

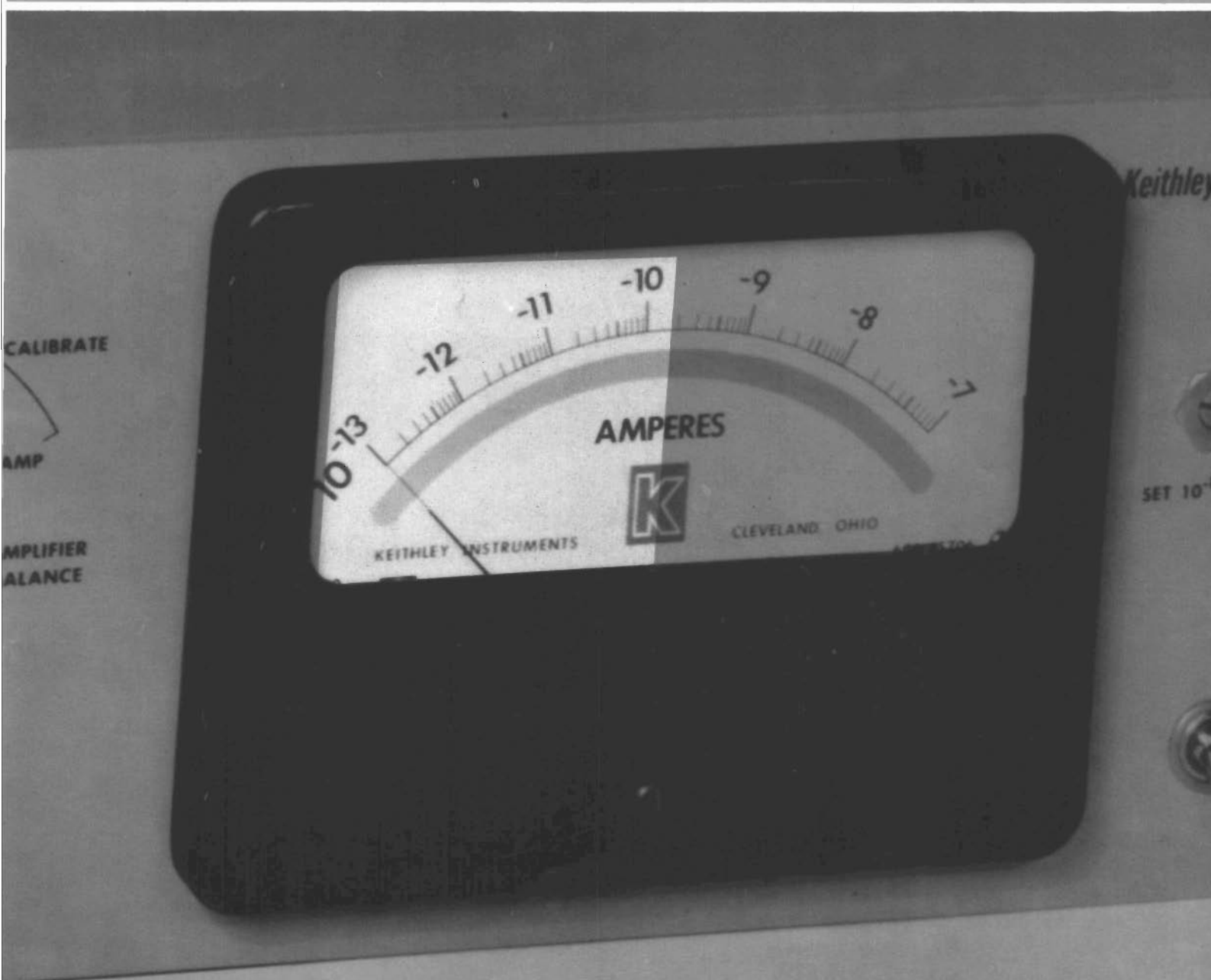
elektronik

– TEKNIK OCH MARKNAD

Komponenter, mätinstrument, tillämpningsområden

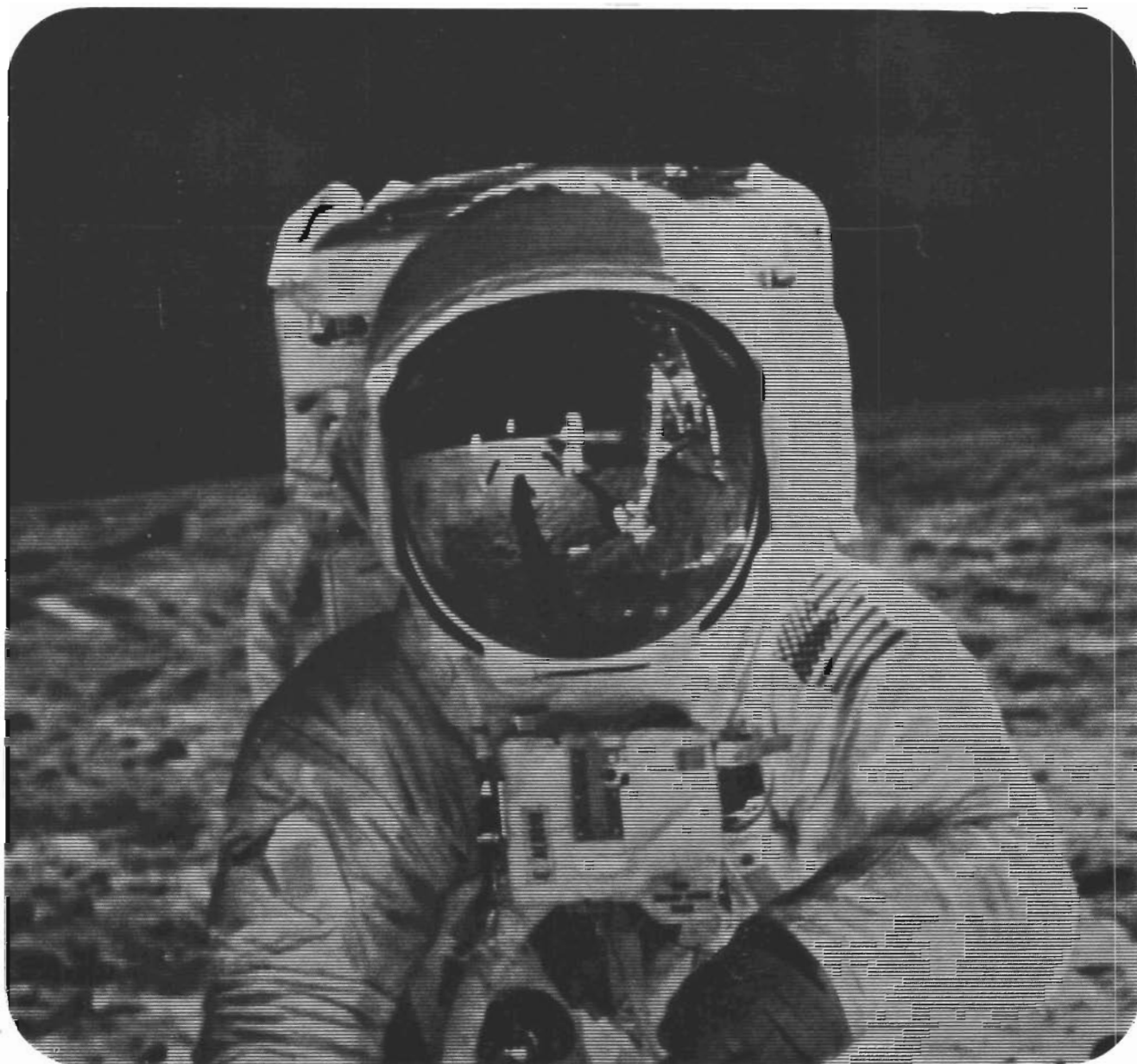


9/197



Instrument och mätmetoder för nV och pA

Den här bilden känner Ni säkert igen...



men något är kanske nytt för Er:

Det är bara en detalj, men det är sådana detaljer som lägger grunden till säkerhet och tillförlitlighet under rymdfärderna.

Den hjälm astronauterna bär är behandlad med Zinksulfid Patinal® – ett säkert skydd mot skadlig strålning.

Zinksulfid Patinal® är en produkt i den långa raden av E. Mercks kemikalier för förångningsteknik.

Dessa kemikalier används bl. a. för framställning av tunna skikt under högvakuum, för ytbeläggning och för uppbyggnad av optiska system samt för många ändamål inom elektroniken. Rekvirera vårt utförliga prospekt.

Patinal® -kemikalier för förångningsteknik **MERCK**

304-S

E. Merck, Darmstadt
Förbundsrepubliken Tyskland

Representation i Sverige:
E. Merck Svenska AB, Nybrogatan 23, Box 5137,
102 43 Stockholm 5, Tel. 08/63 94 81-84



NR 9
SEPTEMBER 1971
ÄRGÅNG 11

Elektroniks redaktion

Chefredaktör och ansvarig utgivare:

Gunnar Christiernin

Redaktionssekreterare: Stig Malmström

Nyhetsredaktör: B G Wennersten

Utrikeshandel: Berit Christiernin

Layout: Christina Blencke

I detta nummer medverkar, förutom namn-

givna artikelförfattare: John Edin

och Björn Clason

Sekretariat: Elisabeth Selander

Elektronik utges i redaktionellt samarbete

med EDN Magazine, USA, Electronics

Weekly, England, Elektronik Zeitung,

Tyskland, Design Electronics, England och

Inter Electronique, Frankrike

Annonser

Chef: Rune Wannerberg

tel: 34 00 80

Annonsmaterial: Inger Gustafsson

Annonsskontor F

Box 3193

103 63 Stockholm 3

tel 34 90 00

Tidningens adress

Sveavägen 53

Box 3177

103 63 Stockholm 3

Telefon: 08/34 00 80

Telegramadress: Fackpress

Telex: 174 73

© FACKPRESSFÖRLAGET AB 1971

Medlem av Factu/Föreningen Svensk

Fackpress

Fackpressförlaget utger även: Inköp,

Korrosion och Ytskydd, Modern Datatek-

nik, Modern Kemi, Moderna Transporter,

Pack, Plastvärlden, Radio & Television,

Storkök, Teknik och Miljö samt

Teknisk Information.

Member of



International Business
Press Associates

Advertising representatives:

BRD Kontinenta Anzeigen-Verwaltung

GmbH, Düsseldorf, Uhland-

strasse 42.

France Compagnie Francaise d'Editions,

40 Rue du Colisée, Paris 8e

Great IPC Business Press (Overseas)

Britain Ltd, 161-166 Fleet Street,

London E C 4

Italia Etas-Kompass,

Via Mantegna 6, 201 54 Milano

USA Iliffe-NTP Inc,

205 East 42nd Street,

New York N Y 10017

Informationstjänst sid 95

Prenumerationstjänst sid 104

Annonssörsregister sid 104



-kontrollerad upplaga 5489 ex

elektronik

— TEKNIK OCH MARKNAD

Egen FoU bestämmer Japans framtida handelsroll 13

Japan har på ett par decennier utvecklats till en av världens ledande industrinationer. Den ensidiga ekonomiska utvecklingen får dock nu vika inför miljövårds- och arbetskraftsproblem, som ju även börjar göra sig gällande inom övriga delar av den industrialiserade världen.

Artikeln baserar sig på uppgifter insamlade under drygt ett halvt år ur främst Japan Electronic Industry, som ges ut av det japanska Dempa Publication.

Danskt "motståndsnäste" täcker halva europamarknaden . . . 23

Sverige är en av de viktigaste marknaderna utanför EEC för den danska komponentkoncernen Vitrohm, en skandinavisk jätte inom framför allt området trådlösa motstånd. Man betraktar det hos Vitrohm som mycket värdefullt att koncernens produkter är godkända av FTL, eftersom ett sådant godkännande medverkar till att produkterna snabbt accepteras som kvalitetskomponenter i en rad andra länder.

Mekanförbundet och STU satsar på elektroniken 41

Produktionsteknik inom elektronikområdet är ett av avsnitten i det nya avtalet om verkstadsteknisk forskning mellan STU och Sveriges Mekanförbund för perioden 1970 - 1975.

Telekommunikationsteknik — ett nyckelämne både nu och i framtiden 49

KTHs institution för teletransmissionsteori presenteras med två artiklar i detta nummer och med en i nästa. I den här artikeln berättas om institutionens verksamhetsområde och undervisningsuppgifter. I de följande artiklarna presenteras några forskningsprojekt.

Artiklarna utgör tillsammans den tredje delen av den serie reportage som inleddes i årets januarinummer av Elektronik.

Att mäta nV och pA — en fråga om kompromisser 53

Mätning av spänning och ström på nanovolt- och pikoamperenivå är förknippad med en rad speciella svårigheter, av vilka de flesta har att göra med brus och med störningar från olika källor.

Aktuella instrument för lågnivåmätning 58

En marknadsinventering i anslutning till artikeln om lågnivåmätningar.

Nya möjligheter för transversella filter med analoga skiftregister 61

En av uppgifterna för KTHs institution för teletransmissionsteori är studier av metoder för datatransmission. När en telefonförbindelse används för sådan transmission måste den kompenseras för den fasdistorsion som orsakas av ledningens egenskaper.

Transversella filter förefaller att med fördel kunna användas för faskorrektion, och vid institutionen sysslar man också med att ta fram olika sätt att realisera sådana filter, exempelvis med hjälp av analoga skiftregister.

In this issue	4
Utrikesnytt	8
Inrikesnytt	32
Arbetsmarknaden	34
Tid och plats	36
Nya produkter	71, 77, 83, 89, 95, 96
Nya böcker	89
Tekniknytt	106

Omslagsbilden: Mätteknikerns problem vid mätning av mycket låga spännings- och strömnivåer behandlas i en artikel på sidorna 53-57. De hjälpmedel i form av speciellt anpassade instrument man kan få tag i på den svenska marknaden i dag redovisas på sidorna 58-59.

Basic technical need for Japan: research and development13

The result for 1970 shows a declining expansion versus 1969. Japan is now changing attitudes and edicts in order to meet the new phase in the industrial evolution. Basic research and development play a key role in the near future.

Vitrohm — a Danish giant in the resistor market23

Sweden is one of our most important export markets outside the EEC, says a spokesman for the Danish resistor manufacturer Vitrohm. He added, "The Swedish military type approval of the Vitrohm resistors is regarded as most valuable as a hallmark of quality, regarding the introduction of these components on other markets". The Vitrohm concern is presented in this article by our Danish correspondent Karl Erik Thomsen.

Advanced studies in telecommunications theory49

In a series of three articles on education and research at the Royal Institute of Technology the activities within the telecommunications group will be presented. The two first are included in this issue. The last article will follow in the next issue.

The first article discusses the field of interest for the group. The educational work is then presented and the article ends up with some points for the future given by the leading professor, Lars Zetterberg. The second article deals with research work done on equalizers for digital transmission.

Measuring nanovolts and picoamperes53

The measuring of very low currents and voltages is hampered by special difficulties, most of which are caused by noise and by unwanted signals from different sources. In this article, a number of such problems and their cures are discussed. The article is followed by a survey of the low-level measuring equipment available on the Swedish market today.

Adaptive filter with bucket brigade delay lines61

One of the activities within the telecommunications group at the Royal Institute of Technology is studies regarding data transmission. When a telephone network is used for such purposes, it is necessary to equalize for phase distortion caused by the characteristics of the telephone lines.

A transversal filter seems to be a good circuit for phase equalization and the group studies different ways to develop such filters, including filters with bucket brigade delay lines.

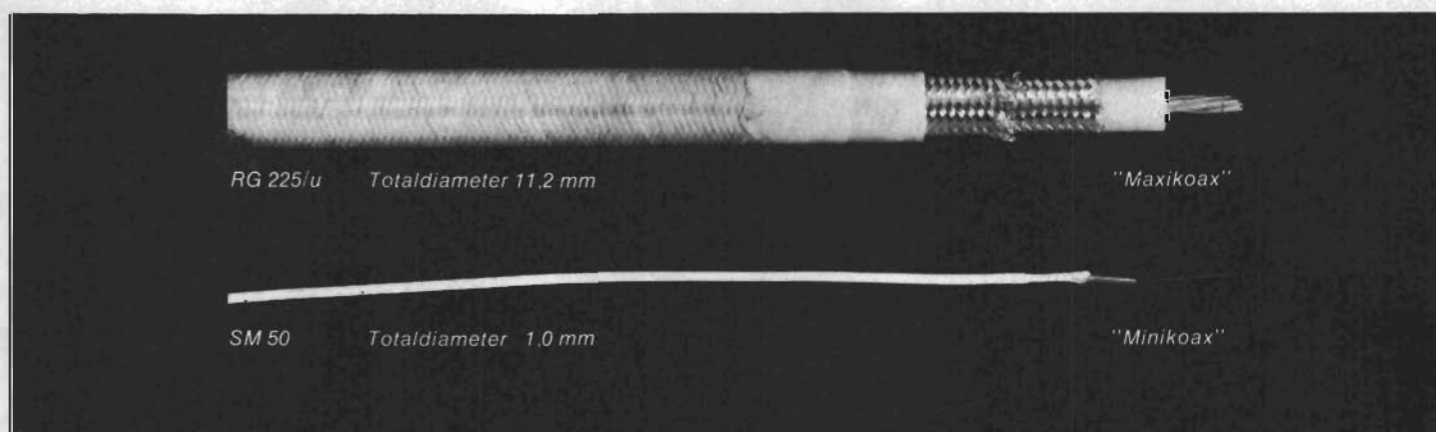


Foto i skala 1:1

TEFLON-koaxialkabel

tillverkad enl MIL-C-17D eller specialutförande.

Koaxialkablar med Teflon-isolation tillåter höga belastningar och har utomordentliga högfrekvenssegenskaper. Isolationen motstår kemikalier, oljor och ultraviolett strålning. Genom den höga temperaturbeständigheten motstår dessa kablar tex värmen från en lödkolv.

® Registered Trade Mark, DU PONT



741 00 KNIVSTA
TEL 018/34 10 00

Sänd in kupongen så får ni veta mer om Habias många typer av koaxialkablar.

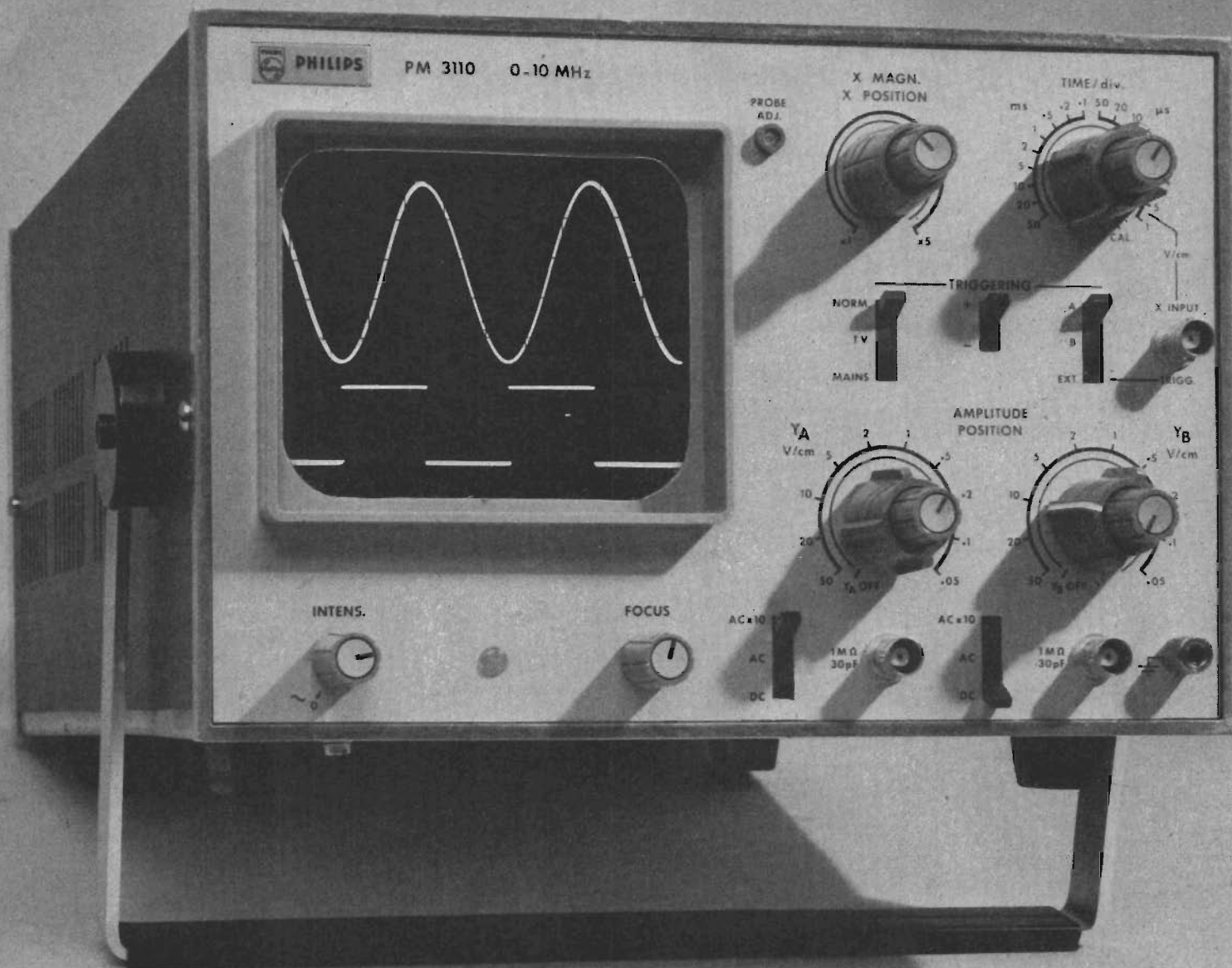


Sänd mig information om koaxialkabel med Teflon-isolation.

Namn

Adress





Nytt tvåkanalsoscilloskop

Philips PM 3110

- Lätt att lära
- Lätt att använda — ett minimum av rattar
- Alltid bild genom automattriggning
- Utförlig svensk handbok med arbetsinstruktioner
- Stryktåligt. Tål 250 V= på X- och trigg-ingångar. Tål 500 V= på Y-ingångarna

- Lågt pris — 2 350 kr. exkl. handbok.

För ytterligare information kontakta Mätinstrumentavdelningen, Svenska AB Philips, Division Industrielektronik, Fack, 102 50 Stockholm 27, tel. 08/63 50 00.



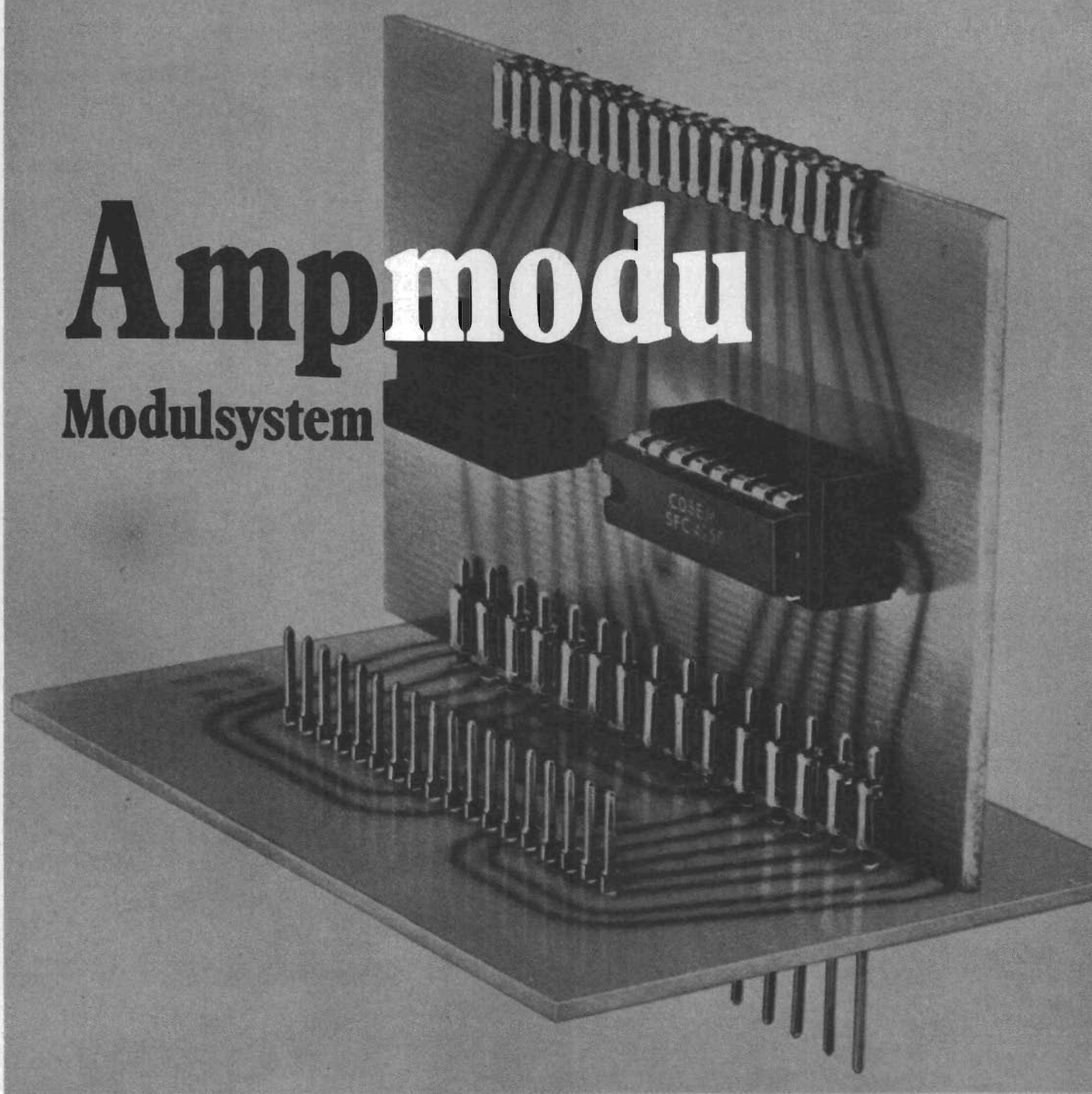
Industrielektronik
Mätinstrument

Informationstjänst 2

PHILIPS

Ampmodu

Modulsystem



AMPMODU * ger Er mångfaldiga användnings-sätt inom samma kontaktsystem, exempelvis

- Kort — kort i vinkel eller parallellt
- Tråd — kort
- Anslutning till enkeltråd, coax- eller flatkabel
- Anslutningar individuellt eller i kontakthus

- Anslutning till fiberkort eller metallkort
- **TERMI-POINT** *, lödning eller WW

För montering av kontakthylsor finns monte-ringsmaskin (över 1500/tim).

Kontakta oss för ytterligare information.

*) AMPMODU och TERMI-POINT är reg. varumärken för AMP Inc.

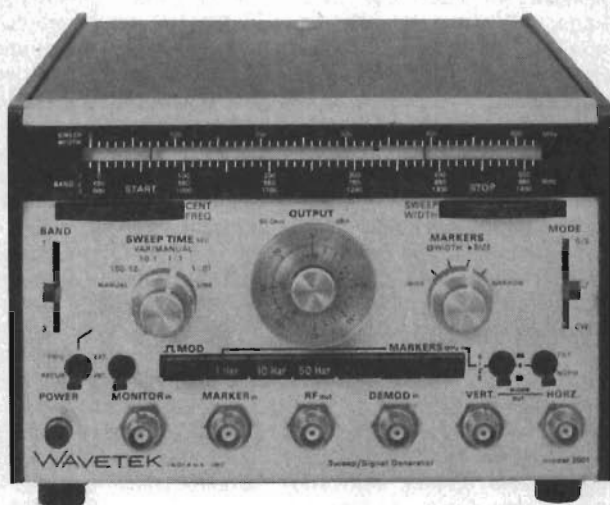
DATAVÄGEN 5 • 175 00 JAKOBSBERG • T. 0758/104 00 • TELEX 10985

AMP

AMP Scandinavia A B

WAVETEK 2001

Svep/Signalgenerator



En ny kompakt generator från Wavetek med programmeringsmöjlighet och extremt brett frekvensområde (1-1400 MHz). Vart och ett av de tre frekvensområdena (1-500, 450-950 och 900-1400 MHz) kan svepas från början till slut med hastigheter från 50 svep per sekund till 1 svep varje 100 sekunder. Upp till sex kristallkontrollerade markerare kan läggas in (enkelfrekvens eller övertonstyp). För uppbyggnad av ett komplett sveptestsystem kan 2001 byggas in med Waveteks transistoriserade XY-oscilloskop.

Tekniska data

- ☐ Frekvensområde kont var 1 - 1400 MHz
- ☐ Svepbredd 200 kHz till fullt område
- ☐ Utsignalamplitud +10 dBm, 0,7 V rms (min -80 dBm) över 50 ohm
- ☐ Dämpsats ut 90 dB, 70 dB i 10 dB-steg, 20 dB kontinuerligt
- ☐ Frekvensgång $\pm 0,5$ dB - $\pm 0,25$ dB
- ☐ Störsignaler från -25 till -30 dB
- ☐ Rest FM mindre än 10 kHz
- ☐ Drift max 100 kHz under 5 min.



digilin
DIGITAL INSTRUMENTS

digital multimeter

modell
340A



Behöver Ni ett praktiskt, robust och samtidigt noggrant universalinstrument bör Ni titta närmare på *digilins* digitala multimeter modell 340A.

340A är robust därför att samtliga funktioner har inbyggda kretsskydd och instrumentet självt är inbyggt i ställåda med gjuten aluminiumfront.

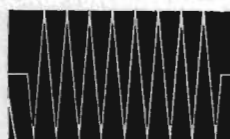
340A är enkelt att använda därför att funktionsomkopplingen sker med tryckknappsomkopplare, nollställningen är automatisk och det finns endast en ingång för anslutning av mätobjekten.

340A har dessutom inbyggt 3-poligt aktivt filter som ger hög störundertryckning och ingångsimpedansen är konstant mycket hög.

Några data:

- ☐ Lik- och växelspanningsmätning från 1 mV till 1000 V
- ☐ Lik- och växelströmsmätning från 0,1 μ A till 1 A
- ☐ Resistansmätning från 1 ohm till 20 Mohm
- ☐ Noggrannheten är 0,1 % vid likspänning, 0,2 vid likström och resistans, samt 1 % vid växelspanning och växelström
- ☐ 340A gör 10 avläsningar per sekund och digitaliseringsperioden är 5 ms
- ☐ Matningsspänning: 115 eller 230 V (50-400 Hz)
- ☐ Presentationen sker med 4 siffror

Begär närmare upplysningar från generalagenten



teleinstrument ab

Box 14 ■ 162 11 VÄLLINGBY 1 ■ TELEFON 08 - 87 03 45

Samtliga TV-sändare i Danmark byts ut

Det danska Post- och Telegrafväsendet, P&T, håller nu på med att byta ut sändarna i landets åtta TV-stationer, som togs i bruk under 1950-talet. Utbytet har varit aktuellt tidigare, men P&T har funnit tidpunkten lämplig först nu. Anledningen är bl a att fabrikanterna inte förrän nu kunnat erbjuda några egentliga tekniska förbättringar i sina utrustningar. P&T har i synnerhet varit intresserat av förbättrad tillförlitlighet hos sändarna.

Civilingenjör H Heckscher hos P&T omtalar för Elektronik att man lät mellan sju och åtta fabrikanter komma in med anbud innan man bestämde sig för att välja tre Marconi- och fem Siemens-sändare. I realiteten är det emellertid fråga om sammanlagt 16 UHF-sändare eftersom man önskar dubblera sändarna i de nya stationerna. Detta kommer nämligen att medföra en väsentlig ökning av driftsäkerheten, då man tror sig kunna begränsa ett sändaravbrott till ca 10 sekunder. Flertalet av sändarna har en effekt på 10 kW (bild) och 1 kW (ljud).

De nya sändarna är i mycket hög grad uppbyggda med halvledarkomponenter. I de inköpta sändarna finns bara två å tre rör. Danmark är bland de första utländska kunderna för Marconis och Siemens moderna TV-sändare.

Civilingenjör Heckscher berättar att utbytet av materien – huvudsakligen sändare, kablar och antenner – samt i vissa fall även ombyggnader beräknas slutföras under 1973. Antennmaterien levereras av AEG-Telefunken och EMI. Kostnaden kommer att uppgå till nära nio miljoner svenska kronor.

ADB för danska civilingenjörer

I Danmark lade man under våren fram ett förslag om att utöka undervisningen i datateknik vid Danmarks tekniske Højskole, DTH. Förslaget godkändes och DTH beviljades ett anslag på drygt två miljoner kronor för inköp av en tredje generationens dataanläggning, typ RC 4000. Denna har utvecklats och tillverkats av Danmarks enda egentliga tillverkare av datorer, Regnecentralen.

Anledningen till att man valde en dator av typ RC 4000 var att man ville ge de danska blivande

civilingenjörerna möjlighet att lära sig att praktiskt utnyttja en modern dataanläggning av danskt fabrikat.

Ämnet datateknik vid DTH omfattar såväl datorns uppbyggnad och verkningsätt – tex logisk och elektrisk dimensionering, komponentlära mm – som utveckling och användning av programvaror.

År 1964 installerades vid DTH en dansktillverkad dator typ GIER. Datorn fick den benämningen därför att den första anläggningen installerades vid Geodætisk Institut, som därigenom fick den första Elektroniska Räknemaskinen. GIER-datorn hade utvecklats från den danska DASK (Dansk Aritmetisk Sekvens Kalkulator), som var en förbättrad version av den svenska BESK-datorn.

GEC upphör med tillverkningen av bipolära integrerade kretsar

GEC Semiconductors (förutvarande Marconi-Elliott Microelectronics) i Storbritannien har beslutat att upphöra med tillverkningen av bipolära integrerade standardkretsar. Man kommer dock att behålla tillverkningen av avancerade kundanpassade MOS-kretsar. Framställningen av dessa kommer att överföras till GECs Hirst Research Laboratories i Wembley medan de två fabriker i Glenrothes i Skottland och Witham i Essex stängs.

En av anledningarna till att GEC nu upphör med tillverkningen av TTL-kretsar är den starka amerikanska konkurrensen med åtföljande prisfall, som rätt och räder på denna marknad. Under det första kvartalet detta år gick priserna ned med 50 % i Storbritannien. I några fall är nu priset på vissa TTL-kretsar endast en tiondel av priset för ett och ett halvt år sedan. Försäljningspriset täcker i många fall inte ens de reella tillverkningskostnaderna. GEC har förlorat ca 12,5 miljoner kronor årligen på TTL-marknaden. En annan anledning är att den brittiska regeringen vågrat att gå med på elektronikindustrins krav på importbegränsningar och skyddstullar. Den framtida marknadsbilden skulle alltså inte komma att förändras nämnvärt och GEC tog nu konsekvenserna av detta. De brittiska företag som nu är kvar på TTL-marknaden i Storbritannien är Ferranti och Plessey.

Arbetslösa ingenjörer i USA får bidrag från myndigheterna

I USA har the Labor Department, som bl a har hand om arbetsmarknadsfrågor, utarbetat ett program för att uppbåda och återanställa arbetslösa tekniker. De första bidragen på drygt 82 miljoner kronor har gått till de tekniker, ingenjörer och vetenskapsmän, som tidigare varit anställda inom de industrier som tillverkar militära utrustningar och flygplan. De elektronikingenjörer som varit anställda inom dessa industrisektorer får således även bidrag.

Bidragen, som utgår med högst ca 21 000 kronor per person, kan av den arbetssökande användas till att söka nya arbeten, till omskolning samt som bidrag till flyttning.

En arbetssökande kan få upp till ca 2 600 kronor för att täcka sina kostnader för anställningsintervjuer hos företag, som inte själva ersätter dessa. Flyttningssubsidiet uppgår till 80 % av den totala kostnaden. Skulle den arbetssökande få onormalt långa

resor till ett ev nytt arbete, utgår resebidrag med drygt 6 000 kronor. Vidare kan den arbetssökande få bidrag med drygt 10 000 kronor för praktikarbete i högst 20 veckor eller till studier under högst 26 veckor, om detta krävs för att den arbetssökande skall få ett nytt arbete.

För att erhålla ovan nämnda bidrag måste den arbetssökande kunna visa att han eller hon varit anställd vid företag, som till minst 40 % haft sin utkomst från försvaret eller flyget. Vidare måste anställningstiden ha varit under minst 12 av de senaste 24 månaderna och under minst två av de senaste fem åren. Om den arbetssökande får en ny anställning måste han dessutom kunna visa att det är fråga om ett ersättningsarbete i vilket han inte får tillfälle att utnyttja sin utbildning och tidigare erfarenhet samt att den nya lönen är avsevärt lägre än den tidigare.

Återigen fler delägare i SGS

Electronics förmodanden om SGS ekonomiska situation hade tydligen – trots Roberto Olivettis dementi – visst fog för sig, eftersom Olivetti nu sålt majoritetsintressena i företaget till italienska staten. Denna har nämligen genom sin motsvarighet till vårt Statsföretag, Istituto Ricostruzione Industriale, IRI, övertagit en majoritetspost på 60 % i SGS. Dessa aktier ägs av STET, som är ett förvaltningsbolag för IRI:s intressen inom telekommunikationsområdet. Olivetti har även sålt 20 % av aktiestocken till Fiat medan han behåller en minoritetspost på 20 %.

De italienska myndigheterna fattade sitt beslut när det blev helt klart att Motorolas villkor för ett samgående inte kunde uppfyllas. Inom Motorola var man nämligen endast intresserad av ett samgående om man fick överta aktiemajoriteten i SGS.

Enligt ett tillkännagivande av IRI kommer SGS att fusioneras med den statliga komponenttill-

verkaren ATES. Fusionen kommer dock sannolikt inte att påverka SGS samarbetsavtal med vare sig Motorola eller övriga elektronikföretag, så som Sescosem, i Europa. Enligt uppgift i Electronics Weekly väntar man sig nämligen att SGS skall tillkännage ett utvidgat second source-avtal med Motorola beträffande deras 10 000-serie.

De båda företagen ATES och SGS kompletterar varandra ganska väl. ATES, som ursprungligen upprättades av RCA och som fortfarande arbetar med dess patent, har en mycket stark position på krafthalvledarmarknaden. ATES tillverkar även linjära kretsar, men eftersom denna tillverkning är relativt ny kommer den troligen att helt överföras till SGS. Vidare kan man vänta sig att de båda företagens forskning och utveckling kommer att samordnas i framtiden. ATES har nämligen sitt stora FoU-laboratorium alldeles i närheten av SGS högkvarter i Milano.

Ny koncernchef hos Siemens

I och med att det nya verksamhetsåret börjar för Siemens 1 oktober efterträds nuvarande koncernchefen dr Gerd Tacke av dr Bernhard Plettner.

Dr Plettner är född 1914 och kom till Siemens 1940. Han avancerade snabbt och blev direktionsmedlem i Siemens-Schuckertwerke för att 1965 bli medlem

av det nygrundade direktionspresidiet för Siemens AG. 1966 promoverades dipl ing Bernhard Plettner till hedersdoktor vid Tekniska Högskolan i Braunschweig, närmast för sina insatser för starkströmsteknikens vidareutveckling och för sina vetenskapliga metoder inom företagsledning.

1969 var ett bra telefonår

Med en tillväxttakt på 7,3% nådde under 1969 utbyggnaden av telefonlinjerna i hela världen det högsta värdet på 13 år enligt uppgifter i The Worlds Telephones. Antalet telefonlinjer ökade med omkring 17,3 miljoner till 255,2 miljoner. USA svarade för den största ökningen, nämligen för 6419 miljoner telefonlinjer. Därefter kom Europa med 6354 miljoner, Asien med 3391 miljoner och den övriga världen med 1 136 miljoner.

Den höga tillväxttakten under 1969 berodde på en kraftig utbyggnad av telefonnäten i Hongkong (17,8%), Grekland (15,7%), Korea (14,7%) och Brasilien (14,9%). Dessa länder svarade för en tillväxttakt som var mer än dubbelt så hög som den totala tillväxten i världen. I länder med hög telefontäthet var ökningstakten emellertid ganska ringa. Så ökade antalet telefonlinjer i USA med endast 5,2%.

Den högsta telefontätheten i världen finner man i USA, som har 56,4 telefoner per 100 innevånare. Därefter kommer Sverige med 53,7, Schweiz med 45,4 samt Nederländerna och Kanada med 43,8 telefoner per 100 innevånare. Medelvärde för hela världen är 7,1 per 100 innevånare.

Bland de städer som har den högsta telefontätheten ligger Washington främst med 100,2 telefoner per 100 innevånare. San Francisco har 84,4 och New York 73,9. Stockholm har 88,3, Bern 62,4, Ottawa 61,9 och Paris 60,5.

Men hur hög är utnyttjandegraden av telefonerna i de olika

Tab 2. Telefontätheten i Europa per 100 innevånare.

Länder	Antal telefoner per 100 innevånare
Sverige	53,7
Schweiz	45,4
Danmark	32,5
Norge	28,2
Storbritannien	24,6
Nederländerna	24,1
Finland	23,1
Västtyskland	20,4
Belgien	20,1
Österrike	18,1
Frankrike	16,1
Italien	16,0

Tab 3. Antal telefonsamtal i Europa per innevånare och år.

Sverige	649,9
Danmark	368,8
Schweiz	336,8
Norge	219,7
Nederländerna	195,9
Italien	180,1
Storbritannien	174,2
Västtyskland	149,7
Belgien	123,6

länderna? En bra måttstock på detta är antalet samtal per innevånare och år. Det ledande landet även i detta avseende är USA med 745 samtal. Därefter kommer Kanada med 710 och Sverige med 650. Beträffande utnyttjandegraden i Europa se även tab 3.

Tab 1. Det totala antalet telefonlinjer i några länder i Europa samt antalet sido- och huvudapparater. Uppgifterna anges i miljoner enheter.

Länder	Huvudapparater	Sidoapparater	Totala antalet telefonlinjer
Storbritannien	13 947	7 960	5 987
Västtyskland	12 456	7 695	4 761
Italien	8 528	6 007	2 520
Frankrike	8 114	3 964	4 149
Sverige	4 306	3 253	1 053
Spanien	4 126	2 591	1 534
Nederländerna	3 120	2 001	1 119
Schweiz	2 846	1 883	1 012

Även Kanada anklagar japanerna för dumpning av TV-marknaden

De amerikanska anklagelserna mot japanerna för dumpning av TV-marknaden har vållat TV-tillverkarna i Japan stora problem med bl a avbräck i exporten som följt. Japanerna har därför sökt sig ut på andra exportmarknader för att minska sitt beroende av USA. Nu har de japanska TV-tillverkarna fått ytterligare problem då även de kanadensiska myndigheterna preliminärt fastställt att anklagelsen mot dem

samt mot TV-tillverkarna i Formosa för dumpning av den kanadensiska TV-marknaden är riktig. Kanadensarna håller nu på att undersöka i vilken omfattning dumpningen har skadat den kanadensiska TV-industrin.

Japan och Formosa svarar nu för knappt 40% av det totala utbudet av svartvita TV-mottagare i Kanada. För fyra år sedan uppgick importen från Japan och Formosa till endast 10%.

RCA presenterar urtavlor baserade på flytande kristaller

RCA har under en längre tid arbetat på att utveckla urtavlor baserade på flytande kristaller samt halvledarkomponenter för urindustrin. Man har nu kommit så långt i utvecklingen att man i somras för bl a de europeiska urtillverkarna kunnat presentera prototypen för framtidens elektroniska ur. Denna prototyp har väckt stort intresse inom urindustrin och RCA bedömer att denna sektor inom industrin kommer att bli en framtida mångmiljonmarknad för halvledartillverkarna.

Största intresset rönt en fyrsiffrig urtavla baserad på flytande kristaller. Den är uppbyggd av sju segment. Varje segment har en impedans på mellan 500 MΩ och

700 MΩ. Varje sifferdel drar drygt 20 nW. RCA är nu beredd att efter en tvåårig försökstillverkning starta massstillverkning av denna urtavla.

RCA har även kommit mycket långt i sitt arbete på att utveckla en MOS-krets för alla de funktioner, som är nödvändiga för att driva uret. Det kommer emellertid att dröja ännu någon tid innan man kan ta upp denna MOS-krets på sitt tillverkningsprogram.

Enligt de kostnadsberäkningar som gjorts av RCA kommer ett elektroniskt ur med en urtavla baserad på flytande kristaller och bestyckad med en MOS-krets att 1975 kosta mellan 250 och 625 kronor.

Fruktbart år för brittiska EEA

Sammansättningen av den brittiska branschorganisationen the Electronic Engineering Association, EEA, ändrades något under 1970. Anledningen var främst sammanslagningar av eller ändrad inriktning av verksamheten hos några av medlemsföretagen. I början av 1971 hade organisationen 45 registrerade medlemmar mot 33 i början av 1970. (Se "Brittisk elektroniksamverkan genom EEA" i Elektronik 1971, nr 4 s 21.) Av de 45 hade 41 fullt medlemskap medan fyra var associerade.

De EEA-anslutna företagens totala produktion under 1970 uppgick till drygt åtta miljarder kronor. Motsvarande uppgift för 1969 var fem och en halv miljard kronor.

Inom EEA har man funnit det mycket angeläget att utvidga samarbetet med såväl de handelsorganisationer som företrädar konkurrerande företags intressen som de industrier som använder elektronikkomponenter i sina produkter. Man har emellertid efter en rad sammanträffanden med representanter för de konkurre-

rande handelsorganisationerna funnit att tidpunkten ännu inte är mogen för ett mer allmänt samarbete. Det har däremot framkommit önskemål om ett utvidgat samarbete inom vissa områden som t ex kapitalvarusektorn.

Det är en av anledningarna till att EEA och the British Electrical and Allied Manufacturers Association upprättat ett gemensamt högkvarter och sekretariat i London. De båda organisationerna räknar med att det administrativa samarbetet skall utvidgas till att även omfatta ett tekniskt samarbete inom området industriella styr- och reglerutrustningar.

EEA kommer vidare att utvidga samarbetet med the Telecommunication Engineering and Manufacturing Association genom att bl a upprätta "joint ventures" inom de sektorer inom telekommunikationsområdet som är av gemensamt intresse för de båda organisationerna.

Adressen till EEAs nya högkvarter är Leicester House, Leicester Square, London WC2H 7 BN.

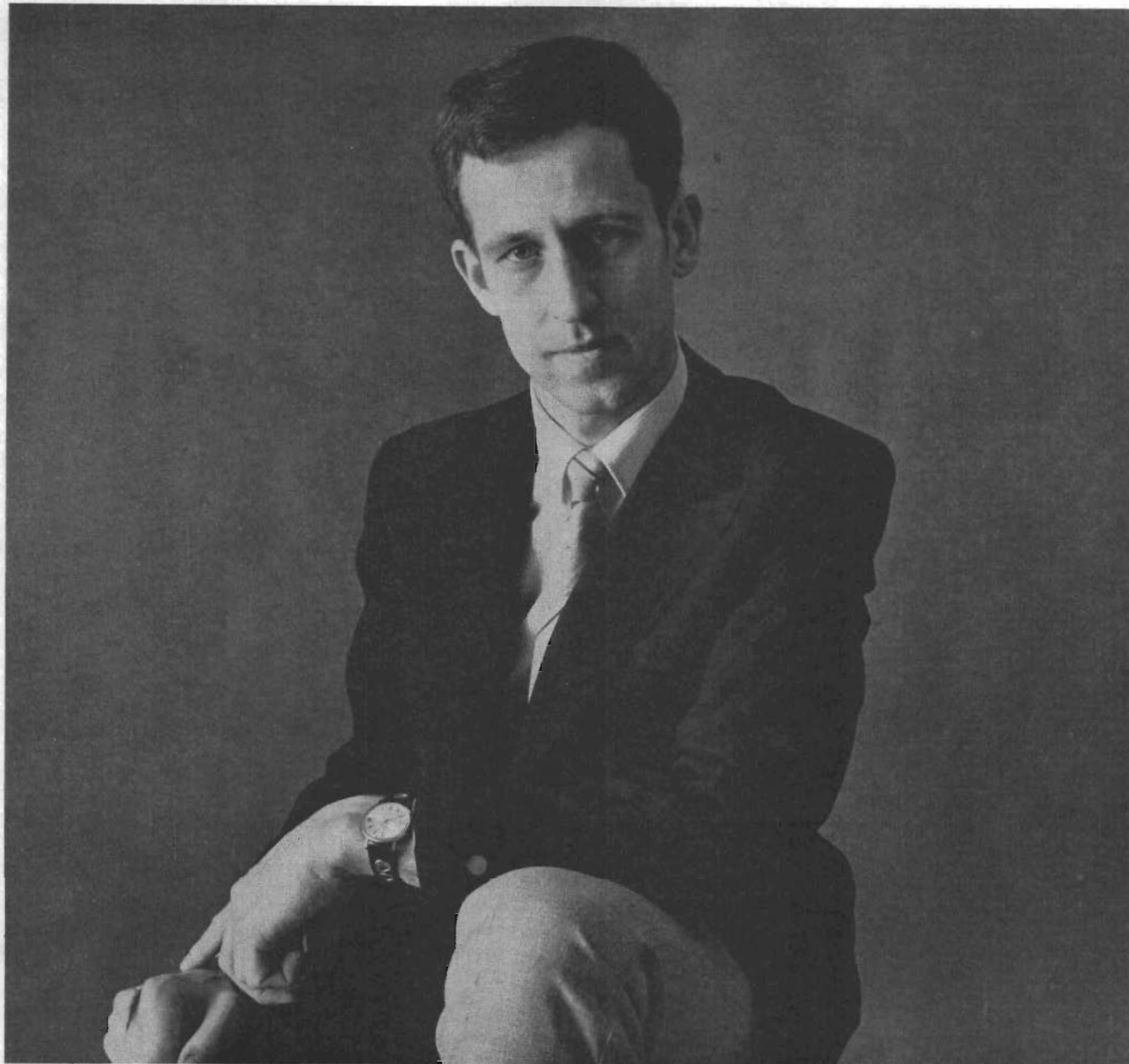
Intersil-fabrik för "urhalvledare" i Europa

Det amerikanska företaget Intersil planerar enligt Electronics Weekly att upprätta en fabrik för tillverkning av integrerade kretsar i Europa. Kretsarna skall användas i elektroniska ur.

Anledningen till att Intersil nu planerar att ta upp tillverkning av dessa "ur-kretsar" i Europa är att företaget länge levererat integrerade kretsar till de större europeis-

ka urtillverkarna. Beställningarna från dessa ser nu ut att bli så omfattande att Intersil kan upprätta en fabrik för tillverkning av utslutande integrerade kretsar för elektroniska ur.

Intersil kommer även att i anslutning till den nya fabriken sätta upp en egen marknadsföringsorganisation i Europa.



Hubertus Obst

Elingenjör. 29 år gammal. En logisk begåvning — det har vi låtit testa. Med gedigen teknisk och merkantil utbildning bakom sig. Och många intressanta problem framför sig. Era också, hoppas vi.

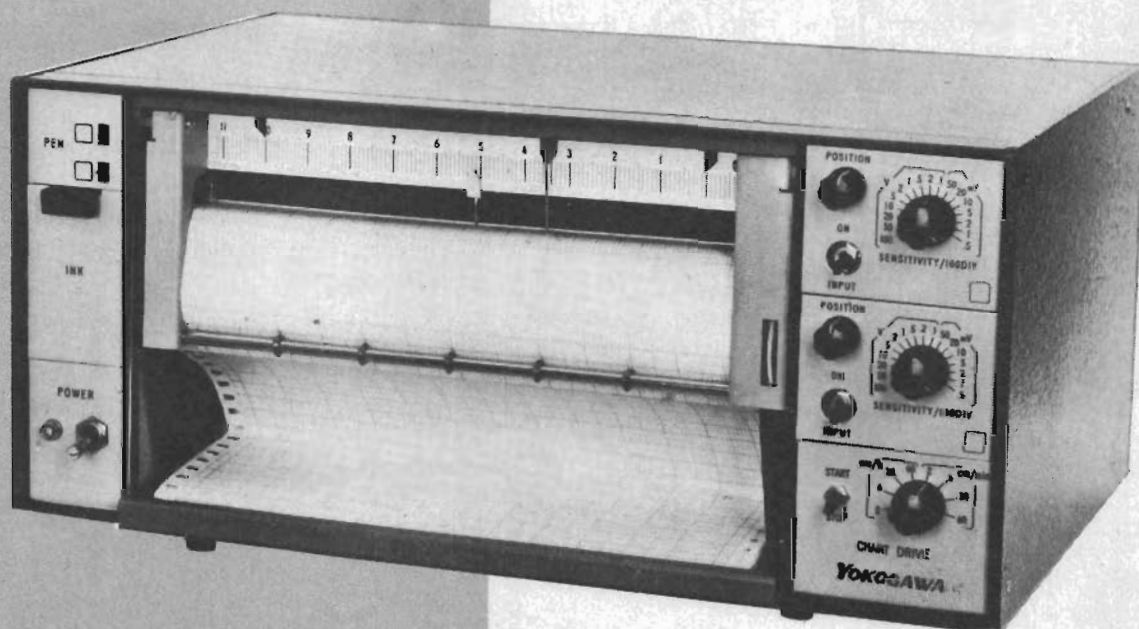
Hubertus Obst är tejpexpert och vet det mesta om rationalisering och problemlösning med tejp. Så samla ihop era frågor och ring eller skriv till Beiersdorf AB, Sektion tesa tejp.

Vi har huvudkontor i Mölndal, tel. 031/27 51 10 och avdelningskontor i Solna, tel. 08/28 91 05 och vi ser till att ni får ett besök av Hubertus Obst. Ett besök som kan resultera i stora besparingar för ert företag.

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



Högre känslighet och större tillförlitlighet med YEW laboratorieskrivare



Typ 3047 2-kanalskrivare

DATA:

Antal kanaler: Typ 3046 1 kanal
 Typ 3047 2 kanaler
 Mätområden: 500 μ V–100 V/200 mm
 Ingångsresistans: 1 M Ω konstant på alla
 mätområden
 Noggrannhet: $\pm 0,3$ % vid fullt skalut-
 slag (240 mm)
 Pappershastighet: 2, 6, 20, 60 cm/min
 & cm/tim.
 Dimensioner: 199x430x290 mm
 Vikt: Typ 3046 12 kg
 Vikt: Typ 3047 14 kg

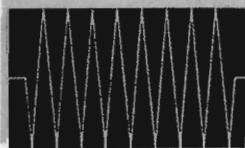


YOKOGAWA ELECTRIC WORKS, LTD.

Utmärkande egenskaper

- Känsligheten är hela 500 μ V/200 mm, tack vare en unik likspännings-servomekanism och en högfrekvent FET-chopperförstärkare
- Mycket hög störundertryckning: 180 dB (DC)
140 dB (AC)
- Hög ingångskänslighet – 1 M Ω konstant på alla ingångsområden
- Skärmad ingångskrets, flytande eller jordad
- 17 mätområden från 500 μ V/200 mm till 100 V/200 mm
- Mångvarvig potentiometer medverkar till att ge skrivarna deras höga känslighet och stabila drift
- 8 olika pappershastigheter att välja mellan
- Nytt effektivt pennsystem, som ger klarskrift utan "kladd"
Ingen risk för förstopningar i bläcktillförseln och enkelt utbyte av bläckpatronen.
- Veckat registreringspapper (270 mmx15 m) som är mycket enkelt att sätta på plats i skrivaren
- Skrivarna kan levereras i bänk- eller rackutförande
- Alla kontroller är bekvämt åtkomliga på frontpanelen
- Tidsmarkering och gränslarm erhålles om så önskas
- Vi kan även leverera tillsatsapparater såsom förstärkare, växelspännings/likspänningsomvandlare och logaritmiska konverterar om så önskas

Begär närmare upplysningar från generalagenten

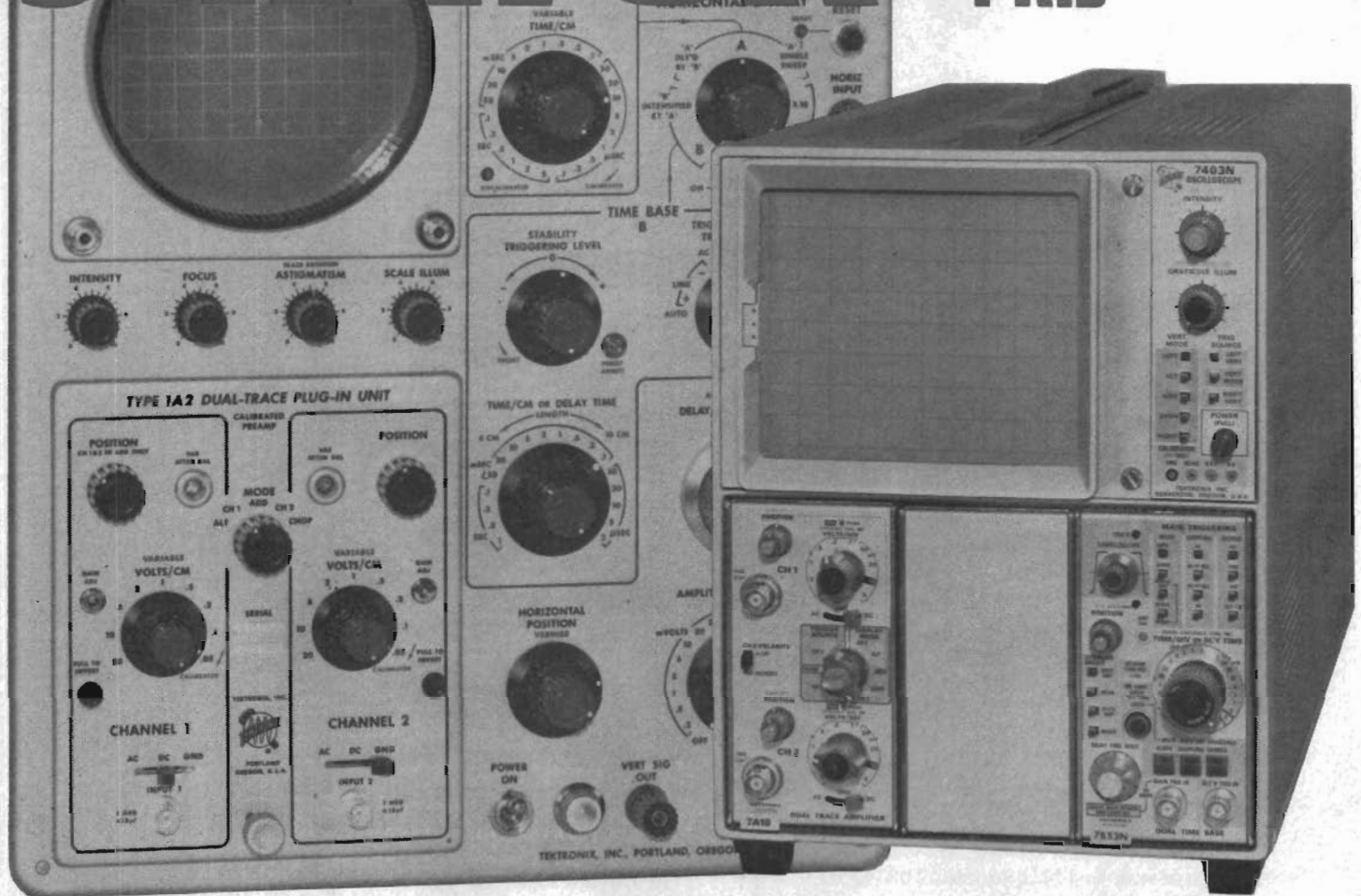


teleinstrument ab

BOX 14 - 162 11 VÄLLINGBY - TEL. 08/87 03 45

JÄMFÖR

- PRESTANDA
- VIKT/VOLYM
- PRIS



Hittills har 540-serien varit ett av Sveriges mest använda oscilloskopsystem. 7000-serien kommer att bli nästa standard-instrument för svenska laboratorier. 7403N är den direkta efterföljaren.

Parameter	545B/1A2	7403N/7A18/7B53N	Skilnad
☒ Bandbredd	DC—33 MHz	DC—50 MHz	+51 %
☒ Känslighet	50 mV/ruta	5 mV/ruta	+3 områden
☒ Katodstrålerör	6×10 rutor	8×10 rutor	+63 %
☒ Accelerationsspänning	1 ruta=1 cm	1 ruta=1,22 cm	+50 %
☒ Svephastighet	10 kV	15 kV	+2 områden
☒ Noggrannhet	5 sek—20 ns/div	5 sek—5 ns/div	+33 %
☒ Effektförbrukning	5×Magnifier	10×Magnifier	—68 %
☒ Vikt	3 %	2 %	—48 %
☒ Pris	500 Watt	160 Watt	+7,3 %
	31,0 kg	16,2 kg	
	12.730:—	13.660:—	

Expandera:

Mer än 20 olika pluggar finns redan nu för komplettering av ert 7403N. Den senaste insatsen är en spektrumanalysator, och snart kommer flera. Dubbla utrymmen för Y-förstärkare möjliggör exempelvis fyrkanals-mätning. Komplettera standardoscilloskopet med en 7A18 för 3.090:—



Kontakta **TEKTRONIX AB**

Box 109, 161 26 BROMMA 1

Tel. 08/25 28 30

Informationstjänst 7

Egen FoU bestämmer Japans framtida handelsroll

Japan har på ett par decennier utvecklats till en av världens ledande industrinationer. Den ensidiga ekonomiska utvecklingen får dock nu vika inför miljö- och arbetskraftsproblem, som ju även börjar göra sig gällande inom övriga delar av den industrialiserade världen.

Artikeln baserar sig på uppgifter insamlade under drygt ett halvt år ur främst Japan Electronic Industry, som ges ut av det japanska Dempa Publication.

□ □ Japanerna står idag inför svårigheter av en helt annan art än för tjugofem år sedan, då Japan efter andra världskrigets slut skulle återuppbyggas. Då gällde det att på kortast möjliga tid hinna ifatt de industrialiserade länderna. Nu gäller det att bibehålla sin plats bland de ledande handelsnationerna i världen.

En starkt bidragande orsak till det ekonomiska uppsvinget har varit Japans inriktning på en fredlig ekonomisk politik med bl a mycket låga försvarsutgifter. Dessa uppgår endast till sju procent av nationalbudgeten. Som en jämförelse kan nämnas att motsvarande utgift för USA är 40%. En annan viktig faktor har varit den goda tillgången på kvali-

ficerad arbetskraft samt den ökade produktiviteten, som beror dels på arbetskraftens övergång från lågproduktiva agrikulturella branscher till högproduktiva industrier, dels på investeringar för att modernisera och utveckla industrierna.

LIVSVIKTIGT MED EGEN UTVECKLING

Förändringen av det japanska näringslivet har alltså varit en av de främsta orsakerna till den snabba ekonomiska expansionen. Men den strukturella omdaningen av industrin kan sägas ha haft ungefär lika stor betydelse. Efter krigstiden har inneburit modernisering och förnyelse av utrustningar och fabriker inom hela industrin. Bland huvudindustrierna har stålindustrin t ex ökat sin produktion från 18 miljoner ton till 85 miljoner ton under det senaste decenniet. Oljeraffinaderiernas produktionsökning var 140 miljoner m³ och antalet tillverkade personbilar ökade från 88 000 till 2,7 miljoner.

För att kunna utveckla sin industri så snabbt som möjligt efter kriget, köpte japanerna tekniskt kunnande och tekniska framställningsprocesser från utlandet. Genom att hoppa över det tids- och kostnadskrävande forsknings- och utvecklingsarbetet hämtade man snart in det ekonomiska försprång som de industrialiserade länderna hade.

Beroendet av utlandet får emellertid inte bli för starkt och för att bevara sin självstän-

dighet satsar japanerna nu själva på forskning och utveckling. Importen av utländsk tillverkningsrättigheter fortsätter dock, men man räknar inte med att detta skall kunna ske så länge till. Utvecklingen går mot att företagen går samman i s k joint ventures och tecknar ömsesidiga avtal om tillverkning varandras produkter och om utbyte av tekniskt kunnande. Det har alltså blivit ett villkor för japanerna att utveckla egna produkter och framställningsförfaranden. Det har också de japanska myndigheterna inom och de bidrar mycket aktivt till forskning och utvecklingen inom industrin.

För att nå goda resultat räcker det inte bara med ekonomiska resurser, man måste ha tillgång till högt utbildade tekniker som kan bedöma och styra forskningen i utvecklingen. Japan lider brist på sådana tekniker, varför utbildningen av dessa blir ett område som man måste ägna stort intresse och satsa på för framtiden.

104 MILJONER MÄNNISKOR PÅ EN YTA MINDRE ÄN SVEALANDS

Den oavbrutna höga ekonomiska tillväxten under efterkrigsåren resulterade ganska snart i en överhettad ekonomi med ökning importen och en negativ handelsbalans.

Guld- och valutaservisen brukade tidigare fluktuerar omkring två miljarder dollar. Fluktuationerna berodde på förändringar i världshandeln. Under senare hälften av 60-talet räknades Japan emellertid som världens tredje exportlar¹ efter USA och Västtyskland. Handelsbalansen uppgick till 1,1 miljarder dollar 1968 och 2,3 miljarder dollar 1969. Guld- och valutaservisen utvecklades till gynnsamt till 2,9 miljarder dollar 1968 och 3,5 miljarder dollar 1969. Japans internationella konkurrenskraft ökade alltså, men samtidigt steg de internationella kraven på land.

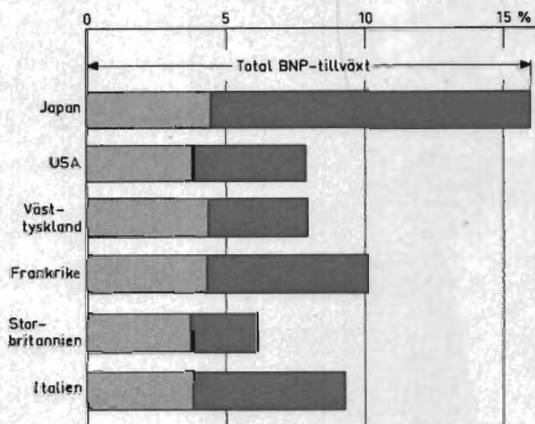
Den ekonomiska expansionen medförde även en stark efterfrågan på arbetskraft eftersom denna endast ökade med 2% årlig upptod snart en bristsituation. Denna led till stegrade löner, som i sin tur medförde höjda varupriser.

Liksom i andra industrialiserade länder sökte sig arbetskraften i mycket stor utsträckning till städerna eller industriområdena i närheten av havet. Eftersom endast 18% av Japans totala areal på 350 000 km² är beboelig och Japans befolkning nu uppgår till 104 miljoner människor, är befolkningstätheten enorm. Bostadsbristen är mycket svår och markpriserna för bostäder och industrier stiger oerhört.

KREDITRESTRIKTIONER ÄVEN I JAPAN

För att dämpa konsumtionen och hejda prisökningarna började myndigheterna i Japan

JAPANERNA REDOVISAR DEN UTAN TVEKAN STÖRSTA BEHÅLLNINGEN AV SIN BNP-TILLVÄXT
Under 1970 ökade den japanska bruttonationalprodukten, BNP, med ca 16%. Omkring en tredjedel av denna tillväxt öts emellertid upp av prishöjningar, varför den reella ökningen av BNP blev lägre, drygt 11%. I Västtyskland, USA och Frankrike gick omkring hälften och i Storbritannien ca två tredjedelar av BNP-tillväxten åt till att motverka prisstegringarna.



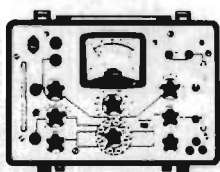
■ BNP-tillväxt som öts upp av prishöjningarna
■ Reell BNP-tillväxt

	1960-1965	1965-1969
Japan	5,4	4,7
USA	1,6	3,6
Västtyskland	3,6	4,3
Frankrike	3,9	4,5
Storbritannien	3,2	4,0
Italien	5,6	3,7

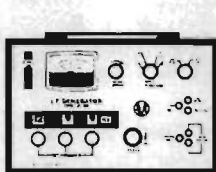
Den procentuella årliga genomsnittspris-
höjningen



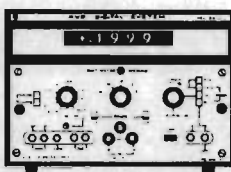
TT 537 Transistor and Diode Tester



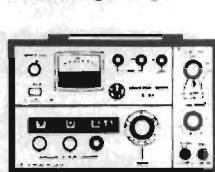
LF 120 LF Signal Generator



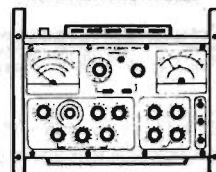
Avo Digital System



B 150 Universal Measuring Bridge



VCM 163 Valve Characteristic Meter

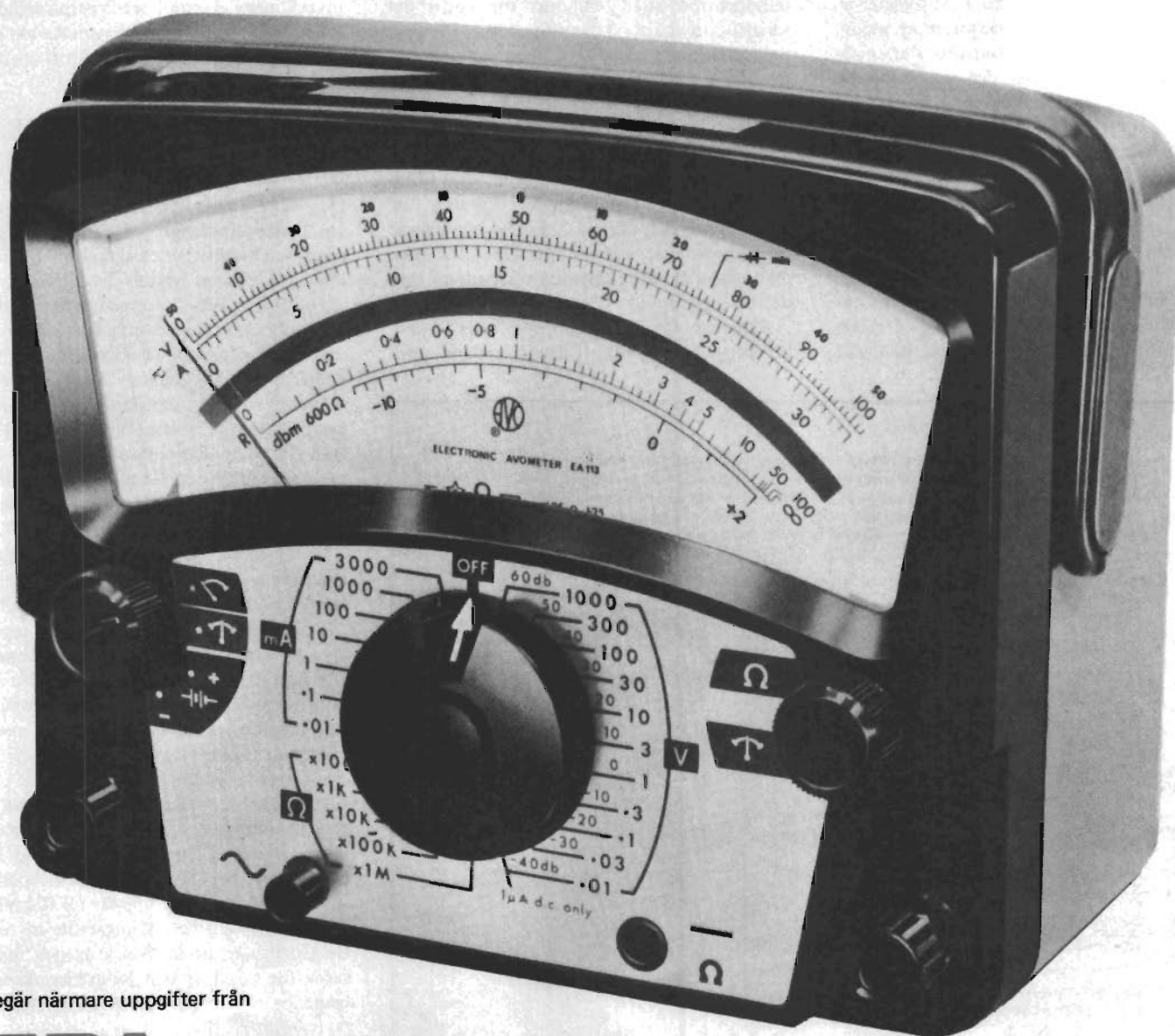


Ännu ett elektroniksteg framåt!

ELECTRONIC AVOMETER EA 113

Titta på EA 113. Den är verkligen värd ett närmare studium. En elektronisk Avometer med en känslighet på likströmsområdena av $1 \text{ M}\Omega/\text{V}$ och en genomsnittlig noggrannhet av 1,25%. Den ger god mättningsnoggrannhet upp till 100 kHz.

Instrumentet har mittnolla och motståndsmätning upp till $100 \text{ M}\Omega$. Batteriernas livslängd är ca 9 månader vid oavbruten användning.

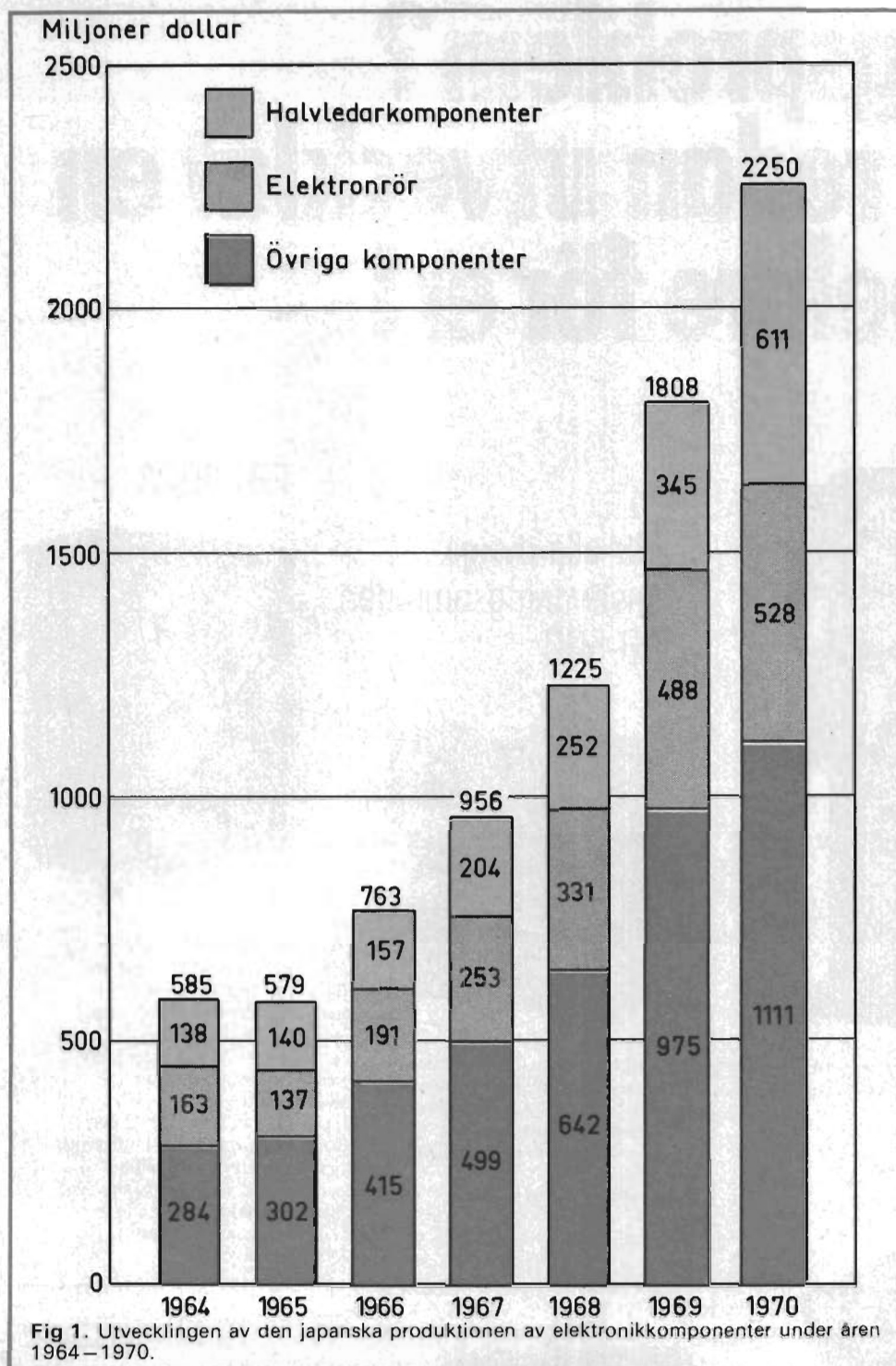


Begär närmare uppgifter från

SRA SVENSKA RADIO AB

AGENTURAVDELNINGEN

FAK • 102 20 STOCKHOLM 12 • TEL. 08-22 31 40



att föra en mycket restriktiv kreditpolitik. Ett exempel på detta är att man höjde diskontot i september 1969. Åtstramningen började dock få effekt först i början av 1970 och mot slutet av detta år begärde några av de större industrierna lättnader i den förda politiken.

Den förda kreditpolitiken har medfört att exportindustrin har gynnats på bekostnad av de andra industrierna. Exportföretagen har alltså myndigheternas fulla stöd vid finansiering och investering i nya utrustningar. För närvarande är det därför bara exportföretagen som köper apparater och maskiner, vilket haft till följd att den övriga industrins lager ökat. Efterfrågan på industriprodukter har minskat något. Partipriserna har stabiliserats men konsumentpriserna, som var det egentliga målet för kreditpolitiken, har fort-

satt att stiga. Man väntar sig ingen förändring därvidlag.

Den nya kreditpolitiken väntas ha medfört att företagens vinster under 1970 skall ligga på samma nivå eller endast något högre än under föregående år.

Även om den ekonomiska tillväxten på den nu förda kreditpolitiken avtagit något, räknar japanerna med att bruttonationalprodukten skall ha ökat med 11% till 200 miljarder dollar under 1970. Exporten under föregående år beräknas till drygt 16,9 miljarder dollar.

TONVIKT PÅ ARBETSKRAFT OCH MILJÖVÅRD

När Japan nu uppnått en så hög internationell status måste landet ta mer hänsyn till om-

världens krav på en mer liberal kapital- och handelspolitik. Detta har myndigheterna visat sig mycket lyhörda för och man har redan lättat på tullskyddet och släppt 93% av produkterna i import- och tillverkningsklassifikationerna fria. Vidare har man släppt omkring 80% av kapitaltransaktionerna fria. De återstående 20% kommer att liberaliseras före 1971 års utgång. Vidare kommer utlandsbiståndet att ökas. Den uppgår nu till 0,76% av den japanska bruttonationalprodukten, den står på samma nivå som i Västtyskland och USA.

Målsättningen för den japanska ekonomiska utvecklingen fram till 1975 har slagits fast i bl a "Development Plan for New Economic Society". I denna sägs bl a att

- arbetskraftens kvalitet skall ökas genom såväl teoretisk som praktisk utbildning. Produktionen skall ökas för att kompensera bristen på arbetskraft.
- åtgärder skall vidtagas för att stabilisera ekonomin och
- industrins miljöförstöring skall förhindras genom aktiva åtgärder.

Japan kommer alltså att försöka vidmakthålla sin ekonomiska expansion, men kommer nu inte ensidigt att inrikta sig på en ren ekonomisk utveckling. Man kommer i fortsättningen t ex att ägna mer uppmärksamhet åt natur- och miljövård.

NYA MARKNADER

Den ekonomiska tillväxttakten i Japan därmed pades alltså något under 1970, delvis på grund av de kreditpolitiska åtgärder, som myndigheterna vidtog, delvis på grund av allmänna svårigheter på världsmarknaden. Så har USA, som är Japans viktigaste handelspartner, haft betydande ekonomiska svårigheter med bl a arbetslöshet och prisstegringar som följd. Detta har resulterat i en alltmer utbredd amerikansk protektionism, som lett till importkvotering av textilier och skor från bl a Japan. De japanska TV-tillverkarna har vid flera tillfällen anklagats för dumpning av TV-mottagare på den amerikanska marknaden. Detta har påverkat importörerna av färg-TV-mottagare så att de nu avvaktar den federala domstolen i New York behandling av anklagelsen innan de beställer ytterligare TV-mottagare från Japan. Eftersom 90% av den totala exporten av en miljon färg-TV-mottagare går till USA kommer utslaget att få en mycket stor betydelse för den japanska elektronikindustrin.

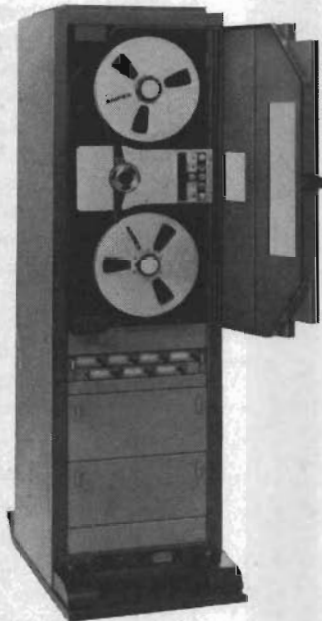
För att undvika ytterligare protektionistiska åtgärder i USA har Japans handels- och industriministerium, MITI, utarbetat regler för exporten dit. Om exportökningen jämföras med föregående år överstiger 30% utdelas MITI en varning. Ökar exporten mer än 50% får exportören göra en tids uppehåll med denna.

Japanerna söker nu minska sitt beroende av USA genom att gå ut på den övriga världsmarknaden. Man har t ex inlett samarbete med Sovjetunionen i en rad projekt i Sibirien. På den europeiska marknaden har Japan redan en stark ställning. Man håller nu på att etablera

Registreringsproblem? Ampex har redan utvecklat en mätbandspelare för er!

För laboratoriet— FR-2000

Är den senaste modellen i en ny generation mätbandspelare för laboratoriet. Med 'multiband' elektroniken behärskar FR-2000 alla IRIG direkt och FM in/avspelningsändamål för alla nuvarande och framtida behov. Zero loop transporten ger minimal non-orthogonal tidsfel och sätter en ny standard för flutter och tid-bas fel.



För alla övriga användningsområden PR-500



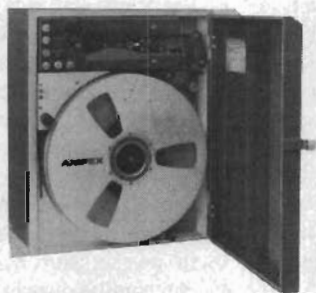
Ampex senaste portabla eller rackmonterade mätbandspelare kombinerar en sex hastigheters servostyrd transport med ES-100 plug-in elektroniken. Vikt: ca 36 kg. Storlek: 60 x 50 x 35 cm.

FR-1300A



Baserad på den välkända FR-1300 transporten, har FR-1300A en ny elektronik som erbjuder bandbredderna 300 kHz för direkt eller 40 kHz för FM vid 60 ips och sex bandhastigheter, nu elektroniskt valbara, 14 kanaler in/avspelning, i en kompakt enhet. Capstandrivning, servostyrd från band eller tachometer, erbjuder exakt hastighet oavsett normala variationer på nätspänning och nätfrekvens.

I luften, till lands och till sjöss—



AR-1700

En mångsidig IB eller WB mångkanalig bandspelare konstruerad för flygburen eller annan krävande miljö. Den kan registrera upp till 28 datakanaler på 1"-band och använda upp till 14" spolar. AR-1700 har sex bandhastigheter, 3 $\frac{3}{4}$ -120 ips elektriskt valbara med servokontrollerad tid-bas korrektion.



AR-700

En kompakt, lätt IB och WB mångkanalig bandspelare konstruerad för flygburen eller annan krävande miljö, där maximal prestanda i minimala dimensioner erfordras. Den kan registrera upp till 28 datakanaler på 1"-band och använda upp till 12 $\frac{1}{2}$ " spolar. AR-700 har sex elektroniskt valbara bandhastigheter med servokontrollerad tid-bas korrektion.



AR-500/550A

En kompakt, 6 MHz bandspelare med förstklassiga prestanda; roterande huvud, avsedd för flygburet eller portabelt bruk. Bandspelaren består av två separata enheter med sammanlagda dimensionen 50 x 36 x 40 cm. En-kanal - AR-500A
Två-kanal - AR-550A
Vikt: ca 52 kg

För ytterligare information om AMPEX mätbandspelare kontakta:
AMPEX AB
Fack
172 07 Sundbyberg 7
tel. 08/28 29 10

Sänd mig ytterligare information om:

- ☐ Laboratoriebandspelare
- ☐ Portabla bandspelare
- ☐ Mobila bandspelare
- ☐ Ampex magnetband

Namn _____

Adress _____

Tel. _____

EL 9-71

ra sig på de sydamerikanska och australiska marknaderna. Vidare söker man att ta upp kampen med konkurrenterna i Formosa och Hongkong. Dessa har t ex till en stor del övertagit exporten av enklare radiomottagare och bandspelare till USA.

EN FJÄRDEDEL AV ELEKTRONIK-PRODUKTIONEN EXPORTERADES

Elektronikindustrins totala produktion under föregående år beräknas till drygt 9,2 miljarder dollar. Exporten uppgick till ca 2,4 miljarder dollar.

Av elektronikindustrins totala produktion gick alltså drygt en fjärdedel på export. Svårigheter på exportmarknaderna skulle alltså i hög grad påverka elektronikindustrins tillväxt. En minskad expansionstakt skulle snart leda till stegrade produktionskostnader, vilket ytterst i sin tur skulle slå igenom i priserna på hemmamarknaden med en minskad efterfrågan som följd.

Inom elektronikindustrin ser man dock med viss optimism på framtiden, även om man erkänner att svårigheterna är betydande.

DÄMPNING INOM KONSUMENTSEKTORN

Under 1969 ökade den japanska hemelektronikindustrins produktion i värde med 90% jämfört med 1968. Motsvarande värde för 1970 var 30%. Exporten 1969 ökade med 40% jämfört med 1968. Ökningen för 1970 var endast 20%.

Den minskade produktionsökningen gav som resultat att tillverkningen av TV-mottagare under 1970 endast ökade med 39% jämfört med år 1969. Produktionen av radiomottagare ökade med 13% och ljudutrustningar inklusive bandspelare med 29%. Motsvarande uppgifter för år 1969 var 52%, 26% och 52%.

I sin prognos för 1970 antog TV-industrin att de japanska hushållens innehav av färg-TV-mottagare skulle öka från 24% till 44%. Vidare antog TV-industrin att exporten till framför allt USA skulle bli betydande och man byggde därför upp en produktionskapacitet, som skulle kunna möta den väntade efterfrågan. TV-industrins förväntningar infriades dock inte av framför allt två orsaker. Den ena var hemmamarknadens bojkott av färg-TV-mottagarna, som ledde till att färg-TV-industrin tvingades skära ned sin produktion med 40%. (Se Elektronik 1971, nr 6, sid. 9.) Den andra orsaken var den effekt som anklagelserna för dumpning på den amerikanska TV-marknaden fick på de amerikanska importörerna. Dessa väntar nämligen med sina beställningar av japanska TV-mottagare tills den federala domstolen i New York behandlat anklagelsen.

Den dominans som Japan hade som exportör av hemelektronikprodukter på de utländska marknaderna har nu brutits. Anledningarna till detta är att japanerna inte längre kan använda prisfaktorn som konkurrensmedel. Stigande lönekostnader samt minskad till-

gång på arbetskraft har medfört att t ex radio- och audioanläggningar nu tillverkas billigare i Japans grannländer, dvs i Hongkong, Formosa och Sydkorea. Dessa länder har i det närmaste helt övertagit exporten av enklare radio- och audioanläggningar till USA.

Japanerna bedömer att 1971 års hemelektronikmarknad endast kommer att öka med totalt 20% till knappt 5,3 miljarder dollar. Därav kommer TV-mottagarna att svara för 3,3 miljarder dollar (en 20-procentig ökning jämfört med 1970), radiomottagarna för 555 miljoner dollar (ökningen 5%) och audioanläggningar för knappt 1,7 miljarder dollar (ökningen 20%).

Exporten av hemelektronikprodukter beräknas öka med endast 8% jämfört med år 1970 till 1,8 miljarder dollar. Motsvarande uppgifter för 1969 och 1970 var 40% respektive 20%.

I sin prognos för 1971 har de japanska hemelektroniktillverkarna givetvis tagit hänsyn till de faktorer, som vållat problem under 1970. Förutom arbetskraftsbristen, de ökade lönerna och konkurrensen från grannländerna måste man räkna med ökade svårigheter att importera tekniska framställningsprocesser och tillverkningsrättigheter från utlandet. Nu krävs istället att japanerna skall ingå cross licensing-avtal eller ingå som delägare i joint ventures. Men för att kunna göra detta måste den japanska hemelektronikindustrin själva bidra till forskningen och utvecklingen inom denna elektroniksektor. Vidare har hemmamarknaden börjat visa tecken på mättnad inom hemelektronikbranschen.

Den japanska hemelektronikindustrin ser alltså fram emot en stagnation, men försöker naturligtvis vidta åtgärder så att denna blir så litet kännbar som möjligt. För att behålla sin position på de utländska marknaderna har japanerna bl a etablerat sig i grannländerna, där de ännu så länge på grund av den billiga arbetskraften kan framställa produkter till konkurrenskraftiga priser. I hemlandet börjar japanerna att i allt högre grad inrikta produktionen på högkvalitativa specialprodukter. Vidare arbetar man på att utveckla nya produkter och framställningsförfaranden för att dels kunna delta i det tekniska utbytet mellan de industrialiserade länderna, dels skapa nya behov och därmed nya marknader.

KOMPONENTTILLVERKARNA BÖRJAR FLYTTA UT

Totalt ökade produktionen av elektronikkomponenter jämfört med 1969 med 24,4% till 2 250 miljoner dollar. Därav svarade halvledarkomponenterna för 611 miljoner dollar, elektronrören för 528 miljoner dollar och övriga komponenter för 1 111 miljoner dollar.

Bland halvledarkomponenterna ökade tillverkningen av integrerade kretsar mycket kraftigt, delvis till följd av den elektroniska kalkylatorindustrins kraftiga expansion. År 1966 såldes integrerade kretsar till ett värde av 916 000 dollar. År 1969 uppgick försäljningsvärdet till 58,4 miljoner dollar för att 1970 ha ökat till 166 miljoner dollar. Framför

allt är det tillverkningen av integrerade kretsar i hybridutförande som expanderat från 13 miljoner dollar 1969 till 41,6 miljoner dollar 1970.

Bland elektronrören ökade av naturliga skäl tillverkningen av bildrör för färg-TV-mottagare mest medan produktionen av svart-vita bildrören endast steg med 3%.

Produktionen av övriga elektronikkomponenter visade en gynnsam tillväxt under 1970 beroende på bl a att tillverkarna av industriell elektronikutrustningar inte påverkades i någon högre grad av vare sig kreditstramningen i hemlandet eller de vikande konjunkturer i utlandet.

Många av de problem som komponentindustrin ställdes inför 1970 kommer troligen att gälla även under 1971. Hemelektronikindustrins dämpade utvecklingstakt kommer naturligtvis att få konsekvenser för komponentindustrin även i fortsättningen liksom utvecklingen på den amerikanska marknaden. USA är nämligen den japanska komponentindustrins viktigaste exportmarknad. Svårigheter på denna som t ex importrestriktioner och en protektionistisk handelspolitik får alltså betydande konsekvenser för japanerna.

Vidare har de så kallade "preferenstarifferna" för utländska komponenter, som innebär sänkta importavgifter för varor tillverkade i dessa länder, börjat gälla från den 1 april 1971. Det innebär att den japanska komponentindustrin får konkurrens även på hemmamarknaden av billiga elektronikkomponenter tillverkade i grannländerna av ev amerikanskägda företag. Dessutom kommer de utländska komponentföretagen att i ökade utsträckning kunna etablera sig i Japan när kapitaltransaktionerna liberaliserats helt i slutet på detta år.

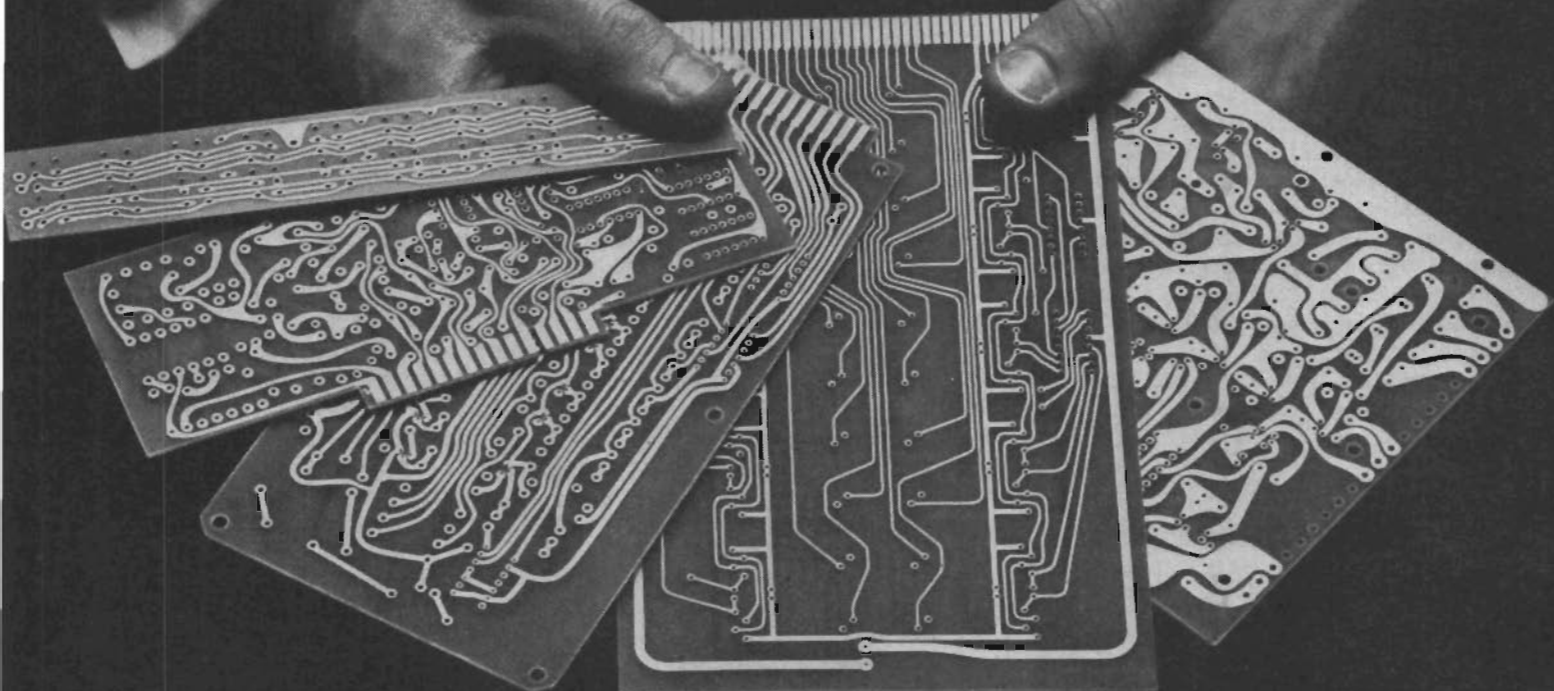
Det gemensamma problemet för hela den japanska industrin, nämligen arbetskraftssituationen, har medfört att ca 15 komponenttillverkare etablerat sig i Sydkorea. Japanerna förbereder sig nu på den ökade konkurrensen genom att flytta masstillverkningen till dotterföretag i grannländerna, medan de själva inriktar sig på forskning och utveckling samt produktion av högkvalitativa komponenter.

För år 1971 uppskattar man inom komponentindustrin att produktionen skall öka till 2 888 miljoner dollar. Dessa skulle fördelas med 972 miljoner dollar på halvledare, 588 miljoner dollar på rör och 1 333 miljoner dollar på övriga elektronikkomponenter. Man ser hoppfullt på framtiden eftersom man anser sig ha säkra kunder i industrielektronik och dataindustrierna.

DATORSEKTORN MEST LOVAND

Industrierna för tillverkning av kommunikationsutrustningar, industrielektronik, datorer och krigsutrustningar samt mätinstrument och automatiska styrutrustningar beräknas få en positiv utveckling under 1971, även om den inte kommer att bli lika gynnsam som under 1970. De säkraste korten anser man att datorerna och de automatiska mät- och styrutrustningarna kommer att vara.

Vilka kort ni än väljer...



...vi gör dem!

Integrerade kretsar minskar komponenternas antal men ökar ledningsmönstrets täthet. Det innebär bl.a. krav på stabil, hög ytimpedans. För att uppnå en rationell och ekonomisk produktion är det ofta nödvändigt att maskinlöda korten. Då är bra och jämn lödbarhet viktig. Ledningar med Cromtrycks skärpa ger fina resultat.

När ledningsmönstret måste isoleras mot beröring av komponenter eller mot påverkan i industrimiljö, är kort enligt NT-tekniken rätta lösningen. För att kunna utnyttja utrymmet på korten maximalt erfordras liten förändring av ledarbredd och isolationsavstånd. Då är de nya laminaten med $17,5 \mu$ kopparfolie lämpliga, men ännu bättre är Cromtrycks additiva direkt-metod.

Den additiva metoden innebär att vi bygger upp folieförbindningen i hål och på ytan på ett från början ofolierat laminat.

Oftast är det ett vanligt kort som behövs. Ibland med metalliserade hål eller tennpläterat, gärna smältgläns (fusat).
Vi har både lång erfarenhet och resurser.

Genom medlemskap i den ledande internationella gruppen inom mönsterkort — Photocircuit-gruppen* — är vi à jour med nya rön och vunna erfarenheter inom förbindningstekniken.

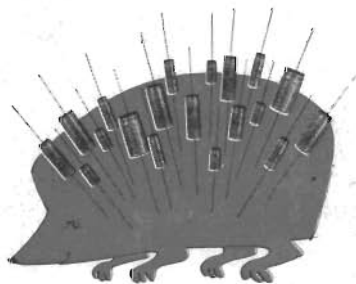
* Övriga medlemmar är bl.a. Technograph England, Fuba, AEG, Ruwel Väst-Tyskland, Lares Italien, Autophon och Brown Boveri Schweiz samt Chukoh och Hitachi Japan.

Cromtryck®

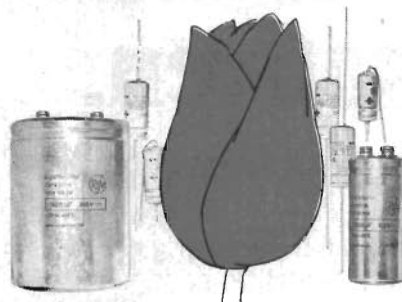
AVD. STRÖMTRYCK

Jämtlandsgatan 151 C
Postadress: Box 85,
162 12 VÄLLINGBY
Tel.: 08/37 26 40
Tel.adr.: CROMTRYCK

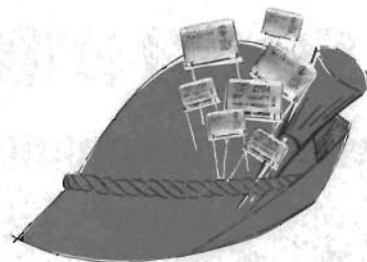
försvaret har talat



t.o.m. holländarna köper



**kvalitet är huvudsaken
för schweizarna**



komponenter i tysk smak



**ny "kändis"
i kretsar
RIPAK**



Rifa är inte bara Rifa



RIFA

Tekniska Mässan

29 sept – 5 okt



MONTER 26:11

Om ni har följt vår annonsserie i år har ni sett en del av vad vi tillverkar och nytvecklar. Rifa-komponenter har fått erkännande för kvalitet och tillförlitlighet från kunder både inom och utom landet. Det finns mycket att visa som inte går att få fram i en annonsserie. På Tekniska Mässan har vi möjlighet att komplettera bilden av vår verksamhet. Mycket välkommen till monter 26:11.



aktiva/passiva

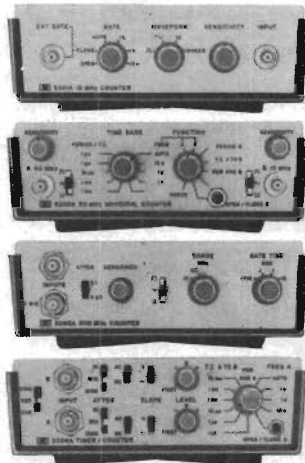
komponenter

AKTIEBOLAGET RIFA

Tel. 08/26 26 00. Fack,
16111 Bromma 11

Innan Ni köper den här räknaren – se på alternativen.

(Lyckligtvis kommer samtliga från oss.)



5300-systemet har en 6-siffrig grundenhet som inkluderar halvledardisplay, automatiskt grindtidsval och digital utgång — allt för endast kr 2.370.

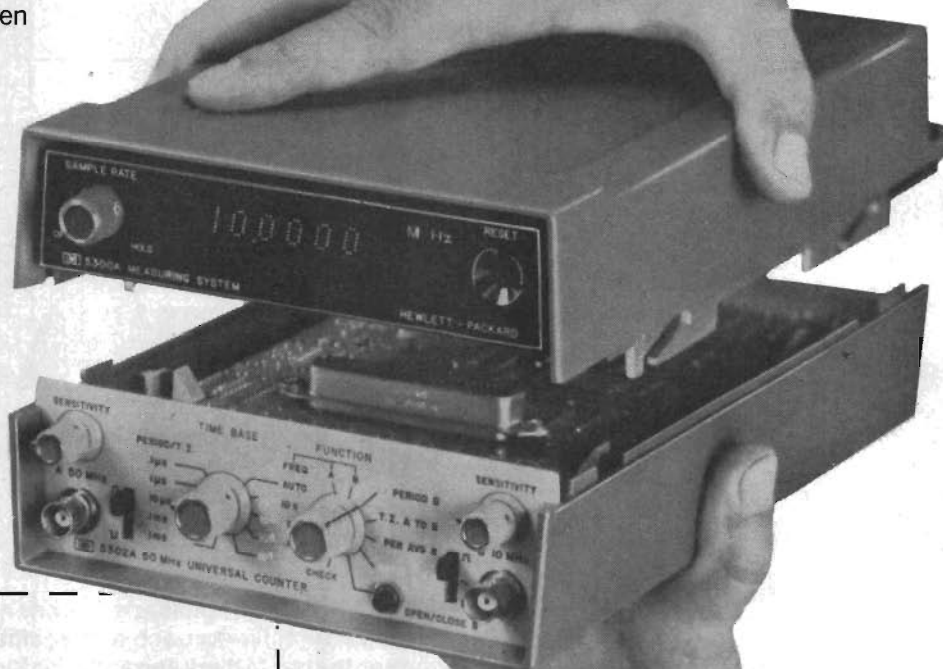
Lägg därtill vilken som helst av följande fyra alternativa påkopplingsbara mätmoduler:

1. 10 MHz räknare, kr 750
2. 50 MHz räknare, tidintervall, period, kr 1.500
3. 500 MHz räknare, kr 4.500
4. tidintervall- och frekvensräknare, 100 ns tidintervall, variabel dämpsats och triggernivå; periodmedelvärde och en unik fördröjningsfunktion, kr 1.800.

Dimensionerna är 90×160×250 mm och således knappast större än handflatan. Den utgör den mest mångsidiga i sin art av räknare som finns i dag. Byggt med den mest avancerade LSI teknologi som någonsin använts i en räknare, ger 5300 prestanda och pålitlighet till ett pris som inte tidigare funnits tillgängligt.

Då nätspänning ej finns tillgänglig kan ett laddningsbart batteripaket (kr 1.050) bekvämt sättas in mellan grund- och tillsatsenheterna, vilket gör räknaren användbar för ett flertal fälttillämpningar.

Tyvärr har vi inga fler alternativ för ögonblicket. Men det har Ni. Sänd in kupongen, så sänder vi Er fullständig information.



Hewlett-Packard Sverige AB
Enighetsvägen 1—3, Fack,
161 20 Bromma 20. Tel. 08/98 12 50
Var vänlig sänd mig information om 5300-systemet.

Namn

Befattning

Företag

Adress

Post-nr-adress

Tel. (ankn.)

5300 E 1 MÄTNING • ANALYS • BERÄKNING

HEWLETT  PACKARD

EL 9-71



Har Ni problem med störningar? Gäller det logikkretsar som skall arbeta tillsammans med elektromagnetisk eller elektromekanisk utrustning? SGS störningssäkra Hög-nivålogikfamilj (HLL, High Level Logic) har en stör-marginal på 5 Volt vid $V_{CC} = 15\text{ V}$, och omfattar 13 kretsar från enkla vippor och grindar till komplexa kretsar av MSI-typ, t.ex. dekadräknare och BCD/till-decimal avkodare/drivsteg. Anpassningskretsar ger kom-patibilitet med DTL- och TTL-logik.

Några generella data:

5 V störmarginal både för hög och låg logisk nivå, oberoende av temperatur.

Temperaturområden: 0 till $+75^{\circ}\text{C}$, -40 till $+85^{\circ}\text{C}$.
Matningsspänningen kan variera mellan 10,8 och 20 V.

Fan out: 25

Keramisk DIP. Hela HLL-serien snart även i plastic DIP.

För ytterligare upplysningar, rekvirera vår "High Level Logic Guide" genom att sända in kupongen härnedan.



SGS SEMICONDUCTOR AB

Fack, 195 01 Märsta
Tel. 0760/401 20.

Svensk distributör:

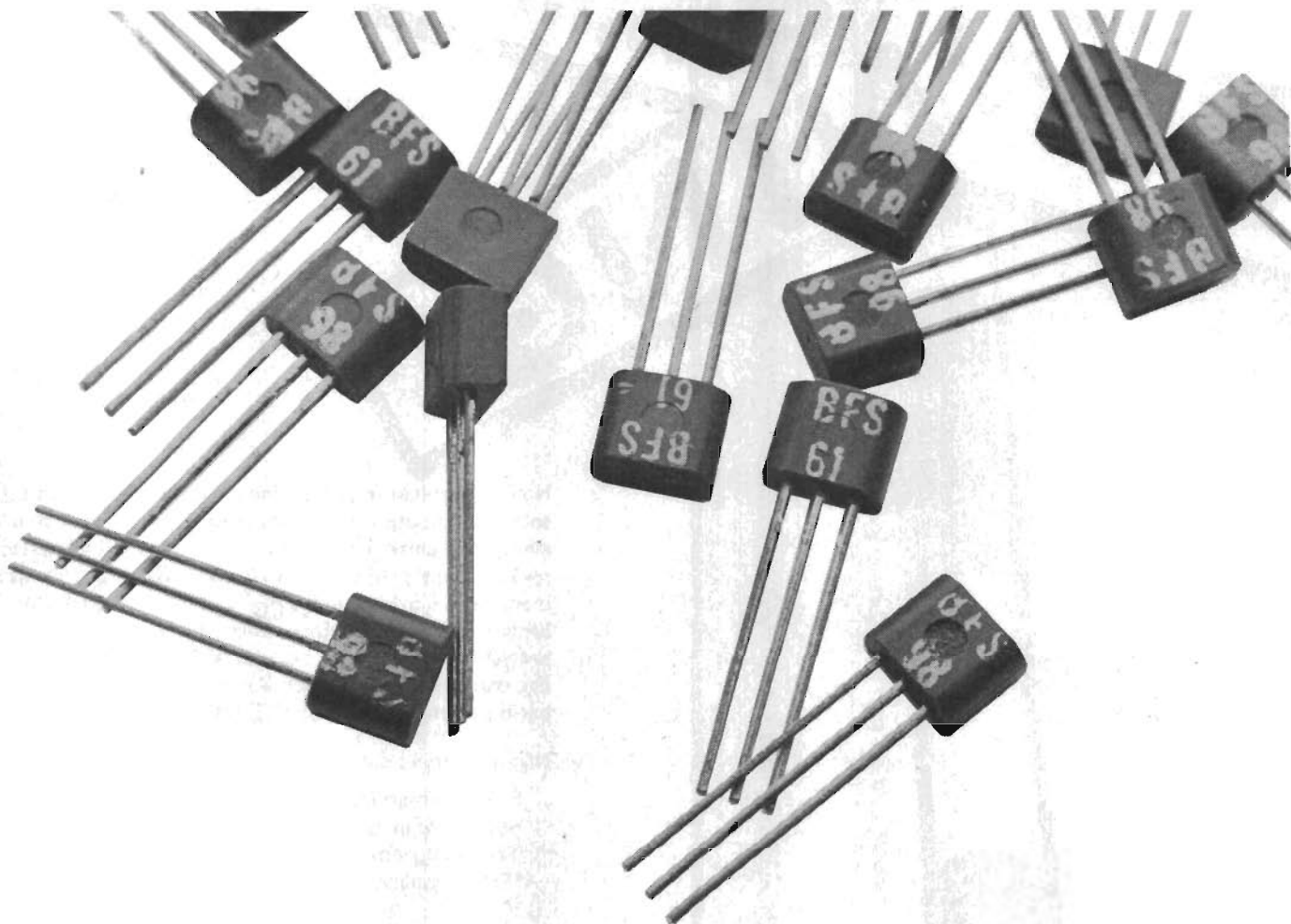
ELEKTRISKA INSTRUMENT AB ELIT
Box 1237, 161 12 Bromma
Tel. 08/26 27 20.

Till SGS SEMICONDUCTOR AB
Informationsavd. Fack, 195 01 Märsta

Var god sänd mig gratis SGS "High Level Logic Guide"

Titel	Namn
Företag	Avdelning
Adress	
Postnr/Postadress	EL 9-71

Ferranti E-line, TO-92, transistorer.



PNP	NPN	V_{CEO}	H_{FE} (150 mA, 10V)
BFS96	BSF59	30V	40—300
BFS97	BSF60	40V	100—300
BFS98	BSF61	60V	40—160

$P_d = 500 \text{ mW}$ (vid $T_{amb} = 25^\circ \text{C}$)

$I_c = 1 \text{ A}$ (max)

$V_{CE}(\text{sat}) = 0,25 \text{ V} - 0,35 \text{ V}$ (vid 150 mA)

$f_T = 150 \text{ MHz}$ (min)

TO-18, TO-5-bockade eller raka förtennade ben.

Pris: 100-tal för NPN ca 1:— st
PNP ca 1:25 st

Sonab Marketing AB

Agenturavdelningen Fack, 17120 Solna. telefon 08-282620

Distributör:

Ing. F:a BANTRONIC

Box 268

126 02 Hägersten 2

Tel.: 08/88 33 40

Danskt "motståndsnäste" täcker halva europamarknaden

av ingenjör KARL ERIK THOMSEN

Sverige är en av de viktigaste marknaderna utanför EEC för den danska komponentkoncernen Vitrohm, en skandinavisk jätte inom framför allt området trådlindade motstånd. Man betraktar det hos Vitrohm som mycket värdefullt att koncernens produkter är godkända av FTL, eftersom ett sådant godkännande medverkar till att produkterna snabbt accepteras som kvalitetskomponenter i en rad andra länder.

□ □ I det danska aktiebolagsregistret hittar man under numren 24647 och 24648 de två företagen *Vitrohm Electronics Industriaktieselskab* och *Vitrohm Elektrotekniske Fabrik*. Går man vidare i registret finner man att företagens ändamål är: "Fabrikation och handel, nämligen av och med elektrotekniska och därmed i förbindelse stående artiklar". Bakom den något knaggliga men säkert juridiskt korrekta formuleringen gömmer sig ett företag, som idag är Skandinavien ledande inom elektronikkomponentområdet. Även med europeisk måttstock mätt är Vitrohm ett företag att räkna med när det gäller motståndstillverkning — mer än hälften av förbrukningen av trådlindade motstånd i Europa täcks av den danska koncernens fabriker inom och utanför EEC-länderna.

ÄVEN HYBRIDKRETSAR

— Vi har under en rad år sysslat med att utveckla tjockfilmtekniken och började förra hösten tillverka Metal Glaze-motstånd. Enligt våra beräkningar skall dessa under de närmaste 4–5 åren komma upp i en volym, som svarar mot 10% av omsättningen, säger Vitrohms tekniske direktör, civilingenjör Søren Kim Engel. Vi är också det första skandinaviska företag, som i större skala själv tillverkar och säljer tjockfilmskretsar av hybridtyp.

Vitrohms tjockfilmsmotstånd skall kunna konkurrera med — och är också bättre än — exempelvis tennoxidmotstånd och äldre motståndstyper som kolmassa- och kolskikt-motstånd. Metal Glaze-motstånden används framförallt inom den halvprofessionella elektroniska industrin, exempelvis i dataanläggningar. Vitrohm har utvecklat en speciell typ av tjockfilmsmotstånd, kallad "pin up", som är försedd med anslutningsstift för direkt inlöd-

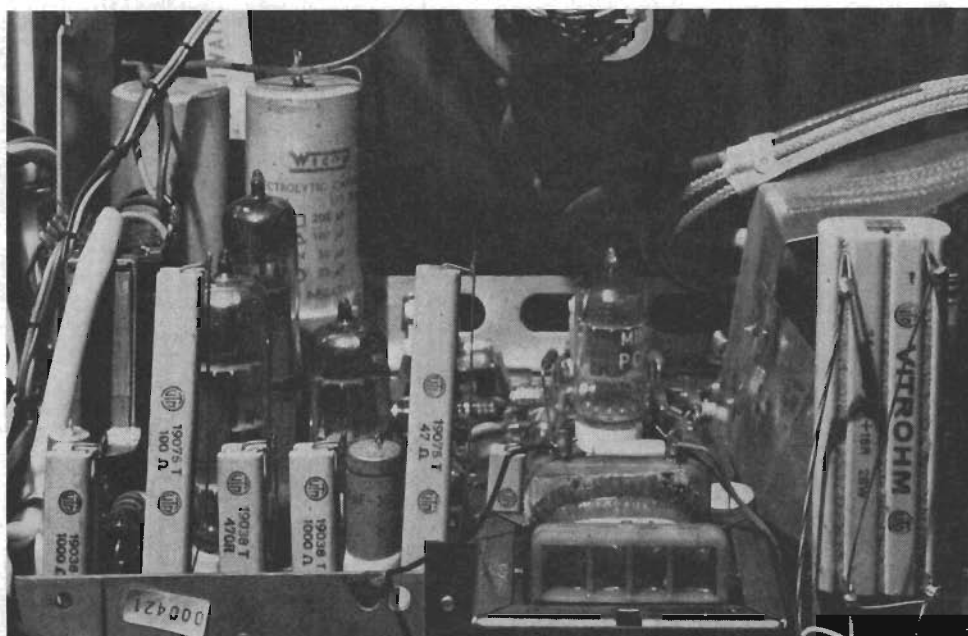


Fig 1. En titt in i en dansktillverkad TV-apparat avslöjar att Vitrohm är storleverantör till hemelektronikindustrin.

ning på kretskort. Fördelen med dessa motstånd är att en operation — bockning av tillledningsstrådar — i monteringen kan elimineras.

Genom arbetet med tjockfilmsmotstånd har Vitrohm också kommit in på utveckling av motståndsnät. Vid tillverkningen av sådana använder man en tjockfilmsmassa, som screentrycks på ett aluminiumoxidsubstrat. Med denna teknik kan man framställa ett stort antal motstånd som vart och ett består av flera (likadana eller olika) delmotstånd på mycket liten yta.

Dessa s k "multimotstånd" kan många gånger spara såväl monterings- som plats för användaren och kan erhållas med från 6 till 32 olika motståndsvärden. Man kan också passa in aktiva komponenter i dessa nät och få fram hybridkretsar av en typ som Vitrohm för första gången visade på Hannovermässan i våras. Vitrohm räknar med att redan under 1971 kunna tillverka flera tusen kretsar av detta slag, och enligt företagets prognoser för 1975 skall denna tillverkning då ha tiofaldigats i produktionsvärde.

Vitrohm är den första skandinaviska komponentfabrik som har börjat med masstillverkning och försäljning av tjockfilmhybridkretsar. Även andra skandinaviska företag sysslar med tillverkning av sådana kretsar men för det mesta är det frågan om tillverk-

ning för eget bruk och i relativt obetydlig omfattning.

NYTT TUNNFILMMOTSTÅND

Inom tunnfilmmotståndet måste nog Vitrohm betraktas som ett av de mest avancerade företagen när det gäller användning av tunnfilmteknik för tillverkning av motstånd. Detta förspråk visar sig bl a i en ny typ av tunnfilmmotstånd, som kommer att introduceras under eftersommaren eller hösten 1971. Det är här frågan om en tunnfilmsprodukt som inte bara kan konkurrera med tjockfilm utan också t ex med många av konkurrenternas en- och tvåprocentiga kolmotstånd. Ett metalltunnfilmsmotstånd har betydligt bättre egenskaper än kolmotstånden, exempelvis med avseende på egenbruset, vilket är av stor betydelse inom både hemelektroniken och telekommunikationsområdet.

Direktör Engel säger om denna produkt, att man hyser mycket stora förhoppningar — man har t o m planer på att bygga en helt ny fabrik uteslutande för tillverkning av metalltunnfilmsmotstånd.

SÄLJER SPECIALMASKINER TILL KONKURRENTERNA

Vitrohm, som grundades 1933, har i dag lokaler på fem olika ställen i Danmark och har dessutom ett dotterbolag i Tyskland. Härtill

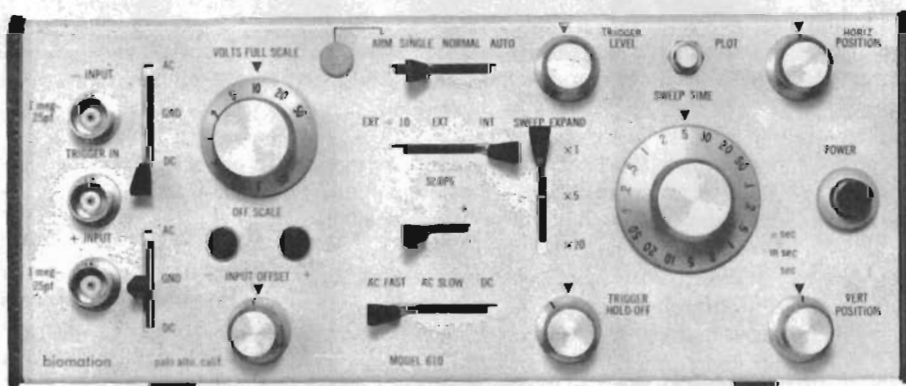


FLUKE
DVM
8200A

- ☐ Kapacitet: 400 mätningar per sek
- ☐ Fyra likspänningsområden med automatisk områdes- och polaritetsomkoppling
- ☐ 60 % överrange
- ☐ AD-omvandlare av typen "Recirculating Remainder" *)
- ☐ Hög tillförlitlighet och låg effektförbrukning
- ☐ Överbelastningsskyddad

Dessutom har 8200A ett otal extra utbygg-
nadsmöjligheter. Vi sänder gärna data. Eller
separat artikel om Flukes patenterade "Recir-
culating Remainder".

*) patentsökt



Vill Ni

**... att Er
skrivare**

skall arbeta i MHz-
området, ha ett minne
och digital utgång.

**... att Ert
oscilloskop**

skall bli ett minnes-
skop med digital
utgång

Låt en Biomation Transient Recorder Model 610 hjälpa Er!

Model 610 registrerar alla enkelsignaler med stigtid från 100 ns. Ingångsförstärkaren matar en 6 bits AD-omvandlare, vars värden lagras i ett MOS-shiftregister. 128 mätvärden, med sveptider från 10 us till 5 s, kan successivt lagras.

Svepet kan triggas såväl internt som externt.

Signalen kan studeras före, under och efter triggertillfället.

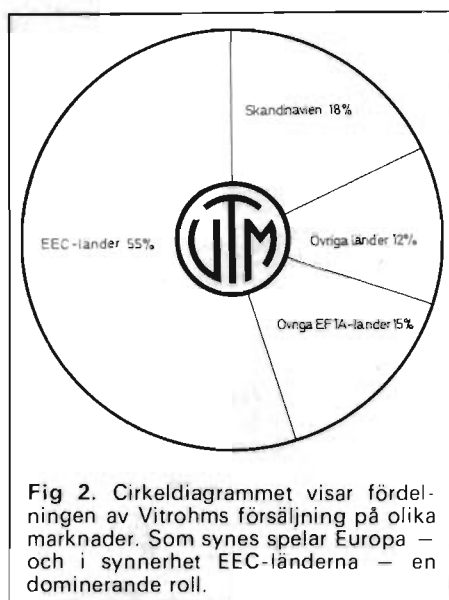
Den lagrade informationen presenteras i analog eller digital form t ex på ett oscilloskop, YT- eller potentiometerskrivare: eller direktmatas till en dator.



ERIK FERNER AB

BOX 56 161 26 BROMMA 08/80 25 40





kommer att man f n håller på att bygga en fabrik i Portugal. Vitrohm har dessutom köpt en industritomt på 40 000 m² i närheten av Holbæk på Själland.

Administration, försäljning och produktutveckling leds från Linde Allé, Vanløse i Köpenhamn. Den egentliga produktionen äger rum i två fabriker i Glostrup (Köpenhamn), av vilka den ena framställer tre typer av motstånd: tunnfilm (metallfilm), tjockfilm (Metal Glaze) och kolmassamotstånd (kända som BT-serien). Den andra fabriken är specialiserad på trådlindade precisionsmotstånd. I Stege, ett tiotal mil söder om Köpenhamn, tillverkar man trådlindade motstånd av alla slag med undantag av de precisionsmotstånd som görs i Glostrup.

En mycket väsentlig del av tillverkningen försiggår vid specialfabriken i Valby i närheten av Köpenhamn. Här tillverkar man inga motstånd utan i stället maskiner, som används vid motståndstillverkningen. Hos Vitrohm har man nämligen sedan många år tillbaka själv konstruerat och tillverkat sina produktionsredskap och gjort detta med en sådan framgång att man idag säljer tillverkningsmaskiner även till konkurrenterna. Si-

Tab 1. Komponenttillverkningen är, jämförd med de två övriga stora grupperna inom dansk elektronik (professionell elektronik och hemelektronik) den avgjort minsta. Å andra sidan visar komponentgruppen upp den största relativa produktionsökningen under tiden 1965–1969 – från 129 miljoner danska kronor 1965 till 372,4 miljoner 1969, vilket motsvarar 188 procent. Inom den professionella elektroniksektorn var ökningen 62 procent och inom hemelektroniken 34 procent.

Under motsvarande period ökade importen av komponenter betydligt mindre (75%) än importen av professionell elektronik (145%) och hemelektronik (165%). Däremot fördubblades under samma tid exporten av komponenter liksom också exporten av professionella elektronikutrustningar. (Siffrorna är hämtade ur exportkonsulent Carl Meller Valeurs artikel "Danmarks elektronikindustri – status og perspektiver" i tidskriften Dansk Radio Industri nr 4 1970).

	Miljoner danska kronor				
	1965	1966	1967	1968	1969
Produktion					
Professionell elektronik	431,1	495,9	541,6	590,4	698,3
Hemelektronik	326,4	320,9	331,4	371,9	436,3
Komponenter	129,0	181,9	184,0	272,6	372,4
Sammanlagd produktion	886,5	998,7	1 057,0	1 234,9	1 507,0
Import					
Professionell elektronik	289,0	458,2	571,7	668,6	709,1
Hemelektronik	86,3	108,8	135,6	164,7	229,8
Komponenter	222,4	214,2	217,0	280,6	386,1
Sammanlagd import	597,7	781,2	924,3	1 113,9	1 325,0
Export					
Professionell elektronik	266,0	307,1	346,3	431,1	496,4
Hemelektronik	148,6	154,5	166,7	202,5	236,8
Komponenter	98,7	104,4	108,7	146,4	195,4
Sammanlagd export	513,3	566,0	621,7	780,0	928,6

tuationen är onekligen rätt märklig. Man levererar många gånger maskiner som skall användas för framställning av produkter som konkurrerar med Vitrohms egna.

Mer än hälften (55%) av Vitrohms omsättning utgörs av försäljning till EEC-länder. Denna försäljning är koncentrerad till koncernens tyska företag, dotterbolaget Deutsche Vitrohm GmbH & Co i Pinneberg utanför Hamburg. Här äger också en stor del av den egentliga produktionen rum. Vitrohm disponerar i Pinneberg en yta av ca 10 000 m² medan tillverkningsavdelningarna i Danmark

har ca 12 000 m². Även antalet anställda fördelar sig ganska lika mellan Danmark och Tyskland; ca hälften av de 1 100 anställda tillhör det tyska dotterbolaget.

PORTUGAL OCH HOLBAEK

Under sommaren 1971 håller man på att färdigställa en fabrik i Portugal, belägen 18 km väster om Lissabon. Till denna produktionsenhet skall man förlägga en del av tillverkningen av trådmotstånd. Trådmotstånden är den produkt som jämförd med andra typer av motstånd kräver den största insatsen av manuell arbetskraft vid tillverkningen. De två primära orsakerna till att man förlägger trådmotståndstillverkningen till Portugal är den billiga arbetskraft som kan erbjudas där samt möjligheterna att via denna produktionsenhet få tillgång till en större marknad. Under det innevarande och det kommande året räknar man med att komma upp till 150 anställda i Portugal.

Som tidigare nämnts har man också planer på utvidgningar i Danmark. Under 1970 förvärvade Vitrohm en industritomt i Holbæk, ca 6 mil från Köpenhamn. I första skedet skall man uppföra fabrikslokaler på 2 500 m² i vilka ca 150 anställda kan sysselsättas. Dessa siffror motsvarar ganska väl dem som gäller för den nya Portugal-fabriken, vilket beror på att man hos Vitrohm tänker i interna "modelproduktionsenheter", av den storleksordning som man har funnit förnuftig med hänsyn till utnyttjandet av byggnader, maskiner och personal.

I Holbæk, där man satte igång att bygga under våren 1971, räknar man med att de lokaler som byggs i första etappen skall bli färdiga för inflyttning under loppet av 1972. I Holbæk skall man till att börja med ägna sig

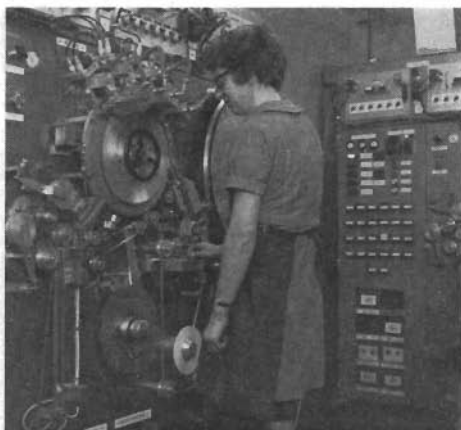
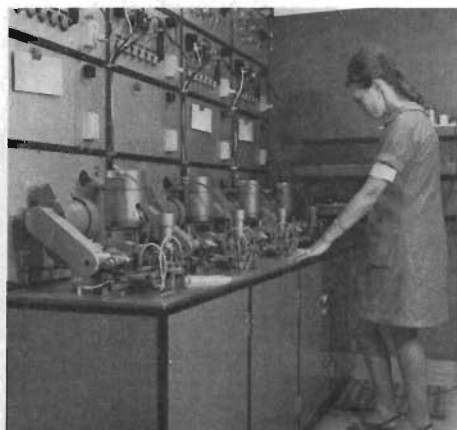


Fig 3. Vitrohms "hemliga vapen" är den lilla maskinfabriken i Valby. Fabriken har 45 anställda som deltar i konstruktion, förbättring, vidareutveckling och tillverkning av merparten av de maskiner som används i koncernens tillverkning av motstånd. På fig 3 a ses specialmaskiner för tillverkning av "pin up"-motstånd, på fig 3 b en elektroniskt styrd spiraliseringsautomat som används vid framställning av metallfilm- och Metal Glaze-motstånd.



**Most companies
can offer
1024 bit RAM
samples**



**But MICROSYSTEMS
INTERNATIONAL
is the one with
production quantities
of MOS 1103's now**

Microsystems International of Canada. That's where the action is on a broad range of MOS devices. Including: 1101A and 1101A1 memories, 1402A, 1403A, 1404A, 1405, 1406/7 and 1506/7 shift registers. And they are all available in production quantities too.

For all the specifications please write, phone or Telex.
Microsystems International Limited,
1 Great Cumberland Place,
London W1H 7AL.
Telephone: 01-402 5521. Telex: 261211



(a company incorporated in Canada with limited liability)

MAJOR DISTRIBUTOR

Ståhlberg & Nilsson AB
Box 25 125 21 Älvsjö

Långsjövägen 51 A Älvsjö Sweden
Vx 08/ 47 29 80 Telex 10626 Diagona-S

åt framställning av precisionsmotstånd, men på längre sikt räknar man med att här också får plats för tillverkning av de nya produkter som kommer att tas upp på programmet under de närmaste åren. Det 40 000 m² stora området ger också möjlighet att längre fram samla koncernens danska produktionsenheter på ett och samma ställe, men några beslut i den vägen har ännu inte fattats. Idag är det lätt att komma från Holbæk till fabriken i Glostrup — med bil tar färden ungefär en halvtimme.

Det blir idag allt vanligare att industrier i Stor-Köpenhamn etablerar sig i landsortsstäderna på Själland. Ofta är skälet det att det inte finns mark tillgänglig för utbyggnader i Köpenhamns-området, och dessutom är det oftast lättare att få arbetskraft på platser utanför Stor-Köpenhamn.

HALVA MARKNADEN I EUROPA

Vitrohm-koncernen omsatte 1970 totalt ca 100 miljoner danska kronor. Härav föll som redan nämnts ca 55% på den tyska fabriken i Pinneberg, varifrån man exporterar till EEC-länderna. Av tradition ligger företagets styrka inom området trådlindade motstånd, som är Vitrohms äldsta produkt. Under 1970 tillverkade man mellan 60 och 70 miljoner motstånd av denna typ. Uppgiften ger en fingerisning om att Vitrohm har en mycket stor marknadsandel i Europa — det danska företaget tillgodoser mer än hälften av den totala efterfrågan i Europa på trådlindade motstånd. Vitrohms ledande ställning inom området trådlindade motstånd framgår också av att motstånd av i stort sett samma utseende och konstruktion tillverkas av nästan samtliga konkurrenter.

— De förbättringar och förändringar som våra motstånd undan för undan genomgår kopieras mer eller mindre noggrant av konkurrenterna mellan 1 1/2 och 2 år efter att vi har infört dem, berättar direktör Engel.

Av kolmotstånd tillverkade Vitrohm under det senaste året 800 miljoner stycken och fick därigenom en marknadsandel i Europa på 15—18 procent.

Under 1970 sålde de danska och tyska Vitrohm-företagen ca 15 miljoner motstånd av metallfilmtyper. Vad tjockfilmsmotstånden beträffar introducerades de först under 1970, varför den totala produktionen hittills har varit rätt obetydlig, ca en miljon motstånd. Under 1971 räknar Vitrohm med att tillverka ca tio miljoner motstånd av tjockfilmtyper.

SATSNING PÅ PROFESSIONELL ELEKTRONIK

Vitrohm har under årens lopp satsat på radio- och TV-industrin, som har varit storförbrukare av huvudsakligen masstillverkade kolmassamotstånd, en relativt billig motståndstyp. Under de senaste åren har företaget som nämnts arbetat mycket med tunn- och tjockfilmsmotstånd — två motståndstyper som kan antas komma till användning huvudsakligen inom den professionella och halvprofessionella sektorn. Genom att mera uttalat

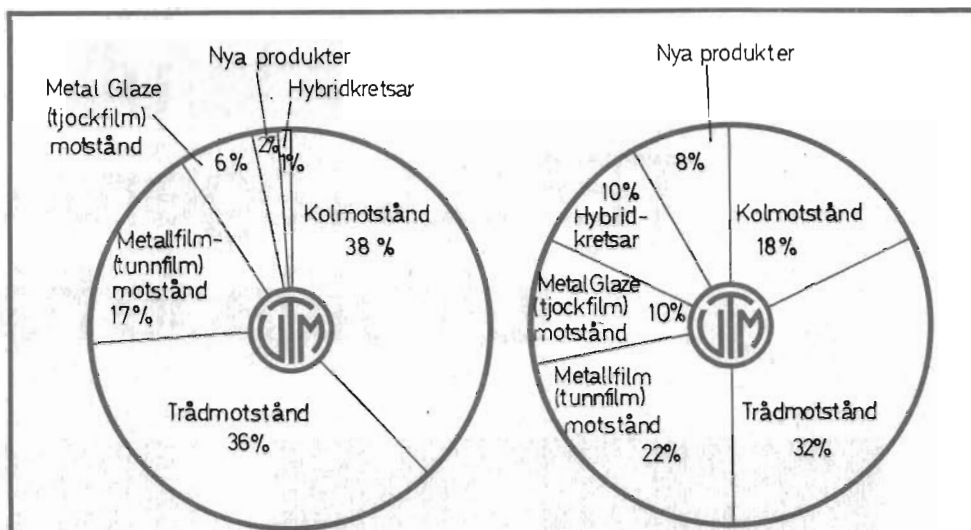


Fig 4. Vitrohms omsättning fördelad på produktgrupper. Enligt prognoserna skall de traditionella kol- och trådmotstånden i mitten av 1970-talet endast svara för hälften av omsättningen mot tre fjärdedelar i dag.

sätta kvalitén i högsätet har man undan för undan för undan arbetat sig in på den professionella sektorn av elektronikindustrin och fått leveranser till exempelvis försvaret, rymdforskningen och dataindustrin. Ett av skälen till denna inriktning är att radio- och TV-branschen är föremål för relativt stora svängningar i produktionen medan den professionella sektorn av elektronikindustrin visar sig mera stabil och brer ut sig med allt större hastighet. Å andra sidan kommer radio- och TV-industrin alltid att vara de verkliga storförbrukarna. Man söker målmedvetet från Vitrohms sida påverka denna industrigren mot användning av komponenter av högre kvalitet än de nuvarande.

FTL-GODKÄNNANDE ÖPPNAR VÄGEN

Den danska produktionen går huvudsakligen på export, som svarar för 95% av omsättning. Från Danmark levererar man till samtliga exportmarknader utanför EEC (som täcks av Pinneberg-fabriken) och bland dessa betraktar man hos Vitrohm Sverige som en av de största och viktigaste marknaderna. Speciellt satsar man på leveranser till Saab, L M Ericsson och Asea, som idag är bland de stora köparna av Vitrohms metall-film-motstånd, som samtliga är godkända av FTL. Hos Vitrohm betraktar



man det som mycket värdefullt att produkterna är FTL-godkända och därmed uppfyller de stränga svenska försvarsnormerna. Man har gjort den erfarenheten att sådana godkännande i hög grad medverkar till att produkterna ifråga snabbt accepteras som kvalitetsprodukter i en lång rad andra länder.

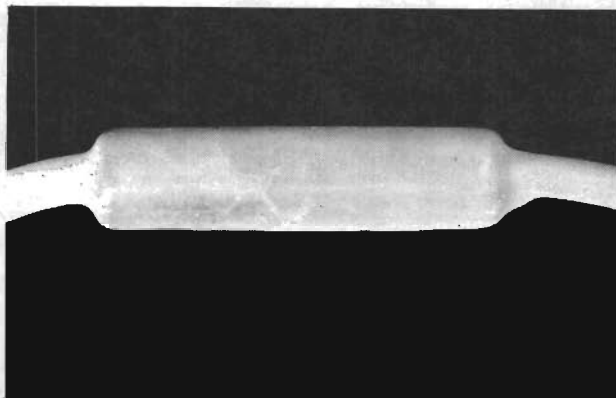
AVMATTNING UNDER 1971 — BOOM 1972

Under 1970 har produktionen hos Vitrohm haft svårt att hålla jämna steg med orderingången och samtliga tillverkningsenheter har fått ta till skiftarbete. I december 1970 började en viss avmattning att göra sig märkbar, och denna har fortsatt under 1971. Orsaken återfinns inom hemelektronikområdet, där exempelvis radio- och TV-branschen har minskat produktionsvolymen, något som naturligtvis återverkar på underleverantörerna. Hos Vitrohm räknar man med att orderingången beträffande kolmotstånd för hemelektronikprodukter har minskat till hälften, vilket naturligtvis måste få en viss inverkan på omsättningen under innevarande budgetår. Omsättningen beräknas m a o att uppvisa en mindre nergång jämfört med föregående år.

För Vitrohms del motverkas nedgången i försäljningen till elektronikindustrin av introduktionen av de nya motståndstyperna (tunn- och tjockfilmsmotstånd), som på längre sikt väntas komma att spela en väsentlig roll för den totala omsättningen. Man räknar dessutom med ett uppsving under 1972 beroende på att man bl a då ska ha fått de nya motståndstyperna ordentligt inarbetade och på att hemelektroniksektorn då skall få ett nytt uppsving framförallt på TV-sidan — det är olympiska spel 1972 — som naturligtvis kommer att smitta av sig på komponentleverantörerna.

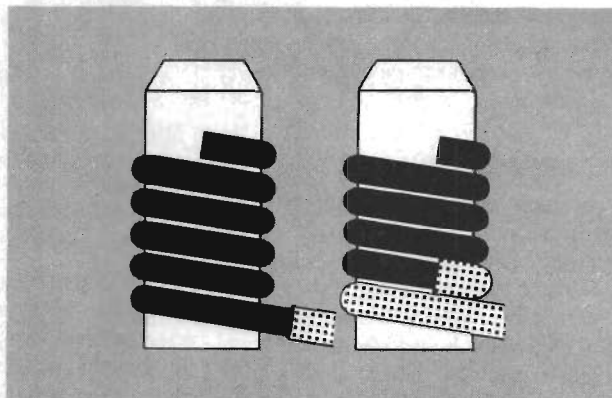
Fig 5. Vitrohms "clean room" där metallfilm motståndens stommar, även kallade "blanks" framställs.

Värdefulla TEFLON[®]egenskaper utnyttjade här:



Krympslang

av TEFLON motstår alla kemikalier, är steriliserbar och temperaturbeständig upp till 260°C. Ex. på krympförmåga: från innerdiameter 8,0 mm till 2,2 mm vid 0,3 mm vägg tjocklek.



TEFLON-isolerad tråd för wire-wrap

Enträdig ledare. Försilvrad koppartråd alt. försilvrad legering TF. Ledningsförmåga 99% resp. 85%. Från AWG 20 till AWG 32. Finns i 6 färger.



Ultra Tunn TEFLON-isolerad kopplingstråd

för t ex micro-motorer. Isoleringen motstår alla kemikalier. Aldras inte. Från AWG 26 till 36. Testad 1000 V i vatten och 1500 V i luft. Max servicespänning 250 V.



TFE-GLID torrfilmssmörjmedel

för plast, gummi, trä, metall m m. Smörjer utan att smutsa. Värmebeständigt, olje- och vattenavvisande. Lämpligt även som elektroniskt smörjmedel. Finns i två storlekar: 200 g och 600 g.

® Registered Trade Mark, DU PONT

Jag är intresserad av

☐ Krympslang ☐ Wire-wrap ☐ UT kopplingstråd
☐ TFE GLID

Namn

Adress

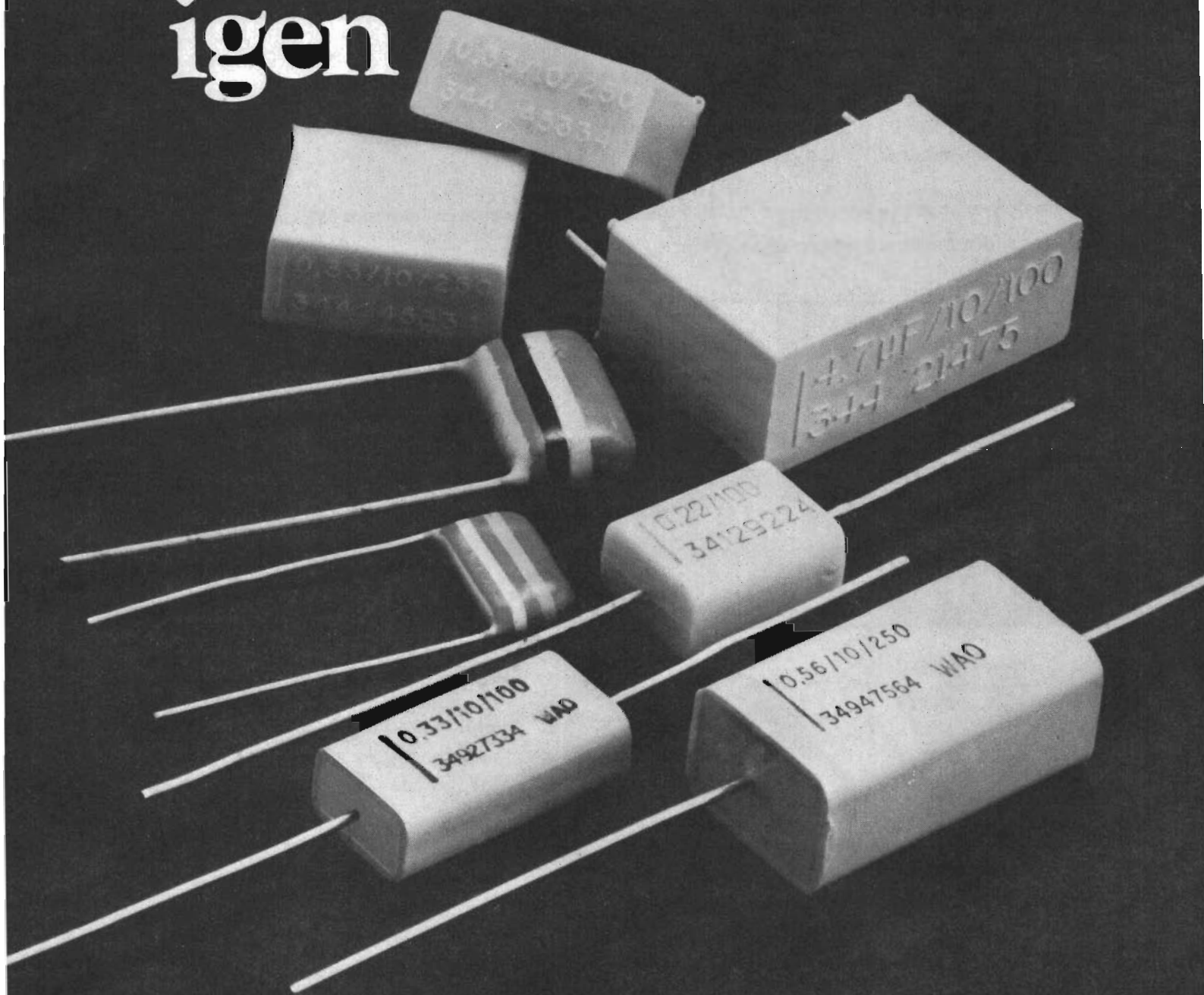
EL 9 - 71



741 00 KNIVSTA
TEL 018/34 10 00

Informationstjänst 17

Nu kan ni få foliekondensatorer igen



Philips foliekondensatorer.

Exempelvis 349 (FTL-godkänd)
—framtagen för svenska förhållanden och för er
som sätter kvaliteten främst.

Dessutom: 344 Nugget, 341 Mepolesco och
342 flat foil.

Tala med Lars Lundén, telefon 08/67 97 80,
så får ni alla uppgifter om data, leveranskapa-
citet och pris.

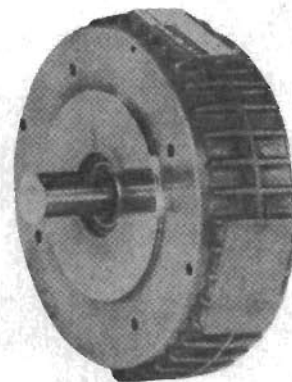
AB ELCOMA
FACK · 102 50 STOCKHOLM 27
TELEFON 08 / 67 97 80 · TELEX 10776

Världspatenterade AXEM-SERVALCO

Likströmsmotorer med skivformad järnfri rotor. Särklassiga prestanda.

Kan Ni vara utan en motor med nedanstående egenskaper?

- Steglös reglering 1–4000 v/m utan momentförlust.
- Tröghetsmoment c:a 25 gånger mindre än i konventionella motorer.
- Synnerligen låg mekanisk tidskonstant, c:a 10 ms.
- Acceleration och reversering 10–20 gånger kortare än vid normala motorer.
- Momentant vridmoment upp till 10 gånger nominellt värde.
- Små dimensioner, liten vikt, 3–4 gånger kortare, väger 3 gånger mindre än konventionella motorer med samma effekt.
- Lång borstlivslängd på grund av god kommutering.
- Tillverkas i storlekar 0,15–6 kW.



Motorerna demonstreras i vår monter nr 39:11 Hall A på Stockholms Tekniska Mässa 29/9–5/10.

Kontakta oss för ytterligare information.



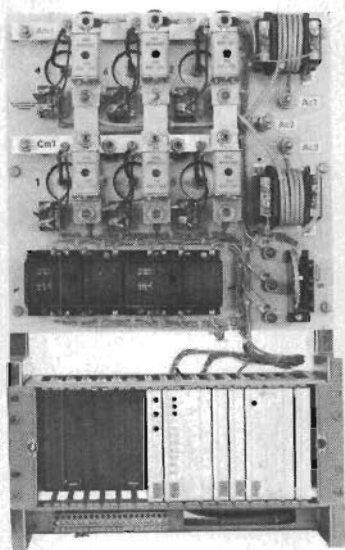
Generalagent för Skandinavien:

INGENIÖRSFIRMAN ALCRON AB

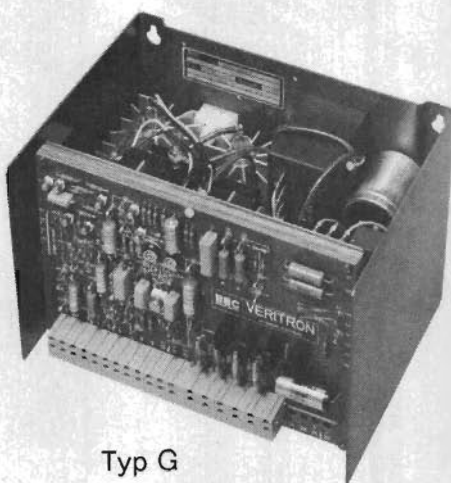
Östbergavägen 14, box 4, 182 51 DJURSHOLM,
Tel. vx: 08/755 28 65

Informationstjänst 19

Veritron®- tyristorströmriktare för styrning av likströmsmotorer m.m.



Typ C



Typ G

Våra tyristorströmriktare finnes i standardutförande inom följande effektområden:

TYP G: 1-fas 2,2–9,5 kW
TYP C: 3-fas 20–400 kW

Kan erhållas antingen som lösa enheter eller fullt kompletta i separata skåp.

Vi levererar även kompletta elektriska drifter för bl. a.:

- järn- och stålverk
- pappers- och tryckerimaskiner
- verkstadsindustrin

Kontakta oss för närmare upplysningar!

Brown Boveri Svenska Aktiebolag

BBC
BROWN BOVERI

DROTTNINGGATAN 50-52 · BOX 1124 · 111 81 STOCKHOLM · TFN 08-24 87 30 · TELEX 1823
S:t Pauligatan 33 A · 416 60 GÖTEBORG · TFN 031-19 45 63-64 · Telex 208 98

Philips metallfilm-motstånd till metalloxid-pris

Till metalloxidpris får ni lackerade metallfilm-motstånd som har bättre långtidsstabilitet (0,2 %, 2 000 h) och lägre temperaturkoefficient (+100 ppm)

Dokumenterad tillförlitlighet. MR25 och MR30 har godkänts av FTL för användning i militära utrustningar. Philips tillförlitlighetsprov: 18 000 motstånd har provats i 106 328 000 komponenttimmar. Felintensitet $0,009 \times 10^{-6}$ vid 60% konfidens.

Philips har utvecklat en lackeringsteknik som håller de svetsade uttagen helt fria från lack.

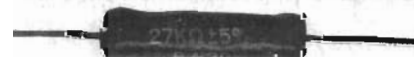
*Enl. datablad +100 ppm ($+100 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). Faktiskt utfall i produktion +30 till +50 ppm.

Två storlekar — två toleranser. Metallfilm-motstånden finns i två storlekar — MR25 och MR30 — med $\pm 1\%$ och $\pm 2\%$ tolerans. 1% tolerans lagerförs i Stockholm. Motstånden levereras bandade för att underlätta er hantering.

God lagerhållning av ytskikt-motstånd

Även ytskikt-motstånden CR25 och CR37 är godkända av FTL. Priset är obetydligt högre än för massamotstånd. E12-serien i 1 000-förpackning kan levereras direkt från lager i Stockholm.

Trådlindade motstånd för större effekter



Motstånden 2322 320, som är trådlindade och emaljerade, lagerförs i Stockholm. Två effektklasser är godkända av FTL.



Ring Lars Lindström, telefon 08/67 97 80, om Ni vill ha prover och en utförlig produktöversikt över hela sortimentet av motstånd.

AB ELCOMO
FACK - 102 50 STOCKHOLM 27
TELEFON 08 / 67 97 80 - TELEX 10776

Dessa produkter säljs också av:

Miniwatt A/S, Emdrupvej 115, Köpenhamn NV

Electronica A/S, Middelthunsgate 27, Oslo 3,

Oy Philips A.B. Elcoma Division, Kaivokatu 8, Helsingfors 10

Amphenol övertar Fairchild Control

Amphenol Controls Division har övertagit en stor del av Fairchild Controls produktsortiment, vilket i framtiden kommer att marknadsföras under namnet Amphenol.

Marknadsföringen i Sverige, som tidigare sköttes av Gösta Bäckström AB har därmed övertagits av Firma Johan Lagercrantz KB, Solna som sedan många år representerar Amphenol.

Konduktiv plast, flervärvspotentiometrar, skalor och tryckmätgivare kommer som förut att tillverkas i och levereras av Fairchilds fabrik i Hicksville av samma personal som förut.

Övriga produkter i sortimentet flyttas över till Amphenol Controls Division, Janesville, Wisc.

Ny komponentingenjör hos Ferner

Ingenjör Jan Govella har anställts som försäljningsingenjör på komponentavdelningen hos Erik Ferner AB, Bromma.



Jan Govella

STU-anslag

Bland anslagen för styrelsen för Teknisk Utveckling återfinns bl a: ● 385 000 kr till G Hellgren, KTH, institutionen för tillämpad elektronik. Projekt: tillverkning av integrerade halvledarkretsar med utnyttjande av datorstödd konstruktion och elektronstråleteknik. Automatiserad uppbyggnadsplanering av elektroniska kretsar och funktionsenheter.

Elektro-Hermas

Ingenjör Björn Åkesson har anställts som försäljningsingenjör vid Elektro-Hermas AB i Sollenluna för försäljning av företagets likriktare och växelriktare.

Tektronix öppnar Göteborgskontor

I början på augusti öppnades Tektronix nya filialkontor i Göteborg på Kommandörsgatan 6 och med telefon 031-244790.

Mats Grundin svarar för besök och demonstrationer, Raimo Engberg har hand om servicedelen medan Harriet Skogh sköter den administrativa sidan såsom telefonkontakter, trycksaker, kataloger etc.

Ultrakust – ny agentur för ITT Komponent

Ultrakust Gerätebau GmbH & Co KG i Ruhmannsfelden, Västtyskland, har utsett ITT Komponent i Solna till representant för sina temperaturmätinstrument.

Tillverkningsprogrammet omfattar såväl batteri- som nätan slutna instrument för både halvledarprobar och termokoppel.

I programmet ingår också utrustning för programmering av processförlopp och skrivare.

Solid State Scientific halvledare till Abemi

Abemi, Solna, har fått representationen för den amerikanska halvledartillverkaren SSS, Solid State Scientific Inc.

SSS tillverkar huvudsakligen:

- komplementära MOS-kretsar (CMOS) för användning i minnen, dataanläggningar, elektroniska klockor, m m
- bipolära integrerade kretsar tillverkade efter kundspecifikationer samt
- HF, högeffektstransistorer för kommunikationselektronik och CATV (Community Antenna TV).

M Stenhardt får ny VD

Efter 26 år som verkställande direktör för M Stenhardt AB i Vällingby övergick Mårten Stenhardt den 15 augusti till att verka som arbetande styrelseordförande.

Den nye verkställande direktören Bo Johnsson har hämtats från ett tidigare Stenhardtägt företag – Saven AB.

Nya agenturer till Tryggve Sundin AB

Tryggve Sundin AB i Stockholm har utsetts till svensk representant för bl a följande företag:

- F Grigelat, Rückersdorf, Tyskland, som tillverkar el-apparatur av olika slag, bl a olika typer av ljusstyrkeregulatorer,
- Heinrich Böckeholt, Ostbevern, Tyskland, som tillverkar batterieliminators och andra elektromekaniska apparater av olika slag,
- Hosiden Electronics Co Ltd, Osaka, Japan, som tillverkar strömställare, elektriska motorer, stereohörfonörer, huvudmikrofoner, kuddhögtalare, magnetiska mikrofonelement, magnetiska tonhuvuden m m.

Magister representerad av Connectron

Connectron AB i Skärholmen har utsetts till svensk representant för det franska företaget Magister, som tillverkar bl a delar till kontaktbänkar.

Wiltron till Erik Ferner

Erik Ferner AB har som ny representant tagit upp det amerikanska företaget Wiltron, som specialiserat sig på tillverkning av apparatur för fasmätning. Förutom fasmätutrustningar tillverkar Wiltron också svepgeneratorer, utrustning för mätning på telefonledningar samt analysatorer för HF och mikrovåg.

Ett annat nytt företag för Erik Ferner AB är det amerikanska företaget Vibration Instruments Co, vilket specialiserat sig på instrument för vibrationsmätningar. Sålunda tillverkar man olika slag av "Tracking Analyzers" med en eller flera kanaler, "Tracking Filter", analoga och digitala fasmeter samt diverse kringutrustningar till analysatorerna.

Ny säljare för Tektronix bildskärmsterminaler

Tektronix Data-tek N V, Holland, har anställt ingenjör Jan B Engström, från AB Nordqvist & Berg.



Ingenjör Engström skall svara för marknadsföringen av bildskärmsterminaler m m i Skandinavien med placeringsort i Bromma.

SRT har fått exportorder på 19 miljoner kr

Det danska post- och televerket har lagt tre beställningar hos Standard Radio & Telefon AB i Vällingby. Totalt omfattar beställningarna tontelegrafiutrustningar (en tontelegrafiutrustning medför att man kan överföra upp till 24 telexmeddelanden samtidigt på en telefonförbindelse) till ett värde av 19 miljoner svenska kr. Den sista beställningen av tontelegrafiutrustningar uppgående till 8 Mkr kommer att levereras successivt under sex månader från augusti 1972. I och med det har det danska post- och televerket helt förnyat sitt telexnät. De däri ingående tontelegrafiutrustningarna har till 85% levererats av Standard Radio & Telefon AB. (Se fö "Nytt telexnät i Danmark, Elektronik 1971, nr 7/8, sid 8.)

Sonab fördubblade sin omsättning under 1970

Sonab började 1966 att tillverka och sälja högtalare med en helt ny konstruktion. I stället för att vara riktat framåt strålar ljudet från de s k Carlsson-högtalarna ut i alla riktningar. Under 1970 började Sonab sälja inte bara högtalare utan hela hi-fi-anläggningar med skivspelare och förstärkare. Sonab har nu egen produktion av hela sitt hi-fi-program.

Under 1970 har företaget börjat bygga upp en utländsk försäljningsorganisation med dotterbolag i Holland, Storbritannien och Västtyskland. Sonabs andra stora satsning under 1970 har varit uppbyggnaden av en utvecklingsavdelning för industrielektronik med inriktning på informationsöverföring. Närmare 50 ingenjörer var vid årsskiftet verksamma i det helägda dotterbolaget Sonab Development AB. Utvecklingsarbetet syftar till framställning av en serie elektroniska produkter för marknadsföring med början under slutet av 1971.

Antalet anställda vid Sonab har under 1970 ökat från mindre än 20 till 120. Företagets omsättning har under samma tid ökat från 4,8 till 10,9 Mkr. En direkt jämförelse av omsättningen per anställd kan inte göras för dessa år, då tidigare större delen av företagets produktion var utlagd på främmande tillverkare. Idag är Sonab ett företag med integrerad utveckling, produktion och marknadsföring.

Resultatet före utvecklingskostnader för nya projekt men efter fulla avskrivningar har kunnat vändas från ett underskott 1969 på 0,7 Mkr till ett överskott 1970 av drygt 0,7 Mkr. Resultatet före dispositioner och skatt visar ett underskott på 0,5 Mkr.

För 1971 räknar Sonab med en fortsatt snabb utveckling med omsättning över 20 Mkr. Åtminstone ett par europeiska marknader skall bearbetas aktivt och exportandelen beräknas bli cirka 25%. Resultatet är till stor del beroende på försäljning av hemelektronikprodukter. Den svenska marknaden har under årets första månader påverkats negativt av det osäkra avtalsläget.

Nukab flyttar

Nukab i Västra Frölunda flyttar och har efter 1 aug 1971 den nya gatuadressen Fröullsgatan 6 i Västra Frölunda. Postadressen Box 2039, 421 02 Västra Frölunda, samt telefon 031-45 06 35 är oförändrade.

Höstkurser på SIFU

Följande elektronikkurser kommer under hösten att hållas i regi av SIFU Elteknik:

- Grundläggande elektronik i Älvsbyn, Stockholm och Malmö.
- Halvledarteknik I i Stockholm, Luleå och Malmö.
- Halvledarteknik II i Skellefteå, Stockholm, Älvsbyn och Malmö.
- Halvledarteknik III i Stockholm, Älvsbyn och Göteborg.
- Halvledarteknik IV i Älvsbyn och Stockholm.
- Integrerade digitala kretsar i Skellefteå och Stockholm.
- Operationsförstärkare i Stockholm.
- Tyristorteknik i Stockholm.
- Mjuklödning i Stockholm.
- Mätteknik 1 I i Stockholm.
- Mätteknik 1 E i Stockholm.
- Oscilloskopteknik I i Stockholm.
- Förberedande mätteknik i Älvsbyn.
- Mätteknik 2 D i Älvsbyn.
- Dator 1 i Stockholm.
- Digitalteknik I i Stockholm.
- Digitalteknik II i Stockholm.
- Digitalteknik (internaturs) i Falsterbohus, Työlhus och Skokloster.
- Färg-TV-service i Stockholm, Älvsbyn och Göteborg.
- Tillämpad färg-TV-service i Stockholm.
- Videoteknik i Stockholm.

Detaljerade upplysningar om kurserna kan erhållas hos SIFU Elteknik, telefon 08-24 14 00.

Ny SATT-agentur

SATT Elektronik AB har antagits som generalagent för Sverige av Tideland Signal Corporation. Agenturen omfattar navigeringstjänstbehör såsom mindre fyrar, lysbojor, mistlurar etc. Speciellt intressant är det nya utförandet av fyrlinser. Dessa specialgjuts i akrylplast, vilket medför att ljusutbytet ökar med ca 40% i jämförelse med en vanlig glaslinse. Samtidigt erhålls plastens övriga fördelar låg vikt, lågt pris och ökad slagtålighet.

Novotronic nytt instrumentföretag

Åke Nordén, tidigare försäljningschef för mätinstrumentavdelningen hos Scantele, har startat instrumentförsäljningsföretaget Novotronic AB i Spånga (08-761 14 63). Företaget som f n befinner sig i inköringsskedet kommer att koncentrera sig på mätinstrument för forskning, utveckling, produktion, service och underhåll. Bland agenturerna finns den amerikanska pulsgeneratortillverkaren Dytech, vars nya pulsgenerator 801/802 presenteras på sidan 89 i detta nummer.

Försäljningsingenjör hos Electrona

Ingenjör Rune Uppmark har anställts som försäljningsingenjör hos Electrona Telekomponent AB i Farsta. Han har tidigare varit verksam som distriktschef hos Gylling Teledata och under de senaste två åren drivit ett eget företag.



Rune Uppmark

Flygvapnet beställer ny flygradio från AGA

Ett kontrakt har nyligen tecknats mellan Försvarets Materielverk och AGAs Elektronikdivision. Ordern avser utveckling och tillverkning av ett nytt flygradiosystem, som arbetar på frekvenser inom såväl VHF- som UHF-området. AGA har tidigare levererat flygradio för installation i flygplanen J29 "Tunnan", A32 "Lansen" samt J35 "Draken" och levererar f n flygradioutrustningen till J37 "Viggen".

Ordern innebär att AGA nu tar nästa steg mot en ny generation av små lätta flygburna radiokommunikationsutrustningar, i vilka den konventionella uppbyggnaden med diskreta komponenter delvis kommer att ersättas med en integrerad teknik. VHF- resp UHF-sändarna görs i bredbands-, "solid-state"-utförande. Sändare och mottagare skall kunna arbeta med både AM- och FM. Vid frekvensmodulation är typiska värden för sändarens medeleffekt 75 W inom VHF-bandet och 40 W inom UHF-bandet.

Leveransen skall ta sin början under 1974. Kontraktsbeloppet uppgår till ca 30 Mkr med option på utveckling och tillverkning av ytterligare utrustningar för ca 40 Mkr.

Teknologföreningen tar över STF-TLI Kursverksamhet

Avtal har träffats mellan Svenska Teknologföreningen och Ingenjörsförbundet TLI att STF skall ta över hela ansvaret för den tidigare gemensamt bedrivna STF-TLI Kursverksamhet. STF kommer framöver att driva verksamheten i eget namn (STF ingenjörsutbildning) och helt i egen regi. Ändringen medför inga direkta förändringar i kursutbudet.

Telonic till Martinsson & Nordqvist

Representationen för amerikanska Telonic som tidigare innehades av Scantele har nu övergått till Martinsson & Nordqvist.

Ny VD vid SATT Elektronik AB

Platschefen vid SATT Elektronik AB, direktör Karl-Emil Werner, har utnämnts till VD vid företaget. Han efterträder Ingmar Nor-Werner Lindh, som övertar posten som styrelsens ordförande.



Wang Laboratories Inc startar dotterbolag i Stockholm

Wang Laboratories Inc, USA, som tillverkar programmerbara bordskalkylatorer och minidatorer, startade den 1 juli sitt sjunde internationella dotterbolag, Wang Skandinaviska AB. Wang-produkterna har marknadsförts i Sverige de senaste åren av M Stenhardt AB, Vällingby, som också kommer att samarbeta med Wang Skandinaviska AB under inkörsperioden.

Wang Skandinaviska AB har sitt huvudkontor vid Drottninggatan 80 i Stockholm, men har även öppnat kontor i Göteborg och planerar kontor även på andra platser i Sverige.

Premiär för Aseas första miljonvolt-transformator

Asea har konstruerat och tillverkat sin första transformator för den ultrahöga spänningen 1,5 MV. Asea bedriver ett omfattande utvecklingsarbete i projektet "ultrahöga spänningar" (UHV) dvs 1 MV och högre, tillsammans med American Electric Power System (AEP), USAs största kraftföretag. Man inriktar sig bl a på konstruktion av en framtida UHV-transformator. Man har tänkt sig tre enfasenheter, som bildar en trefasgrupp med märkeffekten 3000 MVA och driftspänningen 1500/765/420 kV.

En enfastransformator, som nu förverkligas av Asea, har tagits fram för att öka provningsresurserna i Ludvika. Den skall användas för provning i full skala, dels av vitala delar i kommande UHV-transformatorer, dels av de shuntreaktorer som kommer att ingå i framtida UHV-system.

Transformatortanken är 8,6 m lång, 3,7 m bred och 5 m hög. Totala höjden till toppen av genomföringen är 17,5 m. Transformatorn väger totalt 290 ton, och effekten är 333 MVA.

Telco AB har öppnat filial i Malmö

Telco AB Telekomponenter, Stockholm, har öppnat ett kontor även i Malm. Adressen är Nobelvägen 54, Box 1001, 200 43 Malmö 10. Telefon 040-790 73.

Philips övertar AGAs intressen i RTM

Under 1966 träffades ett samarbetsavtal mellan AGA AB och Svenska AB Philips rörande tillverkning och marknadsföring av radio och TV av märkena AGA, Radiola och Conserton. Därvid bildades ett gemensamt försäljningsbolag, RTM marknadsaktiebolag, som sedan dess marknadsfört dessa produkter.

Överenskommelse har nu träffats om att AGA ABs intressen i RTM vid utgången av 1971 helt övertas av Svenska AB Philips. RTM kommer därmed att ingå som dotterbolag i Philipskoncernen. Varumärket AGA utgår i samband med detta ur RTM-sortimentet. Ansvar för garanti och service på berörda AGA-produkter övertas av Philipskoncernen och RTM.

Philipskoncernen övertar från AGA AB namnet Radiola, vilket sedan 50-talet är ett av Philipskoncernen etablerat varumärke i flera länder på kontinenten.

Nya TH-agenturer

TH:s Elektronik har utsetts till generalagent för det amerikanska företaget Computer Microtechnology Inc (CMI), som tillverkar halvledarminnen av ROM-, RAM- och PROM-typ.

CMI tillverkar även såväl bipolära, MOS som hybridminnen.

Minnen finns från 64 bitar till 8000 bitar. Militära och industriella typer kapslas i DIL- eller flatkapsel i keramiskt eller epoxyutförande.

TH:s Elektronik har även utsetts till generalagent för Elec-Trol i Kalifornien. Elec-Trol tillverkar omkring 80 olika standardtyper av tungreläer - från små DIL-kapslade typer till standardstorlekar. Reläerna finns med slutande, växlande samt brytande funktion, såväl torra som kvicksilverbädda.

Elec-Trol tillverkar även tryckknappsomkopplare med inbyggda tungenlement samt kompletta tangentbord.

Är ni mogna för SI-enheterna?

Hur beredda är företagen för en övergång till SI-enheterna? Kan svenskt näringsliv klara att införa det moderniserade metersystemet (som sedan 1964 använts i skolorna) åtminstone internt under 1972? På vilka punkter behöver företagen hjälp med övergången till SI och kan man göra en gemensam samordnad övergång?

Det är några av de frågor Sveriges Standardiseringskommision, SIS, söker svar på i en enkät som sänts ut till cirka 400 svenska företag. Det börjar bli bråttom med övergången — SI-enheterna avancerar kraftigt internationellt, unga tekniker och ingenjörer tänker redan i SI, och det gäller att få företagen att helst samtidigt och så snabbt som möjligt införa de nya enheterna.

I enkäten frågar SIS bl a om en tidsplan för en gemensam övergång. Tanken är att företagen under 1972 och 1973 skall övergå till SI i sin interna kommunikation (en rad stora företag har redan gjort det, bl a L M Ericsson) och redan 1974 övergå till SI externt. Fr o m 1978 skall SI-enheterna vara fullständigt genomförda, de äldre enheterna skall då inte godtas ens som upplysning. Kilopondet och hästkraften är då lika urmodiga som idag skålpundet och alnen.

För många företag kan övergången till SI-enheterna vara en enkel procedur, som inte kräver mycket mer än en PM till perso-

nalen, men för andra kan det innebära en komplicerad omställning. Man kan t ex behöva ändra beteckningarna på alla gamla ritningar, göra om tabeller, byta skalor på instrument eller ändra specifikationer.

Enligt SIS förslag till tidsplan skall alla beställningar av mät- och provningsutrustningar gälla skalor och paneler med SI-enheter fr o m 1974.

Det gäller också att se till att alla företag, när de nu går över till de "nya" enheterna, verkligen går över till samma enheter. På ett par punkter är tillämpningen av enheterna inte riktigt klar — det gäller bl a enheten för tryck, där både pascal (=N/m²), MN/m² och N/mm² förekommer. Det gäller också decimalindelningen av vinkelgraden i stället för indelningen i bågminuter och bågsekunder.

SIS planerar en omfattande aktion för att hjälpa företagen med övergången till SI-enheter — genom föreläsningar, broschyrer, artiklar och information direkt till företagen. Genom enkäten hoppas man bl a få klarhet i precis var problemen med övergången är störst — samtidigt som det gäller att få alla att inse att övergången är en nödvändighet som man i det långa loppet kommer att tjäna på och som kommer att göra livet lättare både för tekniker och allmänhet.

Scandia Metric övertar Keithly

Scandia Metric AB i Solna har nu från Oltronix AB övertagit agenturen för Keithley Instruments, Cleveland, Ohio. Keithley tillverkar bl a mikro- och pikovoltmetrar, elektrometrar, resistansmätinstrument, fasläsförstärkare och

växelspänningsförstärkare av olika slag.

Närmast ansvarig för marknadsföringen av Keithley-programmet hos Scandia Metric är civ ing Björn Bahnsen.

arbetsmarknaden

I tabellen redovisas annonser i DN under juni 1971 i enlighet med de förutsättningar som presenterades på sid 21 i Elektronik nr 7/8 1970.

	Administr pers	Teknisk pers	Säljande pers	Övrig pers
Akademiker	4	6	1	1
Ing TG/TI	4	31	10	2
Tekniker	2	13		1

I tabellen redovisas annonser och anmälningar under december 1970 i enlighet med de förutsättningar som presenterades på sid 21 i Elektronik 7—8/70.

	Administr pers	Teknisk pers	Säljande pers	Övrig pers
Akademiker	2	1	—	—
Ing TG/TI	2	22	2	1
Tekniker	—	12	2	2

Ny chef för SRTs radiosektor



Jan Raftell

Han tillträdde befattningen den 1 september.

1963—65 var Raftell organisationskonsult vid konsultföretaget Asbjörn Habberstad AB och har sedan dess varit anställd vid Atlas Copco, där han varit chef för operationsanalyssektionen och sedan 1968 materialchef vid Atlas Copco MCT AB, Sicklaverken.

Nordiskt samarbete om hybridkretsar

Ett nytt nordiskt samarbetsorgan för mikrokretsar har nyligen bildats i Stockholm. Föreningen kallas ISHM-Nordic och den är ansluten till International Society of Hybrid Microcircuits (ISHM).

Initiativet till föreningen togs i samband med ett tjockfilmsymposium i Stockholm i vintras (Elektronik nr 5/71, sidan 41). En arbetsgrupp bildades då som skulle utreda förutsättningarna för en ISHM-förening och nu har man alltså hållit konstituerande stämma.

ISHM-Nordics målsättning är att främja kontakterna och öka informationsutbytet mellan dem som aktivt arbetar med mikroelektronik i de nordiska länderna. Man inriktar sig främst på hybridkretsar dvs kretsar av tunnfilm- eller tjockfilmtyp.

Två sammankomster per år planeras. En sammankomst är avsedd för en bred publik med allmänt intresse för mikrokretsteknik, medan den andra sammankomsten skall utformas för deltagare med expertkunskaper om hybridkretsar och mikroelektronik.

Föreningens styrelse innehåller kända namn från samtliga nordiska länder. Ordförande är fil lic Hans Danielsson, Saab-Scania, vice ordförande försäljningschef Björn Gersjö, Akers Electronics, Horten, Norge, sekreterare ingenjör Ingemar Fredriksson, LIF-Produkter, kassör tekn dr Ralf Graefe, Paramic, Helsingfors, programarrangör ingenjör Bengt Linde—Qvist, Hafo och konferensledare civ ing Sten O Hansen, Vitrohm, Köpenhamn.

Årsavgiften för medlemsskap är 20 kronor. Man kan bli medlem genom att sätta in beloppet på föreningens postgirokonto nr 85 12 49-3, Stockholm.

Närmare upplysningar om föreningen kan fås genom styrelsemedlemmarna eller via ISHM-Nordic, Box 2003, 127 02 Skärholmen.

Datascope etablerar eget

Datascope Corp, USA, tillverkare av bl a det i Sverige marknadsförda batterikardioskopet 850 har nu etablerat Europa-kontor i Holland. Till VD för detta kontor har utsetts ing Ernst Janzen tidigare VD i Nordiska Godart-Statham AB. Marknadsföringen i de nordiska länderna administreras nu av nystartade Datascope AB i Skärholmen (08—740 13 54). VD är ing Donald L Lilliach. Han har tidigare varit verksam som försäljningschef för Nordiska Godart-Statham AB.

Datascope tillverkar apparatur för hjärtövervakning, återupplivning och kardiologisk funktionsassistans, samt en patientisolator för övervakningssystem. I programmet ingår även utrustning för överföring av EKG på telefon, snabbtelefon, radio, samt EKG-kassettspelare.

Italiensk beställning på datorstyrd LME-telefonstation

L M Ericsson har genom dotterbolaget FATME i Italien erhållit en order från den statliga Societ  Italiana per l'Esercizio (SIP) på en mycket stor datorstyrd automatisk telefoncentral f r interurbantrafik. Kontraktets värde har inte tillkännagivits.

Elektronikindustri-föreningen provar ny giv på Tekniska Mässan

Små intressanta elektronikindustrif retag som sällan eller aldrig tidigare deltagit i utställningar, kommer man att få stifta bekantskap med under Tekniska Mässan 29/9—5/10 i Stockholm. Det  r Svenska Elektronikindustrif reningen som nu provar att gemensamt hyra ett 150 m  stort utrymme och fördela detta på de medlemmar som är intresserade.

I pressl ggnings gonblicket har 19 av Elektronikindustrif reningens medlemmar anmält sitt intresse för delutrymmen allt mellan 2 och 15 må.

CTC bild-sk rmtterminaler till Scantele

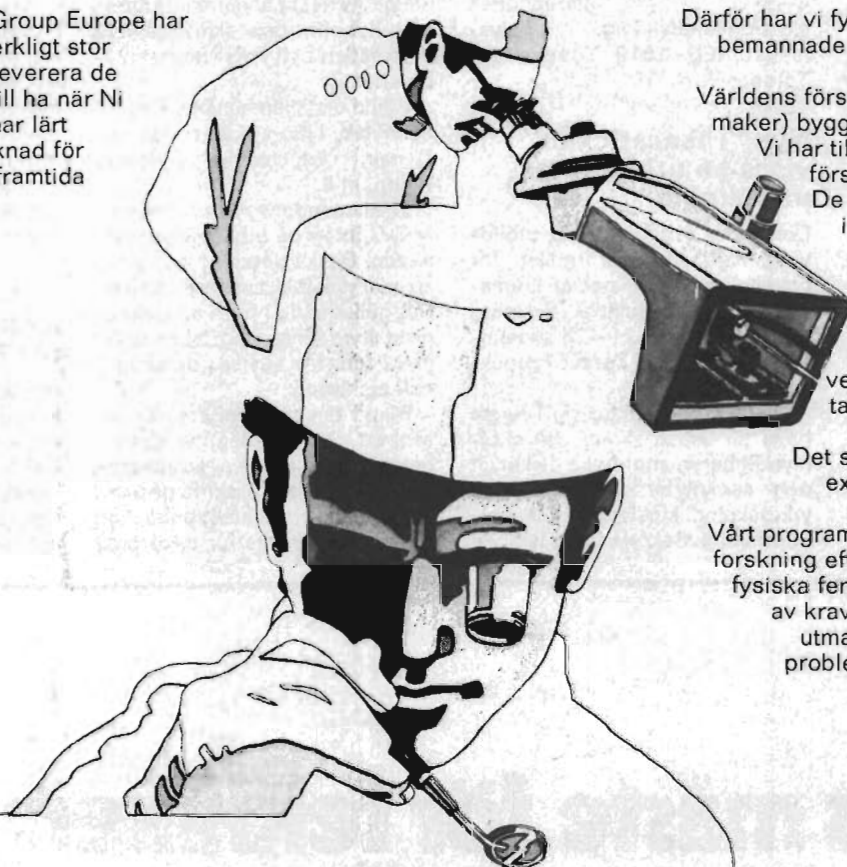
Scantele, Stockholm, har utsetts till svensk representant för Computer Terminal Corporation, (CTC), USA.

CTC tillverkar bildsk rmtterminaler såväl för anslutning till telefonnätet som en sk intelligent terminal med maximalt 8 K minne. Båda typerna  r försedda med "interface" för direkt anslutning av klartextskrivare f r 30 tecken per sekund samt kassettspelare.

Vår målsättning är att lösa Era problem innan de uppstår.

Därför har vi fyra av Europas bästa specialforskarlag

ITT Components Group Europe har en ambition. En verkligt stor sådan: att kunna leverera de komponenter Ni vill ha när Ni behöver dem. Vi har lärt oss Er lokala marknad för att kunna förutse framtida komponentbehov.



Därför har vi fyra välutrustade och välbemannade forskningslaboratorier i Europa.

Världens första hjärtstimulator (pacemaker) byggde på ITT:s kretsteknik.

Vi har tillverkat komponenter till förstärkare för atlantkablar.

De skall fungera tillförlitligt i undervattensläge minst

20 år. Vi framställer

vår egen kvarts, för

bl.a. kristaller.

I laboratoriemiljö framställer vi på tre

veckor produkter som det

tar naturen tre miljoner år

att få fram.

Det sker genom påverkan av

extrema temperaturer och

extremt tryck.

Vårt program bygger på kontinuerlig

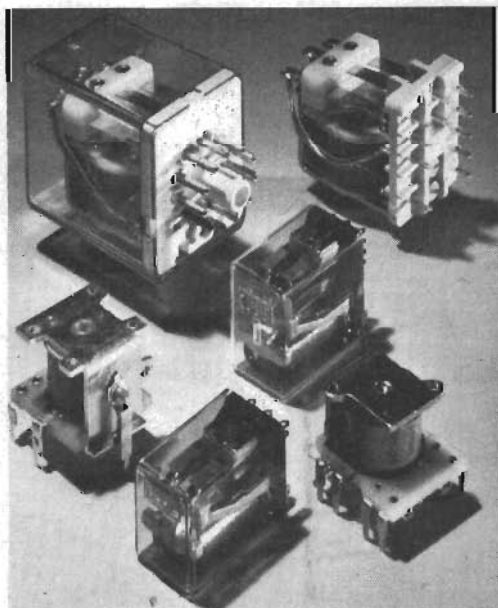
forskning efter nya material och nya

fysiska fenomen. En ständig ström

av krav, idéer och erfarenheter

utmanar oss — att lösa Era

problem innan de uppkommit.



Detta är endast ett axplock ur ITT:s breda reläprogram som innehåller alltifrån tungelementreläer med såväl torra som Hg-våtade kontakter till högspänningsreläer i vakuumutförande med maximalvärden 28 kV/110 ampere.

Kontakta oss gärna för detaljerade data på vårt reläprogram.

ITT Komponent

Nybodagatan 2

Fack 171 20 Solna

08/83 00 20

En avdelning av

Standard Radio & Telefon AB

Vår lagerdistributör är

Multikomponent 08/83 51 50

KOMPONENTER **ITT**

EUROPA 1971

25/9-4/10: Bordeaux. Internationell radio- och TV-utställning. Upplýsingar: Parc des Expositions, 33 Bordeaux.

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

14-20/10: Düsseldorf. Interkama, internationell mässa för automation, elektronik och mätteknik. Upplýsingar: Interkama, 4 Düsseldorf 10, Duisburger Str 1a.

18-22/10: Lausanne. Eurocon 71, internationell konferens för elektronikkonstruktörer. Upplýsingar: Eurocon 71, 24 Chemin de Bellerive, CH-1007 Lausanne. 16-25/10: Lyon. Internationell utställning för radio, TV och audiovisuella hjälpmedel. Upplýsingar: Palais de Congrès, Lyon 6e.

21-28/10: Bryssel. Internationell utställning för medicinsk utrustning. Upplýsingar: Secrétariat général du Salon, 1060 Bruxelles. 9-14/11: Internationella utställningen "Elfack 71", Göteborg. Upplýsingar: Svenska Mässan, 031-20 00 00.

10-13/11: Wien. Internationell utställning för industrielektronik.

Upplýsingar: Palais de la Foire de Vienne.

6-11/12: Paris. 63de fysikutställningen. Upplýsingar: Comité d'exposition, Société Française de Physique, 33, rue Croulebarbe-Paris 13°.

ÖVRIGA VÄRLDEN 1971

1-10/10: Osaka. Japansk elektronikutställning.

4-6/10: Toronto. Internationell elektronikutställning. Upplýsingar: IEE, 1819 Young St, Toronto 7.

Nya "räknestickan" visas på utbildningsutställning

Den stora skandinaviska utbildningsmarknaden är målet för utställningen "Advanced Educational and Industrial Training Equipment" den 21-25 september på US Trade Center i Stockholm.

Utställningen riktar sig i första hand till lärare, skolor och skolmyndigheter, anordnare av kurser och seminarier, företagsskolor, yrkesskolor, kursledare och hela informationssektorn inkluderande

annonsbyråer och PR-konsulter.

Trettiofyra amerikanska företag deltar. Av dessa är närmare hälften helt nya för den skandinaviska marknaden och söker representation här.

Bland utställarna märks Ampex, Fabri-tek, Litton, Audio Devices, Dynair, Educating Systems, Wang, m fl.

En klar tendens på utställningen är TVs intåg på utbildningsmarknaden. Också datasektorn upptar en markant del av utställningen. Det gäller både i form av elektroniskt styrda inlärningslaboratorier och i form av kurser i datateknik och elektronik.

Bland det material som är avsett att direkt underlätta lärarbrevet märks bl a en automatisk rättningsmaskin för skriftliga prov. Maskinen, som är elektronisk, kan lätt programmeras för olika prov

och ger automatiskt besked om antalet rätta svar på frågor med flera svarsalternativ.

Litton visar bl a den elektroniska miniräknaren Monroe 10 - en behändig räknare med 12 siffrors kapacitet, alltid fyra decimaler och elektrotermiskt tryckt kontrollremsa. Monroe 10 är framtiden i samarbete med japanska Canon och kommer att kosta strax under 2000 kronor.

Ändrat datum för Paris-salongen

Arrangörerna av Komponentssalongen i Paris har nu flyttat utställningen något i tiden för att den bättre skall passa utställare som kommer från Hannover-mässan. De nya tiderna är torsdagen 6 april - tisdagen 11 april 1972.



Årets måste för tekniker: Tekniska Mässan 29/9-5/10



Störst i Skandinavien. Produkter från 900 företag i 28 länder. I Stockholms nya, stora mäss- och kongresscentrum.

Mångsidigt kurs- och konferensprogram. T. ex. Verkstadsföreningens 75-årskongress. Ring eller skriv efter program. Och boka sedan "dina" dagar för mässbesöket. Öppet för fackfolk 29/9 - 5/10 kl. 9 - 17.

AB S:t Eriks-Mässan

106 80 Stockholm, Älvsjö Tel. 99 01 00

Telex 106 60 Telegram Eriksfair

Tekniska Mässan har en egen station 9 min med pendeltåg från Centralen. Mässområdet ligger i södra Stockholm strax intill E4. Följ skyltar "Mässan". 3.000 parkeringsplatser.



Informationstjänst 23



Välkommen till vår
lilla kammare!!

att komponera

Du är välkommen till vår lilla kammare för att komponera och testa dina system av räknedekader, förvalskomplare m m. Vi ställer speciella kontaktplintar, komponenter och oss själva till förfogande. Ring och bestäm tid.

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



Informationstjänst 24

Därför så lätt att anpassa till mätvärdesgivare med digital utgång.



Interface till PDP-8.

I remsstansen Facit 4070 finns redan erforderlig driv-elektronik. Dessutom finns utrymme för anpassnings-elektronik och färdigt kablage. Facit 4070 är också redan förberedd med strömförsörjning för det extra elektronikkortet.

Därför är Facit 4070 så lätt att anpassa till olika system. Det gäller både för anslutning till datorer eller mätvärdes-givare med digital utgång.

För många datorer t.ex. PDP-8, Honeywell, Varian, Hewlett-Packard finns redan anpassningselektronik färdig. Och för mätvärdesregistrering finns en mångfald olika varianter framtagna av våra kunder.



Remsstans Facit 4070 – 75 tecken/sek.

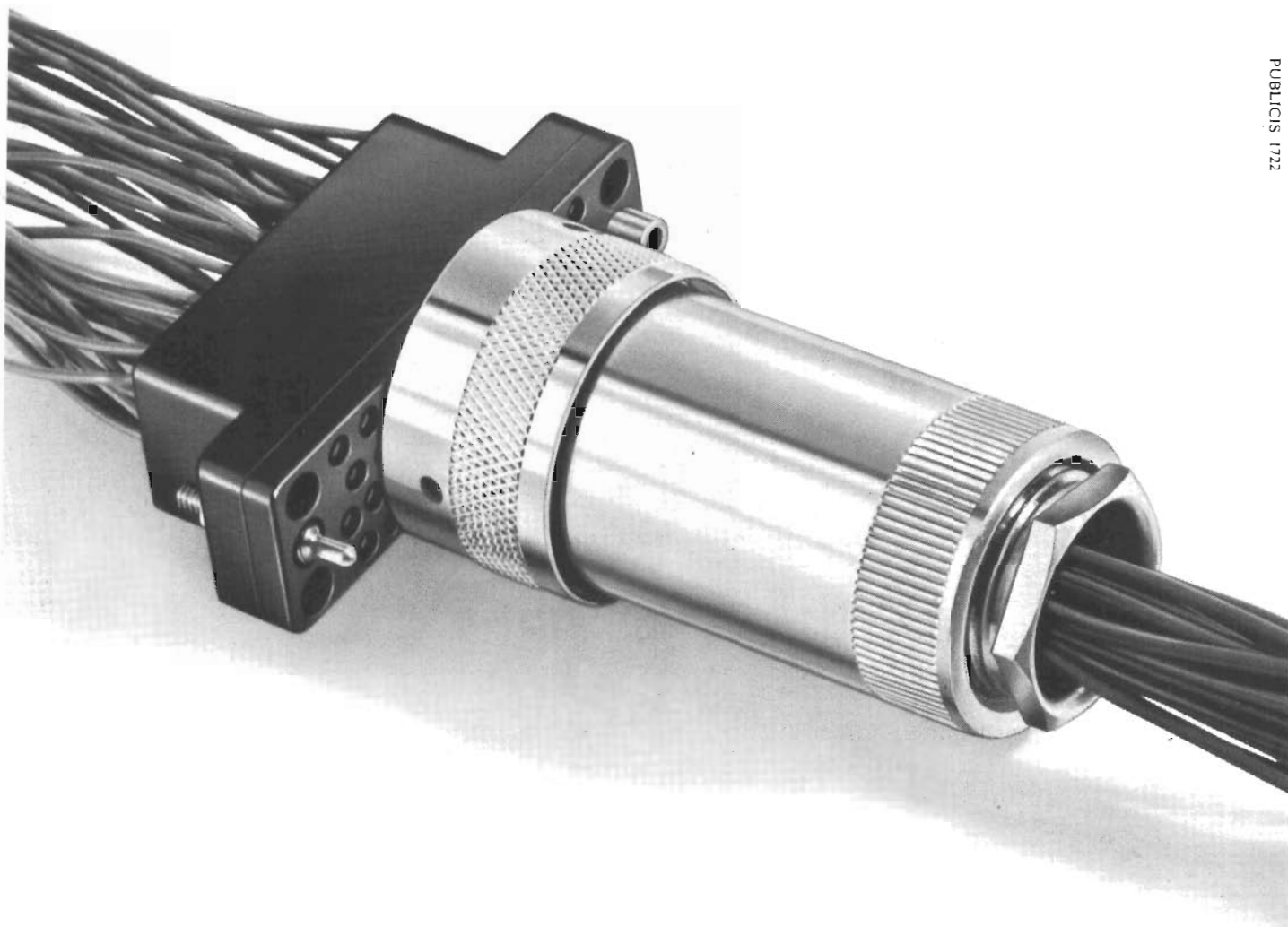
När Ni väljer Facit 4070 slipper Ni dyrbart och tids-krävande interface-arbete. Ni får dessutom andra fördelar t.ex.

- Driftsäkerhet
- Moduluppbyggnad — serviceintervall 500 rullar
- Obernannad drift — nät eller batteri
- Lätt att handha
- Mer än 2 års produktionserfarenhet

Ring Lars Rilegård eller Bo Sondén.
De ger Er gärna mer teknisk information
tel: 08/29 00 20.

FACIT AB
171 84 Solna





omöjligt?

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

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

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

En Burndy kontakt är en kvalitetsprodukt då den

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

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

OMÖJLIGT är ett okänt begrepp för Burndy.



**BURNDY
SVENSKA AB**

Fjärdholmsgränd 19
12704 Skärholmen
Telex 10982 - Tel. 7100375

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

*Några bilder från fabriken och
olika tillverkningsmoment*



Kontor, order och beredning



*Programmering för
numerisk bormaskin*



*numeriskt styrt
bormaskin*



*Utrustning för
mätning av guld på
kontakter*

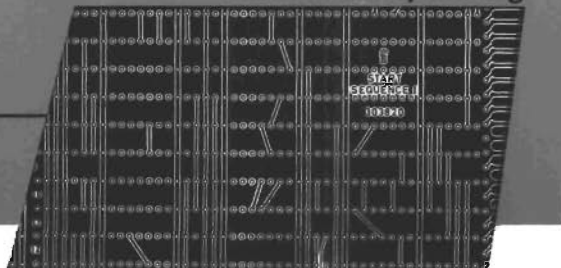
... krets direkt ur vår produktion



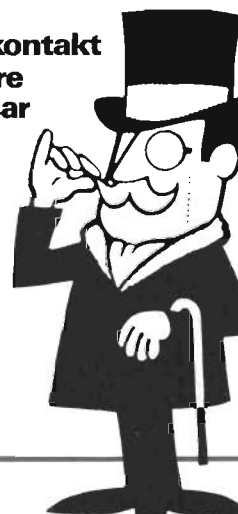
*Fotografisk produktions-
kontroll av hålplätning*



*Kontroll och
retusch av filmer*



**god kontakt
i finare
kretsar**



AB TELEREPRODUKTION

Häradsvägen 107 · 14141 HUDDINGE · Tel. 08/7574102

Mekanförbundet och STU satsar på elektroniken

av civilingenjör CURT ANDERSSON, Sveriges Mekanförbund

□ □ Produktionsteknik inom elektronikområdet är ett av avsnitten i det nya avtalet om verkstadsteknisk forskning mellan Styrelsen för teknisk utveckling (STU) och Sveriges Mekanförbund för perioden 1970–75. Inom Mekanförbundets avdelning för verkstadsteknik har under 1970 bildats ett forskningsutskott för elektronikproduktion. Sekreterare i utskottet är civilingenjör Curt Andersson. Han redogör här för bakgrunden till utskottets bildande och för dess verksamhet, bl a beträffande förbindningsteknik, småserietillverkning och funktionskontroll. Särskilt betonas värdet av dessa utredningar för små och medelstora företag.

□ □ Av rubriken bör man inte förledas att tro att Mekanförbundet står i begrepp att skifta verksamhetsområde. Det nyligen påbörjade arbetet inom elektroniksektorn är endast en nödvändig utvidgning av förbundets aktiviteter betingad av den tekniska utvecklingen.

Denna utveckling har tagit sig olika uttryck. Man kan först iaktta hur allt fler medlemsföretag med ursprungligen mekanisk eller elektromekanisk produktion har börjat tillverka elektronikutrustningar. Sådan materiel är ofta avsedd att ingå i de egna mekaniska basprodukterna men framställs även i ökande utsträckning för separat försäljning.

Vidare omfattar vad som benämns "elektronikproduktion" vanligen även tillverkning av mekaniska detaljer som skåp, ramar, manöverdon etc. Det har därför legat nära till hands också för företag som startats för tillverkning av "elektroniska utrustningar" att som medlemmar utnyttja förbundets tjänster på det mekaniska/elektromekaniska fältet.

Sammanfattningsvis är idag de företag, som svarar för den större delen av Sveriges produktion av elektronikmateriel samlade i Mekanförbundet. Det har därför framstått som naturligt för dessa att söka skapa ett branschsamarbete av det framgångsrika slag som sedan länge bedrivits på den mekaniska sidan.

Till detta kommer att även företag utan egen elektronikproduktion har visat ett betydande intresse för området. Man torde kunna förutspå att eget elektronikkunnande blir nödvändigt för större delen av verkstadsindustrin om den skall kunna bibehålla konkurrenskraft och överlägsen kunskapsnivå gentemot andra länders industri.

Resultatet av denna utveckling inom verkstadsindustrin är att elektronikproduktion blivit ett av avsnitten i ramavtalet mellan Styrelsen för teknisk utbildning, STU, och

Mekanförbundet samt att ett forskningsutskott som skall föreslå utredningsuppgifter och fungera som remissinstans har bildats.

Utskottet består av tolv representanter för ledande elektronikföretag, avsnämare och forskningsinstitutioner. Dess nuvarande ordförande är direktör Kay Hansson, Standard Radio och Telefon AB.

För perioden 1970–1975 har mellan STU och Stiftelsen för verkstadsteknisk forskning (Sveriges Mekanförbund/Svenska gjuteriföreningen) träffats ett avtal om medel för ett produktionstekniskt forskningsprogram.



Dir Björn Nilsson, Philips Teleindustri AB.

Sagt av direktör Björn Nilsson, Philips Teleindustri AB, ordförande i Forskningsutskottet för elektronik vid dess bildande 1970:

— Den svenska elektronikindustrin har goda framtidsmöjligheter, men den måste satsa hårt för att klara konkurrenshotet utifrån, bl a från länderna i Fjärran Östern.

— De små serierna och de höga arbetslönerna ger oss speciella problem här i landet. Dessa problem är gemensamma för alla svenska elektronikföretag och de borde kunna studeras i samarbete. På den mekaniska sidan har de svenska företagen samarbetat under flera decennier och uppnått mycket goda resultat. Nu vill vi komma igång med ett liknande samarbete på elektronikområdet.

— Ett visst samarbete har redan tidigare förekommit inom Verkstadsföreningens ram, där det gällt att på bästa sätt utnyttja etablerad teknik (genom utarbetande av arbetsinstruktioner).

Programmet, som omfattar utredningsuppgifter inom hela verkstadsindustrins område, finansieras enligt *fig 1*. Utöver dessa direkta anslag bidrar svensk industri årligen med ca 1,1 Mkr (30 % av totala direktanslaget) i form av deltagande i utrednings- och stödkommitéarbete.

Med ungefär samma belopp årligen hjälper industrin till genom ringa eller ingen debitering för utredningsarbeten som bedrivs vid olika industriföretag. Dessa uppskattningar gäller för budgetåret 1970/71.

Det direkta anslaget till den kollektiva forskningen inom elektronikområdet visas i *fig 2*. Om man räknar in industrins indirekta bidrag enligt ovan kommer man till att minst 1,4 Mkr kommer att användas inom elektroniksektorn under avtalets löptid.

Ansvar för uppgifternas genomförande vilar ytterst på styrelsen för Institutet för verkstadsteknisk forskning, IVF, och utredningarna kan antingen utföras vid IVF eller vid t ex industriföretag eller högskolor.

IVF – INSTITUTET FÖR VERKSTADSTEKNISK FORSKNING

IVF är ett branschforskningsinstitut, etablerat 1964 av svenska staten och den av Sveriges Mekanförbund bildade Stiftelsen för verkstadsteknisk forskning. IVFs uppgift är att bedriva teknisk forskning avseende verkstadstekniska produktionsmetoder, maskiner, verktyg etc.

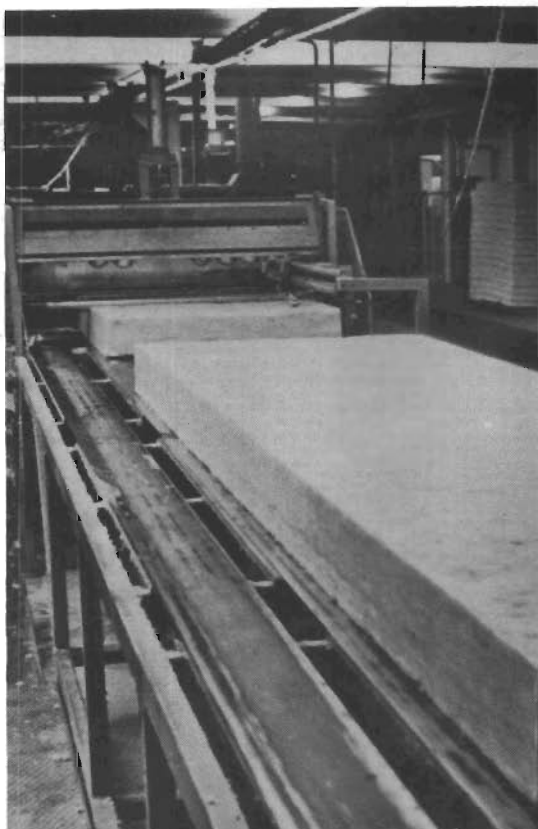
Institutet finansieras av STU och Sveriges Mekanförbund via medel till kollektiv forskning samt via uppdragsforskning utförd för grupper av eller enskilda industrier.

Forskningsprojekten avser huvudsakligen områdena skärning, plastisk och klippande bearbetning, gjutning, värmebehandling, svetsning, sammanfogning, ytbehandling, verktygsmaskiner, mekanisering och automatisering, montering, kvalitetskontroll och mätteknik, industriplanläggning och materialhantering samt tillverkningsteknik inom elektroniken.

Forskningsarbetet består i litteratursökning, insamling och analys av data och erfarenheter från in- och utländska forskningsfält och industrier samt i erforderlig utsträckning laboratorieundersökningar och praktisk provning. IVF samarbetar med industrier, universitet, högskolor och forskningsinstitutioner inom och utom Sverige.

Forskningsresultaten publiceras av Sveriges Mekanförbund som IVF-resultat. Resultaten från uppdragsforskningsuppgifterna rapporteras konfidentiellt till uppdragsgivarna.

Ansvarig hos IVF för såväl kollektiv som uppdragsforskning på elektronikområdet är civilingenjör Sten Lindskog, tel 031-810180.



ASEA SYSTEM 1700

styr glasfibertillverkning vid

Gullfiber AB

Tillverkningen av Gullfiber isoleringsmaterial sker i en mycket komplicerad fibreringsprocess med stora krav på noggrannhet. För att rationalisera tillverkningen och skapa en ännu bättre produkt samt öka tillverkningskapaciteten har Gullfiber installerat en processdatoranläggning. Denna skall i fullt utbyggt skick styra tillverkningen från uppvägning av råmaterialet till emballering. ASEA levererade förutom processdatorutrustningen, ASEA SYSTEM 1700, även kontrollrumsinstrumenteringen till Gullfiber AB.

Kontakta oss för närmare information om processdatorsystem.

Allt fler företag installerar processdatorer för övervakning, reglering och styrning av produktionen. De gör det därför att bl.a. följande fördelar kan erhållas:

Noggrannare reglering

Kortare omställningstider

Högre produktion och bättre produkter

Förbättrad information och större kunskap om processen

ASEA

Avdelningen för datorsystem och processtyrning, VÄSTERÅS

BRANSCHEN INRIKTAD PÅ PROFESSIONELL ELEKTRONIK

Den svenska elektronikindustrins situation kan schematiskt beskrivas på följande sätt. Den första punkten är gemensam för branschen världen över medan de sista är ett välkänt svenskt problem:

- Snabb teknisk utveckling
- tekniskt högt kvalificerade produkter med stora krav på tillförlitlighet, garantiansvar och reservdelshållning
- små seriestorlekar
- höga arbetslöner.

Punkterna avspeglar tydligt inriktningen på "professionell" elektronik. Om man för 1966 och 1967 studerar den svenska elektronikproduktionens saluvärde finner man att posten "hemelektronik" endast uppgår till ca 8% av det totala värdet. Om man räknar bort telefonutrustningar och dithörande materiel blir andelen ca 16%: 150 Mkr av 900 Mkr.

Man bör vidare uppmärksamma förekomsten av ca 100 mindre företag med mellan 5 och 100 anställda jämsides med 15–20 företag med mellan 150 och flera tusen arbetare och tjänstemän.

Slutligen har man i Sverige saknat för branschen gemensamma produktionstekniska forskningsresurser av det slag som utgörs av

t ex PERA i England och i viss mån av Elektronikcentralen i Danmark. Detta sagt utan underskattning av den ofta framgångsrika samverkan som bedrivs mellan åtskilliga företag i informella arbetsgrupper.

I detta sammanhang bör även påpekas, att fördelarna med internationell koncerttillhörighet, som i fallen Philips, ITT etc, ibland överdrivits. Utländsk expertis har t ex sällan kunnat anlitas för den stora del av produktionsvolymen som utgjorts av militär materiel.

LÅNGTGÅENDE PRIORITERING NÖDVÄNDIG

Den ekonomiska ramen för utredningsverksamheten är trång och en långtgående prioritering bland alla föreslagna utredningsuppgifter har varit nödvändig. Utskottet har strävat att ta upp de för hela branschen aktuella problem som skisserats. Samtidigt vill man bygga upp IVFs elektronikkunskaper till en nivå som motsvarar den existerande mekaniska kapaciteten.

Som första utredningsuppgifter har utskottet valt att studera olika företags organisation av småserietillverkning. Man skall också inom områdena förbindningsteknik och funktionskontroll söka sammanställa den snabba tek-

niska utvecklingens resultat i en för produktionsändamål hanterlig form.

Det förtjänar att understrykas att ett meningsfullt arbete med dessa angelägna men komplicerade uppgifter endast är möjligt tack vare industrirepresentanternas betydande aktiva insats i utredningsarbetet.

FÖRBINDNINGSTEKNIKEN MÅSTE ANPASSAS FÖR AUTOMATPRODUKTION

Som känt har komplexiteten hos elektroniska utrustningar ökat mycket kraftigt under senare år, bl a beroende på stigande funktionstäthet hos tillgängliga komponenter och underheter. Antalet komponenter/funktioner i en utrustning kan idag vara många tiopotenser större än för ett par decennier sedan. Trots ansträngningarna att i en och samma produktionsprocess tillverka både komponenter och inbördes förbindningar mellan dessa, t ex genom tjockfilmt teknik, blir mängden av "konventionella" förbindningar mellan olika kretskort eller för att fästa komponenter/kretsar på mönsterkort betydande.

Följdriktigt är det idag en produktionsekonomisk nödvändighet att använda förbindningsmetoder som förenar snabbhet och enkelhet i utförandet med god tillförlitlighet. Metoderna bör dessutom kunna anpassas till produktion i automatiska maskiner. (Olika uppfattningar råder om betydelsen av begreppet förbindning; t ex Teli definierar förbindning som "ledare+anslutning av ledaren" i den aktuella uppgiften behandlas endast anslutningsförfarandet).

Åtskilliga sorters förbindningar som uppges ha de önskade egenskaperna har presenterats. Den pågående utredningsuppgiften syftar till att systematisera informationen om dessa till en metodguide, som skall kunna användas vid val av förbindningsmetod för ett visst arbete. Bland de frågor som för varje metod måste tas upp till diskussion i en sådan vägledning kan nämnas:

- Investerings-, arbets- och materialkostnader.
- Lagring och ytbehandling av förbindningsmaterialet.
- För- och efterbehandling av ledare, stift etc
- Verkan av mekaniska och termiska påkänningar på förbindningen.
- Tillförlitlighet hos och kontroll av gjord förbindning.

Utredningen startades under sensommaren 1970 med en opretentiös enkät till industrin för att begränsa ämnesområdet. Slutrapporten, som koncentreras på kolv- och masslödning samt virning och klämning, beräknas kunna bli publicerad under december 1971. Stödkommitténs ordförande är civilingenjör Torsten Ståhl, Philips Teleindustri AB. Verksam inom uppgiften vid IVF är ingenjör Göran Clarmo.

INDUSTRIEN LÖDER OCH KLÄMMER

För att få en viss uppfattning om vilka förbindningsmetoder som används i industrin och om med dessa förknippade problem utförde stödkommittén för förbindningsteknik

Miljoner kronor

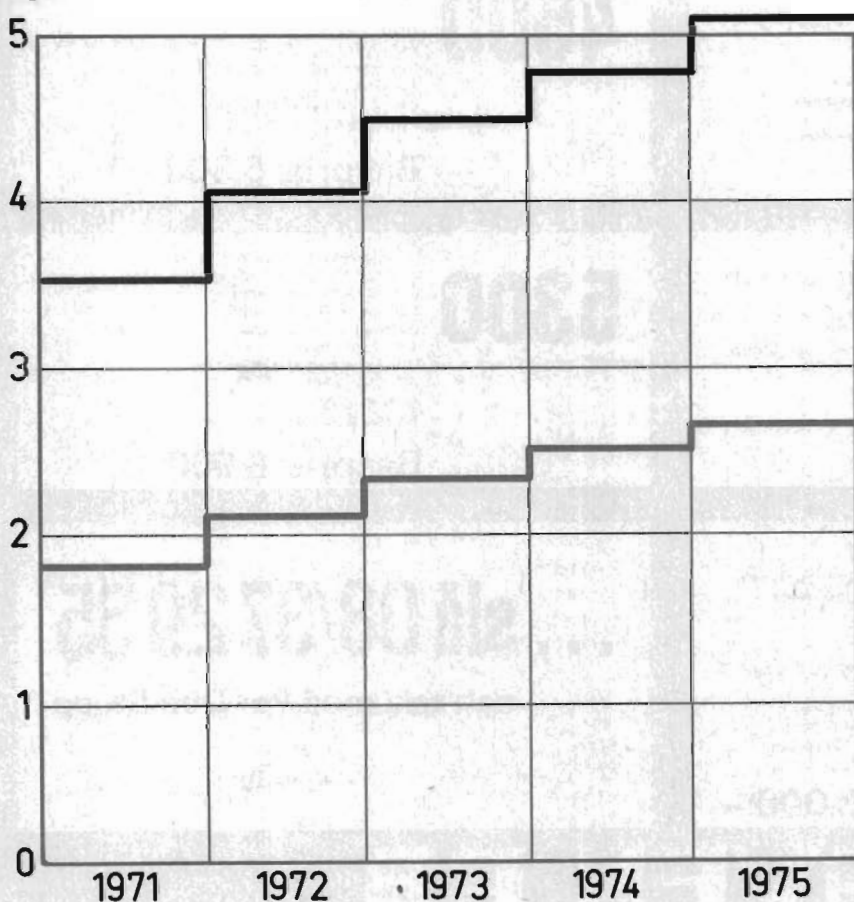
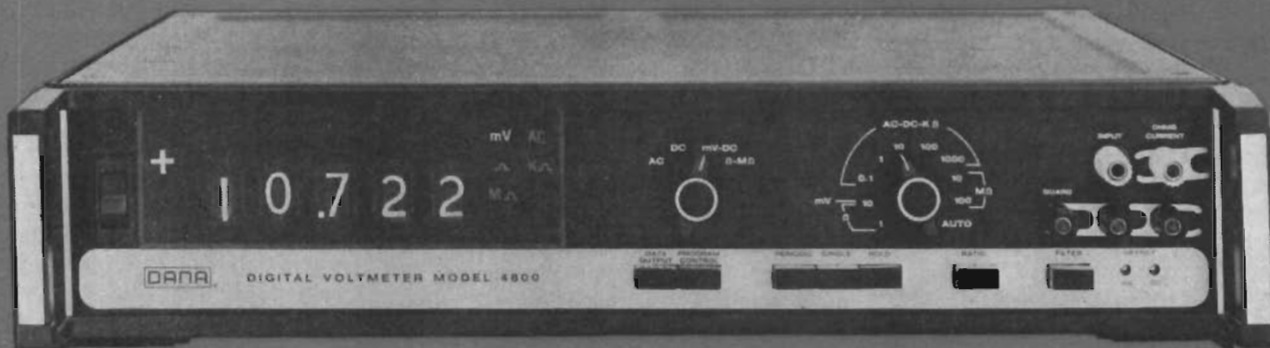


Fig 1. Totalt direkt bidrag till kollektiv forskning fördelat på bidragsgivare. Heldragen svart linje markerar STU+Stiftelsen för verkstadsteknisk forskning. Blå linje markerar Stiftelsen (Mekanförbundet/Gjuteriföreningen).

Sex nya **DANA** digitalvoltmetrar



4700

Komplett multimeter

DC-noggrannhet 0,03 % $\pm$ 1 siffra över 3 månader
och 10° C temperaturändring
4 siffror + 100 % överrange
10 μ V upplösning
Mäter DC, AC och Ohm
Automatiskt områdesval

Isolerad BCD-utgång
Isolerad programmering
Tål 1000 V på samtliga DC-områden
500 V r.m.s. på AC-området och 125 V på Ohm.

Pris: 7.160:– komplett

4800

DC-noggrannhet 0,005 % $\pm$ 1 siffra
Stabilitet 0,005 % över 3 månader och 10° C
temperaturändring
4 siffror + 100 % överrange
10 μ V upplösning (1 μ V option)
Automatiskt områdesval
Kvotmätning, BCD- och analogutgång standard
Utbyggbar med plug-in kort för
mV, AC, Ohm och isolerad programmering
100 $\mu\Omega$ – 200 M Ω resistansmätning
30 Hz – 1 MHz bandbredd

**Baspris:
9.400:–**

4500

DC-noggrannhet 0,01 % $\pm$ 1 siffra över 3 månader
4 siffror + 20 % överrange
10 μ V upplösning
Automatiskt områdesval
Utbyggbar med plug-in kort för
AC, Ohm, Kvot,
analogutgång och BCD-utgång
Hög störspänningsundertryckning

Baspris: 6.500:–

3800A

DC-noggrannhet 0,1 % $\pm$ 1 siffra 3 månader 15-35° C
3 siffror + 100 % överrange
Mäter DC, AC, Ohm, DC-ström
100 KHz bandbredd
Hög störspänningsundertryckning med aktiva filter
1000 M Ω inresistans
BCD-utgång (option)
0,1 % stabilitet över 6 månader

Pris: 2.575:–

5300

DC-noggrannhet 0,005 % $\pm$ 1 siffra
Stabilitet 0,003 % $\pm$ 1 siffra över 6 månader
och 10° C temperaturändring
5 siffror + 20 % överrange
Automatiskt områdesval
1 μ V upplösning
Utbyggbar med plug-in kort för
AC, Ohm, Kvot,
Analogutgång,
Isolerad BCD-utgång och programmering

Baspris: 8.900:–

5800

DC-noggrannhet 0,003 % $\pm$ 1 siffra
Stabilitet 0,003 % över 3 månader
Dana garanterar en absolut noggrannhet av 0,01 %
av avläst värde $\pm$ 1 siffra över 1 år utan någon
nollställning eller kalibrering
5 siffror + 10 % överrange
Utbyggbar med plug-in kort för
mV, AC, Ohm, 9 områden, Kvot, DC/DC, AC/AC,
AC/DC etc. i reell tid
Isolerad programmering och BCD-utgång
Upplösning 0,1 μ V DC, 10 μ Ohm, 10 μ V AC
Omkopplingsbara aktiva filter för hög stör-
spänningsundertryckning

Pris: 21.850:– – 43.000:–

... slå 08/37 29 55

och tala med Per Ove Stopp

SAVEN AB

BJÖRNSONSGATAN 243 161 56 BROMMA

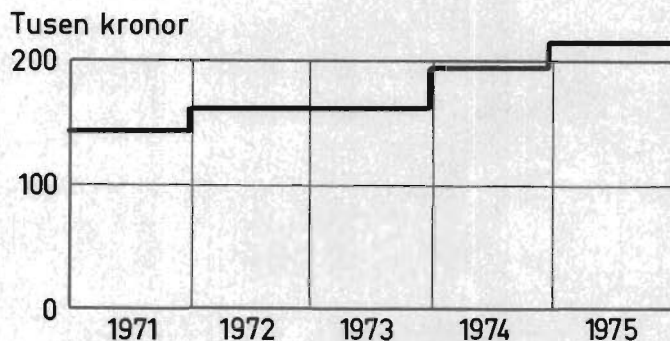


Fig 2. Direkt bidrag från industrin till kollektiv forskning på elektronikområdet. Diagrammet är, liksom diagrammet i fig 1, hämtat ur Mekanförbundets publikation 70 212.

under hösten 1970 en schematisk enkätundersökning. Svar erhöles från ett 40-tal företag/produktionsställen.

Man kom till följande slutsatser:

- Kolvlödning är som väntat den stora metoden. För denna har också de flesta företag tillfredsställande arbets- och provningsnormer.
- Masslödning tillämpas och bedöms som intressant; stort behov av beskrivningar och normer för denna teknik finns.
- Efter lödning är klämning och virning de volymmässigt mest betydande metoderna.
- Man har problem med dålig lödbarhet hos komponenter vid masslödning av mönsterkort.
- Vidare har man svårigheter vid avsyning och kontroll av lödningskvalitet.

Det måste understrykas, att enkätmaterialiet är ofullständigt och att vissa företag med särpräglad tillverkning kan vara överrepresenterade. Slutsatserna är ett resultat av stödkommitténs bedömning. Materialet bör därför inte utnyttjas okritiskt.

KARTLÄGGNING AV SMÅSERIETILLVERKNING

Kundorderstyrd tillverkning i små serier kan vanligen inte placeras med traditionella metoder för serieproduktion. Någon lagerhållning av färdigfabrikat förekommer sällan och kundkraven på snabba leveranser skapar ett sug i produktionsprocessen som lätt inbjuder till dyrbara engångslösningar.

Den planerade utredningen skall utföras som en kartläggning av småserietillverkande elektronikföretags produktionstekniska problem och lösningar till dessa. Man bör med utgångspunkt i dessa lösningar och erfarenheter kunna få uppslag till rationaliseringar inom det egna företaget. I beskrivningarna kommer de ekonomiska aspekterna självfallet att vara av avgörande betydelse. Preliminärt avses slutrapporten behandla bl a

- Produktionsstyrning, främst manuell eller ADB-styrd, finplanering, möjligheter att minska produkternas genomloppstid.
- Materialplanering, manuell eller ADB-styrd.
- Provning och kvalitetskontroll, lämpliga organisationsformer.
- Rutiner för konstruktionsändringar, tillverkningsanpassning.

- Verkstadens flexibilitet, möjligheter till metodrationisering samt till att tillämpa gruppsteknologi, metodberedning i form av modellbygge.

- Synpunkter på tillverkningsunderlag, underleverantörsarbeten samt möjligheter till såväl extern som intern standardisering av t ex använda komponenter.

Undersökningen, som startades i december 1970 beräknas publiceras i början av 1972. Stödkommitténs ordförande är ingenjör Torbjörn Andersson. Stansab Elektronik AB. Vid IVF bedrivs arbetet av civilingenjör Per-Olof Bäckman.

FUNKTIONSKONTROLL MED DATOR

Kostnaderna för funktionsprov av de färdiga produkterna vid småserietillverkning tenderar att bli mycket höga per tillverkad enhet. Man finner exempel, där investeringen i provapparat är av storleksordningen 1–2 Mkr per produktgrupp.

Provutrustningarna, som under 50-talet och början av 60-talet konstruerats som särskilda "svarta lådor" för varje enskild produkt, har med åren blivit allt mångsidigare. Med hjälp av utbytbara kretskort kan man med samma "låda" dels styra ett provningsförlopp för en produkt, dels kontrollera uppmätta värden mot ett facitkretskort.

Man kan dock anta att antalet produktspecifika provutrustningar fortfarande är av samma storleksordning som antalet existerande produktgrupper. Vidare gäller att kostnaderna för konstruktion och tillverkning av styr- och facitkretskorten långtifrån är försumbara.

Det står klart att man för prov av komplicerad apparatur skulle vinna mycket på ett generellt uppbyggt och för olika produkter anpassningsbart provningssystem. Med den snabba utveckling som terminaltekniken fått inom datasektorn är det naturligt att försöka använda datorns flexibilitet för denna uppgift.

Denna användning av datorn studeras hos flera företag, men en djupare inventering av vad som hänt saknas. Industrin bedöms ha ett stort behov av en sådan inventering redan idag eftersom planeringen av funktionskontroll av nya produkter drivs parallellt med utvecklings- och konstruktionsarbetet.

Utredningsuppgiften är uppdelad i två etapper:

Etapp I utförs som en enkätundersökning omfattande digitala produkter och provningsutrustningar för dessa. Enkäten väntas bli informera om:

- För vilka utrustningar är datorprovning resp produktspecifik apparatur lämplig?
- principer för konstruktion av adapter mellan provad produkt och dator
- ställtider för provningsutrustningen, provningstider i produktion
- programkostnader kontra kostnader för styr/facitkretskort
- adapterkostnad kontra kostnad för modifiering av produktspecifik apparatur samt
- provningsutrustningarnas livslängd, främst med hänsyn till snabbt förbättrade prestanda hos de provade produkterna.

Rapporten bedöms även bära innehålla en förteckning över hos olika leverantörer tillgängliga testutrustningar.

Etapp II skall resultera i ett principförslag om uppbyggnad av testningar. Arbetet bör antagligen drivas efter två linjer:

- Enkla, möjligen produktspecifika testutrustningar för mindre komplicerade system tillverkade i stora serier.
- Datorsystem, generellt uppbyggda och via programvaran anpassningsbara för olika komplicerade produkter.

Etapp I startades vid Datasab i Linköping i april 1971 och beräknas avslutas under oktober/november 1971. Materialet från etapp I skall tjäna som utbildningsplattform för den personal från IVF som under senhösten 1971 skall påbörja etapp II.

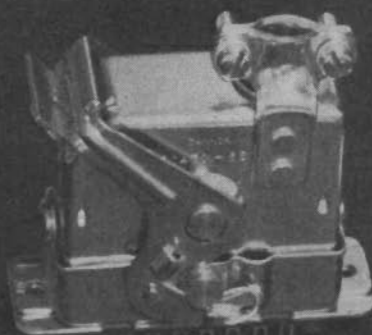
Ordförande i stödkommittén är civilingenjör Bengt Rydén, LME, Mölndal. Verksamheten inom uppgiften vid Datasab är ingenjör Toivo Sköld och vid IVF i Göteborg civilingenjör P O Bäckman.

DÅLIG LÖDBARHET GÖR NYA NORMER NÖDVÄNDIGA

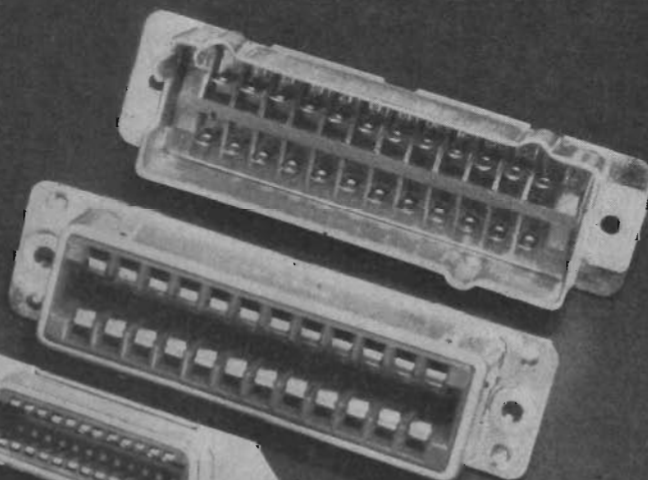
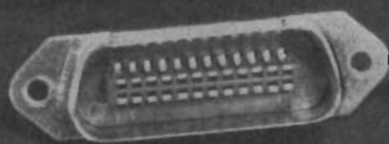
Ett stort svenskt elektronikföretag uppger, att uppskattningsvis 20% av de komponenter man använder är direkt olämpliga i produktionen enbart med tanke på dålig lödbarhet. Dålig lödbarhet innebär främst stor variation i den tid som krävs för olika komponentexemplars fastlödning, vilket omöjliggör automatiska förfaranden som masslödning. Detta orsakar inte endast stora kostnader för om-lödning utan är också en källa till svårupptäckta fel.

Många svenska tillverkare är för små för att klagomål hos stora internationella komponenttillverkare skall vinna gehör, och det har föreslagits att man borde ena sig om gemensamma krav på komponenters lödbarhet för att därigenom vinna större tyngd åt sin kritik.

Uppgiften avses koncentreras kring den modifierade IEC-provningen för komponentändrar (IEC-68-2-20) som utvecklats av Gert Becker m fl vid LME samt även omfatta förslag till lämpliga mätmetoder för lödbarhet hos mönsterkort. Genom litteraturgranskning och intervjuer hoppas man finna lämpliga mätmetoder för uppstigning i hål och dewetting.



god funktion
till lågt pris...



Nu har Cannon tagit upp tillverkningen av den funktionella ribbon-kontakttypen, redan välkänd i Sverige.

Med sitt kunnande och sin kapacitet har Cannon lyckats förena hög Cannon-kvalitet med ett synnerligen konkurrenskraftigt pris. Vi har stor sortering i RC-"Ribbon" och JD-"Ribbon"-miniatyrserierna.

Ring oss och fråga.



CANNON PLUGS

AB GÖSTA BÄCKSTRÖM

-ledande i elektronik



TELEFON 54 03 90
BOX 12 089
102 23 STOCKHOLM 12

Informationstjänst 27

Anders Waldemar, elektroingenjör, har händerna fulla. Han dimensionerar transformatorer hos oss. Han har märkt att folk är intresserade av transformatorer med ringkärna. Han vet att det beror på små dimensioner och låg vikt, ibland också på det faktum att transformatorerna erbjuder liten bygghöjd. Förstärkarfolk pratar dessutom om det låga läckfältet. Det finns datablad hos oss i Växjö som berättar mera om de här sakerna. Ring efter dom.



TRANSDUKTOR AB

Hjalmar Petris väg 40, 352 47 Växjö. Telefon 0470/202 4

Skulle Ni vilja ha en noggrann pulsgenerator, som Ni verkligen kan lita på?

En, som Ni inte har några problem med, som arbetar dag ut och dag in — tillförlitligt, utan tillsyn och noggrant? En som uppfyller alla Era krav, ja, till och med överträffar dem? Och som med allt detta inkluderat inte kostar så mycket?

Det är helt klart — Ni behöver en av Hewlett-Packards pulsgeneratorer.

Dessutom — innan vi kommer till de viktigaste tekniska detaljerna: Det är ett rent nöje att arbeta med de nya pulsgeneratorerna från Hewlett-Packard eftersom de är lätta att sköta — en följd av den klara, översiktliga instrumenteringen.

Modell 8007 A. Högsta repetitionsfrekvens 100 MHz. Variabel stig- och falltid mellan 2.5 nsek. och 250 μ sek.

Skr. 9.600,—. **Modell 8012 A.** Högsta repetitionsfrekvens 50 MHz. Variabel stig- och falltid mellan 5 nsek. och 0.5 sek. Skr. 5.250,—. **Modell 8013 A.** Högsta repetitionsfrekvens 50 MHz. Stig- och falltid 3.5 nsek. Samtidig positiv och negativ utgång. Skr. 3.750,—.

Kontakta oss gärna för ytterligare informationer! Hewlett-Packard Sverige AB, Enighetsvägen 1—3, fack 161 20 Bromma 20, Tel. 08/98 12 50, Telex 10 721 hpabstk.

Hewlett-Packard S.A., 7 rue du Bois-du-Lan, 1217 Meyrin 2 Genève, Tel. (022) 41 54 00, Telex 22 486.



HEWLETT  PACKARD

Våra nya pulsgeneratorer är ytterst flexibla



Telekommunikationsteknik – ett nyckelämne både nu och i framtiden

KTHs institution för teletransmissionsteori presenteras med två artiklar i detta nummer och med en i nästa. I den här artikeln berättas om institutionens verksamhetsområde och undervisningsuppgifter. I de följande artiklarna presenteras några forskningsprojekt.

Artiklarna utgör tillsammans den tredje delen av den serie reportage som inleddes i årets januarinummer av *Elektronik*.

UDK 621.37/.39.029.6:378.962(487.1)

□ □ Tekniska högskolans institution för teletransmissionsteori bildades 1963, dvs samtidigt med institutionen för teletrafiksystem och den i årets januarinummer av *Elektronik* presenterade institutionen för tillämpad elektronik. [1] Den tog då över stora kunskapsavsnitt från de äldre institutionerna för radioteknik samt telegrafi och telefoni, se fig 1. Institutionens prefekt, professor Lars H Zetterberg, tillträdde sin befattning 1965. Han var tidigare professor i teletransmissionsteori vid Lunds Universitet.

TELETRANSMISSIONSTEKNIK I TEORI OCH PRAKTIK

Institutionens verksamhet kan delas upp i två huvudaktiviteter, nämligen

- studium av de teoretiska grunderna för systemarbete inom teletransmissionsområdet
- utveckling och tillämpning av på dessa grunder baserade metoder inom såväl teletransmissionsområdet som angränsande områden.

Dessa båda aktiviteter bör, enligt professor Zetterberg, resultera i en fruktbar växelverkan. Teoristudierna skall ge användbara kunskaper för tillämpningar inom en vid teknisk ram. Han tillägger "Det känns stimulerande när vi ser metoderna använda inom förut oprövade verksamhetsgrenar. Men de konkreta tillämpningarna kan också leda till att vi går bakvägen, dvs de får oss att ta upp teoretiska studier som har räckvidd utöver en viss specifik tillämpning. Institutionens engagemang inom medicinsk signalbehandling kan ses som ett exempel på detta". [2]

TEORETISKT ÄMNE FÖR ELEKTRIKER OCH FYSIKER

Vid KTH behandlas teletransmissionsteorin som ett grundläggande ämne inom det systemtekniska området. I ämnet studeras samspelet

mellan kretsar, signaler och den information dessa signaler bär. Förutom att ge grundläggande begrepp och relationer presenterar ämnet också metoder för räkнемässig analys av representativa delar i ett transmissionssystem. Ett väsentligt moment därvid är att kunna formulera matematiska modeller för de verkliga systemen. Olika metoder för signalmotagning vid närvaro av störningar ger exempel på detta. Vidare behandlas såväl analoga som digitala transmissionssystem.

Teletransmissionsteori är till karaktären ett utpräglat teoretiskt ämne. Institutionens kurser bygger på elevernas förkunskaper i matematik och matematisk statistik. Särskilt viktiga avsnitt i dessa ämnen är Fourier- och Laplace-transformer, funktioner av en komplex variabel samt sannolikhetskalkyl inklusive grunderna för stokastiska processer.

Institutionens kurser vänder sig till civilingenjörsstuderande inom sektionerna för elektroteknik och teknisk fysik samt till dem som arbetar vidare mot doktorsexamen.

Undervisningen är uppdelad på följande fyra kurser:

- kretsteori
- signalteori
- telekommunikationsteori I
- telekommunikationsteori II.

Kursen i kretsteori behandlar analys och syntes av passiva och aktiva nät. Kursplanen innehåller teori för två- och fympoler samt ett omfattande avsnitt om filter, vilket behandlar approximation av önskefunktion, vissa frekvenstransformationer, användning av filtertabeller samt aktiva RC-filter. Institutionen har under flera år ägnat sig åt just aktiva filter [3] och en del av materialet har nu förts in i undervisningen.

Kursen i signalteori innehåller följande huvudmoment:

- matematiska grunder för stokastiska processer, särskilt stationära sådana
- linjära och olinjära operationer på stokastiska processer (motsvaras tekniskt av filterering och demodulering)
- amplitud- och argumentmodulering av kontinuerlig typ.

Kursen är obligatorisk för alla telestuderande medan den är valfri för elkraft- och fysikstuderande. Kursen hålls under våren det tredje studieåret.

Telekommunikationsteori I behandlar optimala mottagare för digitala signaler, teorin för signaldetektering samt analoga transmissionssystem, särskilt system för pulskommunikation. Den här kursen är valfri för både telestuderande och fysiker och den hålls under hösten det fjärde studieåret.

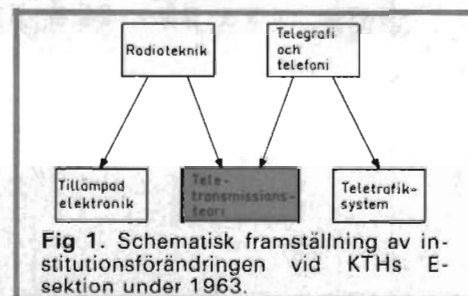


Fig 1. Schematisk framställning av institutionsförändringen vid KTHs E-sektion under 1963.

Telekommunikationssystem II, slutligen, behandlar digitala transmissionssystem analyserade från informationssynpunkt samt kodningsteori. Även denna kurs är valfri för både telestuderande och fysiker och den hålls under vintern det fjärde året.

Laborationsplaneringen viktig

Laborationsmomenten utgör en mycket viktig del av undervisningen. Det är viktigt att varje laboration innehåller rätt stoff på rätt djup och att de kommer in vid rätt tidpunkt. Professor Zetterberg säger här bl a följande: "Det sades tidigare att laborationer var någonting som traditionellt kom efter en tentamen. På vår institution har vi sagt oss att detta förfarande måste vara fel. Vi har därför lagt upp verksamheten så att laborationerna löper synkront med föreläsningar och räkneövningar. Vi har tagit fram alla laborationsutrustningar i flera satser och organiserat arbetet så att flera laborationer kan utföras parallellt. Vi har nu hunnit så långt att en laborationsserie i en även mycket stor kurs kan klaras av på en à två veckor.

Detta med laborationerna har också en annan sida. Att utveckla en laborationsutrustning hör som regel till en assistents första arbetsuppgift. Det ger honom erfarenhet av praktiskt arbete och gör honom samtidigt till en intresserad och sakkunnig instruktör för laborationerna. Som en följd av denna målsättning har institutionens tio laborationsutrustningar successivt förnyats.

Det som jag upplever som det mest positiva i institutionens undervisningsarbete gentemot teknologerna är utan tvekan examensarbetena. Under arbetet med dessa träffar vi personer som är intresserade av ett ämne och som har en hel del kunskaper. Vi försöker lägga examensarbetena så att de på något sätt knyter an till institutionens forskningsprojekt. Detta har visat sig höja motivationsgraden för både handledare och elev.Handledningen av examensarbeten försöker vi fördela bland lärare och assistenter. Det ger en träning i arbetsledning som jag tror är väsentlig" slutar professor Zetterberg.

¹ Siffror inom [] hänvisar till litteraturförteckningen i slutet av artikeln. []

Bestseller? Ja, för komponentintresserade.



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

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

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

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

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

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

Sänd omgående:

☐ ex av Siemens lagerkatalog
för elektronikkomponenter.

Företag _____

Namn _____

Gata, box, fack _____

Postadress _____

Telefon _____

EL 9-71

Siemens lagerkatalog för elektronikkomponenter

S2-952

30 examensarbeten, fyra licentiat-examina och en doktorsdisputation under 1970

Institutionen för teletransmissionsteori tar för närvarande emot ca 150 civilingenjörsstuderande per år. Detta innebär att kurserna för tredje årskursen, dvs Kretsteori och Signaltori, läses av omkring 150 personer per år. På grund av linjeval och bortfall är antalet studerande i fjärde årskursen lägre. Omkring 80 elever läser Telekomunikationsteori I och ca 50 Telekomunikationsteori II.

Studerandantalets utveckling kan lämpligen illustreras med hjälp av antalet utförda examensarbeten per år. Under läsåret 1966/67 var detta 20. Det steg under följande läsår och blev 22. Läsåret 1968/69 innebar en markant ökning, nämligen till 33. Under 1969/70 sjönk antalet något till 30. Här bör dessutom observeras att det är ganska vanligt att två teknologer arbetar tillsammans på ett gemensamt examensarbete varför antalet avlagda examina är större än antalet arbeten.

Ett tiotal högre studerande är knutna till institutionen och ett något mindre antal från andra håll avlägger tentamina för doktorskompetens. Bland de senare bör särskilt en medicinare, Arne Wennberg, nämnas. Han är formellt doktorand vid Karolinska Institutet men gör en väsentlig del av arbetet vid KTH.

Under 1970 avlade fyra studerande licentiatexamen vid institutionen för teletransmissionsteori och en har disputerat för teknologie doktorsgrad.

DATORSERVICE FÖR UNDERVISNING OCH FORSKNING

Vid institutionen finns det ett uttalat behov av tillgång på datorjänster både med tanke på undervisning och forskning. Under 1969 påbörjades en verksamhet beträffande datoranalys av kretsar och under 1970 hölls en serie seminarier inom området. Beträffande

forskningen behövde man tillgång på datorjänster för det signalanalysprojekt som pågått några år.

För två år sedan köpte institutionen sin första datorutrustning, en programmerbar bordskalkylator av typ Hewlett-Packard 9100A. Denna kompletterades först med remskrivare och plotter och senare med yttre minne och remsläsare. Denna lilla anläggning har betytt mycket för institutionens verksamhet.

Under förra året togs nästa steg i riktning mot en mera datororienterad verksamhet. Institutionen beställde då nämligen en dator av typ PDP-11 från Digital Equipment Corp. Centralenheten, som levererades vid årsskiftet och som nu satts i drift, innehåller ett kärnminne med kapaciteten 12 K ord. I beställningen ingick också konsolskrivmaskin, alfanumerisk bildskärm, skivminne samt A/D- och D/A-omvandlare. Det kompletta systemet beräknas vara i drift nu i höst.

Genom den nya datorutrustningen får institutionen omedelbar tillgång till datorservice och verksamheten behöver inte, som hittills varit fallet, begränsas av den alltför knappa tillgången på maskintid från Stockholms datacentral. Avsikten är att utrustningen i första hand skall användas för signalbehandling och för simulering av system.

SATSA PÅ INFORMATIONSÖVERFÖRING I STÄLLET FÖR FYSISK KOMMUNIKATION

Hur ser då professor Zetterberg på framtiden för sitt kunskapsområde? Elektronik ställde frågan.

— Jag vågar påstå att vår fantasi inte räcker till för att vi skall kunna föreställa oss hur långt teletransmissionstekniken kommer att kunna påverka samhället. Man måste välja ut något delområde och diskutera detta i grund. Låt mig då välja följande fråga.

Hur kan en kvalificerad transmissionsteknik påverka dagens samhälle?

På den frågan skulle jag vilja svara så här. Tekniken för databehandling, presentation och transmission har nu nått ett sådant stadium att den borde kunna utnyttjas i stora sammanhang. Jag anser att det borde finnas möjlighet att få geografiskt utspridda arbetsgrupper att samarbeta. Man kan i dag konstruera ett samhället är beroende av en gigantisk transportapparat som flyttar människor, enorma kvantiteter till och från arbetsplatser. Dessa fysiska transporter skapar en rad olägenheter och de förstör vår miljö. Jag undrar om det inte går att byta en stor del av denna fysiska transport mot en informationstransport. Jag kan tänka mig ett nät av kontor och fabriksenheter runt stan vilka är förbundna genom ett kvalificerat nät av koaxialkablar, länkar och databehandlingsutrustningar. En del av de medel samhället i dag lägger ned på motorvägar m m kunde i stället överföras till utbyggnaden av informationsnätet. Detta skulle både samhälle och individer tjäna på längden.

Givetvis skulle en övergång medföra många problem — inte minst av social natur. Alla arbeten kan inte decentraliseras utan de som skulle komma ifråga vore arbetsuppgifter av typen skrivbordsarbete, sammanträden och utredningar. Jag tror emellertid att idén också kunde införas på laboratorie- och tillverkningsidan. Vaför skulle det inte gå att leda utvecklingsarbete med hjälp av bild och tal?

Men, fortsätter professor Zetterberg, jag ser en stor risk förbunden med en utveckling av det här skisserade slaget.

Vi måste rädda vår intellektuella miljö

Ett sådant här informationssystem kommer med nödvändighet att hantera mycket stora informationsmängder och den stora risken ligger i att vi lätt kan drunkna i dessa. Man kan tänka sig att en utveckling i den här riktningen kan leda till att vår intellektuella miljö kommer att förstöras på liknande sätt som de fysiska transporterna i dag håller på att förstöra vår fysiska omgivning.

Uppbyggnaden av ett riksomfattande informationssystem för kommunikation i arbetslivet måste därför med största säkerhet styras. Det gäller att redan under planeringen vidta åtgärder sådana att vår situation inte förvärras, slutar professor Zetterberg. (GC)

MER ATT LÄSA

- (1) *Avancerad utbildning i elektronik — åt många.* Elektronik 1971, nr 1, insticket på sidorna 54 och 55.
- (2) ZETTERBERG, LARS, H och AHLIN, KJELL: *Datoranalys av EEG kan ge lättare och säkrare diagnos.* Elektronik 1970, nr 12, sid 50.
- (3) ÅKERBERG, DAG och MOSSBERG, KÅRE: *Aktiva RC-nät — en översikt.* Elektronik 1970, nr 2—6. (Även rättelser, se nr 7/8 sid 53.)



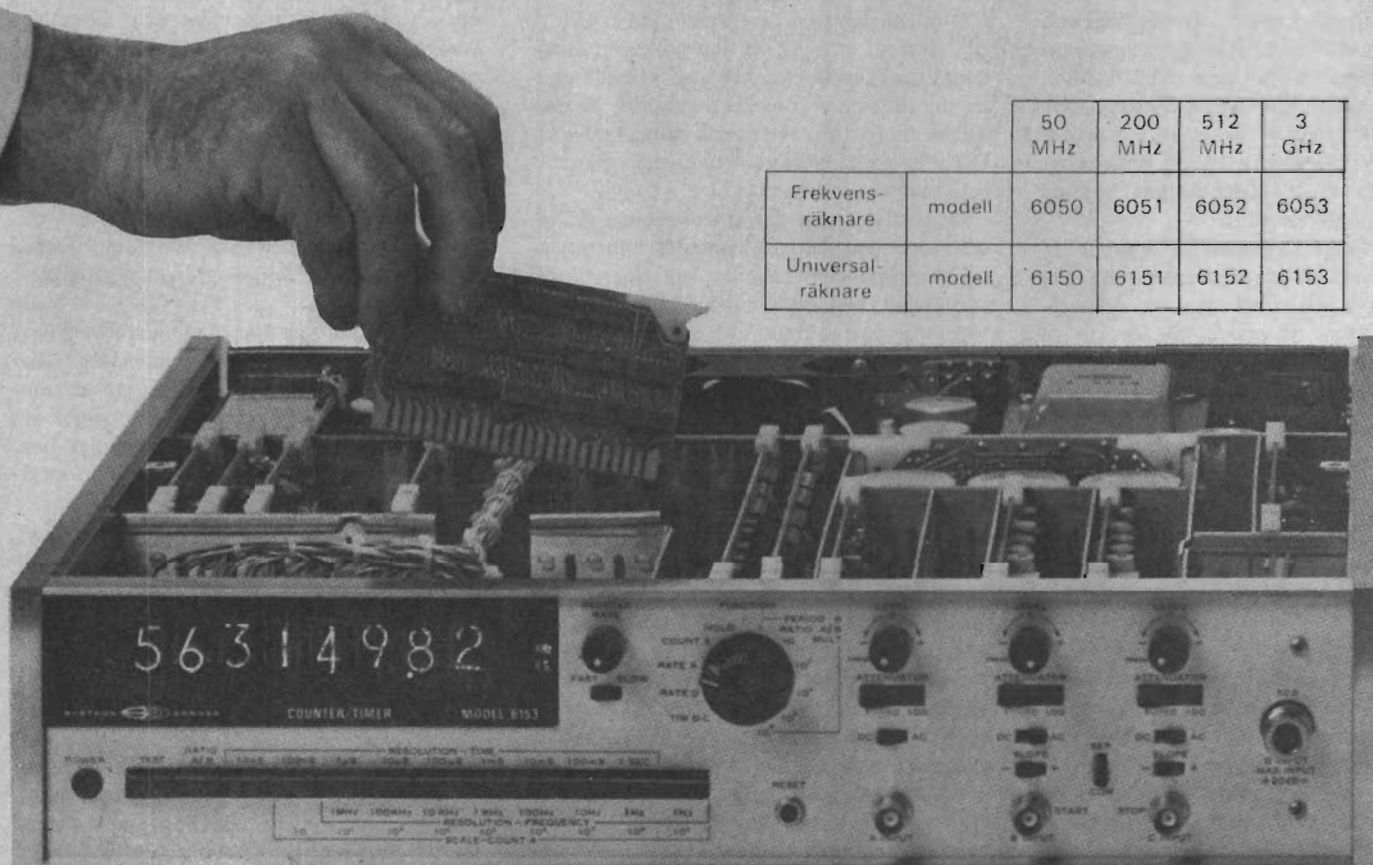
Fig 2. Samling framför institutionens nya PDP-11. Från vänster syns tekn lic Kjell Ahlin, professor Lars Zetterberg, institutionssekreterare Britta Sandegren och civ ing Staffan Westbeck.

Programmerbara räknare från

SYSTRON  **DONNER**

Denna nya räknarserie är framtagen med tanke på flexibilitet men framför allt med tanke på att vara servicevänlig. De flesta komponenterna är monterade på plug-in-kort och IC-kretsarna i hållare.

		50 MHz	200 MHz	512 MHz	3 GHz
Frekvens- räknare	modell	6050	6051	6052	6053
Universal- räknare	modell	6150	6151	6152	6153



Väljer Ni denna räknarserie från **Systron Donner** får Ni bl a

- Möjlighet att när som helst utöka frekvensområdet från t ex 50 MHz till 200 MHz, 512 MHz eller 3 GHz.
- Möjlighet att programmera externt.
- En känslighet på 10 mV upp till 500 MHz, 50 mV upp till 3 GHz.
- Val mellan 5 st kristalloscillatorer. Den noggrannaste $\pm 5 \cdot 10^{-10}/24$ timmar.
- Val mellan 4 olika typer av BCD output.
- Tidintervall med 10 ns upplösning.

Ring oss så sänder vi utförliga datablad

SCANTELE AB

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

Att mäta nV och pA – en fråga om kompromisser

av civilingenjörerna GRANT BLACKINTON och GUNNAR FERNQVIST

Mätning av spänning och ström på nanovolt- och pikoamperenivå är förknippad med en rad speciella svårigheter, av vilka de flesta har att göra med brus och störningar från olika källor. Störningarna kan delas in i två huvudgrupper: dels sådana som kan elimineras genom noggrann konstruktion av mätinstrumenten, dels sådana som inte alls kan fås att försvinna, utan tvingar mätteknikern att ta till kompromisser.

UDK 621.317.(31+32)

□ □ Mätningar av signaler med låg nivå och låg frekvens (under 100 kHz) hindras av åtskilliga naturliga företeelser, som i praktiken begränsar mättekniken. Även om forskningslaboratorier kan bygga speciella utrustningar för att mäta extremt låga nivåer, har i allmänhet de kommersiella instrumenten egenskaper som ger en eller två tiopotenser sämre resultat. För att få ut bästa möjliga prestation ur dessa kommersiella instrument fordras inte bara förståelse för problemen i den yttre mätkretsen, utan också förmåga att uppskatta det använda instrumentets egna kompromisser. Denna artikel behandlar, utan att egentligen tränga på djupet, de vanligaste problemen och de kompromisser som kan göras för ett visst mätbehov.



Artikelförfattarna Grant Blackinton (t v) och Gunnar Fernqvist i färd med störningsbekämpning.

Det är i dag möjligt att köpa instrument i standardutförande, som kan mäta 10^{-17} A (ungefär 60 elektroner per sekund) eller 10^{-9} V. Ju närmare en mätning kommer dessa nivåer, desto fler försiktighetsåtgärder måste vidtas. Dessa åtgärder blir beroende av vilka fenomen som måste beaktas: termiskt genererade potentialer, statiskt brus eller andra störsignaler. Den sista gruppen, som redan genom sin storlek blir svår att behandla, inkluderar jordströmmar, magnetiska störfält, högf-

kvensstörningar och common mode-spänningar.

SE UPP MED JORDSTRÖMMARNA

I ett idealt mätsystem utnämns en punkt till referenspunkt och alla potentialer mäts relativt denna punkt. I alla verkliga system blir däremot den gemensamma punkten oftast utdragen till en linje och ibland även till en slinga. Ström som flyter genom de ändliga resistanser-

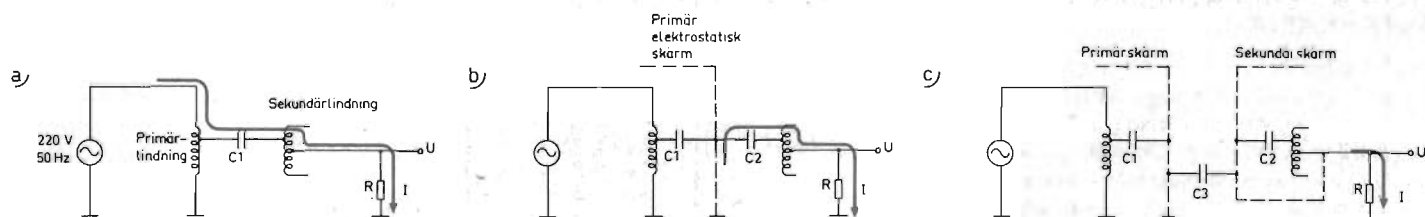


Fig 1. En av de vanligaste källorna till common mode-växelspänningar är oskärmade nätttransformatorer. I a) gör den fördelade kapacitansen C_1 att en spänning U uppstår mellan sekundärlindningen och jord. För att förebygga detta skärmar man primärlindningen elektrostatiske och kopplar skärmen till jord enligt b). Den fördelade kapacitansen C_2 hos sekundärlindningen åstadkommer emellertid en ström från sekundärlindningens jordsida till referensjord. En andra skärm enligt c) används i många högspänningsaggregat för att eliminera denna ström.

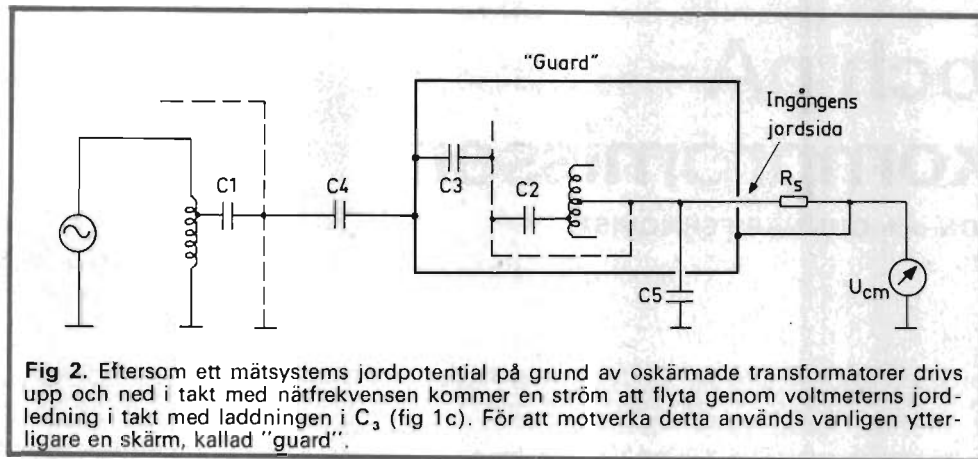


Fig 2. Eftersom ett mätsystems jordpotential på grund av oskärmade transformatorer drivs upp och ned i takt med nätfrekvensen kommer en ström att flyta genom voltmeters jordledning i takt med laddningen i C_3 (fig 1 c). För att motverka detta används vanligen ytterligare en skärm, kallad "guard".

na ho "jordens" utgreningar ger små potentialskillnader till varje punkt i systemet. Problemet är att värdet hos en spänning som uppmäts i ett sådant system kommer att vara beroende av det fysiska läge där instrumentets jordpunkt ansluts. Den elegantaste lösningen är alltså att utnämna en punkt till referensjord och koppla varje jordledning separat till denna punkt. I stora system är detta förstas opraktiskt och ofta onödigt. I praktiken kan man använda två separata jordledare, en som leder all ström och en som ger referensjordpotentialen.

ANVÄND INTE BCD-UTGÅNGEN

Det är inte alltid möjligt att dela upp jordledningarna på nämnda sätt. Många digitala voltmetrar har t ex BCD-utgång vars digitaljord är direkt hopkopplad med jordsidan hos den analoga ingången. Då digitaljorden är kopplad till systemjorden kommer den alltså att definiera ingångens referensjord, och alla störtsignaler som finns på digitaljord kommer att summeras algebraiskt till den uppmätta signalen. De enda riktiga lösningarna på detta problem är antingen att inte använda BCD-utgångarna eller att köpa en digital voltmeter med helt isolerade in- och utgångsanslutningar. Spänningen som kan förekomma mellan ingångens och utgångens jordanslutningar kallas för common mode-spänning. Common mode-spänningsdämpningen hos ett instrument är ett mått på hur bra isolerade från varandra ingång och utgång är. En common mode-spänningsdämpning på t ex 60 dB (1 000:1) betyder att varje volt common mode-spänning kommer att synas som 1 mV ingångssignal till instrumentet.

NÄTTRANSFORMATORERNA MÅSTE SKÄRMAS

En av de vanligaste källorna för common mode-växelspänningar är oskärmade nättransformatorer. I fig 1 a gör den fördelade kapacitansen C_1 mellan primär och sekundär att en spänning U uppstår mellan sekundärsidan och jord. Kapacitansen C kan, beroende på transformatorns konstruktion, framkalla spänning upp till 220 V eller flera mA kortslutningsström. För att förebygga detta skärmar man primärlindningen elektrostatiskt och kopplar skärmen till jord såsom fig 1 b visar. Strömmen

från kapacitansen C_1 kan nu, utan att skada, gå till jord och de få mikrovolt på skärmen som strömmen genererar är helt utan betydelse. Nu blir ett annat problem dominerande. Sekundärlindningen kommer att ha en fördelad kapacitans C_2 , av samma slag som C_1 . Denna kapacitans kommer sällan att inverka som en kondensator ansluten vid sekundärlindningens jordledning, och 50 Hz-spänningen över C_2 genererar därför återigen en ström från sekundärlindning till referensjord. Fastän denna i allmänhet utgör ett mindre problem än strömmen genom C_1 , är strömmen genom C_2 en funktion av sekundärspänningen och kan därför bli större än strömmen från C_1 i transformatorer med högspänd sekundär. En andra skärm, applicerad som fig 1 c visar, används i många högspänningsaggregat för att eliminera denna jordström.

GUARD – YTTERLIGARE EN SKÄRM

En andra skärm skulle utgöra tillräckligt skydd om alla transformatorer i systemet var skärmade på samma sätt. Normalt är detta

inte fallet, utan systemets jordpotential drivs upp och ner med nätfrekvensen. Trots att systemets jordpotential mycket ofta svänger hundratals volt på grund av oskärmade transformatorer, måste mätningar utföras med denna potential som referens. Detta betyder att ström kommer att flyta genom mätinstrumentets jordledning i takt med upp- och urladdningen av C_3 (fig 1 c). Resistansen i denna ledning kommer då att omvandla jordströmmen till en spänning över instrumentets ingång, dvs resistansen kommer att omvandla common mode-spänningen till en ingångssignal till instrumentet.

För att eliminera inverkan av kapacitansen C_3 används vanligen ytterligare en skärm kallad "guard". Denna måste helt innesluta transformatorns sekundärlindning och hela instrumentets elektriska kretsar (fig 2). Om man ger "guarden" common mode-potential (t ex systemjord) blir växelspänningen över C_3 noll. Ingen ström flyter alltså genom R_s och mätningen kommer inte att påverkas av common mode-spänningen. I praktiken är "guarden" naturligtvis inte helt "tät" utan det kommer fortfarande att finnas en liten kapacitans till jord. Denna kan räknas ut på följande sätt med ledning av specifikationen på common mode-spänningsdämpning:

$$CMRR = -20^{10} \cdot \log 2\pi R_s C_3 \cdot f \quad (1)$$

där f är frekvensen vid vilken specifikationen är uppgiven och R är specificerad källresistans. Om R inte är specificerad är instrumentet vanligtvis inte försett med "guard" och begränsas därför av andra strökapacitanser. Användandet av "guard" är också en bra metod för att reducera högfrekventa störningar från tyristorer, kolborstar och liknande. "Guarden" är helt enkelt en elektrostatiske skärm och som sådan mycket effektiv vid dämpning av elektriska störfält. Magnetiska störfält däremot är inte lika lätta att reducera med motsvarande magnetiska skärm.

Transformatorverkan från ett magnetiskt

Tab 1. Några exempel på den termiska emk som uppträder då vissa ämnen bringas i kontakt med koppar.

Material	Termisk emk, $\mu V/^{\circ}C$	Användningsområde
Germanium	+300	Halvledare
Nikrom	+22	Motståndstråd
Järn	+13	
Kadmium	+1	
Guld	+0.2	
Lödtenn med särskilt låg termokraft	± 0.3	(70% Cd, 30% Pb)
Koppar	± 0.2	
Silver	-0.2	
Berylliumkoppar	-1	Kontakter
Manganin	-1	Motståndstråd
Mässing	-2	Kontakter
Fosforbrons	-2	Kontakter
Karma	-2	Motståndstråd
Aluminium	-2	Bondning
Bly	-3	
Tenn	-3	
Lödtenn	-3	
Zink	-3	
Dumet	-3	Transistortilledningar
Platina	-7	
Nickel	-22	Komponenttilledningar
Kovar	-35	Komponenttilledningar (genom glas)
Kisel	-400	Halvledare
Kopparoxid	-1 000	

flöde genom en ledningsslinga genererar över varje avbrott i slingan en spänning, som är proportionell mot flödestätheten och slingans yta. Om denna slinga består av de två ingångsledningarna till en voltmeter, kommer den alstrade spänningen att adderas direkt till den mätta signalen. De vanligaste lösningarna på störningsproblemen från magnetiska fält är, i ordning efter ökande svårighetsgrad hos störningarna:

- Minska ytan hos den påverkade slingan, t.ex. genom att använda tvinnad parledning. (Varje liten slingas inverkan motverkas av bredvidliggande.)
- Reducera magnetfältets styrka genom att ändra systemkomponenternas inbördes lägen.
- Reducera magnetfältet genom att placera högpermeabelt magnetiskt skärmmaterial så, att flödet böjs av från det påverkade stället.

Den bästa kombinationen av dessa åtgärder måste vanligen utexperimenteras för varje mätsituation.

INVERKAN AV TERMISK EMK KAN BEGRÄNSAS

Samtliga de problem som nämnts ovan har vissa gemensamma drag: de härstammar från den uppbyggnadsteknik som används i praktiken, deras lösningar ligger i noggrann konstruktion och uppbyggnad och de paverkar mätningar på alla signalnivåer. Men eftersom denna artikel behandlar lagnivåmätningar, skall termiskt genererade spänningar behandlas som ett separat ämne, trots att det ofta betraktas som en del av ovanstående problemgrupp.

Termisk emk kan naturligtvis vara önskvärd ibland, t.ex. i ett termoelement, men är helt oönskad när det gäller att mäta spänning inom mikrovoltområdet. För att en termisk emk skall alstras måste två villkor uppfyllas: det skall finnas två skarvar mellan två olika material och det skall föreligga en temperaturskillnad mellan dessa två skarvar. I själva verket genereras i varje skarv en absolut spänning som beror på den absoluta temperaturen, men en enskilda skarv är ointressant, då det behövs en sluten krets för att göra en mätning. En krets kan visserligen slutas med en kondensator, men då förloras likspänningsinnehållet i kretsen. Därför måste ytterligare en skarv läggas till, och då den troligtvis inte har samma temperatur som den första, genereras en termisk spänning i kretsen.

Konstruktören har två vägar att attackera ett problem med termo-emk. Han kan reducera antalet skarvar mellan olika material genom att använda så få olika material som möjligt och han kan reducera temperaturskillnaderna mellan skarvarna. Eftersom koppar blivit det vanligaste elektriska ledningsmaterialet, bör konstruktören använda ren koppar där så är möjligt och reducera antalet skarvar till det minsta möjliga. Signalspänningar mellan 1 och 100 nV kräver kretsar av ren koppar med skruv- eller pressskarvar. För signaler mellan 100 nV och 10 μ V duger i allmänhet koppartråd lödd med speciellt lödtenn (70 % kadmium och 30 % tenn). För signaler större än 10 μ V

duger vanligt lödtenn. *Tab 1* visar den termiska spänningen mellan koppar och ett antal andra vanliga ledarmaterial. Tabellvärdet på kopparoxid är uppseendeväckande, men det normalt tunna kopparoxidskiktet är inte så skadligt som man först kan tro, beroende just på dess tunnhet. Temperaturskillnaden genom en koppar-kopparoxid-kopparskarv beror på tjockleken hos oxidskiktet, som kan vara så liten att tabellens 1 mV/°C blir 100 nV/°C med rimliga försiktighetsåtgärder. Av samma skäl kan normalt plätning i en skarv försummas. Om t.ex. en guldpläterad kovarledare, som används på en del metallkapslade transistorer, kopplas till två kopparledare, blir den termiska spänningen ungefär densamma som om rena kovarledare hade använts. Detta gäller även för transistorns inre. Den mycket stora termoemk som alstras av kiset i transistorn genom aluminiummetalliseringen till guldtråden och kovartilledningen är så väl balanserad mellan bas- och emitterledningarna (så länge transistorn arbetar på lag effektnivå) att ett differentiellt transistorpar kan arbeta med en drift mindre än 1 μ V/C.

TERMISK EMK I MOTSTÅND

Nagon balansering liknande den som just nämnts förekommer inte när det gäller motstånd. Fastän de flesta motstånd har pläterade koppartilledare för att inlödningen skall underlättas, vill tillverkarna inte löda tilledarna till motståndstråden (i trådlindade motstånd), då de kan svetsas mycket snabbare. Motståndstråden låter sig emellertid inte svetsas till koppar särskilt bra och därför används ett mellanstycke av något lättsvetsat material. Olyckligtvis görs denna bit ofta av nickel, som är billigt, lätthanterligt och mycket lättsvetsat. En blick på *tab 1* avslöjar emellertid att nickel är ett mycket olämpligt material sett från termoelektrisk synpunkt. Nickel används också ofta i ändhylsor på metallfilmmotstånd, där det både ger elektrisk kontakt mellan motståndet och tilledarna och utgör mekanisk förankring för de senare.

Denna uppbyggnad avslöjas lätt. Det misstänkta motståndet kopplas med koppartrådar till en mikrovoltmeter med åtminstone 10 μ V känslighet. Low-klämman på μ V-meters ingång jordas (för att undvika 50 Hz-störningar) och utslaget justeras till noll. Den motståndstilledare som är jordad fattas nu med fingrarna nära motståndskroppen. När värmen från fingrarna börjar strömma in i motståndet och därmed genom nickelskarven alstras naturligtvis en temperaturskillnad mellan svetsen motståndstråd/nickelbit och svetsen nickelbit/tilledning. Den av temperaturskillnaden alstrade spänningen kommer att stiga till ca 50–60 μ V på tre sekunder och sedan långsamt återvända till noll allteftersom motståndet uppvärms och värmeflödet minskar. Det är bara trådlindade motstånd med motståndstråden lödd till tilledningen (det finns sådana) och de välkända kolmassamotstånden som inte är behäftade med den beskrivna svagheten.

Lyckligtvis påverkar inte denna effekt lagnivåmätningar när man har fått konstant temperatur, men den bidrar till lång uppvärm-

ningstid och dålig reaktionstid vid temperaturändringar. Detta indikerar också att den första vägen att attackera ett termo-emkproblem inte alltid är öppen för konstruktören.

Den andra vägen är, som förut sagts, att reducera temperaturskillnaderna i den kritiska kretsen. Typiska metoder för att lösa detta problem är termisk koppling av alla skarvar och komponenter till en gemensam plåt, termisk koppling mellan matchade transistorer, montering av alla kritiska komponenter i en temperaturstabiliserad ugn och användning av mycket tunn tråd för att undvika värmeledning från en skarv till en annan.

ANDRA STÖRSIGNALER

Om störsignaler inte kan elimineras vid källan, kan deras inverkan på mätningen ofta reduceras genom att ett fas- eller frekvensselektivt instrument används. Den vanligaste metoden att uppnå selektivitet vid likspänningsmätningar är helt enkelt användning av ett lagpassfilter. Helst skulle ett sådant filter helt avlägsna alla signaler över en viss frekvens. Detta ideala filter har bara två nackdelar: det är fysikaliskt omöjligt att bygga och om det ändå kunde förverkligas skulle det få oändligt lång insvängningstid.

I praktiken behövs inte detta avancerade filter, utan det vanliga RC-filtret av lågpasstyp ger tillfredsställande resultat. Insvängningstiden hos utgången på ett enpoligt filter för en språngfunktion på ingången ges i ekvation (2)

$$T_s = \frac{A}{8,68} \cdot T_{RC} \quad (2)$$

där

T_s = insvängningstid i s.

A = önskad noggrannhet hos utgångssignalen i dB

$$8,68 = 20 \cdot 10 \log e$$

T_{RC} = Filtrets tidskonstant (= $R \cdot C$ för ett RC-filter) i s.

Dämpningen hos ett sådant enpoligt filter ökar linjärt med frekvensen ovanför filtrets 3 dB-frekvens, dvs den frekvens där utgångssignalens storlek är 3 dB lägre än ingångssignalens. Dämpningen ökar med 6 dB/oktav eller 20 dB/dekad i frekvens. Denna dämpningsökning kan fördubblas med ett tvåpoligt filter och tredubblas med ett trepoligt etc, men insvängningstiden ökar approximativt med roten ur antalet poler.

BRUSET SÄTTER GRÄNSEN NEDÅT

De problem som hittills har diskuterats, common mode-, normal mode-spänningar, termo-emk etc är samtliga tekniska problem av första ordningen. Därmed avses att de alltid kan lösas med en viss arbetsinsats, även om insatsens storlek ökar exponentiellt med minskande signalnivå. Det finns däremot en naturlig gräns för möjligheterna att mäta låga spänningar. Denna gräns beror på det termiskt genererade bruset – ett mätproblem av andra ordningen. Här existerar ingen lösning, bara kompromiser. Det är t.ex. omöjligt att mäta spänningen över ett 1 Megohms motstånd med en noggrannhet av 1 μ V snabbare än på 100 ms.

Spänningen kan mätas med en noggrannhet av 1 μV eller den kan mätas snabbare än på 100 ms, men båda villkoren kan inte uppfyllas samtidigt.

Termiskt brus har sitt ursprung i elektronernas slumpvisa rörelse i materialet. Denna rörelse alstrar en momentan ström i materialet och, om detta är en ledare, en spänning i enlighet med Ohms lag. Denna spännings effektivvärde kan räknas ut med följande ekvation

$$E_N^2 = 4 k \cdot T \cdot R_s \cdot B \quad (3)$$

där
 E_N = brusspänningens effektivvärde i volt
 k = Boltzmanns konstant = $1,38 \times 10^{-23}$ Ws/ $^\circ\text{C}$

T = absoluta temperaturen i Kelvingrader
 R_s = resistansen i ohm
 B = bandbredden vid mätningen uttryckt i Hertz.

Vid rumstemperatur (300 $^\circ\text{K}$) reduceras detta till

$$E_N = 0,127 \sqrt{R_s \cdot B} \quad (4)$$

Bandbreddsfaktorn är bildad med nollbidrag från alla frekvenser utanför det aktuella området, och även om en sådan faktor kan användas för teoretiska beräkningar är den inte särskilt realistisk. I praktiken har många mät-system en förstärkning som minskar med 6 dB/oktav (20 dB/dekad) ovanför 3 dB-frekvensen. Om denna frekvens i stället används som utgångspunkt för brusberäkningar måste den ökade bandbredden räknas ut med följande ekvation:

$$B = \frac{\pi}{2} \cdot f_{3\text{dB}}$$

(för en pol, $\frac{e_0}{e_N} = \frac{A}{1+s\tau}$)

Om systemet har en tvåpolig lågpasfunktion måste bandbredden modifieras enligt

$$B = \frac{\pi}{4} \cdot f_{6\text{dB}}$$

(för två poler, $\frac{e_0}{e_N} = \frac{A}{(1+s\tau)^2}$) (6)

Detta till synes minskande totalbrus kan förklaras med att tvåpolfunktionen bara släpper igenom hälften så mycket signal som "låd"-modellen vid den karakteristiska frekvensen.

MÄT BRUSET VID FLERA FREKVENSER

För att förenkla brusanalysen mäter man oftast brus hos ett system vid ett antal punktfrekvenser, dvs mängden brus inom en viss bandbredd uppmäts vid ett stort antal frekvenser. Därefter upprättas ett diagram med brusets storlek dividerat med roten ur bandbredden utmed ena axeln och mittfrekvensen för mätningen utmed den andra axeln. Med följande ekvation som definition på brusets effektivvärde kan man sedan räkna ut det totala bruset mellan två valfria frekvenser

$$E_n^2 = \int_{f_1}^{f_2} e_n^2 df \quad (7)$$

I ekvationen är

E_n = totalt brus, effektivvärde i volt
 $e_n = e_n(f)$ = brus per $\sqrt{\text{Hz}}$ som funktion av frekvensen, i volt

f_1 = undre frekvensgräns i Hz

f_2 = övre frekvensgräns i Hz

Brus från många olika källor kombineras ofta i ett system. Om dessa källor är oberoende (okorrelerade) adderas brusbidragen kvadratiskt (tex $e_n^2 = e_{n1}^2 + e_{n2}^2$). På detta sätt kan man bryta ner ett system i delar för att förenkla analysen och totalbruset kan då lätt räknas fram. Detta förfarande skall nu användas för att undersöka 1/f-brus.

Den uppmätta bruseffekten/Hz av 1/f-brus ökar linjärt med minskande mittfrekvens vid mätningen. (1/f-brus är ett slags "skärt" brus. Bruseffekten hos "skärt" brus följer alltid någon funktion av frekvensen. Motsatsen är "vitt" brus, där bruseffekten är oberoende av frekvensen.) Detta innebär dels att brusspänningen hos 1/f-brus minskar som roten ur frekvensen (vid konstant impedans), dels att varje oktavs frekvensband innehåller lika mycket bruseffekt som övriga oktavers. Om man i ekvation (7) sätter in

$$e_n^2 = K^2 \frac{f_c}{f}$$

erhålls

$$E_n^2 = K^2 f_c \ln \frac{f_2}{f_1} \quad (8)$$

för 1/f-brus, där

E_n = totalbrus i volt RMS

K = punktbruskoefficient vid f_c i volt/ $\sqrt{\text{Hz}}$

f_c = brusspecificerad frekvens i Hz

f_1 = undre gränshfrekvens i Hz

f_2 = övre frekvensgräns i Hz

Tar man som exempel frekvensbandet 10^{-3} Hz (16 min) – 10^3 Hz och tänker sig två brus-källor, av vilka den ena är konstant 10 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ i hela bandet och den andra 1/f-brus med 10 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ vid 100 Hz. Effektivvärdet hos den spänning som genereras av den konstanta brus-källan kan räknas ut med ekvation (7):

$$E_n^2 = \int_{f_1}^{f_2} (10 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}})^2 df = (10 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}})^2 (f_2 - f_1)$$

($f_2 - f_1$)

$$E_n = (10 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}) (\sqrt{10^3 - 10^{-3}})$$

$$E_n = 316 \text{ nV ("Låd"-bandbredd.)}$$

Även bruset från 1/f-källan kan räknas ut med ekvation 7:

$$E_n^2 = \int_{f_1}^{f_2} (10 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}})^2 \frac{f_c}{f} df = (10 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}})^2 f_c \ln \frac{f_2}{f_1}$$

$$E_n = (10 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}) (\sqrt{100}) (\sqrt{\ln 10^6})$$

$$E_n = 245 \text{ nV}$$

Det totala bruset från de två källorna är alltså:

$$E_n^2 = (316)^2 + (245)^2 = 160\,000$$

$$E_n = 400 \text{ nV}$$

Lägg märke till att detta fortfarande är en "låd"-bandbredd och att omvandling till enkel polfunktion görs genom att multiplicera "vittbrus"-delen av bruset med faktorn

$$\sqrt{\frac{\pi}{2}}$$

(1/f-bruset påverkas också av enkelpolfunktionen, men inte märkbart i detta exempel). Då är det totala bruset i ett enpoligt system:

$$E_n^2 = (316)^2 (1,26)^2 + (245)^2 = 237\,000$$

$$E_n = 487 \text{ nV}$$

1/f-bruset bidrar alltså relativt litet i ett system med moderat bandbredd. Däremot är svårigheterna större när man mäter vid lågfrekvens (med systembandbredd mindre än 1 Hz). Reduktion av bandbredden för att reducera bruset ger 10 dB brusspänningsminskning per dekad bandbreddsminskning ända tills området för 1/f-brus nås. I detta område blir brusspänningsminskningen bara någon nanovolt per dekad. Detta förhållande skall beröras ytterligare i avsnittet om chopprar.

I de flesta mätsystem är det inte tillräckligt att veta brusets effektivvärde, eftersom det är brusets topp till toppvärde som bestämmer den användbara upplösningen i mätningen. Erfarenheten säger att en faktor fem gånger "låd"-brusets effektivvärde ger realistiska topp till topp-värden i allmänhet. Fig 3 visar att momentanvärdet av brusspänningen går över detta topp-till-toppvärde under något mer än en procent av tiden.

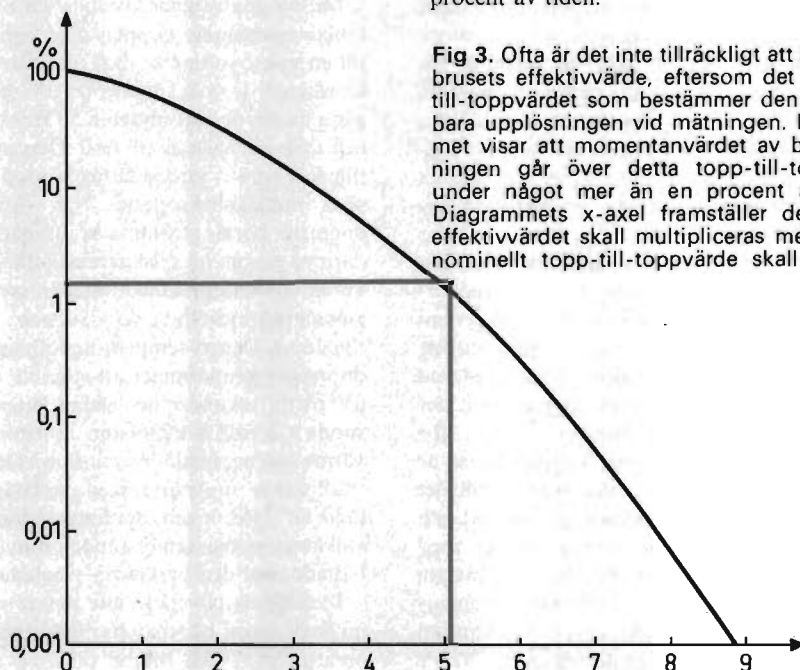


Fig 3. Ofta är det inte tillräckligt att känna till brusets effektivvärde, eftersom det är topp-till-toppvärdet som bestämmer den användbara upplösningen vid mätningen. Diagrammet visar att momentanvärdet av brusspänningen går över detta topp-till-toppvärde under något mer än en procent av tiden. Diagrammets x-axel framställer den faktor effektivvärdet skall multipliceras med för att nominellt topp-till-toppvärde skall uppnås.

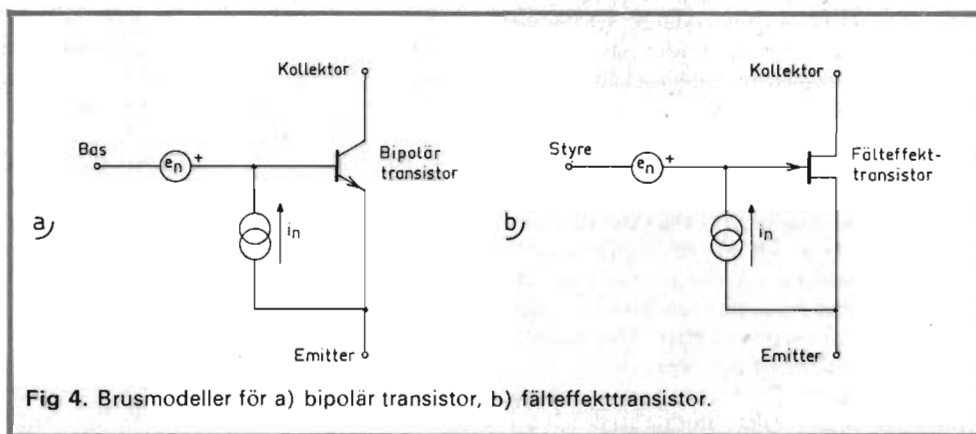


Fig 4. Brusmodeller för a) bipolär transistor, b) fälteffekttransistor.

UPPLÖSNING OCH INSVÄNGNINGSTID

Med hjälp av ovan beskrivna kriterium på upplösningen och relationen för insvängningstid, (ekvation 2) skall den maximala mät hastigheten för ett system med en serie töjningsgivare räknas ut. Antag att dessa givare har högsta utspänning 1 mV och källresistans 10 kΩ, att man vill mäta utgångsspänningen med en noggrannhet av 0,01 % och att man vill använda bara en ingångsförstärkare och en avsökning-enhet för låg nivå. Kravet på 0,01 % noggrannhet innebär en upplösning på 100 nV. Detta betyder att en brusnivå på 20 nV effektivvärde kan accepteras. Om man antar att förstärkaren har enkelpolfunktion, kan man räkna fram den för högsta brusnivån 20 nV RMS nödvändiga f_{3dB} ur ekvationerna 4 och 5:

$$f_{3dB} = \frac{E_n^2 (nV)}{(0,127)^2 (1,25)^2 R_s} = \frac{(20)^2}{(0,159)^2 \cdot 10^4} = 1,57 \text{ Hz}$$

Tidskonstanten hos enkelpolen är då:

$$T_{RC} = \frac{1}{2 \pi f_{3dB}} = 101 \text{ ms}$$

Ur ekvation 2 erhålls då:

$$T_s = \frac{80}{8,68} \times 101 = 930 \text{ ms}$$

som är den totala insvängningstiden, vilket i teorin skulle innebära en maximal hastighet av 1,07 mätningar/sekund. I praktiken blir hastigheten något reducerad på grund av det extra brus som mätförstärkarna introducerar.

Därefter skall brusbidraget från ingångstransistor i en förstärkare undersökas. Bruset från alla efterföljande steg kommer att reduceras med förstärkningen hos ingångssteg, vilken vanligtvis är hög. Man kan därför anta att allt brus på utgången, som inte härstammar från ingången till förstärkaren, kan refereras till ingången (RTI-brus) och är genererat i ingångstransistor.

TRANSISTORER BRUSAR

Varje transistor kan beskrivas som en ideal transistor med en spänningsbruskälla i serie med ingången och en strömkälla parallellt med ingången. I den enklaste brusmodellen av en bipolär transistor i gemensam-emitter-koppling (fig 4 a) alstras spänningsbruset som termiskt brus i emitterresistansen r_e och basresistansen r'_b och är sålunda omvänt proportionellt mot kollektorströmmen i transistor (vid strömmar mindre än 100 μA). Strömbrusgene-

ratorn kan härledas till hagelbrus av basströmmen och är därför en direkt funktion av kollektorströmmen och strömförstärkningen hos transistor:

$$e_n = 0,127 \sqrt{(r'_b + \frac{r_e}{\beta}) B} \quad (9)$$

$$i_n = \sqrt{2 I_B \cdot q \cdot B} = 566 \sqrt{I_B \cdot B} \quad (10)$$

där

r'_b = basresistansen hos transistor i ohm

r_e = emitterresistansen i ohm = $\frac{26 \text{ mV}}{I_C}$

B = "Låd"-bandbredden hos mätsystemet i Hz

I_B = transistorens basström i A

q = elektronladdningen = $1,602 \cdot 10^{-19}$

Coulomb

I denna förenklade modell är inte medtagna sådana brusällor som hagelbrus från kollektorbasläckströmmen och 1/f-brus. Läckströmmen kan normalt försummas i moderna kiselplanartransistorer. Om man har en arbets-spänning kollektor-bas som är mindre än 2–3 V kan bruset försummas även vid höga arbetstemperaturer (dock till priset av en ökad kollektor-bas-kapacitans). 1/f-bruset finns inte med i modellen då det ännu inte finns någon helt användbar modell. Både spännings- och strömbruset uppvisar 1/f-karakteristik vid

frekvenser under 1 kHz och båda 1/f-komponenterna anses vanligen härstamma från ytfenomen hos transistor. Spänningsbruskällan har i allmänhet en brytfrekvens (frekvens där 1/f-bruset börjar dominera över det termiska bruset då frekvensen minskas), som är oberoende av kollektorströmmen hos transistor och ligger i närheten av 100 Hz. Brytfrekvensen hos strömbruset varierar å andra sidan med kollektorströmmen från ca 100 Hz vid 1 μA till ca 1 kHz vid 100 μA. Fig 5 är ett diagram över det totala bruset från en transistor som en funktion av kollektorström, basström och källresistans. Då brusmodellen inte innehåller 1/f-brus eller högfrekvenseffekter gäller diagrammet bara inom det ungefärliga området 100 Hz – 100 kHz.

Bruskaraktistiken hos en transistor BC 109, framtagna ur brustalsspecifikationen, är också inlagd i diagrammet för jämförelse med modellen. Under antagandet att $r'_b = 500 \Omega$ och att H_{FE} hos transistor är 100 vid $I_C = 100 \mu A$ överensstämmer teorin ganska bra med verkliga transistorer.

Brustalet hos en förstärkare framgår också av diagrammet. Det här härlett ur följande ekvation:

$$\text{Brustalet (dB)} = 20 \cdot 10 \log \frac{\text{totalt brus}}{\text{termiskt brus}} \quad (11)$$

Man kan nu lätt konstatera att det lägsta totalbruset inte alltid kommer från den transistor som har det lägsta brustalet. Brustalet 1 dB och källresistansen 1 MΩ betyder en total brus-spänning på 143 nV effektivvärde, medan brustalet 20 dB och källresistansen 1 kΩ bara betyder 40 nV effektivvärde brus-spänning. Detta är mycket viktigt att komma ihåg när man jämför fälteffekttransistorer med bipolära transistorer.

För brusmodellen av en fälteffekttransistor, se fig 4 b, är brusällorna mycket lika dem som använts för den bipolära transistorens brusmodell:

$$e_n = 0,127 \sqrt{\frac{2}{3 g_m} \cdot B} \quad (12)$$

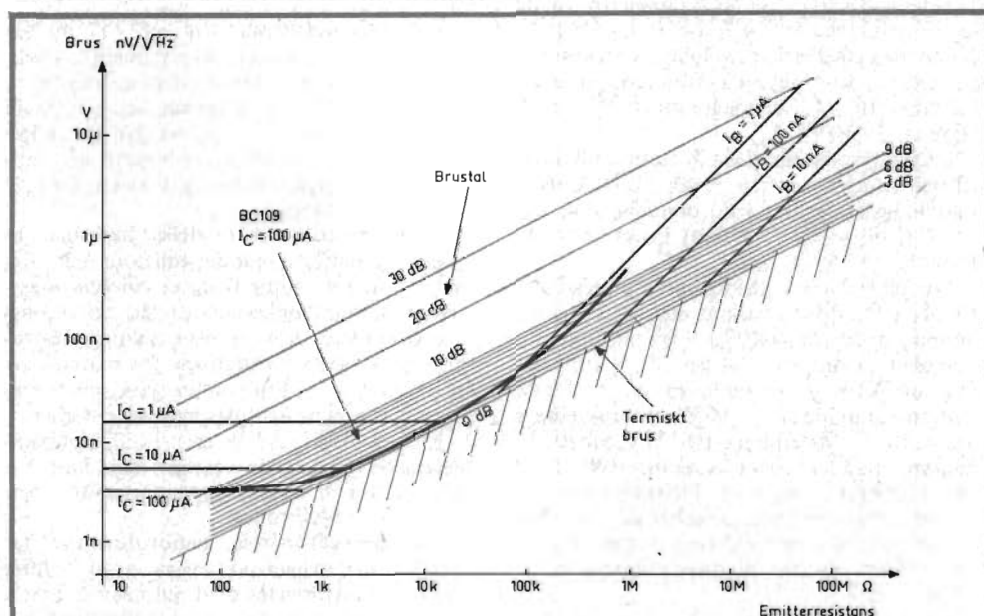


Fig 5. Det totala bruset från en transistor som funktion av kollektorström, basström och källresistans. Diagrammet gäller bara inom frekvensområdet ca 100 Hz – 100 kHz eftersom det inte innehåller 1/f-brus eller högfrekvenseffekter. Bruskaraktistiken för en transistor BC 109, framtagna ur brustalsspecifikationen, är inlagd som jämförelse.

$$i_N = 566 \sqrt{I_g \cdot B} \quad (13)$$

där

g_m brantheten hos transistorn vid aktuell ström i A/V

I_g är styre-läckströmmen hos transistorn i A
 B är "Låd"-bandbredden i Hz

Spänningsbruset hos en fälteffekttransistor är i allmänhet högre än hos en bipolar transistor, då konstruktören tvingas att använda fälteffekttransistor med en kollektorström som är $1/2 - 1/3$ av max I_{DSS} på grund av den stora spridningen. För de flesta fälteffekttransistorer ger detta en branthet mellan $10 \mu A/V$ och $1 mA/V$ och därmed brus ekvivalent med från $1 k\Omega$ till $100 k\Omega$. Brantheten hos en FET kan räknas fram grovt ur ekvationen

$$g_m = \frac{2}{U_p} \sqrt{I_D \cdot I_{DSS}} \quad (14)$$

där

U_p = strypspänning i V

I_D = emitterström i A

I_{DSS} = emitterström i A med styre-kollektor-spänning = 0.

Styrets läckström är vanligtvis mindre än $1 nA$, to m vid högre temperaturer, och bidrar därför mycket litet till bruset såvida man inte har att göra med mycket höga källresistanter.

För att man skall kunna mäta signaler på låg nivå, måste det av mätförstärkaren genererade bruset vara mindre än den önskade upplösningen. De flesta brusproblem kan hänföras till termiskt brus och inte till hagelbrus, och kan därför bemästras genom att man antingen reducerar temperaturen, bandbredden eller Boltzmanns konstant. Eftersom Boltzmanns konstant inte låter sig påverkas och en temperatursänkning om $270^\circ C$ endast ger en dekadsminskning i brus, är det naturligt att de största ansträngningarna måste koncentreras till en reduktion av bandbredden. Som tidigare konstaterats är emellertid en vanlig bandbreddsreduktion verkningslös vid frekvenser under ca $100 Hz$ på grund av $1/f$ -brus. Man får här söka lösa problemet med hjälp av en chopper.

CHOPPERFÖRSTÄRKARE

En chopperförstärkare består väsentligen av en modulator, en smalbandsförstärkare och en synkronmodulator. Modulatorn jämför ingångssignalen med en referens- eller motkopplingsignal och avger en amplitudmodulerad signal som har choppers bestämda frekvens. Smalbandsförstärkaren förstärker denna signal och demodulatorn omvandlar åter signalen från växel- till likspänning.

Bandbredden hos en chopperförstärkare bestäms i huvudsak av det filter som i demodulatorn filtrerar den likriktade signalen. Bandbredden är emellertid nu centrerad runt chopperfrekvensen och inte runt noll. En direktkopplad förstärkare med $1 Hz$ bandbredd förstärker allt brus mellan 0 och $1 Hz$ lika mycket som ingångssignalen. En chopperförstärkare med $1 kHz$ chopperfrekvens och $1 Hz$ bandbredd förstärker ingångssignaler mellan 0 och $1 Hz$, men bruset från ingångstransistorn för-

elektronik översikten

Aktuella instrument för lågnivåmätning

Keithley Instruments

Keithley Instruments, Ohio, USA, tillverkar en lång rad instrument för mätning av låga spännings- och strömnivåer.

Modell 640 är en elektrometer med vibrerande kondensator med möjligheter att mäta ström, spänning och laddning samt att fungera som mätförstärkare. I strömmätningssfunktionen har modell 640 22 mätområden från $10^{-15} A$ fsu till $3 \times 10^{-5} A$. Noggrannheten på de lägsta områdena är $\pm 4 \%$ av fsu. Under $10^{-9} A$ kan man emellertid med hjälp av yttre spänningskälla och inbyggda kalibreringskretsar kalibrera till $\pm 2 \%$ noggrannhet. Bruset är lägre än $2 \times 10^{-17} A$.

Spänningsmätområdena är tretton till antalet och sträcker sig från $30 \mu V$ till $30 V$ (fsu). Laddning kan mätas i tio områden från $2 \times 10^{-14} C$ till $6 \times 10^{-10} C$ (fsu). Priset är $14\,140$ kronor.

Modell 602 är en allsidig batteridrivna elektrometer (nät driven variant modell 610C) för mätning av spänning ($0,001 V$ fsu till $10 V$ i nio områden), ström ($10^{-14} A$ fsu till $0,3 A$ i tjugofem områden, noggrannheten på de lägsta strömmätområdena är $\pm 4 \%$ och bruset lägre än $3 \times 10^{-15} A$), laddning ($10^{-13} C$ till $10^{-6} C$ i femton områden) samt resistans (100Ω till $10^{13} \Omega$ i tjugofem områden). Dessutom finns inbyggd förstärkare med varierbar förstärkning. Priset är för den batteridrivna modellen $4\,400$ kronor och för den nät drivena modell 610C $4\,000$ kronor.

En prisbilligare ($3\,130$ kronor) bärbar elektrometer ur Keithleys program är modell 600B. Den har samma grundfunktioner som 602 resp 610C och strömmätområdena — som är de enda som sträcker sig ned mot lägre nivåer —

- Den som har behov av att mäta spänningar och strömmar nere i trakten av $1 nV$ resp $1 pA$, kan beroende av sina krav på noggrannhet, upplösning, stabilitet och mångsidighet få instrument till priser allt mellan $2 - 3\,000$ kronor och $50\,000$ kronor.
- Elektronik ger en aktuell marknadsinventering.



Fig 1. Keithleys prisbilliga pikoamperemeter 410A med tjugio mätområden från $3 \times 10^{-13} A$ till $10^{-3} A$. Pris: $3\,540$ kronor.

går från $10^{-13} A$ fsu till $0,3 A$ i tjugosex områden. Noggrannheten på de lägsta strömmätområdena är $\pm 5 \%$ och bruset är lägre än $10^{-14} A$.

Keithley-modellerna 416 och 417 är två mycket snabba och känsliga pikoamperemetrar vars 18 mätområden sträcker sig från $10^{-13} A$ fsu till $3 \times 10^{-5} A$. Noggrannheten är på de lägsta mätområdena $\pm 3 \%$. Modell 417 skiljer sig från 416 genom att den är försedd med kalibrerad strömundertäckning. Priset är för modell 416 $4\,920$ kronor.

Dessa båda senare modeller har sina användningsområden när det gäller att mäta signaler från fotomultiplikatorer, snabba masspektrometrar, jonkammare, flamjonisationsdetektorer och dito för betastrålning. Instrumenten är även användbara för mätning av strömtransienter, brusstudier, gaskromatografi samt vakuum- och plasmafysiska studier.

Modell 410A, fig 1, är en prisbillig pikoamperemeter med tjugio mätområden från $3 \times 10^{-13} A$ till $10^{-3} A$. Noggrannheten är $\pm 3 \%$ och priset $3\,540$ kronor.

När det gäller rena nanovoltmetrar har Keithley helt nyligen presenterat en $4\frac{1}{2}$ -siffrig digital nanovoltmeter med automatisk omrändskoppling, isolerade in- och utgångar och med möjlighet att få isolerad BCD-utgång. Känsligheten är $10 nV/sifra$ och noggrannheten är $\pm 0,03 \%$. Bruset uppgår på det mest känsliga området till omkring $6 nV$ (eff). Priset

för denna Keithley-modell 180 är $11\,200$ kronor.

$10\,040$ kronor får man betala för den analoga nanovoltmetern modell 148 med lägsta mätområde $10 nV$ fsu. Inalles sträcker sig 18 överlappande mätområden upp till $100 mV$. Noggrannheten är $\pm 2 \%$ och bruset understiger $0,2 nV$. Stabiliteten över 24 timmar ligger inom $10 nV$.

Nöjer man sig med $100 nV$ som fullt utslag på lägsta området finns Keithley modell 149 till ett pris av $6\,790$ kronor. Noggrannheten är $\pm 3 \%$ och bruset understiger $0,6 nV$.

Ett relativt nytt instrument från Keithley är den digitala pikoamperemeter modell 440 som med nio mätområden sträcker sig från $100 pA$ fsu till $10 mA$. Instrumentet har tre "fulla" siffror plus en extra "etta" och noggrannheten på de lägsta mätområdena är $\pm 5 \%$ av avläst värde ± 1 siffror. Priset är $7\,480$ kronor.

Nya modell 445 är en digital pikoampere-meter med automatisk mätområdesomkopplare. Området sträcker sig med en upplösning av $10^{-12} A$ från $10^{-9} A$ fsu till $10^{-2} A$. På de lägsta områdena är noggrannheten $\pm 0,5 \%$ ± 1 siffror. Priset är $10\,800$ kronor.

Keithley som tidigare representerats av Oltronix AB i Vällingby, företräds nu sedan 1 augusti av Scandia Metric AB, Solna, 08-82 04 10.

Tekelec-Airtronic

Franska Tekelec-Airtronic har en serie instrument för lågnivåmätningar.

TE921 är ett instrument för användning antingen som mikrovoltmeter/förstärkare/nolldetektor eller som pikoamperemeter. Känsligheten för instrumentet som har mittnolla är $1 \mu V$ fsu resp $100 pA$. Noggrannheten är $\pm 3 \%$ fsu och bruset uppgår till $7 \times 10^{-13} A$. Pris: $2\,475$ kronor.

stärks bara mellan frekvenserna 999 Hz och 1 001 Hz. Därmed kan man försumma 1/f-bruset, och en bandbreddsminskning kommer återigen att ge 10 dB brusreduktion/dekad.

Den i och för sig önskvärda reduktionen av bandbredden måste emellertid begränsas på grund av nödvändigheten att få fram ett mätresultat inom rimlig tid. För att slippa arbeta med ytterst små bandbredder som skulle resultera av försök att mäta spänningar lägre än 100 nV, kan man koppla en transformator direkt efter choppert. Transformatorn är en passiv komponent som genererar mycket litet brus själv och vars utspänning kan göras tillräckligt hög för att transistorbruset skall bli försumbart. Då man emellertid vill undvika låga impedansnivåer på primärsidan, måste ingången till transistorn göras mycket högimpediv: En idealisk applikation för fälteffekttransistors låga brustal vid hög källresistans. Användning av transformator medför naturligtvis nackdelen att mätförstärkarens känslighet för magnetiska störfält ökar. Den naturliga filteringen i den modularade förstärkaren gör dock

magnetisk skärmning onödig i de allra flesta fall.

Filterverkan hos chopperförstärkaren grundar sig på att chopper (modulator) och demodulator arbetar synkront, vilket gör att varje signal som inte är en jämn multipel av chopperfrekvensen dämpas. En förstärkare med exempelvis 1 kHz chopperfrekvens och 1 Hz bandbredd förstärker bara signaler från likspänning till 1 Hz, 999 Hz till 1 001 Hz, 1 999 Hz till 2 001 Hz osv. Detta förhållande antyder att chopperfrekvensen inte bör ha några heltalsmultiplar som ligger inom ± 1 Hz från heltalsmultiplar av 50 Hz, om man eftersträvar maximal undertryckning av störsignaler med nätfrekvens.

När inverkan av 1/f-bruset avlägsnats i och med användningen av chopperförstärkare bestäms undre gränsen för spänningsmätningar av choppert själv. Av de tre olika choppertyper som fn används i instrument för lågnivåmätningar är den mekaniska choppert bäst för nivåer av mellan 1 nV och 100 nV.

En mekanisk choppers högsta arbetsfre-

kvens ligger emellertid omkring 1 kHz. Hos de återstående två choppertyperna, nämligen de som utnyttjar fotomotstånd resp fälteffekttransistorer, har man ännu svårigheter med termisk kontakt mellan det aktiva materialet och den övriga kretsen. Fälteffektchoppert kan användas med chopperfrekvens ända upp i megahertzområdet, men medför en offsetström som härrör från kapacitiv koppling av styrets drivspänning till ingången. Denna ström ökar med frekvensen och kräver komplicerade åtgärder för kompensation.

Fotochoppert på andra sidan har en högsta frekvens av ungefär 1 kHz. Den introducerar dock ingen offsetström och har praktiskt taget obegränsad livslängd om den drivs av glödlampor. På grund av den mekaniska choppers begränsade livslängd och offsetströmmen hos fälteffektchoppert är därför fotochoppert fördelaktig vid mätningar i spänningsområdet 100 nV och med hög källresistans. Vid mätningar med låg källresistans är dock fälteffektchoppert vanligen den mest ekonomiska lösningen av de tre.



Fig 2. Tekelec-Airtronics digitala multimeter med mätkapacitet bl a inom 0,1 nA–2 A. Pris: 4 625 kronor.

Typ TE923, fig 2, är ett digitalt instrument (max 1 999) med mätkapaciteten 0,1 μ V–1 100 V, 0,1 nA–2 A samt 0,1 Ω –2 000 M Ω . Priset är 4 625 kronor.

Pikoamperemetern TE941 (3 775 kronor) har 16 områden från $\pm 10^{-13}$ A fsu till $\pm 10^{-6}$ A. Noggrannheten är 2 % på de lägsta områdena. Batteridriven.

Tekelec-Airtronic representeras numera av Systemteknik AB på Lidingö, 08–767 05 00.

Takeda Riken

Japanska Takeda Riken erbjuder dels digitala voltmeter, dels elektrometrar av skilda slag.

TR-6567 är en integrerande digital voltmeter med automatisk mätområdesomkopplare och en noggrannhet av 0,0003 % ± 1 siffra. Upplösningen är 1 ppm, känsligheten 10 nV medan indikeringen maximalt kan uppgå till 1 290 000.

Upplösningen 10 nV per siffra har även TR-6515, även det ett integrerande digitalt instrument. Indikeringen sker med fem siffror. Ett antal insticksenheter finns tillgängliga varför TR-6515 kan karakteriseras som ett allmänt användbart instrument.

När det gäller elektrometrar finns TR-84M, fig 3, med vibrerande tunga för 7 760 kronor.

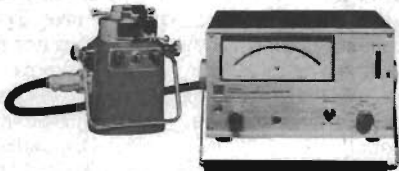


Fig 3. TR-84M från Takeda-Riken är en elektrometer med vibrerande tunga. Bästa känsligheten är 20 μ V, 10^{-17} A, samt 10^{-15} C. Pris: 7 760 kronor.

Bästa känsligheten är 20 μ V, 10^{-17} A samt 10^{-15} C. Ingångsimpedansen är större än 10^{15} Ω och bruset lägre än 10 μ V (effektivvärde). Noggrannheten i läge strömmätning är $\pm 5,3$ % fsu $\pm$ meternoggrannheten.

Elektrometern TR-8651 har bästa känsligheten 20 μ V, 10^{-14} C, 10^{-15} A och 10^{14} Ω . Noggrannheten på de lägsta strömmätområdena är ± 2 % $\pm$ meternoggrannheten. Priset är 4 760 kronor.

TR-8641 är en elektronisk pikoamperemeter med 21 områden från 10^{-12} A till 10^{-2} A fsu. Bästa känsligheten är 5×10^{-14} A och noggrannheten är bättre än ± 2 % fsu $\pm$ meternoggrannheten. Instrumentet är helt uppbyggt med halvledare, inget elektrometerrör finns och uppvärmningstiden är kort. Priset är 3 030 kronor.

Takeda Riken-representant i Sverige är Sonab, Solna, 08–28 26 20.

Rohde & Schwarz

R & S mikrovoltmeter UIG för likspännings- och -strömmätningar har mätmöjligheter mellan 200 nV–320 V (30 kV) resp 1 pA–320 mA. Instrumentet (klass 0,5) har mittnolla och förstärkarutgång –50...+100 dB. Priset ligger omkring 3 300 kronor.

Svensk representant är Erik Ferner AB, Bromma, 08–80 25 40.

Polyamp

Polyamp i Jakobsberg (0758–367 70) erbjuder marknaden en egentillverkad elektrometer typ PA281. Elektrometern som har tresiffrig digital indikator (plus "överområdesdata") har inalles fyra mätområden: 20,00 pA, 200,0 pA, 2,000 pA samt 20,00 nA fsu. Kalibreringsfältet uppgår till ± 1 % inkl korrektioner (jonkammartemperatur, tryck samt volym och isotopfaktor).

Instrumentet är närmast avsett för mätning av isotoper i jonkammare och är kalibrerat i mCi. Upplösningen på känsligaste området är 0,01 pA.

Philips

Philips digitala multimeter PM 2421 är ett instrument med automatisk mätområdesomkoppling och möjlighet att mäta lik- och växel-

elektronik översikten

strömmar från 10 pA upp till 1,4 A. När det gäller lik- och växelspänningar sträcker sig mätkapaciteten från 10 μ V till 1 kV och när det gäller resistanser från 0,01 Ω till 1 400 M Ω . PM2421 är alltså inget speciellt lågnivåinstrument utan är universellt användbart. Priset exkl moms är 4 490 kronor.

PM 2436 är en analog ls-meter vars lägsta mätområden håller 10 μ V resp 10 pA fsu. Instrumentet erbjuder även möjligheten att mäta resistans upp mot 5 T Ω . Priset är 3 100 kronor + moms.

Närmare data om dessa båda instrument kan man få hos Philips Industrielektronik, Stockholm, 08–63 50 00.

Radiometer

Radiometer har nyligen presenterat en ny megohmmeter typ IM6, fig 4, som mäter resistanser mellan 1 M Ω och 10^9 M Ω efter en logaritmisk skala i nio områden. Strömmar kan mätas i åtta områden mellan 1 pA och 1 mA. Skrivartutgång finns på bakpanelen. Priset är 4 450 kronor.

Svensk representant är Johan Lagercrantz KB, Solna, 08–83 07 90.

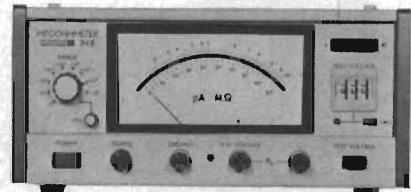


Fig 4. Radiometers nya megohm-/pikoamperemeter IM6. Strömmar kan mätas i åtta områden mellan 1 pA och 1 mA. Pris 4 450 kronor.

Medistor

Medistor Instrument Company, Washington tillverkar modell A-62 (fig 5) en nanovoltmeter/nolldetektor som i nio mätområden rör på spänningar mellan 10 nV och 10 mV. Instru-

elektronik översikten

mentet som kan fås antingen batteridrivet eller drivet från nätet har flytande skyddad ingångssektion. På ingången finns även 80 dB växel-spänningsundertryckning. Noggrannheten är $\pm 2\%$ av fsu eller 30 nV. Priset uppgår till 5 080 kronor + moms. Svensk representant är Scandia Metric AB, Solna, 08-82 04 10.

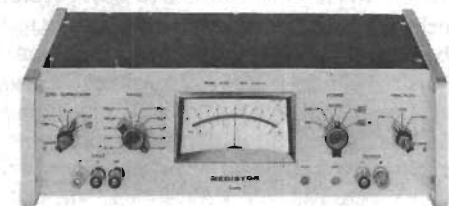


Fig 5. Medistor A-62 är en kombinerad nanovoltmeter/nolldetektor med nio mätområden för spänningar mellan 10 nV och 10 mV. Priset är 5 080 kronor + moms.

Hewlett-Packard

Hewlett-Packard tillverkar en mikrovolt-ampere-meter modell 425A, *fig 6*, som mäter likspänningar från 1 μ V till 1 V i elva områden samt likström från 10 pA (fsu) till 3 mA i 18 områden. Noggrannheten är $\pm 3\%$ av full skala. Ingångsimpedansen på de lägsta strömmätområdena 10 pA, 30 pA och 100 pA är 1 M Ω . Instrumentet innehåller förstärkare med 10^5 ggr förstärkning och likspänningsbandbredden på lägsta områdena 0-0,1 Hz.

Tänkbara användningsområden för modell 425A är inom medicinen och biologin där man med instrumentets hjälp kan studera nerv- och cellpotentialer samt inom fysiken och kemien där man kan göra mätningar på jonkammare, termoelement, kemisk-elektriska reaktioner, m.m.

Instrumentet säljs av Hewlett-Packard Sverige AB, Bromma, 08-98 12 50, till ett pris av 3 510 kronor.

För 2 850 kronor kan man få HPs nolldetektor modell 419A som har 18 spänningsområden från $\pm 3 \mu$ V (fsu) till $\pm 1 000$ V och sju strömmområden från ± 30 pA till ± 30 nA. Känsligheten är 0,1 μ V eller 1 pA på denna batteridrivna modell som har noggrannheten $\pm (2\%$ av området $+0,1 \mu$ V) resp $\pm (3\%$ av området $+1$ pA).



Fig 6. Hewlett-Packards mikrovolt-ampere-meter modell 425 A mäter likspänningar från 1 μ V till 1 V i elva områden samt likström från 10 pA (fsu) till 3 mA i 18 områden. Pris: 3 510 kronor

Guido Gay

Ing Guido Gay i Milano tillverkar en elektrotrometer modell MMP för mätning av millivolt, megohm samt pikoampere. Ingångsresistansen är $10^{13} \Omega$ medan läckströmmen på ingången uppges vara mindre än 0,1 pA. Instrumentet som har en 1 mA, 2 k Ω skrivarutgång har förutom områdena 50 till 5 000 mV, 5 till 500 V och 0,1 M Ω till 10^5 M Ω , även ett antal områden från 50 pA till 50 μ A. Noggrannheten är för instrumentet $\pm 1\%$ fsu utom för de två lägsta pA-områdena där noggrannheten är $\pm 5\%$ av avläst värde.

Priset är 1 980 kronor.

130 kronor lägre pris har megohmmetern och pikoampere-meter MP som har sju likströmsområden från 50 pA (fsu) till 50 μ A. Noggrannheten är $\pm 1,5\%$ av skalans längd. MP kan användas för snabba mätningar av såväl resistans som läckström i kondensatorer, mätning av läckströmmar i transistorer, fälteffekttransistorer och dioder samt mätning av ingångsströmmen i högimpedansförstärkare utan spänningsfall.

Robert E O Olsson AB, Motala, 0141-122 29 säljer dessa instrument.

General Radio

General Radio typ 1807 är en kombinerad mikrovoltmeter/nanoampere-meter för likström. Spänning med valfri polaritet kan mätas inom nio områden täckande 15 μ V-1 500 V (fsu) och med en bästa upplösning av 50 nV på de känsligaste områdena. Strömmätning kan ske inom nio områden från 15 pA till 1,5 mA fsu. Priset är 4 825 kronor hos Johan Lagercrantz KB, Solna, 08-83 07 90.

Tinsley

H Tinsley & Co Ltd, England, tillverkar en nanovoltkompensator modell Stabaumatic med fyra mätområden från 0-2,111 110 V i steg om 1 μ V till 0-2,111 110 mV i steg om 1 nV. Noggrannheten (den kalibrerade) sträcker sig från $\pm (0,001\%$ av avläst värde $+0,5 \mu$ V) till $\pm (0,001\%$ av avläst värde ± 10 nV). En intressant del i denna utrustning är det automatiska strömkontrolldon som ger en på några ppm när konstant spänning över de varierbara konduktanserna i kompensatorn. Priset för Stabaumatic 5545 inkl strömkontrolldon 5750 är 11 350 kronor. Till nanovoltkompensatorn kan man även erhålla olika typer av termospänningskompensatorer och nollpunkt-indikatorer.

Tinsley har även ett mätsystem, R 100, som grundar sig på Stabaumatic-potentiometern och där man kan mäta i steg om 1 nV inom 0-2,111 110 V. Priset ligger omkring 37 000 kronor.

Ingenjörsfirma Carl-Eric Larsson AB, Lindgö, 08-765 27 50, representerar Tinsley.

Julie Research

DVP-108J, *fig 7*, är en dubbel potentiometerutrustning försedd med en dubbel Kelvin-Varley-delare och försedd med fem mätområden från 0- ± 12 V till 0- $\pm 0,0012$ V. På de två lägsta mätområdena är den inställbara upplösningen 0,1 resp 0,01 nV. På mätområdet med upplösningen 0,1 nV är systemnoggrannheten 1 ppm av avläst värde $+ 0,005 \mu$ V och på området med upplösningen 0,01 nV är systemnoggrannheten 2 ppm av avläst värde $+ 0,001 \mu$ V.

Julie Research Laboratories Inc, New York, representeras av Amerikanska Teleprodukter

AB, Skärholmen, 08-710 99 50. Priset för denna dubbla precisionspotentiometer är 50 000 kronor.

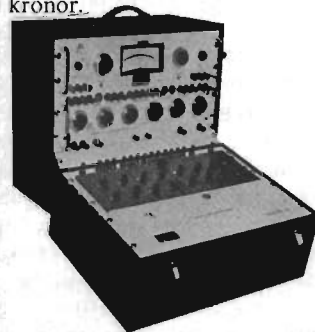


Fig 7. Dubbelpotentiometern DVP-108J från Julie Research är försedd med dubbel Kelvin-Varley-delare. Bästa upplösningen är 0,01 nV och priset ligger omkring 50 000 kronor.

Guildline

Guildline säljer en sexsiffrig nV-potentiometer modell 9176G, *fig 8*, som är en kompensator speciellt tillrättalagd för mätning av mycket låga likspänningar (tre områden till ett maximum av 0,121 111 V) med hög precision. Den bästa upplösningen potentiometern kan erbjuda är 0,001 μ V och den återstående termiska emk:n är mindre än 2 nV. Linjäriteten är $\pm (0,002\%$ av avläst värde $+ 0,005 \mu$ V) på grundområdet.

Priset är 20 000 kronor exkl moms. Guildline säljs av Ingenjörsfirman Gunnar Pettersson, Farsta, 08-93 02 80.

Guildline tillverkar även en likströmkomparator-potentiometer användbar för mätning av kontaktresistans, ledningsresistans, termisk emk, mm. Potentiometern har modellbeteckningen 9930 och erbjuder mätupplösningen 1 nV samt linjäriteten 2×10^{-8} fsu.

En variant av 9930 är modellen 9932 som i tre mätområden mäter spänningarna inom $\pm 2,111 1110$ V, $\pm 0,211 111 10$ V samt $\pm 0,021 111 110$ V. Upplösningen per steg är 0,1, 0,01 resp 0,001 μ V.

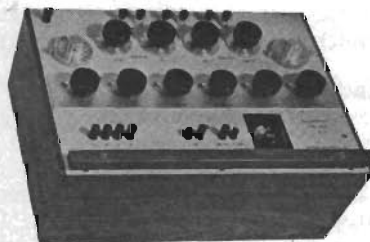


Fig 8. Guildlines sexsiffriga nanovoltpotentiometer har en upplösning av 1 nV. Priset ligger omkring 20 000 kronor.

Brookdeal

I engelska Brookdeals 400-serie av instrumentförstärkare finns förstärkaren modell 431 för nV-mätningar. Spänningsförstärkningen är fixerad till 60 dB och ingången kännetecknas av impedansen 15 k Ω parallellt med 25 pF eller 6 k Ω parallellt med 68 pF i den normala respektive extra låga R_s -moden. Summan av växelspännings- och likspänningskomponenterna bör inte överstiga ± 500 mV. Nominella utsignalen är 1 V topp-topp. Brustålet är maximalt 2 dB och frekvensområdet är 1 Hz-100 kHz. Olinjäriteten är maximalt 0,1 %. Priset för denna förstärkare för nV-mätningar är 2 400 kronor och den säljs av Tel Inter AB, Farsta, 08-64 18 00. (BGW)

Nya möjligheter för transversella filter med analoga skiftregister

Transversella filter med analoga skiftregister förefaller att kunna användas vid signaldesign i samband med datatransmission.

Elektronik presenterar här filtrens uppbyggnad samt redogör för undersökningar som pågår vid KTHs institution för teletransmissionsteori.

UDK 621.37/.39.029.6:378.962(487.1)

Vid KTHs institution för teletransmissionsteori pågår en rad forskningsprojekt, till vilka den högre undervisningen i regel är anknuten. Verksamheten levandegörs nämligen genom att många av de blivande civilingen-

jörerna får göra sina examensarbeten i anslutning till projekten. De mest betydande av dessa skall här och i följande nummer presenteras i korthet. Projekten avser

- fasutjämnare för datatransmission
- utvärdering av EEG-information
- aktiva RC-nät
- icke-linjära systems inverkan på stokastiska signaler.

I den här artikeln skall endast projektet rörande fasutjämnare behandlas. Anledningen är att man i anslutning till detta undersöker de s k transversella filtren och eftersom dessa är ganska okända utanför en liten krets av specialister har redaktionen valt att koppla ihop en presentation av filtren med redovisningen av de arbeten som inom institutionen pågår för just dessa filter.

De övriga projekten kommer att presenteras i nästa nummer av Elektronik.

BEHÄNDIGA FASUTJÄMNARE MED ANALOGA SKIFTREGISTER

Institutionens intresse för fasutjämnare måste ses mot bakgrunden av samhällets tilltagande krav på snabb och tillförlitlig datatransmission. Genom att kravet på överföringshastighet stiger klarar man sig inte längre med de konventionella transmissionskanalerna. Den övre gränsen för en normal telefonledning, ca 2 400 bit/s, är för låg för att kommande behov skall kunna täckas. Man tvingas därför att välja mellan två alternativ för utbyggnaden. Antingen förser man det befintliga telefonnätet med lämpliga tillsatsutrustningar, såsom fasutjämnare, eller också bygger man ett separat nät för datatransmission. Frågan är för Sveriges vidkommande ännu inte löst men Televerket utreder f n framtida kommunikationsbehov och studerar olika tekniska lösningar.

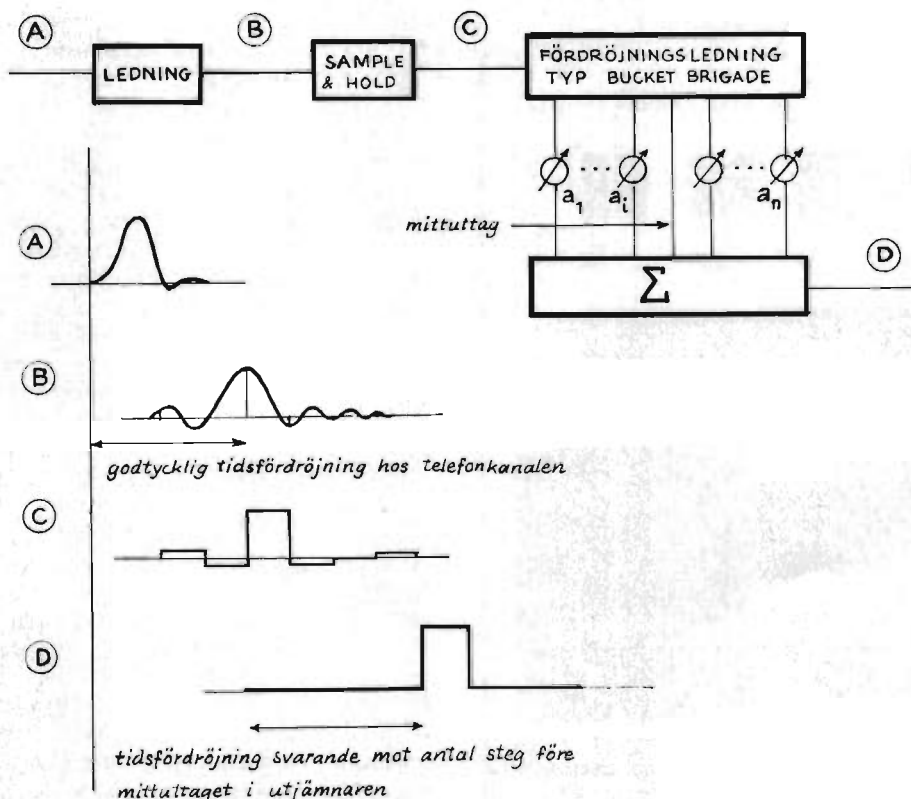
Om man försöker använda en ledning för att överföra data med en hastighet som närmar sig ledningens övre gräns uppstår tydlig interferens mellan nära varandra liggande signalelement. Denna interferens resulterar i att elementen distorderas under sin vandring längs ledningen, se fig 1. Orsakerna till denna distorsion är dels ledningens dämpning, dels dess faskarakteristik.

Dämpningsdistorsionen utgör inte något allvarligt problem eftersom ledningsnätet innehåller förstärkare, som kompenserar dämpningens frekvensberoende. Däremot är faskdistorsionen ett större problem efter örat inte är känsligt för denna typ av distorsion. Telefonledningarna är därför inte faskompenserade.

Vid datatransmission måste man emellertid ta hänsyn till faskdistorsionen och förse nätets ledningar med t ex fasutjämnare. De typer av utjämnare som man hitintills har kunnat tillverka har dock inte varit billiga. Nu tror man sig emellertid kunna tillverka sådana till ett överkomligt pris genom att använda s k transversella filter. Sådana filter kan fås att arbeta automatiskt, dvs de kan anpassa sina egenskaper till dem hos den ledning som de för tillfället ansluts till. Dessa s k adaptiva filter förefaller att ha egenskaper som är synnerligen värdefulla i samband med telefonnät. Växlarna söker nämligen upp lediga ledningar och dessas transmissionsegenskaper kan vara kanska olika.

Det finns inte någon nämnvärd erfarenhet av adaptiva utjämnare i Sverige. I USA har man däremot ägnat sig betydligt mer åt den

PRINCIPEN FÖR FASFELUTJÄMNING MED ANALOGT SKIFTREGISTER



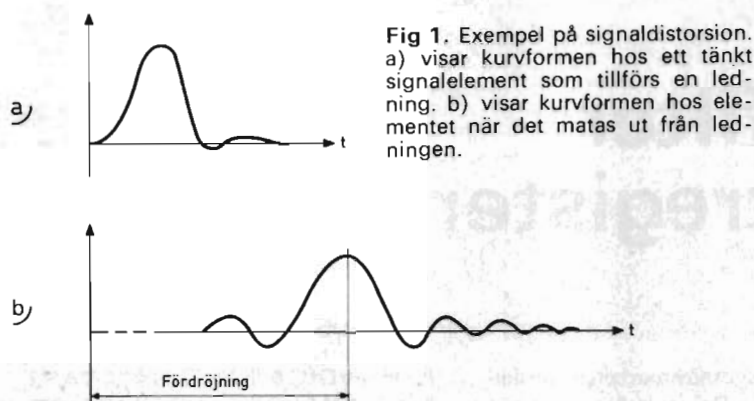


Fig 1. Exempel på signaldistorsion. a) visar kurvformen hos ett tänkt signalelement som tillförs en ledning. b) visar kurvformen hos elementet när det matas ut från ledningen.

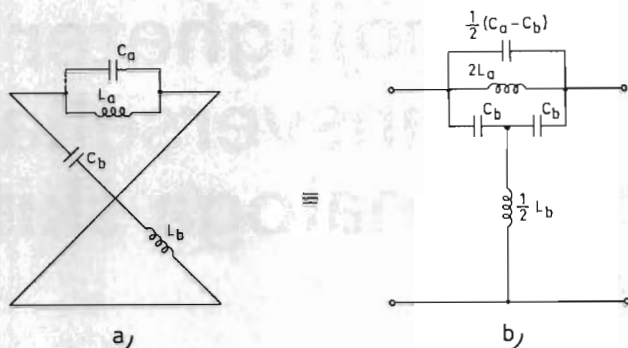


Fig 2. Idén bakom korslänken, a) kan förverkligas med hjälp av ett överbyggt T-nät, b).

här tekniken. Anledningen är de särskilda förhållanden beträffande telenätet som råder där.

NÅGRA METODER FÖR FASUTJÄMNING

Principen för fasutjämning går ut på att man förser en ledning med ett filter med sådan karakteristik att summakurvan för ledningens och filtrets grupplöptidskurvor får önskat läge och utseende. Den s k korslänken utgör ett enkelt exempel på ett sådant filter, se fig 2. Om det dimensioneras riktigt kan det användas för fasutjämning utan att amplitudkarakteristiken hos signalen påverkas. Filtret är enkelt och billigt men kan inte fås att automatiskt ändra faskarakteristik.

En annan metod för att utjämna distorsion p g a en kanals faskarakteristik går ut på att man på sändarsidan utformar signalen så att den får den önskade formen efter transmissionen. I de fall överföringen avser binära signaler kan man använda ett skiftregister,

se fig 3, och i de fall det är frågan om en analog signal ett transversellt filter, fig 4. [1—4]

Det finns dock en betydande nackdel med att göra fasutjämningen vid sändaren: man känner ju inte signalkvaliteten vid mottagaren. Det är därför i de flesta fall bättre att göra fasutjämningen vid mottagaren. Man använder då lämpligen en utjämnare som automatiskt ställer in sig för minimal distorsion, dvs ett adaptivt filter. Detta optimerar sitt verknings sätt allt efter den för stunden inkopplade ledningen och om man väljer ett analogt utförande kan signaler med många nivåer överföras. Problemet är dock att finna en ekonomiskt sett rimlig problemlösning. Med konventionell teknik blir sådana här filter mycket komplicerade och därigenom dyra.

Det analoga skiftregistret [5] förefaller att vara det funktionsblock med vars hjälp man

¹ Siffror inom [] hänvisar till litteraturföretekningen i slutet av artikeln.

skulle kunna tillverka enkla och billiga adaptiva fasutjämnare för användning före data-mottagningsutrustningar, vilka får sina signaler via telefonledningar. Registret utgör hjärtat i det transversella filtret.

Raka och återkopplade transversella filter

Det transversella filtret, se fig 4, består av en fördröjningsledning, t ex av typ bucket brigade. Längs denna finns uttag, s k tappar, på tidsmässigt sett ekvidistanta avstånd. Sig-

Signal design i korthet

Principen för signal design kan framställas enkelt med hjälp av fig 3. Anta ett exempel med binära signaler. Sådana kan nämligen syntetiseras med hjälp av ett skiftregister.

Varje steg i skiftregistret i fig 3a består av en symmetrisk, bistabil vippa. Mellan vippans båda utgångar ligger en potentiometer med vars hjälp man kan bestämma polaritet och amplitud hos utsignalen från vippans ifråga. Utsignalen från registret utgör summan av utsignalerna från vipporna. Registrets verknings sätt illustreras av fig 3b och c. I b visas kurvformen för en tänkt insignal och i c utsignalens form. Nivåerna hos positionerna 1—7 svarar mot de inställda värdena hos potentiometrarna P1—P7. Huvudsignalen har position nr 4, vilket svarar mot att man låtit registrets mittvippa, dvs nr 4, markera denna signal. De övriga positionerna i fig 3c utgör till polaritet och amplitud varierbara avbildningar, s k ekon, av huvudsignalen. Genom att välja inställningarna av potentiometrarna lämpligt kan på det här sättet alltså en önskad, binär signal byggas upp från en puls.

Exemplet i fig 3 avser en insignal med en nivå. Om man vill kunna tillföra en signal, som kan anta flera nivåer måste man använda flera register som arbetar parallellt — ett för varje nivå. Komplexiteten hos utrustningen ökar snabbt med antalet nivåer och som regel bör man inte använda flera än fyra register. Då antalet nivåer är fem eller större bör man i stället använda en analog fördröjningsledning, eftersom denna hanterar ett obegränsat antal nivåer.

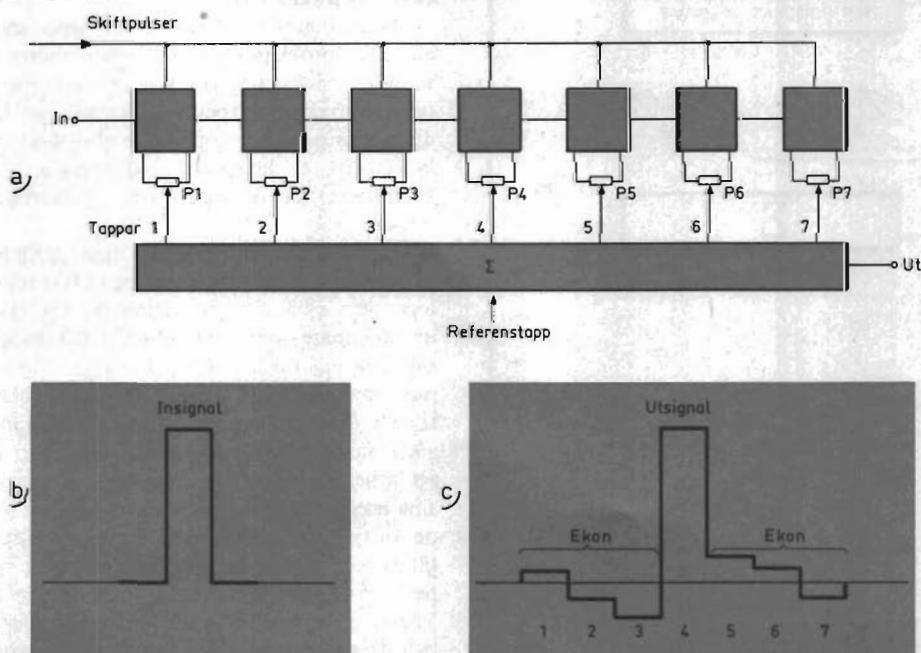


Fig 3. Skiftregister för fasutjämning på sändarsidan. I a) visas filtrets uppbyggnad, i b) en impuls till filtret och i c) ett exempel på hur man kan bygga upp en utsignal bestående av huvudsignal och ekon. Ekonas nivåer bestäms med hjälp av potentiometrarna i a).

nalerna från tapparna tillförs var sin multiplikator, vilka möjliggör val av polaritet och amplitud. Utsignalerna från multiplikatorerna adderas i summator till en total utsignal, som utgör en vägd summa av de avtappade signalerna. Om insignalen är $x(t)$ avger registret utsignalen

$$u_{\text{ut}} = \sum_{i=1}^n a_i \cdot x(t-i\tau) \quad (1)$$

Om man utser en av tapparna, lämpligen den mittersta, till referenstapp och om man gör alla nivåjusteringar med ledning av nivån för denna tapp får man en utsignal som består av en fördröjd version av insignalen plus ekon av denna, jfr föregående avsnitt rörande det konventionella skiftregistret. På liknande sätt som för detta kan man alltså skapa en utsignal med önskad kurvform.

Det transversella filtret i fig 4 är ett rakt filter. Detta kan efter behov förses med flera tappar och flera multiplikatorer. Förutom den raka versionen finns också en återkopplad. I fig 5 visas hur ett återkopplat, transversellt filter kan vara uppbyggt. De återkopplade filtren har behandlats av bl a Göran Salomonsson och Margareta Mählberg [6 resp 7].

EXPERIMENT MED TIO TAPPAR

Idén att i automatiska fasutjämnares prova analoga skiftregister av typen Bucket brigade fick professor Zetterberg när han hösten 1969 besökte Philips grundforskningslaboratorium, Nat Lab, i Eindhoven. Våren 1970 startade han en verksamhet kring idén och till projektledare utsågs civilingenjör Lars-Erik Eriksson. Han har byggt ett rakt transversellt filter med en Bucket brigade-ledning, se fig 6. Ledningen, som har tio tappar, är alltigenom bestyckad med standardkomponenter. Transistorerna är av typen 2N3704 och de backspänningsupptagande dioderna av typen 1N4148. Länkarnas kondensatorer består av parallellkopplade par, vart och ett med en kapacitans på ca 3 nF. Registrets utseende visas i fig 7.

Civilingenjör Eriksson har inlett en rad mätningar på registret. Här skall i korthet ges några förhandsresultat från följande mätningar:

- distorsion
- brusspektrum
- temperaturberoende
- efterledning.

Distorsionsmätningen redovisar hur en sinusformad insignal deformeras beroende på insignalens toppvärde. Frekvensen hos denna är 100 Hz och samplingfrekvensen 8 kHz. Utsignalen filtreras i ett lågpåssfilter med gränshänsynen 3,4 kHz och flanklutningen 48 dB per oktav ovanför denna frekvens. Resultatet visas i fig 8 där både in- och utsignalernas distorsionskurvor finns inlagda. Observera hur registrets distorsionsbidrag är litet inom det nedre spänningsområdet och hur det sedan skjuter i höjden.

Mätningarna på registrets brusspektrum

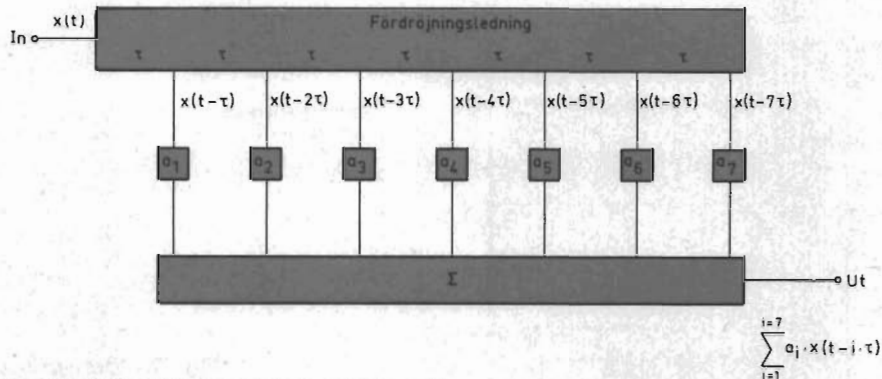


Fig 4. Det raka transversella filtrets uppbyggnad och verkningsätt.

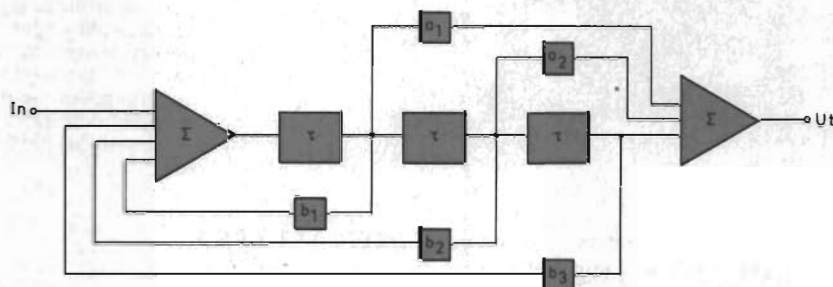


Fig 5. Återkopplat transversellt filter. $a_1 - a_3$ och $b_1 - b_3$ betecknar multiplikatorer, τ fördröjningslänkar.

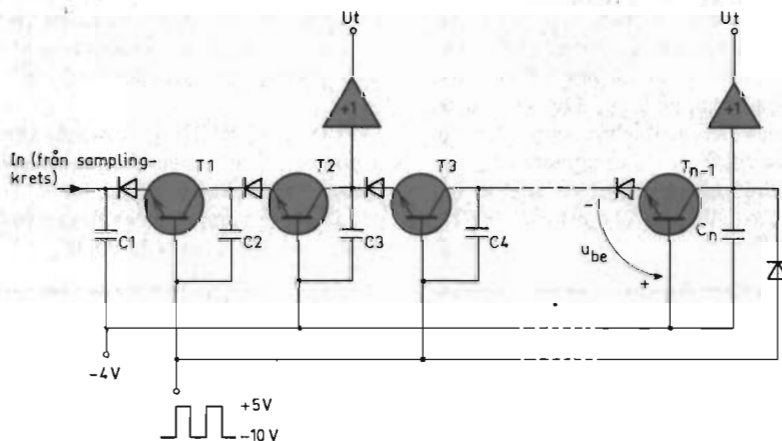


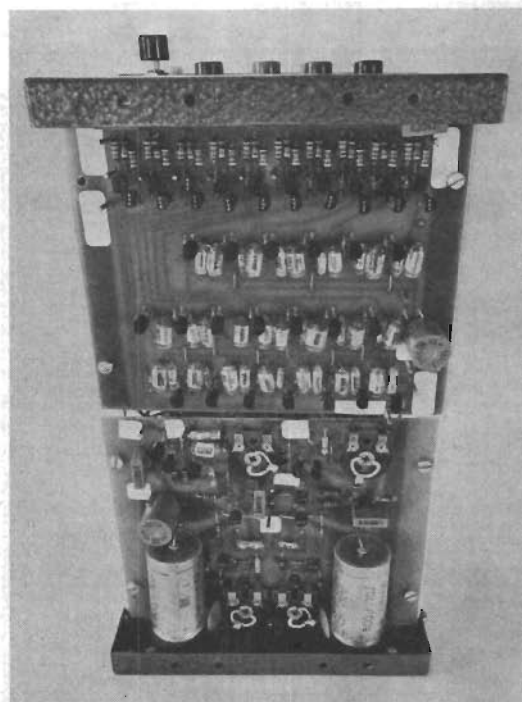
Fig 6. Analogt skiftregister byggt vid KTHs institution för teletransmissionsteori. Dioden längst till höger utgörs i verkligheten av två, en som motsvarar en bas/emitter-diod och en som tar upp större delen av backspänningsfallet.

visar att brusspänningens effektivvärde är mindre än 0,1 mV inom frekvensområdet 2–3 400 Hz. Brusspänningen beror vidare inte av registrets arbetstemperatur förutsatt att denna är lägre än 40–50°C.

Resultatet från mätningarna beträffande det analoga skiftregistrets temperaturberoende visas i fig 9. I a visas utspänningens topp till toppvärde vid olika temperaturer och uttagpunkter längs kedjan av dubbellänkar (signalen kan ju endast tas ut efter varannan länk). I b visas signalens likspänningskompo-

sant vid olika temperaturer och uttagpunkter. Mätningarna visar att utsignalens växel- och likspänningskomponenter ligger på en nära konstant nivå vid temperaturer upp till ca 50°C. Ovanför denna börjar likspänningsnivån att skena i väg.

Mätningen av efterledningsegenskaperna syftar till att undersöka hur en puls som passerar raden av länkar i registret påverkas av den närmast föregående pulsen. Denna påverkan är en följd av att kedjan av länkar inte kan ges **ideala egenskaper**. Resultatet av mät-



Buffertförstärkare
och tappar

Bucket brigade-
länkar

Pulsströms-
kretsar

Fig 7. Det analoga skiftregistret i fig 6. Fotografiet har tagits med sådant perspektiv att detaljerna på det övre kortet framträder. På detta finns nämligen den egentliga bucket brigade-ledningen. Kapacitanserna hos länkarna erhålls med hjälp av kondensatorpar, en huvudkondensator och en justeringskondensator.

ningen visas i fig 10. Som synes beror efterledningen i hög grad av amplituden hos pulserna.

De hittills gjorda mätningarna visar att det analoga skiftregistret är väl lämpat för användning i transversella filter. "Man skall kanske inte låsa sig till utjämnare som enda tillämpning" säger civilingenjör Eriksson, som fortsätter "utan snarare säga att transversella filter säkerligen kommer att få ökad spridning nu när vi har tillgång till en enkel och bra fördröjningsledning. Det är mycket lätt att finna fler användningsområden för transversella filter än fasutjämnare. Så t ex arbetar institutionen nu med en analog version av "Fast Fourier Transform, FFT". (GC)

MER ATT LÄSA

- (1) LUCKY: *Automatic Equalization for digital communication*. Bell System Technical Journal, 1965, april.
- (2) LUCKY: *Techniques for adaptive Equalization of digital communication systems*. Bell System Technical Journal, 1966, februari.
- (3) LUCKY; RUDIN: *An automatic equalizer for general-purpose communication channels*. Bell System Technical Journal, 1967, november.
- (4) LUCKY; RUDIN: *Generalized automatic equalization for communication channels*. IEEE Proc, 1966, vol 54, mars.
- (5) *Lovande framtid för ny fördröjningsledning* Elektronik 1971, nr 7/8, sid 48.

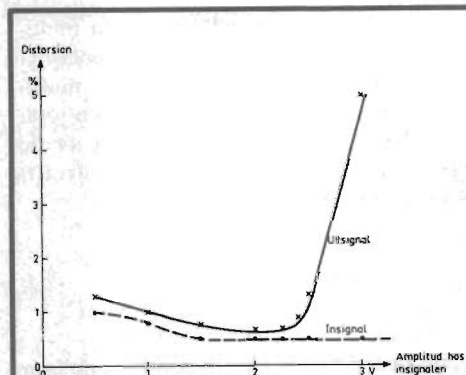


Fig 8. Distorsionsegenskaper hos KTHs analoga skiftregister. Mätningen avser övertonshalten hos utsignalen vid sinusformad insignal.

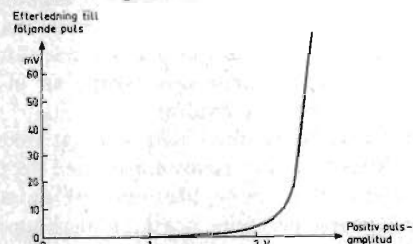


Fig 10. Ju större amplitud en puls har under sin vandring längs registret desto mer påverkar den efterföljande puls.

- (6) SALOMONSSON, GÖRAN: *Utgjämning av datakanal med hjälp av rekursivt filter*. Rapport från Institutionen för teletransmissionsteori vid Lunds tekniska högskola.
- (7) MÄHLBERG, MARGARETA: *Återkopplade transversalfilter*. X-rapport nr 24/1970 från KTHs institution för teletransmissionsteori.
- (8) ERIKSSON, LARS-ERIK: *Fasutjämningsfilter för datatransmission*. X-rapport nr 15/1969 från KTHs institution för teletransmissionsteori.
- (9) SVENSSON, TOMMY: *An adaptive matched filter*. Ericsson Technics, 1971, nr 3.

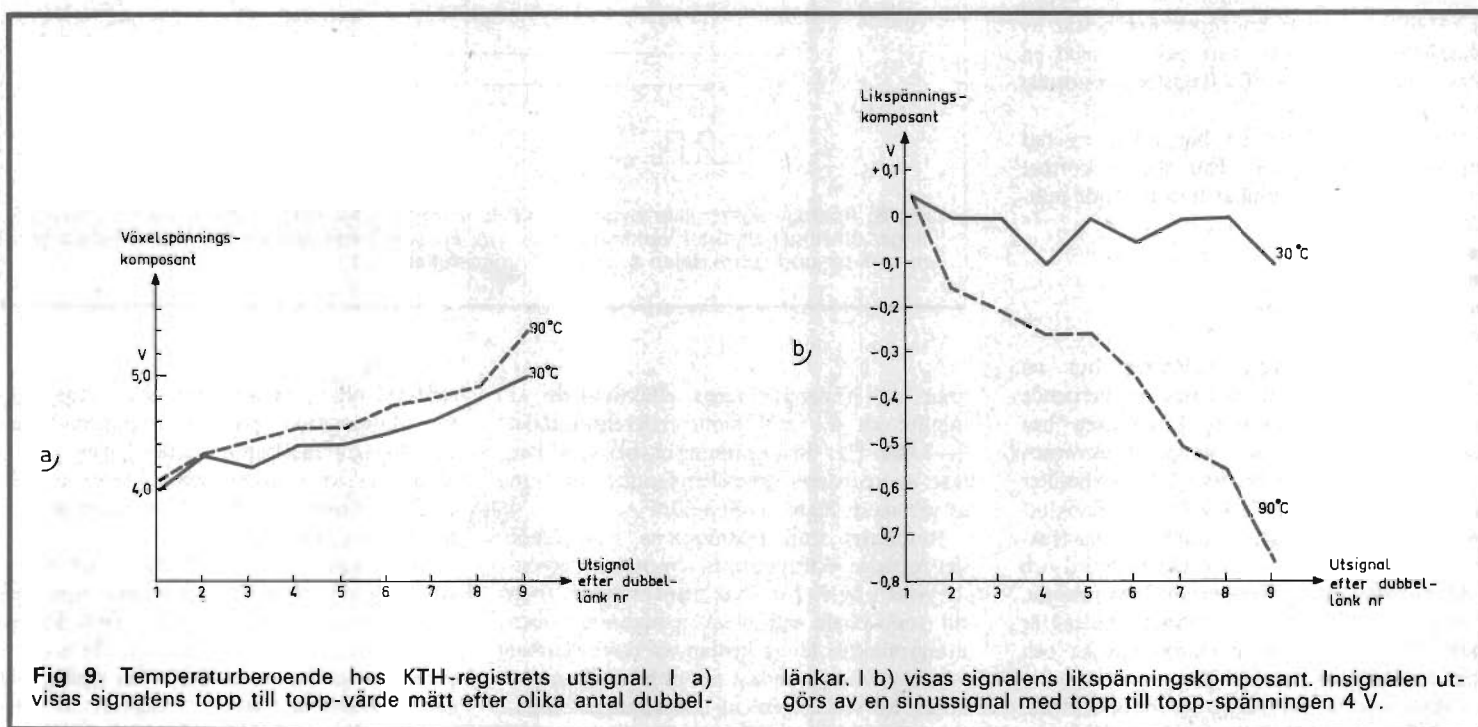


Fig 9. Temperaturberoende hos KTH-registrets utsignal. I a) visas signalens topp till topp-värde mätt efter olika antal dubbel-

länkar. I b) visas signalens likspänningskomponent. Insignalen utgörs av en sinussignal med topp till topp-spänningen 4 V.

● INTERDATA®



1

Titta noga på modell 1

alla Ni med arbetsuppgifter inom datainsamling, sekvensstyrning och enklare processtyrning. Effektiv mini-dator i lågprisklassen. Titta också noga på Intertape kassettbandspelare.

5

Titta noga på modell 4

med sin kraftfulla instruktionslista och många utbyggnadsmöjligheter med ROM - moduler.

4

Titta noga på modell 5

med höghastighetsaritmetik och flytande räkning som standard. Med realtidsoperativsystem (RTOS) är den kanske det bästa alternativet för avancerad processtyrning.

Titta noga på vad Interdata

kommer med härnäst. Interdata är ett dynamiskt företag med intensiv produktutveckling, som genomförs i konsekvens med den byggnadsfilosofi som gör Interdatas datorer så lättprogrammerade, kärnminnesbesparande och effektiva.

!!!

Se Interdata Modell 5 på utställningen »Kontor 71!«

nordisk
elektronik

NORDISK ELEKTRONIK

Nordisk Elektronik AB, Fack, 103 80 Stockholm 7, telefon 08-24 83 40
A/S Nordisk Elektronik, Midtøge 26, 2600 Glostrup, telefon (01) 96 95 96
Nordisk Elektronik (Norge) A/S, Middelthunsgt. 27, Oslo 3, telefon 60 25 90

ett Johnson
företag

160 digitalmultimeter

KEITHLEY



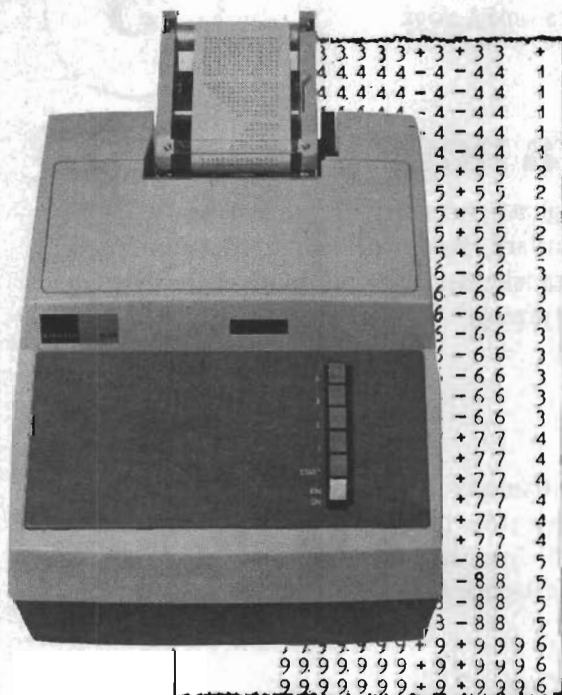
1 μV upplösning

- max.drift. 2 μV/dag.
- 1 μV—1 000 V i 7 steg
- 0,1 nA—2 A i 8 steg
- 0,1 ohm—2 000 Mohm i 8 steg
- 0,1 % noggrannhet
- 100 % överområde
- Option BCD-utg.
- AC/DC probe

Rekvirera Keithley's katalog 1970/71 över picoamperemetrar, mikrovoltmetrar, elektrometrar m. m.

Pris 3.650:—

AUTOMATISK



REGISTRERING med KIENZLE digitaltryckare

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

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

Mod. D44

— Siffertryckare med BCD-ingång.

Mod. D21 och D24

— Siffertryckare med decimalingång.

Antal dekader: 5—16 st.

Tryckhastighet: 4 raders/s.

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

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

SCANDIA **METRIC** AB

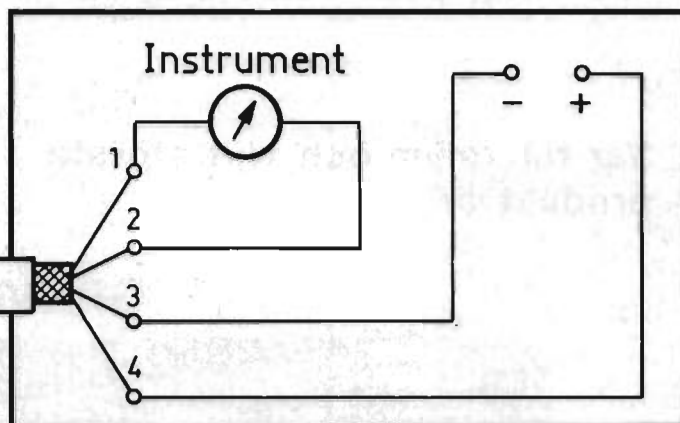
DALVÄGEN 12 - 171 03 SOLNA 3 - TEL 08/82 04 10

HBM MÄTOMVANDLARE med inbyggd förstärkare



**KRAFTGIVARE TYP U 1-V
med inbyggd förstärkare**

Begär fullständig information från



Hottinger Baldwin förstärkare U 1-V med integrerad förstärkare mätningsspänning ca 24V. Utsignalen $\pm 1V$ kalibreringssignal 0,5V.

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



Box 1237, 161 12 Bromma, Tel. 08/26 27 20

Nr 2

Informationstjänst 39

KOMPONENTER från LAGER

Vårt komponentprogram har under de senaste åren vuxit och vi vill därför ge en redovisning av de olika komponentgrupperna.



Begär special-broschyrer

ELEKTRISKA INSTRUMENT AB



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

Nr 3 A

Informationstjänst 40

VISSTE NI ATT...

SATT

50 år

1921 ²¹/₂ 1971

Vår till volym och vikt största produkt är

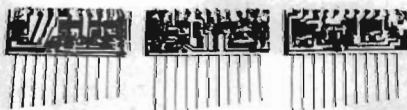
GRUVLOK



SATT Elektronik AB har nyligen levererat tio gruvlok till LKAB i Kiruna. Loken är tillverkade av AEG-TELEFUNKEN GMBH.

...och vår minsta produkt är

TJOCKFILMSKRETSAR

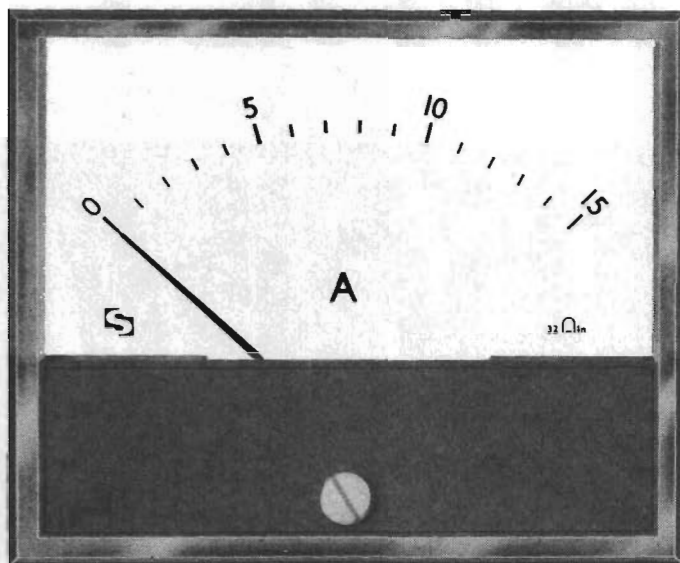


Dessa tillverkas vid vår produktionsenhet för tjockfilmskretsar och ingår i ett stort antal utrustningar, där stora krav ställs på låg vikt, liten volym och hög driftsäkerhet.

Våra produkter mellan dessa ytterligheter? Ja dom kanske Ni redan känner till. Om inte - så beställ vår 16-sidiga fyrfärgsbroschyr eller ring 08-81 01 00 för närmare informationer.

SATT Elektronik AB

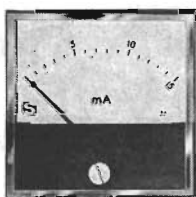
SIFAM



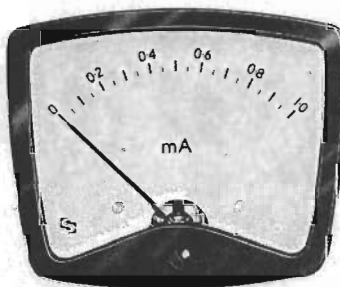
INTE EN SKUGGA...

...brukar man ju säga när något är i absolut toppklass. Därför säger vi det om SIFAM panel-instrument. Men inte bara därför — rubriken anknyter också till konstruktionen. SIFAM vet hur viktigt det är att man inte luras vid avläsningen.

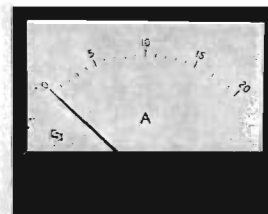
Ovanstående instrument är ur Clarity-serien och heter typ 32. Det kan levereras med utbytbara masker i olika färger. Instrumentet kan även levereras med spegelskala. Specialskalor på beställning.



Detta panelinstrument, Clarity Typ 23, är kvadratisk till formen. Fronten är, som på övriga instrument i Clarity-serien, i transparent thermoplast. Instrumentet kan på beställning även levereras med specialskalor.



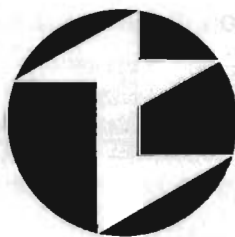
Wessex Typ 31 heter detta instrument som har en något annorlunda form. Att formen inte är ett självändamål, det märker man när man studerar den lättavlästa skalan. Detta panelinstrument erbjuder, förutom de tekniska fördelarna, även "panelekonomi" — dvs minimalt panelutrymme. Specialskalor på beställning.



Director Typ 24. Ett elegant panelinstrument i mattsvart utförande. Instrumentet kan levereras med spännbandsupphängt mätverk. Alla SIFAM-instrument kan levereras i en mängd utföranden för olika mätändamål.

Önskar Ni mer detaljerade uppgifter om SIFAM panelinstrument, sänder vi gärna en specialkatalog. Ring oss, numret står här nere.

OBS! Serieleveranser 4—6 veckor efter order



TELTRONIC AB

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

Informationstjänst 42

NYHET

lamphållare med lysdiod



PFL

Naturlig storlek.



SFL

Naturlig storlek.

Nu leveransklar

- Låg strömförbrukning.
- I det närmaste obegränsad livslängd.
- Okänslig för spännings- och strömförändringar.
- Inga inkopplingsströmstötar.
- Liniärt ljusutbyte.

PS Lamphållarna kan även levereras med glimlampa eller glödlampa med 1.000 alternativt 25.000 tim. bränntid.



H. SCHURTER AG

Kontakten för ledande produkter—

Upplysningar,
katalogmaterial
och lager genom
generalagenten—



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

Ny puls-generator från Data Dynamics

Data Dynamics nya pulsgenerator, typ 5109, är ett snabbt instrument med samtidig tillgång till positiva och negativa pulser av varierbar nivå. Utgångarna levererar ström upp till 200 mA och kan internt avslutas med 50 Ω eller 100 Ω . Dessutom finns en speciell IC-utgång, som är direkt anpassad att driva TTL-, DTL- och RTL-kretsar. Alla utgångar är kortslutningssäkra.

Pulsernas stig- och falltider är 4 ns och maximal repetitionsfrekvens är 10 MHz (vid dubbelpuls 20 MHz). Pulsbredd och fördröjning kan varieras från 10 ns till 100 ns.

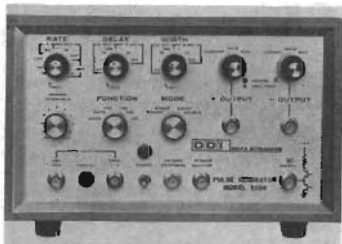
Fyra arbetssätt kan väljas: Fyrkantvåg, enkelpuls, enkelpuls fördröjd i förhållande till referens-triggpuls eller dubbelpuls.

Pulsgeneratoren kan triggas med yttre signaler på flera sätt. Två utgående triggpulser finns tillgängliga, nämligen en referenstriggpuls och en fördröjd triggpuls.

Priset är 2 540 kr.

Data Dynamics tillverkar även modell 5101, som har liknande data men med max repetitionsfrekvens av 50 MHz.

Svensk representant är ingenjörfirman Gunnar Petterson, Farsta, 08-93 02 80.



Allband databandspelare

Sangamo Electric Co har nu kommit ut med sin nya allband portabla analoga databandspelare Sabre III för 14 alternativt 32 kanaler. Den arbetar helt enligt samtliga standardiserade IRIG frekvensband samt "wide band group" 2. Alternativt 1" eller 1/2" band kan användas. Som standard levereras maskinen med sju hastigheter inom området 120-1 7/8". Trots det robusta utförandet är vikten endast 44 kg fördelad på två bärhandtag, varför maskinen är lätt att transportera. Övriga data är av den klass man väntar sig att finna hos stora laboratoriebandspelare.

Svensk representant är AB Martinsson & Nordqvist, Stockholm, 08-42 40 50 eller 43 44 50.



Bredbandig digital multimeter

3469A är beteckningen på en ny digital multimeter från Hewlett-Packard. Den kan användas för mätning av växelspanningar inom frekvensområdet 20 Hz-10 MHz. Den har fullskalaområden från 1 mV till 500 V, och noggrannheten är från $\pm 0,25\%$ (fsu) till $\pm 2,5$ (avläst värde) $\pm 2,5\%$ (fsu) beroende på frekvens och mätområde.

Resistansområdena är från 1 Ω till 10 M Ω , och noggrannheten varierar från $\pm 0,2\%$ (avläst värde) $\pm 0,2\%$ (fsu) till $0,25\%$ (avläst värde) $\pm 1\%$ (fsu) beroende på använt mätområde.

Vid likspänningsmätning är noggrannheten $\pm 0,1\%$ (avläst värde) $\pm 0,2\%$ (fsu) på 100 mV-området samt $\pm 0,1\%$ (avläst värde) $\pm 0,1\%$ (fsu) för områdena 1-1 000 V. Ingångsimpedansen är 100 M Ω på 100 mV- och 1 V-områdena samt 10 M Ω på övriga områden. Polaritetsindikeringen är automatisk och samtliga områden har överbelastningsskydd.

3469A kan även användas för mätning av likström från 1 μ A till 100 mA. Mät noggrannheten är då $\pm 0,2\%$ (fsu).

Svensk representant är Hewlett-Packard Sverige AB, Bromma, 08-98 12 50.



nya produkter

Generator-förstärkare

Exact Electronics Inc har introducerat en effektförstärkare, avsedd att drivas av vågformsgeneratorer och liknande instrument.

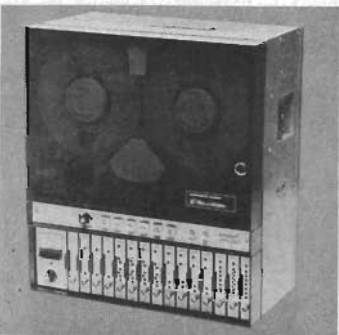
Utspanningen är 100 V topp-topp över öppen utgång eller 50 V topp-topp vid 50 Ω last. Utgångarna är kortslutningssäkra.

Modell 170 har fast förstärkning, 1 eller 5 ggr, ingångsimpedansen 600 Ω och utgångarna är 50 Ω eller 600 Ω . Utgångarna är valbart balanserade eller obalanserade. Brum och brus ligger mer än 70 dB under max utnivå. Stig- och falltider är bättre än 70 V/ μ s. Priset ligger omkring 2 700 kr.

Svensk representant är Scandia Metric AB, Solna, 08-82 04 10.



Portabel mätbandspelare med sju olika hastigheter



Bell & Howell har introducerat en ny portabel mätbandspelare, typ CPR4000. Den har sju elektriskt omkopplingsbara hastigheter från 15/16 tum/s till 60 tum/s. Antalet kanaler för in- respektive avspelning är sju.

Frekvensområde vid direktinspelning är upp till 300 kHz vid 60 tum/s och vid FM upp till 40 kHz.

CPR4000 har automatisk bandinmatning och den likströmsservostyrda transporten har en hastighetsnoggrannhet av $\pm 0,15\%$ eller $0,05\%$ vid bandkontrollerad hastighet. Vikten är ca 35 kg.

Urban Landén är ansvarig för Bell & Howell hos svenska agenten Johan Lagercrantz KB, Solna, 08-83 07 90.

DVM för RMS-mätning



Hewlett-Packard har en digital voltmeter, modell 3403, för mätning av verkligt effektivvärde hos växelspanningar från 1 Hz till 100 MHz. Voltmetern har tre siffrors halvledarindikator med en extra "1" till vänster. Växelspanningsområdena är från 10 mV till 1 000 V och mät noggrannheten är $\pm 0,2\%$ (fsu). Instrumentet kan även utrustas för mätning av dBV från -60 till +60 dB med en noggrannhet av 0,1 dB.

3403 kan användas för mätning av likspänning, LF och HF. Möjligheten till mätning av verkligt effektivvärde är speciellt värdefullt vid mätning på brus, multiplexsignaler, modulerade vågformer och andra sammansatta signaler med högt övertonsinnehåll.

Svensk representant är Hewlett-Packard, Sverige AB, Bromma, 08-98 12 50.

Portabel ljusstråleskrivare med upp till 18 kanaler

Bell & Howell presenterar en ny oscillografskrivare, typ 5-134. Den är en portabel ljusstråleskrivare med 6, 12 eller 18 kanaler på 7 tums pappersband. Ljuskällan är en 100 W Hg-lampa med en intensitet som medger skrivhastigheter på upp till 75 000 tum/s med Bell & Howells DP-1 papper.

5-134 har servostyrda hastigheter från 0,1 tum/s till 100 tum/s antingen i kontinuerlig frammatning eller med frammatning i korta steg. Vikt ca 25 kg och pris i 18-kanalsutförande omkring 22 000 kr.

Svensk representant är Johan Lagercrantz KB, Solna, 08-83 07 90.



- SELF-SCAN PANEL DISPLAYER
- PANAPLEX DISPLAYER

SELF-SCAN ENHET 32 POSITIONER. (ALFABETET + SIFFROR)

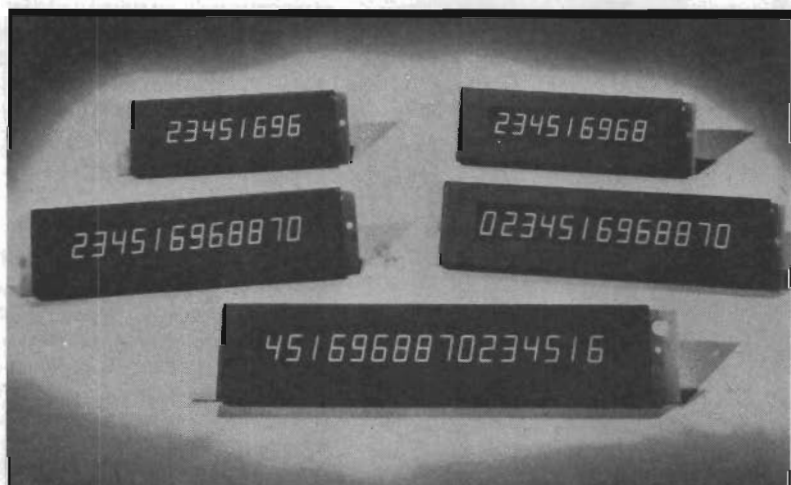


PRIS **25 KR*** PER POSITION
INKL. ALL ELEKTRONIK.
(INNEHÅLLER
HELA ASCII-KODEN).

* (500 PRIS)

SELF-SCAN ENHETERNA FINNS I DAG FRÅN 16 POSITIONER
UPP TILL 256 POSITIONER. BURROUGHS UTVECKLAR JUST
NU ÄVEN EN 1000-POSITIONERS VERSION.

PANAPLEX ENHET FRÅN 8 TILL 16 POSITIONER. 0-9, +, -.



LÅG EFFEKTFÖRBRUKNING.
HÖG LJUSSTYRKA.

PRIS **8.40 KR*** PER
POSITION EXKL.
ELEKTRONIK. MINDRE ÄN
2 ANSLUTNINGAR
PER SIFFRA.

* (1000 PRIS)

DESSUTOM HAR BURROUGHS SITT STORA PROGRAM AV
NIXIERÖR, AVKODARE, DRIVSTEG, RÄKNARE M.M.

**FÖR KOMPLETT
INFORMATION
RING 08/760 01 90
ELLER SKRIV TILL**



TH:s ELEKTRONIK

Box 2019
163 02 SPÅNGA

KONTOR o. UTSTÄLLNING GRIBBYVÄGEN 1

DALE®

har nu industriens mest avancerade standardprogram av metallfilmmotstånd ...och till verkligt konkurrenskraftiga priser.

För komplett
information
ring 08/760 01 90
eller skriv till



TH:s ELEKTRONIK
Box 2019
163 02 SPÅNGA

Kontor o. utställning Gribbyvägen 1

TK så lågt som 10 ppm
10 ppm/°C för 1/10–1/2 watt (0 till 80°C)
100–400 K.

Bredare program för 15 och 20 ppm.
26 olika varianter att välja på 25 ppm/°C
(–55°C till +175°C) i området 15 ohm till
5,11 Mohm.

Toleranser så låga som 0,01 %
1/10–1/2 Watt 49,9 ohm till 2 Mohm
tillverkas under skärpt kontroll (MIL-R-55182)

**Resistanser från 1 ohm
till 1800 Mohm**

1/10–1/2 Watt = 1 ohm (150 ppm), 50 Mohm
(150 ppm)
1/4–5 Watt = 80 Mohm–1800 Mohm
(1000 ppm)

Effekt så hög som 10 Watt

Epoxy-lackerade och ingjutna typer.
(L = 56 mm x D = 9,5 mm)
Avger 10 Watt vid 25°C, 5 Watt vid 70°C.

Klarar mer effekt i mindre utrymme
än tidigare typer samt har utmärkt
stabilitet och TK-kontroll.

Danmark:

A. Fredslund Pedersen
Finsensv. 39, Köpenhamn F
Tel. GO (0136) 9050

Norge:

Elis A/S
Skipperg. 32, Oslo
Tel. 42 19 10

Finland:

Hilvonen Technical Products Oy
Mechelininkatu 51, Helsinki 25
Tel. 44 00 82

Informationstjänst 45

Krets-Tekniker!

Nya DIP-komponenter från

DALE®

DIP-TRIMMAR

85/87 för snabbmontage

Envarv. och flervarv. Cermet-modeller. 0,5 Watt
(25°C) 10 ohm–1 Mohm. $\pm 20\%$, T.K. 150 ppm/
°C. Helt fuktösa. Bredd 6,73 x 7,11 mm längd.
Maskin eller handmontage.

2600/8600 för snabbmontage

Trådlindad modell (2600) 1 Watt, 40°C, 10 ohm
–50 Kohm, $\pm 10\%$, TK = 50 ppm/°C. Cermet-
modell (8600) 3/4 Watt (25°C) 10 Kohm–2
Mohm $\pm 10\%$, $\pm 20\%$, TK 150 ppm/°C. Helt
fuktösa. 19,05 mm längd. Maskin eller hand-
montage.

DIP-MOTSTÅNDS-NETWORKS

WDP/FDP Film (FDP) networks finns i 14 och
16 stift-kåpor. Max. 15 motstånd. 0,05 Watt
max. med max. 0,5 Watt per kåpa. 10 ohm till
1 Mohm per motstånd, $\pm 1\%$, 10–200 ppm.
Trådlindade (WDP) networks, max. 7 motstånd
vid 14 stift-kåpa. 0,5 Watt per motstånd. 3,5
Watt max. per kåpa. 1 ohm till 800 ohm per
motstånd. 0,1 %–5 %, ± 20 , ± 50 ppm.

TKR Ingjutna eller lackerade networks med 14
(T.O.116) 16 och 18 stift. 1/8 Watt max. per
motstånd. 3/4 Watt max. vid 125°C per kåpa.
10 ohm till 1 Mohm, $\pm 2,5\%$, 200 ppm/°C. DIP
eller P.C. stift. 0,3 tum x 0,1 tum eller 0,6 tum x
0,1 tum-delning.

DIP-PULSTRANSFORMATORER

PT-14/PT-16 med 3 (14-stift) eller 4 (16-stift) pulstransformatörer per kåpa. Induktans 1 μ H till
2 mH vid –55 till 125°C. Temperaturstabilitet $\pm 10\%$, tolerans $\pm 20\%$. Helt fuktösa kåpor. 0,3 tum
x 0,1 tum delning. Maskin- eller handmontage.

Som tillägg till nämnda standard-DIP-kåpor har DALE stor tillverkning av RC-
networks, aktiva och passiva hybridkretsar till kunders egna specifikationer.

För komplett
information
ring 08/760 01 90
eller skriv till



TH:s ELEKTRONIK
Box 2019
163 02 SPÅNGA

Kontor o. utställning Gribbyvägen 1

Danmark:

A. Fredslund Pedersen
Finsensv. 39, Köpenhamn F
Tel. GO (0136) 9050

Norge:

Elis A/S
Skipperg. 32, Oslo
Tel. 42 19 10

Finland:

Hilvonen Technical Products Oy
Mechelininkatu 51, Helsinki 25
Tel. 44 00 82

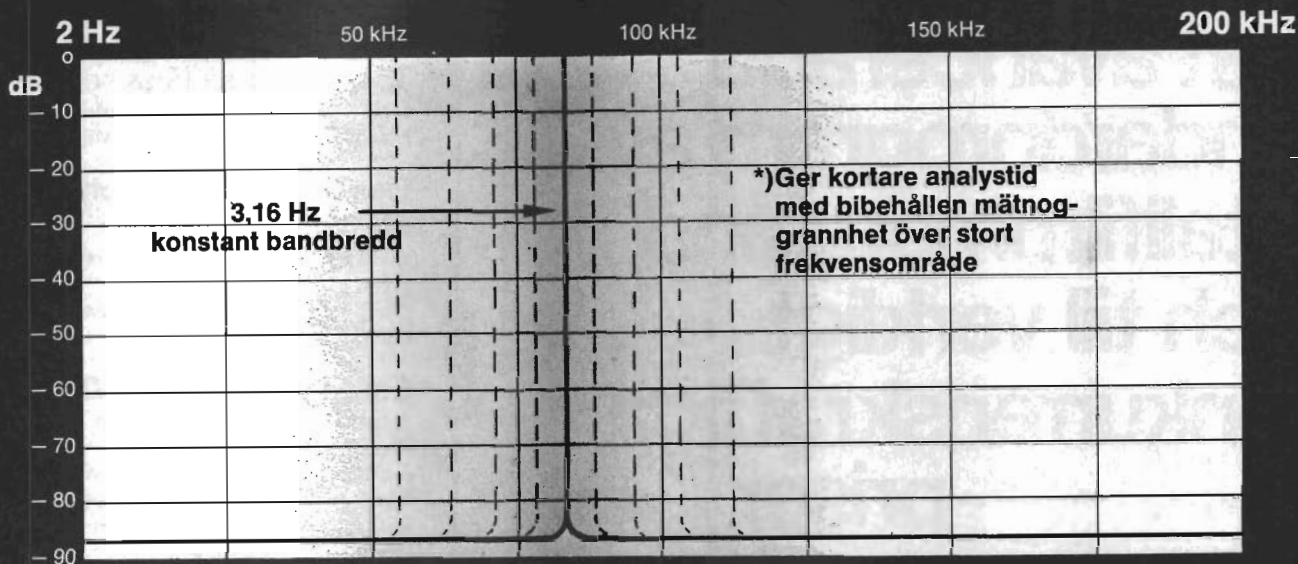
Informationstjänst 46

ELEKTRONIK 9–1971

73

Ny

Våganalysator med inbyggd B-T programmering *)



BRÜEL & KJÆRS nya
Våganalysator
Typ 2010 ger Er:

Stor
frekvens-
noggrannhet
med utläsning
på sifterrör

Linjärt och
logaritmiskt
svep –
spänningstyrd

Stort
frekvens-
område
2 Hz – 200 kHz



6 bandbredder i området 3,16–1000 Hz.
Dynamiskt område > 85 dB.
Automatisk bandbreddskompensering
för mätning av effekttäthetsspektra.
Vägningsfilter för ljudmätningar.
Inbyggd tongenerator.

Mätvärdespresentation på visarinstrument med
inbyggd mätområdesindikering och utbytbara skalor –
linjär eller logaritmisk presentation,
– på skivarutgång AC för nivåskrivare eller DC
via lin-log converter med 60 dB dynamik.
7 likriktartidskonstanter från 0,1 till 100 sek.



Begär utförligt datablad eller demonstration.

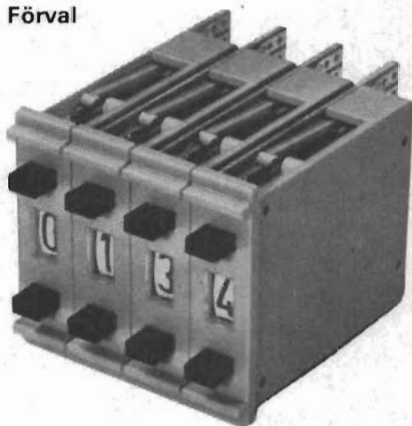
Svenska AB BRÜEL & KJÆR

KVARNBERG SVÄGEN 25 • 141 45 HUDDINGE • TEL. (08) 711 27 30

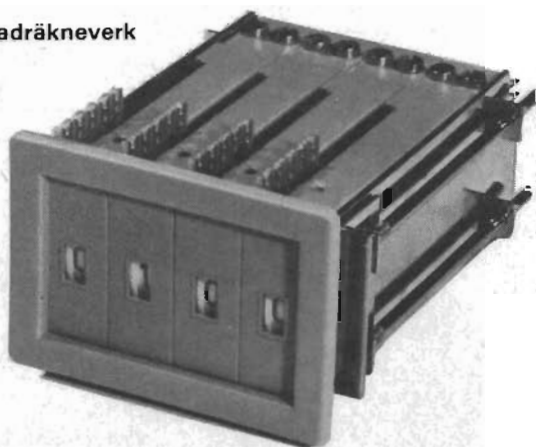
DEKADRÄKNEVERK SYSTEM HARTMANN

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

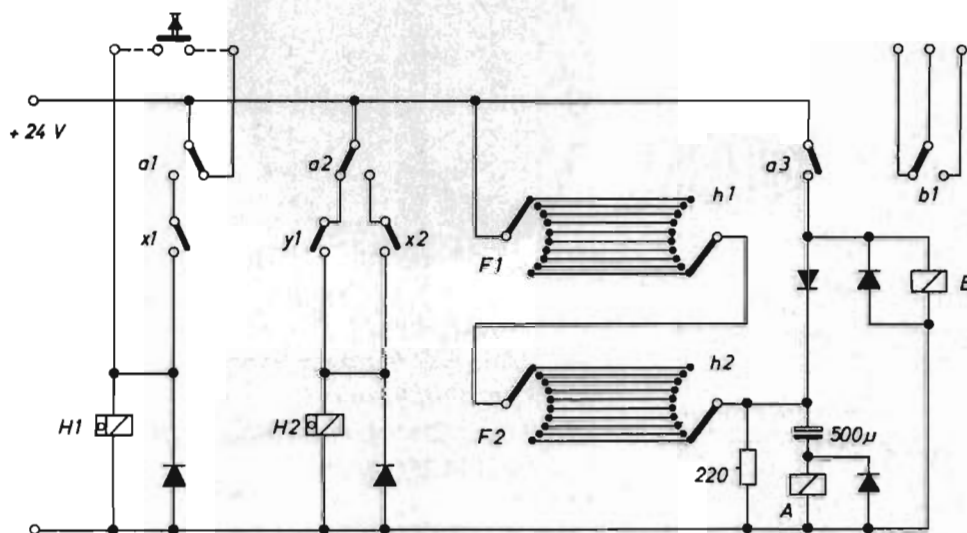
Förval



Dekadräkneverk



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



H1 – H3 = Hartmanndekader
X1 – X3 = Dekadens nollställningskontakt
Y1 – Y3 = Dekadens överföringskontakt

F₁ – F₂ = Förval
A = Mellanrelä
B = Arbetsrelä

Begär specialbroschyrer – skriv eller ring till generalagenten

ingenjörsfirma
pulsteknik ab

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

TELEFON



08-23 36 40



Ring oss
och Ni är i goda händer,
om Ni har problem.
Vi kan lära och ge råd,
antingen det gäller ritnings-
eller kopieringsproblem
inom varv, maskinteknik,
elektronik eller kart-
framställning.
Överallt där reproduktion
och ritteknik kommer till
användning har våra system
givit ny standard.

CRONAFLEX*

Extremt måtthaltiga ritfilmer och
reproduktionfilmer på polyesterbas för alla ändamål.
I CRONAFLEX* systemet ingår Du Ponts "know how" och
komplett service.

CRONAFLEX*

Lift på telefonen och slå vårt nummer eller fyll i kupongen.
Det lönar sig!

• Översänd närmare informationer över
CRONAFLEX systemet.

• Jag är speciellt intresserad av

• Jag önskar besök av Er tekniker.

Namn

Anställning

Firma

Adress

Amerikanska
Filmimporten AB
Box 1126
111 81 Stockholm

* inreg. varumärke

EL 9-71

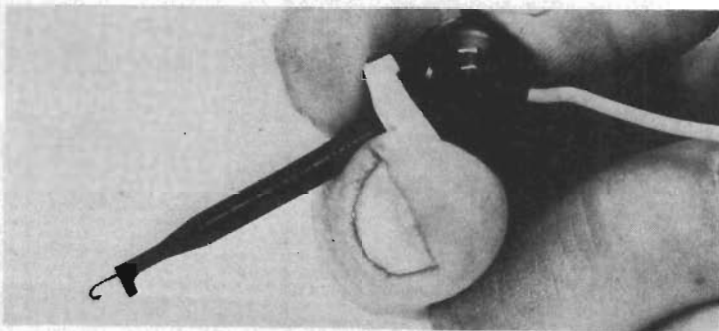
Behändig testpinne med gripklo

På svenska marknaden har nu kommit en amerikansk, liten, lätt och behändig testpinne med gripklo.

Testpinnens längd är 57 mm och akterkulans diameter är 14 mm. Mätroppen består av nylon medan den rörliga innerledaren är tillverkad av guldpläterad berylliumkoppar. Vikten på denna

"Mini-Hook" uppgår till 3 gram. "Mini-Hook" tillverkas i tio olika färger: röd, svart, vit, blå, grön, orange, gul, brun, violett och grå.

Priset i stycketal är 4:75 kronor. Svensk ensamförsäljare är Ingenjörfirman L G Österbrant AB, Jönköping, 036-12 81 96.



Digitalklocka i panelutförande

Beckman Instruments tillverkar en digitalklocka i panelutförande med beteckningen modell 4050, som med sex siffror mäter timmar, minuter och sekunder antingen i reell tid eller i systemtid. Normalt levereras klockan med 24 timmars funktion men 12 timmars utförande kan erhållas. Inställningen av rätt tid sker enkelt även när klockan är panelmonterad. Alla kontroller finns placerade under frontpanelen, vilken endast tryckes på plats. Noggrannheten är 2 s/24 tim vid $\pm 0,02$ Hz frekvensavvikelse.



se. BCD-utgång finns som standard.

Svensk representant är AB Martinsson & Nordqvist, Stockholm, 08-42 40 50.

Audioinstrument för analys och registrering

General Radio har i sitt akustikprogram presenterat ett nytt kombinationsinstrument för analys och registrering. Typ 1523 består av en huvudenhet med nivåskrivare samt tre insticksenheter. 1523-P1 är en förförstärkarenhet för nivåregistreringar inom 1 Hz-500 kHz med 100 dB dynamiskt område och 100 μ V känslighet.

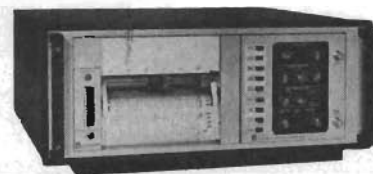
1523-2 är en sveposcillator-enhet, vilken ger registrering av frekvenskaraktistik inom området 1 Hz-500 kHz med samma känslighet och dynamik som hos 1523-P1.

Enheten 1523-P3 är en automatiskt framstegande 1/3-oktav-

bandanalysator för frekvensområdet 1 Hz-80 kHz (50 band) och med 100 μ V känslighet. För tidsbesparande registreringar har 1523-P3 automatiskt varierande tider för medelvärdesbildning. Alla ingående enheter är programmerbara.

Detta kombinationsinstrument, som kan användas för audiologiska undersökningar, mätningar på audioförstärkare och bullermätningar kostar omkring 20 000 kr.

Svensk representant är Johan Lagercrantz KB, Solna, 08-83 07 90.



Bordskalkylatorer med hög kapacitet till lågt pris

Metric-gruppen representerar sedan juli Compucorp Calculating System AG, ett dotterbolag till Computer Design Co, Los Angeles.

Företaget tillverkar en serie bordskalkylatorer, vilken omfattar 30 olika modeller för affärs-, ingenjör- och vetenskapsbruk. Kalkylatorerna uppges vara mycket enkla att betjäna, och trots den stora kapaciteten ha ett mycket attraktivt prisläge. Det finns möj-

lighet att välja mellan modeller med tryckverk eller sifferör, och det finns såväl enklare som programmerbara modeller.

Kalkylatorerna är utrustade med MOS/LSI-kretsar, vilka har möjliggjort ett omfattande urval av entangentstyrda multistegprogram.

Prisnivån ligger mellan 8 000 och 19 000 kr.

Generalagent för Norden är Scandia Metric AB, Solna, 08-82 04 10.

0,0001-11 MHz vågformsgenerator

En ny VCF-vågformsgenerator med frekvensområdet 0,0001 Hz-11 MHz har introducerats av Exact Electronics Inc, USA.

Modell 7030 har enligt uppgift den största bandbredden av de nu på marknaden existerande vågformsgeneratorerna. Generatorn ger sinusvåg, fyrkantvåg, triangelvåg, ramper, pulser och synk-pulser. Den inbyggda "Kelvin-Varley"-delaren borgar för stor frekvensnoggrannhet, stabilitet och reproducerbarhet över hela frekvensområdet. Instrumentet har god amplitudstabilisering över hela frekvensområdet.

Likrestspänningen kan varieras kontinuerligt mellan -10 V och +10 V eller väljas positiv eller negativ, så att utsignalens positiva eller negativa topp ligger på noll och kvarstår där oberoende av utamplituden. Då ingen restspän-

ning är inställd ger 7030 en utsignal symmetrisk kring noll.

Genom spänningskontroll kan likrestspänningen fjärrstyras och kontrolleras med en analog signal.

Kurvsymmetrin kan kontinuerligt varieras inom området 1:19 till 19:1, vilket exempelvis möjliggör justering av pulsbredd och pulsmellanrum samt variation av sågtandens stig- och falltider.

Ännu en nyhet med 7030 är synkingången, vilken möjliggör låsning till en extern klockgenerator. Detta kombinerat med synkutgången ger möjlighet att bygga upp ett system av enheter helt låsta till varandra i frekvens.

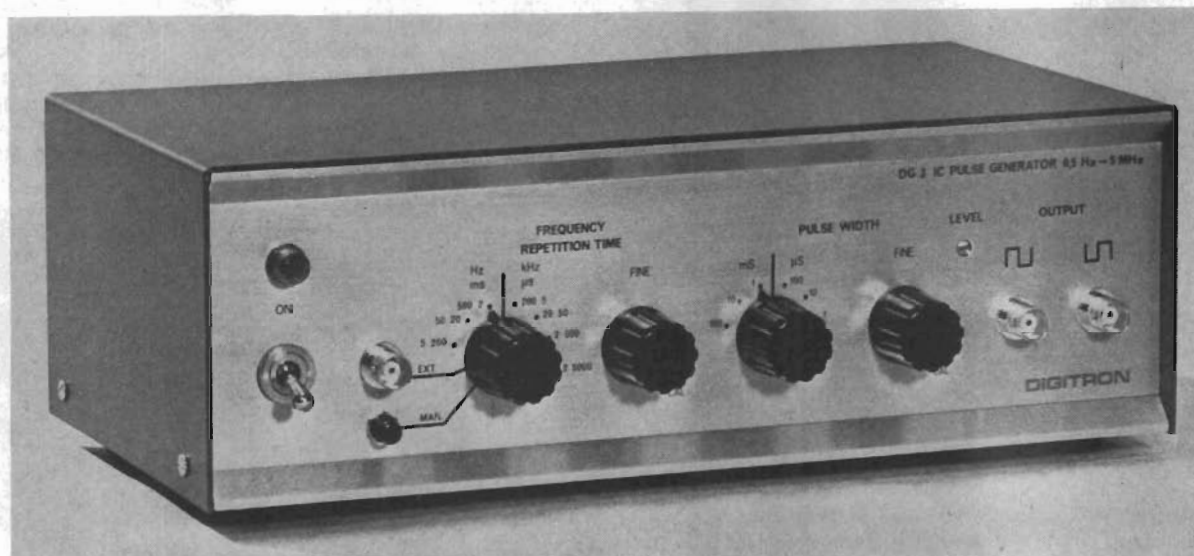
VCF-ingången möjliggör frekvenssvep över 3 dekader eller fjärrstyrning av frekvensen med en likspänningssignal eller växelspänningsmodulering av frekvensen. Manuella frekvenssvep över 3 dekader kan utföras tack vare ett sk "search-mode"-läge på frekvensomkopplaren.

Utgångarna är valbart symmetriska eller osymmetriska och ger 30 V topp-topp över öppen utgång eller 15 V topp-topp över 50 Ω .

Exact 7030 kostar 4 140 kr och säljs genom Scandia Metric AB, Solna, 08-82 04 10.



DG 3!



PULSGENERATORN FÖR HÖGNIVÅLOGIK (+DTL-TTL)

DG 3 är en vidareutveckling av DG 2, som konstruerades för användning i TTL/DTL-logik. Pulsamplituden kan i DG 3 justeras mellan ca 3 och 12 V.

- Täcker kontinuerligt 0,5 Hz–5 MHz
- Pulsbredd kontinuerligt inställbar 100 ns–1 s
- Kan belastas med 20 enhetsbelastningar
- Ingång för yttre triggpuls
- Tryckknapp för enkelpuls
- Uppbyggd med kvalitetskomponenter – cermettrimrar, tantalkondensatorer m m.
- Svensk tillverkning

Pris: 1.250:–

(För Er som jobbar med enbart TTL/DTL-logik är DG 2 fortfarande bästa köp. Data som ovan, men med fast pulsamplitud. Pris 950:–.)

DIGITRON AB

Box 142, 342 00 Alvesta
Tel. 0472/127 90



Serie 25



från lager

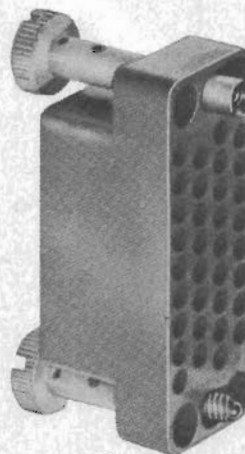


ISOLERKROPP AV GLASFIBERFYLLD DIALYLFTALAT
GE TYP MAI-30 GODKÄND FÖR MIL-M-14
KONTAKTER AV FOSFORBRONS MED TREDELAD SPÄRRFJÄDER
LAGERFÖRDA KONTAKTTYPER OCH YTBEHANDLING-
ALTERNATIV SE TABELLEN NEDAN

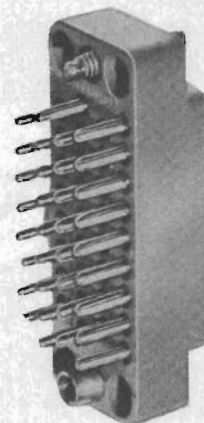
REKTANGULÄRA STIFT- OCH HYLSTAG I MINIATYRUTFÖRANDE
ÖVERENSSTÄMMANDE MED MIL-C-22857
MED LÖSA KONTAKTSTIFT OCH KONTAKTHYLSOR
FÖR PRESSFÖRBINDNING TILL MÅNGTRÄDIG LEDARE
ELLER MED VIRSTIFT FÖR NORMAL- ELLER MINIVIRNING



HUV H-1



25-34SSK



25-34PS

Lagerförda kontakter – stiftdiameter 1.6 mm

FÖR LEDARE	TYPNUMMER	
	GOLD FLASH	Min. 1.25/u Au över 1.25/u Ni
KONTAKTSTIFT		
AWG 16-18-20	2500P6A16	2500P6A16-50
AWG 20-22-24	2500P6A20	2500P6A20-50
Normalvirpinne	WW2500P6A16	WW2500P6A16-50
Minivirpinne	MW2500P6A16	MW2500P6A16-50
KONTAKTHYLSOR		
AWG 16-18-20	2500S6A16	2500S6A16-50
AWG 20-22-24	2500S6A20	2500S6A20-50
Normalvirpinne	WW2500S6A16	WW2500S6A16-50
Minivirpinne	MW2500S6A16	MW2500S6A16-50

ANTAL POLER	BASTYP ISOLERKROPP
9	25-9
14	25-14
18	25-18
20	25-20
26	25-26
34	25-34
42	25-42
50	25-50
75	25-75
104	25-104

Lägg följande till isolerkroppens bastyp för
att få beteckningen för ett komplett don

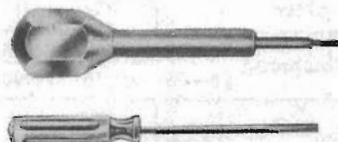
MED	STIFTTAG	HYLSTAG
Enbart styrtstift	P	S
Huv med kabeluttag i topp och styrtstift	PH	SH
Huv med kabeluttag i sida och styrtstift	PH-1	SH-1
Chassidel med fasta skruvlås	PS	SS
Enbart roterande skruvlås	PSK	SSK
Huv med kabeluttag i topp och roterande skruvlås	PSKH	SSKH
Huv med kabeluttag i sida och roterande skruvlås	PSKH-1	SSKH-1

Beställningsnumret för ett 34-poligt hylstag
med enbart roterande skruvlås blir: 25-34SSK



HANDTÄNGER OCH TRYCKLUFTSVERKTYG BASERADE PÅ
MIL-T-22520 ANVÄNDES FÖR FÖRBINDNING AV KON-
TAKTEN OCH DEN MÅNGTRÄDIGA LEDAREN. VI LAGER-
FÖR HANDTÄNGER OCH SÄLJER ELLER HYR UT DESSA.
NI KAN HYRA TRYCKLUFTSVERKTYG HOS OSS.

VI LAGERFÖR DE VERKTYG SOM BEHÖVS FÖR ISÄTT-
NING ELLER URTAGNING AV KONTAKTERNA UR ISOLER-
KROPPEN.

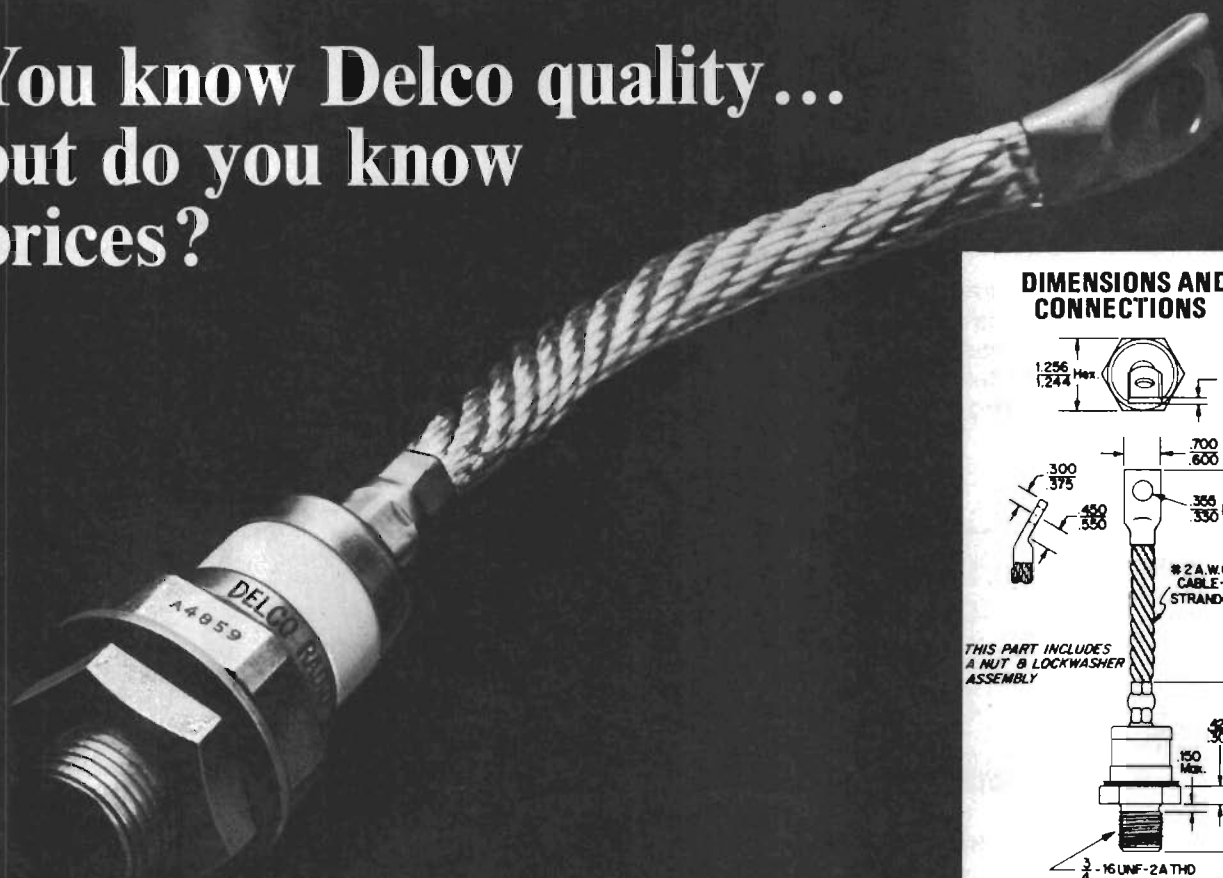


ULTRA ELECTRONICS SWEDEN AB

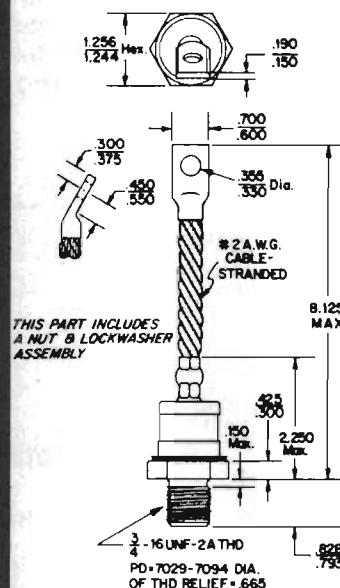
Telefon 08/29 02 55 Box 350 172 03 Sundbyberg Telex 17154

Informationstjänst 51

You know Delco quality... but do you know prices?



DIMENSIONS AND CONNECTIONS



GENERAL DESCRIPTION The Delco Radio DRS-163 thru 249 silicon rectifiers are hard soldered, double diffused devices intended for high current, high voltage applications. The diffusion results in low leakage, and the hard solder permits more extreme thermal cycling. All units are hermetically sealed in a cold welded, nickel-plated copper package. A ceramic insulator is used between cap and mounting stud (white ceramic

for positive base units, pink ceramic to identify negative base units). To specify negatives, add "R" after the part number. These rugged units are mounted in a DO-9 case.



Delco Electronics

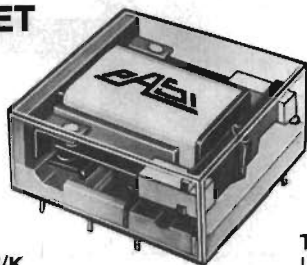
ELECTRICAL RATINGS AND CHARACTERISTICS

Symbol	Parameter	Amps	DRS 163	DRS 164	DRS 165	DRS 166	DRS 167	DRS 168	DRS 169	Units
V_{RM} (non-rep)	Max. transient reverse voltage $\leq 5ms$	160	400	525	650	800	925	1050	1200	volts
V_{RM}	Max. peak reverse voltage		300	400	500	600	700	800	900	volts
Price Skr. Tax not included			1—24	51:15	60:90	70:60	80:35	90:10	99:80	110:—
			25—99	39:35	46:85	54:30	61:80	69:30	76:80	84:30
Symbol	Parameter	Amps	DRS 203	DRS 204	DRS 205	DRS 206	DRS 207	DRS 208	DRS 209	Units
V_{RM} (non-rep)	Max. transient reverse voltage $\leq 5ms$	200	400	525	650	800	925	1050	1200	volts
V_{RM}	Max. peak reverse voltage		300	400	500	600	700	800	900	volts
Price Skr. Tax not included			1—24	56:—	65:75	75:50	85:20	94:95	105:—	115:—
			25—99	43:10	50:60	58:05	65:55	73:05	80:55	88:—
Symbol	Parameter	Amps	DRS 243	DRS 244	DRS 245	DRS 246	DRS 247	DRS 248	DRS 249	Units
V_{RM} (non-rep)	Max. transient reverse voltage $\leq 5ms$	250	400	525	650	800	925	1050	1200	volts
V_{RM}	Max. peak reverse voltage		300	400	500	600	700	800	900	volts
Price Skr. Tax not included			1—24	60:90	70:60	80:35	90:10	99:80	110:—	120:—
			25—99	46:85	54:30	61:80	69:30	76:80	84:30	91:75

Namn	Adress	Postnummer/adress	EL 9-71
Sänd information om Delco likriktare			
GENERAL MOTORS			
NORDISKA AB			
Industriavdelningen			
Fack, 104 60 Stockholm 20			

VÅRT RELÄPROGRAM ÄR OMFATTANDE

NYHET

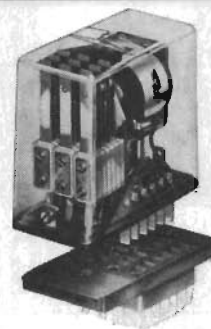


Typ MZ/K
2 vxl 550 W kontakter

PASI

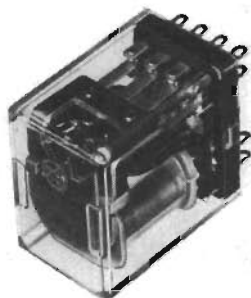


Typ K
Upp till 7 vxl kontakter
Spolar, 6–380 V

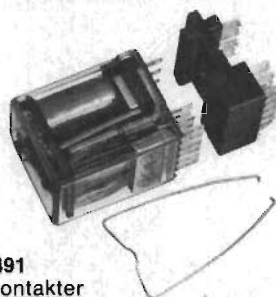


Typ SK
Upp till 6 vxl kontakter
Spolar, 6–380 V
Kapslat. Starkström

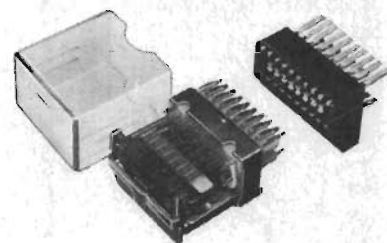
FUJITSU



Serie 191
4 vxl kontakter



Serie 491
6 vxl kontakter



Serie 181
8 vxl kontakter

B & R



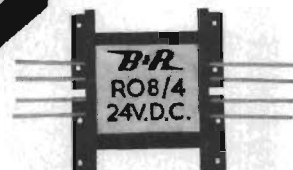
Typ D 03
Upptill 3 vxl kontakter



Typ D 09
Upp till 3 vxl kontakter



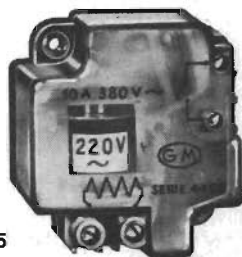
Typ R 06



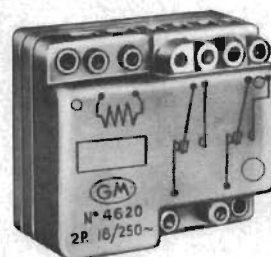
Typ R 08/4

Reed reläer

MANG



Typ 4410 och 4415
10 A Impulsrelä
Spolar, 6–380 V
S-märkt



Typ 4620
16 A Impulsrelä
Spolar, 6–240 V

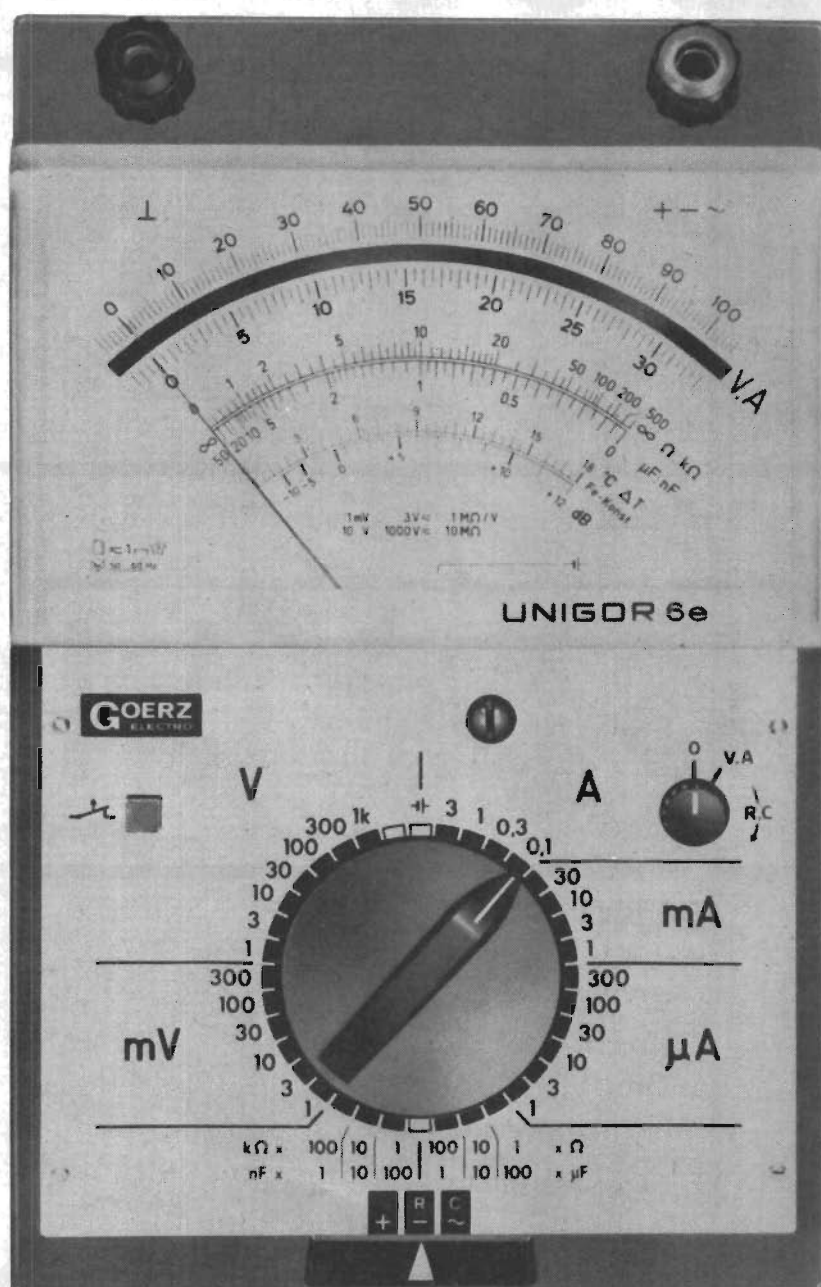
Dessutom PROGRAMVERK, MIKROBRYTARE, STRÖMSTÄLLARE, TIDRELÄER m. m.
Vi lagerför de flesta av ovanstående artiklar.

SCAPRO

ALVIKSVÄGEN 65 • BOX 15034 • 161 15 BROMMA • TEL. 08/26 25 10
TELEX 173 76

UNIGOR

ELEKTRONISK MULTIMETER



**En av
marknadens
bästa
kombination
prestanda/pris**

**1mV, 1μA
81 områden
kr.775:-**

Unigor 6 e för mätning inom HALVLE-
DAR- och IC-TEKNIKEN med rörvoltme-
terns egenskaper
Extremt HÖG INGANGSIMPEDANS upp
till 10 MΩ
GEMENSAMMA LINIÄRA skalor för AC
och DC
MÄTNOGGRANNHET ± 1 %
Högekänslig AUTOMATSAKRING
MÄTOMRÅDEN för ström, spänning,
resistans, kapacitans, temperatur.

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

A/B TRANSFER

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

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

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

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

Wescon-nyheter från Systron-Donner

Systron-Donners Datapulse Division presenterade på Wescon-utställningen i slutet av augusti en serie nya pulsgeneratorer och digitala multimeter.

En prismässigt intressant pulsgenerator (väntat pris i Sverige är 3 400 kronor) är modell 220. Det är en vidareutveckling av modell 201 som fått maximala klockfrekvensen 20 MHz.

SD presenterade även en grupp nya 50 MHz-generatorer.

Modell 218, *fig 1*, är en kombination av snabb pulsgenerator och 16-bitars datagenerator i prisläget 6 300 kronor. Klockfrekvensen kan varieras kontinuerligt mellan 10 Hz och 50 MHz. Utgångsspänningen är varierbar mellan -4 och $+5$ V samt $+4$ och -5 V över 50Ω . Stig- och falltiderna är 5 ns.

Som pulsgenerator är det möjligt att variera pulstiden mellan 10 ns och 100 ms.

Modell 115, *fig 2*, är en efterföljare till Systron-Donners modell 101. Huvudsakliga skillnaden är att 115 fått maximala klockfrekvensen 50 MHz (kan varieras kontinuerligt från 1 Hz). Stig- och falltiderna är under 3,5 ns. Likspänningsnivån på utgången kan antingen läggas fast till jord eller varieras mellan -5 och $+1$ V eller omvänt. Modell 115 kan även förses med möjligheter att variera pulsfördröjning och pulstid inom

10 ns–1 s. Generatoren kan även förses med fyrkantutgång 0,5 Hz–25 MHz, synkron/asynkron-utgång, engångsförlopp-funktion via tryckknapp på panelen, m.m.

Modell 116 liknar modell 115 men den erbjuder dessutom bl.a. varierbara stig- och falltider. Priset är 5 800 kronor.

Modell 117 är en variant av modell 116 och saknar den inställbara restlikspänningen på utgången. Priset för modell 117 är 5 100 kronor.

På multimetersidan presenterades tre nya modeller. Modell 7004, som är den minsta bland de nya från Systron-Donner, har $4\frac{1}{2}$ -siffrig indikator och är närmast avsedd för fält- eller laboratoriebruk. Instrumentet, se *fig 3*, kan antingen drivas från nätet, från ackumulatorer med inbyggt laddningsaggregat eller från yttre $+12$ V.

Modell 7004 har fem lik- och växelspänningsområden som sträcker sig upp mot ± 1100 V med en upplösning av $\pm 10 \mu\text{V}$. Antalet strömmätområden är fem som med inbyggda shuntar sträcker sig upp till $\pm 1,3$ A med upplösningen ± 10 nA, (Is och vs). Fem resistansmätområden finns med minsta upplösningen 0,1 Ω upp till 13 M Ω .

Noggrannheten är $\pm 0,01$ av avläst värde $\pm 0,01\%$ av fsu. Stör-



Fig 1. Systron-Donners nya kombinerade 50 MHz data- och pulsgenerator modell 218. Väntat pris i Sverige är 6 300 kronor.

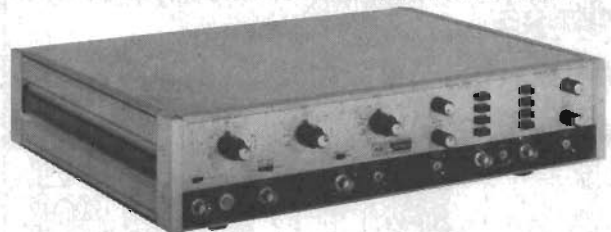


Fig 2. Pulsgeneratoren modell 115 erbjuder 1 Hz–50 MHz och varierbar restlikspänning på utgången för 4 100 kronor.



Fig 3. 4 400 kronor kostar Systron-Donners 7004-multimeter med $4\frac{1}{2}$ siffror och noggrannheten $\pm 0,01\%$ av avläst värde $\pm 0,01\%$ av fsu.

nya produkter



Fig 4. $5\frac{1}{2}$ -siffrig multimeter som i standardutförande mäter likspänningar från $\pm 10 \mu\text{V}$ till ± 1100 V till en kostnad av 8 800 kronor.



Fig 5. Modell 7110 gör 30 avläsningar per sekund med bästa noggrannhet.

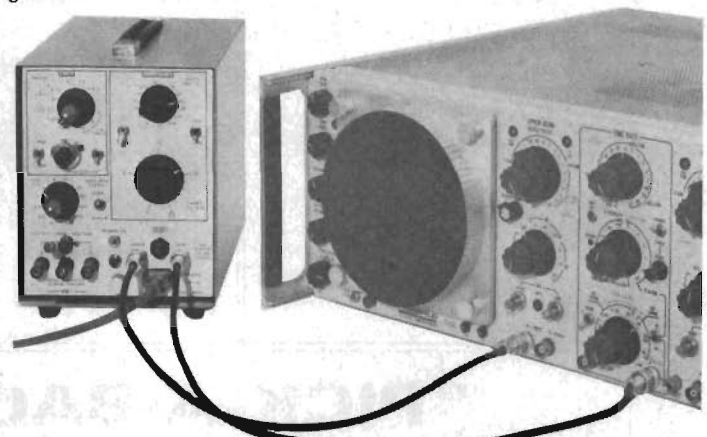


Fig 6. "Curve tracer"-tillsats för 5 100 kronor.

undertryckningen är bättre än 60 dB i normalmode och i "common mode" bättre än 120 dB vid likspänning.

Priset är 4 400 kronor.

Modell 7005A, *fig 4*, är en multimeter med $5\frac{1}{2}$ siffror som är i första hand avsedd som laboratorieinstrument. Den arbetar med dubbelrampintegration och ett inbyggt snabbt aktivt filter som hjälper till att reducera bruset. I standardutförande kostar modell 7005A 8 800 kronor och den innehåller då fyra likspänningsmätområden som tillåter mätningar från $\pm 10 \mu\text{V}$ till ± 1000 V. Genom instickstillbehör kan man få automatisk mätområdesomkopplare, fyra växelspänningsområden, resistansområden, likströmsområden och BCD-utgång. Inklusivt alla dessa tillbehör väntas modell 7005A kosta 15 000 kronor.

Nya multimeter-modellen 7110 har fem "fulla" siffror och arbetar med en avancerad dubbelramp-

teknik som ger hög störundertryckning och 30 mätningar per sekund med bästa noggrannhet utan att man behöver använda filter. Modell 7110, *fig 5*, är närmast tänkt för laboratorie- eller systembruk. Instrumentet har automatisk mätområdesomkopplare från $\pm 1 \mu\text{V}$ till ± 1100 V Is. Priset är omkring 11 500 kronor.

Bland tillbehören märks automatisk mätområdesomkopplare för växelspänning, isolerad BCD-utgång och fjärrkontroll.

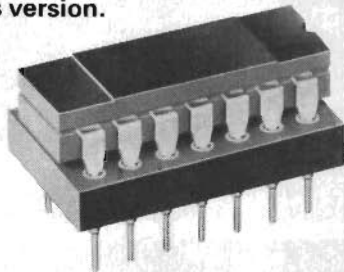
Ett annat intressant instrument som Systron-Donner presenterar är en "curve tracer" för halvledare. Det är en tillsats som kan användas tillsammans med varje xy-oscilloskop. Utförandet är som framgår av *fig 6* men tillsatsen finns även i insticksutförande för Tektronix-oscilloskopen 530, 540 och 550. Pris: 5 100 kronor.

Svensk Systron-Donner-representant är Scantele AB, Stockholm, 08-24 58 25.

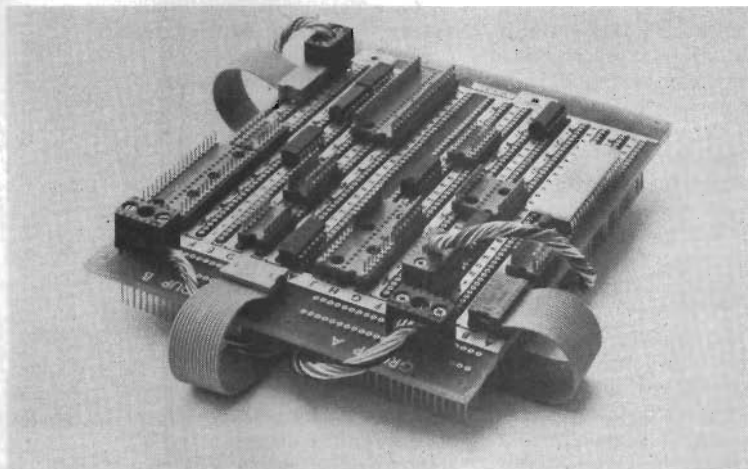
AUGAT INC.

NYHET

Ultra låga D.I.L. hållare för P.C. eller wire wrap finns i 14- eller 16-pins version.

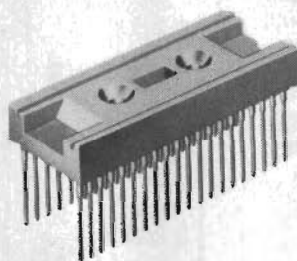
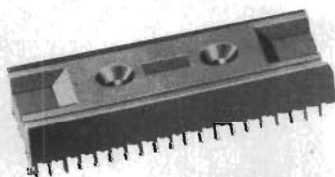


Kopplingspaneler i alla storlekar för alla kretstyper. Stort sortiment av lab-proppar, adaptors m.m. För ytterligare information begär vår specialkatalog.



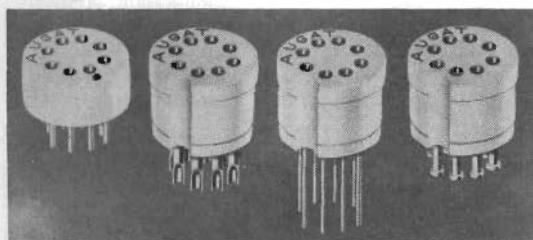
NYHETER

40-bens hållare för P.C., solder pocket eller wire wrap. Isolationsmaterial; "glas-fylld nylon". Kontaktmaterial; fosforbrons, nickel guldplätterad kontaktyta.

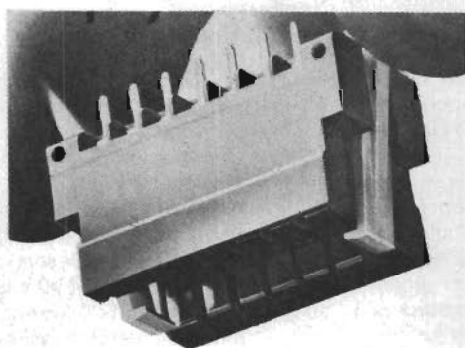


Teflonisolerade IC-hållare för TO-5.

Kontaktmaterial; berylliumkoppar, nickel guldplätterade kontaktytor. På programmet finns även transistorhållare i alla storlekar. För ytterligare information begär katalog.



"PICK-A-BACK"

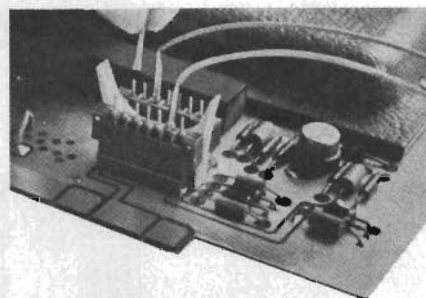


Mätadaptor för testning direkt på D.I.L.-kretsar finns i 14 och 16-pins utförande.

SPECIFIKATION

Isolationsmaterial: Noryl
Kontaktmaterial: Berylliumkoppar
Guldplätterade kontaktställen
Max spänn. 500 Vdc

Electrosil
LIMITED



A.B. Kuno Källman

Järntorget 7, 413 04 GÖTEBORG
Telefon: 031/17 01 20. Telex 210 72
AB KUNO KÄLLMAN, Selmedalsvägen 38,
126 55 HÄGERSTEN. Telefon: 08/88 73 05

Informationstjänst 55

Formica Limited har nöjet tillkännage att Edvard Schneider ab har utsetts till återförsäljare i Danmark, Norge och Sverige för FORMICA* Laminat för mönsterkorttillverkning.

För information samt omgående leverans från lager i Stockholm av FORMICA Epoxyglas-laminat (inkl. FORMICA CFG83 tillverkad i enlighet med mil. spec. klass I, II, III) kontakta någon av följande adresser:

Edvard Schneider AB
Malmskillnadsgatan 54 Box 3312
10366 Stockholm 3
Telefon: 23 24 20 - 23 47 25
Telex: 174 34 ESAB S

I Danmark:
Ing. Elias Hendeljowitz Kastels Vej 19
21 00 Köpenhamn O Telefon: Tria 7767

I Norge:
Ing. David Kristiansen
Slengasen 4 2020 Skedsmokorset
Telefon: Lilleström 72 69 86
Telex: 189 46 ESAB N



* FORMICA is a registered trade mark.

Informationstjänst 56

Kallt motstånd trots kort hölje



De är inte särskilt stora, men de är effektiva. Små motstånd (mindre än en Ohm) i mycket snäva toleranser (0,5 %) och med stor effekt (upp till 250 Watt) gör dem mycket attraktiva. Kraften som alstras inuti dem bortföres av kortkorta flänsar. SPRAGUE RADIASEAL effektmotstånd finns för alla aktuella kraftförsörjningar!!!

Sprague tillverkar även motstånd utan flänsar, och trådlindade precisionsmotstånd med ett TC av 2ppm.

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Aero-Materiel AB
Sandsborgsvägen 50, 12233 Enskede
Tel. 08/49 25 10, Telex 19982



Vår kontaktman står till Er tjänst med information.

Ökad kapacitet tack vare högmoderna maskiner – här en specialbormaskin i arbete.



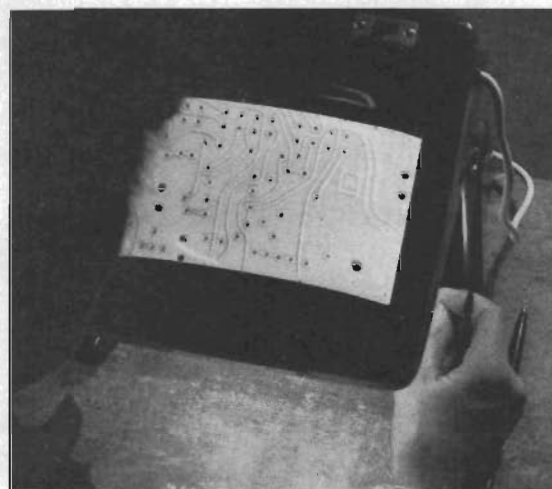
"Etsline" – maskinen etsar bort kopparn, tvättar och torkar kretsen.



Noggrant mönstertryck – fina inställningsmöjligheter med halvautomatiskt screentryck.

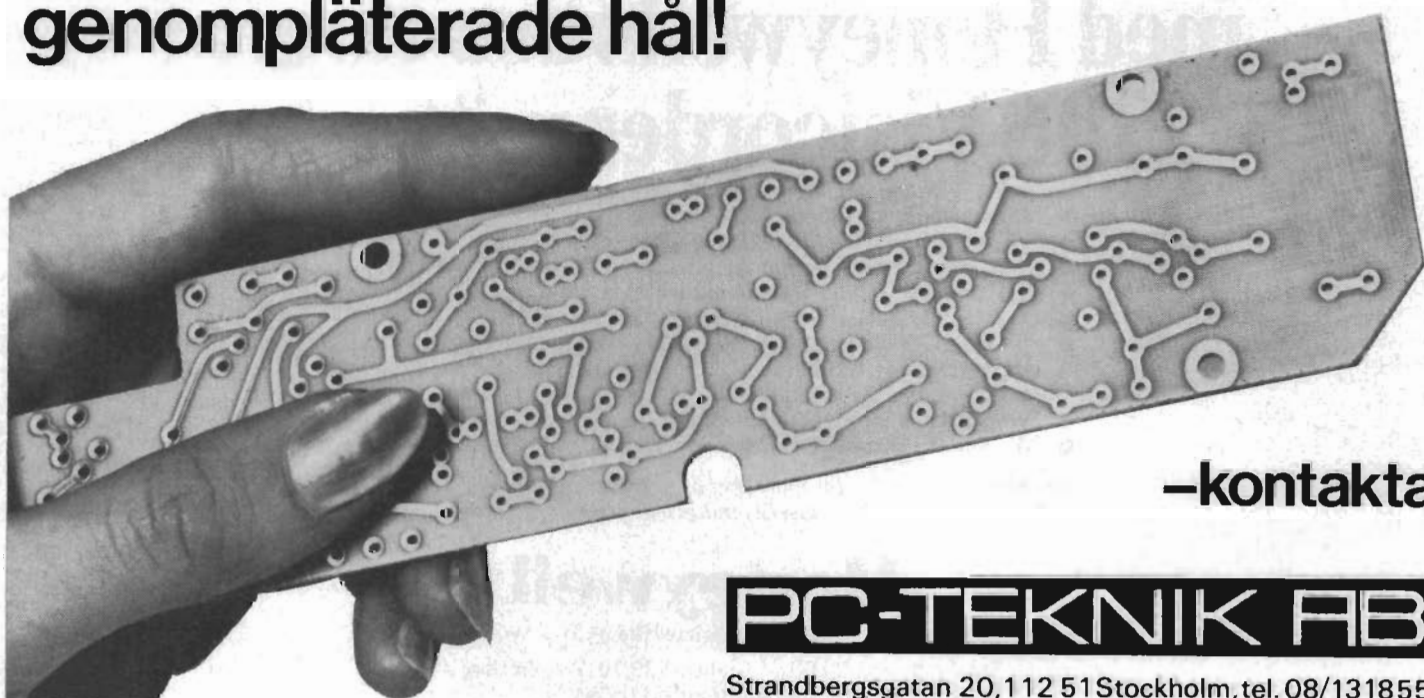


Här sker den elektrolytiska genompläteringen.



Tillverkningsprocessen omfattar 26 tempon varav 9 är kontroller. Bilden visar den slutgiltiga kontrollen.

...en tryckt krets med genompläterade hål!

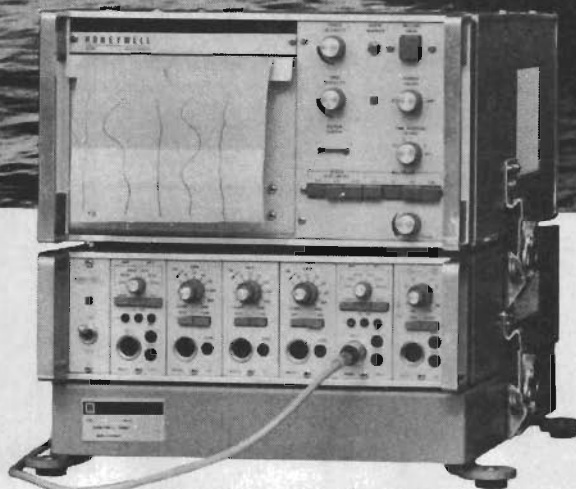


–kontakta

PC-TEKNIK AB

Strandbergsgatan 20, 112 51 Stockholm, tel. 08/131855

Informationstjänst 58



Analysera testresultatet direkt på platsen med Honeywells oscillograf 2206 Visicorder mätpaket

- Mätpaketet innehåller 6 eller 12 kanaler
- Frekvensområde 0—1000 Hz med RMS omkoppling
- 6 kalibrerade spänningsområden från 1 mV/cm till 100 V/cm
- 5 strömområden från 10 μ A/cm till 100 mA/cm
- Matning 12, 24 eller 28 V DC alt. 115 eller 220 V 40—400 Hz
- Stöt- och vibrationstålighet enligt MIL-T-21200 för portabel utrustning
- Fjärrstyrning av tidsmarkering, referenslinjer, kanalidentifiering och "event marker" är standard
- Servostyrning av pappershastigheten, inbyggd pappersupprullning
- Alla kanaler skriver över hela pappersbredden 150 mm

*Användningsområdet för mätpaketet är mycket omfattande.
Vill Ni veta hur det kan lösa Ert mätproblem — kontakta oss.*

Honeywell

Mätinstrumentavdelningen

Stockholm 88 00 00 • Malmö 733 70 • Göteborg 40 90 30
Karlstad 15 65 15 • Sundsvall 15 06 40

Informationstjänst 59



Vår amerikanska kollega Electronic Design News kunde nyligen berätta hur en provningsingenjör hos amerikanska företaget Analogic en dag provade nio 60°C specificerade digitala panelmetrar vid en temperatur av +185°C i 20 minuter. Exteriört förstördes panelmetrarna (se bilden) men vid den efterföljande elektriska provningen fann man inga avvikelser på någon av de specificerade elektriska parametrarna.

Den panelmeter som var inblandad i denna hårdhänta provning var Analogics nya typ AN2510. Den är specificerad att kunna arbeta vid max +60°C samt i övrigt tåla +85°C. Denna senare temperaturgräns bestäms huvudsakligen av temperaturkarakteristika hos de individuella komponenter som används. Även om man använt goda komponenter i AN2510 så är endast ett fåtal specificerade för så hög temperatur som +185°C. Höljets material är Lexan, som är känt för sin utomordentliga tålighet mot värme.

Efter det att den största överraskningen hade lagt sig beslöt man att prova ett tionde instrument. Skillnaden från den första provningen var att man nu följde provningen med större uppmärksamhet. Först vid +162°C kunde man märka förändringar i Lexanhöljet. Vid +168°C började bubblor uppstå och en kraftigare deformation märkas. Båda ramlade frontfönstret ur. Temperaturen tilläts gå upp till +185°C och stabiliserades där under 20 minuter. Därefter fick AN2510 svalna i rumstemperatur och man började mäta för att kontrollera eventuella avvikelser mot specifikationen. I likhet med van man fann hos de första nio panelmetrarna stämde varje elektrisk parameter med specifikationerna.

I specifikationerna finner man att AN2510 har 3-1/2-siffrig indikator med områdena 0–199,9 mV eller 0–1,999 V som standard. Polaritetsindikeringen sker

automatiskt och noggrannheten är 0,05%. Ingångsimpedansen är $10^9 \Omega$ och BCD-utgången är kompatibel med DTL och TTL. Samplingen sker med 100 per sekund.

Svensk representant är Johan Lagercrantz KB, Solna, tel 08–83 07 90.

18 GHz svepgenerator

Marconi Instruments/Sanders har presenterat en helt halvlederstyckt svepgenerator modell 6700 som med insticksenheter täcker frekvensområdet 10 MHz till 18 GHz.

Svepfunktionen inkluderar svep mellan två inställbara frekvenser f_1 och f_2 med två markerfrekvenser m_1 och m_2 , omvänt svep, samt symmetriskt svep (nio kalibrerade svepbredder från 0,25% till 100% av totalt band) runt centerfrekvens m_1 .

Sveptiden är kontinuerligt varierbar mellan 0,01 s/svep och 100 s/svep. Även manuellt svep är möjligt.

Bland övriga egenskaper kan man nämna: oavsiktlig FM är typiskt mindre än 2 ppm, inre eller yttre "levelling" samt relativa markerfrekvenser för smala svep.

En speciell insticksenhet gör instrumentet till en signalgenerator med frekvensområdet 10 MHz–2 GHz, uteffekten +13 till –70 dBm med kalibrerad dämpare, svep upp till 1 GHz svepbredd samt yttre AM och FM.

MI/Sanders produkter säljs genom agenturavdelningen hos Svenska Radio AB, Stockholm, 08–22 31 40.



nya produkter

Ny pulsgenerator för svepgenerator

Dytech, en amerikansk tillverkare av pulsgeneratorer, har utvecklat en pulsgenerator där fördröjningsfunktionen även kan användas till att ställa in en tid under vilken ett godtyckligt antal pulser kan erhållas. Dessa pulser kan sedan utlösas antingen manuellt eller genom en yttre triggpuls. Man kan alltså programmera generatören för ett godtyckligt antal pulser (5, 10, 20, 1 000...) vars antal endast begränsas av generatörens yttre prestanda.

Denna egenskap är användbar vid en rad tillämpningar. För tex RADIX+1-provning av räknare kan man ställa in ett pulståg som omfattar en hel cykel plus en puls. Härigenom provas en räknare en hel cykel samtidigt som den matas fram ett steg.

Generatören kan även underlätta provning av "serie-in/parallell-ut" skiftregister. Genom ett lämpligt valt pulståg kan vilken parallell utsignal som helst väljas.

En annan tillämpning är som frekvensmultiplikator. En godtycklig frekvens med godtycklig pulskvot kan multipliceras med ett helt tal (2, 3, 4...). Detta begränsas endast av generatörens huvuddata som är:

- PRF: 1 Hz–10 MHz
- pulsfördröjning: 50 ns–1 s



- amplitud: 0–10 V
 - stig- och falltid: <5 ns
- Generatören finns i två utföranden; 801 med positiv och kompletär utgång samt 802 med positiv och negativ utgång. Pris: ligger omkring 2 500 kronor. Svensk representant är det nystartade företaget Novotronic AB, Spånga, 08–761 14 63.

Ny våganalysator från Brüel & Kjaer

Brüel & Kjaer har kommit med en ny våganalysator typ 2010, även användbar som linjär förstärkare och tongenerator. Den täcker i tre områden 2 Hz–200 kHz, linjär eller logaritmisk skala. Frekvensräknare med digitala indikatorer finns inbyggd. Bandbredden är omkopplingsbar i sex steg från 3,16 Hz till 1 000 Hz.

En extra finess på analysatorn är att bandbredd och tidkonstant kan programmeras så att automatisk frekvensanalys och spektraltäthetsanalys kan göras snabbare än vanligt med bibehållen noggrannhet.

Brüel & Kjaer, Huddinge, har telefonnummer 08–757 27 30.

nya publikationer

Produktregistret: Inköpsregistret över den tekniska vetenskapens hjälpmedel för industri, forskning och undervisning. Stockholm 1971.

Årets upplaga av Produktregistret har kommit ut. Boken som har 385 sidor är uppdelad i fyra olika register: produktregister med över 2 000 produktgrupper, speciellt produktregister över vissa specialprodukter, firmaregister samt agenturregister.

När det gäller inköp och förfrågningar är Produktregistret synnerligen lämplig som en första vägledning. Dock skall användaren vara medveten om att registret inte är helt fullständigt vad beträffar potentiella leverantörer. Varje företag som är upptaget i registret betalar nämligen en viss avgift för sitt deltagande. De företag som avstår från detta finns naturligtvis inte i Produktregistret.

Genom detta arrangemang blir

framställningskostnaderna täckta och upplagan kan således kostnadsfritt distribueras till inköpare av olika slag. Årets TS-kontrollerade upplaga är 15 000 ex.

(BGW)

WENNRICH, PETER: Anglo-amerikanische Abkürzungen und Kurzwörter der Elektrotechnik. VEB Verlag Technik, Berlin, 1970. 312 s. Pris 38:15 + moms.

Föreliggande bok utgör ett elektrotekniskt förkortningslexikon med ca 17 000 uppslagsord och förkortningar av angloamerikanskt ursprung. Alla förklaringar görs på engelska.

Den här boken försvavar mycket väl sin plats i elektronikers fackbibliotek. Att tex "ham" kan betyda radioamatör är känt men att ordet också används i betydelse "high-speed automatic monitor" och "hardware associative memory" är säkert mindre bekant.

(GC)

SYNCHRO/RESOLVER ANGLE INDICATOR

Model SR-102 omvandlar synchro- och resolver signaler till digital form samt presenterar vinkelvärdet på en 5-siffrig LED-Display. Dessutom finns 5 dekader BCD-data tillgänglig på ett kontaktdon. (Buffered DTL.)

Upplösningen är $\pm 0,01^\circ$ med ett vinkelområde om $000,00^\circ$ – $359,99^\circ$. (Kontinuerlig rotation.) Största fel, samtliga orsaker kombinerade, överstiger inte $\pm 0,03^\circ$ (1,8 min.).

SR-102 kontrollerar automatiskt sin egen funktion och indikerar eventuella funktionsfel både visuellt och elektroniskt.

För informationer om DDC's omfattande program inom området dataomvandling ring eller skriv till:

- LÄTT ATT ANVÄNDA – Inga justeringar, Ingen drift, Ingen uppvärmning.
- NOGGRANN – $\pm 0,03^\circ$ (1,8 min.) största möjliga fel.
- SNABB – $1,080^\circ/\text{sek.}$ vid 400 Hz.



HYBRIDTEKNIK AB

MORELLVÄGEN 16
135 01 TYRESÖ · TEL. 08/712 67 20

Informationstjänst 60

INGJUTNING

AV KOMPONENTER?

TVÅ blandare
med vardera 5 L
Nyttovolym



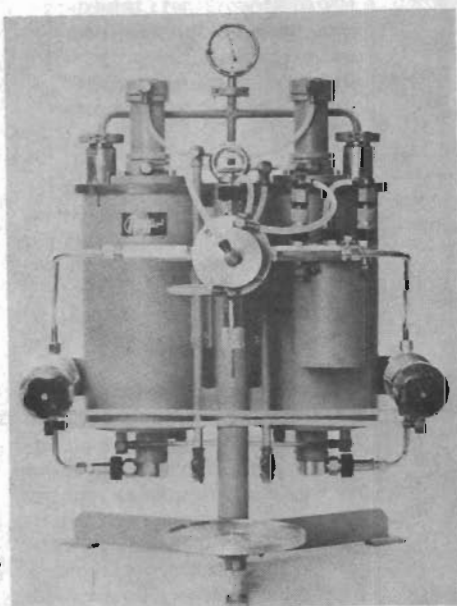
TVÅ doserpumpar med
steglös reglering
0,1–10 cm³



Blandarhuvud
med kammar-
volym 50 cm³



Med eller utan
vakuumutrustning



GAS 120: DOSERINGS- OCH BLANDNINGSANLÄGGNING

- Upp till 1200 Doseringar per timme
- Doseringsinställning 0,2 till 20 cm³
- Blandningsförhållande 1:1 till 1:20
- Arbetstryck 760 till 0,5 mm Hg
- Uppvärmning 20 till 100° C
- Ca. pris Skr. 28.000:– exkl. moms

BALZERS

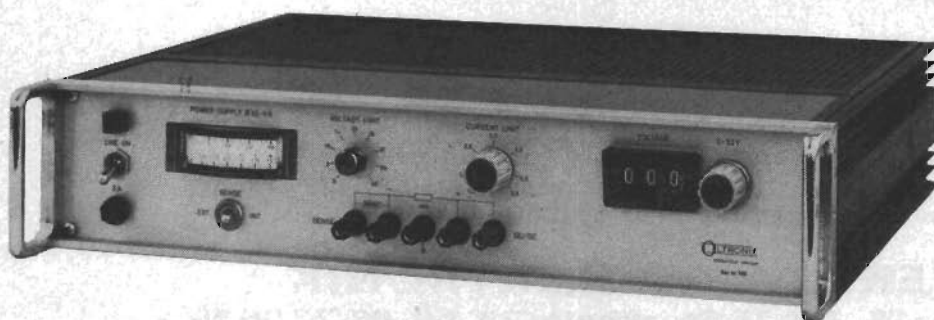
NORDISKA BALZERS AB

BOX 272, 434 01 KUNGSBACKA 1, TELEFON 0300-140 45

Informationstjänst 61



Från nätspänningsreglering till konstant ström automatiskt



Racpac är ett gott exempel på Oltronix filosofi att alltid överträffa väntade specifikationer och att alltid göra aggregaten lättare att använda än vad deras komplexitet skulle ge anledning att tro. Här några konstruktionsdetaljer och standardfördelar:

Racpac är en serie kompakta likspänningsaggregat med många ovanliga finesser, bl a går aggregaten automatiskt över i läge konstant ström (CC) med mycket goda data så snart de börjar strömbegränsa. Detta indikeras också automatiskt på panelen.

Utspänningen regleras elegant med en låsbar 10-varvs digital potentiometer. De tio varven är fördelade på fullt utslag genom en speciell växellåda. För 32 V modellen är det alltså 10 varv mellan 0—32 V, vilket betyder förbättrad upplösning. Spännings- och ströminstrumentet har två områden för extremt god upplösning, även vid låga värden. Omkopplingen sker automatiskt och indikeras på panelen.

Aggregaten kan öppnas helt utan verktyg, alla effektransistorer är åtkomliga utifrån och är av plug-in-typ; kretskortet är utfällbart. Det enda som det behövs något verktyg till, en skruvmejsel, är överspänningsskyddet och detta för att skydda mot oavsiktlig felinställning.

Strömbegränsningen justeras 2 %—110 %

med en 1-varvs kalibrerad potentiometer. På baksidan finns en kontakt med alla uttag som finns på panelen+uttag för modulering, spänningsprogrammering, fjärrindikering för CV och CC samt "Master-Slave"-parallellkoppling.

Naturligtvis har Racpac-aggregaten det som gjort namnet Oltronix till ett begrepp när det gäller strömförsörjningsaggregat: Nämligen lång livslängd och hög drifts-säkerhet.

Ingångar: 110, 117, 220 och 235 V $\pm 10\%$, 50 Hz

Utgång: Flytande, plus eller minus kan jordas. Utspänningen är variabelt justerbar från noll

Stabilitet för 10 % nätändring: 0,01 % eller 1 mV

Stabilitet för 100 % laständring: 5—10 mV (beroende på effektklass)

Brum: 0,2—0,5 mV RMS

Temperaturdrift: 100 ppm/°C

Långtidstabilitet: 0,02 % per 8 timmar

Fläkttillsats värdefullt tillbehör vid rackmontage

Som standard levereras Racpac som bordsmodell med perforerade täckplåtar, fötter och dekorlist. För ev. rackmontage kan en tillsats medlevereras bestående av fläkthus med fläkt, opererande täckplåtar och racköron.

Priser

Effekt-klass	Modell	Spän-ning V	Ström A	Pris bords-modell
150 W	B32-5R B60-2,5R	32 60	5 2,5	2.150: — 2.250: —
300 W	B32-10R B60-5R	32 60	10 5	2.350: — 2.450: —
600 W	B32-20R B60-10R	32 60	20 10	2.750: — 2.850: —
1000 W	B32-30R B60-15R	32 60	30 15	3.350: — 3.450: —

För rackmodell med fläkt tillkommer 275: —. Samtliga priser gäller exkl. moms.

"Du, sälj skruvmejseln medan du får något för den", sa vi i ett brev. Men vi hade fel! Behåll den för överspänningsskyddet.



OLTRONIX

Oltronix AB · Jämtlandsgatan 125 · 162 29 Vällingby · Telefon 08/87 03 30
Köpenhamn 29 48 00 · Oslo 37 29 40 · Helsingfors 71 77 99



KAMAYA



KAMAYA massamotstånd RC 1/4 S är ett av de mest använda massamotstånden inom svensk industriell elektronik.

Vi kan nu även erbjuda RC 1/8 S som fyller MIL-R-11, RC 05.

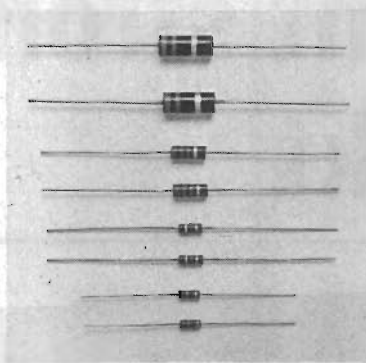
En komponents lödbarhet är i dag mycket betydelsefull och Kamaya har genom en enkel men effektiv metod lyckats sänka lödtiden till under 1 sek. (svenskt testprotokoll visar 0,15–0,7 sekunder) enligt metod i IEC-68-2-20 L M Ericsson tennkulemetod.

NYHETEN RC-1/8 S har mycket små dimensioner.

Diameter: $1,57 \pm 0,10$ mm

Längd: $3,7 \pm 0,3$ mm

Pris: 190:- per 1000 st för 10 % typ.



Massamotstånden är induktionsfria och användes ofta liggande på dubbelfoliekort då motståndskroppen är isolerad. Massamotstånden brinner ej av vid en kortvarig överbelastning varför tillförlitligheten mot katastroffel ökas.

Låghmsmotstånd 1 W kostar 210:- per 1000 st för 5 % typ.

Kamaya massamotstånd är dessutom billiga i inköp.
Kamaya tillverkar också metallfilmmotstånd. 1 W 0,22–22 ohm och metalloxidmotstånd 1–7 W, 10 ohm–200 kohm.

AUG. EKLÖW AB ELEKTRONIK

Ynglingagatan 18, 104 35 Stockholm 23, tel. 08/23 06 20

Danmark: AUG. EKLÖW A/S. Lager: MULTIKOMPONENT. Norge: THERMA

Informationstjänst 63

7250 TRANSDIGIT

Digital systemteknik — Ett utbildningsproblem?

TRANSDIGIT är ett utbildningspaket i digital systemteknik, som förutom själva apparaturen också omfattar en **självinstruerande mjukvara**. Transdigit kan användas på olika nivåer, alltefter Era utbildningsbehov.

- Transdigit lär ut de enskilda kretsarnas funktion
- Med Transdigit kan man även studera komplexa system
- Transdigit kan också användas för att styra elektromagneter, pneumatiska ventiler, kontakter etc.

Driftsäker, lätthanterlig, ekonomisk:

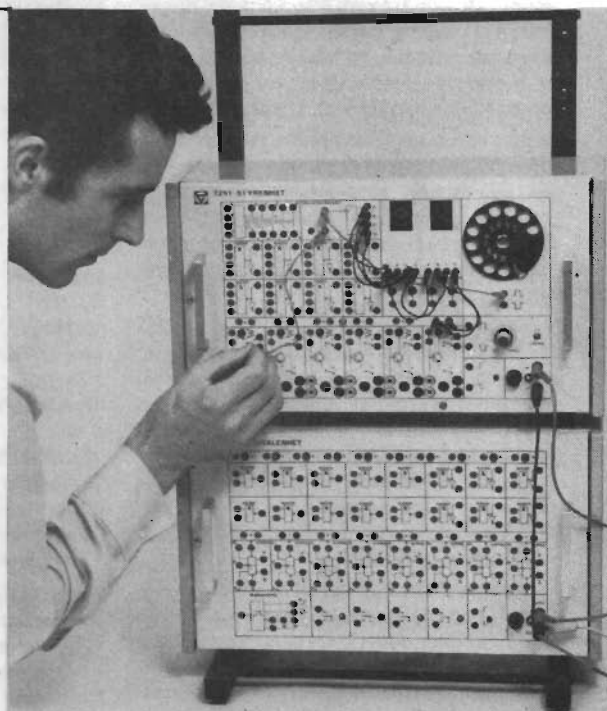
Högklassiga komponenter garanterar stor livslängd och driftsäkerhet. Uppkopplingen sker snabbt och säkert tack vare överskådlig placering av ingående komponenter. Transdigit kan lätt byggas ut med nya moduler: fina fördelar ekonomiskt sett!

Transdigit består av en STYRENHET och en DIGITALENHET.

Standardtillbehör: sladdsats, handledning, teoribok och arbetsbok med lab.anvisningar. Mjukvaran är producerad av



Utbildningsförlaget



AB TRANSINTRO **ETT FÖRETAG I NAVIGATORGRUPPEN**

**Hägerstensvägen 173
Tfn. 08/744 03 30**

**126 09 HÄGERSTEN
Telex 17244 Interel S**

Till AB Transintro, Hägerstensvägen 173, 126 09 Hägersten
Sänd mig kostnadsfritt utförliga informationer om
TRANSINTROs produktprogram

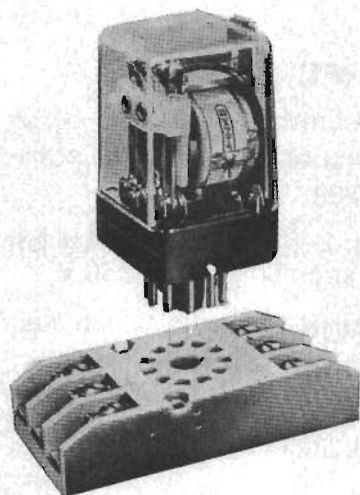
Namn:

Företag:

Adress:

Postadress:

EL 9-71

KUHNKE**UNIVERSALRELÄ**

U-Relä i plug-in utförande med hållare för löd- och skruvanslutning. Även hållare för PC-montage.

Kontakter: 1–3 växlingar.

Kontaktspänning, -ström: 250 V, 6 A.
 Kontakteffekt: 250 VA 10⁶ växlingar
 1 200 VA 10⁵ växlingar

Livslängd: Cirka 30 mill. växl.

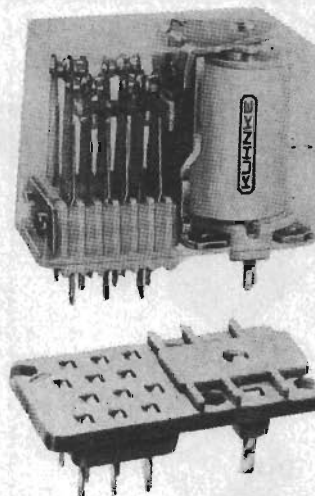
Leverans från lager.

KUHNKE**VRIDMAGNET**

D-Magnet med vridmoment upp till 21 kpcm.

Vridvinklar från 25° till 95°, höger- eller vänstervridande, i fem storlekar med diam. 25 mm–100 mm.

Standardspänning: 24 V= och 180 V=. D-Magneten kan erhållas med retur-fjädrar, inbyggnadscentrering för extra stabilt montage, genomgående axel m. fl. specialutföranden.

KUHNKE**INDUSTRIRELÄ**

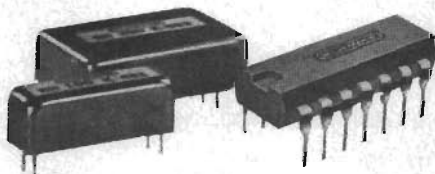
I-Relä i plug-in utförande med hållare för löd- eller skruvanslutning. Även hållare för PC-montage.

Kontakter: 2, 4 eller 6 växlingar.

Kontaktspänning, -ström: 380 V, 6 A.
 Kontakteffekt: 600 VA 10⁶ växlingar
 3 000 VA 10⁵ växlingar

Ligslängd: Cirka 15 mill. växl.

Leverans från lager.

KUHNKE**TUNGRELÄ**

R-Relä, kapslat, i miniatyrförande, stift för PC-montage med 2,5 mm delning.

Kontakter: 1, 2, 3 och 6 slutningar
 1, 2 och 3 växlingar

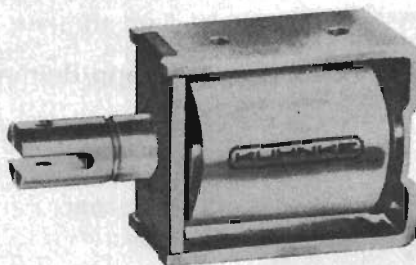
Manöverspänning: 6, 12, 24, 40, 48 och 60 vcl; likspänning

Omgivningstemp.: – 5°C till + 60°C
 Kontakteffekt: Med standardkontakter

3 watt växling
 10 watt slutning

Andra kontakttypen kan erhållas för olika krav som konstant övergångsmotstånd, högfrekvens upp till 100 MHz, m. m.
 Leveranstid ca 8 veckor.

Finns nu även i Dual-in-Line utförande TO18 16-leads.

KUHNKE**SLAGMAGNET**

H-Magnet för dragande eller stötande funktion.

Krafter från 75 p till 7,6 kp.

Finns i 6 olika storlekar.

Manöverspänning: 24 och 220 volt 50 Hz,
 24 och 180 volt likspänning.

Leveranstid ca 4–6 veckor.

Vi skickar gärna katalog över Kuhnkes elektrotekniska program som innefattar: SLAGMAGNETER, VRIDMAGNETER, RELÄER, SUMRAR, KONTAKTLÖSA EFFEKTOMKOPPLARE och KONSTANTSPÄNNINGSHÅLLARE.

KUHNKE**ÖVRIGA RELÄ UTFÖRANDEN**

C-Relä, nytt universalrelä i miniatyrförande. Storlek 22×31×40 mm.

I-Relä kan även erhållas som Fördröjningsrelä, Wisch-relä, och Blinkrelä, vilka alla är elektroniska, samt Impulsrelä.

De elektroniska reläerna kan även erhållas i kåpa med 11-polig amerikansk plug-in sockel.

Effekt-Relä, 1-polig slutning eller brytning, för max. spänning 380 Volt och max. ström 50 Amp.

Spärr-Relä är en kombination av två U-Reläer med vardera två växlingar och med ömsesidig mekanisk låsning av ankarrörelsen.

De båda lindningarna kan manövreras med korta pulser som tillförs växelvis.

Cylinder-Relä för två till åtta växlingar med pertinax- eller keramisk isolation.

BOX 17081
 104 62 STOCKHOLM 17

BO PALMBLAD AB

TEL. 08/24 61 60



TRYCKOMKOPPLARE

SERIE F OCH FL

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

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

Mekanik: Grupputlösning, dubbeltryck och återfjädrande.

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

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

SERIE C OCH CL

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

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

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

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

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

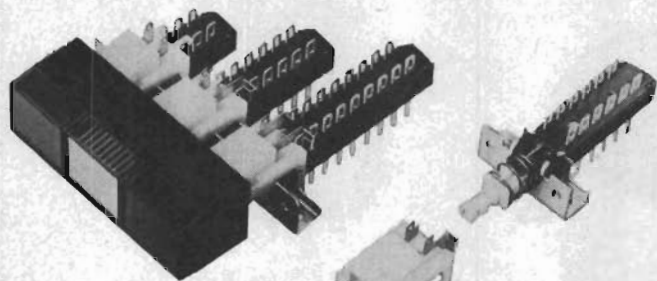
Knappar: Färg svart, elfenben med olivfärgade linser.

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

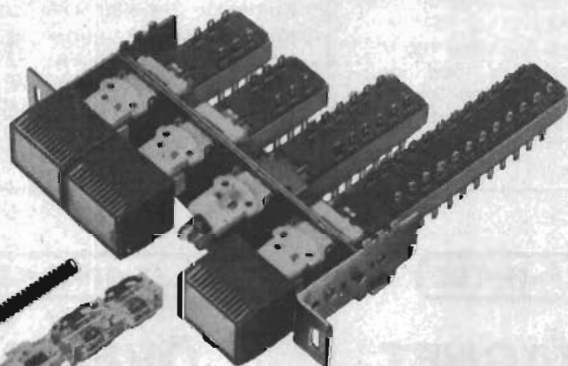
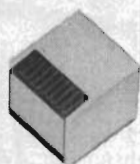
C- och CL levereras från lager

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

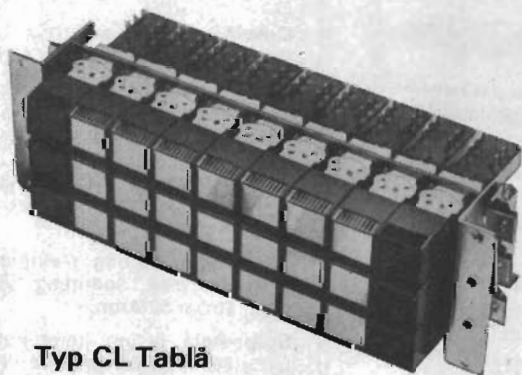
PRODUKTANSVARIG: Ing. Lars Jaensson.



Typ FL



Typ CL



Typ CL Tablå



INGENJÖRSFIRMAN

BO KNUSSON AB

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

nya produkter

Automatisk IC-provare



General Radio, USA, har presenterat en automatisk IC-provare för linjära kretsar. Typ 1730 utför Go/No-Go provning och noggranna mätningar av data. Upp till 18 olika prov kan utföras. De prov man önskar göra väljer man genom tryckknappar.

Följande parametrar kan mätas:

1. Strömförbrukning, positiv
2. Strömförbrukning, negativ
3. Offsetspänning
4. Offsetström
5. Biasström
6. Spänningsförstärkning
- Undertryckningsförhållanden:
7. Common mode
8. + Kraftaggregat
9. - Kraftaggregat
10. Utimpedans
11. + max utspänning
12. - max utspänning
13. + Common mode gräns
14. - Common mode gräns
15. Förstärkningsbandbreddsprodukt
16. + Spänningsderivata
17. - Spänningsderivata
18. Extra

Mätvärdena presenteras digitalt med 3 1/2 siffror. Alla mätvärden finns tillgängliga i BCD-kod för matning av utskriftorgan. Go/No-Go-indikeringen finns också tillgänglig i form av signaler för matning av automatiska sorteringsutrustningar. Priset ligger omkring 40 000 kronor.

Svensk representant är Johan Lagercrantz KB, Solna, 08-83 07 90.

Programmerbar kapacitansmeter med basnoggrannheten 0,5 %

Med Boontons nya programmerbara kapacitansmeter, modell 72A är det möjligt att snabbt göra dif-

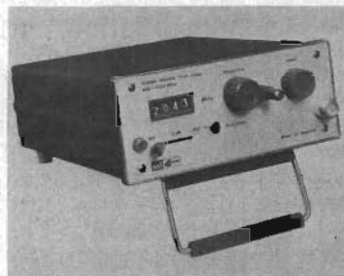


ferentialkapacitansmätningar och "tre-terminals"-mätningar inom området 0,1 pF-3 000 pF. Mätningarna sker vid 1 MHz med en provspänning av 15 mV effektivvärde och med möjlighet att lägga på likförsänning på provnings-terminalerna. Det totala kapacitansområdet är uppdelat i åtta omkopplingsbara områden från 1 pF-30 000 pF fullt skalutslag med en noggrannhet av 0,5 % av avläst värde $\pm 0,5\%$ av fullt skalutslag och en upplösning av 0,25 %.

6055 (se bilden) täcker frekvensområdet 850 till 2 150 MHz och har en uteffekt av typiskt 100 mW. Frekvensen indikeras genom ett 4-siffrigt mekaniskt räkneverk vilket ger en upplösning av 0,1 %. Utspänningsdämparen består av en PIN-diodenhet, vars genomgångsdämpning kan varieras aningen genom en nivåkontroll på frontpanelen eller genom en yttre förspänning via en BNC-kontakt. Inre (1 GHz) eller yttre fyrkantmodulering är möjlig. En likspänning på 0-20 V direkt proportionell mot frekvensen finns tillgänglig genom en BNC-kontakt. Spänningen kan tex anslutas till x-ingången på en X-Y-skrivare och medger således en enkel och prisbillig svepmöjlighet.

6058 täcker frekvensområdet 7,0 till 12,4 GHz och har en uteffekt av typiskt 10 mW. I övrigt samma specifikation som 6055.

Svensk representant är Svenska Radio AB, Agenturavdelningen, 08-22 31 40.



Informationstjänst...

BEHÖVER NI VETA MERA

elektronik hjälper Er gärna med ytterligare upplysningar om de produkter som annonseras i tidningen. Vänd på sidan och se hur lätt det går till.

Frankeras
här

ELEKTRONIK

BOX 3177

103 63 STOCKHOLM 3



PRENUMERATION

Ja, jag prenumererar på ELEKTRONIK ett år framåt och får 12 nr (11 utgåvor) för kronor 57:-. Jag betalar senare när inbetalningskortet kommer

Bransch

- ☐ Mätinstrument
☐ Komponenter
☐ Industrielektronik
☐ Medicinsk elektronik
☐ Reglerteknik, processdatateknik
☐

VAR GOD TEXTA TYDLIGT!	07	202	392
Efternamn		Förnamn	
c/o			
Gata, postlåda, box etc			
Postnummer		Adresspostanstalt	

GÖR SÅ HÄR...



Samtidigt som Ni läser Elektronik kan Ni på informationstalongen ringa in eller stryka under numren på de annonser som Ni önskar veta mera om. Varje annons är nämligen försedd med ett nummer. Sen behöver Ni bara fylla i kortet med namn, adress etc. och posta det till oss. Vi ser till att Ni snabbt får svar på Era förfrågningar! All informationstjänst är kostnadsfri.

Jag vill veta mer om de(n) inringade annonsen(erna) i detta nummer:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250						

FÖRNAMN

EFTERNAMN

TITEL/YRKE

FÖRETAGSADRESS

POSTANSTALT

BRANSCH

EL 9-71

Frankeras
här

ELEKTRONIK

Box 3263
10365 STOCKHOLM 3

nya produkter

Prisbillig 1 GHz sampling

Hewlett-Packards nya samplingsenhet för oscilloskopen i sin 180-serie gör det praktiskt taget lika enkelt att utföra samplingsmätningar som att använda ett realtidsoscilloskop.

Den nya enheten, modell 1810A, har kontrollerna märkta och placerade som på en realtidsenhet. Det finns t ex inga kontroller för "smoothing" och "response", och triggkontrollerna ser ut och reagerar på samma sätt som på ett vanligt laboratorieoscilloskop. Svepet triggar med mindre än 0,03 ns jitter på 100 mV pulser och man får användbar trigging ända ned till 5 mV.

HP 1810 A är en 2-kanals enhet med avböjningsfaktor från 2 mV/skaldel till 200 mV/skaldel, och med fininställningen kan känsligheten ökas till 1 mV/skaldel. Stigtiden är 0,35 ns och bandbredden är 0-1 GHz.

Ingångsimpedansen är 50 Ω och reflektionen från varje ingång är mindre än 6% (det skall jämföras med 15% hos tidigare typer med 50 Ω ingång).

Sveptiderna kan varieras från 50 μ s/skaldel till 0,01 ns/skaldel (med svepförstörning). Förutom möjligheten till val av triggnivå och lutning erbjuder insticksenheten en autofunktion, där man får en baslinje vid frånvaron av signal. Svepet triggar därvid automatiskt med mindre än 0,03 ns jitter på positivt gående signaler när de passerar 30 mV ovanför nollinjen upp till 200 MHz, samt upp till 1 GHz om man inte har allt för stränga krav vad gäller jitter. Det finns fördröjningsledning i båda de vertikala kanalerna, vilka medger trigging på framkanten av den presenterade signalen.

Svensk representant är Hewlett-Packard Sverige AB, Bromma, 08-98 12 50.

Panelmeter med lysdiodmatriser

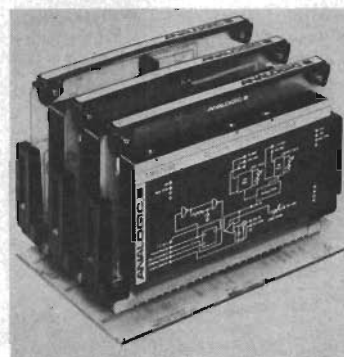


Hewlett-Packard har annonserat en ny digital panelmeter 3431A, en DVM med indikator av lysdiodtyp. Mätområdet för 3431A är 0-1,999 V (eller i specialutförande 0-19,99 V). Noggrannheten är $\pm 0,1\% \pm 1$ siffra inom temperaturområdet 20-30°C med temperaturkoefficienten $\pm 0,1$ mV inom 0-20°C. Svarstiden från noll till fullt utslag är 55 ms. 3431A har även en BCD-utgång av serietyp.

Typ 3431A är programmerbar. Samplingshastigheten kan varieras till 1/s till 15/s genom fjärrmanövrering. Priset i USA ligger beroende på kvantiteten inom 295 till 225 dollar.

Svensk representant är Hewlett-Packard Sverige AB, Bromma, 08-98 12 50 eller Mölndal 031-27 68 00.

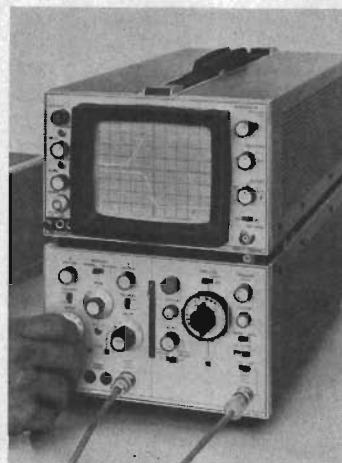
Snabb 15 bitars AD-omvandlare



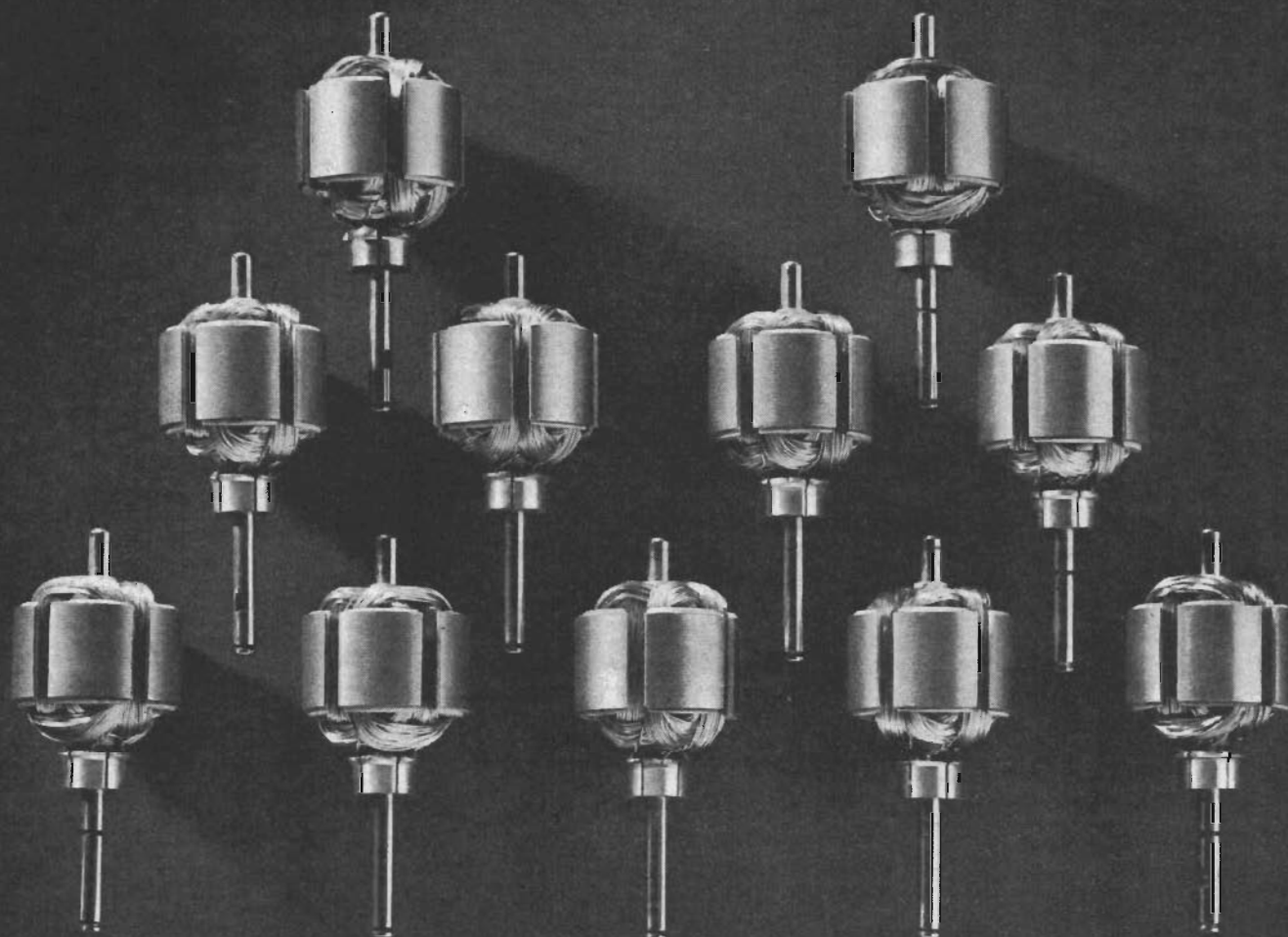
Analogic, USA, tillverkar en ny kompakt 15 bitars snabb AD-omvandlare, AN2715M, som består av tre små kretskort, som monterats på ett moderkort. Kretsarna är elektrostatiskt och elektromagnetiskt skärmdade.

AN2715M har 0,01% absolut noggrannhet och 0,002% linjäritet. Konverteringshastigheten är 0,5-1,1 μ s/bit. Ord längden är valbar inom 8-15 bitar. Temperaturkoefficienten är 7 ppm/°C (förstärkning) och 0,001% av fullt skalutslag/°C (offset).

Svensk representant är Johan Lagercrantz KB, Solna, 08-83 07 90.



Rengöring är ett riskfyllt arbete.



Reducera riskerna med Chlorothene VG.

Chlorothene VG vid ångavfettning ger mera trygghet, större säkerhetsmarginal. Lösningssmedelsångorna kan hållas på en ur säkerhetssynpunkt acceptabel nivå.

Chlorothene VG har dessutom låg giftighet. Omfattande studier på djur och människor visar att användning av Chlorothene VG inte medför några allvarliga

eller ovanliga hälsorisker.

Förutom säkerheten är även effektiviteten övertygande.

Chlorothene VG är drygt, har stort användningsområde och medför låga användningskostnader.

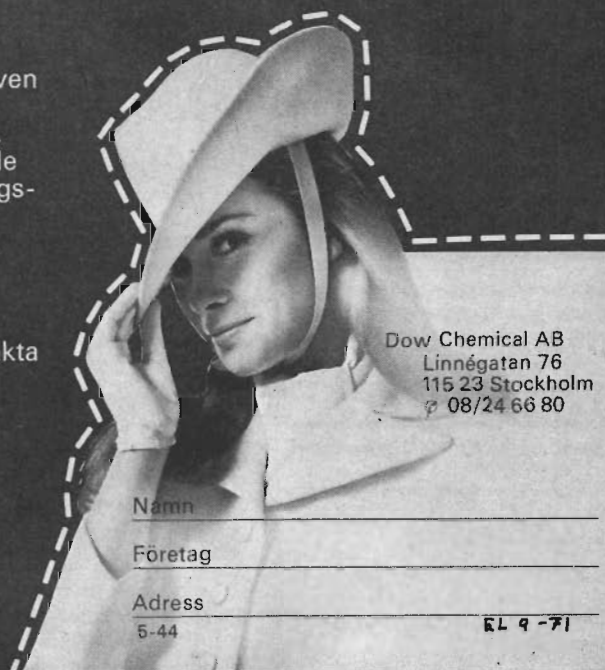
Liksom Chlorothene NU, är det lika effektivt vid kallrengöring.

Vill Ni veta mer, fråga Er Dow-distributör. Eller kontakta oss.



Chlorothene VG

* Varumärke - The Dow Chemical Company



Dow Chemical AB
Linnégatan 76
115 23 Stockholm
☎ 08/24 66 80

Namn _____

Företag _____

Adress _____

5-44 _____

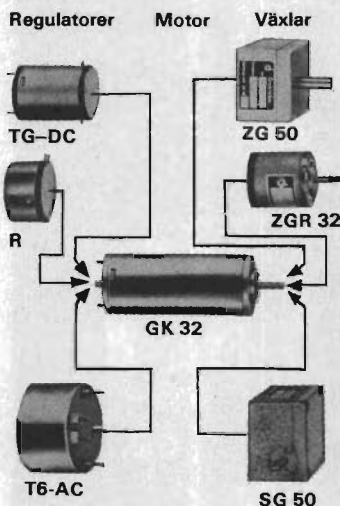
EL 9-71

Dunker
motorer
GmbH
specialister på
**BATTERI-
MOTORER**

med elektronikkens krav:

- små dimensioner
- högt vridmoment
- liten strömpåtagning
- lång livslängd

GK-serien
ett BYGGSYSTEM



- 4 storlekar från 16–32 mm
- påbyggda kugg- el. snäckväxlar
- inbyggd tachogenerator el. centrifugalkontaktregulator

Typ	Gk 16	22	26	32
max. spänning (V)	6	24	30	60
max. varvtal (rpm)	12.000	12.000	15.000	15.000
diameter (mm)	16	22	26	32
längd (mm)	31	39	60	79
vridmoment (pnm)	10	30	80	300
avg. effekt (W)	1	2	6,5	16
max. verkn. prod (%)	55	70	80	80

Rekvirera Dunkerkatalogen med ett hundratel motortyper kombinerade med lika många växlar för såväl växel- som likström.

A B D. J. STORK

Holländargatan 8 • 111 36 Stockholm
Tel. 08/23 53 45

☐ Sänd mig närmare information om Dunker-komponenter.

Namn:
Adress:
Postadress:

Informationstjänst 68

VEGA
TRANSISTORVÄXELRIKTARE



Typ TW 2/16

SINUS

Anslutning: 12, 24, 28, 48, 60, 110 V.

Utgångsspänning: 110, 115 el. 220 V, 50/60 el. 400 Hz.

Frekvensstabilitet: $\pm 1\%$ el. $0,1\%$.

Effekt: 100–2000 VA.

KANTVÅG

Anslutning: 12 och 24 V

Utgångsspänning: 220 V

Effekt: 250, 500 och 1.000 VA.

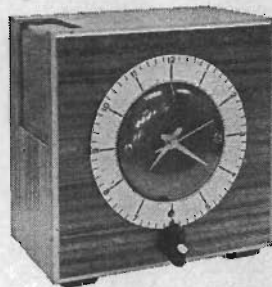
Begär datablad och närmare informationer.



ELEKTRA
RATIONALISERINGS AB

Solingevägen 1 • 632 33 ESKILSTUNA • Tel. 016/209 02

Informationstjänst 69



REFLEX kopplingsur för veckoprogram
Bevakar alla radioprogram under hela veckan

Kopplar bandspelaren och spelar in program när Ni inte är hemma
Kopplar värmen i sommarstugan så att det är varmt när Ni kommer dit

Kopplar belysningen när Ni är bortrest för att ge sken av att någon är hemma
Väcker Er med musik på morgonen
Är dessutom en vacker prydnadsklocka med exakt gång

Begär broschyr från

INDUSTRI AB
REFLEX

Sundbyvägen 70, 163 59 Spånga
Tel. 36 46 42, 36 46 38

Informationstjänst 71



**För
annons-
bokningar
eller
informa-
tioner**

kontakta
Rune Wannerberg

08/34 00 80

Informationstjänst 70

En del av Gadelius

KRISTALLER
KRISTALL FILTER
KRISTALL OSCILLATORER

Från NDK (specialist och störst i Japan inom detta område).

Japansk elektronik – den mest expansiva i världen – representeras i Skandinavien av

G A D E L I U S

Gadelius & Co AB, Eriksbergsg. 1 A, 114 30 Stockholm. Tel. 08/23 28 00, 23 28 75

Informationstjänst 72

En ny räknare-frekvensmeter som kan programmeras!

Beckman



BECKMAN INSTRUMENTS, ledande inom avancerade mätinstrument, med fabriker i Fullerton och Richmond, USA. BECKMAN INSTRUMENTS har även en fullt utbyggd försäljnings- och serviceorganisation i Europa med kontor i Geneve.

- 136 MHz, ingång A.
- Två räknare i en.
- 10 MHz, ingång B.
- Komplet programering som standard.
- Hög stabilitet.

- Integrerade kretsar i hållare – Servicevänlig
- BCD-utgång som standard
- Åtta siffror som standard, nio som alternativ.
- Indikeringslampa för optimal triggningspunkt.



AB MARTINSSON & NORDQVIST

Kvarngatan 14 116 26 STOCKHOLM Telefon 08/42 40 50, 43 44 50
Informationstjänst 73

NY SERIE TYRISTORER



SKT 16

- ★ 200–1600 V_{RRM}
- ★ 16 A_{AV}
- ★ Surge: 330 A(125°C)
- ★ di/dt: 200 A/μs
- ★ du/dt: 200–1000 V/μs
- ★ T-off: 10–15 μs(125°C)

SKT 24

- ★ 200–1600 V_{RRM}
- ★ 24 A_{AV}
- ★ Surge: 350 A(130°C)
- ★ di/dt: 200 A/μs
- ★ du/dt: 200–1000 V/μs



KONTAKTA OSS FÖR NÄRMARE
INFORMATIONER – DATA

SEMIKRON

NORDISKA AB

STORHOLMSBACKARNA 98 • BOX 4028 • 127 04 SKÄRHOLMEN

Tel.: 08/710 78 25 / 710 78 30 • Telex: 10995



BETATRON
SWEDEN

modernaste
NÄTAGGREGAT BE 3000



Ingjutet i epoxy, för inbyggnad.
Ingen inre eller yttre elektrolytkond.
Största livslängd.
Väl isolerad nätrafro.
Stort reglerområde, 180 till 250 V.
Stor utström, 500 mA vid 5 V.
Försänkta anslutningskontakter
för lödanslutning.
Uttag för fjärravkänning.
Kortslutningssäker, strömbegränsning.
Lågt inre motstånd, 2 mΩ.
Hög stabilitet, 0,003 %/oC.
Små dimensioner, 50x60x85 mm.
Låg vikt, 550 g.
Fasta standardspänningar 2,3,4,5,6, 9,10,12,15,18,20,24,28 och 30 V samt ±12, ±15, ±24 och ±30 V.

FÖRSTÄRKARPROGRAM



komplett med:
bryggor
differential-
förstärkare
galvanometer-
förstärkare
bandspelar-
förstärkare
automat-
kalibrator
matningsenhet

19" chassi för 16 kanaler
portabelt chassi
för 8 kanaler

TÖJNINGSGIVAR- MÄTBRYGGA

med matning och automatkalibrering
0,02 ggr till 10 000 ggr förstärkning i
32 steg med filter 0,1–0,3–1–10 kHz.
Brus 0,2 μV. Anpassning för givare
120, 350 och 600 Ω i 1/1–1/2– och
1/4-brygga. Bryggspänning 0–2–5
och 10 V. Bryggkalibrering 10 till
1280 kΩ i 10 steg med automat-
inkoppling av alla kanaler samtidigt.
2 ggr så billig x 2 ggr så bra = 4 ggr
bättre eller = BETATRON.

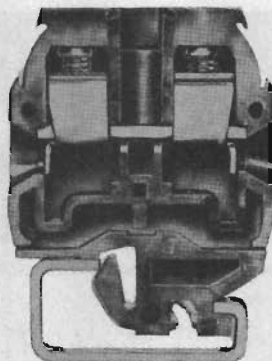
BETATRON SVENSKA AB
Fack - 175 00 Jakobsberg · Sweden
tel 0758/11811

Informationstjänst 75

Välj alltid rätt klämma!

ENTRELEC

KOPPLINGSKLÄMMOR
HAR NÅGOT SOM
INTE ALLA KLÄMMOR
HAR, DET RÄTTA
PRISET.

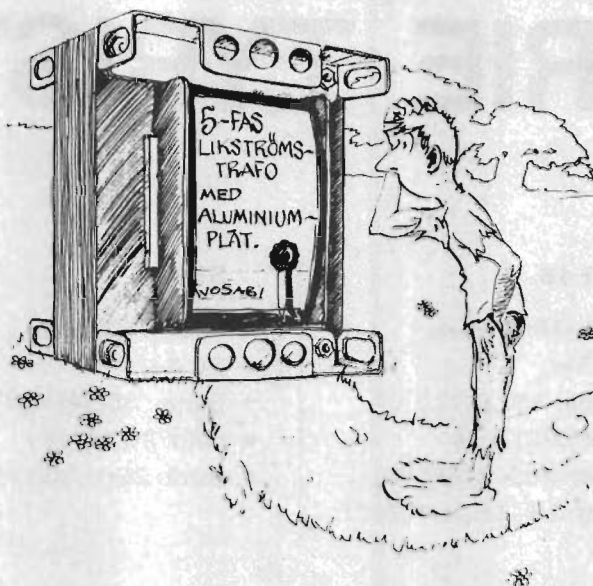


Kontakta oss för närmare upplysningar
gällande data och priser.

IGAB INGENJÖRSFIRMA
GÖTE ANDERSSON AB

Box 145, 611 01 Nyköping
Tel. 0155/86070

Informationstjänst 76



Transformatorer, drosslar mm
för industri och hobby.
Korta lev. tider, konkurrenskraftiga anbud.



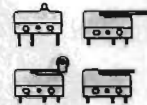
Fack 49, 161 25 Bromma 1
08/89 40 60

Informationstjänst 78

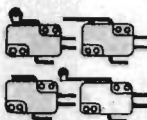
BONNELLA micro
Cherry Switchar

Konstruktionsfiness. Principen med
den runda fjädern ger cherry-kompo-
nenter extremt lång livslängd och
exaktare manövrer. De har dess-
utom självrensande kontakter.

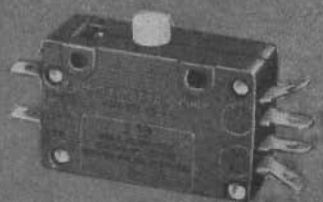
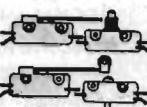
Subminiaturswitch
med ett flertal varian-
ter. Manövrering me-
delst hävarm, rulle
eller knapp. Kontakter
för endera 5mA, 5A
eller 10A. UL och
CSA godkänd.



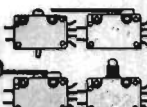
Miniaturswitch med
UL-, CSA-, VDE-,
SEV- och Semko-
godkännande, enligt
CEE 24. Kontakter
från 5mA och upp till
15A. Manövrerkräfter
ned till ca 1,25P.



Grundmodell för 15
eller 25A/250 V. UL
och CSA godkänd,
med knapp, hävarm
eller rulle.



2-polig basmodell en-
dera 15 eller 25 Amp.
UL och CSA godkänd.



Höger- eller vänster-
gående, vridmanövr-
rad switch med myc-
ket lågt manöver-
moment, 5A/250 V.
UL och CSA godkänd.



Cherry mikroströmställare finns i 7 bas-
modeller och i tusentals varianter.

**st SKANDINAVISKA
TELEKOMANIET AB**

Veddestavägen 14, 170 23 Barkarby.
Tel. 08/760 02 55

Sänd in kupongen så får Ni
utförlig broschyr.

Från SKANDINAVISKA TELEKOMANIET,
Barkarby
Ja, sänd mig utförlig katalog på Micro-
Switcher
Namn
Företag
Adress
Postnr Postadr
Tel EL 9-71

Informationstjänst 77

Behöver ni en varvtalsreglering? Vi har den! Och har vi den inte så gör vi den åt Er!

Vi har ett stort urval av tyristorregulatorer för varvtalsreglering av shunt och compoundmotorer, i storlekar från 100 W och uppåt. Upp till 10 kW finns för omgående leverans från lager. Vi har även ett stort antal olika specialutföranden. Typiska data för en standardreglering.

Typ TRB 2H.

Anslutning. 220V 50 P/S. Effekt 2 kW.

Försedd med strömgräns I, 8 X märkström.

Inställbar IR kompensation.

Reglernoggrannhet:

$\pm 2\%$ av motorns märkvarvtal, med tackoreferens bättre än 1%.

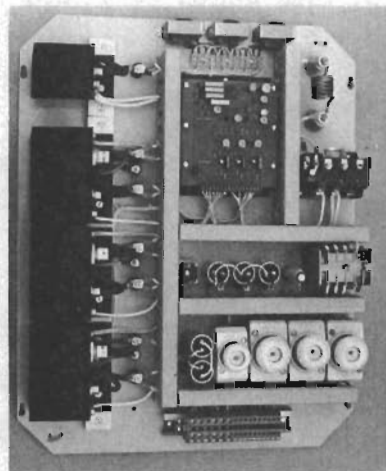
Reglerområde 1:30.



ELEKTRONIKSYSTEM

GME - SYSTEM AB

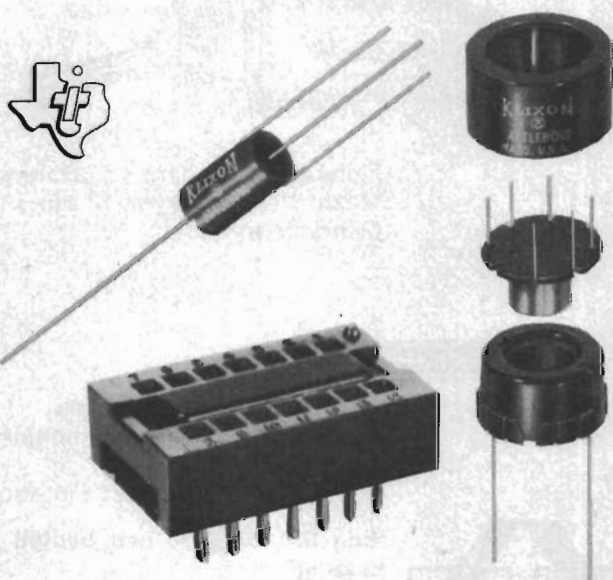
Kaggeholmsv. 32 - 122 40 Enskede - Tel. 08-48 17 08



TRB3-20F Max 20 kW.
3-380V 50 P/S.

Informationstjänst 79

KOMPONENTUGNAR för transistorer, dioder och IC-kretsar



Klaxon komponentugn är tillverkad av ett polykristalliserat halvledarmaterial med positiv temperaturkoefficient. Komponentugnens uppgift är att stabilisera komponenttemperaturen vid varierande omgivningstemperatur.

Komponentugnen är självreglerande, varför någon yttre termostatregering ej erfordras.

För TO 5, TO 18, DO 7 och IC-kretsar • Currie-temperaturer: 65, 80 eller 115°C • Arbetsspänning: 24V $\pm 4V$ • Temperaturförhållande: 20:1 • Arbetsområde: -55°C — +75°C • Effektförbrukning: ca 0,8 W • Självreglerande.

Kontakta oss för ytterligare information.

STIG WAHLSTRÖM AB

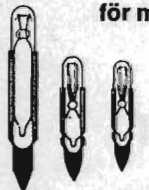
Mårbackagatan 27 • Box 52 • 123 21 Farsta 1 • Tel. 08/94 03 00 • Telex 100 16
Avdelningskontor: Göteborg Tel. 031/49 46 03 • Malmö Tel. 040/93 90 59
FINLAND: STIG WAHLSTRÖM OY • BOX 35017 • HELSINGFORS 35 • TEL. 90/45 70 29



Informationstjänst 80

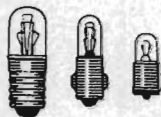
Miniatyrlampor

för medicinska och elektroniska instrument



Med och utan sockel i stor sortering

Finnes i alla förekommande spänningar och strömarter



Speciallampor tillverkas enligt specifikation

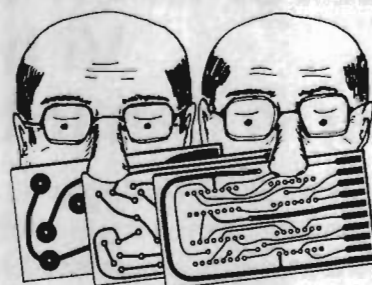


TELE-INVEST AKTIEBOLAG
POST: 402 41 GÖTEBORG
TEL. 031 - 42 01 35 VÄXEL

TEAB

Informationstjänst 81

HAR NI



näsan över

korfproblemen

CORECTA

ELEKTRONIK
AB

för:

utbildning kring

mönsterkort

och

klichéritningar

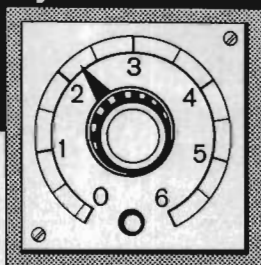
TEL 08 - 76 00 900

TISSLINGEPLAN 8

S - 163 61 SPÅNGA

Informationstjänst 82

Schleicher Tidreläer
Programkopplare
styr i 122 länder



Informationstjänst 83

**Lembcke
Lembcke
Lembcke**

08-680820

**Lembcke
Lembcke
Lembcke**

PÅKRYMPNING AV PVC-FORMDELAR

"Leister-Kombi" vid påkrympning av en PVC-ändhylsa på en kabel. Leister-Kombi kan användas för olika torknings- och krympningsändamål, svetsning av PVC-rör, plattor, profiler och alla typer av termoplast.

Begär vår broschyr "A80". Ni får den kostnadsfritt.



KARL LEISTER
SVENSKA AB
Box 2022
422 02
HISINGS BACKA 2
Tel. 031/23 23 01
Telex 20071

Informationstjänst 84

TECHNI- RITE Snabb- skrivare

- Pennmotor - dc till 125 Hz
- Värmepenna - ger smetfri registrering



Portabla skrivare för 1, 2, 4 och 8 kanaler samt inbygggnads- och händelseskivare.

Techni-Rite's pennmotor har förutom inbyggd elektrisk signalbegränsning en s k hastighets-återföringslindning som ger en säker kontroll av dämpningen vid alla frekvenser och amplituder. Techni-Rite-skrivaren kan korrekt återge så komplicerade signaler som verklig kantvåg.

Begär demonstration

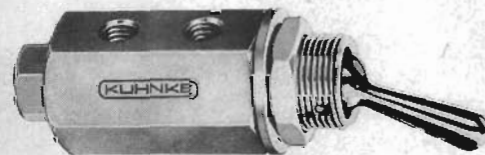
ZANDER & INGESTRÖM



Avd. Mätare och instrument
Box 12088, 102 23 Stockholm 12
Tel. 08-54 08 90

Informationstjänst 85

3-vägs sätesventil



Finns som standard i 7 utföranden. Maximalt arbetstryck 12 bar. Genomlopp 2 mm.

KUHNKE

Kuhnke Miniatyrypneumatik spar utrymme i konstruktionerna — komplett program — levereras från lager i Göteborg

Ring 031-20 06 50 och beställ katalog!

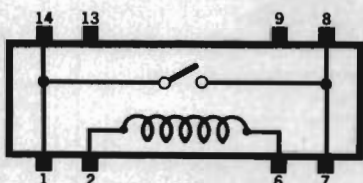
HALLENBORG + ANDERSON AB
Box 530 01
400 14 Göteborg 53



Informationstjänst 86

ENDAST

10_{MA}!



DRAR DETTA *DUAL-INLINE* REED-RELÄ
TILLVERKAT AV VÄLKÄNDA ELEC-TROL Inc.

Några data

- 10 W Kontaktbelastning
- Switch-tid mindre än 500 μ S
- Testat 500 miljoner operationer
- Möter militära miljöspec. -55+ 85°C
- 5, 6, 12, 24 V Spole

OCH SIST MEN INTE MINST – DET FINNS
EN 2-POLIG VARIANT OCKSÅ!

Ett axplock ur programmet



För komplett
information
ring 08/760 01 90
eller skriv till



TH:s ELEKTRONIK

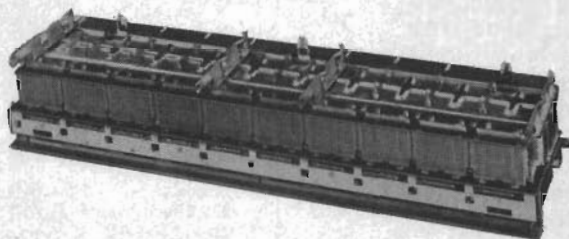
Box 2019

163 02 SPÅNGA

Kontor o. utställning Gribbbyvägen 1

Informationstjänst 87

Kodväljare RVK 3



LM Ericssons nya giv för elektromekaniska
kopplingsanordningar, nu tillgänglig även
som komponent för industrin.

Unik binär kopplingsprincip i kompakt ut-
förande.

2040 kontaktslutningar i ett utrymme av
12,7 dm³.

Avpassad även för lågnivåkoppling.

Begär specialbroschyr.

LM ERICSSON
TELEMATERIELAB



STOCKHOLM Box 23039, 104 35 Stockholm 23, 08-22 31 00
GÖTEBORG Fack, 421 20 V. Frölunda 1, 031-45 05 00
MÄLMÖ Fack, 200 22 Malmö 3, 040-757 20
ÖREBRO Fack, 700 07 Örebro 7, 019-13 63 20
SUNDSVALL Fack, 851 01 Sundsvall 1, 060-12 34 30

Informationstjänst 89

Nikon



Nikon tillverkar en rad mikroskop för IC-industrin, t.ex.:

Nikon stereo-zoom SMZ-2

kr. 1 925:-

Differential-interferenskontrastmikroskop

c:a kr. 5 300:-

Begär kataloger

MIKRO-OPTIK AB

Tel. 08/99 17 07
Glanshammarsgatan 67, 124 46 Bandhagen 4

Informationstjänst 88

TRYCKTA KRETSAR

● Tillverkning

● Montering

● Snabba leveranser

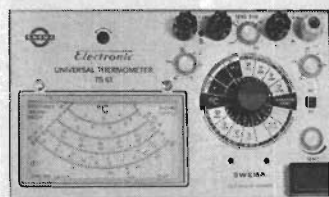
ÄLVÄNGENS ELMEK AB

Box 35, 440 40 Älvängen
3 mil från Göteborg
Tel. 0303/363 70

Informationstjänst 90

SWEMA

Bärbar universalttermometer TS 67

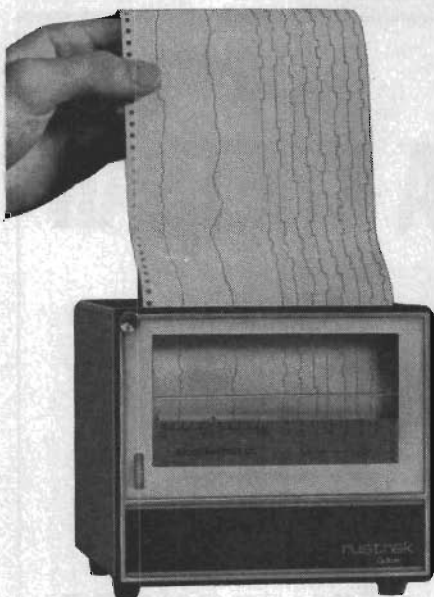


- Termoelement Fe-konst. och NiCr-Ni
- Motståndstermometer Pt 100 ohm, Ni 100 ohm samt temperaturdifferens.
- 8 mätområden från -50°C upp till +1240°C.
- Inbyggd justeringsanordning för varierande ledningslängder. RING OSS!

SWEMA

FAK 20 · 123 05 FARSTA 5 · TFN 08-940090

Informationstjänst 91



Nya Rustrak miniatur- skrivare serie 300

Med Rustraks nya dubbel-skrivare kan Ni registrera 1 till 2 storheter på

- Ett papper med
- En tidbas

Ni kan t ex kombinera 2 av följande storheter: spänning, ström, effekt, temperatur, händelse, tryck etc. Skrivaren kan fås med min/max-kontakter för reglerändamål. Liksom hos Rustraks övriga skrivare sker registreringen utan bläck—Ni får en tydlig och smetfri registrering.

Kontakta oss på Mätaravdelningen så får Ni också veta mer om Rustraks senaste nyhet, en potentiometerskrivare med miniatyrmått.

ZANDER & INGESTRÖM



Avd. Mätare och instrument
Box 12088, 102 23 Stockholm 12
Tel. 08 - 54 08 90

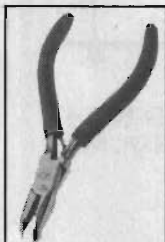
Informationstjänst 93

ORIGINAL



INSTRUMENTS

Lättare smidigare verktyg
för elektronik.



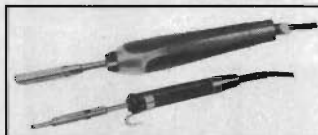
Stort sortiment
av moderna verk-
tyg för elektronik.
Programmet om-
fattar: tänger,
pincetter, saxar,
peanger och
skalpeller.

EREM 90
ALL-ROND tång
med spets i

40° vinkel. Speciellt hårda skär.

ARTEX

MODERNA LÖDVERKTYG
för säker lödning på kretskort.



Stort sortiment av spetsar och
tillbehör.
Finns i lager för 8, 12, 15, 25 och
40 watt och för olika spänningar.

VÅR MONTER BN 62-B-hallen.
TEKN MÄSSAN

Begär broschyr:

telix
ELEKTRONIK AB

Utställning och kontor:
Lindstigen 1, 161 30 BROMMA
Tel. 08/26 20 99

Informationstjänst 92

ELEKTRONIKS PRENUME- RATIONSTJÄNST

Postadress: Box 3263
10365 Stockholm 3
telefon: 08/34 07 90
postgirokonto: 88 95 00-5
prenumerationspris: helår
11 utgåvor (12 nr) 57:-
inkl moms

Prenumeration kan beställas

direkt från prenumerations-
tjänst, Box 3263, 10365 Stock-
holm 3, i Sverige på postan-
stalt med postens tidningsin-
betalningskort, postgirokonto
88 95 00-5.

Adressändring

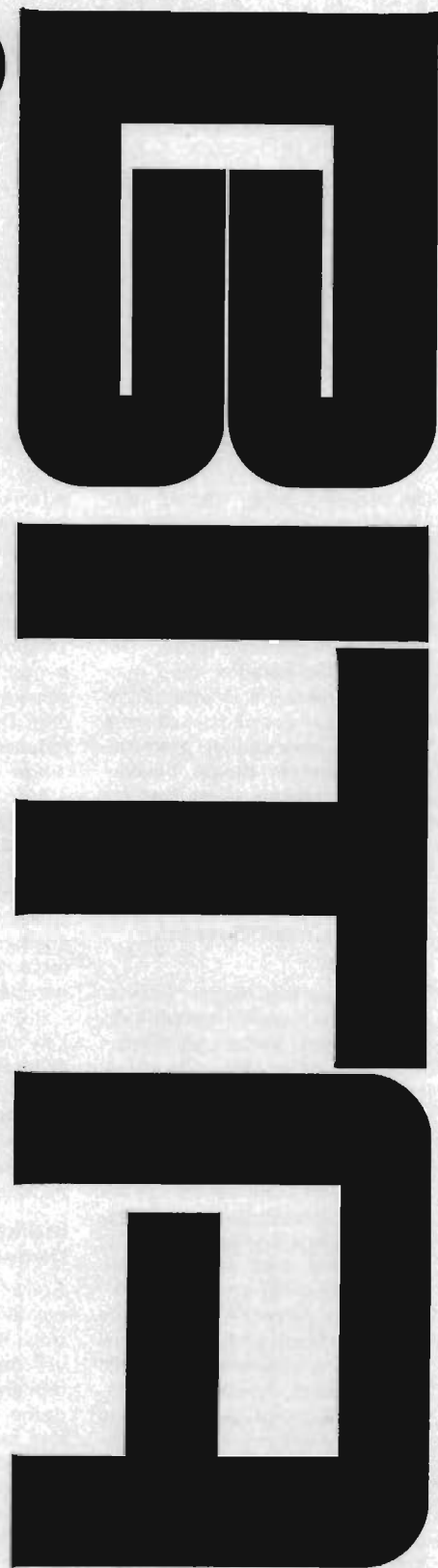
som måste vara oss tillhanda
senast 3 veckor innan den skall
träda i kraft, görs skriftligt till
förlaget eller med postens änd-
ringsblankett 870 eller 205003.
Avgift 1:- erläggs i frimärken.
Nuvarande adress anges ge-
nom att adresslappen på se-
nast mottagna tidning bifogas
eller klistras på adressändrings-
blanketten. Observera att ovan-
stående gäller även vid tillfällig
adressändring.

Annonssörsregister för Elektronik nr 9 1971

AEI	68
Alcron AB	30
Amerikanska Filmimporten	76
Ampex	16
AMP Scandinavia AB	6
Andersson Göte AB	100
ASEA	42
Beijersdorf	10
BITA Distribution S/A	105
Brown Boveri	30
Bruel & Kjaer Svenska AB	74
Burndy	40
Bäckström Gösta AB	46
Corecta Elektronik	102
Cromtryck	18
Digitron AB	78
Dow Chemical	97
Eklöv Aug AB	92
Elcoma AB	29, 31
Elektra Rationaliserings AB	98
Elektroniksystem	101
Elit	67
Facit AB	38
Ferner Erik AB	24
Formica Industrial	85
Gadeliuss & Co AB	98
General Motors	80
HABIA	4, 28
Hallenborg & Andersson	102
Hewlett Packard	20, 48
Honeywell	88
Hybridteknik AB	90
Industri Reflex AB	98
ITT Komponent	35
Knutsson Bo AB	94
Källman Kuno AB	84
Lagercrantz Johan KB	107
Leister Svenska AB Karl	102
Lembcke Herbert AB	102
LM Ericsson Telemateriel	103
Martinsson & Nordqvist AB	99
Merck E.	2
Microsystems International	26
Mikro-Optik AB	103
Nordiska Balzer AB	90
Nordisk Elektronik	65
Nordiska Instrument	37
OKAB	108
Oltronix AB	91
Palmblad Bo AB	93
PC Teknik	87
Philips Svenska AB	5
Pulsteknik AB	75
Rifa	19
SATT	68
Saven AB	44
Scandia Metric 66	66
Scantele AB	52
SCAPRO	81
Semikron	99
SGS Semiconductor AB	21
Siemens AB	50
Skand. Telekompaniet	100
Sonab	22
Sprague	86
S:t Eriksmässan	36
Stork D J AB	98
Ståhlberg & Nilsson AB	70
SWEMA	104
Svenska Beatron AB	100
Svenska Radio AB	14
Tektronix	12
Teleinstrument	7, 11
Tele-Invest AB	102
Telereproduktion	39
Telix Elektronik AB	104
Teltronic	69
TH:s Elektronik	72, 73, 103
Transfer AB	82
Transintro AB	92
Ultra Electronics	79
Wahlström Stig AB	101
VOSAB-VO Strömberg	100
Zander & Ingeström	102, 104
Älvängens Elmek AB	103

Informationstjänst 94

FAG 420, 600



Naturligt kräver varje tillverkningsprocess speciellt anpassade och ändamålsenligt konstruerade hjälpmedel. Det har vi tänkt när vi valt och tänker när vi väljer de produkter vi erbjuder våra kunder inom elektronikindustrin.

FAG cirkelsågar för mönsterkort har genom flera led utvecklats för sin uppgift och är nu försedda med funktioner som tillvaratar möjligheterna och underlättar bearbetningen av just den här typen av arbetsstycken. Ytterligt effektiva utsug sörjer för arbetsmiljön.

Samtliga tillverkare av våra produkter har erfarenhet av, är specialinriktade och väl dokumenterade inom respektive fack.

Begär ytterligare information direkt av oss eller sänd efter vår nya katalog över maskiner, utrustningar, verktyg och tillbehör fler elektronikindustrin.

Önskar KATALOG 7172

namn

adress

tfn

BITA distribution SA

box 45028

104 30 Stockholm

tfn 31 90 00

UTVECKLINGEN INOM "DISPLAY-TEKNIKEN"

Det engelska ordet "display" används ofta som benämning på indikatorer och bildskärmar av olika slag, både när det gäller indikatorer som visar ett enda tecken och stora bildskärmar som kan återge hundratals tecken. Det låter som en paradox, men man har under senare år arbetat på att få fram såväl så små som så stora "displays" som möjligt. Man försöker dessutom pressa tillverkningskostnaderna, så att även relativt avancerade presentationsenheter skall bli attraktiva för t ex konsumentprodukter och reklamskyltar.

Urtavlor med flytande kristaller

Armbandsur med digital "urtavla" i form av en flytande kristall-indikator kommer kanske att finnas i handeln inom kort. Vid RCA, USA, har man nämligen utvecklat en sådan urtavla som har ca 35 mm diameter och som anger tiden med 6 mm höga siffror. Indikatorn drivs från ett 1,5 V batteri och har en inbyggd spänningsomvandlare som höjer spänningen till 15 V. Man räknar med att ett batteri skall räcka minst ett år.

Tidigare utvecklade flytande kristall-indikatorer har som regel krävt en drivspänning av minst 15 V. Drivkretsarna för sådana indikatorer är betydligt dyrare än de drivkretsar som används för indikatorer uppbyggda med halvledarelement. Vid International Liquid Crystal Co, USA, har man därför utvecklat en flytande kristall-indikator som kräver endast 5 V och som kan drivas med lågpriskretsar av TTL-typ. Man räknar med att dessa indikatorer från ekonomisk synpunkt skall bli t o m fördelaktigare än indikatorer uppbyggda med lysdioder.

Indikator med 7 000 lysdioder

Vid General Electric i USA har man lyckats framställa ända upp till 2 000 lysdioder inklusive mellanförbindningar på en 1/4" halv-

ledarskiva. Genom att tillämpa monolitteknik har man kunnat nedbringa antalet mellanförbindningar med ca 90 %. Detta innebär att det krävs endast 1 200 mellanförbindningar (mot tidigare 14 000) i en indikator som är uppbyggd med 7 000 lysdioder och som kan återge 200 tecken samtidigt. Det uppges att man lyckats reducera även antalet yttre tilldelningar avsevärt.

Man räknar med att indikatorer tillverkade med den nya tekniken skall få större livslängd och högre tillförlitlighet än de indikatorer som företaget tillverkat tidigare. Dessutom kommer tillverkningskostnaderna att bli lägre, vilket förväntas leda till större efterfrågan på indikatorer av denna typ.

Indikatorerna kan användas i t ex datorterminaler och i bildskärmsenheter i informationssystem. General Electric planerar att inom en snar framtid börja tillverka dessa indikatorer i olika storlekar som samtidigt skall kunna återge 10–200 tecken.

Indikatorrör med tjockfilm-elektroder

Sony i Japan har utvecklat en ny typ av indikatorrör, kallat Planitron. Röret består av två glasskivor med elektroder emellan. På den ena skivan anbringas elektroderna med samma teknik som den man utnyttjar vid tillverkning av integrerade tjockfilmkretsar. Ovanpå tjockfilmskiktet läggs den andra glasskivan. De båda skivorna sammanfogas med smält glas, så att de bildar en sandwichformad enhet. Det tjockfilmskikt som utgör indikatorrörets katod utformas som en åtta och en anod läggs in i varje "öglä" på åtta.

Den första indikator av denna typ som Sony avser att börja serietillverka är en numerisk indikator för 16 siffror och tecken med höjden 8 mm. Indikatorn skall användas i en ny elektronisk räknemaskin. Man räknar med att kunna tillverka denna 16-teckenindikator till ca en femtedel av den kost-

nad man skulle komma upp till om man — som hittills — använde ett separat rör för varje tecken, dvs sammanlagt 16 teckenrör.

Gasurladdningsmatriser ger flata bildskärmar

Gasurladdningsmatriser eller "plasma panels", som de också kallas, är en typ av indikator som kan användas i helt flata bildskärmar som har stor yta och som är endast ett par cm tjocka. Bland de företag som arbetar med utveckling av sådana matriser kan nämnas Bell, Owens, Burroughs och Zenit Radio Corp i USA samt Standard Telecommunication Laboratories i England och det japanska företaget Fujitsu.

En gasurladdningsmatris är i stort sett ett gasfyllt platt glas-hölje med två "nät" av parallella ledare lagda i 90° vinkel så att de bildar ett ruttmönster. Avståndet mellan ledarna kan vara 0,5–1,5 mm och totala antalet vertikala och horisontella ledare är således beroende av indikatorns storlek. Hittills har man tillverkat prototyper i storlekar från 25 × 25 mm upp till 250 × 250 mm. Informationen på indikatorn framställs genom ljuspunkter (urladdningar) i skärningspunkterna mellan de vertikala och de horisontella ledarna. Punkttätheten är således beroende av avståndet mellan ledarna.

Indikatorer av denna typ drivs med växelspanning, vanligen 200 kHz sinus- eller kantvågspanning. Under de första försöken användes drivspänningar på upp till 800 V, men för modeller som utvecklats senare har man kunnat sänka

spänningen till 150–200 V. Ljusstyrkan från indikatorn kan regleras genom att man ändrar frekvensen. Genom att använda olika slags gasblandningar kan man även få önskad färg på återgivningen.

Urladdningarna som ger upphov till ljuspunkterna utlöses genom pulser som överlagras på växelspanningen. Man kan mata utlösningpuls till ledarna i en hel rad eller i en hel kolumn samtidigt eller också till selektivt utvalda ledare i varje rad och kolumn. Om punkttätheten är tillräckligt hög kan man således återge vilket mönster som helst.

Enligt uppgift kommer serietillverkade indikatorer av den här beskrivna typen ut på marknaden under 1972. Owens uppger att en prototyp med 512 vertikala och 512 horisontella ledare, dvs för max 262 144 punkter, kostar ca 15 000 dollar, men att man vid tillverkning i serier om minst 100 "displays" kan reducera kostnaden till ca 2 500 dollar per enhet.

Man har stora förväntningar på dessa indikatorer, bl a därför att de kan göras helt flata och så tunna att de kan hängas direkt på en vägg. De kommer i stor utsträckning att användas inom undervisningen, men även i flygplansinstrumenteringar, i informationsskärmar på flygplatser och järnvägsstationer samt i datorterminaler av olika slag.

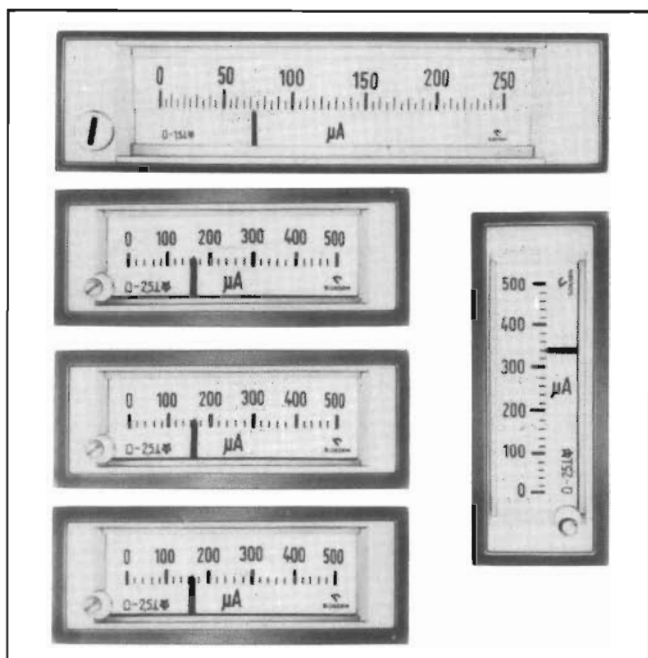
Några av de nämnda företagen håller även på att utveckla flerfärgsindikatorer av ovannämnda typ. Det finns emellertid ännu inga uppgifter om när sådana kan tänkas komma ut på marknaden.

DOKTORSAVHANDLING OM DIELEKTRISKA ANTENNER

De uppgifter som hittills funnits om verkningsätt och data för antenner tillverkade av plast, keramik eller andra isolerande material har huvudsakligen varit baserade på praktiska försök. En dansk ingenjör, J Bach Andersen, vid Danmarks tekniske Højskole har nu disputerat på en doktorsavhandling om "Metallic and Di-

electric Antennas", i vilken sådana antenners verkningsätt behandlas matematiskt. Avhandlingen, som bl a redogör för utbredningsförhållandena längs antennstrukturen och för hur antennlängden skall beräknas, uppges vara ett mycket värdefullt dokument för alla antenntillverkare.

Smalprofilinstrument för mätning och reglering



Gossen GmbH. Pff00 och Pff0

Serie Pff finns som rent mätinstrument eller med inbyggda signalkontakter. Mätverket är av vridspoletyp. Speciellt utmärkande för Pff-serien är det smala utförandet. Följande storlekar finns att välja på: 48×18,5 mm, 72×18,5 mm samt 96×24 mm.

INDUSTRIAVDELNINGEN

08/24 60 40

BERGMAN & BEVING AB

Fack 100 55 Stockholm 10



B&B-gruppens **SERVICE**

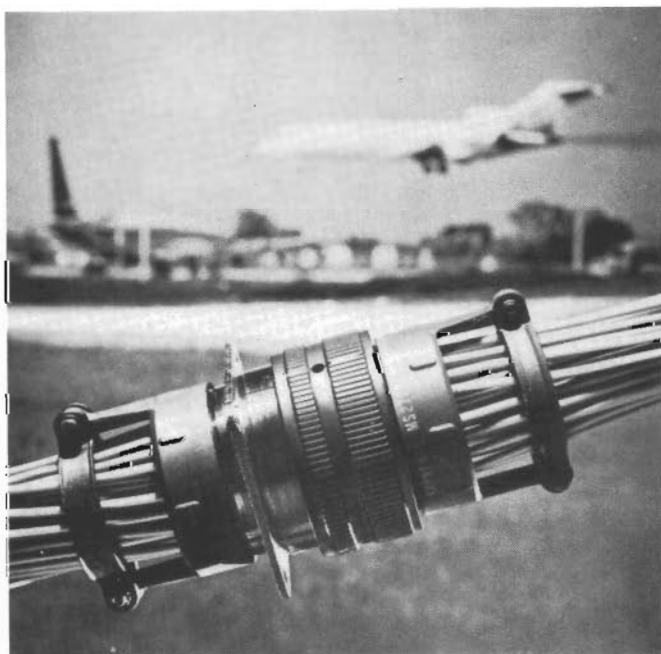
- 23 *SERVICETEKNIKER I STOCKHOLM*
- *REPRESENTANTER PÅ FLERA PLATSER I LANDET*

08/24 60 40

BERGMAN & BEVING AB JOHAN LAGERCRANTZ KB
AB ERM

Anslut säkert

Amphenol serie 48



Vi har säkra skarvdon. För industriellt och militärt bruk. Kompakta, runda don med 1–155 kontakter. Standarddon med stort val av utförande.

Hör med oss vilket alternativ som är bäst för Er!

KOMPONENTAVDELNINGEN

08/83 07 90

JOHAN LAGERCRANTZ KB

Box 314, 171 03 Solna 3

... nyheter
från

FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

välj Era RC-komponenter ur marknadens största kvalitetssortiment

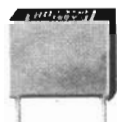
Några huvudtyper:

MKT-1813



Metalliserad plastfoliekondensator, cylindrisk, med axiella trådanslutningar, i spänningsserier från 63 V- 1000 V-, kapacitanser från 4700 pF till 10 μ F.

MKT-1822



Dito i rektangulärt hölje av specialplast, ingjuten, för montage på TL-kort.

SK-2



Kolfilmresistor, $\frac{1}{8}$ – $\frac{1}{4}$ watt vid 70°C, $\varnothing$ 2,4 mm, längd 6 mm, 10 ohm till 4,7 Mohm. Tol. $\pm 5\%$ eller $\pm 2\%$. Typgodkänt av FTL.

MK-2



Metallfilmresistor, $\frac{1}{8}$ – $\frac{1}{4}$ watt vid 70°C, $\varnothing$ 2,4 mm, längd 6 mm, 10 ohm till 150 kohm, lagerföres i tol. $\pm 1\%$, TK 100 ppm och 50 ppm. Typgodkänt av FTL.

ETP



S. k. droptantalkondensator med sintrad anod i epoxyhartsdoppat utförande, för såväl professionell som allmän elektronik. 4 storlekar med marknadens största täckning betr. kapacitans och spänning. Typprov EXACT/KYEB LP 4987-9079.

EK



Allround-aluminiumelektrolytkondensator, för montage på TL-kort, i läcksäkert plasthölje, temp.-område -40° till $+70^{\circ}$ C. Kapacitanser från 470 μ F 10V- till 220 μ F 25 V- eller 47 μ F 63 V- ned till 1 μ F 63 V-. Enhetstrådavstånd 5 mm eller 2 moduler.

OLOF KLEVSTAV AB

Närmare data, priser, lagerhållning hos

BESÖK VÅR MONTER 26:26
TEKNISKA MÄSSAN, ÄLVSJÖ 29-9-5-10

OKAB

Box 601 · 126 06 Hägersten 6 · Tel. 08/88 01 35