRESS, E. *Crossed-field microwave devices*, vol II. New York och London 1961, Academic Press.

Voltage tunable magnetrons. General Electric Tube Department. Publikation nr ETD-4373.

BOYD, I A: *Mitron – an interdigital voltage-tunable magnetron*. Proc IRE 1955, mars, vol 43.

Den spänningsavstämda magnetronens utveckling

Utvecklingen av den spänningsavstämda magnetronen startades redan 1949 vid General Electric i USA. Chef för utvecklingsgruppen var dr Mike Weinstein.

Efter utvecklingsskedet under 1950-talet togs tillverkningen av magnetronen upp av flera företag. 1962 startade dr Weinstein ett eget företag, Mictron Inc, som var helt inriktat på tillverkning av spänningsavstämda magnetroner. Även Eimac startade tillverkning av sådana rör.

I samband med att Eimac och ett annat företag, Bomac, övertogs av Varian Associates koncentrerades Varian-koncernens tillverkning av spänningsavstämda magnetroner till Bomac.

Enligt uppgift är produktionen av rören inte så omfattande. Alla tre företagen har emellertid var för sig lämnat anbud på spänningsavstämda magnetroner för militära motmedelssystem. Det eller de av företagen som får denna beställning kommer således att kraftigt öka sin produktion.

I Sverige finns endast ett ringa antal spänningsavstämda magnetroner. Rörets existens har hittills varit känd bland endast ett fåtal specialister.

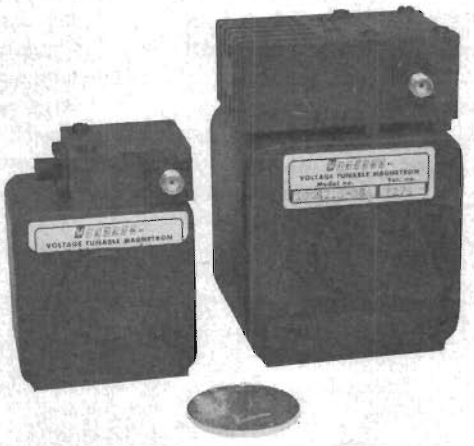


Fig 12. Två skärmade VTM-typer från Mictron, den mindre för 10 W och den större för 100 W på S-band. Båda är försedda med påbyggda ferritisolatorer.

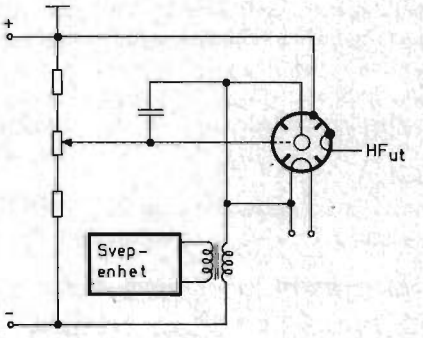


Fig 13. Exempel på kraftförsörjning av en spänningsavstämd magnetron med frekvensmodulering vid relativt hög frekvens.

Indikatorer i moderna elektroniska instrument

LEIF HOLMSTRÖM, ERIK FERNER AB, BROMMA

Femtio- och sextiotalens framsteg inom bl a datateknik och mätteknik kräver mätinstrument som snabbt och tydligt kan presentera mätvärdena i form av digital indikering.

Läsbarheten hos de tecken- och sifferindikatorer som för närvarande används är mycket olika. I artikeln behandlas fördelar och nackdelar hos dagens indikatorer.

UDK 681.2.087:621.317.1

□ □ Mycket arbete har lagts ned på att underlätta användningen av mätinstrument av olika slag. Tack vare logiskt placerade rattar, knappar och övriga manöverorgan har det manuella arbetet förenklats. Den digitala presentationen av mätvärdena har underlättat avläsningen och reducerat avläsningsfelen. Det är emellertid mycket viktigt att tecken- och sifferindikatorer är utformade på lämpligt sätt. Det skall således vara god kontrastverkan mellan tecken/siffror och bakgrund och indikatorn skall i många fall kunna avläsas även från sidan.

I det följande skall redogöras för vad dagens indikatorer har att erbjuda vad beträffar bl a läsbarhet. Visarinstrument, skrivare och oscilloskoprör skall inte beröras här, eftersom de redovisar hela förlopp och skeenden som måste bedömas och mätas. Endast sådana indikatorer behandlas som ger direkta siffer/teckenvärden.

SIFFERHJUL

Sifferhjulet, som är en gammal typ av indikator, förekommer framför allt i instrument som skall redovisa relativt långsamma förlopp.

Indikatorn består av ett eller flera hjul, försedda med siffror eller tecken längs periferin. Vridning av hjulet runt centrumaxeln sker oftast på elektromagnetisk väg.

En variant av sifferhjulet, tumhjulsomkopplaren, är försedd med tandade kanter och används för direkt inställning av önskade värden, se *fig 1*.

Sifferhjul används i enheter för process- och systemkontroll och som presentationsenhet i flygburna utrustningar. De kräver emellertid stort utrymme. Den indikerade siffran är liten jämfört med själva hjulet och även elektromagneten är skrymmande. På grund av siffrornas ringa storlek måste man ibland förse indikatorerna med indirekt belysning för att uppnå avläsbarhet. Eftersom hjulets rörelsesträcka blir olika för olika sifferkombinationer är det dessutom svårt att få en tillfredsställande indikering av snabba förlopp.

SIFFERRÖR AV KALLKATODTYP

Det första sifferröret utvecklades vid det amerikanska företaget Burroughs. Tillverkningen av denna typ av indikator började mycket lägligt under femtiotalet, då digital mätindikering med direktvärden krävdes. Sifferröret kom snabbt att dominera femtiotalets mätinstrument.

Röret, som är gasfyllt, är försett med ett tiotal kallkatoder och en anod, se *fig 2*. Katoderna är i regel utformade som siffror från 0 till 9. Rören aktiveras när en spänning läggs på stiften för anoden och önskad katod (siffra). Gasen i röret joniseras därvid i skiktet kring katoden, som då ser ut att »glöda».

Sifferrören har relativt lång livslängd; fabrikanterna anger i sina specifikationer livslängder från 50 000 till 200 000 timmar. Härmed avses emellertid den dynamiska livslängden, varför man i praktiken får dela antalet specificerade timmar med antalet ingående katoder. Livslängden är även beroende av utstyrningen. Reläer kan ge gynnsammare värden än transistorer, vilkas läckströmmar orsakar att sifferrören inte kopplas ifrån helt.

Trots att sifferröret vidareutvecklats

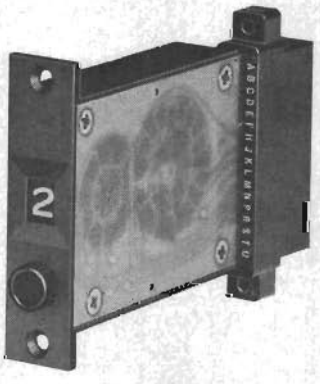


Fig 1. Sifferhjulet används i tumhjulsomkopplare och liknande manuella omkopplare. I denna tryckomkopplare, typ Uniset, är kontakterna utförda i form av ett kretskort.

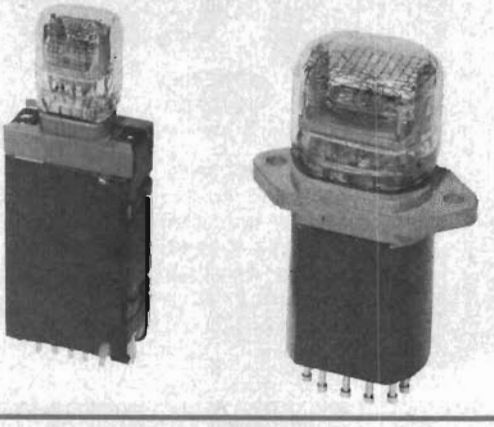
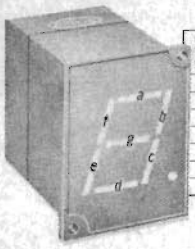


Fig 2. I sifferrör av kallkatodtyp är katoderna utformade som siffror. På bilden ses två Nixie-rör från Burroughs. Rörhållaren innehåller en binär–digitalomvandlare.



Light These Segments	To Display These Characters																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	A	C	E	F	G	H	I	L	P	U
a		•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
b	•	•	•	•			•	•	•	•	•					•	•		•	•
c	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•			•
d		•	•		•	•		•		•		•	•		•		•	•		•
e		•				•		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
f				•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
g		•	•	•	•	•		•	•		•		•	•	•	•			•	

Fig 3. I mosaikindikatorn bildas siffror eller bokstäver genom att ljuset från flera lampor kombineras. Denna indikator är av fabrikat Dialight, USA.

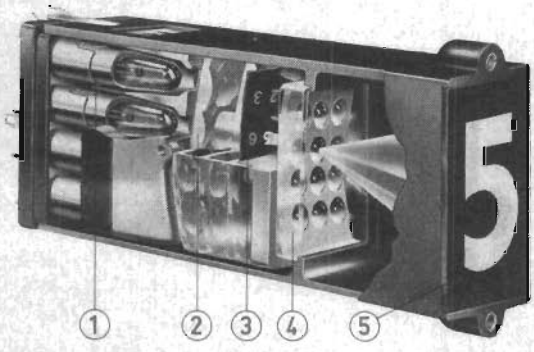


Fig 4. Projicerande sifferindikator av IEEs fabrikat. Lägg märke till de buktade linssystemen. Tack vare dessa kan ljuset passera utan att krökas, vilket ger bättre ljus. 1) Hållare för 12 lampor. 2) Tre kondensor-linssystem om 12 linser i varje. 3) Filmyta med 12 siffror eller tecken. 4) Projektions-linssystem med 12 linser. 5) Mattglasskiva.

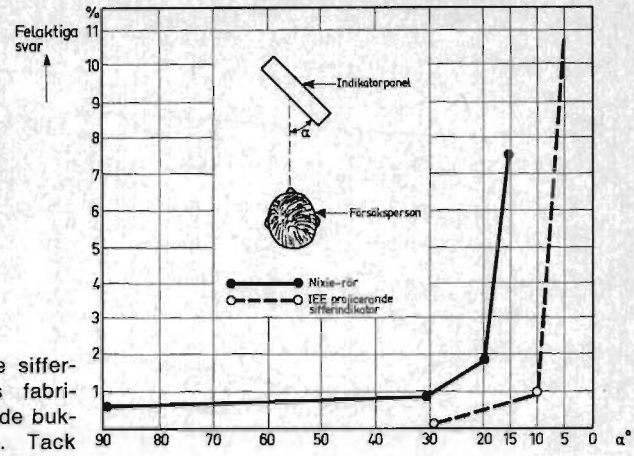


Fig 5. Jämförelse av läsbarheten hos två indikatorpaneler, av vilka den ena innehåller Nixie-rör av vidvinkeltyp, och den andra innehåller IEEs projicerande sifferindikator. Fyrsiffriga tal presenterade under 0,5 s.

kvarstår en del principiella svagheter i konstruktionen. Sålunda är t ex ljusutbytet ringa och siffrorna ligger på olika djup. Avläsbarheten är därför inte den allra bästa. Dessutom fordras det ännu en relativt hög spänning (80–150 V) för indikering. Detta är synnerligen ofördelaktigt, speciellt som de flesta elektroniska instrument numera – tack vare halvledartekniken – inte behöver så höga spänningar i övrigt.

De sifferformade katoderna är ofta svåra att tillverka. På grund av deras olikformighet måste fastsättningstrådar och tilledningar utformas individuellt. Vidare har man i vissa fall fortfarande problem med att katodernas ytskikt alltför snabbt förångas vid jonbombningen, varefter det avsätts på glasväggarnas insidor och förmörkar glaset.

Konkurrensen bland tillverkarna av sifferrör har medfört att priserna blivit relativt gynnsamma. Köparna har dock vissa svårigheter med att kontrollera de uppgifter om livslängden som lämnas av fabrikanterna. Eftersom rören är känsliga för höga strömmar är det mycket svårt att göra forcerade åldringsprov.

MOSAIK- OCH PRISMA-INDIKATORER

Många försök har gjorts att framställa indikatorer med olika former av inre belysning, i avsikt att få kontrastverkan mellan tecken och bakgrund. Mosaik- och prisma-indikatorer är två varianter, i vilka fabrikanten försökt lösa dessa problem med olika former av ljusprojektion.

I mosaikindikatorn bildas siffror eller bokstäver genom att ljuset från flera lampor kombineras, *fig 3*. Varje lampa ger med hjälp av en matris ett avskärmat ljussegment. Dessa ljussegment kan bilda tecken och figurer när lamporna tänds samtidigt. Det är viktigt att lamporna är av god kvalitet; en enda defekt lampa kan orsaka felaktiga avläsningar om instrumentavläsaren inte märker att lampan är sönder. Om ett segment är borta från siffran åtta kan siffran tydas som en sexa osv.

Mosaiksystemet tillämpas även på kallkatodrör. Man låter därvid de olika katoderna utgöra olika segment. Siffror eller tecken bildas genom att man lägger spänning på respektive katoder samt på anoden.

På senare tid har mosaiksystemet också använts av ett flertal tillverkare av elektroluminiscenta paneler. Fördelarna med dessa indikatorer är att de tar litet utrymme i djupled. Deras ljusvärden har dock hittills visat sig vara relativt låga.

Det finns bevisligen många tillverkare av elektroluminiscenta paneler, men endast ett fåtal har släppt ut sina produkter på marknaden.

Även prismaindikatorerna är lampbestyckade. Ljusstrålarna bryts här i ett genomskinligt material, vanligtvis akrylplast. En variant av »projektionstyp» fungerar så, att när en lampa tänds träffar ljuset ett skikt av tätt liggande fasettlinser i indikatorns front. Framför ligger en film med punktrastermönster. Kombinationen raster och miniatyrlinser gör att ljuset från varje lampa skiljer ut sitt speciella tecken ur filmen, beroende på ljusets infallsvinkel. Eftersom samtliga tecken ligger på samma djup blir läsbarheten god. Ljusstyrkan är acceptabel.

Vid en annan enklare metod för prisma-indikering förses ett antal genomskinliga plexiglasskivor med punktborrade eller etsade siffermönster, som framträder när något av plexiglasen belyses från sidan. Ljusvärdena är dock låga och siffrorna framträder på olika djup.

PROJICERANDE TECKENINDIKATORER

En projicerande teckenindikator består av en liten projektionskammare, i vilken lampor – vanligen 12 st – placerats längst bak. Framför varje lampa sitter ett eller flera linssystem och en film med ett tecken eller en siffra, se *fig 4*.

Vissa större tillverkare av projicerande sifferindikatorer använder upp till fyra linssystem jämte film. På så sätt får man verkligt goda ljusvärden och de bästa kontraster. Tecken och siffror projiceras på en mattglasskiva på indikatorns front.

I t ex räknare, där man för funktionerna 0 till 9 använder endast tio lampor – en för varje siffra – kan man med fördel utnyttja de två lediga lamporna i varje teckenindikator för t ex skiljetecken, bakgrundsfärger och symboler.

Livslängden hos lamporna är 3 000–4 000 timmar vid maximal spänning. Eftersom man som regel vill att lamporna skall ha längre livslängd har man på moderna teckenindikatorer förbättrat linssystemen och erhållit utmärkta ljusvärden även vid reducerad spänning. Lampornas livslängd blir vid cirka 15 % spänningsreducering tio gånger så lång, dvs 30 000–40 000 timmar. Lågvoltslampor rekommenderas, därför att det tack vare den korta glödtråden i dessa är lätt att optiskt tillvarata allt ljus.

Fördelarna med dessa indikatorer är – utom de två extra lamporna och de goda ljusvärdena – att allt som går att fotografera går att projicera. Detta gäller inte bara tecken och siffror utan även texter och färger.

Tecknet eller siffran projiceras i ett plan, varför avläsbarheten är god även från sidan, se *fig 5*. Fig visar resultatet av en jämförelse av läsbarheten hos två indika-

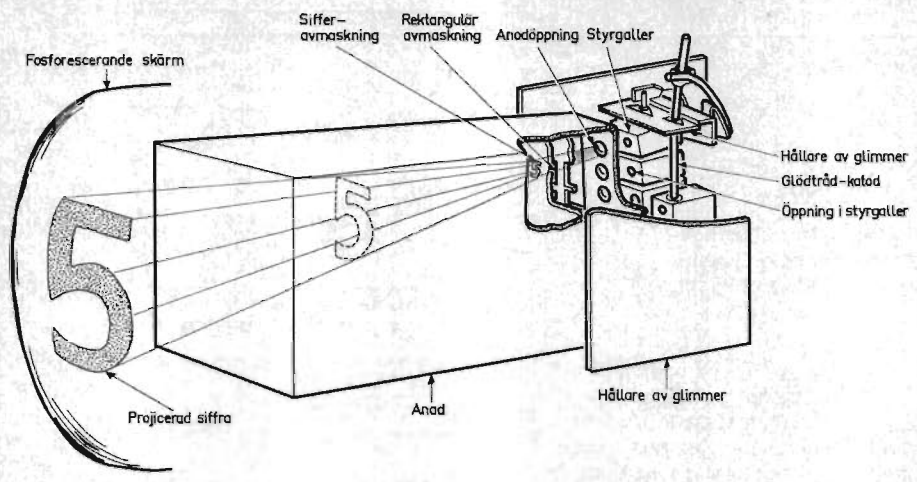


Fig 6. Sifferrör av katodstråletyp är uppbyggda på detta sätt.

torpaneler, avlästa ur olika vinklar. Den ena panelen innehåller Nixie-rör av vidvinkeltyp, den andra IEEs projicerande sifferindikator. Försökspersonerna fick avläsa ett fyrsiffrigt tal som presenterades under 0,5 s. Försöket utfördes av Human Factors Laboratory, USA. Som synes i fig ger den projicerande sifferindikatorn mindre avläsningsfel.

SIFFERRÖR AV KATODSTRÅLETYP

Vid IEE (Industrial Electronic Engineers) i Kalifornien har man sedan 1945 tillverkat projicerande teckenindikatorer. För att tillgodose kraven på kontrastverkan och »vidvinkelläsbarhet» och även för att åstadkomma ännu bättre ljusvärden började man år 1967 att tillverka ett miniatyriserat vakuumrör med fosforescerande front.

Röret, som har samma storlek som sifferrören av kallkatodtyp, är ett katodstrålerör med tio styrgaller, utformade som boxar och placerade i två grupper om fem stycken, se *fig 6* och *7*. Glödtråden med katoden är trädd genom styrgallren. Framför dessa sitter en metallskiva med utetsade siffror – en för varje galler. Anoden är konisk och styr elektronstrålen mot det fosforescerande frontglaset.

Ljusintensiteten kan varieras med anodspänningen, som vanligtvis ligger på 2–2,5 kV.

Siffran eller tecknet indikeras genom att man lägger + 4 V på önskad siffras styrgaller; – 6 V läggs på de övriga styrgallren. Det låga svinget och det låga effektbehovet vid utstyrning gör röret väl lämpat för styrning med hjälp av integrerade kretsar.

Sifferröret är f n den indikator som har den bästa uppmätta ljusintensiteten. Tecknen projiceras i ett enda plan och är lätta att avläsa även från sidan.

Till nära nog samtliga de beskrivna indikatorerna tillhandahåller tillverkarna kodnings- och avkodningssystem, uppbyggda med integrerade kretsar eller med diskreta komponenter. □

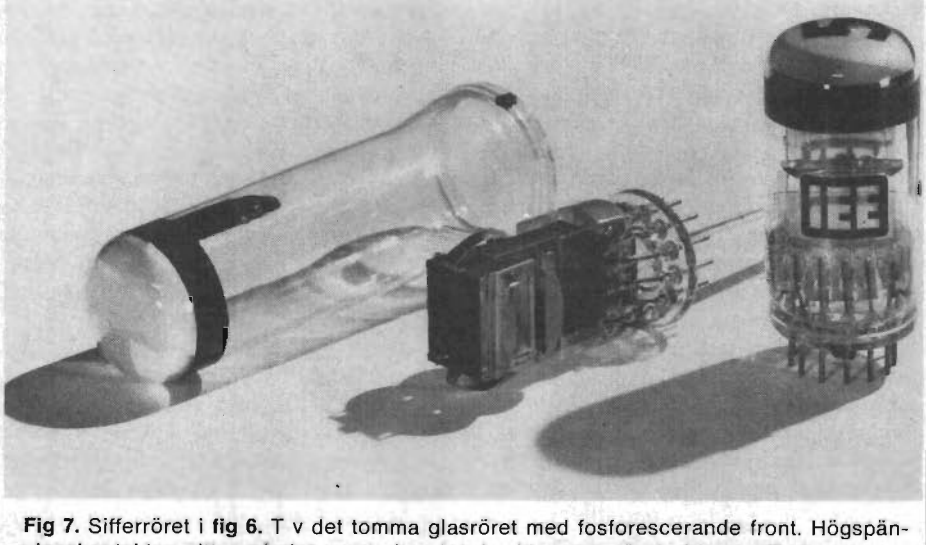


Fig 7. Sifferröret i **fig 6.** T v det tomma glasröret med fosforescerande front. Högspänningskontakten sitter på det svarta bandet. I mitten ses rörets insats, där kanonerna sitter i två gånger fem rader ovanför stiften. Längst t h ses röret hopmonterat.

Den nya generationen anläggningar för rengöring med ultraljud arbetar med frekvensmodulerat ultraljud för att erhålla jämn tvättverkan.

UDK 534-8:.004.5

□ □ I nära nog alla rengöringsvätskor som används i samband med ultraljudrengöring är ljudhastigheten ca 1 500 m/s. Då de flesta ultraljudbad numera arbetar med frekvenser i området 20–40 kHz, erhålls våglängder mellan ca 8 och 3 cm. (Våglängden $\lambda = v/f$, där v = hastigheten och f = frekvensen.)

I *fig 1* visas schematiskt ett ultraljudbad. Svängaren arbetar med en frekvens

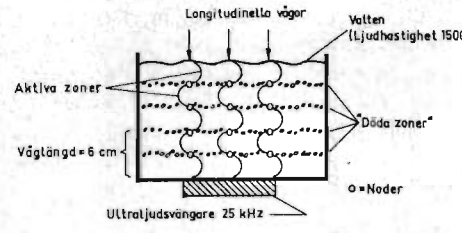


Fig 1. Schematisk bild av ett ultraljudbad. I badet utbildas horisontella skikt med aktiva och s k döda zoner.

av 25 kHz och ultraljudvågorna bildar i vätskemediet en serie fortskridande förtätningar och förtunningar med våglängden 6 cm. Den växelvisa förtätningen och förtunningen av vätskemolekylerna åstadkommer först och främst en förening och utdrivning av den luft som finns löst i rengöringsvätskan (mikroluftblåsor); på ytan av en i badet nedsänkt fast kropp uppstår under denna fas endast en pseudokavitationseffekt. Efter avgasningen bildas – om den inmatade energin är tillräcklig – kavitation, dvs små gasblåsor, under förtunningsfasen. När förtunningen övergår i en förtätning kollapsar dessa gasblåsor. Den stora mängden gasblåsor och den kraftiga tryckförändring som uppstår när dessa kollapsar åstadkommer tvättverkan.

Kavitationsblåsorna har en tendens att

"Frequency-Sweeping" — ny metod för ultraljudrengöring

MER ATT LÄSA:
HANSSON, H: *Rengöring med ultraljud,* Elektronik 1961, nr 3.

Av ingenjör Harry Hansson

samlas i horisontella skikt i den icke aktiva zonen. Detta illustreras i *fig 1*, där utbuktningarna får representera de aktiva zonerna, dvs de områden där maximala förtätningar och förtunningar förekommer.

Matar man in mer energi utlöses mer blåsor. Dessa blir till slut så många att de bildar ett reflektionsskikt som reflekterar ultraljudvågen och orsakar ett ståendevågfenomen. Ultraljudsenergin omsätts i värme och dessutom uppstår kavitationsskador på svängare och tankbotten.

Även om man upphettar ultraljudbadet och på termisk väg bryter igenom reflexionsskiftet är inte allt vunnet. I de »döda zonerna» förekommer nämligen ingen eller endast ringa tvättverkan – vid ovan nämnda arbetsfrekvens vid var 3:e cm. Man bör därför föra rengöringsobjektet upp och ned i badet, antingen för hand eller med en enkel mekanisk excenteranordning. En viss avstrykningseffekt uppnås då samtidigt.

JÄMNARE TVÄTTVERKAN MED FREKVENSMODULERAT ULTRALJUD

En länge närd önskan från användarnas sida är att en utrustning för rengöring med ultraljud skall vara automatisk; man vill kunna doppa ner produkten, glömma den för ett ögonblick och sedan ta ut den färdigtvättad.

Detta önskemål har nu kunnat förverkligas tack vare en ny metod, kallad Frequency-Sweeping, som utvecklats av Elga-Sonic i Schweiz. Vid ultraljudrengöring enligt denna metod ändras ultraljudsvängarens frekvens kontinuerligt mellan två gränsvärden, så att de aktiva och de »döda» zonerna hela tiden förflyttas i rengöringsbadet. Tekniskt åstadkommes detta genom att ultraljudgeneratorn utförs som en svepgenerator med hög uteffekt. Frekvensgränserna hålls vid ± 12 % av märkfrekvensen, som är 25 kHz.

Utrustningen är självavstämd, dvs generatorn ställer in sig automatiskt för optimal frekvens och intensitet hos svängarna, beroende på belastningen. En ny bredbandig ultraljudgivare (se *fig 2*) har utvecklats till generatorn. Den innehåller två lika stora svängare. Varje svängare består av runda PZT[1]-skivor och kopparrondeller i »sandwichutförande», fastspända mellan två metallblock. Kopparrondellerna används för att leda ström till silverskikten hos PZT-skivorna. Någon epoxylimning behövs därför inte.

Som nämnts består givaren av två svängare med samma dimensioner. Den ena svängaren används för att alstra ultraljudet, medan den andra ingår i en återkopplingsslinga. Tack vare återkopplingen ställer generatorn omedelbart in sig på lämplig resonansfrekvens så att optimal tvättverkan erhålls, oberoende av absorptionsfaktor och viskositets- och temperaturändringar i rengöringsbadet. Detta ger en betryggande och konstant tvättverkan.

Det välbekanta aluminiumfolie-provet, som vid förra generationens ultraljudapparater avslöjade ett sebra-strimmigt kavitationsmönster på folien, uppvisar med »Sweeping»-systemet en likformig fördelning av kavitationseffekten.

Ytterligare fördelar hos den nya heltransistoriserade ultraljudanläggningen är bl a den låga vikten, de små dimensionerna och det ringa slitaget på alla delar. Generatorerna blir även av allt att döma något billigare, och uppenbarligen blir denna serie ett välkommet bidrag till den unga ultraljudtekniken. Systemet är patentskyddat. □

[1] PZT = blyzirkonattitanat

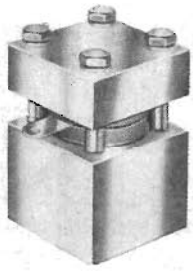


Fig 2. Den nya bredbandiga ultraljudgivaren innehåller två svängare. En används som ljudkälla medan den andra används som mikrofon och är ansluten till en återkopplingsslinga.

Fig 3. Den kompletta ultraljudutrustningen för rengöring. Utrustningen är självavstämd och helt halvledarbestyckad. a) elektronikenheten; b) tanken.

YIG-komponenter ger bättre mikrovågsystem

AV PETER RÖSCHMANN, PHILIPS ZENTRALLABORATORIUM, HAMBURG, OCH ROLF GUSTAVSSON, SIVERS LAB AB, STOCKHOLM.

UDK 621.372.54.029.6

Magnetiskt avstämbara mikrovågkomponenter kan nu ges mindre dimensioner och vikt tack vare ett nytt material: kristaller av yttrium-järn-granater, YIG. Dessa YIG-komponenter har även utmärkta avstämningsegenskaper och liten effektförbrukning.

Tack vare YIG-komponenterna yppar sig möjligheter att förbättra såväl konventionella som nya mikrovågsystem.

□ □ Under de senaste åren har enkristaller av yttrium-järn-granater (YIG) kommit att bli ett mycket intressant och viktigt material för konstruktion av magnetiskt avstämbara mikrovågkomponenter, såsom avstämbara filter, begränsare, cirkulatorer och fördröjningsledningar.

De flesta av dessa komponenter kan i princip beskrivas såsom filter. YIG-sfärer eller -plattor, polerade till högsta ytfinhet, används som resonatorer med högt godhetstal (obelastat Q-värde). Elektronerna utför en precessionsrörelse när de påverkas av ett statiskt och ett högfrekvent magnetfält. Resonansfrekvensen är entydigt bestämd av ett yttre statiskt eller kvasistatiskt magnetfält men ej av volymen av YIG-materialet. Detta innebär att en YIG-resonator, utformad som en sfär med diametern 0,5–1 mm kan avstämmas över mer än en dekad i frekvens.

Resonansfrekvensen för en YIG-resonator ges av följande enkla ekvation

$$f_0 = 0{,}22 \cdot 10^3 \cdot H$$

där f_0 *är* resonansfrekvensen i MHz och H det pålagda magnetfältet i At/m.

STORT FREKVENSOMRÅDE

Frekvensområdet för en YIG-resonator bestäms av flera parametrar. Den övre gränsfrekvensen bestäms huvudsakligen av de geometriska dimensionerna hos YIG-kristallen. Den största dimensionen hos denna bör vara mindre än 1/20 våglängd för att godhetstalet inte skall försämras på grund av vågutbredningseffekter inom resonatorn. Den undre gränsfrekvensen erhålls när YIG-kristallen inte blir tillräckligt magnetiserad. I detta fall ökar förlusterna och godhetstalet sjunker snabbt till noll. Hos rena YIG-kristaller inträffar detta vid ungefär 1,8 GHz och magnetiseringen är då ca 1/3 av värdet vid mättnad. Således måste ett material med lägre mättnadsmagnetisering tillgripas för lägre frekvenser. Substituering av järn i YIG-kristallen med ett icke magnetiskt material, t ex Ga (gallium), medför reducerat mättnadsvärde. Trots att förlusterna ökar något med ökande substituering har man erhållit tillfredsställande godhetstal för Ga-YIG ner i UHF-området.

Man kan erhålla ännu lägre värden på mättnadsmagnetiseringen genom att upphetta kristallen. Denna metod kräver dock värmeelement och termostat, men den ger hög temperaturstabilitet. En annan metod att sänka den undre gränsfrekvensen utnyttjar en form av anisotropi.

Om YIG- eller Ga-YIG-resonatorn ges formen av en tunn platta med ett förhållande mellan diameter och tjocklek av ca 30:1, sänker man undre gränsfrekvensen med en faktor 10 jämfört med den undre gränsfrekvensen hos en sfärisk resonator. Sammanfattningsvis kan man säga att avstämbara YIG- och Ga-YIG-filter och andra komponenter kan utföras för frekvensområdet 50 MHz–100 GHz. Typiska värden på godhetstal gällande YIG- och Ga-YIG-sfärer eller -plattor ges av *fig 1*.

AVSTÄMBARA FILTER

Principen för ett enkelt YIG-bandpassfilter visas i *fig 2*. Endast frekvenser motsvarande resonansfrekvensen för YIG-sfären kopplas från ingång till utgång. Signaler av andra frekvenser är mycket svagt kopplade, emedan kopplingsslingorna är placerade i rät vinkel mot varandra.

YIG-bandspärrfilter erhålls genom att man placerar en YIG-sfär i en transmissionsledning. Vid resonans reflekteras signalen, medan andra frekvenser på grund av mycket svag koppling till sfären passerar nästan utan förluster. I *fig 3* visas spärrdämpningen för ett enresonators YIG-bandspärrfilter som funktion av bandbredden.

Flerstegs YIG-filter av bandpass- eller bandspärrtyp kan konstrueras enligt samma principer som de som gäller för konventionella resonatorfilter. Typiska data för YIG-filter med olika antal steg visas i *fig 4* för frekvenser mellan 1 GHz och 20 GHz.

Liksom andra ferritmaterial för mikrovåg uppvisar YIG-kristaller såväl reciproka som icke-reciproka egenskaper. Om YIG-kristallen i t ex *fig 2* är placerad i ett linjärt polariserat högfrekvent magnetfält erhålls ett reciprokt filter. Påför man däremot ett cirkulärt polariserat högfrekvent magnetfält erhålls ett icke-reciprokt filter, som har samma egenskaper som en cirkulator eller isolator, duplexer eller multiplexer, som är smalbandiga men avstämbara. Om YIG-kristaller byggs in i koaxial- eller planledningar erhålls mycket bredbandiga enheter. Ofta använder man emellertid vågledare, som ju har begränsat frekvensområde, men i vilka det är lättare att erhålla icke-reciproka egenskaper.

SMÅ DIMENSIONER

Då YIG-resonatorerna har mycket små dimensioner kan högfrekvensfiltren byggas mycket kompakta. Detta är viktigt, eftersom luftgapet för avstämningsmagneten bör vara så litet som möjligt. Detta betyder låg avstämningseffekt och liten avstämningsmagnet. Dimensionerna hos YIG-filtret bestäms huvudsakligen av avstämningsmagnetens storlek, vilken i sin tur bestäms av högsta avstämningsfrekvens och av luftgapet i filtret. Måtten på ett kompakt YIG-filter framgår av *fig 5*. Filtret till vänster är ett bandpassfilter, som är elektriskt avstämbart över en frekvensdekad (2–20 GHz). Filtret till höger är ett mekaniskt (permanentmagnet) avstämbart S-bandfilter (3–4 GHz).

Avstämningskarakteristiken för ett YIG-filter är linjär om hysteresis hos avstämningsmagneten hålls nere. Värden på linjäriteten av storleksordningen ± 0,1 % kan erhållas.

Temperaturen påverkar resonansfrekvensen hos ett YIG-filter på så sätt att den åstadkommer små ändringar i de magnetiska egenskaperna hos YIG-resonatorn själv och orsakar variationer hos det frekvensbestämmande magnetfältet. Lämplig orientering av YIG-kristallen och temperaturkompensering av avstämningsmagneten reducerar temperaturkoefficienten till värden av storleksordningen 0,05 MHz/°C.

Icke-linjäritet uppträder i YIG-filter när den pålagda effekten är hög. Denna egenskap kan utnyttjas om man önskar begränsa effekten för att t ex skydda dioder. Vid vilken effekt begränsning inträder beror på materialegenskaper, dimension, koppling och frekvens. Begränsare för effekter från 10 μW till flera W har tillverkats.

FÖRDRÖJNINGSLEDNINGAR MED VARIERBAR FÖRDRÖJNINGSTID

YIG-enkristaller kan även användas som fasta eller avstämbara fördröjningsledningar. I dessa kopplas mikrovågsenergin till ytan på en YIG-stav. Härvid alstras spinnvågor i kristallen, vilka omvandlas till akustiska vågor om ett lämpligt magnetfält påläggs staven. Dessa vågor har låg utbredningshastighet och låg dämpning. Vid andra änden av staven omvandlas de akustiska vågorna åter till spinnvågor och tidsfördröjd mikrovågsenergi fås från YIG-staven. En fördröjning av några nanosekunder upp till 10 mikrosekunder kan erhållas.

De förluster som uppstår beror huvudsakligen dels på att kopplingen mellan högfrekvensenergin och spinnvågorna i kristallen är svag (20 dB), dels på att utbredningsförluster av storleksordningen 10 dB per mikrosekund fördröjning uppstår.

Fördröjningstiden kan varieras med hjälp av det pålagda magnetfältet. Eftersom fördröjningstiden varierar linjärt med frekvensen lämpar sig YIG-fördröjningsledningar väl för sådana tillämpningar som pulskompressionsfilter i moderna radarsystem. Den fördröjningsledning för L-band som visas i *fig 6* har en fördröjningstid av 2 mikrosekunder vid 1 GHz.

MÅNGA TILLÄMPNINGAR

Tack vare YIG-komponenternas utmärkta avstämningsegenskaper, låga effektförbrukning och vikt samt små dimensioner yppar sig möjligheter att förbättra såväl konventionella som nya mikrovågsystem.

Nedan anges några exempel på typiska tillämpningar för YIG-komponenter:

- Som bredbandiga avstämbara förselektionsfilter för mikrovågmottagare och spektrumanalysatorer
- För övervakning av mikrovågspektrum med panoramamottagare
- I mycket bredbandiga frekvensmetrar, *fig 7*
- I bredbandigt avstämbara frekvensdiskriminatorer, *fig 8*
- Som avstämningselement för halvledarkretsar i sveposcillatorer och förstärkare

YIG-kristallen är även kemiskt stabil och kan utstå svåra miljöpåfrestningar, varför den kan användas i utrustningar på vilka man ställer höga krav. □

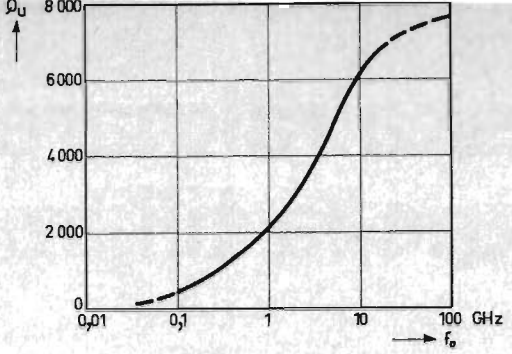


Fig 1. Typiska Q-värden vid olika resonansfrekvens för YIG- eller Ga-YIG-sfärer eller -plattor.

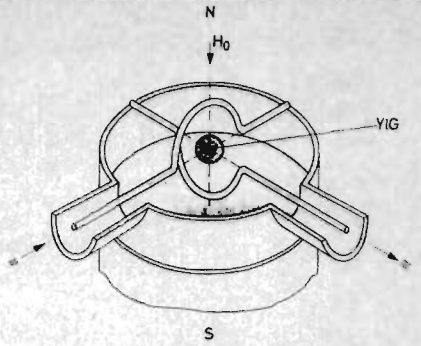


Fig 2. Principen för ett YIG-bandpassfilter.

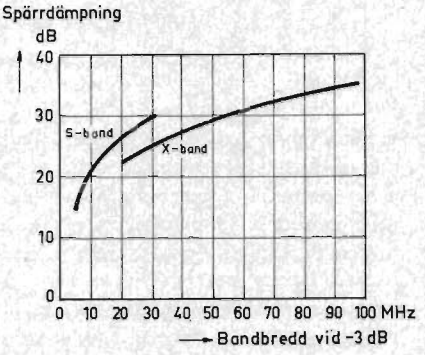


Fig 3. Maximala spärrdämpningen som funktion av bandbredden för ett enresonators YIG-bandspärrfilter.

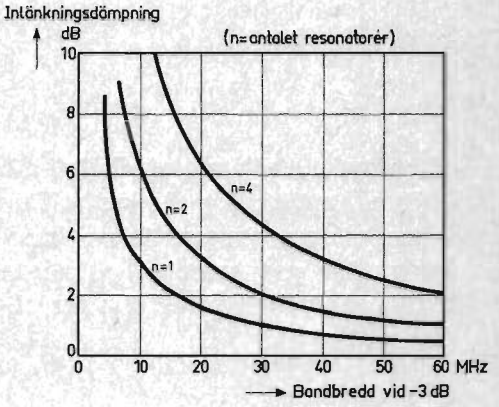


Fig. 4. Inlänkningsdämpningen som funktion av bandbredden för YIG-bandpassfilter med olika antal (n) resonatorer.

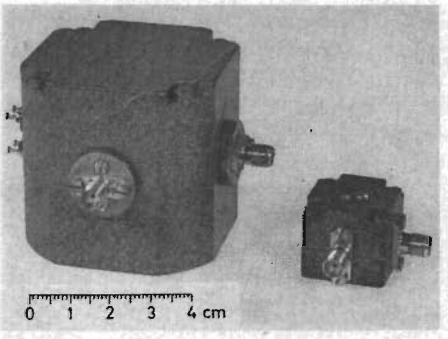


Fig 5. YIG-filtren har mycket små dimensioner. Filtret t v är elektriskt avstämbart, frekvensområde 2–20 GHz. Filtret t h avstäms med en permanentmagnet, frekvensområde 3–4 GHz.

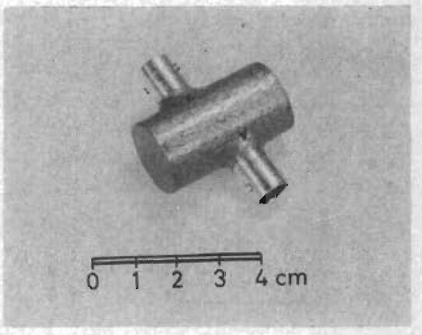


Fig 6. En YIG-fördröjningsledning för L-band med en fördröjningstid av 2 mikrosekunder vid 1 GHz.

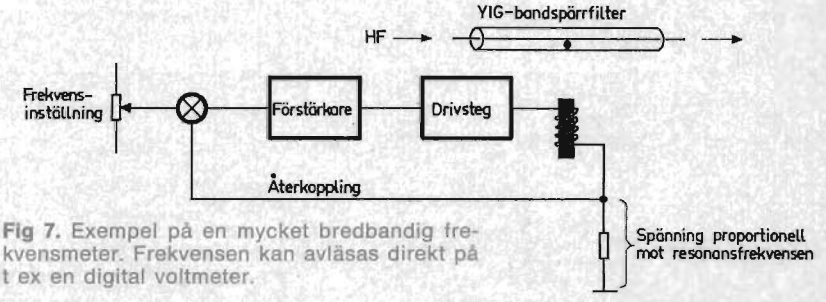


Fig 7. Exempel på en mycket bredbandig frekvensmeter. Frekvensen kan avläsas direkt på t ex en digital voltmeter.

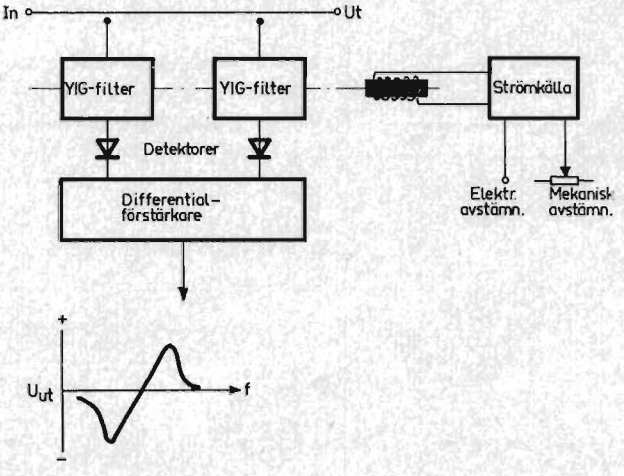


Fig 8. På detta sätt kan man bygga upp en bredbandigt avstämbar frekvensdiskriminator.

Elektroniska räknare för industriella tillämpningar

Elektroniska räknare används i allt större utsträckning för kontroll av tillverkningsprocesser inom industrin. Här ges exempel på några olika användningsområden för sådana räknare.

UDK 621.317.79:658.562

□ □ Det finns numera ett mycket stort antal olika typer av elektroniska räknare på marknaden. Dessa kan kombineras med olika slags givare, beroende på vilka storheter som skall mätas.

De flesta elektroniska räknare är i huvudsak uppbyggda såsom blockschemat i *fig 1* visar. De signaler som skall mätas kopplas under en noggrant bestämd tidsperiod (räkneperiod) till en kedja av kaskadkopplade dekadräknare. Periodens längd bestäms av start- och stoppulser, som alstras i räknaren eller av en yttre pulsgenerator. Om pulserna alstras i räknaren innehåller denna en andra kedja av dekadräknare, se *fig 1*, som i sin tur får styrpulser från en kristalloscillator.

Dekadräknarna består vanligen av en bistabil vippa av den typ som visas i *fig 2*. Blockschemat för en räknare med fyra sådana vippor visas i *fig 3*. Räknarna kan användas som korttidsmätare, varvtalsmätare, frekvensräknare, antalsräknare osv.

Givarna kan indelas i två huvudgrupper, nämligen beröringsfria och icke beröringsfria givare. Till den förstnämnda gruppen hör fotoelektriska givare och mikrofoner. Icke beröringsfria givare kan vara utförda som gränslägesbrytare eller som mekaniska kontakter.

MÄTNING AV TJOCKLEK OCH LÄNGD

Inom stålindustrin används elektroniska räknare i kombination med lämpliga givare bl a i valsverk för mätning av det valsade stålets tjocklek. Genom att mäta och jämföra den hastighet, med vilken stålet matas in mellan valsarna och stålbandets hastighet sedan det passerat valsarna, får man ett mått på stålets tjocklek efter valsningen.

Räknare i kombination med special-TV används också för mätning av stålbandets längd. Detta går i princip till på så sätt att man placerar en genomskinlig skiva med ett vertikalt streckmönster framför TV-kameran, som avsöker stålbandet linjärt. Streckmönstret »överlagras» på fotokatoden, så att man får en pulsmodulering av videosignalen. Antalet pulser är pro-

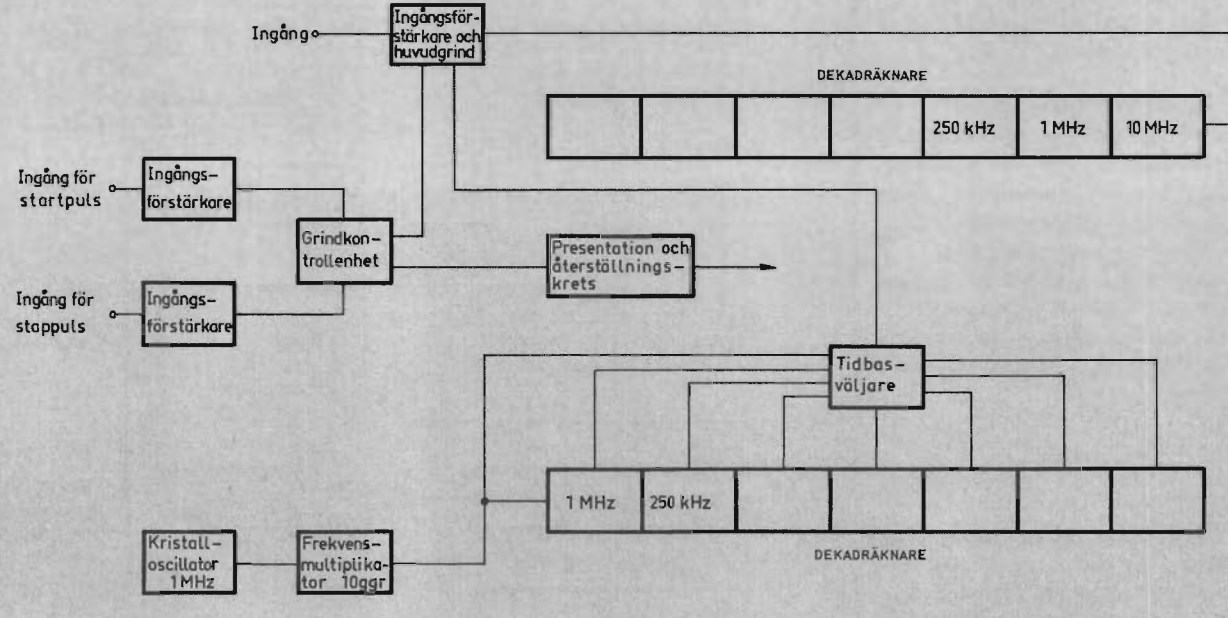


Fig 1. Blockschema för elektronisk räknare.

Artikeln baserar sig på underlag av W G Hall, Marconi Instruments Ltd, England.

ɔortionellt mot det avsökta stålbandets ängd. För mätning av band som är längre in TV-kamerans »synfält» kan räknaren 'örinställas med ett antal pulser som sva-ar mot avståndet mellan mätstationer med 'otoceller, vilka indikerar när stålbandets inde passerar.

KORTTIDSMÄTARE

Korttidsmätare används bl a för mätning av tillslags- och frånslagstider hos reläer och för mätning av hur lång tid en smältsäkring håller när den utsätts för olika grader av överbelastning. Korttidsmätare kan också användas för reaktionstester och för mätning av hastigheter hos fallande kroppar.

VARVTALSMÄTNING

Vid varvtalsmätning på roterande axlar används som regel induktiva eller fotoelektriska givare. Mätförfarandet är beroende av den hastighet som skall mätas och den mätnoggrannhet man önskar uppnå. Genom att mäta och jämföra varvtalet för in- och utgående axlar kan man med en noggrannhet på en promille när fastställa utväxlingsförhållandet i en växellåda.

FLÖDESMÄTNING

Digitala elektroniska räknare med flödesavkännande givare används bl a för mätning av motorers bränsleförbrukning. Om man använder s k tidfunktionsomvandlare, som är en speciell typ av elektronisk räknare, kan man få bränsleförbrukningen uttryckt i olika mått, t ex liter eller gallon per timme eller per minut.

FASMÄTNING

En räknare för fasmätning visas i *fig 4*. I denna räknare inmatas över två separata förstärkare de två signaler, vilkas fasskillnad man skall mäta. Efter pulsformning och amplitudbegränsning i förstärkarna öppnas grind 1 av signalen från den förstärkare vars frekvens ligger före i fas, så att pulserna släpps fram genom räknaren. Signalen från den andra förstärkaren avbryter räkneperioden. Oscillatorn, tidbasgeneratorn och grind 2 gör att man får fasskillnaden direkt i grader oavsett insignalens frekvens. Oscillatorns frekvens är 360 gånger så hög som insignalens. □

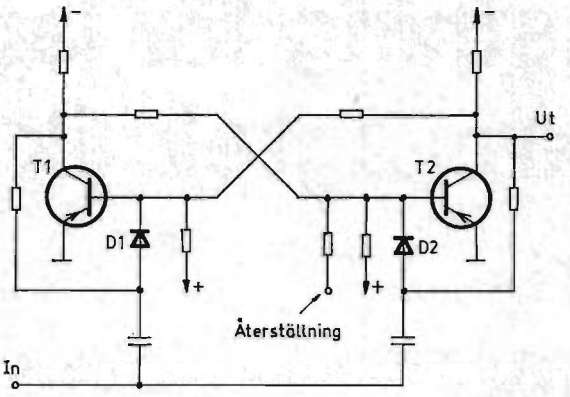


Fig 2. Bistabil vippa av den typ som vanligen används i elektroniska räknare.

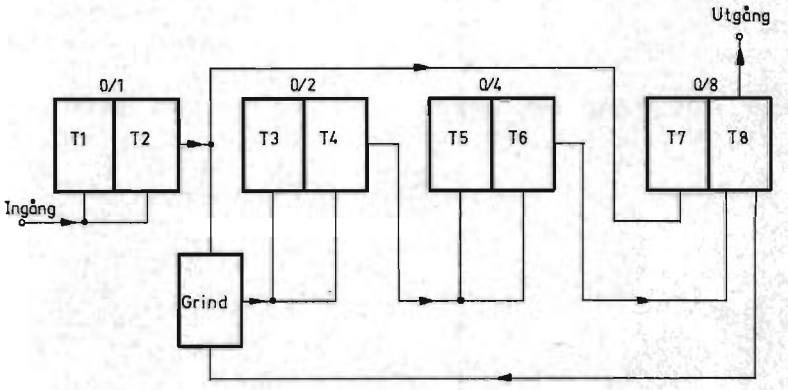


Fig 3. Dekadräknare med fyra vippor av den typ som visas i **fig 2.**

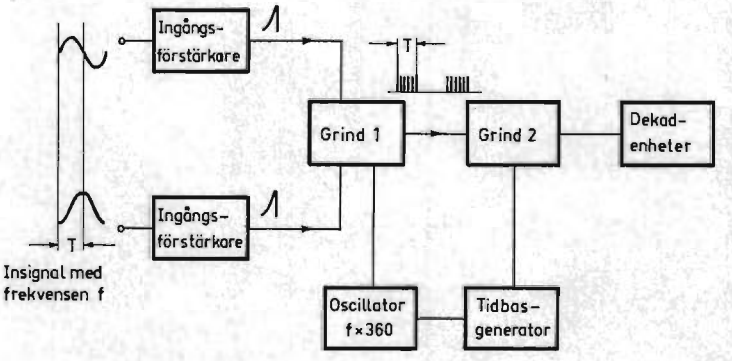


Fig. 4. Elektronisk räknare för fasmätning. Med en räknare av denna typ erhålls fasskillnaden direkt i grader.

Utrustning för laborationer i mikrovågteknik

Den nedan beskrivna laborationsutrustningen, uppbyggd av standardkomponenter, bör avsevärt underlätta undervisningen i mikrovågteknik.

UDK 621.37:373.62

□ □ Sivers lab, Elektravägen 53, Box 42018, Stockholm 42, som tillverkar komponenter för mikrovågsystem, har ur sitt tillverkningsprogram valt ut en serie komponenter, som tillsammans utgör en laborationsutrustning för undervisning i mikrovågteknik, se *fig 1*.

I laborationsutrustningen ingår vågledarkomponenter, elektroniska instrument samt laborationsunderlag.

För närvarande kan man göra följande laborationer med utrustningen:

Lab nr 1a Klystronens igångsättning samt bestämning av dess svängningsmoder

Lab nr 1b Studium av klystronens svängningsmoder

Lab nr 2 SVF-mätningar (se *fig 1*)

Lab nr 3 Impedansmätning samt Smithdiagrammets användning

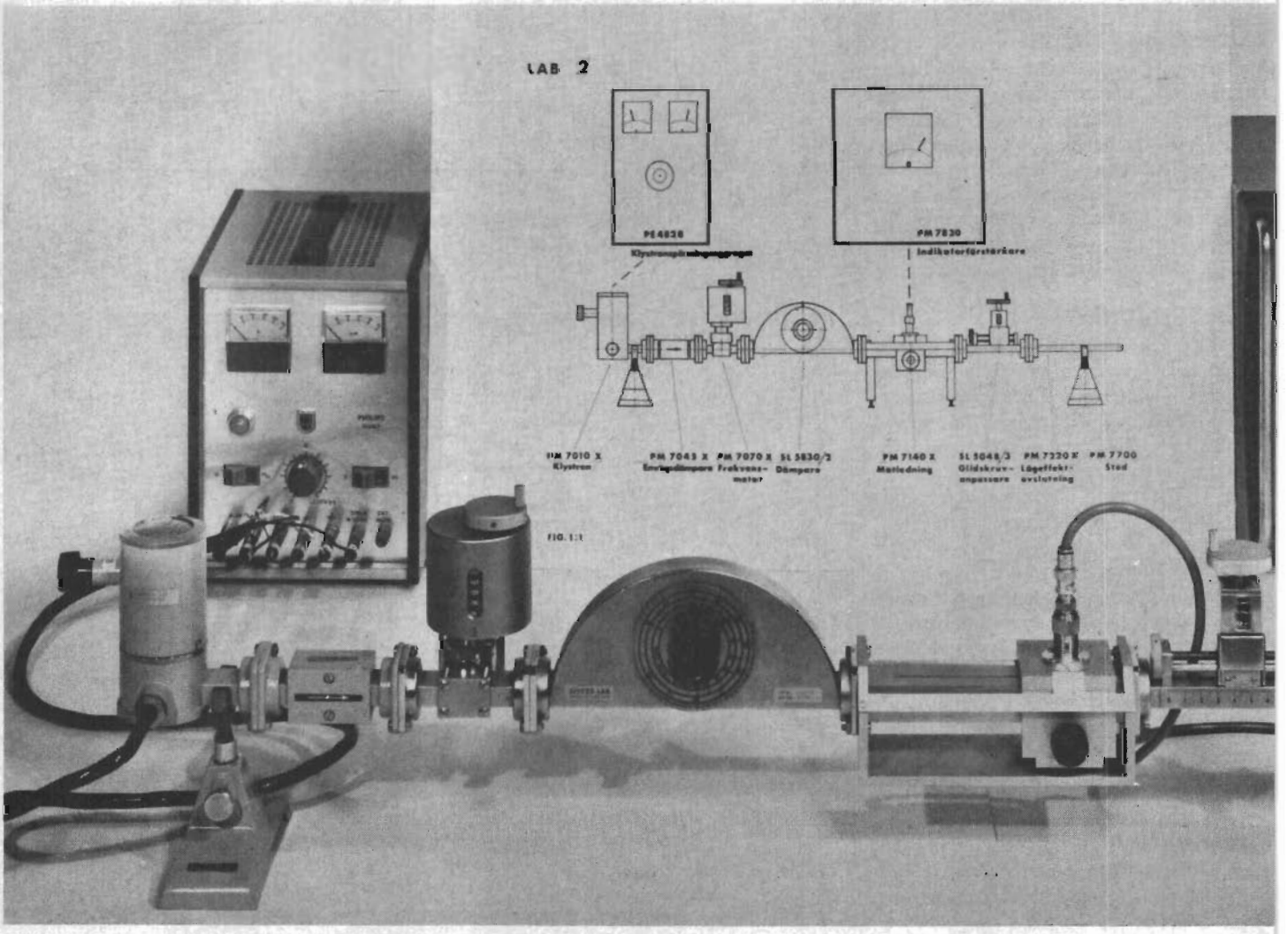
Lab nr 4 Uppmätning av strålningsdiagram för antennhorn

VÅGLEDARKOMPONENTERNA

Utrustningen arbetar inom 3 cm-bandet, dvs inom frekvensområdet 8,5–9,6 GHz. Som signalkälla används en klystron av typen 2K25.

Alla vågledarkomponenterna är av standardutförande, utom roterskarven. Denna har försetts med en gradskiva för att man skall kunna utföra laboration 4. I utrustningen ingår följande komponenter:

Klystron
Envägsdämpare (ferritisolator)
Frekvensmeter (direktvisande)
Varierbar dämpare
Mätledning
Korsriktkopplare (20 dB)



Avstämbar diodhållare
2 st lågeffektavslutningar
Glidskruvanpassare
Varierbar kortslutning
Vågledarstycke (20 cm)
Roterskarv (med gradskiva)
Vågledarkrök (*E*-plan)
2 st antennhorn

I *fig 1* visas utrustningen med de komponenter som fordras för laboration 2. De övriga i utrustningen ingående komponenterna visas i *fig 2*.

DE ELEKTRISKA INSTRUMENTEN

De till utrustningen hörande elektroniska instrumenten består av ett klystronspänningsaggregat och en indikatorförstärkare. För laboration 1b behöver man dessutom ett oscilloskop, som emellertid inte ingår i standarutrustningen.

Klystronspänningsaggregatet förser klystronen med erforderliga arbetsspänningar (glöd-, resonator- och reflektorspänningar). Aggregatet är försett med en oscillator, som avger en kantvågspänning. Denna används för att vid behov modulera reflektorspänningen.

Indikatorförstärkaren består i princip av en selektiv rörvoltmeter, som är avstämd till frekvensen 1 kHz. Den har ett visarinstrument, vars skala är graderad i dB- och SVF-tal.

Oscilloskopet, som skall användas vid laboration 1b, måste kunna avge en svepspänning. Denna används nämligen för att svepa klystronens reflektorspänning. Svepspänningen skall ha amplituden 45 V och den skall vara sågtandformad.

LABORATIONSUNDERLAG

Underlaget till laborationerna består av detaljerade laborationsanvisningar, teoriunderlag, komponentbeskrivningar och stycklista. Till materialet hör också frågelistor samt tabeller för rektangulära vågledare och flänsar. □

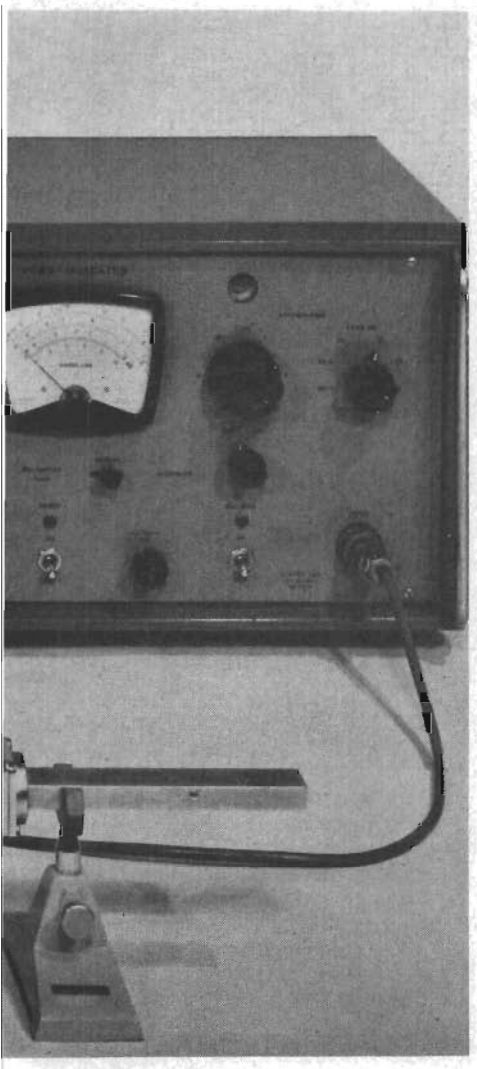


Fig 1. Utrustningen hopkopplad för laboration i SVF-mätningar. Bakom ståendevåg-metern visas en förstoring av den bild som ingår i laborationsanvisningen.

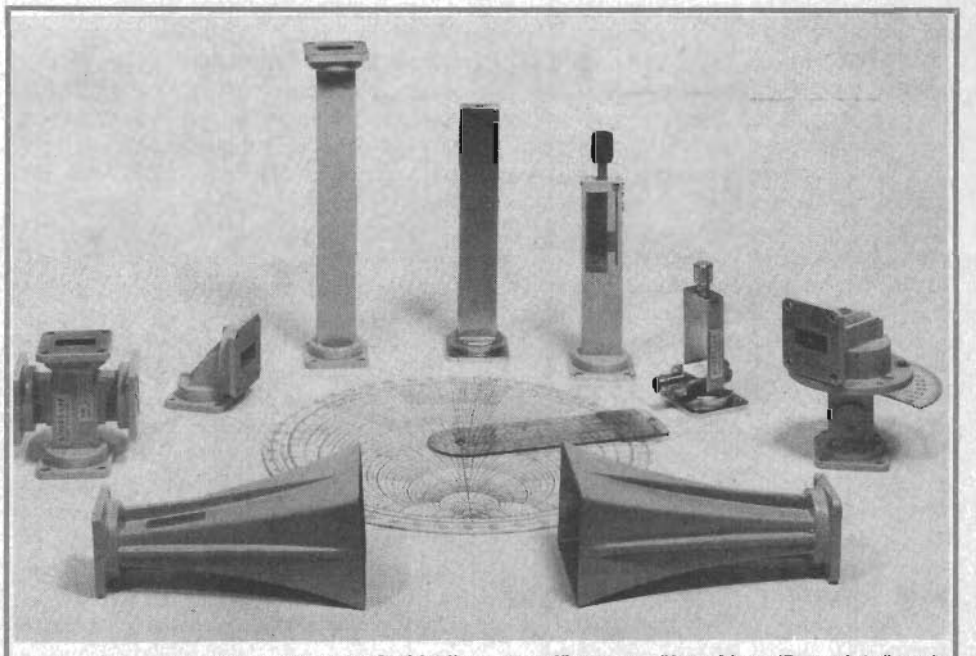


Fig 2. Vågledarkomponenter samt Smith-diagram utfört som räkneskiva. (Den sistnämnda ingår inte i utrustningen men kan beställas från Sivers lab.)

Ingenjör RUDOLF SCHALLER
Siemens laboratorier för prototypavstörning, Regensburg

Avstörning av kiseldioder och tyristorer

Likriktare av kisel har visat sig ge kraftiga störningar med frekvenser över 100 MHz. Genom lämpligt placerade störningsskydd kan dessa störningar reduceras avsevärt.

Artikeln är en redigerad översättning av två artiklar i »Siemens Bauteile-Informationen» nr 3 och 5/1967.

UDK 621.82

□ □ I Sverige har vi ännu inga fastställda störningsgränser eller mätförfaranden för apparater som alstrar högfrekvensstörningar. Störningsproblemen blir dock allt större; bl a försvåras eller omöjliggörs radiokommunikation och känsliga elektriska mätningar – t ex inom sjukvården.

I några länder, t ex Tyskland, finns emellertid fastställda störningsgränser. I de tyska VDE-normerna 0875, 0876 och 0877 anges störningsgränser och mätförfaranden för apparater och anläggningar som genererar högfrekvensstörningar. Enligt VDE-0875, »Bestämmelse för avstörning av apparater, maskiner och anläggningar», finns tre störningsgrader: G [grob (hög)], N (normal) och K [klein (liten)].

Likriktare av kisel har visat sig ge kraftiga störningsfält, varför det finns anledning att utförligt behandla detta problem.

AVSTÖRNING AV KISELDIODER

I likriktaranläggningar används kiseldioder alltmer i stället för selenlikriktare. Kiseldioderna genererar emellertid, i motsats till selenlikriktarna, starka elektromagnetiska högfrekvensstörningar, som kan störa radiomottagning. Orsaken till att kiseldioder vållar högfrekvensstörningar är den s k TSE-effekten (»*T*räger *S*peicher *E*fekt»): När ström flyter i kiseldiodens framriktning är spärrskiktet översvämmat av laddningsbärare. När spänningen över dioden växlar polaritet – från ledriktning till spärriktning – upphör strömmen ej omedelbart utan växlar riktning och ökar under några μs. Strömmen upphör först när alla laddningsbärarna i spärrskiktet har rekombinerat. Strömpulsens storlek beror på storleken av strömmen i framriktningen. Strömpulsen förorsakar – p g a induktans i strömkretsen – överspänningar, som under vissa omständigheter kan förstöra kiseldioden och även förorsaka radiostörningar i kortvågsområdet. För att dämpa sådana överspänningar kopplar man RC-kretsar parallellt med halvledarkomponenten. Dessa RC-kretsar kallas ibland »TSE-skydd». RC-kretsarna har dock ingen större avstörande verkan, varför man i regel dessutom kopplar in en avstörningskondensator parallellt med kiseldioden.

Som redan nämnts är överspänningen och därmed även störspänningen beroende av strömmen i framriktningen. *Fig 1a* och *b* visar störspänningens amplitud som funktion av frekvensen hos en kisellikriktare dels vid olika driftströmmar och vid konstant spänning (220 V, 50 Hz), dels vid konstant ström och vid spänningar mellan 15 och 220 V, 50 Hz. Störspänningens amplitud minskar med ökande frekvens och ökar med strömstyrkan men är i endast ringa grad beroende av nätspänningen.

För att störspänningen skall kunna hållas vid en bestämd störningsgrad erfordras i regel endast kondensatorer som störningsskydd. Hos likriktare beror behovet av avstörning på antalet kiseldioder och antalet ledare. Är antalet ledare stort i förhållande till antalet kiseldioder avstör man lämpligen varje diod – vid bryggkopplingar avstör man hela bryggan. Om kiseldioderna är fler än ledningarna avstör man de sistnämnda. Hur stort det kapacitiva störningsskyddet skall vara beror på strömstyrkan och den önskade graden av avstörning. Inga exakta värden kan ges, utan en närmare undersökning måste göras från fall till fall när man önskar noggrann avstörning.

I *fig 2* visas störspänningens amplitud som funktion av frekvensen hos en kiseldiod vid olika grad av avstörning – parallellkondensator – och vid konstant ström och konstant nätspänning. Den undersökta 10 A-likriktaren erfordrar en kondensator på 0,025 μF för att erhålla störningsgrad N. För att störningsgrad K skall erhållas måste kondensatorn väljas till 0,5 μF.

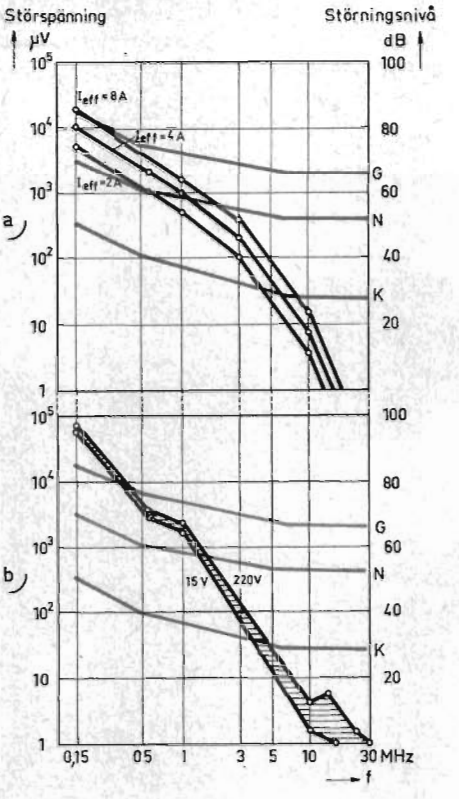


Fig 1. Störspänningens amplitud som funktion av frekvensen hos en envägs kisellikriktare: **a)** vid konstant nätspänning U = 220 V, 50 Hz och varierande ström I_{eff}; **b)** vid konstant ström I_{eff} = 10 A och varierande nätspänning. K = liten störningsgrad, N = normal störningsgrad, G = hög störningsgrad. (Mätningarna utförda enligt VDE-norm 0877 med mätinstrument enligt VDE 0876.)

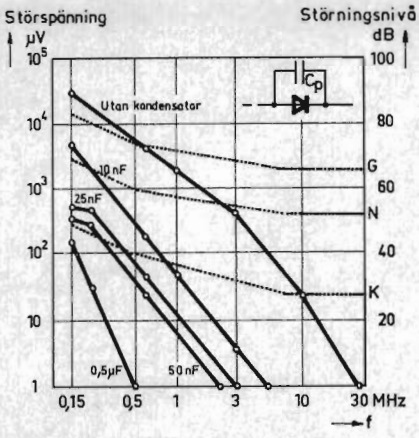


Fig 2. Störspänningens amplitud som funktion av frekvensen för en envägs kisellikriktare med parallellkondensator C_p.

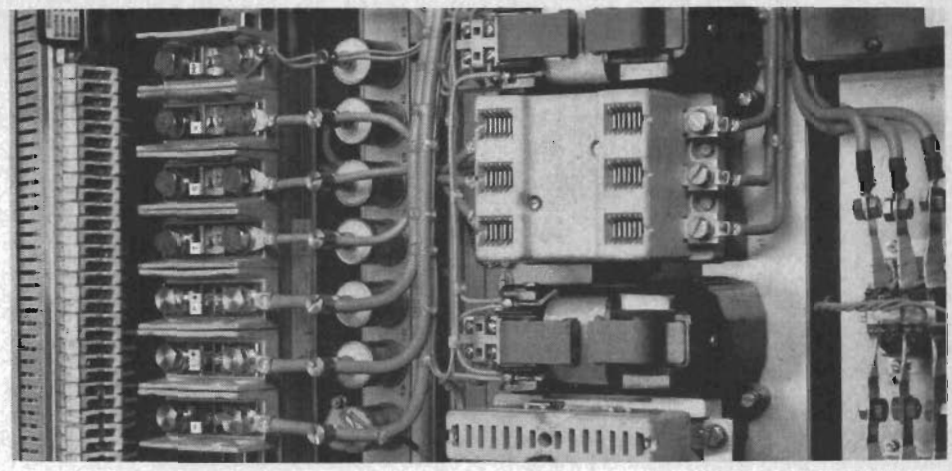


Fig 5. Bilden visar hur de sju avstörningskondensatorerna på 0,6 µF monterats i likriktaren enligt **fig 3.**

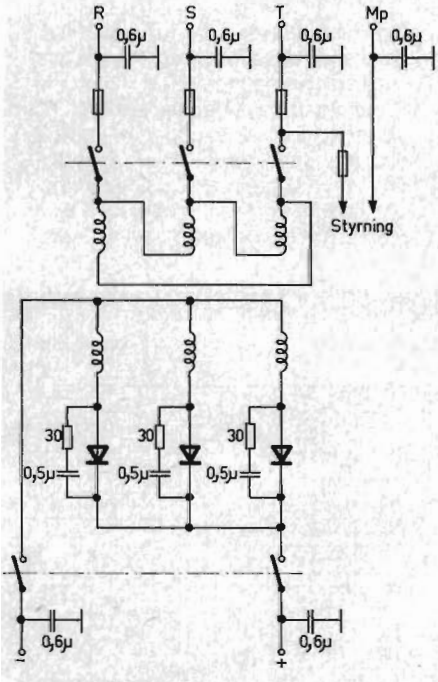


Fig 3. Principkoppling för en avstörd likriktare för 3-fasanslutning. Effekt ca 30 kVA.

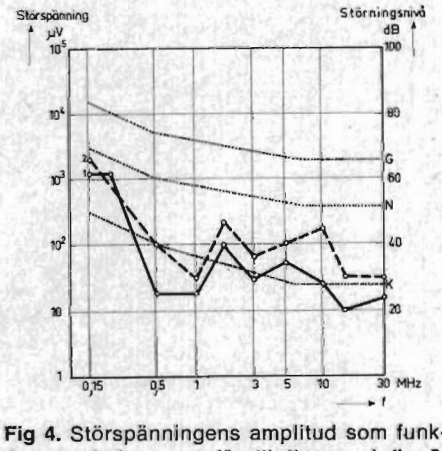


Fig 4. Störspänningens amplitud som funktion av frekvensen för likriktaren i **fig 3**: kurva 1) på ingångssidan, kurva 2) på utgångssidan. Varje ingångs- och utgångsledning är försedd med en avkopplingskondensator på 0,6 µF mot jord.

I likriktare för större effekter är det i allmänhet inte tillräckligt med endast en symmetriskt kopplad kondensator som störningsskydd. Störspänningen från dessa likriktare har nämligen höga amplituder vid frekvenser i kortvågsområdet och dessutom är den osymmetrisk i detta frekvensområde. För att störningsnivån skall kunna sänkas måste störningskällan kopplas kapacitivt till jord. Varje halvledarkomponent fordrar således två kondensatorer. I sådana fall är det därför bättre att avstöra in- och utgående ledningar med mot jord kopplade kondensatorer.

Fig 3 visar principkopplingen för en likriktare för 3-fas-anslutning och med störningsskydd. Likriktaren har ca 30 kVA effekt.

Varje ventil har, för att skyddas mot överspänningar, försetts med TSE-skydd, bestående av en kondensator på 0,5 µF och ett motstånd på 30 ohm. Man erhåller en avstörning till störningsnivå N genom att koppla avstörningskondensatorer på 0,6 µF i in- och utgående ledningar. För att en så bredbandig avstörning (låga tilledningsinduktanser) som möjligt skall erhållas är kondensatorerna skruvade direkt i chassit, *fig 5*. Eftersom kondensatorerna monterats i omedelbar närhet av anslutningsklämmorna är dessutom kapacitiv eller induktiv koppling till redan avstörda ledningar utesluten.

AVSTÖRING AV TYRISTORER

Tyristorer används alltmer inom kraftelektroniken. De i många år använda roterande omformarna ersätts idag med statiska omformare, bestyckade med tyristorer. Även inom styr- och reglertekniken är tyristorn redan en oumbärlig komponent.

Några av fördelarna med tyristorer framför övriga typer av likriktare är att de har bättre verkningsgrad, tar mindre plats och har längre livslängd. Tyristorn arbetar som en elektronisk brytare och genererar, liksom mekaniska brytare, högfrekventa störningar. Till följd av tyristorns korta frånslagstid genereras ett störspektrum, som sträcker sig in i UKV-området.

Tyristorn blir ledande genom att en kort strömpuls läggs på styrelektroden. Efter strömpulsens slut förblir tyristorn ledande så länge som en ström flyter i kretsen. Vid växelspänning blir tyristorn åter spärrande vid strömmens nollgenomgång, medan det vid likspänning inte är möjligt att utan yttre påverkan spärra tyristorn, dvs strömmen måste brytas med någon lämplig krets. Även sådana släck- eller brytkretsar innehåller i regel tyristorer.

STÖRNINGAR VID TÄNDNING OCH SPÄRRNING

Högfrekventa störningar uppstår dels när tyristorn »tänds», dels när den »släcks». Amplituden och bredden på det störspektrum som uppstår när tyristorn tänds beror på tyristorns dynamiska egenskaper men även på belastningskretsens elektriska data. De högfrekvensstörningar som uppträder när tyristorn spärrar orsakas, liksom vid kiseldioder, av TSE-effekten men är i regel inte så kraftiga. Störningsnivån vid tändning av tyristorn är väsentligt högre. Som exempel visas i *fig 6a* en växelströmställare för ljusreglering i lampor. I *fig 6b* visas spänningen över lampan. Lampans ljusstyrka ändras genom att styrvinkeln α ändras. Vid ljusreglering i lysrör är insvängningsförloppet vid tändning speciellt utpräglat; orsaken är resonanskretsar i armaturen (drosslar, faskompenseringskondensatorer m m). Spänningstopparna vid nollgenomgångarna beror som nämnts på TSE-effekten. *Fig 6b* visar endast principen och anger inte rätta dimensioner; i verkligheten är de spänningstoppar som uppstår till följd av TSE-effekten väsentligt mindre.

Den momentana nätspänningen och tändförloppets hastighet bestämmer störningsnivån vid tändning av tyristorn. De kraftigaste störningarna uppstår när man tänder tyristorn vid spänningsmaximum ($\alpha = 90°$ eller $270°$) eller när spänningen över belastningen stiger mycket snabbt; stigtiden bestäms av de dynamiska egenskaperna hos tyristorn och belastningen. Spänningens insvängningsförlopp, som bestäms av bl a resonanser i belastningskretsen, inverkar också på störningarnas amp-

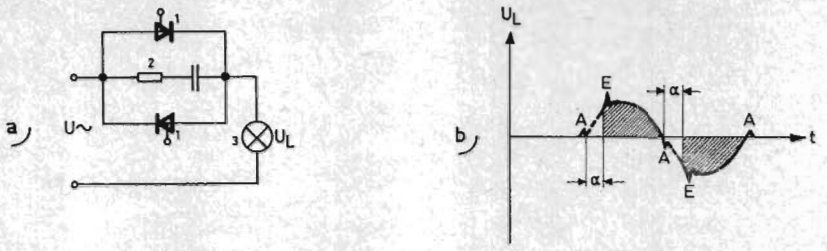


Fig 6. Växelströmställare för ljusreglering i lampor. **a)** Principkoppling: 1 = tyristorer, 2 = TSE-skydd, 3 = lampa. **b)** Tidsdiagram för spänning över lampan: α = styrvinkel, E = insvängningsförlopp vid tändning av tyristorn. A = spänningstoppar vid nollgenomgång (TSE-effekt). (Fig anger inte rätta dimensioner utan visar endast principen.)

litud. Insvängningsamplituden kan i vissa fall bli så stor att tyristorn förstörs. Som skydd mot icke tillåtna höga spänningstoppar används därför – liksom vid kiseldioder – TSE-skydd, bestående av kondensatorer och motstånd. Detta TSE-skydd dämpar de högfrekventa störningarna men räcker i endast enstaka fall till för att dämpa radiostörningar. Det kan t o m hända att olyckligt placerade TSE-skydd orsakar resonanser (t ex vid långa förbindelseledningar till kondensatorerna) som vid vissa frekvenser höjer störningsnivån. TSE-skyddet skall därför alltid anbringas i närheten av tyristorn för att induktansen i anslutningsledningarna skall hållas så låg som möjligt.

I det följande ges exempel på avstörning av vanliga tyristorkopplingar. Störspänningen på anslutningsklämmorna som funktion av frekvensen (150 kHz–30 MHz) anges. Störspänningen är mätt med instrument enligt VDE-norm 0876 och i en mätkrets enligt VDE-norm 0877.

BATTERILADDARE MED HALVSTYRD MITTPUNKTS-KOPPLING

Fig 7a visar en principbild av en batteriladdare med halvstyrd mittpunktskoppling och avstörd till störningsgrad N. Apparaten ger ungefär 75 W vid 24 V likspänning. För likriktning och reglering används två kiseldioder och en tyristor. En elektrolytkondensator på 2500 μF är inbyggd. Denna skall glätta den avgivna likspänningen men har ingen avstörande verkan. De störningar som genererats av tyristorn och dioden breder ut sig i båda riktningarna – mot 220 V-nätet och mot batteriet.

I *fig 7b* visas störspänningens amplitud som funktion av frekvensen vid batteriladdarens nät- resp batterianslutning i frekvensområdet 0,15–30 MHz. Kurva 1 och 2 är uppmätta på en ej avstörd apparat, medan kurva 3 och 4 visar förhållandet i en avstörd apparat. Utan avstörning överskrids i frekvensområdet 0,15–0,7 MHz som synes störningsgrad G. Många gånger är störningsnivån hos denna typ av batteriladdare högre än i detta exempel, i vilket nättransformatorn, glättningsdrosseln och strömbegränsningsdrosseln sänker störningsnivån. För att störningsgrad N skall erhållas erfordras för nätsidan en symmetriskt ansluten kondensator på 1 μF och på batterisidan en kondensator på 0,1 μF i varje ledning. För att högfrekvensstörningarna inte skall kopplas induktivt eller kapacitivt till de avstörda ledningarna skall avstörningskondensatorerna anslutas så nära anslutningsklämmorna som möjligt. VDE-norm 0875 anger också gränsvärden för störfältstyrkan inom frekvensområdet 30–300 MHz. Mätningar på apparater i oavstört och avstört tillstånd har visat att störfältstyrkan på det föreskrivna avståndet (10 m) är mindre än 5 μV/m. (Störningsgrad N tillåter 100 μV/m.) Detta är också att vänta eftersom den i *fig 7b* visade kurvan faller kraftigt med ökande frekvens.

BATTERILADDARE MED HALVSTYRD BRYGGA

Fig 8a visar principkopplingen för avstörning till störningsgrad N av en batteriladdare med halvstyrd brygga. *Fig 8b* visar kopplingen för avstörning till störningsgrad K av samma apparat. Batteriladdaren har ca 200 W effekt. Likriktarbryggan består av två kiseldioder och två tyristorer. På likspänningssidan är en glättningsdrossel inkopplad i vardera ledningen. Endast en drossel är nödvändig för glättningen, men uppdelningen på de båda utgående ledningarna har den fördelen att båda ledningarna i viss mån blir avstörda. Förutsättningen för att drosslarna skall ha en god avstörande verkan är att de har låg läckkapacitans.

Den störspänning som tyristorerna och kiseldioderna genererar får – när störningsskydd ej är inkopplat – enligt *fig 8c* vid 150 kHz (kurvorna 1 och 2) ett värde av max 100 dB, motsvarande 100 mV. Störningsnivån sjunker ungefär proportionellt med ökande frekvens till 3 MHz. Över 3 MHz avtar störspänningen mycket snabbare tack vare de induktanser och kapacitanser som är betingade av koppling, ledningsdragning och apparatens uppbyggnad.

De båda störningsskydden på ledningarna till batteriet som är kopplade mellan

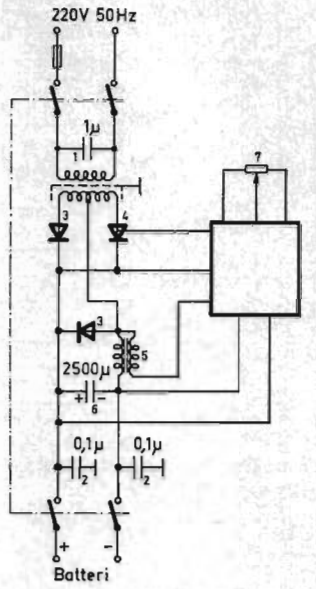


Fig 7. Avstörning av en batteriladdare med kisellikriktare i halvstyrd mittpunktskoppling 24 V, 3 A. **a)** Principkoppling för avstörning till störningsgrad N: 1 och 2 = avstörningskondensatorer, 3 = kiseldioder, 4 = tyristorer, 5 = glättnings- och strömbegränsningsdrossel, 6 = glättningskondensator, 7 = styrenhet.

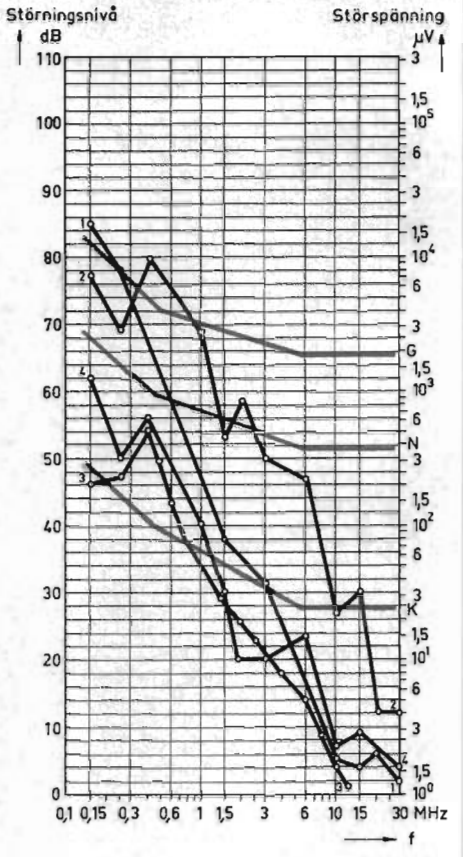


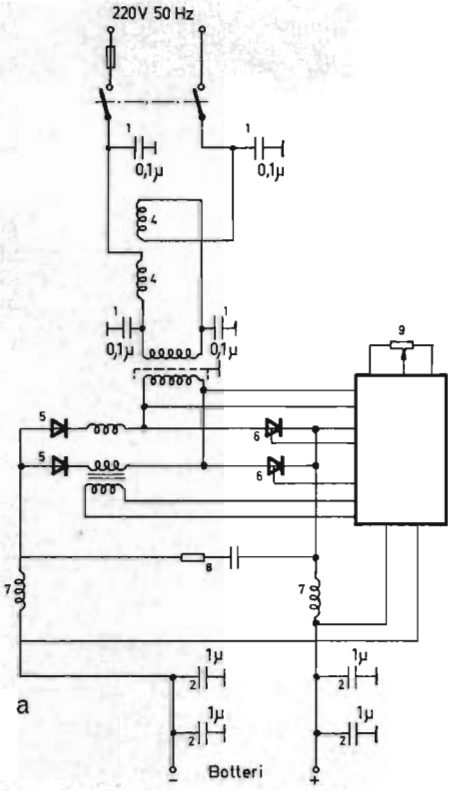
Fig 7 b. Störspänningens amplitud som funktion av frekvensen för batteriladdaren i **fig 7 a.** 1 = ej avstörd nätledning, 2 = ej avstörd batteriledning, 3 = avstörd nätledning, 4 = avstörd batteriledning.

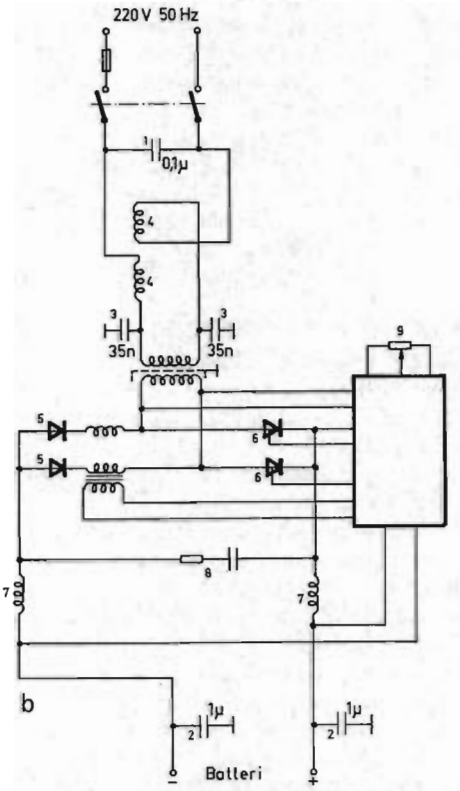
Komponenter för avstörning tar ringa plats men de måste kopplas in på rätt ställe

ledningarna och jord är tillräckliga då glättningsdrosseln är uppdelad. För nätanslutningen erfordras dels symmetriskt anslutna drosslar och kondensatorer, dels två osymmetriskt anslutna kondensatorer.

Som visas i *fig 8c* underskrids med de beskrivna störningsskydden störningsgrad N (kurvorna 3 och 4) respektive K (kurvorna 5 och 6). Störningens fältstyrka i frekvensområdet 30–300 MHz är också vid denna apparat mindre än 5 μV/m. Störningsgrad N tillåter 100 mV/m och störningsgrad K 40 mV/m.

Komponenter för avstörning av reglerbara batteriladdare för mindre effekter kräver som regel ringa utrymme. Detta gäller speciellt när glättningsdrosseln även kan användas som avstörningsdrossel. I frekvensområdet 30–300 MHz är störningsnivån så låg att man i regel inte behöver vidta speciella åtgärder för att avskärma apparaterna. I frekvensområdet 0,15–30 MHz kan man däremot räkna med kraftiga störfält inom apparaten. För att undvika koppling mellan ledningar med hög och låg störningsnivå måste man därför speciellt se till att avstörningskomponenterna byggs in riktigt. De skall anbringas så långt från tyristorer, dioder och deras tillledningar som möjligt, och man får inte lägga anslutningarna till tyristorerna i samma kabelpaket som de andra ledningarna, t ex för styr- och reglerkretsar. Går inte detta att genomföra skall avstörningskomponenterna anbringas i en speciell kammare, avskärmad från övriga komponenter i apparaten. Graden av avskärmning kan man fastställa först efter praktiska försök. Kammarens skärmning skall vara mellan »ringa» och »medelgod» enligt VDE-norm 0874. □





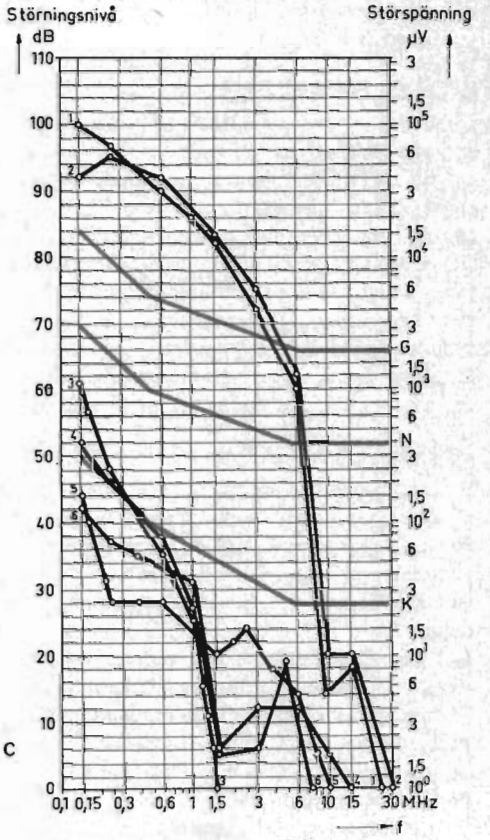


Fig 8. Avstörning av batteriladdare med kisellikriktare i halvstyrd bryggkoppling 63 V, 3 A. **a)** Principkoppling för avstörning till störningsgrad N. **b)** Principkoppling för avstörning till störningsgrad K: 1, 2 och 3 = avstörningskondensatorer, 4 = avstörningsdrossel, 5 = kiseldioder, 6 = tyristorer, 7 = glättningsdrossel, 8 = TSE-skydd, 9 = styrenhet. **Fig 8 c.** Störspänningens amplitud som funktion av frekvensen för batteriladdaren i **fig 8 a** och **b.** 1 = ej avstörd nätledning, 2 = ej avstörd batteriledning, 3 = nätledning avstörd till störningsgrad N, 4 = batteriledning avstörd till störningsgrad N, 5 = nätledning avstörd till störningsgrad K, 6 = batteriledning avstörd till störningsgrad K.

Integrerade kretsar för mikrovåg

AV ARTHUR H SOLOMON, SYLVANIA ELECTRIC PRODUCTS, INC, USA

Om tillverkningskostnaden kunde nedbringas skulle integrerade kretsar för mikrovåg kunna få stor användning, inte endast i utrustningar för militärt bruk utan även för kommersiella ändamål.

UDK 621.3.049.7

□ □ Under de senaste åren har flera fabrikanter försökt tillverka integrerade kretsar för mikrovåg. Olika metoder har prövats, men i allmänhet har resultatet blivit kretsar med en enda funktion. Dessa har oftast utförts i form av mikroplanledare (microstrip) som tillsammans med halvledarkomponenterna ingjutits i epoxiharts. Tillverkningskostnaderna för dessa kretsar har blivit mycket höga, beroende på att man inte lyckats utveckla någon tillverkningsprocess för automatiserad framställning av kretsar i stora serier.

MONOLITKRETSAR

Vid tillverkning av »konventionella integrerade kretsar av monolittyp har man kommit långt ifråga om automation. Detta gäller både digitala kretsar och linjära kretsar för låga frekvenser. Anledningen till att man inte i någon större utsträckning försökt tillverka monolitkretsar för mikrovåg är svårigheterna att av det högresistiva halvledarmaterialet framställa lämpliga kretsar för transmissionsledningar, som måste ha mycket låg dämpning.

»BEAM-LEAD-TEKNIK»

I vissa typer av integrerade kretsar används »beam-lead-teknik» vid förbindning av halvledarchips.[1] Vid tillverkning och montering av integrerade kretsar för mikrovåg har denna teknik bl a följande fördelar:

- Hela förfarandet med montering av chips och anslutning av tilledningar kan göras i ett enda arbetsmoment.
- Exakt uniformitet av krets- och ledningsgeometri från krets till krets.
- God ekonomi vid tillverkningen genom att kretsarna kan framställas i stora serier.
- God ekonomi vid montering av kretsarna tack vare att monteringsförfarandet i hög grad kan automatiseras.

[1] Se DUMMER, G W A; LETCHFORD, A: *Förbindningar och mellanförbindningar för integrerade kretsar.* ELEKTRONIK 1965, nr 4, s 66.

Med beam-lead-tekniken får man mellanförbindningar med god mekanisk hållfasthet. Kretsarna har – med avseende på isolation – alla de fördelar som kretsar med diskreta komponenter har. Dessutom har de samma fördelar som de integrerade kretsarna. Mellanförbindningarna har mycket hög tillförlitlighet, jämfört med andra typer av mellanförbindningar.

Ytterligare en fördel är att tilledningarna till kretsen är inbördes lokaliserade med mycket stor precision. Det är därför lätt att ansluta kretsarna på substrat, som i förväg försetts med metalliserade kontakttytor i ett mönster som passar till kretstilledningarna. Dessa kan också lätt svetsas till mikroplanledarna.

Eftersom tillverkning och montering av beam-lead-kretsar lätt kan automatiseras blir kostnaderna för tillverkning av dessa kretsar i stora serier inte nämnvärt större än kostnaderna för monolitkretsar; de kan i vissa fall t o m bli lägre.

MIKROVÅGBLANDARE I BEAM-LEAD-TEKNIK

Sylvania Electric Products Inc, USA, har tillverkat en mikrovågblandare i beam-lead-teknik. Två Schottky-barriärdioder är seriekopplade såsom visas i *fig 1*. Den kompletta blandaren visas i *fig 2*.

I blandaren matas mellanfrekvenssignalerna till diodparets mittledning och tas ut över ett lågpassfilter. Blandaren, som är avsedd för X-bandet, har en brusnivå av 7 dB.

Ett annat exempel på apparatur tillverkad med denna teknik är den integrerade Doppler-radar som visas i *fig 3*. Radarns oscillator, som är uppbyggd med avalanchetransistorer, arbetar på frekvensen 9,5 GHz och fungerar som sändar- och lokaloscillator. Effekten är ca 40 mW. Den del av apparaturen som är inramad med streckad linje i *fig 3* är en integrerad enhet med mikroplanledare och komponenter, se *fig 4*. Sändar- och mottagarantennerna är slitsantenner med slitsarna på mikroplanledarens jordplansida. □

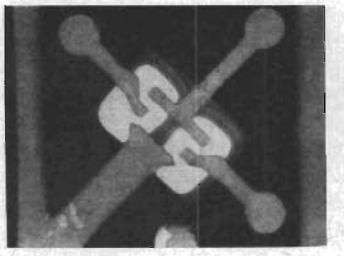


Fig 1. Seriekopplade Schottky-barriär-dioder förbundna med »beam-ledningar».

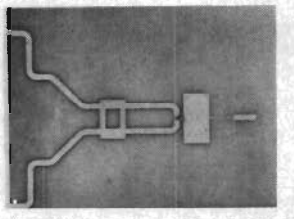


Fig 2. Mikrovågblandare i beam-lead-teknik.

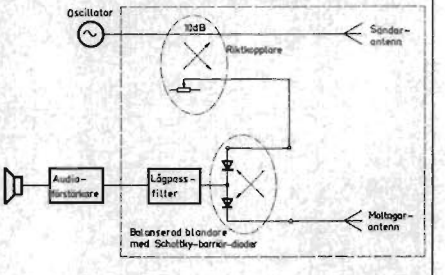


Fig 3. Blockschema för integrerad Dopplerradar.

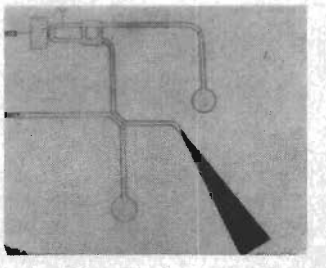


Fig 4. Mikroplanledare med de komponenter som ramats in med streckad linje i **fig 3.**

Oscillatorer och tidkretsar med dubbelbasdioder

AV THOR BERGERSEN

Dubbelbasdioder används bl a för generering av styrpulser till tyristorer. Här beskrivs en oscillatorkoppling och några fördröjningskretsar med sådana dioder.

UDK 621.382:621.373.5+621.374.5

□ □ Dubbelbasdioden eller unijunctiontransistorn är i princip en diod som har en P-ledande emitter, E, och ett N-ledande basområde med två basanslutningar, B1 och B2, se *fig 1*. Dubbelbasdiodens egenskaper är helt olika dem för vanliga transistorer. Den har bl a en negativ inre resistans inom en viss del av arbetsområdet, och emittertändspänningen U_p är en viss del av »interbasspänningen» U_{B1B2}.

VIPPOSCILLATOR MED DUBBELBASDIOD

En vipposcillator med dubbelbasdiod visas i *fig 1*. När kretsens matningsspänning ansluts laddas kondensatorn C_E upp exponentiellt via motståndet R_E tills spänningen över kondensatorn motsvarar dubbelbasdiodens tändspänning U_p. Vid denna spänning förspänns övergången emitter–bas 1 i framriktningen, och dubbelbasdioden får negativ inre resistans. Kondensatorn C_E laddas ur via emittern och ger en positiv puls till bas 1. Kurvformen för denna puls visas överst i *fig 2* och gäller för en krets med de komponentvärden som anges i *fig 1*.

Före »tändningen» flyter en ström I_{B2} från bas 2 till bas 1. På grund av att resistansen från B2 till jord minskar när emitterström börjar flyta, ökar denna ström till $I_{B2(mod)}$. Man får därigenom en negativ puls på bas 2. Kurvformen för denna puls visas i mitten i *fig 2*.

När spänningen på emittern sjunkit så att den är ungefär lika med spänningen U_v (dalpunkten) när R_1 är rent resistiv, stryps dubbelbasdioden, förutsatt att R_E uppfyller vissa villkor. Kondensatorn C_E börjar då åter laddas och hela cykeln upprepas. Kurvformen för spänningen på emittern visas nederst i *fig 2*.

Villkoren för R_E framgår av *fig 3*, som för tydlighetens skull inte är skalenligt ritad. Emitterkondensatorn C_E laddas till dess emitterspänningen är lika med U_p. Vid denna punkt på kurvan flyter strömmen I_p, och för att dubbelbasdioden skall »tända» måste värdet på R_E vara så lågt att den ström som flyter är något större än I_p. Därför måste R_E uppfylla följande krav:

$$R_E < (U_1 - U_p) / I_p = R_{E\,(max)} \quad (1)$$

där U_1 är den pålagda förspänningen.

Enligt *fig 3* betyder detta att belastningslinje 1, som går in i »släckregionen», kommer att hindra dubbelbasdioden från att »tända».

Har man emellertid valt $R_E < R_{E(max)}$ kommer C_E att laddas ur via emittern. Är resistansen R_E för liten kommer emitterströmmen att bli högre än I_v, och man kan då inte åstadkomma någon släckning. Ett sådant stabilt tillstånd i bottningsregionen representeras av belastningslinje 2 i *fig 3*.

Det lägsta värde, som R_E bör ha om oscillatorn skall svänga är:

$$R_E > (U_1 - U_v) / I_v = R_{E\,(min)} \quad (2)$$

Väljer man ett värde på R_E som motsvarar kraven enligt ekvation (1) och (2) får man belastningslinje 3 i *fig 3*. Denna skär således karakteristikkurvan där resistansen är negativ. I praktiken har det visat sig att man bör välja värdet på R_E två till tre gånger så högt som $R_{E(min)}$.

Den tid som fordras för en kompletti

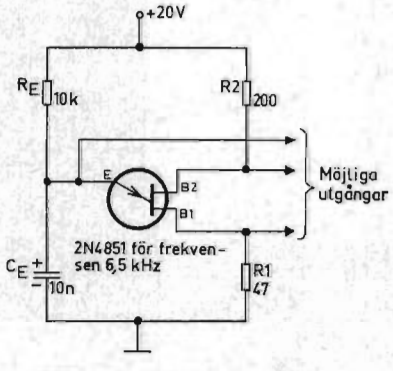


Fig 1. Vipposcillator med dubbelbasdiod.

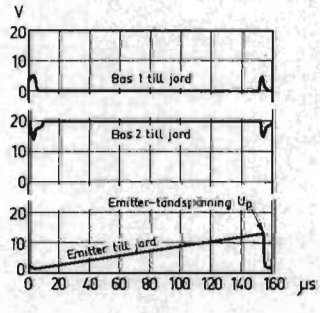


Fig 2. Kurvformen för de pulser som erhålls från en oscillatorkoppling.

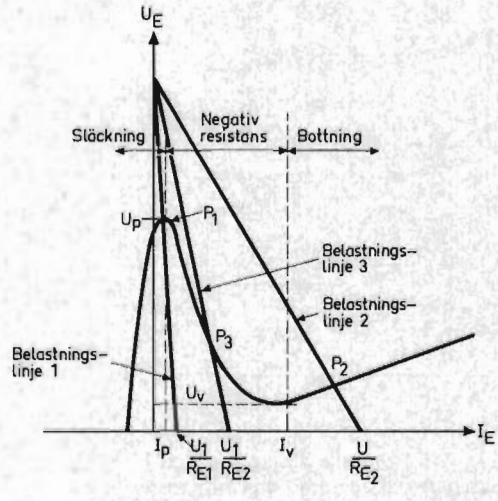


Fig 3. Emitterkarakteristiken och belastningslinjer för en dubbelbasdiod.

period kan räknas fram enligt nedan. Spänningen U_{CE} över C_E vid varje tid är

$$U_{CE} = U_v + (U_1 - U_v)(1 - e^{-t/R_E C_E}) \quad (3)$$

Om U_{CE} sätts

$$U_{CE} = U_p = U_D + \eta U_{B2B1}$$

där η är en dimensionslös konstant och U_D en konstant spänning fås

$$U_p = U_D + \eta U_{B2B1} = U_v + (U_1 - U_v) \cdot (1 - e^{-t/R_E C_E}) \quad (4)$$

Löses denna ekvation med avseende på t får man den tid det tar att ladda upp C_E från U_v till U_p:

$$t = R_E C_E \cdot \ln (U_1 - U_v) / (U_1 - U_D - \eta U_{B2B1}) \quad (5)$$

En komplett period T innefattar emellertid även switchtiden för dubbelbasdioden, och T är därför

$$T = R_E C_E \cdot \ln (U_1 - U_v) / (U_1 - U_D - \eta U_{B2B1}) + t_{till} + t_{från} \quad (6)$$

Denna ekvation kan dock förenklas, eftersom tillslagstiden är betydligt kortare än frånslagstiden och därför kan utelämnas. Vidare är U_1 normalt en storleksordning större än U_D eller U_v, och när R_1 och R_2 har låga värden är $U_{B2B1} \approx U_1$. Ekvation (6) kan därför skrivas

$$T = R_E C_E \cdot \ln 1 / (1 - \eta) + t_{från} \quad (7)$$

Sammanfattningsvis kan sägas att om den oscillatorkrets som visas i *fig 1* skall svänga, måste R_E väljas så att belastningslinjen skär karakteristikkurvan i det område där inre resistansen är negativ.

ENKEL FÖRDRÖJNINGSKRETS

Den tidigare behandlade oscillatorkretsen kan utan några ändringar användas i en enkel fördröjningskrets, se *fig 4*. Kretsen dimensioneras med ledning av de tidigare givna ekvationerna. Värdet för R_E skall motsvara de krav som ställs enligt ekvation (1) och (2), dvs

$$R_{E\,(min)} < R_E < R_{E\,(max)}$$

Med R_E = 10 Mohm, C_E = 10μF och η = 0,8 blir tiden för en komplett period enligt ekvation (7)

$$T \approx R_E C_E \cdot \ln 1 / (1 - \eta) = 10 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot \ln 1 / (1 - 0{,}8)$$

vilket ger

$T \approx 160$ sekunder

Värdet på R_2 har valts till 1 kohm för att man skall få bästa möjliga temperaturkompensering.

Efter den första arbetscykeln är reläet Re normalt tillslaget. När strömställaren S1 – som normalt är sluten – trycks in, stryps tyristorn. Därvid slår relät ifrån, och matningsspänningen sluts till vipposcillatorn och belastningen. Efter en fördröjning, som kan vara från mindre än 1 sekund till ca 2,5 minuter, beroende av 10 Mohm-potentiometerns inställning, tänds dubbelbasdioden och triggar tyristorn så att den blir ledande. Relät står kvar i tillläge till dess att S1 åter trycks in.

I *fig 5* visas en alternativ kretslösning. Relät har här ersatts av ytterligare en tyristor, vilket minskar komponentkostnaderna för kretsen. Efter en arbetscykel är tyristor 1 ledande och en låg spänning ansluts till dubbelbasdiodens emitterkrets, varvid tidfunktionen avbryts. När strömställaren S1 trycks in erhålls en positiv puls i punkt A. Tyristor 2 blir därvid ledande och tyristor 1 stryps av kondensatorn C_C. När tyristor 1 inte är ledande läggs matningsspänningen över R_E och man får åter en fördröjningsfunktion. Efter en fördröjning, som bestäms av inställningen av R_E, tänds dubbelbasdioden. Därmed blir tyristor 1 åter ledande medan tyristor 2 släcks.

KRETS FÖR LÅNG FÖRDRÖJNING

Som visats bestäms fördröjningens längd av uppladdningstiden för kondensatorn C_E. Om man önskar lång fördröjning måste man därför öka antingen R_E eller C_E eller båda. För att man skall få stor noggrannhet måste kondensatorns läckström vara mycket lägre än uppladdningsströmmen. Mylar-kondensatorer uppfyller detta krav men har den nackdelen att de är dyrbara om de har höga kapacitansvärden. Man väljer därför i första hand att öka R_E för att få ökad fördröjning. Vid höga värden på R_E har man dock problem med strömmen I_p; jfr ekvation (1). När kondensatorn laddas upp till närheten av toppunkten är spänningen över R_E låg, och om R_E har mycket högt resistansvärde blir strömstyrkan mycket låg. Är toppströmmen för dubbelbasdioden betydande tänds aldrig dioden om inte strömmen genom R_E är tillräckligt hög för att nå värdet I_p.

Vid laddning över ett motstånd blir laddningsströmmen till en början hög, medan den blir mycket låg när spänningen

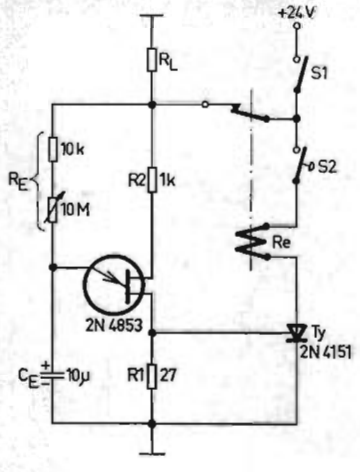


Fig 4. Fördröjningskrets med en dubbelbasdiod och en tyristor. Med denna krets kan man få fördröjningar på mellan 1 s och 2,5 minuter.

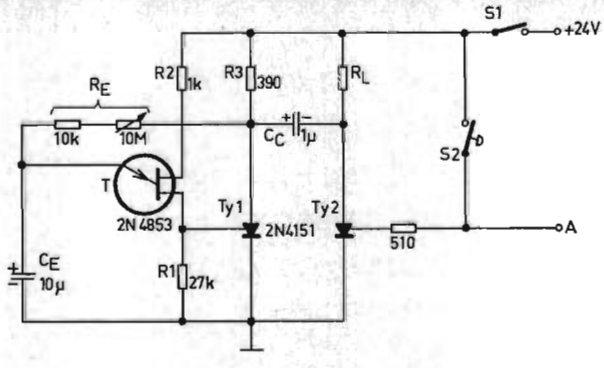


Fig 5. Krets av samma typ som den i **fig 4.** Relät har här ersatts med ytterligare en tyristor. Därigenom minskas komponentkostnaderna för kretsen.

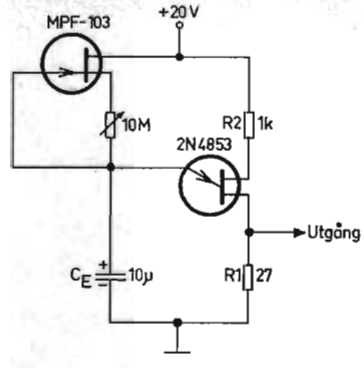


Fig 6. Fördröjningskrets med lång fördröjning och konstant laddningsström. Max fördröjningstid ca 10 minuter.

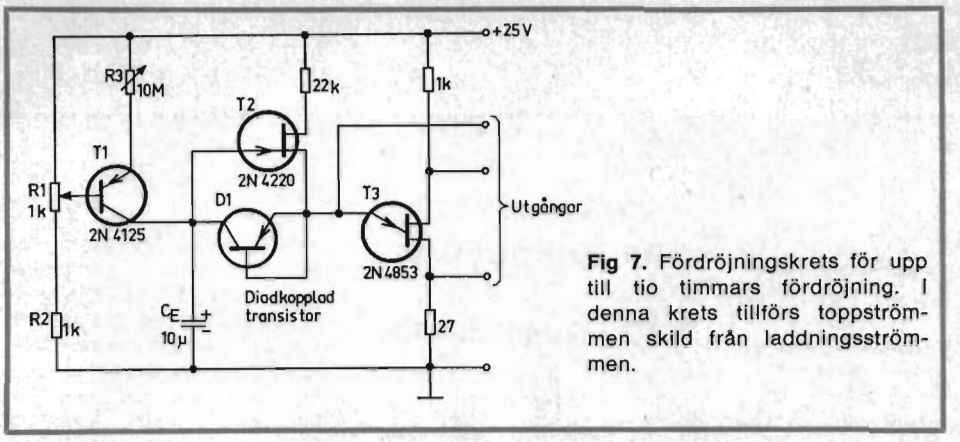


Fig 7. Fördröjningskrets för upp till tio timmars fördröjning. I denna krets tillförs toppströmmen skild från laddningsströmmen.

över kondensatorn närmar sig värdet U_p. Det bästa är emellertid om man får en konstant laddningsström. Detta är möjligt om man ersätter R_E med en fälteffekttransistor av skikttyp såsom visas i *fig 6*. Genom att fälteffekttransistorn är fullt ledande när det inte ligger någon spänning mellan styre och emitter, kommer motståndet på 10 Mohm att bestämma graden av »off bias» över fälteffekttransistorn. Det är därigenom möjligt att få en konstant laddningsström på mindre än 1 μA, vilket gör att ända upp till 10 min tidfördröjning kan erhållas.

Laddningstiden för en kondensator som laddas med konstant ström får man ur ekvationen

$$T_{laddn} = [(U_p - U_v)\, C_E] \,/\, I_{laddn} \quad (8)$$

När C_E uttrycks i μF och I_{laddn} i μA får man T i sekunder.

Inte ens ett så lågt värde på I_p som 0,2 μA är tillräckligt om man önskar ännu längre fördröjningstider. I den krets som visas i *fig 7* matas I_p skild från laddningsströmmen, och därmed är det möjligt att få extremt långa fördröjningstider. Transistorn T1 och motstånden R1–R3 bildar en strömkälla, som ger konstant ström, och laddningsströmmen kan justeras till så låga värden som några få nA. Denna ström är dock inte tillräcklig för att tända en dubbelbasdiod med en I_p på 0,2 μA, om inte toppströmmen erhålls från en annan strömkälla. Fälteffekttransistorn T2 ger till emittern på dubbelbasdioden den ström som fordras för att dubbelbasdioden skall tända. Den diodkopplade transistorn D1 förhindrar att T2 matar ström till C_E. D1 måste väljas så att den har avsevärt lägre läckström än den använda laddningsströmmen.

Laddningsströmmen för C_E får man ur ekvationen

$$I_{laddn} = (E - U_{BE}) \,/\, R_3 - I_B \quad (9)$$

Genom att I_B är mycket låg kommer fördröjningstiden att variera linjärt med inställningen av R_3. Spänningen E som läggs över R_3 och basemittern hos T1 ställs in med motståndet R_1. Med en krets enligt *fig 7* kan man erhålla fördröjningar på upp till tio timmar. Motståndet R_4, som ligger i serie med fälteffekttransistorns kollektor, måste ha tillräckligt högt resistansvärde för att spärra strömmar högre än I_U när dubbelbasdioden är ledande, annars kommer denna inte att släckas och kretsen kan inte fungera.

SEKVENS-TIDKRETS MED DUBBELBASDIODER OCH TYRISTORER

I *fig 8* visas en sekvens-tidkrets med dubbelbasdioder och tyristorer. Här visas endast tre steg, men det är inget som hindrar att man lägger till ytterligare steg. Belastningarna ligger i serie med anoden för tyristorerna Ty1–3, medan Ty4 har till uppgift att släcka Ty3.

En startpuls tänder Ty1 och ström flyter genom belastningen R_{l1}. Spänningsfallet på anoden hos Ty1 gör att det flyter basström i T1, och denna transistor, som ger laddningsström till C_{E1}, blir ledande. När spänningen över C_{E1} når upp till U_p för dubbelbasdioden T2 tänder denna och triggar därmed Ty2. Detta resulterar i att transistorn T3 blir ledande och startar laddningscykeln för T4, samtidigt som Ty1 släcks via kondensatorn på 1 μF. Därefter tänder T4 och triggar Ty3, osv. När Ty4 tänds förblir den ledande endast så lång tid som fordras för att C_{E3} skall laddas ur. Detta beror på att strömmen genom tyristoranodens seriemotstånd på 10 kohm är mindre än hållströmmen för tyristorn. Den tid under vilken det flyter ström genom de olika belastningarna, R_{l1}–R_{l3}, kan ställas in individuellt med de varierbara motstånden på 5 Mohm, som ligger kopplade i serie med kondensatorerna C_{E1}, C_{E2} och C_{E3}. Om så önskas kan man utnyttja det sista steget i kretsen för att trigga det första. Därigenom kommer sekvensen att upprepas.

En krets av den här beskrivna typen kan användas t ex för styrning av maskiner där olika arbetsmoment tar olika lång tid. □

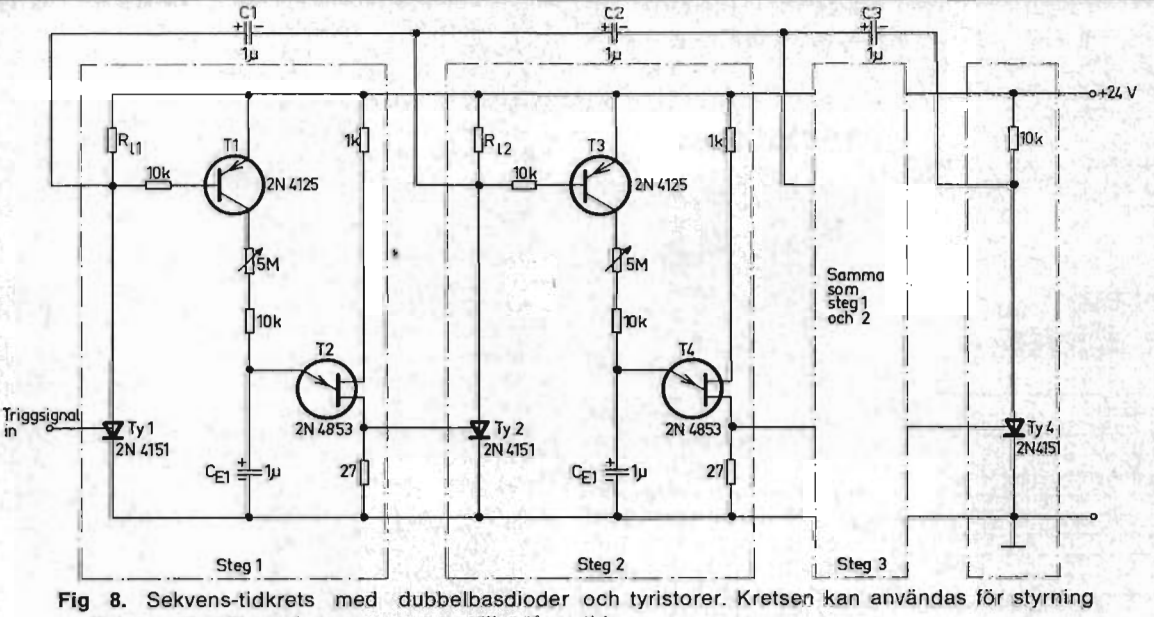
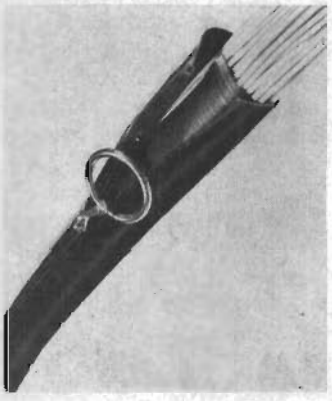


Fig 8. Sekvens-tidkrets med dubbelbasdioder och tyristorer. Kretsen kan användas för styrning av förlopp där olika arbetsmoment tar olika lång tid.

nya produkter

komponenter

Kabelhölje med blixtlås



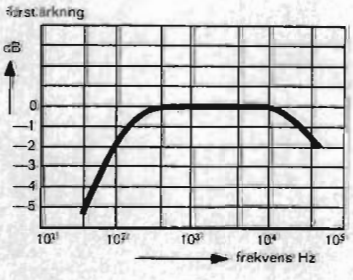
Det amerikanska företaget The Zippertubing Co tillverkar skyddshöljen som anbringas runt ledarknippen och låses med hjälp av en löpare. Förslutningen kan också tätas permanent.

Höljena, som saluförs under namnet Zippertubing, finns i olika utföranden för olika ändamål. I ett utförande är höljet försett med en reflekterande folie och en värmesköld av asbest. Denna typ av hölje är lämplig att använda då man vill skydda de inneliggande ledarna mot värmestrålning. Det finns också höljen med skärmar för magnetisk eller elektrostatisk skärmning och sådana som är speciellt tåliga mot nötning eller som har stor motståndskraft mot kemiska angrepp.

Zippertubing tillverkas i olika färger och med olika profiler och dimensioner. Det finns också olika låsanordningar att välja mellan.

Svensk representant: AB Elektroholm, Dalvägen 12, Solna 1.

Integrerad LF-förstärkare



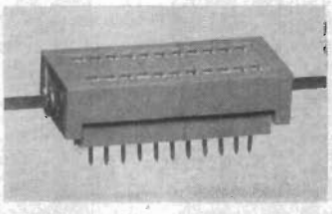
Philips har kommit ut med en ny integrerad LF-förstärkare, typ TAA 300. Den avger 1 W uteffekt vid batterispänningen 1 V och belastningsimpedansen 8 ohm.

Känsligheten för full uteffekt är 10 mV vid en motkoppling av 20 dB. Förstärkarens utgångssteg och drivsteg är Darlington-kopplade, varför dess strömförbrukning är låg.

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

Låsbar hållare för integrerade kretsar

Det franska företaget Metox tillverkar en låsbar hållare för integrerade kretsar i D-kapslar. När kretskomponenten har tryckts ned i hållaren låser man fast den genom att vrida på den manöveraxel som sticker ut från hållarens gavlar, se fig.



Hållarna har två rader hylsdon med elva hylsdon i varje rad. Isolationsresistansen är 100 000 Mohm och kontaktresistansen 25 mohm.

Svensk representant: AB Elektroholm, Dalvägen 12, Solna 1.

Transistorer

Delco Radio, USA, har introducerat en serie högspända trippeldiffunderade kiseltransistorer av NPN-typ och i mesautförande. Serien omfattar typer för kollektorströmstyrkor mellan 5 och 10 A och diodspänningar upp till 500 V.

Svensk representant: General Motors Nordiska AB, Industriavdelningen, Motorvägen 1, Stockholm 20.

Anslutningsdon för komponentkort

Philips tillverkar ett 64-poligt anslutningsdon för komponentkort. Delningen är 0,1 tum. Donet har omvänd kontaktfunktion, dvs stiftdelen skall anbringas i utrustningens stativ och hylsdelen skall anbringas på kortet.

Det bärande och isolerande materialet i anslutningsdonen är glasfiberfylld diallylftalat. Kontaktfjädrarna är av fosforbrons och fjäderytorna är guldpläterade.

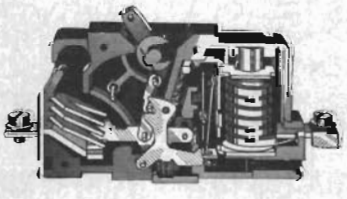
Donens anslutningssidor har miniatyrstift för förbindningar av typen »wire wrap». De kan också levereras med stift för dopplödning.

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

Temperaturoberoende automatsäkring

Det engelska företaget J A Crabtree & Co Ltd har konstruerat en serie automatiska säkringar med beteckningen C-50. Deras verkningssätt baserar sig på en ny princip, som helt avviker från den hittills gängse.

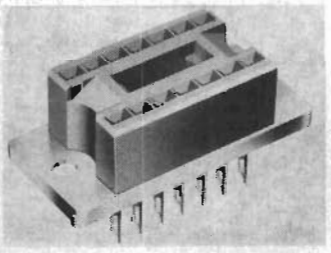
De nya automatsäkringarna är i princip vippströmbrytare, som manuellt kan ställas i till- eller frånläge. De är så konstruerade att de automatiskt ställs i frånläge vid överbelastning. Mekanismen är försedd med en elektro-hydraulisk fördröjningsanordning och brytaren påverkas därför inte vid kortvariga överbelastningar.



När automatsäkringen har löst ut kan den omedelbart återställas i tilläge. Skulle orsaken till överbelastningen därvid fortfarande kvarstå löser säkringen omedelbart ut, även om manöverarmen med våld hålls kvar i tilläge.

Svensk representant: Skandinaviska Telekompaniet AB, Valhallavägen 114, Stockholm Ö.

Hållare för integrerade kretsar

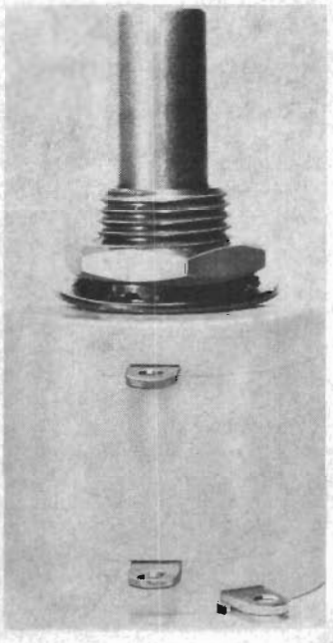


Augat Inc, USA, tillverkar en hållare för integrerade kretsar i D-kapslar. Den tillverkas i ett 14-poligt och ett 16-poligt utförande. Hållarna kan användas för kretsar med flata och med runda stift.

Svensk representant: AB Kuno Källman, Järntorget 7, Göteborg SV.

Potentiometrar

Det amerikanska företaget Duncan Electronics har kommit ut med en serie nya tiovarvspotentiometrar, avsedda



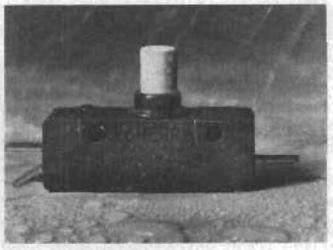
för främst industriella tillämpningar. Potentiometrarna saluförs under namnet Pixiepot.

Potentiometrarna i serien kan väljas med resistansvärden inom området 100 ohm till 100 kohm. Resistanstoleransen är ±5 % och linjäriteten ±0,25 % Livslängden motsvarar 500 000 varvs vridning av axeln.

Potentiometrarna har guldpläterade anslutningsstift. Vid en vibreringsfrekvens av 2 kHz tål de accelerationer och retardationer upp till 10 G. Motsvarande värde vid mekanisk chock är 50 G. Potentiometrarnas temperaturområde är − 25°C till +85°C.

Svensk representant: Allhabo, Box 49044, Stockholm 49.

Mikroswitch

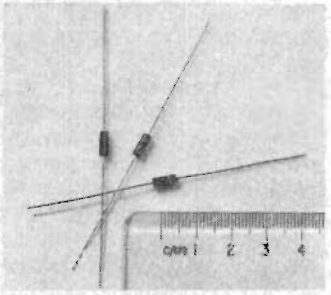


Cherry Electrical Products, USA, har utökat sitt program av mikroswitchar med en ny typ, betecknad E 13.

Den nya mikroswitchen är fuktsäkert utförd och tål att utsättas för vattenstänk. Den bryter maximalt 15 A vid 250 V.

Svensk representant: Skandinaviska Telekompaniet AB, Valhallavägen 114, Stockholm Ö.

Ingjutna drosslar



Painton & Co Ltd, England, har kommit ut med en ny serie ingjutna HF-drosslar med små dimensioner (8,4 × 3,1 mm). Drosslarna kan väljas med induktansvärden inom området 0,1 μH till 1 mH.

Svensk representant: Svenska Painton AB, Erik Tegels väg 35, Spånga.

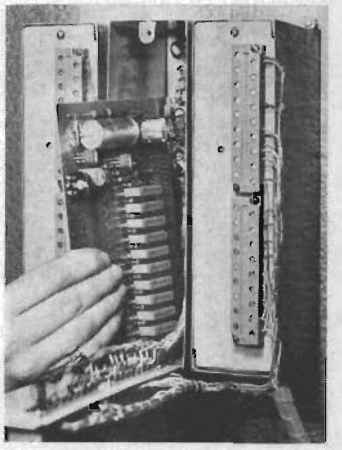
Larmutrustning för driftövervakning

Miltronic AB, Box 2, Segeltorp, har vidareutvecklat sitt larmsystem typ NL.

Det nya systemet, som har beteckningen LT, finns i olika varianter med avseende på den elektriska uppbyggnaden.

Kretskorten i utrustningen är nu av instickstyp och anslutningsdonen för de till kretskorten anslutna ledningarna sitter på en särskild plåt i stället för på korten. Vidare har kretskortens format avpassats så att larmutrustningen kan monteras i 19″ stativ. Alla kort är försedda med komponenter för inställbar larmfördröjning. Man kan således undvika att larm utlöses om någon givare i systemet utsätts för en kortvarig, ofrivillig påverkan.

Centralutrustningen kan byggas upp på olika sätt. Utom att den kan sättas fast i stativ kan den fällas in i en panel eller monteras på en vägg. Vidare kan den utföras med skilda kortenheter och tablåer.



Vinkelgivare

Firma Leine & Linde, Fredsgatan 1, Sundbyberg, har utvecklat två vinkelgivare, typ 35 A och 35 L. Den förra är en standardtyp, den senare är avsedd för tillämpningar där det fordras mycket lågt vridmoment. **Fig 1** visar tre givare typ 35 A.

De nya givarna är bidirektionala. De är relativmätande, dvs de har inte fast nolläge. Delningen är 600 delar per varv. Givarna avger två utsignaler i form av pulser och genom att räkna samtliga pulskanter hos de två signalerna kan man få en maximal delningsnoggrannhet av 2 400 delar per varv. Vid direkt vinkelmätning är högsta noggrannheten ±0,25°. Givarnas ytterdiameter är 35 mm.

Funktionsprincipen för givarna framgår av **fig 2.** På givaraxeln sitter en skiva med radiellt orienterade spalter. På ena sidan om skivan sitter en lampa och på den andra en referensskiva som är uppdelad i fyra delar; bakom varje del sitter en fototransistor.

När skivan vrids påverkas ljusstrålen från lampan, så att fototransistorerna avger fyra signaler med en inbördes fasskillnad av 90°. Fototransistorerna är mottaktkopplade så att två utsignaler erhålls. Fasvinkeln mellan dessa är 90°. De två utsignalerna matas via en förstärkare till en räkneenhet, som presenterar det aktuella vinkelvärdet.

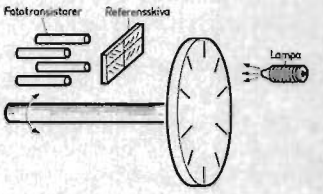


Fig 2. Vinkelgivarnas principiella uppbyggnad.

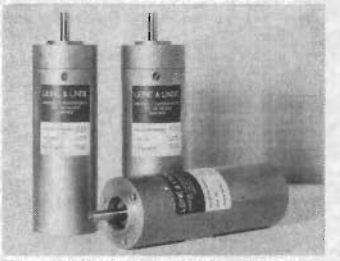
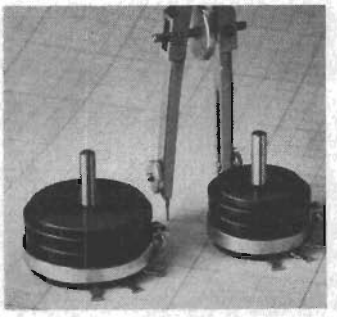


Fig 1. Vinkelgivare typ 35 A.

Servopotentiometrar

Beckman Helipot, USA, tillverkar två nya typer av ädelmetallpotentiometrar. Typbeteckningarna är 3103 och 3203. Dessa potentiometrar har samma resistansbana som de militära typerna, men har mindre temperaturområde än dessa (−25°C till +125°C).



Potentiometrarna tillverkas med resistanser från 100 ohm till 1 Mohm. Linjäritetsnoggrannheten är ±0,5 %. Tillåten maximal effektutveckling är 1,25 W vid 50°C. Potentiometrarnas livslängd motsvarar mer än tio miljoner vridningar.

Potentiometrarnas höljen är av anodiserad aluminium. Axlarna är av rostfritt stål och anslutningsstiften är guldpläterade. Resistansbanan är resistent mot korrosion.

Svensk representant: AB Nordqvist & Berg, Snoilskyvägen 8, Stockholm K.

Fördröjningsrelä

Det schweiziska företaget Sonceboz har introducerat ett nytt synkronmotordrivet fördröjningsrelä.

Relät har fördröjning vid såväl till- som frånslag. Fördröjningstiden kan ställas in på maximalt 15 timmar. Noggrannheten är mellan 0,5 % och 1 %. Relät har en tvåpolig växling; brytförmågan är 6 A vid 220 V då belastningens effektfaktor är mellan 0,5 och 1. Vid 380 V är brytförmågan 4 A inom samma effektfaktorområde. Reläts styrspänning kan väljas mellan 24 V och 380 V. Styrspänningens frekvens är 50 Hz.

Svensk representant: Ingenjörsfirman L G Österbrant, Box 537, Jönköping 2. ▶

nya produkter

mätinstrument

▶ Nya instrument från Scantele

Fig 1. Databandspelare

I **fig 1** visas en ny databandspelare T3000 från Thermionic Products, England. Den har fyra kanaler och fyra hastigheter. Frekvensområdet är 0–625 Hz ± 0,5 dB vid hastigheterna 4,75 och 9,5 cm/s och 0–2 500 Hz ±0,5 dB vid 19 och 38 cm/s. Varje kanal har ett utstyrningsinstrument samt två potentiometrar för inställning av insignal och utstyrningsnivå. Bandspelaren har utgång för medhörning vid inspelning.

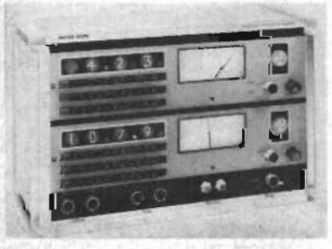


Fig 2. Halvautomatisk universalmätbrygga

● **Fig 2** visar en ny universalmätbrygga, typ B641, från Wayne Kerr, England. Bryggan, som mäter resistans, induktans och kapacitans, är halvautomatisk. Mätresultatet presenteras digitalt och bryggan har digital utgång för anslutning av t ex en remsstans. Noggrannheten är 0,1 % och den inre mätvinkelfrekvensen 10^4 rad. Den nya bryggan finns också i ett utförande som medger speciellt hög mätnoggrannhet, nämligen 0,01 %. Denna variant har typbeteckningen B331.

● Bryans Ltd, England, har kommit ut med en ny *XY*-skrivare, typ 2100, se **fig 3.** Den har känsligheten 200 μV/cm. Skrivaren är försedd med svepgenerator och kan därför också användas för *X/T*-registrering. Skrivarpapperen har A4-format.

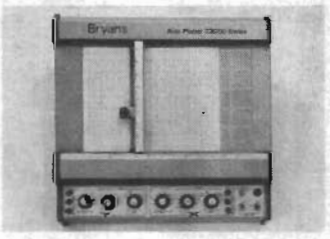


Fig 3. *XY*-skrivare

● I **fig 4** visas till höger en ny datagenerator, typ 201, från Datapulse Inc, USA. Denna bildar tillsammans med den tidigare introducerade pulsgeneratorn 101 en utrustning för datasimulering. Upp till frekvensen 10 MHz är ordlängden 16 bitar. Baslinjen kan varieras inom området ±10 V. Utrustningen kan användas vid t ex simuleringsprov på komponenter, kretsar, minneselement eller datalänksystem. Genom att man kombinerar flera datageneratorer och låter dessa trigga varandra kan man erhålla längre ordlängd än 16 bitar. Man kan också erhålla parallella kanaler med bibehållna eller utökade ordlängder.

Svensk representant: Scantele AB, Tengdahlsgatan 24, Stockholm SÖ.

Fig 4. Utrustning för simulering av data. T v pulsgeneratorn 101, t h den nya datageneratorn 201.

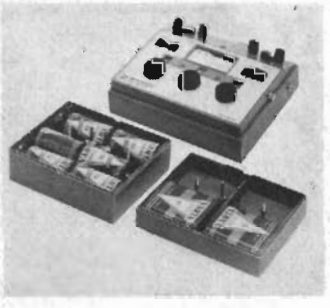
Pulsgenerator

Philips Industrielektronik i Solna har för Philips-koncernen utvecklat en heltransistoriserad dubbelpulsgenerator, typ PM5770. Den har frekvensområdet 1 Hz till 100 MHz, uppdelat på nio delområden. Frekvensen kan ställas in kontinuerligt.

Stig- och falltiderna kan ställas in mellan ca 4 ns och 200 μs. Pulsfördröjning och pulsbredd kan ställas in mellan 5 ns och 0,1 s.

Den nya pulsgeneratorn säljs av Svenska AB Philips, Avdelning Industrielektronik, Fack, Stockholm 27.

Digital Wheatstone-brygga



Det västtyska företaget Metrawatt AG har kommit ut med en Wheatstone-mätbrygga med digital avläsning.

Den nya bryggan, som har typbeteckningen Metrapont-Wheatstone II, har mätområdet 1 ohm till 999 kohm, uppdelat på sex delområden. Mätresultatet erhålls med tre siffror, och decimalkommats läge visas automatiskt.

Bryggan är försedd med en växelströmsgenerator för mätning av resistanser i elektrolyter.

Svensk representant: Aktiebolaget Transfer, Box 57, Vällingby 1.

Transistorprovare

British Physical Laboratories tillverkar ett nytt instrument för provning av NPN- och PNP-transistorer samt signaldioder och Zener-dioder.

Vid strömstyrkan 1 mA mäter provaren totala strömförstärkningsfaktorn (h_{FE}) mellan 20 och 400 och vid strömstyrkan 5 mA mäter den totala strömförstärkningsfaktorn mellan 100 och 2 000.

Med instrumentet kan man direkt mäta Zener-spänningar mellan 1 och 16 V. Man kan också bestämma styrkan hos såväl ledströmmar som spärrströmmar hos signaldioder. Vidare kan man mäta styrkan hos backströmmar genom transistorers kollektorer.

Transistorprovaren matas av ett inbyggt batteri med spänningen 22,5 V. Strömförstärkningen mäts emellertid vid en på elektronisk väg konstanthållen spänning av 6 V.

Svensk representant: Ingenjörsfirman Sigurd Holm AB, Olshammarsgatan 89, Bandhagen.

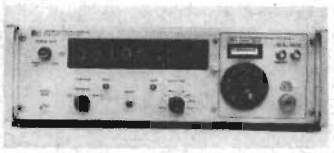
Räknare

Hewlett Packard, USA, har introducerat en ny frekvensräknare, som fått typbeteckningen 5247M. Räknaren omspänner utan extra enheter frekvensområdet 10 Hz–135 MHz. Om den förses med en speciell insticksenhet kan den användas för frekvenser upp till 18 GHz.

Räknarens inspänningsområde är 100 mV till 10 V. Eftersom räknaren saknar känslighetsomkopplare kan spänningar inom det nämnda området tillföras direkt.

Instrumentet kan, tack vare sin högstabila oscillator, även användas som frekvensnormal.

Svensk representant: H-P Instrument AB, Box 1004, Solna 1.



Instrument-bandspelare

Det engelska företaget Recording Designs har utökat sin serie av instrumentbandspelare med typen 7000/8000. Den nya bandspelaren kan i sitt standardutförande utrustas med 16 analoga eller digitala kanaler eller med 16 FM-kanaler. Kanalantalet kan emellertid ökas till 32.

För den nya bandspelaren, som finns i både stativutförande och bärbart utförande, finns en mängd tillbehör och extra utrustningar.

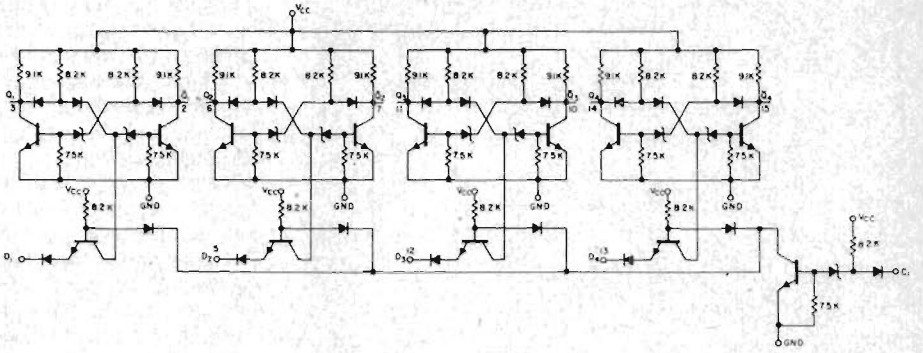
Svensk representant: Ingenjörsfirman Nordisk Elektronik AB, Fack, Stockholm 7.

HNIL 300

AMELCO

HIGH NOISE IMMUNITY LOGIC

12 VOLT LOGIK



Ovanstående schema visar en komplett 4-dubbel D-FF, typ 370. En D-flipflop (D = delay eller data) överför D-ingångens information vid klockning. Reset kan göras direkt på utgångarna.

HNIL 300 serien innehåller idag 13 (NAND) integrerade monolitkretsar i 16 bens dual-in-line kapsel för professionellt bruk. Serien drives med 12 eller 15 volt och har en störmarginal på 4,5 volt.

Man bör observera, att även de 4 dubbla grindarna (4 × 2) har expanderingång. Grindkretsarna har totempåleutgång för låg utimpedans vid både »1» och »0» och ger möjlighet att driva betydligt högre kapacitiva laster. Grindarna finns även med öppen kollektor på utgången för »wired or» koppling av upp till 50 grindar. Buffergrindarna har fan-out = 36 och sänker 60 mA för lamp- eller relädrivning.

HNIL 300 har specificerad funktion inom 3 temp. intervall. För militärt bruk −55° C till +125° C och 0° C till +100° C i TO-8 kapsel. För professionellt bruk användes dual-in-line kretsarna specificerade mellan −30° C och +85° C.

321 – 4 × 2 + 2Exp	322 – 2 × 5 + 2Exp	342 – 2 × Mono FF	311 – M-S FF
323 – ORable 321	301 – 2 × 5 Buff.	341 – 2 × Excl Or	312 – 2 × JK FF
302 – Buffer 323	331 – 2 × 5 AND	361/2 – 2 × Interf.	370 – 4 × D FF

För ytterligare information ring 24 83 40

nordisk elektronik ab

Storeplan 3, Stockholm 7, telefon 08/24 83 40, telex 10547 - a/s nordisk elektronik Danasvej 2, København, telefon EVA 8285-8238, telex 559219

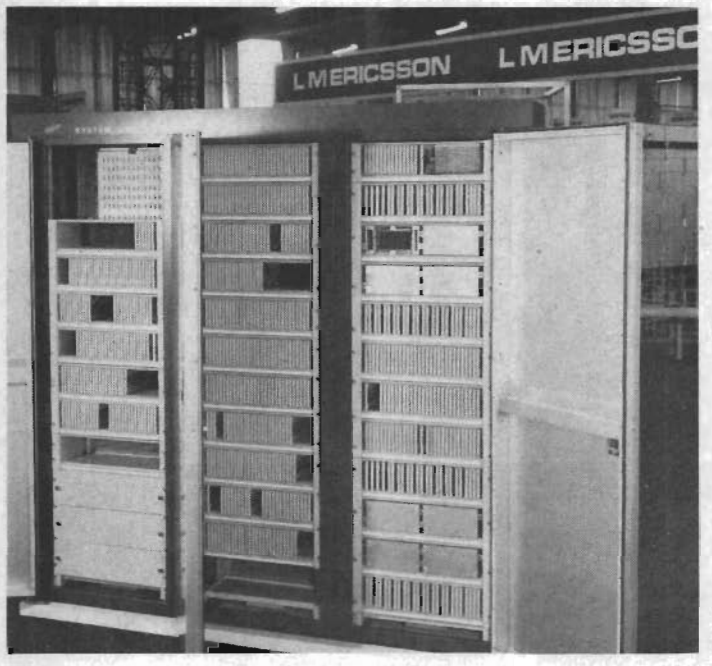
–ett Johnson företag

Informationstjänst 32

nya produkter

elektronisk databehandling

▶ Nytt svenskt datasystem för processreglering



Telefonaktiebolaget L M Ericsson har utveckat ett nytt datamaskinsystem, typ UAC 1600, som främst är avsett för att övervaka, styra och reglera industriella processer. Systemet är också lämpligt att användas inom sjukvården.

Den minsta maskinen i systemet är den nya datamaskinen UAC 1601, som arbetar i reell tid. Det är en binär, asynkron, parallellt arbetande maskin med 16 bitars ordlängd och med ett ferritkärnminne om 8 000 ord. Detta kan emellertid utökas till 32 000 ord. I en större datamaskin, UAC 1610, kan primärminnets kapacitet byggas ut till 64 000 ord.

Utom datamaskiner innehåller UAC 1600-systemet en komplett serie av in- och utenheter. Det innehåller också presentationsenheter, såsom lamp- och siffertablåer samt styrpaneler.

Systemet visades för första gången på utställningen IM 67 i Stockholm hösten 1967.

Ny datamaskin från Burroughs

Burroughs har släppt ut en ny datamaskin i sin 500-serie, nämligen modell B 7500.

Den nya maskinen har centralenheter med klockpuls (2,5, 5 eller 10 megacykler). Den kan ha kärnminne med en accesstid av 600 ns eller filmminne med accesstiden 300 ns. Maskinen kan ha upp till 32 minnesmoduler om vardera 98 304 bytes, dvs maximalt 3 145 728 bytes. (Byte = position, bestående av 8 bitar plus kontrollbit.) En eller två multiplexkanaler för in- och utmatning möjliggör 20 in- och utmatningsoperationer.

Maskinen kan för datakommunikation förses med ett antal kanaler från en till och med åtta. Härigenom kan ett mycket stort antal terminaler (sammanlagt 2 048 enheter) anslutas. Dessutom kan upp till 255 övriga perifera enheter samtidigt vara anslutna.

Den nya maskinens programmeringsspråk är Cobol, Fortran och Algol.

Svensk representant: Burroughs AB, Banérgatan 10, Stockholm NO.

Jättemaskin från ICT

Det engelska företaget ICT har introducerat en ny, mycket stor datamaskin. Den nya maskinen, som har typbeteckningen ICT 1906 A, är avsedd för såväl administrativa som tekniska/vetenskapliga uppgifter. Maskinens kapacitet – som är drygt dubbelt så hög som den hos ICTs hittills största datamaskin Atlas – uppgår till ca en miljon instruktioner per sekund!

Den nya maskinen tillämpar en snabb avancerad kretsteknik, kallad EOL (Emitter Coupled Logic). De integrerade kretsarna är anbringade på kretskort, som är uppbyggda i flera skikt.

Datamaskinen ICT 1906 A består av en centralenhet, en styrenhet för perifera organ och en aritmetisk enhet. Maskinens kärnminne är så konstruerat att det tillåter upp till fyra parallella sökningar och hämtningar. Det tillåter också instruktionsöverlappning, vilket medger att upp till åtta instruktioner kan behandlas samtidigt. Kärnminnet har en cykeltid av 750 ns för 48 informationsbitar. Det kan byggas ut till en maximal kapacitet av ca fyra miljoner ord.

ICT 1906 A kan förses med ett »paging-system», vilket går ut på att man kan samorganisera kärnminne och trumminne. Detta är speciellt lämpligt vid multi-access-tillämpningar.

Den nya datamaskinen kan anslutas till samma typer av perifera organ som de övriga datamaskinerna i 1900-serien. Dessutom finns ett par nya organ, nämligen en snabb magnettrumma och en kortläsare. Överföringshastigheten hos den förra är 1,5 miljoner tecken per sekund och läshastigheten hos den senare 1 600 kort per minut.

Svensk representant: L M Ericsson Data AB, Fack, Stockholm 21.

Informationsskärm till liten datamaskin

IBM har vidareutvecklat sin informationsskärm IBM 2250 så att den nu kan användas även till skrivbordsdatamaskinen IBM 1130.

Med hjälp av den nya informationsskärmen och en elektrisk ljuspenna är det möjligt att arbeta med diagram, ritningar och alfanumeriska tecken direkt på skärmen.

Den nya informationsskärmen kan också användas till IBMs system 360.

BOURNS – FÖR ER CIVILPRODUKTION

Trim-, precisions- och servopotentiometrar, även i specialutförande. Miniatyrreläer, fördröjningsreläer. Mikrominiatyrkomponenter i form av metallfilmmotstånd, transformatorer och induktanser. »Quadratron» olinjära motståndselement, likspänningsomvandlare och spänningskänsliga reläer i miniatyrutförande. Läge-, tryck- och accelerationsgivare.

BOURNS – KVALITET FÅR NI PÅ KÖPET

BOURNS – BORGAR OCKSÅ FÖR SNABB LEVERANS

Prisexempel:

Trimpotentiometrar 1-varv	kr 9:20	100-pris
» 20-varv	kr 7:80	
Precisionspotentiometrar	kr 30:—	

Rekvirera vår industri-komponentkatalog med prislista!

Till AB ELEKTROUTENSILIER
Åkers Runö

Namn: .....

Företag: .....

Adress: .....

Var god sänd Er Industrikomponentkatalog

Generalagent för Sverige och Norge

AB ELEKTROUTENSILIER

Åkers Runö Tel 0764/201 10 Telex 10912

Informationstjänst 33

"Ett företag

har visat förmågan att konstruera, producera och leverera det enda breda sortimentet av komplexa MTOS kretsar (LSI) tillgängliga idag...

till priser som återspeglar högsta yield i branschen...

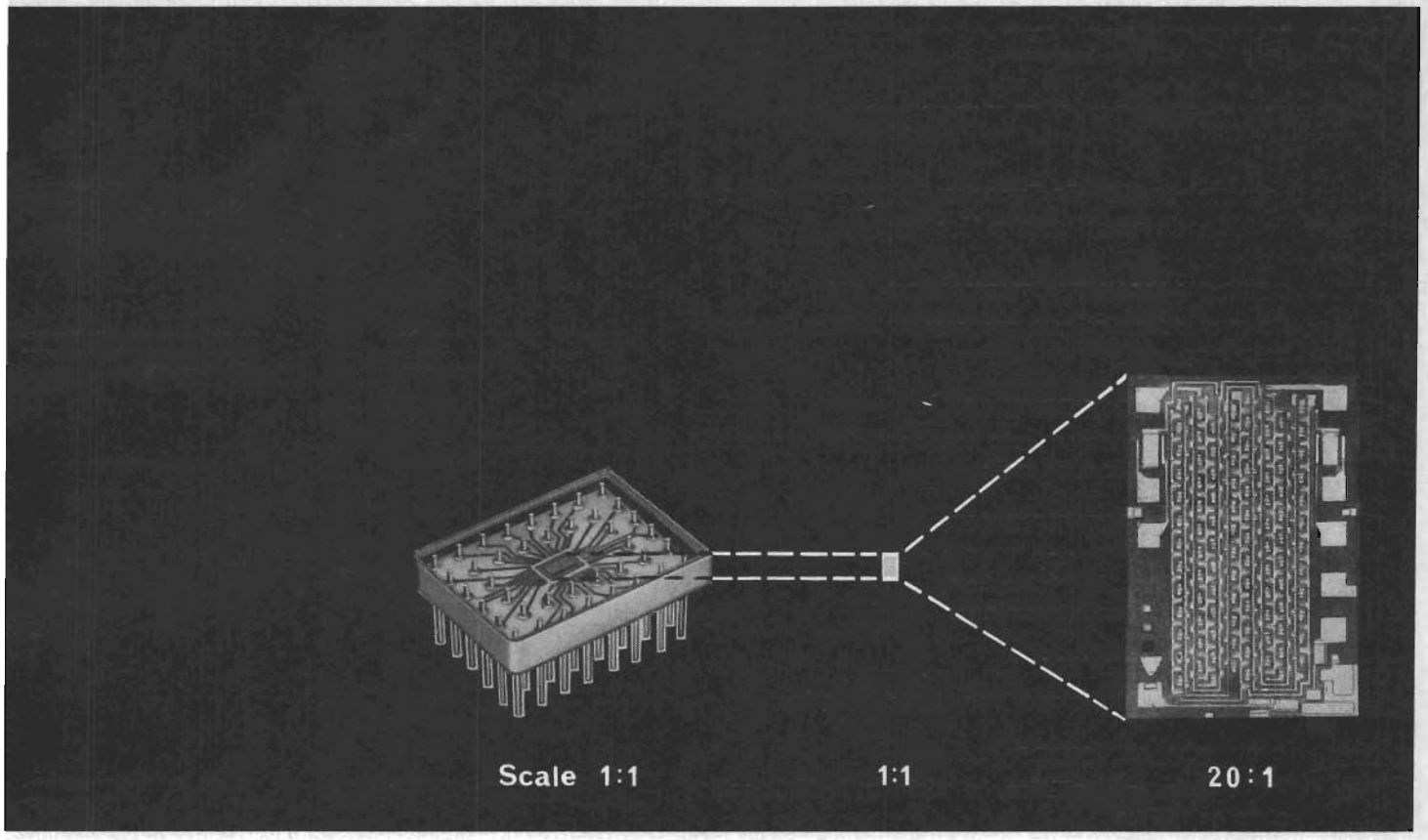
SHIFT REGISTERS		STATIC	DYNAMIC	FREQUENCY	NUMBER OF BITS	INPUT		OUTPUT		NUMBER OF CLOCKS	SUPPLY VOLTAGE (VOLTS)
TYPE	FUNCTION					PARALLEL	SERIES	PARALLEL	SERIES		
MEM 3005PP	5 BIT PARALLEL IN/ PARALLEL OUT	X		dc to 1.0 MHz	5	X	X	X		2	−27V ± 1V
MEM 3005SP	5 BIT SERIAL IN/ PARALLEL OUT	X		dc to 1.0 MHz	5		X	X		2	−13V ± 1V −27V ± 1V
MEM 3008PS	8 BIT 2ø PARALLEL IN/SERIAL OUT	X		dc to 1.0 MHz	8	X	X		X	2	−13V ± 1V −27V ± 1V
MEM 3012SP	12-BIT SERIAL IN/ PARALLEL OUT	X		dc to 1.0 MHz	12		X	X		1	−27V ± 1V
MEM 3016-2	DUAL 16-BIT	X		dc to 1.0 MHz	32(16,16)		X		X	2	−13V ± 1V −27V ± 1V
MEM 3016-2D	DUAL 16-BIT		X	10 kHz to 1.0 MHz	32(16,16)		X		X	2	−13V ± 1V −27V ± 1V
MEM 3020	20-BIT	X		dc to 1.0 MHz	20		X		X	2	−13V ± 1V −27V ± 1V
MEM 3021	21-BIT	X		dc to 500 kHz	21(1,4,16)		X		X	1	−27V ± 1V
MEM 3021B	21-BIT	X		dc to 250 kHz	21(1,4,16)		X		X	1	−27V ± 1V
MEM 3032	6 1ø BINARY WEIGHTED	X		dc to 1.0 MHz	32(1,1,2,4,8,16)		X		X	1	−13V ± 1V −27V ± 1V
MEM 3050	DUAL 25-BIT		X	10 kHz to 500 kHz	50(25,25)		X		X	2	−27V ± 1V
MEM 3064	64-BIT SERIAL ACCUMULATOR		X	10 kHz to 5.0 MHz	64		X		X	4	NONE

LARGE DIGITAL SUBSYSTEMS		POWER CONSUMPTION	SUPPLY VOLTAGE (VOLTS)	CLOCK RATE	DESCRIPTION
TYPE	FUNCTION				
MEM 5014	A/D-D/A CONVERTER ELEMENT	135 mW	−27V ± 2V	dc to 200 kHz	Complete logic and analog switching for 10-bit successive approximation A/D converter.
MEM 5015	16 CHANNEL RANDOM ACCESS MULTIPLEXER	70 mW	−27V ± 1V	100 kHz	Sixteen Channel Multiplexer with address storage and decoding.
MEM 5021	DDA ELEMENT	100 mW	−13V ± 1V −27V ± 1V	500 kHz	Ternary type DDA performing rectangular integration.
MEM 5031	SERVO ADDER	25 mW	−13V ± 1V −27V ± 1V	dc to 1.0 MHz	Shift Register content decision unit
MEM 5035	SIGMA DELTA "Y" SUMMER	25 mW	−13V ± 1V	10 kHz to 1 MHz	2 Input Delta "Y" Summer used in conjunction with the MEM 5021
S-C-100	MINIATURE A/D CONVERTER SYSTEM	300 mW	−27V ± 2V −15V ± 2V +15V ± 2V REF. VOLT	100 kHz	Complete 10-BIT A/D Converter System

nu i Europa

SVENSKA TELEKON BOLAGET

Nordmarksvägen 40 P. O. Box 328 Farsta 3



STUDIO CIGIEMME

plus dessa övriga speciella MTOS kretsar

MTOS SILICON P-CHANNEL ENHANCEMENT MODE FIELD EFFECT TRANSISTORS (T_A = 25°C, BODY GROUNDED)									
TYPE	V_{GS} (VOLTS TYP)	I_D (ON) (mA TYP)	I_{DSS} (mA TYP)	I_{GSS} (mA TYP)	BV_{DSS} (VOLTS)	BV_{GSS} (VOLTS)	Y_{fs} (μmho TYP)	C_{gd} (pf TYP)	r_{DS} ON (Ω TYP)
MEM 511	—4.0	—6	—0.5	—0.1	—30	—30	2500	2.0	150
MEM 517	—3.5	—60	—0.8	—0.1	—30	—25	12,000	10	30
MEM 517A	—3.5	—60	—0.8	—0.1	—30	—25	12,000	10	30
MEM 517B	—3.5	—60	—0.8	—0.1	—30	—25	12,000	10	30
MEM 520	—4.0	—6	—0.5	— .03	—30	NA	2500	2.0	150
MEM 550	—4.0	—5	—0.1	—0.1	—30	—25	1400	1.1	250
MEM 551	—4.0	—5	—0.5	— .03	—30	NA	1400	1.1	250
2N4353	—4.0	—6	—0.5	—0.1	—30	—30	2500	2.0	150

LOGIC CIRCUITS (T_A = −55°C to +85°C)		POWER CONSUMPTION (mW)	SUPPLY VOLTAGE (VOLTS)	PROPAGATION DELAY (ns)	CAPACITANCE (pf) (TYP)	FREQUENCY (kHz)
TYPE	FUNCTION					
MEM 1000	DUAL FULL ADDER	< 70 TOTAL	−13V ±1V −27V ±1V	350 (TYP)	3.0	——
MEM 1002	DUAL 3-INPUT NOR GATE	< 40 (MAX)	−27V ±1V	200 (TYP)	3.0	——
MEM 1005	R-S-T FLIP-FLOP	< 80	−27V ±1V	950 (MAX)	3.0	dc to 500 kHz
MEM 1008	DUAL EXCLUSIVE OR/NOT GATE	50 (TYP)	−27V ±1V	500 (TYP)	3.0	——
MEM 1013	QUAD 2 INPUT NOR GATE	9 mW/circuit	−13V ±1V −27V ±1V	300 (TYP)	3.0	——
MEM 1014	QUAD 2 INPUT AND GATE	14 (Circ. (1,2,3)) 42 (Circuits 4,5)*	−13V ±1V −27V ±1V	300 (TYP)	3.0	——
MEM 1015	DUAL J K FLIP-FLOP	60	−13V ±1V −27V ±1V	——	3.0	dc to 1 mHz
MEM 1022	9 BIT PARALLEL PARITY DETECTOR	50	−27V ±1V	500 (TYP)	3.0	dc to 500
MEM 1050	4 STAGE BINARY UP DOWN COUNTER	300	−27V ±1V	——	2.0	——
MEM 1051	BUFFERED D/A CONVERTER	25	−13V ±1.5V −25V ±3V	——	3.0	dc to 500 kHz

*The MEM 1014 provides Four 2-Input and Gates (Circuits 1, 2, 3, 4) plus One 2-Input N and Gate (Circuit 5)

MULTIPLEXER CIRCUITS (T_A = −55°C to +85°C)		OFF RESISTANCE (Ω TYP)	ON RESISTANCE (Ω TYP)	CAPACITANCE (pf) C_{gd}	BV_{DSS} (VOLTS)	BV_{GSS} (VOLTS)
TYPE	FUNCTION					
MEM 2002	5 CHANNELS (4 Channels —Common Drain)	10^{10}	200	1.1	−30	−30
MEM 2003	4 CHANNELS (Protective Diodes)	10^{10}	200	1.1	−30	−30
MEM 2004	4 CHANNELS (No Diodes)	10^{10}	200	1.1	−30	±60
MEM 2005	4 CHANNELS (Dual 2 Channel)	10^{10}	200	1.1	−30	−30
MEM 2006	3 CHANNELS (2 Channels —Common Drain)	10^{10}	200	1.1	−30	−30
MEM 2009	6 CHANNELS (Protective Diodes)	10^{10}	150	1.9	−30	−30

SERIES SHUNT CHOPPER		OFFSET VOLTAGE	CLOCK φ	FREQUENCY (kHz)	ON RESISTANCE PER UNIT (SERIES OR SHUNT) (Ω TYP)	OFF RESISTANCE PER UNIT (SERIES OR SHUNT) (Ω TYP)	SIGNAL VOLTAGE HANDLING RANGE (TYP)
TYPE	FUNCTION						
MEM 2008	INTEGRATED SERIES · SHUNT CHOP. CIRCUIT	0	1	100	6K	10^{12}	1μV−10V

GENERAL INSTRUMENT EUROPE

MTOS DEPT. GIUGLIANO - NAPOLI (ITALY)

Informationstjänst 34

Nya produkter i Painton-programmet

Från den 1 november 1967 är Svenska Painton AB ensamförsäljare för följande amerikanska företag:

ROTRON MANUFACTURING CO. INC
Ett av världens största program av fläktar för apparatkylning

AEROVOX CORPORATION
Komplett program av fasta kondensatorer – speciellt avsett för militär elektronik

SIGMA INSTRUMENTS INC.
Standardreläer för upp till 10 A och hermetiskt slutna miniatyr-reläer för tryckta kort.
Kompletta fotocellutrustningar

SARKES TARZIAN INC.
Zenerdioder, kiseldioder och styrda likriktare.

GENERAL ATRONICS
Industriella och militära katodstrålerör för oscilloskop och PPI:n

STACKPOLE
Industriella och militära typer av skjutomkopplare och mångpoliga vridomkopplare samt massamotstånd

KEPCO INC
Likspänningsaggregat med fast och variabel utspänning 0–2,5 kV av såväl bords- som inbyggnadstyp

INOM MIKROVÅGSOMRÅDET
representerar vi dessutom följande företag:

OMNI SPECTRA INC.
FILMOHM
SANDERS ASS.INC.
WESTERN MICROWAVE LAB.INC.
UNIFORM TUBES
MICROSTATE ELECTRONIC CORP.

Till Svenska Painton AB, Erik Tegels väg 35, Spånga. Sänd mig gratis förkryssade broschyrer.

- ☐ ROTRON
- ☐ AEROVOX
- ☐ SIGMA
- ☐ SARKES TARZIAN
- ☐ GENERAL ATRONICS
- ☐ STACKPOLE

Dessutom önskar jag översiktskataloger för följande företag:

.....

.....

.....

Namn .....

Företag .....

Adress .....

Postadress .....Tel...../.....

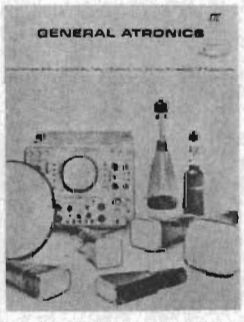
Informationstjänst 35

24 sid. kompendium beskrivande dimensionering av fläktar för apparatkylning.

68 sid. sammanfattningskatalog över kondensatorer från Aerovox.

14 sid. broschyr omfattande Sigma-reläprogram.

20 sid. katalog beskrivande Sarkes Tarzians program av halvledare.



12 sid. katalog över General Atronics katodstrålerör.

8 sid. broschyr presenterande Stackpoles program av skjutomkopplare.

Värdefull litteratur! Ni får den gratis

Sänd in kupongen redan idag eller ring oss för datablad eller en demonstration

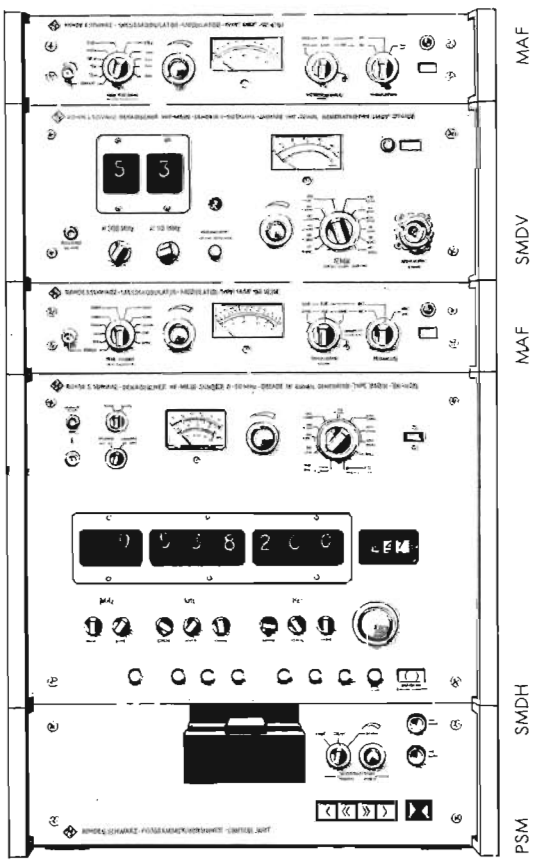
Till Ert förfogande står dessutom hela Paintonprogrammet av högklassiga, passiva komponenter till rimliga priser.

Painton

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

nyheter

Programmerbar dekadisk AM/FM-generator 0—500 MHz



Rohde & Schwarz' nya generation av programmerbara instrument kan sammanställas för många olika ändamål.

Här avbildade system genererar signaler med mycket god spektral renhet över frekvensområdet 0—500 MHz. Signalen kan både amplitud- och frekvensmoduleras. Frekvensväxling sker på mindre än 100 μs. Frekvens kan programmerat inställas med 1 Hz upplösning och utspänning med 0,1 dB upplösning. Via inbyggd interpoleringsoscillator kan frekvensen manuellt inställas med upplösningen 0,01 Hz. Frekvensfel $< 2 \times 10^{-9}$. Utspänning 0,1 μV—1V.

Som separat instrument täcker SMDH frekvensområdet 0—50 MHz med programmerbar stegvis upplösning 1 Hz och manuellt 0,01 Hz. Utspänning 0,1 μV—2,5V. Modulerbar AM och FM.

MAF Modulator för SMDV
SMDV Dekadisk signalgenerator 1—500 MHz
MAF Modulator för SMDH
SMDH Dekadisk signalgenerator 0—50 MHz
PSM Programenhet
DPHP Dämpare

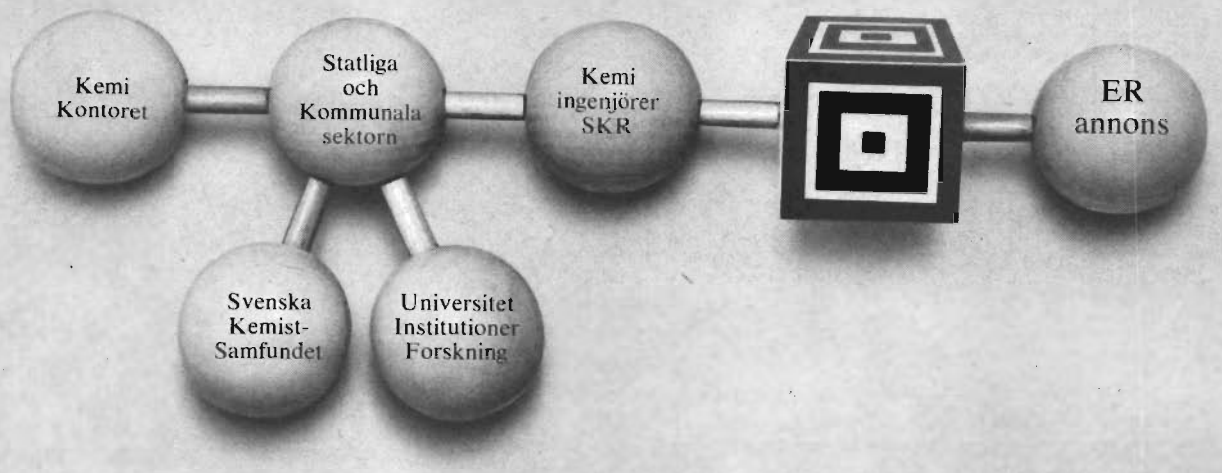
ERIK FERNER AB
Snickarkorvägen 35 Box 56 Bromma 1 Telefon 08/25 28 70
Göteborgskontor Ö. Annebergsv. 19 Box 30 Partille Telefon 031/44 41 30

ett PROGRAM med och bredd

Informationstjänst nr 150

Ny kemisk förening

EXTRA
Ökad efterfrågan — vi tvingas öka upplagan till 8000 ex.



MODERN KEMI + KEMIKALIEFACKET

En ny facktidning – ett bättre annonsorgan för kemiska och kemisk-tekniska marknader.

Modern Kemi vänder sig till dagens och morgondagens branschledare: Företags- och driftsledare, laboratoriechefer, tekniker och inköpschefer inom kemiska och kemisk-tekniska industrier samt alla kemiingenjörer.

Med **Modern Kemi** kommer behovet av kvalificerad branschläsning att tillgodoses. Här finner Ni de senaste nyheterna från laboratorier och institut, informationer om forskning och utbildning, värdefulla företagsreportage m.m.

Modern Kemis redaktion leds av ingenjör Lorenz Kleiner SKR och utomstående branschexperter svarar för tidningens underlag.

Modern Kemi utkommer med 12 nr per år, varav 2 dubbelnummer. Premiärdatum blir den 15/2 1968.

Modern Kemi presenteras i helt ny layout med 4-färgsannonser på omslagssidorna. Sidantalet blir i genomsnitt 76 per nr. "Perfect Binding" (limbindning). Tryckupplaga 6.000 ex (underkastad TS-kontroll).

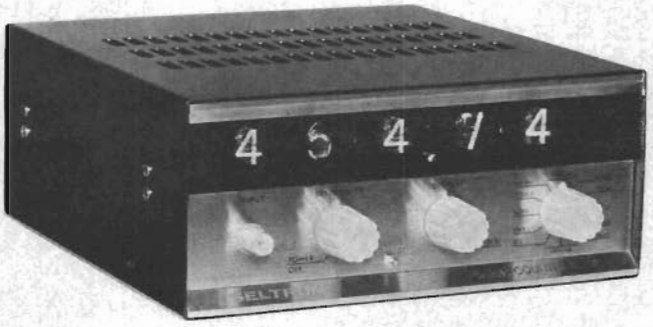
Utgivare:

FACKPRESSFÖRLAGET

Sveriges största utgivare av facktidningar

Sveavägen 53, Sthlm Va. Box 3177, Sthlm 3
Tel 08/34 00 80 Telegram: Fackpress

Informationstjänst nr 151



DIGITAL 10 MHz RÄNKARE med INTEGRERADE KRETSAR

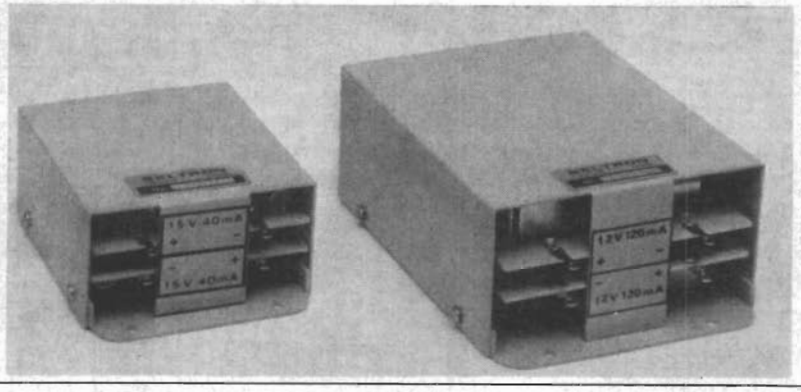
En svensk universalräknare som har en mängd användningsområden:

- **Frekvens 0—10 MHz**
- **Period och multipelperiod 0,1 μs—10^4s**
- **Tid 10 μs—10^4s**
- **Frekvenskvot**
- **Antal, max 10^5**

Med integrerade kretser — ger kompakthet och tillförlitlighet.
Automatiskt utplacerat decimalkomma.
Mätvärdet anges med 5 siffror.
Enkelt handhavande.

Pris **3 860:—**

Kompakta likspänningsaggegat för operationsförstärkare. SÄNKT PRIS!



OS-seriens aggregat lämnar dubbla utspänningar och är huvudsakligen avsedda för matning av operationsförstärkare. Inbyggd transformator. Två helt skilda utspänningar, som kan användas var för sig eller seriekopplas för att erhålla plus- och minusspänning.

Kompakta DIMENSIONER
OS 2, OS 212 45 × 80 × 100 mm OS 4, OS 412 55 × 100 × 140 mm

Typiska data	OS 2	OS 212	OS 4	OS 412
Spänning	2 × 15 V	2 × 12 V	2 × 15 V	2 × 12 V
Utström	2 × 40 mA	2 × 40 mA	2 × 120 mA	2 × 120 mA
Lastberoede	0,02 %	0,02 %	0,05 %	0,05 %
Nätberoende	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,01 %
Brum	0,2 mV	0,2 mV	0.2 mV	0,2 mV
Priser (1—4 st)	190: —	190: —	240: —	240: —

PS 15 0—60 V 1 A 750: —
PS 16 0—15 V 3 A 750: —
PS 15T Dubbelaggregat med två PS 15 1 390: —
PS 16T Dubbelaggregat med två PS 16 1 390: —

PS 15 för de flesta laboratorieändamål.
PS 16 för integrerade digitala och linjära kretsar samt operationsförstärkare.

- Helt i kisel
- Separata ström- och spänningsinstrument
- Grov- och fininställning av spänningen
- Kontinuerligt inställbar strömbegränsning — kortslutningssäkra
- Goda data
- Kan även erhållas med snabbutlösande överspänningsskydd (inställbart med skruvmejsel) som skyddar ömtåliga anslutna kretsar om spänningen stiger över det inställda värdet. Skyddet är av tyristortyp.

AB SELTRON

Alvesta 0472/118 10 Stockholm 08/87 48 31

Försäljning även genom

SCHLUMBERGER SVENSKA AB Lidingö. Tel. 08/765 28 55

Informationstjänst 36

nya produkter

kommunikation

66 ▶ **Nytt från Arra**

Det amerikanska företaget Antenna & Radome Research Associates (ARRA) har kommit ut med följande nya komponenter:

En koaxialvågledarövergång typ SC 460 APM, se **fig 1.**

Fig 1. Koaxial-vågledarövergång

Övergången kan användas inom frekvensområdet 5,3–8,2 GHz, varvid det maximala ståendevågförhållandet är 1,2 : 1. Den kan användas för vågledare typ UG441/U och för koaxialkontaktdon typ APM. Om så önskas kan övergången förses med koaxialkontaktdon av annan typ.

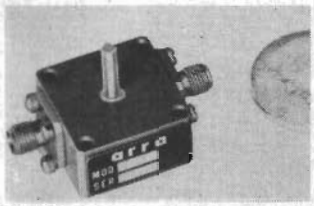


Fig 2. Miniatyrdämpare

I **fig 2** visas en kontinuerligt varierbar dämpare, typ 6604/10, vars dimensioner är endast 25×25×12,5 mm. Dämparen är avsedd för dämpning av signaler inom X-bandet. Dämpningen kan varieras kontinuerligt mellan 0 och 10 dB. Det högsta ståendevågförhållandet är 1,2 för signaler inom X-bandet. Den högsta genomgångsdämpningen är 0,5 dB och dämparen tål en effektutveckling av 5 W vid CW.

I **fig 3** visas en annan ny typ av dämpare, typ 5-6684-100C. Denna täcker frekvensområdena 4–5 GHz och 8–10 GHz. Dämpningen kan varieras mellan 0 och 100 dB. Ståendevågförhållandet är max 1,5:1 och genomgångsdämpningen max 1,5 dB. Dämparen tål en kontinuerlig medeleffekt av max 10 W och en pulseffekt av högst 5 kW.

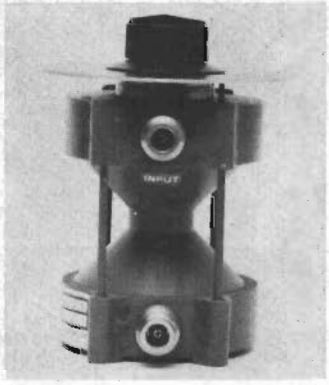


Fig 3. Dämpare för två frekvensband

Dämparens skala kan fås graderad i dB eller i grader.

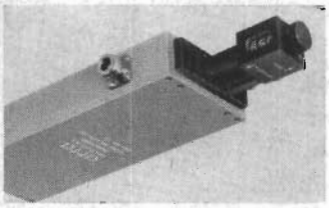


Fig 4. Enhet för dämpning och fasändring

Dämparen är normalt försedd med anslutningsdon typ N men andra typer kan erhållas på särskild beställning.

Den fjärde nyheten från Arra är en enhet, som kallats Phasuator. Den har typbeteckningen 4214-20A.

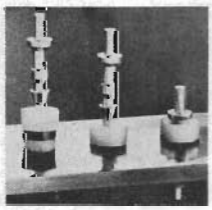
Den nya enheten, se **fig 4,** är en kombination av en kontinuerligt varierbar dämpsats och en 360° fasändrare. Den har två axlar för inställning; den ena används för inställning av dämpning och den andra för inställning av fasvinkel.

Svensk representant: Skandinaviska Elektronik-Centralen. Fack, Hässleholm 1.

OXLEY

»sunda» konstruktioner av tillförlitliga komponenter

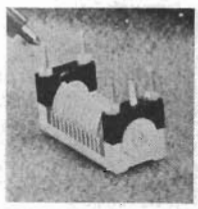
Genomföringsstöd, mätstift och lödstöd för tryckta kretsar, hylstag, indikatorlampor, Luft-PTFE och kvartstrimrar, axelkopplingar, programmeringstavlor etc.



BARB Genomföringsstöd
en snabbt monterad genomföring med utomordentliga mekaniska- och elektriska egenskaper.
Teflonbussning i tio färger och silverpläterade stift.
För plåttjocklekar 0,56—3,2 mm.
Håldiametrar min. 1,58—max. 6,3 mm.

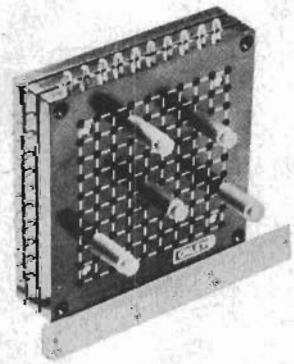
Oxley tillverkar Lufttrimmerkondensatorer, vilka motsvarar de högt ställda kraven i telekommunikation och vetenskapliga instrument.
Bilden visar en variant, »Frame Trimmer», vilken ger hög kapacitans inom liten volym. Detta har uppnåtts genom att eliminera den konventionella keramikplattan. Istället används en bryggkonstruktion med dubbla teflonlagringar. Den resulterande dämpande verkan ger en synnerligen »mjuk» justering för fininstämning samt borttager effekterna vid shock och vibration.

- Kapacitansvärden: 5—20 pF och 6—38 pF.
- Dimensioner: 28 × 20 mm.
- Temperaturkoefficient: 50 p. p. m per °C.
- Arbetstemperatur: —50 till +125°C.



Programmering i miniatyr med »Controlox»

Controlox erbjuder fördelarna med kompakt och flexibel programmering. Standardmoduler med 10 × 10 hål inom 63 × 63 mm. Andra hålkombinationer erhålles efter önskemål.



- Omliggande ram för enkel panelmontering.
- 2—6 kontaktplan.
- Kortslutande-komponent-trådförbindnings- och indikatorpluggar
- Gravering.
- Plastmatriser med stansade hål för undvikande av fel programmering.
- Moduler för montering av kontrollrattar, omkopplare, indikatorlampor etc.

DATA
Kontaktmotstånd: mindre än 5 mΩ.
Testspänning: mellan två kontaktplan 3 000 VDC.
Strömlast: 5 A.

APPLIKATIONER
Kommunikationssystem. Processreglering. Datamaskiner. Styrning av verktygsmaskiner. Kretsprovning. Undervisningsutrustning.

INGENJÖRSF:A LIF PRODUKTER BOX 1192 HUDDINGE · TEL. 08/774 12 52 ·

Informationstjänst 37

nu är vår nya katalog klar!

Nytt storformat — A4 med plats i pärmen för bulletiner, originalkataloger osv.

Nytt gruppsystem — bundna häften för bättre överskådlighet och sammanhållning, lätta att ta ur när man skall arbeta med dem.

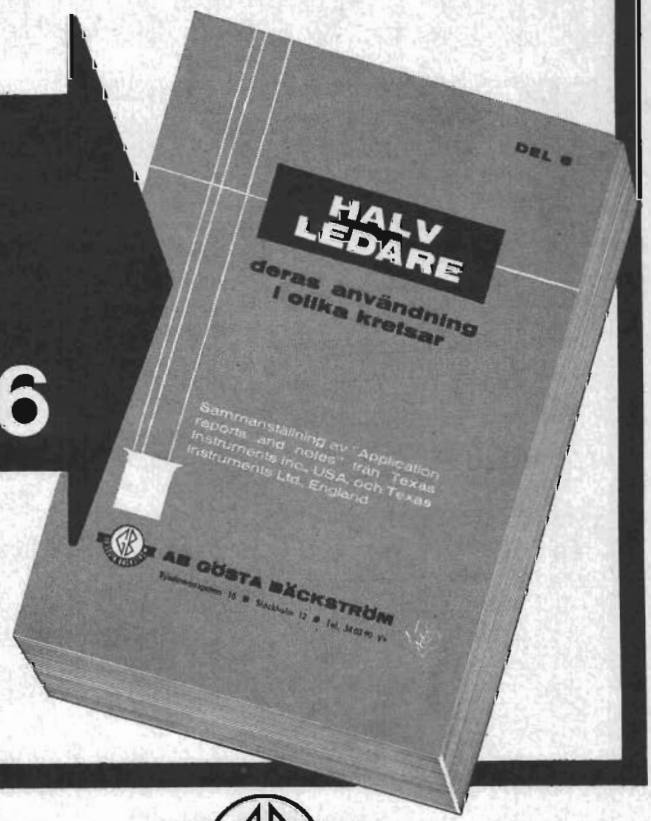
Nu ännu utförligare — mera data, mått och ritningar.

Rejäla marginaler för anteckningar o dyl.

Vi hoppas att denna vår nya katalog skall bli ofta och väl använd och till stor nytta för alla konstruktörer och tekniker i elektronikbranschen. Inregistrerade företag erhåller den på begäran.

Skriv eller ring!

...och Ni har väl inte glömt att rekvirera DEL 6



av "Application reports and notes" från Texas Instruments Ltd, London, och Texas Instruments Inc, USA — en fortsättning på vår populära handbok om halvledare och deras användning i olika kretsar. Denna del behandlar främst integrerade kretsar av TTL-typ och FET-transistorer. Boken är tryckt på engelska och vänder sig endast till avancerade tekniker inom den elektroniska industrin.

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

-ledande i elektronik

TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
STOCKHOLM 12

Informationstjänst 38

tekniska rapporter

INSTITUTET FÖR HALVLEDARFORSKNING (Hafo)

Litteraturöversikt nr 26: »Utvecklingen av det fasta tillståndets elektronik inom materialgrupperna ledare, halvledare och dielektrika».

KTH

Institutionen för tillämpad elektronik har givit ut följande rapporter:
TR-132 Undersökning av resistanstoleransernas inverkan på likspänningsfelet i ett digital-analog-omvandlarnät av stegtyp;
TR-133 Modifiering av elektronoptik i elektronstrålefräsmaskin för mikroelektroniktillämpningar;
TR-134 En digital divisionsenhet till en elektronisk hybridkalkylator.

SEK

Svenska Elektriska Kommissionen har sänt ut följande förslag på remiss:
SEN 01 04 75 Radarteknik. Ordlista.
SEN 01 27 11 Symboler för elscheman. Apparater och don för in- och avspelning.
SEN 01 27 65 Symboler för elscheman. Signalers spektrala sammansättning.

IBM

Journal of research and development, vol 11, nr 5, 1967. Ur innehållet:
Two Interconnection Techniques for Large-Scale Circuit Integration;
A Numerical Integration Technique for Ordinary Diffrential Equations with Widely Separated Eigenvalues;
Power Conversion in Nonlinear Resistive Elements Related to Interference Phenomena.

INTERNATIONAL TELEPHONE and TELEGRAPH CORPORATION (ITT)

Electrical Communication, vol 42, nr 3, 1967. Ur innehållet:
Potentialities of an Integrated Digital Network;
Propagation in Periodically Deformed Circular and Rectangular Waveguides.

utställningar/konferenser

I EUROPA

26–28 mars: »Conference on Computer Aided Circuit Design», Sheffield University, England.
27 mars–3 april: »International Electrical Engineers Exhibition», London.
25–29 mars: Färg-TV-symposium, Paris.
1–6 april: »International Electroacoustic Exhibition», Paris.
1–6 april: Internationell komponentutställning, Paris.
27 april–5 maj: Hannovermässan.
13–18 maj: »Instrument Electronics & Automation», internationell utställning, London.
20–31 maj: »Biennale l'equipement électrique», Paris.
5–10 augusti: »International Federation for Information Processing, IFIB Congress 68», Edinburgh, Skottland.
4–15 september: S:t Eriks-Mässan, Stockholm.
14–23 september: »National Radio and Television Exhibition», Lyon, Frankrike.

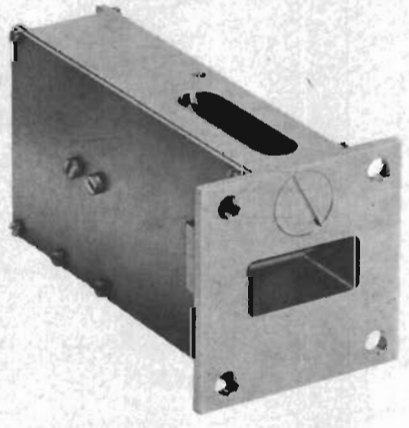
I USA

3–5 april: »International Magnetics Conference (INTERMAG)», Washington, D C
9–11 april: »National Telemetering Conference», Houston, Texas.
6–7 maj: »Human Factors in Electronics Symposium», Washington, D C.
8–10 maj: »Electronic Components Technical Conference», Washington, D C.
25–27 juni: »Computer Conference», Los Angeles, Calif.
25–28 juni: »Precision Electromagnetic Measurements Conference», Boulder, Colorado.
23–25 juli: »Electromagnetic Compatibility Symposium», Seattle, Washington.
20–23 augusti: »Western Electronic Show & Convention (WESCON)», Los Angeles, Calif.
9–11 september: »Electronic and Aerospace Systems Conference (EASCON)», Washington, D C.
23–25 oktober: »International Electron Devices Meeting», Washington, D C.

KLYSTRON-BEKYMMER?

BRADLEY

SOLID STATE MICROWAVE POWER SOURCE MODEL 429



X-BANDET SOLID STATE

Uteffekt 10 mW Spänning 17,5–28 VDC
Bandbredd upp till 400 MHz
Små dimensioner

En i längden dyrbar klystron kan ersättas med denna mikrovågs-källa av halvledar-typ med mångdubbelt större livslängd

G & E Bradley har specialiserat sig på mikrovågskällor och tillverkar bl. a. Varaktor-kedjor upp till flera 10-tals GHz

För vidare upplysningar kontakta:

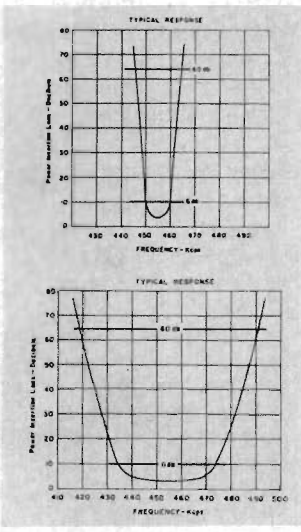
AJGERS ELEKTRONIK AB

FACK STOCKHOLM 32
TEL: 08/46 42 46- 46 42 62

Informationstjänst 39

BC BRUSH CLEVITE CO. LTD

ett komplett program av keramiska miniatyrfilter och kvartsuniwaferfilter för användning i militära och kommersiella radioutrustningar

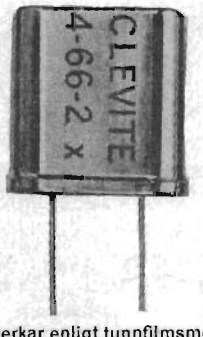


Typiska bandbredder för BC kaskadomkopplade keramiska filter.

Keramiska »split ring» lågfrekvensfilter finns med centerfrekvens 9—50 kHz ± 0,1 % i standardhållare HC6/U samt i kaskadutförande med centerfrekvens 300—700 kHz ±3kHz.

NYHET

Uniwaferfilter



BC tillverkar enligt tunnfilmsmetoden kvarts uniwaferfilter för centerfrekvenser 10.7, 15, 20, 30, 45 MHz.

Begär närmare informationer om BC miniatyrfilter genom avdelning ESI.

ALLHABO
Alströmergatan 20
Box 49 044
Stockholm 49
Tel. 08/22 46 00

Informationstjänst 40

HFHFHFHFHF Dämpsatser

Telonics HF-dämpsatser finns i 23 modeller med varierande dämpområden och dB-steg. De är konstruerade med pilänkar bestående av individuellt skärmade precisionsmotstånd, vilka ger hög noggrannhet samt låg SVF och genomgångsdämpning.

Dämpsatserna kan användas som laboratorieinstrument eller också ingå som komponenter i olika systemlösningar.

Högkvalitativt mekaniskt utförande ger snabb och mycket exakt inställning och givetvis också lång livslängd.

VRIDDÄMPSATSER. Telonics vriddämpsatser finns med 50 eller 75 ohms impedans, enkla eller gangade.
Flera modeller har digital avläsning.

KNIVDÄMPSATSER med kraftiga självrengörande knivkontakter. 50 eller 75 ohm.

0—1250 MHz — De flesta vriddämpsatserna är avsedda för 1250 MHz, knivtyperna för 300 MHz.

DÄMPNINGSOMRÅDEN från 0—1 dB till 0—110 dB med 0,1, 1 eller 10 dB steg.

Katalog — komplett — med alla dämpsatser och andra Telonic-instrument i detaljbeskrivningar och applikationsexempel. Rekvirera Ert exemplar.

Telonic INSTRUMENTS
A Division of Telonic Industries, Inc.
60 No. First Ave.
Beech Grove, Indiana 46107
TEL.: (317) 787-3231
TWX-810-341-3202

Svensk representant:
SCANTELE AB
Tengdahlsgatan 24
Stockholm Sö

Informationstjänst 41

kataloger/broschyrer

Scandia Metric AB, Fack, Solna 3:

Broschyren »Piezoelektrische Messgeräte» från Kistler Instrumente GmbH, Västtyskland. I broschyren behandlas teorin om den piezoelektriska effekten samt teorin om verkningssättet hos piezoelektriska givare. Dessutom redogörs för uppbyggnaden av och verkningssättet hos de s k laddningsförstärkare, till vilka givarna ansluts.

Broschyren »Fast Pulse Techniques» från E-H Research Laboratories, USA. Broschyren behandlar användningen av pulser med mycket kort stigtid (50 ps–10 ns) vid massprovning av transistorer. Den är uppdelad i fyra kapitel: teori för mätningar med mycket snabba pulser, erforderlig instrumentutrustning, tillämpningar och referenslitteratur.

SGS-Fairchild AB, Box, Märsta:

Handboken »The Application of Linear Microcircuits», omfattande 174 sidor, fördelade på sex kapitel. I boken behandlas bl a konstruktion av kretsar, kretsexempel, mätningar, frekvenskompensering, brus samt nätaggregat.

Svenska AB Siemens, Fack, Stockholm 23:

Handboken »Schaltungsaufgaben in der Fernschreib- und Signaltechnik». Boken omfattar ca 125 sidor och redogör för bl a halvledarbyggelement, grundkopplingar med dioder och transistorer, magnetkärnan och transfluxorn.

●

Aero Materiel AB, Grev Magnigatan 6, Stockholm Ö:

datablad över integrerade kretsar från Sprague, USA.

AB Bofors, Elektronikavdelningen, Bofors:

huvudkatalog över mätvärdesgivare och mätutrustningar.

Försäljnings AB Elcoma, Fack, Stockholm 27:

del 1 av datahandboken »Components and Materials» omfattande kretsblock samt in- och utkomponenter från Philips;
datablad över ignitroner från Philips;
datablad över huvuden till Philips digitalbandspelare;
handboken »Practical Circuits» med exempel på tillämpningar för Philips kretsblock, serie 1;
publikationen »E²CL Nanosecond Logic System: Design Considerations for Elements and Interconnections».

AB Elektronikenheter, Torögatan 24, Enskede:

datablad och prislista över nya folietöjningsgivare från Showa, Japan;
datablad och prislista över tryckgivare av halvledartyp.

AB Elektroholm, Dalvägen 12, Solna:

översikt över olika typer av kabelhöljen från Zippertubing, USA;
datablad över effekttransistorer från Delco Radio, USA.

Ingenjörsfirma LIF-Produkter, Box 1192, Huddinge:

broschyr över trimpotentiometrar från Minelco, USA;
datablad över vinkel- och hastighetsgivare från Gurley, USA.

Miltronic AB, Box 2, Segeltorp:

broschyr över kabelkanaler från Manfred Dahl, Västtyskland.

Ingenjörsfirman Nordisk Elektronik AB, Fack, Stockholm 7:

katalog och prislista över kylflänsar och pulstransformatorer från Hans Schaffner, Schweiz;
broschyr över bandinspelningsutrustningar från Recordings Design Ltd, England.

Firma Johan Lagercrantz, Box 314, Solna:

The General Radio Experimenter, nr 10/1967.

Bo Palmblad AB, Hornsgatan 58, Stockholm SV:

information om nya miniatyrlampor och miniatyrlamphållare från Dialight Corp, USA.

Ingenjörsfirman Gunnar Petterson, Box 317, Farsta 1:

nummer 3 av publikationen »Vibro-meter News» från Vibro-meter AG, Schweiz.

Scandia Metric AB, Fack, Solna 3:

broschyr över kraftaggregat från Industrial Test Equipment Co, USA.

SGS-Fairchild, Box, Märsta:

katalog med datablad över integrerade kretsar, typ CCSL.

Schlumberger Svenska AB, Postfack 944, Lidingö 9:

1968 års katalog från Heath, USA.

Sivers lab, Box 42018, Stockholm:

datablad över roterskarvar.

Svenska Aktiebolaget Trådlös Telegrafi, Svetsarvägen 10, Solna:

prislista över halvledarkomponenter av standardutförande från Telefunken.

Svenska Siemens AB, Fack, Stockholm 23:

datablad över keramiska kondensatorer;
information om passiva komponenter;
nya prislistor till katalogen över telekomponenter avseende bl a fältplattor och halvledarkomponenter;
broschyrer om störningslokalisering;
handboken »Integrierte Halbleiterschaltungen 1968».

Swedish Elektrolink AB, Stora Nygatan 39, Stockholm C:

broschyr över likriktarelement typ »Doorbell» från Unitrode Corp, USA.

Transitron Electronic Sweden AB, Bagarfruvägen 94, Farsta:

prislista över transistorer och tyristorer;
information om integrerade kretsar, kondensatorer, fördröjningsreläer och kristallfilter.

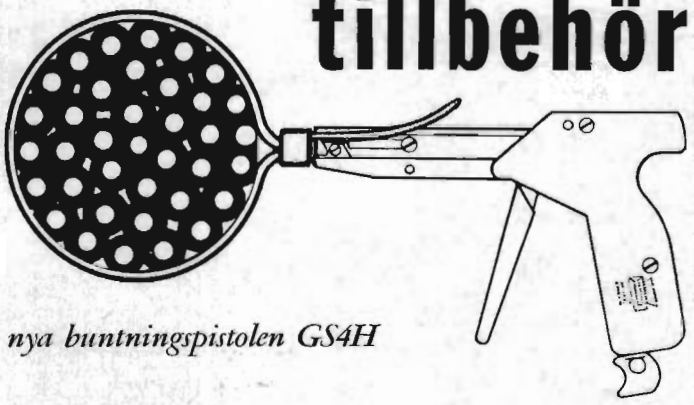
Ingenjörsfirma Pulsteknik AB, Box 51017, Göteborg 51:

broschyrer och datablad över Hartmann dekadräkneverk och datumverk;
broschyrer och datablad över reläer.

Ingenjörsfirman Xelex, Ystadsvägen 136, Johanneshov:

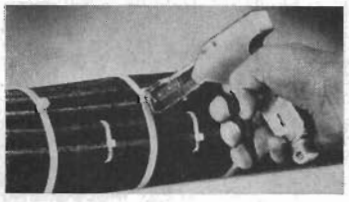
datablad över högstabila förstärkare.

Ytterligare fullträffar med nya PANDUIT tillbehör

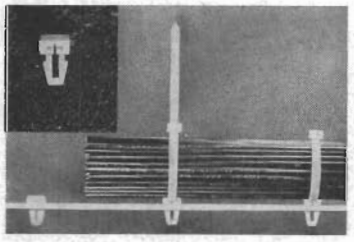


nya buntningspistolen GS4H

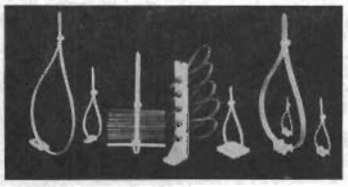
Panduit är en genomtänkt metod för kabelbuntning och komponentfastsättning, som ständigt utvecklas för allt fler användningsområden.
Straps, ankare och övriga tillbehör tillverkas av nylon, och är därför beständiga mot mögelangrepp, syror, korrosion, isopropylalkohol, fotogen, oljor m. m. Finns i ett flertal färger för snabb identifiering.



Den nya buntningspistolen GS4H är avsedd att användas vid buntning med Panduits tio största Straps.



Med det nya snäppankaret kan man fästa kabelstammar med upp till 100 mm diameter (4 tum) i paneler med 3,2 mm (1/8 tum) tjocklek. Snäppankaret pressas in i 6,4 mm (1/4 tum) hål och kabelstammen fixeras till ankaret med STA-STRAPS av standardtyp.



Panduit kabelbuntningssystem utökas kontinuerligt och här visas ett representativt urval monteringsdetaljer. Det finns straps för varierande diametrar (upp till 200 mm) och för olika monteringssätt.

Begär datablad, prisuppgifter och närmare informationer från avdelning E.M.

ALLHABO

Alströmergatan 20
Box 49044
Stockholm 49
Telefon 08/224600

Informationstjänst 42

PRD ELECTRONICS, INC.

Ställer Ni höga krav på kvalitet och prestanda? För mikrovåg, gör Ert val ur PRD:s program. I instrumenteringen för effektmätning ingår

EFFEKTMETER PRD 686-A

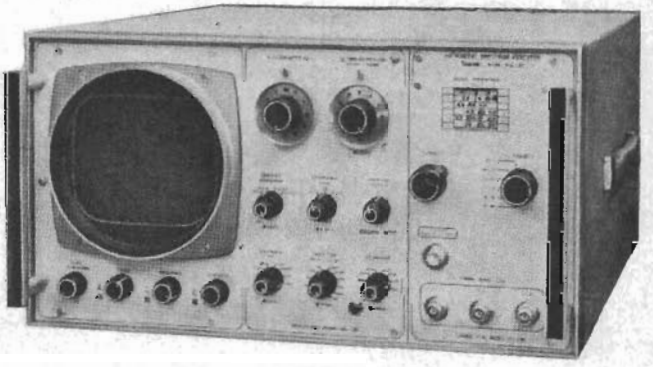
0,01–10 mW i 7 områden.
dbm-skalor: – 20 dbm till + 10 dbm.
Noggrannhet 1 %.
Nät eller batteridrift.

Termistorhållare:
a. Yttre temp.kompenserad termistor (100 till 200 ohm, PRD 6284)
b. Icke kompenserad termistorhållare (200 ohm)
Pris 2 835 kr.

I programmet ingår även: SVF-metrar, dämpningskalibrator, klystronaggregat, dämpare, riktkopplare, m. m.

Panoramic · SINGER INSTRUMENTATION

SPEKTRUMANALYSATOR SPA-3000 10 MHz–40 GHz



Svepbredd: 10 kHz–3 GHz i 12 omr.
Känslighet: – 105 till – 75 dbm
Dynamiskt omr. på KSR: 60 dB

Bandbredd: 1 kHz–1 MHz i 6 steg.
1 kHz–100 kHz kontinuerligt
Tidsbas: 1s/cm–10µs/cm

För ytterligare information kontakta:

SCANDIA METRIC AB

S. LÅNGGATAN 22 · FACK SOLNA 3 · TEL 08/820410

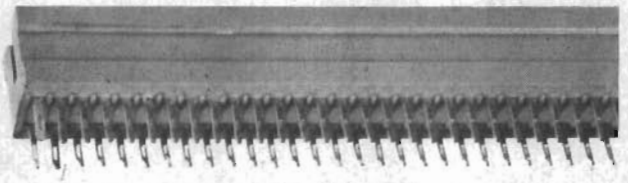
Informationstjänst 43

NYTT ANSLUT-NINGSDON

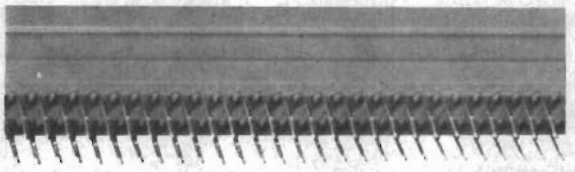
för

TK-KORT
SERIE 5170
DELNING
0.100″/2,54 mm

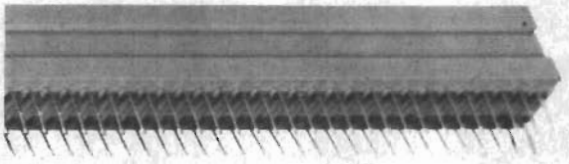
Vi måste dela på det!



Det är så långt!!



170 kontakter!!!



Enkel- eller dubbelsidigt med
5 till 85 kontakter per sida.
Bälgformade kontaktfjädrar med
0.75 μ guld över 2.5 μ nickel.
Har lödöron eller virningspinnar.
Isolerkropp av glasfiberfylld diallylpfalat i
modulutförande.

EKONOMISKT TILLFÖRLITLIGT LAGERFÖRES

med 5-10-15-20-25-30-35-40-50-60-70-85
kontakter per sida i enkel- eller dub-
belsidigt utförande med lödöron.
Beställningsnummer
enkelsidigt: 10M 54631 ZL + antal kontakter t. ex. 25
dubbelsidigt: 10M 54630 LL + antal kontakter t. ex.
25 + 25

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

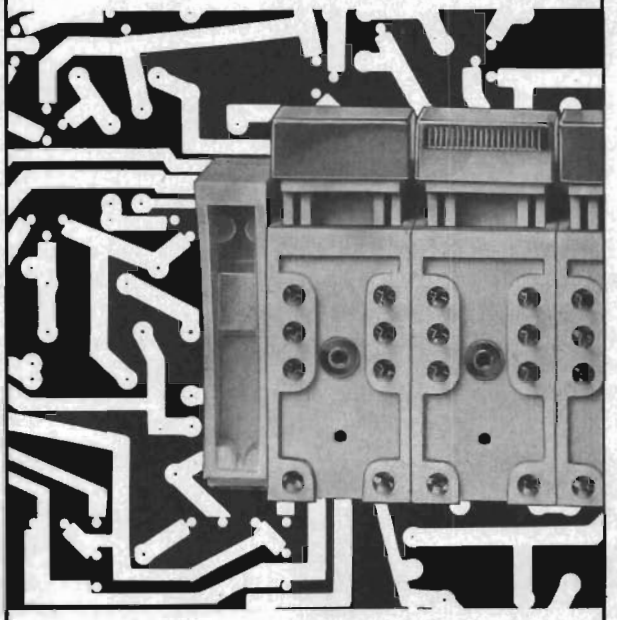
UECL

ULTRA ELECTRONICS (SWEDEN) AB

Informationstjänst 44

Rafi

Utnyttja tryckta kretsars fördelar med RAFI – byggelement och tryckknappssystem



Rafi-byggelement
för tryckta kretsar
- illuminerade tryckknappar
- illuminerade omkopplare
- tryckknappssatser
- signallampor

Rafi-programmet omfattar även:
- manöverdon
- signalkomponenter
- tryckknappssystem
- tryckknappssatser

Det utförliga och variationsrika programmet gör det lätt att alltid välja rätt komponent för varje särskild uppgift.

PLANERA RATIONELLT OCH EKONOMISKT

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB ELIT

Lövåsvägen 40—42, BROMMA 12 — Tel. 08/26 27 20

Informationstjänst 45

Får vi presentera
två herrar som på 6 månader sparade in
350 000 kronor
åt företag som hade problem med borttagning av fluss-medel vid lödning

En av dem representerar ett ledande företag som specialiserat sig på tillverkning av utrustningar för precisionsrengöring. Den andre kommer från Du Pont — företaget som upptäckte fluorkolets möjligheter för rengöringsändamål och som utvecklade FREON* lösningsmedel.
Ett brett register av FREON fluorkolföreningar finns tillgängligt — och därmed också lösningen på Ert speciella rengöringsproblem. FREON lösningsmedel specialtillverkas för rengöring av elektroniska komponenter och utrustningar, känsliga mätinstrument, precisionsverktyg samt finmekaniska detaljer av olika slag.
Låt oss få veta Ert specifika rengöringsproblem. Vi har det lämpliga lösningsmedlet och den riktiga utrustningen. Dessutom en rik fond av dokumenterad erfarenhet och tekniskt kunnande att ställa till Ert förfogande.
Lös Era rengöringsproblem och vidga vinstmarginalerna med hjälp av våra specialister! Posta kupongen idag.

** Du Ponts inregistrerade varumärke*

Till: **Holger Andreasen AB,** Storgatan 7, ÖREBRO
Jag är intresserad av att få upplysningar om fördelarna med att använda FREON lösningsmedel vid rengöring.

Namn _____

Titel _____

Företag _____

Adress _____

_____

_____ Tel. _____

Förfrågningar från andra länder än Sverige skall adresseras till:
Du Pont de Nemours International, S.A.,
FREON Products Department,
81 route de l'Aire, Geneve, Schweiz. EL 3/68

Informationstjänst 46

problemhörnan

Problem nr E 12/67

hade följande lydelse:

Av en lackerad koppartråd, 1 m lång och 1 mm i diameter, skall man göra en cylindrisk, enkellagrig luftspole med ett helt antal varv (ej bråkdelar av varv). Vilken är den högsta induktans man kan uppnå? Lackisolationens tjocklek kan försummas.

Glädjande nog har vi från Danmark fått en uttömmande lösning av problemet. Inte nog med att vi nu har fått klarlagt att den högsta induktans man kan åstadkomma med de givna förutsättningarna är 4,2 μH – problemred har också fått lära sig en formel, som heter Nagaokas formel. Den lär vara välkänd i Danmark, och det är möjligt att den är välkänd även här, fast problemred på något sätt har lyckats missa den totalt. Helt undgått den, så att säga. Kanske någon av våra svenska läsare också har missat den? Detta skulle i så fall betyda att Problemhörnan vid slutet av sin existens förunnas att göra en insats för spridandet av kunskaper om hur man beräknar induktansen hos enkellagriga spolar.

Ordet går till problemlösaren, H C Jörgensen, Bagsværd:

»Til bestemmelse af eetlagsspolens selvinduktion benyttes Nagaoka's velkendte formel:

$$L = (\pi^2 \cdot n^2 \cdot d^2/l) \cdot k \cdot 10^{-3}\ \mu\text{H}$$

hvor n = vindlingstal, d = diameter i cm, l = længde i cm og $k = 1/(1 + 4/9 \cdot d/l)$ (Nagaoka's faktor).

Indsættes værdien for k i formlen fås:

$$L = [(3\pi \cdot n \cdot d)^2/(9l + 4d)] \cdot 10^{-3}\ \mu\text{H}$$

Der er for spolen opgivet, at trådlængden er 100 cm og tråddiameteren 0,1 cm. Vi har derfor: $\pi \cdot n \cdot d = 100$ og $0{,}1\ n = l$

Indsættes værdierne for d och l i formlen, i det det optimale vindingstal søges fås:

$$L = 10^{-3} \cdot 300^2/[0{,}9n + 4\,(100/\pi \cdot n)]\ \mu\text{H}$$

eller

$$L = 100 \cdot n/(n^2 + 142)\ \mu\text{H}$$

Differentieres L med hensyn til n for at finde det optimale vindingstal, fås:

$$dL/dn = [100\,(n^2 + 142) - 2n \cdot 100\,n]/(n^2 + 142)^2$$

$$dL/dn = 0 \text{ for } 2 \cdot n^2 = n^2 + 142$$

$$n^2 = 142$$

$$n = 11{,}9 \cong$$

$$\cong 12 \text{ vindinger}$$

I øvrigt kan af formlen for L:

$$L = 100n/(n^2 + 142)$$

eller

$$L = 100/(n + 142/n)$$

direkte ses, at maksimumsværdi for L fås for

$$n = 142/n$$

eller

n = 12 vindinger.

Spolediameter og -længde samt optimal selvinduktion bliver:

for n = 12 vindinger
d = 2,65 cm
l = 1,2 cm
L = 4,2 μH

Det gælder for anvendelse af Nagaoka's formel, at spolelængden l icke må være $\ll$ spolediameteren d, men de her viste størrelsesforhold giver en nøjagtighed ved bestemmelsen af L som er bedre end 0,5 %.» □

EN ÄNNU BÄTTRE HELTRANSISTORISERAD
KEITHLEY-ELEKTROMETER

NYA FÖRDELAR
- **MOS-FET** ingång, basström max **5 · 10⁻¹⁵A**
- **Triaxialingång** tillåter flytande mätning upp till **± 1 500 V**
- **Batteridriven,** 1 000 timmars livslängd
- Ingen märkbar nolldrift efter uppvärmning
- Bekvämt kort uppvärmning
- Registrerar 10^{-15}A
- **Ingen nolldrift** av mekanisk påverkan
- Inga mikrofonieffekter
- **Kortslutningssäker** utgång

MÄTOMRÅDEN
Full skala: 1 mV—10 V
10^{-14}A—0,3 A
100 Ω—10^{13} Ω
10^{-13} Col—10^{-6} Col

GENERALAGENT
PRIS 4410:—
OLTRONIX
Jämtlandsgatan 125
Vällingby
Tel 08/87 03 30

Informationstjänst 47

Fasmätning upp till 1 MHz med direktavläsning

★ Aerometrics modell PM-720 fasmätare täcker 0–180° i fyra områden. Vid mätningar i området 180–360° finns automatiska indikatorer för direkt avläsning av faserna.

● Amplitudförhållandet mellan de två ingångssignalerna kan vara så högt som 5 000 : 1 med 100 mV–500 V(t-t) känslighet, 1 mV känslighet kan också erhållas.

● Vid direktavläsning är noggrannheten ± 2 %; vid avläsning med digitalvoltmeter på likspänningsutgången blir noggrannheten ± 0,2 %.

● Instrumentet är portabelt–heltransistoriserat och kompakt!

★ Aerometrics erbjuder också modell PM-730, som täcker 0–360° i fyra områden.

Frekvensområde: 1 MHz. Den mäter också fasförhållandet *mellan förlopp med olika kurvform.*

AEROJET GENERAL

AEROMETRICS

International Division, Frazar & Hansen Ltd. 152 California St., San Francisco, Calif. 94111 USA.

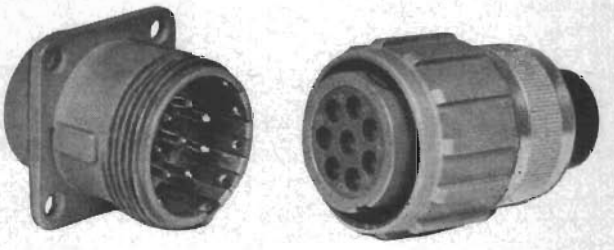
Representant i Sverige: AB Saven, Björnsonsgatan 243, Bromma. Tel. 08/87 76 13

Representanter i: Tyskland, Dipl.Ing. Nusslein/Bryssel, Nederländerna, Koopman & Co/Frankrike, Imex/Österrike, Peter Marchetti.

Informationstjänst 48

Särnmarks kontaktdon

Serie 335



Runt kontaktdon. Uppfyller högt ställda krav på kvalitet och tillförlitlighet. Användes i militära konstruktioner.

Förekommer i storl. 10, 16, 24 och 28.
Polantal: 3–55

Kontakterna är kläm och lödbara, samt silver och guldpläterade.

Temp.omr. –55° C – +150° C

Omställbart i fem olika lägen.

Serie 210 Runt miniatyrkontaktdon. Uppfyller de krav som följer enl. NAS 1599.

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

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

Lämpar sig bl. a. för signalkretsar inom telefoni.

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

MARIEHOLMS BRUK

Marieholmsbruk · Tel. 0370/930 70

Informationstjänst 49

IERC

Värmeavledande skärmar och hållare för elektronrör och halvledare. Dessa utmärkta värmeavledare ökar livslängden på berörda komponenter avsevärt.

IERC är sedan många år specialiserad på denna tillverkning för såväl militärt som kvalificerat civilt behov.

Urvalet för olika rör- och transistortyper är mycket stort.

Materialet är aluminium eller berylliumkoppar som kan erhållas med olika ytbehandlingar, t. ex. anodisering, kadmiering, nickel och guld. Även utförande med berylliumoxid för HF-applikation för kapacitetsminskning mellan transistor och jord.

IERC erbjuder även dessa värmeavledare med den av fabriken speciellt utvecklade ytbehandlingen Insulube 448 non-hygroscopic insulating finish.

Fabriken har ett omfattande provningsunderlag i form av ett flertal testrapporter.

NYHET: Värmeavledande hållare för plast- och keramiska transistorer.

Begär kataloger, prisinformation och prover från generalagenten

BO PALMBLAD AB
Hornsgatan 58—Stockholm SV
Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst 50

Ny provapparatur för integrerade kretsar

Birtcher Modell 800 kan kombineras för varierande slag av provning — laboratorieprovning, ankomstkontroll, produktionsprovning

★ Programmerbart likspänningsaggregat ingår
★ Knappsatsväljare för olika provningsmoment
★ Matrisval med möjlighet till fem ingångar
★ Digitalvoltmeter, oscilloskop samt resistans- och kapacitansdekader kan anslutas
★ Pulsgenerator kan byggas in
★ Avläsningsnoggrannhet 1 % av max utslag
★ Adaptrar för alla typer av IC-inkapslingar
★ Heltransistoriserad

Rekvirera utförlig specifikation

THE BIRTCHER CORPORATION
INSTRUMENT DIVISION
International Division, Frazar & Hansen Ltd.
152 California St., San Francisco Calif., 94111, USA

Svensk representant:
TELEINSTRUMENT AB
Härjedalsgatan 21
Stockholm

Informationstjänst 51

TÄCK IN HELA OMRÅDET MED

RADIO & TELEVISION elektronik

I TEORI OCH PRAKTIK

RADIO & TELEVISION vänder sig till de praktiskt verksamma teknikerna — som köper eller föreslår inköp av elektroniska utrustningar, mätinstrument, komponenter etc. ELEKTRONIK riktar sig särskilt till avancerade tekniker som fordrar information på högre nivå inom industriell, militär och medicinsk elektronik, elektronisk databehandling, processreglering, mätteknik etc. Genom annonsering i **båda** tidskrifterna säljer Ni på **hela** den elektroniska sektorn!

Informationstjänst 70

Ny 100 MHz pulsgenerator från Texas Instruments

Inom kort utkommer **Texas Instruments** med en ny pulsgenerator — **Modell 6901** — för avancerad pulsteknik.

Den erbjuder unika fördelar beträffande inställningsområdet för pulsvidd och delay, kontinuerlig baslinjekontroll samt utgångsattenuator, som ger ovanligt rena lågamplitudpulser.

PRF:
1 kHz till 100 MHz
Vid external ingång:
sinus 10 Hz till 100 MHz
puls 0—100 MHz.

SYNC UTGÅNG:
pos. puls, 1,5 V, stabil nedväxling till 1—3 MHz för säker osc. triggning vid hög PRF.

PULSVIDD o DELAY
3 nsek till 100 µsek.

STIG- och FALLTID:
< 1,3 nsek.

UTGÅNG:
30 mV till 5 volt, stegvis och kont. variabel.

POLARITET:
Pos. eller neg. normal och inverterad.

BASLINJE:
Variable, —2 till +2 volt utan attenuering.

DUTY CYCLE: > 50 %

Begär prospekt och demonstration!

AXEL KISTNER AB
Elektronikgruppen
Stockholm 08/18 83 60

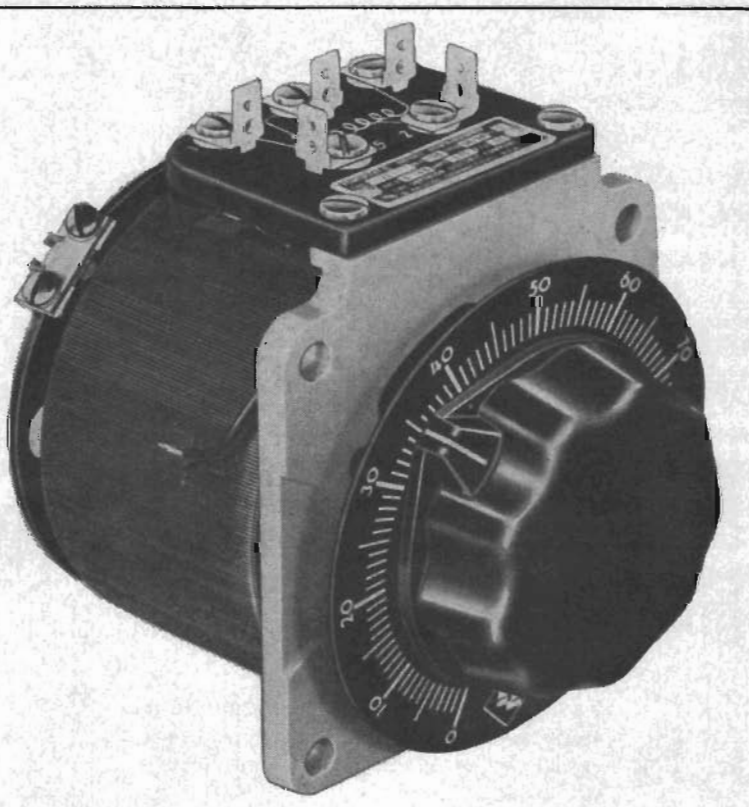
Informationstjänst 52

POWERSTAT med POWERKOTE

Vridtransformatorn med högre effekt och oförändrad storlek och vikt till lågt pris.

Ökad överbelastningsförmåga • Guldpläterad kommutator • Insticksaxel • Okapslade och kapslade typer • Från 0,7 A, 220 V enfas- och 380 V trefastyper omgående från lager.

Fråga oss — vi kan vridtransformatorer.



SANDBLOM & STOHNE

Stockholm 30, tel. 08/54 11 60 • Göteborg 031/40 04 65 • Malmö 040/751 00
Jönköping 036/11 87 95 • Sundsvall 060/12 31 20

Informationstjänst 53

SEALECTRO

Intressant tillverkningsprogram för elektronik-marknaden.

SEALECTOBOARD: Kopplingsbord för programmering med kortslutnings- och komponentpluggar. Två eller flera däck med kontaktrader enligt x/y-axel principen. Panelen med hål för proppar och önskad text kan göras precis enligt önskemål för storlek och övrig utformning. Kontakterna kunna vara kortslutande eller isolerade.

PRESS-FIT: Teflonisolerade kopplingsstöd som stand-off eller genomföring i ett stort antal olika utföranden, socklar för transistorer och integrerade kretspaket, mellanläggsbrickor m. m.

CONHEX och **MICROHEX:** Guldpläterade koaxialkontakter i miniatyrformat för »screw-on, snap-on, slide-on, crimp-on» o. s. v. för alla nya typer av tunna koaxialkablar. Övergångar för BNC, TNC, N och C.

Stort antal olika utföranden och typer för att kunna täcka ett omfattande behov. Nu även SRM och SSRM kontakter.

SEALECTOSWITCH: Nya namnet för Actan mångpoliga trumomkopplare för manuell eller motordrift.

DELTIME: Fördröjningsenheter.
NYHET: **CARD-READER** hålkortsläsare. Visas på DATA 68 i april.

Begär kataloger och prisinformation från generalagenten

BO PALMBLAD AB

Hornsgatan 58, Stockholm Sv
Tel. 08/24 61 60

Informationstjänst 54

DANICA-ELEKTRONIK

Stabiliserade likspänningskällor

x Små dimensioner
x Hög kvalitet

Prisexempel:
TPS 1 d: 0–28 V, 1 A kr 495: –
TPS 3 c: 0–60 V, 2 A kr 960: –

NYHET!

Transienter och störningar från nätet kan undvikas med inbyggnadsenheten TPS 4 b:

3–14 V, 2 A
14–16 V, 1,5 A
16–30 V, 1 A kr 398: –

Kapacitans till nät < 10 pF
Begär datablad från:

AB DIRIGO

KOPPARMYNTSGATAN 2
GÖTEBORG V
TELEFON 031/82 10 00

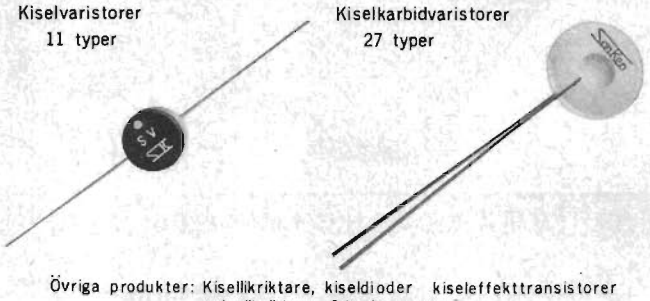
Informationstjänst 55

Använd VARISTORER i Dina kretsar

De skyddar Dina komponenter, begränsar störningar samt i övrigt verkar för bättre tillförlitlighet.
Välj den rätta varistors från Sankens sortiment av Si- och SiC-typer.

Kiselvaristorer
11 typer

Kiselkarbidvaristorer
27 typer



Övriga produkter: Kisellikriktare, kiseldioder kiseleffekttransistorer selenlikriktare, Cds fotomotstånd

SanKen SANKEN ELECTRIC CO., LTD.
1-22-8 NISHI-IKEBUKURO, TOSHIMA-KU, TOKYO

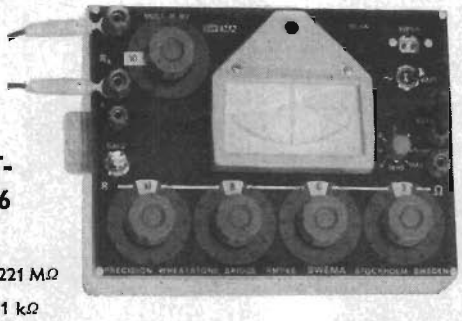
Importerad och distribuerad i Sverige av

Eklöw AUG. EKLÖW AKTIEBOLAG

Ynglingagatan 18. Stockholm 23. Telefon: 08/23 06 20 (växel)

Informationstjänst 56

SWEMA



RESISTANSMÄT-BRYGGA RMP 66

TEKNISKA DATA
Mätområde: 0,001 Ω—12,221 MΩ
Noggrannhet: 0,05 %
Ressistansdekad: 0—12,221 kΩ
Galvanometer: 0,22 μA/mm

SWEMA SVENSKA MÄTAPPARATER F.A.B.

Pepparvägen 27 · Stockholm · Farsta 5 · Telefon 08/94 00 90

Informationstjänst 57

Nu i lager!

CAMBION® **RF – DROSSEL 3640**

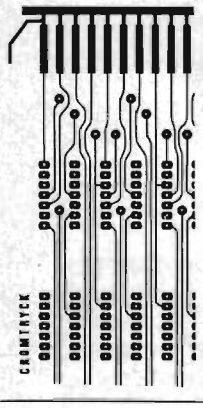
Ingjuten MIL typ LT4K enl. MIL-C-15305-C nu **direkt från lager** i E 6-serien mellan .15 μH och 33.0 μH.
Dimensioner: 9,5 mm × 4 mm Ø.
Prisex.: 50 st. 3640-33, 3.30 μH ± 10 % kr. 1: 90/st.

AB RECTRONIC INC.

Bromma 08/80 10 00

Informationstjänst 58

och mönsterkorten från



CROMTRYCK / AVD. STRÖMTRYCK

08/37 26 40

Verifierad kvalité oberoende av utförande — metallerade hål — tennpläterat mönster eller kantkontakter med nickel och guld.

CROMTRYCK/AVD. STRÖMTRYCK · JÄMTLANDSG. 151, VÄLLINGBY

Informationstjänst 59

Eklöw **TUNGELEMENT** Eklöw

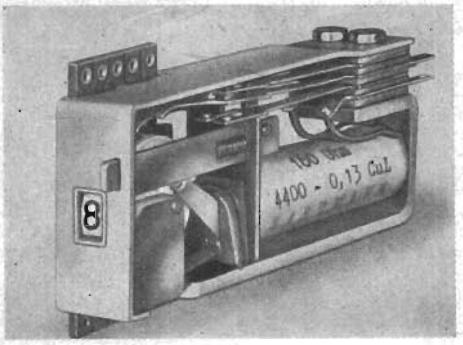
Begär data och priser på japanska tungelement från

AUG. EKLÖW AKTIEBOLAG

Ynglingagatan 18, Stockholm 23, Telefon: 08/23 06 20 (växel)
Takaya Bldg., No. 7, I-chome, Kyobashi, Chuo-ku, Tokyo

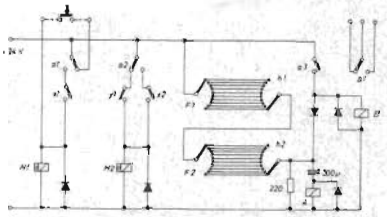
Informationstjänst 60

FRITZ HARTMAN & CO.



Impulsräknare med mek. eller elektr. nollställning, lämplig för dekadsystem med förval och för datumverkskoppling

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



Begär specialbroschyrer—skriv eller ring till generalagenten

ingenjörsfirma

pulsteknik ab

Tel. 031/64 05 90, 64 05 91, Box 51017, Göteborg 51, Östergärde Industriområde

Informationstjänst 61

I kretsar, där rengöring med

ULTRALJUD

diskuteras, åtnjuta vi sedan år 1950 ett grundmurat förtroende.

BRANSON INSTRUMENTS, USA

BRANSON EUROPA, HOLLAND

AB SALWÉNSONIC, HALMSTAD

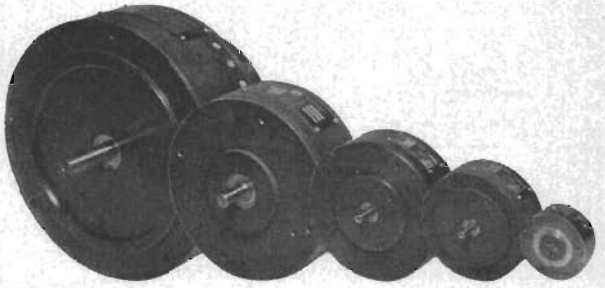
Ring oss gärna och diskutera Edra brännande problem.

Kungsgatan 1 035/11 93 10

Informationstjänst 62

En NY revolutionerande motorkonstruktion i elektroteknikens tjänst

EN LIKSTRÖMSMOTOR SOM GÖR JOBBET ÄVEN NÄR KONVENTIONELLA MOTORER EJ ÄRO LÄMPLIGA.



Efter över ett decenniums intensivt konstruktionsarbete och prov i industriell skala kunna vi nu presentera vår huvudfirma SEA:s patenterade nykonstruktion. Serietillverkning pågår i Frankrike, dessutom licenstillverkas motorerna för närvarande i Amerika, England, Japan och Tyskland. De användas inom den elektroniska industrin, inom verktygsmaskinindustrin, inom bilindustrin samt som servomotorer inom alla industrigrenar.

De mest framträdande egenskaperna äro:

Mycket liten mekanisk och elektrisk tidkontakt, ca 10 ms

Mycket högt vridmoment

Tål kortvarig överbelastning, ca 10 ggr märkeffekten

Steglös reglering över ett stort område från 1 v/24 tim till ca 4 000 v/min.

Kontakta oss för ytterligare informationer.

Generalagent:

Ingeniörsfirman ALCRON

Vendevägen 10, Box 4, Djursholm, tfn 08-755 36 26

SEA

BUREAU DE VENTE MOTEURS IMPRIMES AXEM-SERVALCO

S.E.A. 36 Quai National - 92 PUTEAUX (Frankrike)
Telephon: 506.43.54
Telex: 27.794 SWELECT-PUTAU

Informationstjänst 63

synkronmotorer

...tag kontakt med

STIG WAHLSTRÖM AB
BOX 52 · FARSTA 1 · 08/94 03 00
GOTEBORG · 031/49 46 03
MALMÖ · 040/93 90 59

Informationstjänst 64

ELEKTRONIKS PRENUMERATIONS-AVDELNING

postadress: box 3263
Stockholm 3

telefon: 08/34 07 90

postgirokonto: 65 60 02

prenumerationspris: helår 11 utgåvor (12 nr) 46: –

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerationsavdelningen, box 3263, Stockholm 3, i Sverige på postanstalt med postens tidningsinbetalningskort, postgirokonto 65 60 02.

Adressändring

som måste vara oss tillhanda senast 3 veckor innan den skall träda i kraft, görs skriftligt till förlaget eller med postens ändringsblankett 870 eller 20 50 03. Avgift 1: – erläggs i frimärken. Nuvarande adress anges genom att adresslappen på senast mottagna tidning bifogas eller klistras på adressändringsblanketten. Observera att ovanstående gäller även vid tillfällig adressändring.

Annonsörsregister för ELEKTRONIK nr 3

Alcron	87
AEG Telefunken	22
Aeromaterial AB	33, 35, 38
Ajgers Elektronik AB	76
Allhabo	77, 79
Avery Rotex AB	38
Billman Regulator	30, 31
Bourns AG	15
Burndy Corp.	32
AB Gösta Bäckström	75
Boliden Batterier	8
Cromtryck AB	86
Dirigo	86
Du Pont de Nemours Int S. A	81
August Eklöv AB	86
Elcoma	17, 23
Elektriska Instrument AB Elit	80
AB Elektroutensilier	67
Erik Ferner AB	71
Frazar & Hansen	83, 84
General Instrument Europe	68, 69
HP Instrument	16
Axel Kistner AB	85
Firma Johan Lagercrantz	89
Ing.f:a G A Lindberg & Co AB	26, 27
Lif Produkter	74
Marieholms Bruk Jernverks AB	83
E Merck	2
Miltronic AB	20
Ing f:a Nordisk Elektronik AB	65
AB Nordquist & Berg	10, 88
Bo Palmblad AB	84, 86
Ing. f:a Pulsteknik	87
Oltronix AB	10, 82, 90
Rectronic	86
Rifa AB	37
Sandblom & Stohne	85
Sanken Electric Co Ltd	86
Salwénsonic	87
Scandia Metric AB	79
Scantele AB	5
Scapro	88
AB Seltron	73
SGS Fairchild AB	6, 7
Stenhardt AB	4
AB Swedish Elektrolink	36
Sprauge	14
Swema	86
Svenska Radio AB	11
Sv. AB Painton	70
Sv. Philips AB	18
Sv. Siemens AB	13
Teleinstrument AB	9
Teloni	88
Telonic Instruments	77
Telereproduktion AB	1
Texas Instrument S.A.	28
Ing. f:a Hugo Tillquist	12
Transfer AB	24
Ultra Electronics Sweden AB	80
Stig Wahlström AB	88

UR VÅRT SORTIMENT

- Fordrar låg manöverkraft
- För överglidande impulser
- Vikt 19 gram
- Växlande kontakt 8A/250 V ~
- Skruvanslutning

Typ F-07 H 51

HARTMANN mikrobrytare

- Kapslat utförande
- Täta genomföringar
- Automatisk återställning
- Växlande kontakt 8A/250 V ~

Typ G-30 H 11

SCAPRO
SCANDINAVIAN PRODUCE CO AB
Kungsbropl. 2, Sthlm K, 52 03 20

Informationstjänst 65

LABPOT® H10S

med 10-varvs Helipot precisionspotentiometer och 1000-delad, låsbar skala.

- Liten och kompakt
- Tung, står stabilt
- Formgjuten, lackerad lättmetall
- Elektriskt skärmad med jordskruv
- Schema och data på fronten
- Lågt pris: **140 kr!**

Standardvärden från 100 ohm till 100 kohm med ±0,1% linearitets- och ±1% motståndstolerans.

Ring oss redan i dag för datablad! NB

AB NORDQVIST & BERG
Snoilskyvägen 8, Stockholm K
Tel.vx 08/52 00 50, 54 77 70, 54 77 71

Informationstjänst 66

LEGO
TELONI AB
Bromma

utför teletekniska montage och kopplingsarbeten.

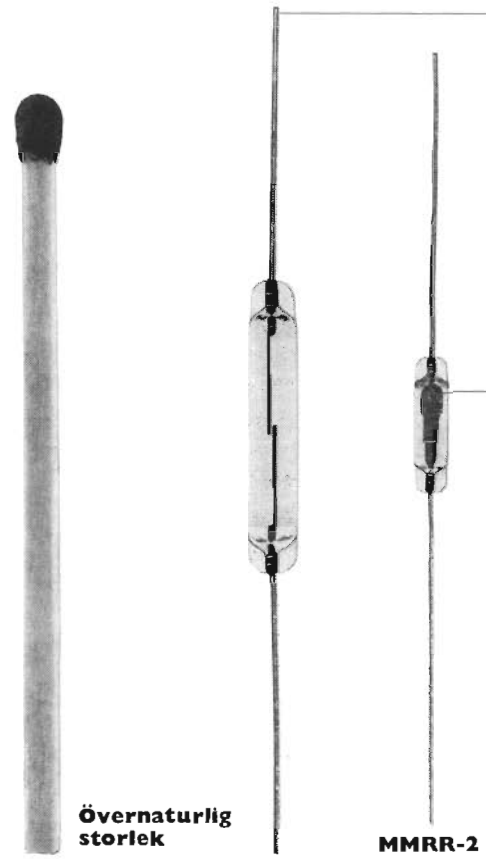
Specialitet: modellbyggen med arbetsunderlag samt provutrustningar efter skisser o förslag, kabelmallar och kabelsyning. Ring gärna för närmare upplysningar.

TELONI AKTIEBOLAG
Drachmannsg. 18 Bromma
Tel. 08/37 60 83

Informationstjänst 67

AKTUELLT

FIRMA JOHAN LAGERCRANTZ KB GÅRDSVÄGEN 10 B SOLNA. TEL. 08/830790



MRMF-2

Lågt emk — lågt brus

Kontaktbelastning	0,3 W max., 28 V DC max., 0,01 A max.
Termisk emk	5 μV/°C (90 % lägre än andra typer)
Kontaktresistans	100 m ohm

MMRR-2

Snabb

Kontaktbelastning	0,3 W max., 28 V DC max., 0,01 A max.
Kapacitans	0,25 pF
Snabbhet	bättre än 0,2 ms

Tungelementet till höger har en glaskapsel som inte är längre än 9,5 mm. Det vänstra är 20,6 mm långt.

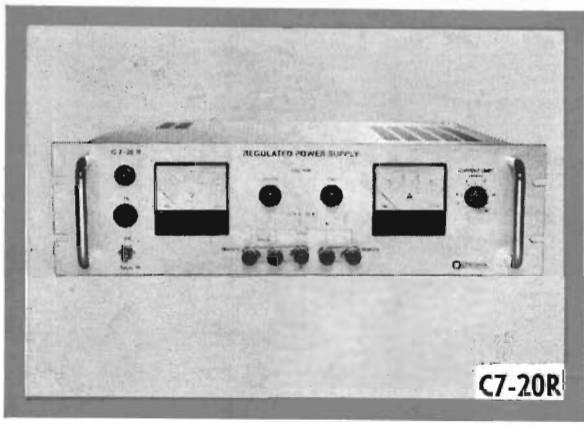
Bilden ovan ger en direkt jämförelse mellan en liten tändsticka och Hamlins miniatyr tungelement

HAMLIN

Informationstjänst 99

INTEGRERADE KRETSAR?

OLTRONIX PRESENTERAR EN SERIE STABILISERADE LIKSPÄNNINGSAGGREGAT FÖR LAB OCH SYSTEMDRIFT



20 AMPERE

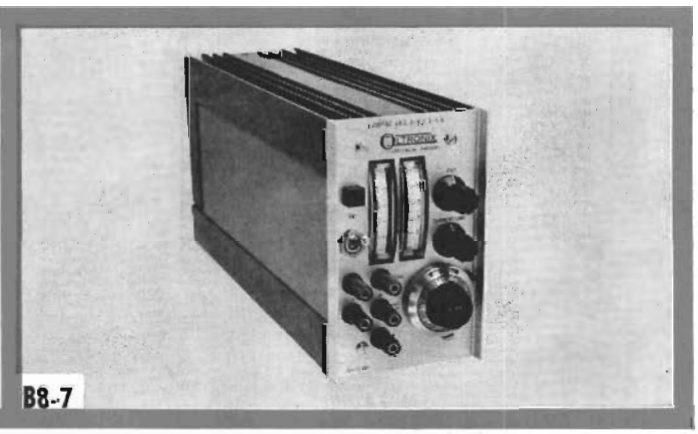
- 0—8 V 10—20 A
- Stabilitet 0,1 %
- Brum 0,5 mV
- Volt- och amperemetrar
- Grov- och fininställning av spänningen
- Fjärravkänning
- Programmering
- Justerbar strömbegränsning
- Överspänningsskydd

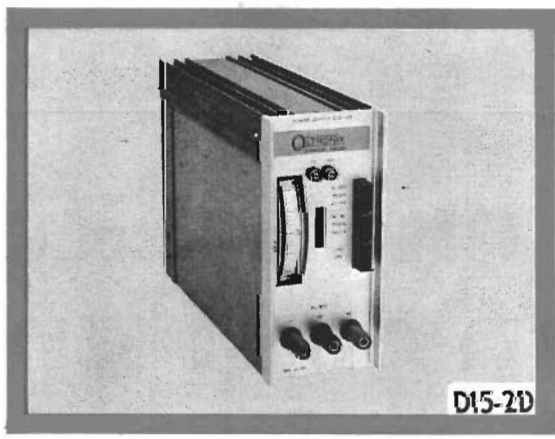
PRIS 2 200:—

7 AMPERE

- 0—9 V 5—7 A
- Stabilitet 0,005 %
- Brum 0,3 mV
- Volt- och amperemetrar
- 10 varvs potentiometer för inställning av spänningen
- Fjärravkänning
- Programmering
- Justerbar strömbegränsning
- Överspänningsskydd

PRIS 1 195:—





3 AMPERE

- »2-växlad» dvs 0—7 V 3 A eller 0—15 V 2 A
- Stabilitet 0,25 %
- Brum 1,5 mV
- Fast, sned strömbegränsning
- Omkopplingsbar volt- och amperemeter
- Prisbillig
- Programmering
- Uttag även bak

PRIS 595:—

OLTRONIX

Jämtlandsgatan 125, Vällingby

Stockholm 87 03 30 ● Köpenhamn (01) 33 GE 80 30 ● Helsingfors 49 01 58 ● Oslo 20 16 35

Informationstjänst 100

ESSELTE AB, STHLM 66