

# POPULÆR

NR. 2

Februar 1970  
(2. årg.)

Pris kr. 3,50  
(incl. moms)

## elektronik og viden

# Radio & TV



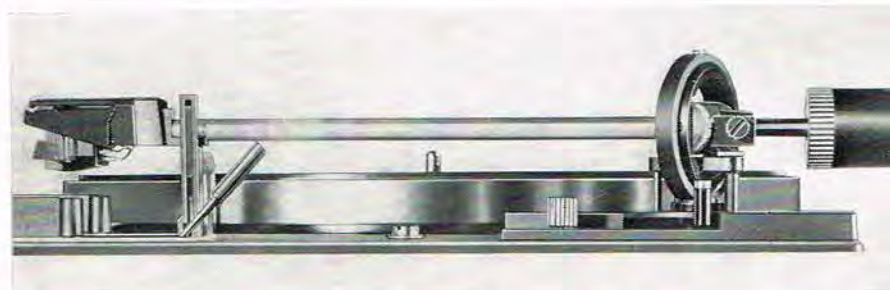
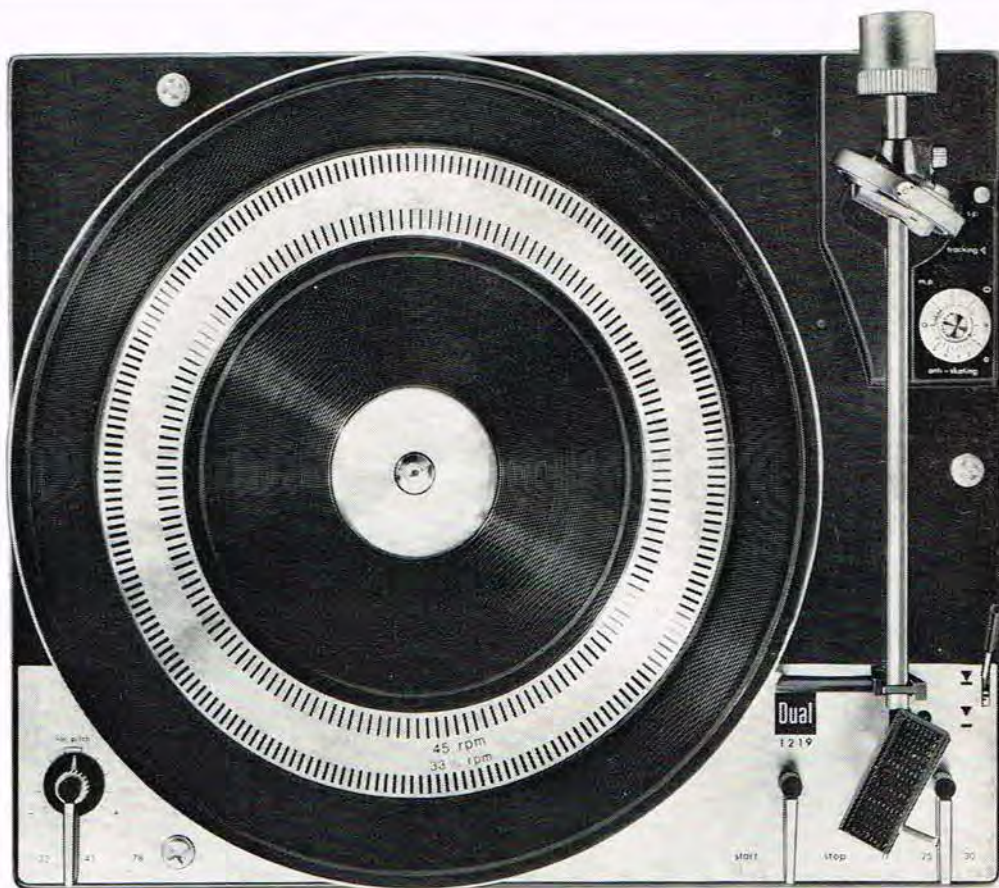
# Flip-Flop med Bergqvist

# Dual

## NYHED

Professionel  
Hi-Fi  
pladespiller  
– en ny  
international  
norm for det  
teknisk perfekte

# 1219



Dual's nykonstruerede lange pick-up arm (222 mm) blev ved tests foretaget af det verdenskendte, seriøse tidsskrift »Fono Forum« placeret i toppen blandt de bedste professionelle pic-up arme.

For at opnå mindst mulig lejemedstand såvel vertikalt (< 7 mg) som horisontalt (< 15 mg) er tonearmen kardansk ring-i-ring ophængt i fire præcisionsnålejer. Fejlsporingsvinkel under 1°30'.

Dual 1219 Hi-Fi Automatic indfrir ved sin konstruktion og sit elegante design de mest kritiske krav og er ved tests i førende, udenlandske tekniske tidsskrifter betegnet som en »sensation«. — Bl. a. fremhævede »HiFi-Stereophonie« Dual 1219 som »grænsen for det opnåelige«.

Alle seneste features er indbefattet i dette avancerede produkt, der er udført teknisk set kompromisløst, og som savner sit sidestykke! Dual 1219 giver den mest fremragende gangkonstans ( $\pm 0,06\%$ ) og dermed klangægted.

Pladespillerens betjeningskomfort er af særklasse — dirigeres yderst nemt med de let arbejdende drejepæler. Valgfri manuel eller automatisk afspilning af alle pladetyper.

Dual 1219 er endvidere udstyret med nyt pick-up hus af »skelet-konstruktion« — med laveste svingmasse. Præcis, kontinuerlig variabel indstilling af nåletrykket 0–5 gram.

Har affjedret kontravægt — finkalibreret i trin på 0,01 g for letteste og mest korrekte udbalancering af pick-up armen. Let arbejdende indstilling for »anti-skating« for mest forvrængningsfri aftastning af pladerne — med separat kalibrering for sfæriske og elliptiske diamanter.

Pick-up lift med viskositetsdæmpet nedsænkning (også i drift i forbindelse med automatikken). Perfekt arbejdende kinematik — fungerer selv ved nåletryk ned til 0,25 g. »Mode selector« — anordning for ekstra hævnning af pick-up armen over pladetalderen. Kan kun aktiveres, når Dual 1219 ønskes anvendt som pladeskifter — med isat skiftepind for 6 plader. Pick-up'ens vertikale trækkevinkel på de normerede 15° holdes herved inden for tolerancen  $\pm 1°30'$  såvel ved afspilning af første som sidste plade i stablen. Ekstra stor transcription-pladetalderen med stroboskop-ringe for perfekt

indstilling af omdrejningstallene 33 $\frac{1}{3}$  og 45 o/m. Pladetalderen: 305 mm Ø. vægt 3,1 kg. af umagnetisk metal og perfekt dynamisk afbalanceret — vertikalt som horisontalt. Har medløbende pladeaksel i centrum. For 33 $\frac{1}{3}$ , 45 og 78 o/m plader. Indbygget Dual »Synchron-Continuous-Pole«-motor — og har endda tabsfri finjustering af omdrejningstallet (inden for ca. et halvtone-trin). Chassispladen er ekstra svær, stiv og resonansdæmpet — og hviler i kassetten i et perfekt, antimikrofonisk ophæng. Leveres i stilrent kabinet, nyste design. Har aftageligt låg med røgfarget plexiglas og træsider — tillader afspilning af alle pladestørrelser i lukket stand. — Mål: B. 490, H. 180, D. 390 mm. Fås i træsorterne palisander, teak eller lys eg. Komplet i kabinet med SHURE pick-up system M75E - type II: Vejl. pris kr. 1.845,-.

# SONY®

## STEREO-NYHED

### TC 355 uden udgangsforstærker



kr.1695,-

## TC 355 - årets 3. SONY stereonyhed

- 4 spors semi-professionel Hi-Fi stereobåndoptager uden udgangsforstærkere - 3 båndhastigheder
- Kan spille både opretstående og liggende
- Separate forstærkere for ind- og afspilning
- 3 separate magnethoveder med mulighed for »sound on sound«
- Medhør »efter bånd« fra monitorudgang ved indspilning
- Automatisk båndstop - tællerværk med 4 cifre
- DIN-normeret tilslutning, jackbøsninger for mikrofoner.

Katalogpris inkl. moms kr. 1.695,- inkl. demonstrationsbånd og tom 18 cm spole.

Aktieselskabet

## ELTRA

Fabrikation af radio, fjernsyn og båndoptagere.  
Mælkevej . 2000 København F . Tlf. (01) 34 31 19 . Telex 6746  
Generalrepræsentanter for NORDMENDE og SONY

# POPULÆR

elektronik og viden

## SPECIALSIDE

### BRANCHE NYT

#### NYT LYSFØLSOMT RELÆ

Micro-Matic A/S har udviklet et nyt lysfølsomt relæ for 220 V/15 Amp., bestående af mekanik styret af elektronik. Fronten på relækappen er gennemsigtig plastic, så indfaldsvinklen for lyset ikke har større betydning. Relæet er forsynet med tidsforsinkelse, som kan kobles fra.



Hos Pope A/S er der foregået chef-skifte — direktor Westerhuis har efter 21 år trukket sig tilbage og er nu afløst af direktor E. Dybdal, indtil fornylig underdirektør i Miniwatt A/S.

#### MERE SAMARBEJDE

Fairchild og Philips har indgået en samarbejdsaftale indenfor halvleder-teknologien, hvorefter man gensidigt skal have ret til at fremstille hinandens typer halvlederprodukter. Aftalen gælder også for firmaerne Semiconductor, Microwave samt Optoelectronics hos Fairchild og tilsvarende indenfor Philips-Elcoma gruppen.

#### 9 VOLT TIL SMÅ PENGE

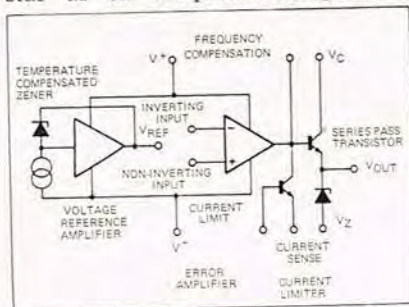
Vi så forleden hos »Ratel« nogle små strømforsyninger, som man demonterer fra amerikanske Walkies, inden de slippes ud i omsætningen i Danmark. De er naturligvis bregnet for 110 volt, da nettet derovre ikke har flere, men serieforbindes 2 strømforsyninger enes de udmærket om vore 220 volt. I den anden ende udtages 9 volt fra hver, disse udgange parallelforbindes, hvorefter man har en glimrende, stabil lille strømforsyning, velegnet for alle mindre opstillinger. Og begge strømforsyninger koster tilsammen kr. 37, så det er samtidig en billig fornøjelse — skulle man købe og sammenbygge stumperne, blev totalprisen nærmere den dobbelte.

#### KAPITAL TIL FONOFILM

Hele aktiekapitalen i Ortofon/Fonofilm (verdenskendte pick-up's, skæreapparater til voksplader, lydfilms-optagelse m. v.) er fornylig overtaget af udviklingselskabet *Incentive A/S*. Virksomheden var hidtil ejet af nuværende og tidligere medarbejdere, men giganternes fremstormen har medført, at mindre virksomheder, hvortil Ortofon trods alt må regnes, må søge tilført ny kapital til sikring af forskning, udvikling og ekspansion. *Incentive A/S* er et selskab, stiftet af landsbankerne, med deltagelse af private kapitalejere, der er villige til at støtte dansk produktion uden konsekvent skelen til, om 100 % bankmæssig sikkerhed er til stede. —

#### INTEGRERET SPÆNDINGS-REGULATOR

SGS Semiconductor AB, her i riget repræsenteret af *Rudolph Schmidt A.S.* har præsenteret en integreret spændingsregulator, som man har døbt L123. Den har et stort anvendelsesområde og leveres til en billig pris. En felt-effekt transistor er i den nye komponent blevet integreret sammen med bipolare NPN og PNP transistorer. Også en MOS-kondensator indgår i kredsløbet. Af hostående skema fremgår, at L123 består af en temperaturkompenseret



referenceforstærker, og en kompensationsforstærker, et udgangstrin og en strømbegrænsende kreds.

#### FLYRADIO

I *Silkeborg* har firmaet Inmentic højtflyvende planer — en ny type flyradio er udviklet, et sende-modtageudstyr som med sine 15 watt vil kunne dække hele landet fra en flyhøjde af 2000 m. Også mindre lufthavne vil kunne klare sig med dette enkle, lette udstyr, der kan købes for ca. 6000 kr. Her er tale om et meget kompakt apparatur, beskedne 62×81×305 mm, og med en lige så opsigtsvækkende lav vægt på 2,5 kg.

#### UDLANDSAFDELING

E. Friis-Mikkelsen A/S, Bagsværd, har for nylig oprettet selvstændig afdeling i Helsingfors til varetagelse af firmaets finske interesser.

#### FUSION

Scandyna i Humlum rundede i '69 en omsætning på 30 mio. kr., trods svære leveringsvanskeligheder fra underleverandører til den type radio/forstærker, man gennem de sidste måneder har fremavetteret bl. a. i POPULÆR ELEKTRONIK. En udvej til at overkomme komponentvanskeligheder er naturligvis selv at producere løsdelene, og antagelig ligger dette indlysende argument til grund for den fornylig arrangerede fusion mellem det gamle spolevikleri *Prahn* i Helsingør og den ekspanderende Humlum-virksomhed.

Hvad en fusion er? Eller *kan* være — det belyses forresten i følgende kære lille anekdote: Hønen foreslog grisen en fusion med henvisning til den øgede omsætning og avance et sådant arrangement ville indebære. Jeg lægger æg, du leverer bacon, hævdede hønen. Ved samtidig rationalisering af vor administration og salgsorganisation bliver vi yderligere konkurrencedygtige ... jamen, tog grisen spædt til gemmelse: jeg må jo slagtes, før du kan levere mit bacon? Ganske vist, sagde hønen ...

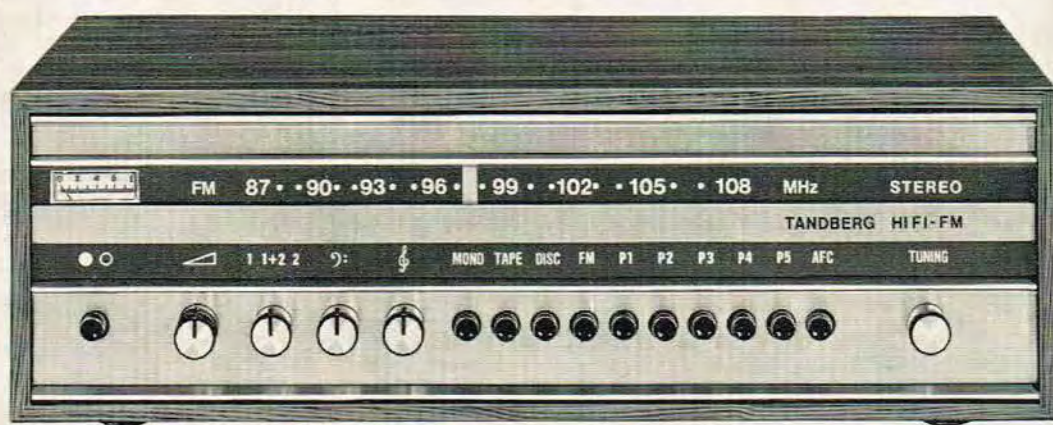
#### SIEMENS JUBILÆUM

Direktør, civilingeniør Børge Wil-lumsen, kan den 15. februar i år fejre 40 års jubilæum i Dansk Siemens. Han er født i København, student fra Roskilde Katedralskole, blev elektroingeniør i 1930 og umiddelbart efter ansat hos Dansk Siemens Aktieselskab. I 1948 udnævntes Wil-lumsen til prokurist, blev vicedirektør i 1956 og direktør i 1958. Navnlig den sidste halvdel af jubilarens arbejdsår har for Dansk Siemens, der beskæftiger ca. 800 medarbej-



dere, været en tid med stærk dynamisk udvikling. Som de nyeste grene af firmaets virkefelt bør nævnes elektronisk databehandling og automation. Jubilaren har under forløbet af sin karriere i høj grad været med til at præge denne udvikling.

Ny, avanceret  
**TANDBERG**  
**HI-FI FM**  
**STEREO**  
forstærker/modtager



## Netop sagen, når man vil tappe FM-stereo

Tandberg Hi-Fi FM er dels en fremragende stereo-forstærker, dels en FM-modtager af uovertruffen kvalitet. De tekniske data er bedre end normeret i DIN 45500. Udgangseffekten er  $2 \times 23$  watt MP. Der er indbygget stereo-dekoder, forvalg af 6 stationer og AFC (automatisk finindstilling). RIAA-korrigeret for-forstærker for magnetisk pick-up. Højohmsindgang for keramisk pick-up. Fysiologisk bas- og diskantkompenserede volumenkontroller. Teak, eg ell. palisander. Katalogpris kr. 1.595,-.

# Hvad De kan læse i dette nummer

Nyt fra branchen .....	4	Værd at vide om halvledere .....	22
Hi-Fi i halvledererne .....	7	Diagramsymboler .....	23
Spændingsnormal .....	8	Bilelektronik —	
Nyt monteringsprint .....	9	Tyristor-tuning .....	29
Flip-Flop med Bergqvist .....	10	Radio på en anden måde .....	35
Historien om ES 20 .....	12	Vi bygger Elektronisk spunk .....	36
Vi bygger		Længe leve Deres båndoptager .	41
Hi-Fi højtaler .....	17		

## POPULÆR elektronik og viden

POPULÆR ELEKTRONIK OG VIDEN udgives af Telepress A/S. - Medlem af Dansk Fagpresseforening. - Abonnementspris for 12 numre, incl. porto, kr. 39,00 (kr. 3,25 pr. nummer). Udkommer 12 gange pr. år. Pris i løssalg kr. 3,50 incl. moms.

### REDAKTIONER:

**Central-redaktion:** Populær Elektronik, Præstehusene 37, 2620 Albertslund, Danmark. Tlf. (01) 45 26 03. Kontortid hverdage, undtagen lørdage, kl. 9—14. Redaktør: V. H. Lind. Ansvarshavende redaktør H. Garde. Redaktionssekretær: Ingeniør Th. Bergqvist.

**Jyllands-redaktion:** S. Lai Andersen, Strandparken 23, 8000 Århus C.

**Fyns-redaktion:** Palle B. Hansen, Elsebethsvej 22, 5270 Næsby, Fyn.

**Norges-redaktion:** Ove Breivik, Lakkegaten 64, Oslo 5, Norge.

**Sveriges-redaktion:** Konrad Larsson, Box 315, 65105, Karlstad, Sverige.

### EKSPEDITION og BOGHOLDERI

Populær Elektronik, Præstehusene 37, 2620 Albertslund. Tlf. (01) 45 26 03. Postgiro 15 53 69. — Abonnementsbestillinger, evt. reklamationer over levering samt bestilling af ældre nr.

### ANNONCER:

Populær Elektronik's annonceafdeling, tlf. (01) 45 26 03, eller E. SEIDELIN REKLAME A/S, Linnegade 14, 1361 København K - Tlf. (01) Minerva 1510. Prislister fremsendes på begæring.

### DISTRIBUTION:

Populær Elektronik sælges af ca. 3000 kiosker og bladhandlere samt særforhandlere i elektronikbranchen. Distribution: Bladkompagniet A/S og Bladhandlerforbundet A/S. — I Norge: A/S Narvesen, Oslo. — Tryk: Dagbladets Bogtrykkeri, Køge.

### COPYRIGHT BESTEMMELSER:

Til beskyttelse af medarbejdernes rettigheder skal opmærksomheden henledes på, at erhvervsmæssig udnyttelse af bladets konstruktioner er forbudt. Kopiering og eftertryk af bladets stof er forbudt, medmindre særlig aftale med redaktionen foreligger i hvert enkelt tilfælde. — Copyright by POPULÆR ELEKTRONIK, Danmark.

## SWR-meter

Impedans ..... 52 ohm  
Nøjagtighed ..... 5 %  
Frekvensområde ..... 3—150 MHz



SWR - 3



Pris netto, excl. moms  
SWR - 3 .. kr. 105,00  
SWB - 2 .. kr. 160,00

SWB - 2

## TELE-TRADING

Yorkvej 12 - 3650 Ølstykke - Telefon (03) 17 84 67, 17 89 30

## METODISK FEJLFINDING I MODTAGERE OG SENDERE



## Find fejlen ...for 40 kr.

(incl. ekspeditionsgebyr)

De kan selv finde fejl i Deres radiomodtager og -sender, når De har bogen:

### METODISK FEJLFINDING I MODTAGERE OG SENDERE

Bogen viser, hvordan De systematisk kan finde elektriske fejl, og hvordan De bliver Deres egen radioreparatør.

### Radiotelegrafistforeningen af 1917

Havnegade 55  
1058 Kbh. K - Telf. (01) 14 19 17  
Postgirokonto nr.: 1917

# HIGH FIDELITY

i tresserne . . . . .  
og halvfjerdserne

Vi er gået ind i 70'erne, en decade er afsluttet som på det fagområde, der er vort, bragte så meget nyt som intet tidligere årti.

50'erne var monoårene, hvor *Ortofon's* glimrende pick-up havde åbnet publikums ører for, at der fandtes noget bedre end det, de havde vænnet sig til. De første stereoanlæg var sære afarter af monoudstyret. Man så dobbelt simpelthen.

I 1963 fik stereobevegelsen det næste store puf til skærpelse af publikumsinteressen, idet amerikanerne udpensede det princip til radio-stereo, som tyskerne hurtigt perfektionerede under navnet *Piloton-Verfahren* — det system vi også anvender i Danmark og Norge. Svenskerne derimod har prøvet at gå egne veje, med det resultat, at de ikke er kommet ud af stedet. Det er derfor overraskende, når somme tider en eller anden hi-fi fan roser en svensk stereoudsendelse, han fortæller at have hørt. Der er simpelthen ingen!

De første transistorforstærkere, rene forsøgstyper, blev præsenteret først i tresserne. De kunne spille kraftigt, det kneb mere med kvaliteten ved lavere lydstyrker, signal/støjforholdet var ikke heldigt, og forvrængningen langt over hvad nu tolereres. Derfor kan det ikke undre, at rørforstærkerne beholdt deres førerstilling til omkring 1966, men så tog transistorerne teten. Der findes endnu nogle firmaer i udlandet, som stædigt sværger til rørforstærkerne, men det betragtes nærmest som et kuriosum. Ganske enkelte købere finder dem mere varme i klangen, mere bløde i gengivelsen af de høje toner — mere naturlige, siges det. Der er det rigtige i snakken, at mange tidligere transistorforstærkere var overordentlig rå, hårde og faktisk ubehagelige i tonen, men den tid er forlængst forbi.

Begrebet »transistorklang« til devaluering af gengivelseskvaliteten er en saga blott.

I øvrigt er det jo ikke kun af forvrængningsmæssige årsager, man har droppet rørforstærkerne. De er strømslugere, udvikler stærk varme, fylder meget i forhold til afgiven effekt. Teknisk mere komplicerede og — hvad vigtigt er — følsomme overfor forringelse ved langtidsdrift. Måler man på en rørforstærker efter f. eks. ca. 2 års flittig brug, kan spo-

res en vis *fading* i præstationerne, overvejende fordi emissionen er faldet og fordi visse komponenter har lidt under varmeudviklingen. En transistorforstærker er derimod komplet uændret og spiller som den første dag — indtil den en dag muligvis strejker. Måske har ejeren selv bidraget til defekten ved at stole blindt på den elektroniske sikring af udgangen. For — alle sikringsforanstaltninger til trods — ingen transistorforstærker har godt af hverken



kortslutninger eller det modsatte. Momentant sker der intet, men antagelig forringes levetiden. Ubelastning — en afreven højttalerledning — er mindre skadende end for høj belastning, altså en kortslutning. Men begge dele vil være at undgå, hvis en transistorforstærker skal fungere fejlfrit længst muligt.

En god rørforstærker kører ofte i fire-fem år uden vrøvl, bortset fra den omtalte jævne forringelse. Så går der måske et rør, måske to. De udskiftes, og anlægget kører igen 2—3 år uden større kvaler. Transistorforstærkerne derimod strejker pludselig, og ikke sjældent må en hel stribe halvledere udskiftes samtidig; årsagerne er formentlig, at mange af de moderne trin, navnlig udgangs- og drivertrin, DC-koblede

kredsløb, er så integrerede, at de enten *lever* sammen — eller må kasseres på én gang.

Fremtidens transistorforstærker? Vil forstærkerne snart blive så små, at et stereoanlæg kun bemærkes som et højttalerarrangement, medens *driveren* er næsten ubemærket? For så vidt ja, men f. eks. nettrafo og betjeningshåndtag må stadig være af et vist praktisk format. Og da de komponenter, som knytter sig til forstærkerens funktioner, ikke fylder mere end de sagtens kan finde plads i et kabinet, hvis omfang er bestemt af f. eks. transformator, omskiftere, tuner-skala osv., er der næppe grund til at anvende integrerede kredsløb i videre omfang. For øvrigt formindskes serviceomkostningerne ikke ligefrem, jo flere kredsløb man samler i blokke. — Men det synes som om udviklingen går i retning af samlede tuner/forstærkere. Der skulle faktisk heller ikke mere være den afgørende fordel ved at købe tuner og forstærker som to klart adskilte enheder, med mindre man tilstræber anlæg i absolut førerklasse, hvor et kabinet til både tuner og forstærker simpelthen ville blive en uhåndterlig, uskon tingest.

Tidligere havde man dog det argument, at man ventede på stereo, at det ikke lå helt klart, hvilket system, der ville blive det foretrukne, og derfor købte man en forstærker alene og senere en tuner. Begrebet *forberedt for stereo* er også et overstået stadium, der kan i dag ikke sælges anlæg uden stereodecoder. Selv folk, som er døve på det ene øre, hævder at kunne fornemme stereo, så utroligt det kan forekomme. Måske kommer vi hurtigt til at opleve, at begrebet *forstærker og tuner* afløses af ordet *receiver* — sammenbygning i et kabinet, som nu kan bygges mere kompakt, mere fikst, end for blot 2—3 år siden. ■

Ved indgangen til 70'erne bugner hylderne i de store hi-fi forretninger med tidens mest avan-



cerede udstyr, udvalgt mellem dansk, britisk, amerikansk, tysk og japansk produktion. Her et billede fra K.T.-Radio i København.



## FOR PROFESSIONALS: SPÆNDINGSNORMAL

Vi bragte i forrige nummer byggevejledning til en *time base calibrator*, en kvartsstyret tidsnormal, et præcisionshjælpemiddel for teknikere eller avancerede selvbyggere, der vil vide om deres oscilloscop fungerer med tilstrækkelig nøjagtighed. Her fortsætter vi med yderligere apparatur af samme serie, en spændingsnormal hvormed enhver kan kontrollere om deres måleinstrument er i orden, viser AC- eller DC-spæn-

ding med tilstrækkelig nøjagtighed. Både grafer og almindelige ure ned til de billigste universalmetre. Nøjagtigheden på en sådan spændingsnormal kan gøres så stor, at fejlprocenten er bedre end hvad nødvendigt er — det afhænger af referencedioden og dekadernes modstande. Vi har valgt en udførelse, der sikrer 1 0/0 nøjagtighed, fuldt tilstrækkeligt, da den overvejende del af måleinstrumenter er af klasse 1,5

og oscilloscoper ikke er bedre end omkring 1 0/0.

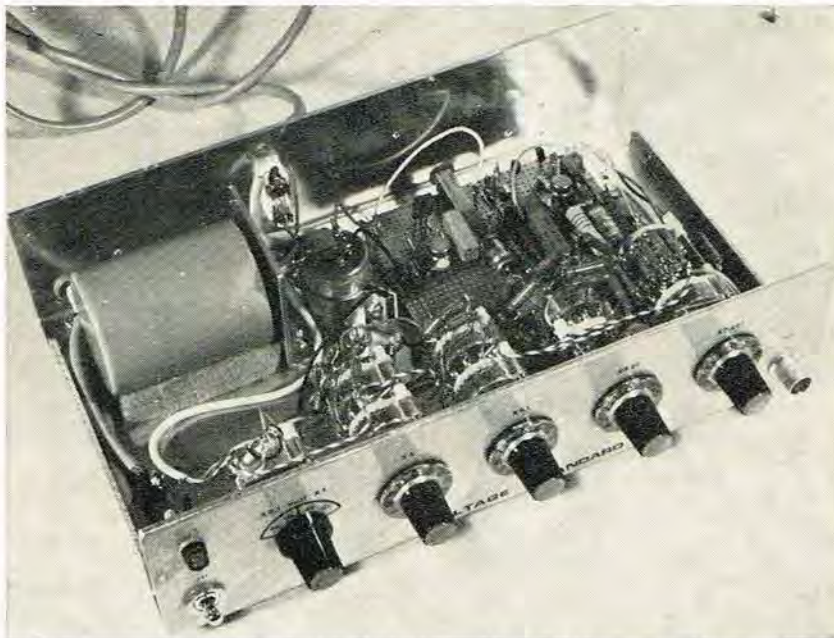
Dyrere materiel, digitalinstrumenter til laboratoriebrug, kan vel komme ned på 1/2 0/0 nøjagtighed, hvilket vor spændingsnormal godt kan indrettes til — men så begynder det at koste dyrt. I den foreliggende udførelse kan den derimod bygges for ca. 25 0/0 af hvad en kommercielt fremstillet, tilsvarende *voltage standard* koster, ikke fordi leverandørerne af den slags ting tjener uanstændigt, men fordi produktionen er uforholdsmæssig dyr — oplaget ringe, montering og afprøvning udført af højt betalte specialister. Når vi siger, at nærværende konstruktion lader sig samle til brøkdelspris, er der naturligvis ikke taget højde for en post som arbejds løn, så heri ligger altså en vis del af motiveringen.

### Hvad er en spændings-normal?

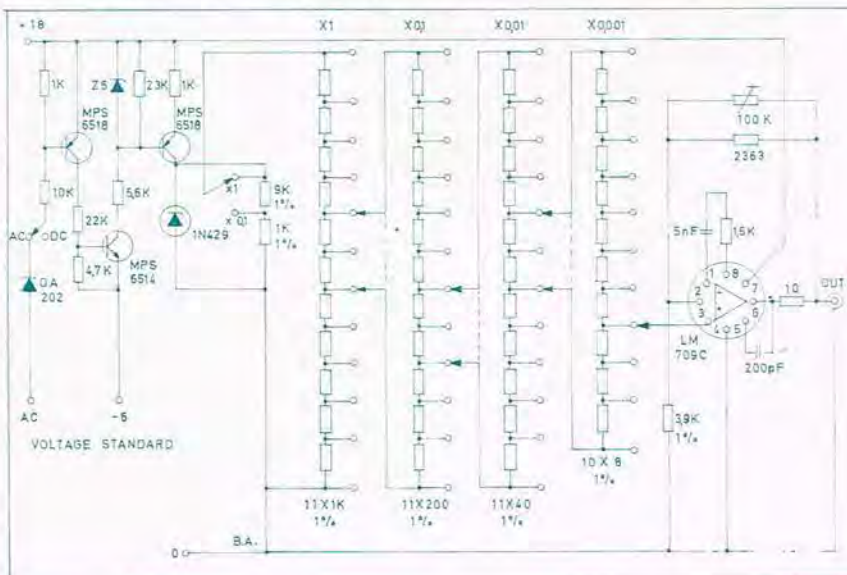
En *voltage standard* er simpelthen en spændingskilde, om hvilken man med stor præcision ved hvad den leverer. Der er bygget op med samme integrerede netforsyning, som vi brugte i forrige nummer til *time base calibrator*. Den ses iøvrigt på hosstående foto, lige til venstre for den mumetalindkapslede nettrafo, der også svarer til den i januar anvendte.

Der kan maksimalt leveres 10 volt ud, når alle knapper er drejet helt til højre. Så står de tre første på 9, den fjerde på 10. Omskifterne vælger DC-AC, enten en jævnstrøm eller en firkant. De kan se på diagrammet, hvorledes vekselstrømmen tages fra nettrafoen og køres gennem et par transistorer, klippes og føres til dekadernerne. Der tilføres ÷6 og +18 volt.

Om den mekaniske opbygning dette: Der er brugt et chassis med metal-svøb, begge dele maget til forrige månedes konstruktion. Mumetalskærmen koster ca. 25 kr., men De kan klare brumproblemet ved de små spændinger ved at indkapsle dekadern, omskifterne med en fælles metalplade af mindre ædelhed end det dyre mumetal, muligvis vil nettrafoen også befinde sig tilstrækkeligt skærmet med ringere end mumetal — måske et forsøg værd. Følg iøvrigt med på fotografiet: Efter trafoen i æsken elektrolytten, derpå en montageplade med først netdelen, grup-



Herover den praktiske opbygning, nedenunder diagrammet, og ved at sammenholde disse informationer med teksten skulle monteringen foregå ubesværet. — Troubles? Skriv eller ring!





**FOR AMATØRER:**

# Opsigtsvækkende **MONTERINGS-PRINT**

Her er en nyhed, som vil blive modtaget med begejstring af alle skandinaviens elektronikinteresserede. Et Combi-Print, som kan bruges igen og igen. Som kan samles i løbet af et øjeblik, skilles ad igen og på få minutter forvandles til en helt anden opstilling med helt andre funktioner. Og så koster det bare 4,00 kr. Det nye print sparer penge. Hvor man ellers køber eller selv fremstiller et print til en given opstilling, som er værdiløst til ethvert andet formål, kan et Combi-print bruges utallige gange og til utallige formål. Vi har ikke tal på dem — men de første 25 opstillinger er klar og vil blive bragt her i POPULÆR ELEKTRONIK i de kommende måneder. Der kan formentlig sættes et *nul* bagved, for mange ældre opstillinger kan lynhurtigt flyttes over på Combi-print.

## Byg en spunk

Vi bringer den første konstruktion i dette nummer — vi bygger en *elektronisk spunk* ... hvad er det for en? Kig om på side XXX

Combi-printet er ikke alene til legetøj, ligeså meget til udviklingsarbejde. Vore egne konstruktører er allerede i sving med forsøgsarbejdet, og de bruger Combi-print. Måske i øjeblikket fordi det er *nyt*, morsomt at prøve, men vi regner med at sympatien vil vare ved. Enhver, der arbejder seriøst med elektroniske forsøg, vil kunne rationalisere sit arbejde med den fikse montageplade. Gør det hurtigere og nemmere. Mere

overskueligt end en hulplade med dinglende trådender, lettere end at skulle dyppe fingrene i syre for at fremstille et prøveprint, som måske skal ændres indtil flere gange.

Combi-Printet kan købes gennem enhver radiohandler i Danmark og Norge, hver eneste forhandler af komponenter eller byggesæt enten har det på lager eller vil hurtigt kunne skaffe det hjem, idet POPULÆR ELEKTRONIK sørger for, at forhandlerne ikke behøver at mang-

## Alle kan deltage

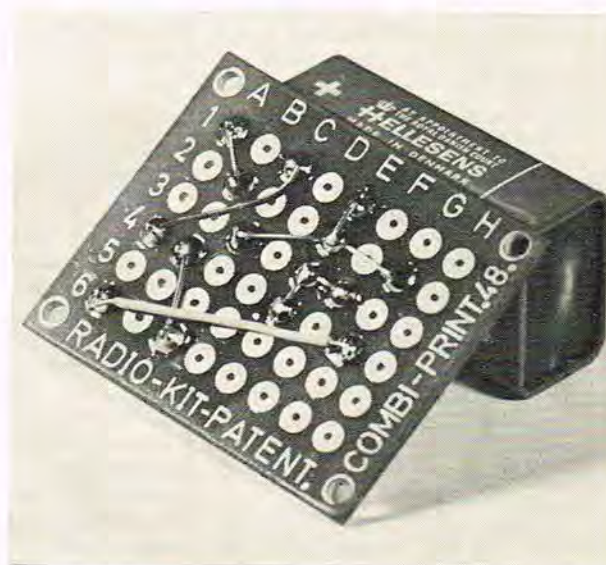
De vil også se, at alle og enhver nu

Her er det nye Combi-print med sit system af kobbercirkler, tal på den ene led og bogstaver på den anden. Ideen er lovbeskyttet og må ikke efterlignes.

Mellem nærliggende cirkler forbindes med blank monteringsstråd, skal der derimod krydses, anvendes isoleret tråd. Monteringsplaner er ikke længere tegninger, men enkle tal og bogstavrækker, som forklarer hvorledes der skal forbindes.

kan samle elektroniske konstruktioner, uden at have mindste anelse om, hvad der i øvrigt foregår. Der behøves hverken diagram eller komponentplacering — blot en ganske enkelt liste, som punkt for punkt fortæller, hvilke cirkler, der skal forbindes og i hvilke huller komponenterne skal anbringes. Smart, ikke sandt? Lige til at gå til for begyndere, til undervisningsbrug — men lige så nemt for den civilingeniør, som hurtigt vil prøve om et eller andet fungerer som han forestiller sig det.

Der findes på markedet montagepla-



der forsynet med kobberskinner og huller. Ganske udmærkede til masser af ting, men skinnerne går kun på den ene led, så man skal alligevel til at lodde »lus« på tværs, ligesom man er bundet til de huller, som findes, hvor kobberskinnerne går. Med Combi-printets ringsystem kan man arrangere sine komponenter efter behag, flytte dem rundt ganske som når man ellers tilrettelægger et print, er med andre ord ikke tvunget til at benytte de forhåndenværende søms princip. Hvor der skal krydses, bruges blot isoleret monteringsstråd, ellers trækkes der *blank*.

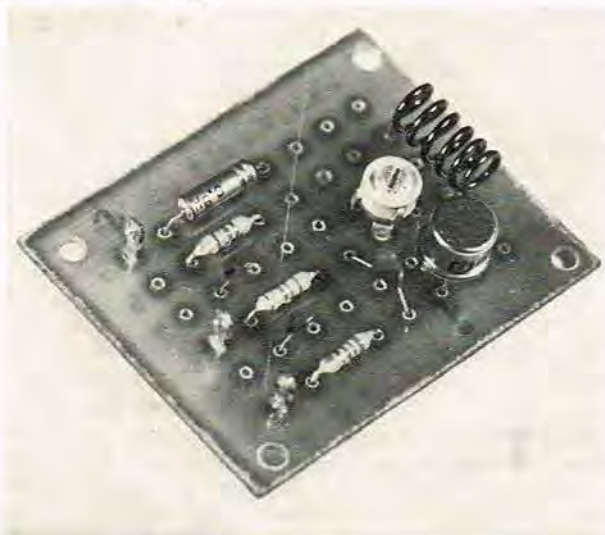
## Elektronisk krydsord

For fremtiden kommer der mindst 1 konstruktion her i bladet hver måned, tilrettelagt for Combi-print. Men herudover lancerer vi noget

Her er den første konstruktion, den elektroniske spunk, en spøg vi bringer længere inde i bladet.



Enhver kan nu samle småkonstruktioner, selv uden nogen som helst forkundskab.



helt nyt. Elektronisk skakspil. Elektronisk quiz. En morsom opgave. Forbind f.eks. en given modstand fra B1 til C1 og på den anden side Combi-printet kortsluttes de og de kobbercirkler, hvad har De så? Der kan skabes spændende elektronspil med syv-otte kondensatorer, modstande og en enkelt transistor. Find ud af, hvad opstillingen går ud på — fortæl os det og vind en præmie! Det foregår i POPULÆR ELEKTRONIK fra 1. marts.

## Spændingsnormal

peret omkring det integrerede kredsløb LM 300.

Det næste integrerede kredsløb på samme plade er LM709C, forstærkeren, og grupperet omkring den referencioden (ca. 40 kr.!) og de øvrige transistorer, der genfindes på diagrammet.

Til frontpladens omskiftere og kombinerede skala-drejeknapper, begge dele er af det tyske fabrikat »Elma«, her i landet repræsenteret af firmaet Jørgen Jensen, Kalundborg — ikke fordi der skal annonceres for komponenter i artiklerne, men vi synes disse omskiftere og knapperne med de indbyggede skalatal — og begge dele faktisk behageligt billige — fortjener at nævnes, nærmest fordi de vist endnu ikke er særlig udbredt i lødselsforretningerne. Skalaknapperne indeholder en talrække fra 1 til 11, der vises et nyt tal i udskæringen for hvert omskifterklik. Når der ikke er flere klik, ved 9 eller ved 10 f. eks. kommer der følgelig nøjagtig de tal frem, vi har brug for — resten forbliver tildækkede.

Der er ikke tegnet print til opstillingen — det kan næppe betale sig, monteringen foretages ubesværet af de teknikere, som agter at bygge og bruge den — og de kan sagtens samle spændingsnormalen blot ved at se på diagram og foto.

## antena

Ældste specialfirma i TV-antenner og -løsdele for:

GØR DET SELV FOLK

## ANTENA

Amerikavej 1 — 1756 V.

Telf. (01) 21 43 41

COPYRIGHT:

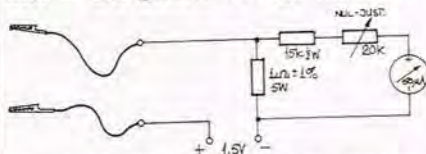
POPULÆR  
elektronik og viden

# FLIP

Hr. Søren Nielsen, der har et automobilværksted, spørger: For at finde fejl i bilers elektriske system anskaffede jeg mig for et stykke tid siden et universalinstrument. Det bruger jeg blandt andet til at »ohme« systemet igennem med, men jeg har bemærket flere gange, at hvor ohmmeteret siger, at der er forbindelse, viser det sig, at det er der ikke, når der kommer strøm på. Det har næsten altid været i forbindelse med startsystemet. Hvordan kan det være, og hvordan kommer jeg ud over det?

### FLOP,

Hallojsa Søren. At vi skulle mødes her. — Du glemte at tage mistelte-



nen i ed, da du købte det instrument. Jeg sagde jo til dig, at ... nå, det kan være ligegyldigt nu.

Det, du har brug for er et milliohm-meter, et, der viser om der er 0,2 eller 0,9 ohm i et startkabel, for slet ikke at tale om et startrelæ! De store strømme, der går i en bils elektriske system, betyder, at selv nogle få brøkdeler af en ohm får stor betydning. Hvis der f.eks. er 1 ohm i et startrelæ, når det er sluttet, betyder det, at kontakterne er så forbrændte, at det ikke virker, når det belastes med de ca. 100—200 ampere, som startmotoren bruger.

På diagrammet ses en lille forsats til dit universalinstrument, som skal stilles på 50  $\mu$ A området eller også kan du blot bruge et 50  $\mu$ A instrument og lade mig købe dit gamle instrument til halv pris...

Batteriet, der er vist, skal være fire almindelige 1,5 V elementer forbundet i parallel! Potentiometeret bruges til at nulstille med ved kortsluttede klemmer.

Forresten Søren, hvornår er min vogn færdig? Den skulle bare vaskes...

### FLIP:

Hr. Nicolaisen, København, har følgende lille hjertesuk: Jeg byggede engang efter anvisning i et amerikansk radioblad en lille generator,

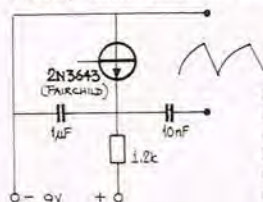
der havde den evne, at den udsendte frekvenser på alle mulige bånd, langt op i kortbølgeområdet. Så vidt jeg husker var der ikke ret meget andet i den end en glimlampe og et batteri på et par hundrede volt.

Min sorg er, at den forsvandt under flytning for år tilbage, og nu står jeg med en »død« transistorradio. Havde jeg bare min lille generator, kunne jeg sikkert finde ud af, hvor det var døden var indtrådt.

På den anden side set skal jeg ikke nægte, at generatoren var lidt stor p.g.a. batteriet, men jeg kunne tænke mig, at man i disse transistortider havde et eller andet smart og moderne, der ikke var større end et knappenålshovede og som kunne det samme.

### FLOP:

Nu skal De se noget meget moderne. Denne generator De taler om, som man i øvrigt i dag kalder en »signal-injector« på dansk, opbygges normalt af en multivibrator med to transistorer, som udsender en tone på ca. 1—5 kHz plus en masse overtoner. Man kan lave en med én transistor, som oven i købet er meget



Garanteret bredbåndet, højt effektiv signal-injector. Gem den, når P&T ringer på!

bedre og smartere end opstillingen med glimlampen og multivibratoren tilsammen.

Jeg skal ikke gå nærmere ind på teorien bag den uhyggeligt simple opstilling, men jeg kan da røbe så meget, at man udnytter transistorens avalanche-karakteristik. Bemærk, at basis ikke skal forbindes til noget som helst.

Grundfrekvensen på opstillingen er ca. 1 kHz, men signalet kan spores langt op i MHz området.

### FLIP:

Hr. H. Petersen, Ålborg: — Jeg har købt et fjernsyn af de billige, der er på udsalg hos nogle radioforhandlere her i byen. En gang imellem giver det et smæld omme i kassen, og billedet bliver mørkt. Det går over igen øjeblikkeligt, men er ret gene-

# LOP MED BERGQVIST

...Tusinde Tekniske Tips

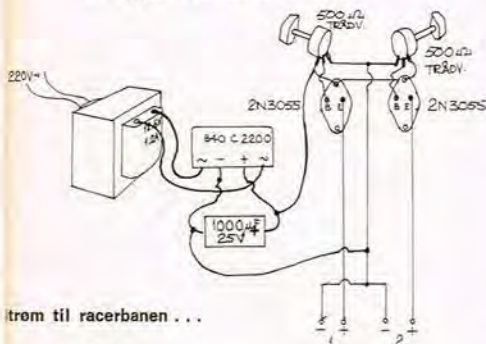


rende. Ved at tage bagklædningen af mener jeg at have konstateret, at der springer en gnist fra en slags gummikop på billedrøret ned til chassisets metaldele. Det ser ud som om gnisten løber hen ad glasfladen på billedrøret. Hvad kan man gøre?

### FLOP:

Prøv først og fremmest at give billedrøret omkring det sted, hvor udladningen sker, et strint af den silicone, man bruger til bilens tændingssystem. Hvis det ikke hjælper, prøv da at hive gummikoppen af billedrøret — det er nemlig højspændingsforbindelsen — og rens den indvendig med en klud, der ikke frugger, og sprøjt ligeledes den med siliconen. Det skulle være overflødigt at sige, at stikproppen skal være trukket ud af kontakten under operationen.

Skulle denne operation mod forventning ikke afhjælpe fejlen, må Deres spille nok til reparatøren. Det kan nemlig skyldes helt andre årsager, at apparatet slår over.



### FLIP:

Niels Eliassen, Horsens, skriver: Jeg har fået en racerbane i julegave. Den kører på batterier, og den bruger mange batterier. Jeg har en transformator, der giver 12,6 V 1,2 A og den har jeg prøvet at sætte til i stedet for batterierne. Bilerne kører ikke, men står og brummer. Er det fordi spændingen er for høj?

Hvordan kan man lave en regulator til bilerne, en til hver, så de kan køre på transformatoren? I forretningerne kan man få nogen til at sætte til kontakten, så det må kunne lade sig gøre.

### FLOP:

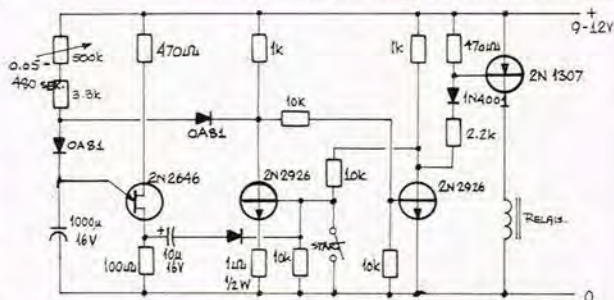
Så enkelt som en »nøgen« transformator er det nu heller ikke. Der skal

lidt til. På tegningen er vist i diagramform hvordan en sådan regulator kan laves. Den er lavet til to biler. Få en lokal radiomand til at vise dig, hvordan man spænder transistorerne op på køleplader, ellers er der ingen ben i den. — God »ræs«.

### FLIP:

Hr. Hansen på Jagtvej spørger: Hvad ville De gøre, hvis Deres tidsrelæ til trappelyset gik i stykker rundt regnet 70 gange om året?

Her er afløseren for den gamle, drilagtige trappeautomat. — Opstillingen kan forresten bruges til 117 andre formål — skriv og fortæl, hvad De har fundet på!



Relæet er af den type, der skal have et signal fra trykknappen på trappen, hvorefter den udsender en høj tikken i ca. 1 minut. I dette minut er der lys på trappen — en gang imellem i hvert fald. Relæet sidder nemlig et sted, hvor der er ret fugtigt, og dette bevirker, at urværket rustet op, kontakterne irrer, etc. etc. Der må være en smart elektronisk løsning på mine besværligheder. Må jeg lige indskyde, at trappelyset tændes og slukkes af et relæ, der sidder ved siden af uret. Dette relæ virker fint. Det skal have 6—8 volt ca. 200 mA for at trække. Jeg vil gerne beholde relæet, hvis det kan lade sig gøre.

### FLOP:

Det, De har brug for er en såkaldt ONE-SHOT multivibrator. Sådan en ting reagerer på et signal, og fortsætter med at reagere — dvs. trække strøm i et tidsrum, som kan varieres indenfor et tidsrum af ca. 4 sekunder til 8 minutter.

Diagrammet ovenfor viser, hvordan dette går til. Relæspolen i Q4's collector er det allerede eksisterende relæ.

Ved hjælp af R1 kan det tidsrum, hvori lyset skal være tændt, reguleres indenfor de nævnte 4 sekunder til 8 minutter.

### FLIP:

Fru Berit Larsen, Birkerød: — Min foretagsomme mand har efter anvisninger i Deres blad forsynet min røremaskine med en ekstra knap, så jeg kan røre hurtigt og langsomt som jeg nu har lyst til. Jeg har tit lyst til at røre langsomt, men når jeg gør det, larmer transistorradioen, der står i køkkenet værre end en ulykke. Min mand siger, at det er røremaskinen, der er noget i vejen med, men det tror jeg ikke, for når

knappen er drejet helt op, støjer den ikke mere, selv om maskinen kører. Da det nu er Dem, der har sat min mand fluer i hovedet, synes jeg også, at De skulle have lov til at bøde på miseren. Hvad siger De til det?

### FLOP:

siger vi. Hvad ellers?

De har sørme ret. Det er regulatoren, der støjer, og kun i ringe grad maskinen selv. Vi kan forstå af Deres brev — som her er lidt forkortet — at transistorradioen er en af de små med kun mellembølge.

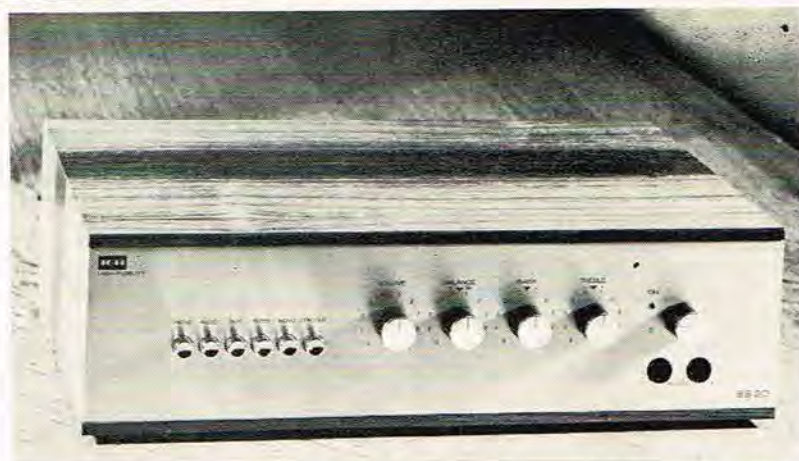
Kære frue, der er kun to løsninger: De kan enten købe en ny transistorradio med FM eller de kan smide røremaskinen væk. Den første løsning er ikke engang helt garanteret god.

De kan jo forresten også finde Dem en ny mand, der kan støjdempe maskinen... (Hvis De skulle finde det, så ring lige til os. Der er nemlig hidtil ikke nogen, der har kunnet støjdempe i thyristorstyring 100 %!)

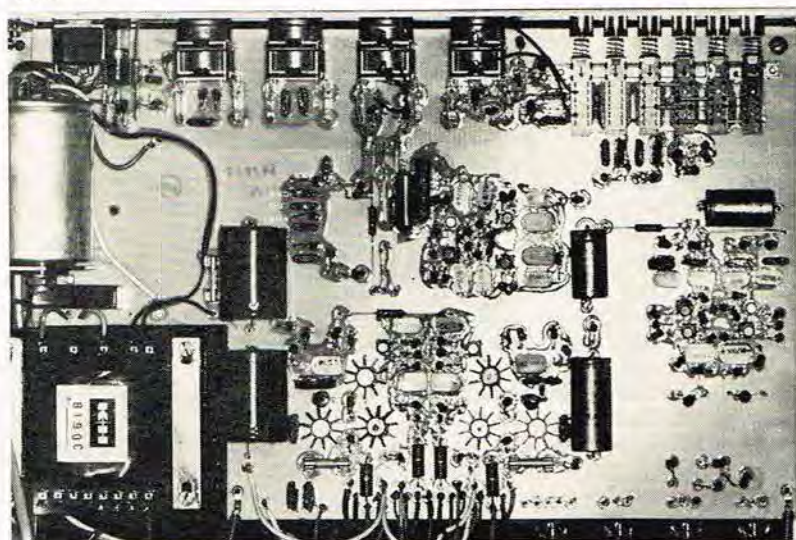
## AIPHONE

- det er samtaleanlæg!

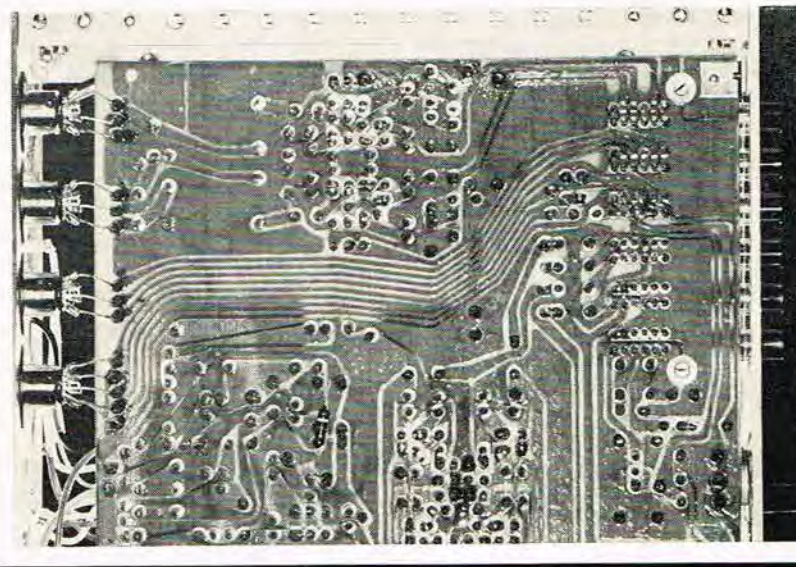
# HISTOR



Nogtern, uden ringeste glimmer, står ES 20, inden vi demonterer chassiset for inspektion. Og herunder den store glasfiberplade, som rummer næsten alle komponenter, nettrafo og anden sværvægt dog undtaget. Overskuelighed, planlægning i mindste detalje karakteriserer opbygningen.



Her har vi fotograferet en del af printpladens kobberside for at vise de utraditionelle kobber-striber, som løber tværs over printet og forbinder indgangsbøsningerne med trykknappvælgeren.



Hvad ES 20 står for? Elton-Stereo 20 f. eks., en vesttysk produceret, men dansk designet stereoforstærker, endda med stærke danske rødder hvad elektroniken angår. Ingen decideret nyhed på det hjemlige marked, idet ES 20 har været kendt siden 1968 og i den forløbne tid er solgt i det antal, det har været fabriken mulig at forsyne den danske importør, ingeniør Hinrichsen. Og det er mange!

Vi ser følgelig ingen grund til at underkaste ES 20 nogen gennemgribende måleprocedure, men skal indskrænke os til at gennemgå de specifikationer den tidligere test angiver. Suppleret med dens interessante historiske og tekniske baggrund, idet dens oprindelse såvel som markedsføringen i sig selv er en tankevækkende interessant *story*, i det efterfølgende beskrevet for os af ingeniør A. Hinrichsen, Elton.

For 20 år siden var begrebet high fidelity ukendt i Danmark, men vi var alligevel en del foregangsfolk, som det stod klart, at der måtte komme noget *bedre*. Gengivere med betydelig større frekvensområde og langt mindre forvrængning end hvad apparatur af årgang 49 kunne præstere, omend letvægtpickup's så småt var på vej ind. I vort beskedne Elton i Vanløse beskæftigede vi os med samtaleanlæg og forstærkere. Det var en besværlig tid, for hvad hjalp det at, vi leverandører var klar over fremtidens krav til kvalitet, når kunderne var temmelig ligeglade, uforstående overfor hvad den hastigt fremadskridende teknik kunne tilbyde. Radio og plader havde lydt så temmelig ens igennem mange år — en buldrende bas, en stærkt beskåret diskant til dæmpning af overfladestøj eller radioforstyrrelser, således var man vant til og havde svært ved at acceptere, at tekniken pludselig anviste muligheder til naturtro musikgengivelse.

De forstærkere, vi dengang konstruerede hos Elton, blev snart bedre end signalkilden. Først og fremmest manglede vi pladespillere, der kunne leve op til kravene, og da jeg vidste fra min studietid, at tyskerne trods ruintilværelsen var i gang med ny produktion langt over fortidens tekniske kriterier, kontaktede jeg *Dual* og fik ad sommetider mærkværdige veje nogle værker til Danmark. Ikke

# IEN BAG ES 20

- en utraditionel  
beretning om  
hi-fi-produktion

mange, for valutacentralen havde sine ideer om hvad det danske publikum havde brug for. Fire pladespillere det første år, forestillede dette statsorgan sig!

Så demonterede tyskerne deres pladespillere og sendte dem herop som løsdele, formentlig lidt besværligere at overskue for kontrollanterne — når vi samlede delene blev der heldigvis adskilligt flere end de 4 pladespillere ud af puslespillet. Vi manglede også en god radiodel, en tuner, og vi var klar over, at Saba var begyndt at rense mursten og bygge en ny fabrik op til erstatning for den udbombede. Hos Saba var man helt fremme i udviklingen og havde til den tyske armé leveret FM-tunere, idet militæret var gået over til UKW, som man dernede kalder FM, af sikkerhedsmæssige grunde, for dengang hverken sendte eller lyttede nogen anden i den vestlige verden på FM, alt var traditionelt AM. Jo, den dan-

Her et nærbillede af printpladen, hvor den gennemførte kodning af komponenterne tydeligt ses. Hver enkelt har sit nummer trykt på pladen, det



genfindes atter i diagrammet og letter eventuel service. — Teknikere vil gen- og anerkende de anvendte komponenters fabrikata. — Beyschlag modstande osv.

ske FM-sender forresten undtagen, som siden 1942 havde en sender på vandtårnet »Bellahøj« som den første i Europa udstrålet et normalt radio-program med frekvensmodulation.

Men Saba fik lov af de franske be-

sættelsesmyndigheder at starte igen og fortsatte med at fremstille UKW-Bausteine, tunere med permabilitetsafstemning, hvad dengang var det mest avancerede, forgyldte kerner afstemte kredse ved at sænkes eller hæves i spolernes midte. Det gav højeste følsomhed og udmærket stabilitet, og omend denne afstemningsform i dag stort set er afløst af andre, gav den indsigt, Saba på forskud havde erhvervet på FM-området, resultater også hvad den videre forskning angik. Saba bor i Schwartzwald, kun 16 km fra Dual, hvor jeg jo var så godt indført, så det var ikke svært at sikre Elton også denne repræsentation. Vi fik hurtigt Saba FM-tunere til Danmark, hvor forståelsen og interessen for den nye lyd efterhånden var ved at vågne. De små tunere blev hurtigt efterfulgt af komplette Saba-modtagere, dog importeret i enkeltdele og samlet på vor nyindrettede monteringsfabrik på Støvringvej i Vanløse. Det blev til mange tusinde, på et marked, som dengang var omtrent konkurrencefrit, idet yderst få havde turdet give sig i kast med valutarestriktioner og anden fortrædelighed.

Men importbegrænsningerne lempe- des, og hermed opstod konkurrencen på det, vi i dag kalder *high fidelity*. Gode var disse tyske modtagere, men det stod os klart, at der var en betragtelig forskel på dansk og tysk smag hvad design angår. Vi valgte snart at importere de originale chassiser, og montere dem i kabinetter, formgivet og fremstillet i Danmark. Dette arrangement kørte fint en tid, men selv om Saba's modtagere på dette tidspunkt lå i førerklassen, var det alligevel kun højt avancerede radiomodtagere, ikke det helt specielle materiel, som hi-fi kræver. Det erkendte Saba og man kontaktede virksomheden Klein & Hummel, som ikke byggede radio, men derimod var Tysklands første specialfabrik på hi-fi området. Den ene af indehaverne, ingeniør Hummel, kendte jeg udmærket — han havde været udstationeret til tjeneste på en dansk radiofabrik, som havde kontakt til andre danske virksomheder og underleverandører, og herigen- nem havde jeg lært Hummel at kende.

Alt hvad K&H's virksomhed kunne

fremstille, blev eksporteret gennem Saba under navnet »Telewatt«, og under dette mærke blev K&H's pro- duktion kendt både i Europa og i oversøiske lande. Men det gamle familiefirma Saba knagede i fugerne, et par af familiemedlemmerne trak sig ud af virksomheden og solgte deres andele til amerikanerne, til *Sylvania*, som også er kendt her i landet. Klein & Hummel benyttede



Fortælleren, ingeniør A. Hinrichsen.

lejligheden til at trække sig ud af samarbejdet med Saba. Og Hummel ringede til mig og bad om en samtale. Min hustru og jeg rejste til Hamburg, hvor vi mødtes med ingeniør Hummel. I mappen havde jeg konstruktionen af en stereoforstærker på 20 watt, som jeg overlod Hummel. Byg den til Elton, byg den solidt og tilforladeligt, men uden fordyrende dikkedarer. Byg den så rationelt som overhovedet muligt, med et stort glasfiberprint som montagegrundlag for praktisk alle komponenter — over- skueligt og nemt at servicere, hvis endelig noget skulle ske...

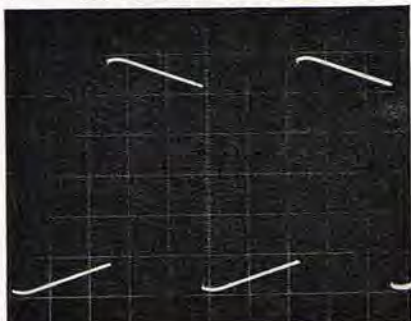
Vi turde kun sætte 500 stk. i arbejde dernede. Ret anseeligt efter danske forhold, efter tyske derimod en bagatel, men alligevel stor nok til at starte den produktion af ES 20, der siden har passeret mange gange 500! Også en af både Elton's og »Populær Elektronik«s gode bekendte, ingeniør Boye Clausen hos RCA, blev indkorporeret i projektet, idet det var helt klart, at RCA's udgangstransistorer 3055 var uhyre velegnet. De tyske leverandører var på det tidspunkt ikke så erfarne som RCA, men for- enede overvejelser resulterede i, at vor dansk-tyske stereoforstærker skulle sættes op til 2x30 watt med kortslutningssikkert udgang, netop

ved hjælp af RCA's 3055. Men forpladen havde vi allerede designet og fremstillet med betegnelsen ES 20, og herved lod vi det blive. ES betyder naturligvis »Elton-Stereo«. Hver forstærker af denne type, som forlader båndet og slutkontrollen, min-des stadig sin oprindelse!

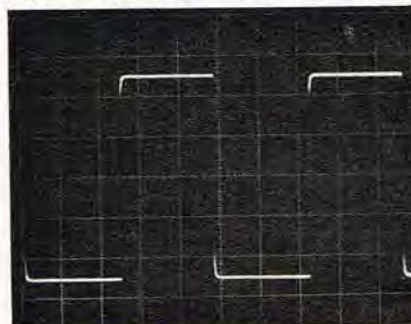
Det er nu et par år siden, vi kunne lancere ES20. De første 500 er siden da blevet til adskillige tusinde, men konstruktionen er stadig den samme — et stort glasfiberprint, hvis utal-lige huller ikke er boret med nor-male bor, derimod med ultralyd, bil-ligere end normale metoder — glas-fiber er hårdt materiale at trænge igennem.

Hver eneste komponents plads på det store print er forsynet med signaturer, der kan genfindes i diagram og stykliste. Naturligvis for at gøre for-stærkeren 100 % servicevenlig, og som eksponent for branchens syns-

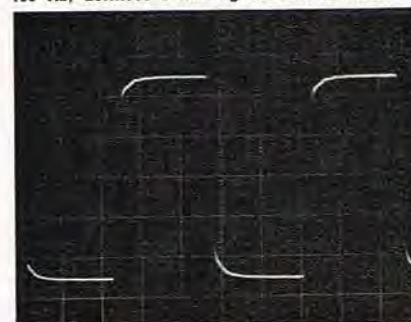
Herunder vises ES 20's evne til at gengive fir-kantspændinger. Dette har særlig interesse, når man vil teste en forstærkers response for plud-



selige ændringer i indgangssignalet. Belast-ningen er 4 ohm og spids-spids spændingen



10 volt. Øverst gengives en firkantspænding ved 100 Hz, dernæst 1 kHz og nederst 10 kHz.



punkt kan vel stå *Fona Radio*, som med begejstring har taget imod ide-en, som har sparet megen arbejdstid ved service. Man kan i løbet af et øjeblik finde, identificere og udskifte en defekt komponent, takket være dette gennemførte kodesystem.

Samtlige transistorer — undtagen udgangstransistorerne, der sidder på bagpanelet — er anbragt i fatninger. i sokler, og det er RCA's silicium-typer overalt, dog undtaget et par særlige støjsvage *Siemens* i forfor-stærkeren. Se også, at vi bruger *Beyschlag* modstande, alle kompo-nenter med snæver tolerance.

Vort samarbejde med Klein & Hum-mel indebærer, at firmaet producerer for Tyskland og dets nabolande mod en beskeden licens til Elton. Vi bestrider selv fordelingen til Skandi-navien. Pudsigt forresten, at se ES20, som den hedder hele Europa over, i de forklædninger, som passer til de enkelte landes mentalitet. Fransk-mændene kræver et teknisk udseen-de metalkabinet, italienerne derimod farveglade trækasser, medens ty-skerne stadig foretrækker denne ba-stante stil, en efter nordisk opfat-telse temmelig overlæstet stil, der glimrer med guld og glitter...

På samme måde med *Dual-værker-ne*, også et fint tysk produkt, som iklædes dansk design, og ikke alene til danske hjem, men til svenske, norske, finske, endda engelske afta-gere.

Men lad os afrunde historien om-kring ES20: — På foranledning af »Populær Radio« blev den ved frem-komsten testet på ingeniørakademiet og her så smukt omtalt, at test-resultatet senere findes trykt i vor betjeningsvejledning, og et udsnit skal også gengives ved denne lejlig-hed. Må jeg også nævne, at samtlige danske musikbiblioteker anvender ES20 og Dual pladespillere ... Men, prøv den, spil på en ES20. Skil den ad ... undersøg, mål, sammenlign — fortæl, hvad redaktionens indtryk er.

— Og det gjorde vi så! Vi demon-terede først chassiset og tog nogle billeder, fordi vi fandt dens opbyg-ning så interessant, at læserne skal have lejlighed til at se det. Det store hovedprint med kodenumrene, den klart adskilte gruppering af for-stærkerens funktionsafsnit, og på printets kobberside de usædvanlige »ledningsføringer«, hvor forbindelse skabes fra bagklædningens bøsning-er tværs over glasfiberpladen frem til trykknopomskifteren. Så afgjort noget for sig. Mekanisk-elektrisk i særklasse.

Hvorledes den lyder kan læses ud af hosstående skema med specifikatio-ner. Det er vor opfattelse, at her er tale om en overordentlig *nøgtern* forstærker. Med tonekontrollerne i midterstilling opnås en helt retlinet og ufarvet gengivelse. Ved svag gen-

Side 32 ▶

## SÅLEDES ER ELTON E S 20

Sinuseffekt m. 4  $\Omega$  belastning og begge kanaler  
udstyret  
Effektbåndbredde  
Frekvensområde  
Harmonisk forvrængning v. 1 kHz og  
fuld udstyring af begge kanaler  
Intermodulation v. fuld udstyring af begge kanaler

2  $\times$  30 watt  
20–20.000 Hz  
12–58.000 Hz  $\pm$  0,5 dB

### Følsomheder:

Magn. pick-up indgang  
Krystal pick-up indgang  
Radio- og bånd-indgang  
Maks. afvigelse fra RIAA-kurve  
Basregulering ved 30 Hz  
Diskantregulering ved 20 kHz

0,4 %  
1,3 %  
2,4 mV  
200 mV  
250 mV  
+ 1  
÷ 2 dB 30–16.000 Hz  
+ 14, ÷ 16,5 dB  
+ 16,5, ÷ 20 dB

### Signal/støj forhold:

Magn. pick-up indgang, ubelastet  
Krystal pick-up indgang, ubelastet  
Øvrige indgange, ubelastede  
Krydstaledæmpning mellem kanaler:

59 dB  
59 dB  
66 dB  
58 dB  
48 dB  
31 dB  
maks. 1,2 dB  
250–6.300 Hz  
0,08  $\Omega$   
0,07  $\Omega$

Forskel mellem kanalers forstærkning  
Udgangsforstærkers indre modstand:

250 Hz  
1 kHz  
10 kHz  
100 kHz  
1 kHz

Også De kan trygt bruge vore **KOMPONENTER**



er Deres garanti kvalitet og pris

# KENDERE BRUGER KUN RC-KVALITETS KITS

NY PRIS Larsholt FET tuner-MF, færdigmonteret og trimmet .....	RC 138	229,50
STEREO-DECODER der kan det hele .....	RC KIT 130	135,00
STEREODECODER uden spoler og kredsløb...	RC KIT 130 X	76,50
MONO-FORFORSTÆRKER, 7 valgfri indgange	RC KIT 131 M	65,25
STEREO-FORFORSTÆRKER, 7 valgfri indg. ...	RC KIT 131 S	124,75
MONO-FORFORSTÆRKER, kun dyn. PU .....	RC KIT 131 DM	54,00
STEREO-FORFORSTÆRKER, kun dyn. PU. ...	RC KIT 131 DS	90,00
MONO-FORFORSTÆRKER, kun krystal PU ...	RC KIT 132 M	27,00
STEREO-FORFORSTÆRKER, kun krystal PU...	RC KIT 132 S	45,00
4-kanal MIXER i mono .....	RC KIT 133 A	31,50
4-kanal MIXER i stereo .....	RC KIT 133 S	49,50
MONO TONEMODUL, 4 kontroller .....	RC KIT 134 M	81,00
STEREO TONEMODUL, 4 kontroller .....	RC KIT 134 S	153,00
15 W HI-FI mono udgangsførsterker .....	RC KIT 113 M	139,50
15 W HI-FI stereo udgangsførsterker .....	RC KIT 113 S	279,00
40 W HI-FI mono kvalitetsførsterker .....	RC KIT 136 M	247,50
40 W HI-FI stereo kvalitetsførsterker .....	RC KIT 136 S	495,00
TRIAC-lysregulator, støjdæmpet, 250 W max.	RC KIT 122	54,00
VISKERROBOT til 6 eller 12 V auto .....	RC KIT 120	49,50
FOTOTIMER med belysningstids automatik...	RC KIT 123	225,00
PSYCEDELIC-LIGHT 1 A - 220 W .....	RC KIT 143-1	90,00
PSYCEDELIC-LIGHT 6 A - 1320 W .....	RC KIT 143-6	117,00



Print  
75x60 mm

Har De allerede en stereodekoder med integreret kredsløb, men har lyst til noget bedre, så prøv vort supplementssæt; uden de 3 spoler og det integrerede kredsløb: RC KIT 130 X.

### »Printalet«

med dæklak, 1 mm rørlen, ætsmiddel, dæklak-fjerner, loddelak og brugsanvisning ..... **18,00**

### Kæmpe »Printalet«

som ovenfor, men ekstra meget, plus to rasterplader for design af print og printplader ..... **73,00**

### »Fotolet«

Resist og fremkalder. NB.: kun for den erfarne **13,50**

### Kæmpe GAVEPAKKE

..... NU kun **45,00**

## FABRIKS NYE KVALITETS SLYTTER

	3 V	6 V	10 V	16 V	25 V	35 V	50 V	70 V	100 V
0,1 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
0,15 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
0,22 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
0,33 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
0,47 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
0,68 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
1 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
1,5 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	
2,2 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
3,3 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
4,7 (5) µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35			
6,8 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35
10 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35
15 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35
22 (25) µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35
33 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35
47 (50) µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35
100 µF ...	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35		1,35	1,35
250 µF ...		1,35	1,35	1,60	1,80	2,00		1,35	1,60
500 µF ...		1,35	1,35	1,60	2,50	3,00		3,00	4,80
1000 µF ...		1,60	1,80	2,60	3,90	4,80		5,60	6,80
2500 µF ...		3,80	4,40	4,60	4,80	7,60		11,20	12,80
5000 µF ...		4,80	5,60	9,20	10,90	13,80		18,00	20,60
10000 µF ...		7,30		14,00	17,30	23,40		23,40	49,50
25000 µF ...				33,25	49,50				

8 V/3 A eller

11 V/2,2 A

på samme nettrafo

KUN kr. 18,00

3 stk. .... **45,00**

**SENDES OVERALT**

+ porto og pakning.

NB.:

Alle priser inkl. Moms

Til udlandet uden moms

÷ 1/9.

# RADIO-CENTRALEN



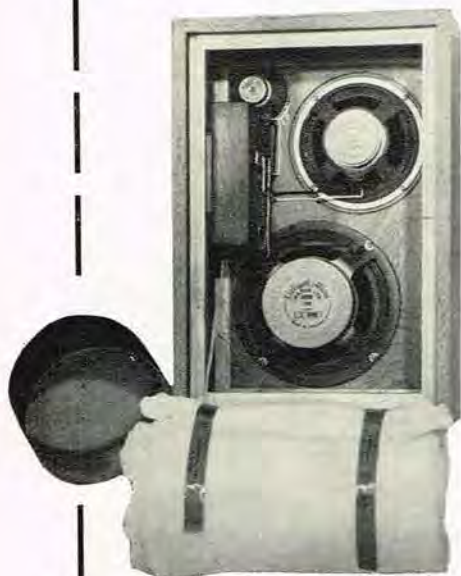
Slotsvej 46 - Box 35 - 2920 Charlottenlund - Tlf. (01 66) OR 2114 - Giro 12 56 66

ET SKRIDT NÆRMERE DET FULDENDTE

Richard "CHACONNE"  
Allan

... DEN STORE 1970 NYHED!

Over hele den vestlige verden er Richard Allans store 3-vejs systemer kendt. De husker navnene KVADRILLE ... PAVANE og SARABANDE. Ikke alene hos kræsne musikere, men også som monitorer i radiostudier er Richard Allans højttalere foretrukne. Nu kan vi præsentere en ny træffer, et 2-vejs system med beskedne ydre dimensioner — 51 × 31 × 23 cm.



Alle højttalerkabinetter er dæmpede med det fantastiske »Acoustilux«, der er anerkendt som helt ideelt, når gengivelsen skal være kompromisløs high fidelity.

**Bestykning:**

1 stk. 10" basenhed,  
1 stk. 4" diskantthøjttaler,  
1 stk. R.A. spolefrit delefilter.

**Data for basenhed:**

Frekvensområde 35-10.000 Hz.  
Egenresonans 40 Hz. Total Maxwell 105.000. Effekt 30 W sinus.

**Data for tweeter:**

Frekvensområde 2500-20.000 Hz.  
Egenresonans 1100 Hz. Total Maxwell 15.000. Effekt 3 Watt sinus.

**Data for samlet enhed:**

»Chaconne« 2-vejs system. Frekvensområde 35-20.000 Hz. Effekt 30 Watt sinus. Driftseffekt ca. 2 Watt.



Så harmonisk fremtræder de ædle Richard Allan højttalere. De findes i mange størrelser og træsorter — også til Deres musikanlæg og Deres stuer. Forlang katalog!



**PRIS KR. 510**

Chaconne leveres efter Deres valg i teak, lys eg og palisander.

*Nordjysk*  
**HI-FI**  
*Center*



Vore konsulenter kommer overalt i Jylland — service både før og efter ...

Kattedamsvej 52, 9440 Aabybro - Tlf. 08 24 14 08 - 17 10 28



VI BYGGER

# HI FI-HØJTTALER

med akustisk ventil og spoeløst delefilter

Det sidste halve år er nye typer højttalere trængt ind på markedet og højroret krævet plads i førerfeltet. De nye modeller er dels mellemleje/bas-højttalere med gummikant omkring membranen, dels dome-tweeter, diskantgengivere med lille, meget stiv, kugleformet membran.

Fordele ved de to nye typer skulle være disse: Den bløde, meget letbevægelige gummikant skulle give fyldigere bas, den hårde, halvrunde diskantspredner derimod mere distinkt gengivelse af de høje toner og samtidig udvidet spredning på grund af den særlige dome-udformning, den halvrunde kalot til bekæmpelse af diskanters udprægede evne til at bevæge sig i snorlige lydstråler. Det er årsagen til, at man bør placere sig omtrent udfor en højttaler for at høre dens fulde toneområde. Normale bashøjttalere udstråler de lave frekvenser nogenlunde kugleformet, lige så normale tweeter, diskantgengivere, har den modsatte retningskarakteristik.

Naturligvis ingen regel uden undta-

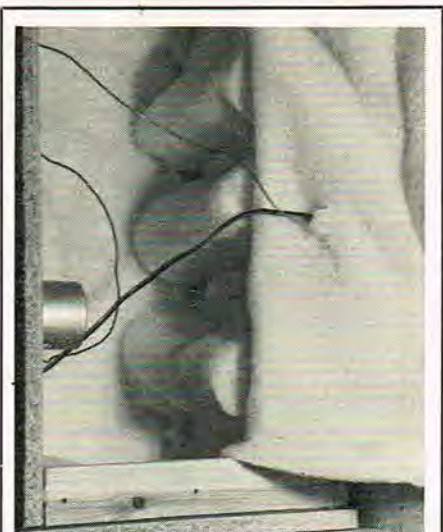
gelse — de bedre højttalerfabrikanter er selvfølgelig klar over forholdet og etablerer modtræk: Fra hi fi-højttalere, hvori de verdenskendte »Isofon«-højttalere indgår, kender man moduler med 3 eller flere tweeter monteret sideværts forskudt, så spredningen øges stærkt. Andre, f. eks. britiske *Richard Allan*, har forsket sig frem til en så øget diskantspredning fra en traditionelt udseende membran, at *nøglehulseffekten*, den ovenud retningsbetonede diskant, er elimineret. Begge nævnte typer og fabrikata ligger i de prislag, hvor flertallet af køberne kan deltage uden større afsavn på andre områder. Men bevæger man sig op i de højest eksklusive fabrikata, herunder ikke mindst U.S.A.-importerede produkter, er endnu flere, endnu mere snedige modforholdsregler truffet til sikring af diffus lydspredning.

Beskrivelser heraf ligger dog udenfor denne artikels rammer — vort sigte peger i virkeligheden diame-tralt modsat: vi vil konstatere, om de nye højttalertyper rummer de muligheder, propandandaen hævder. Er gummikanthøjttalere og dome-tweeter reklamebrøl ... eller ej?

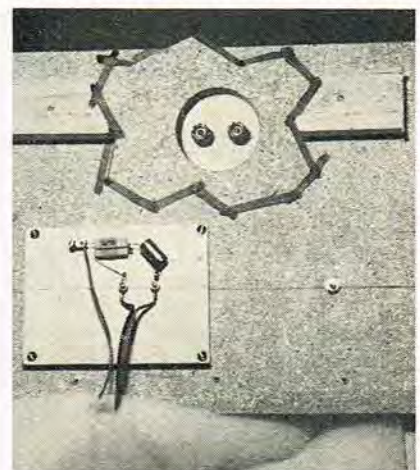
Det nemmeste er at bygge dem selv! Og det har vi gjort. Man har glæden ved opbygningen, som vi har gjort så *fool proof*, så resultatet umuligt kan blive andet end godt. De eksperimenter, der normalt skal foretages, har vi taget på vor kappe — tilbage er kun at sy det hele sammen efter tegninger og fotos.

Det er først nu, det er blevet muligt at fremstille sådanne højttalere selv — af den enkle grund, at fabrikkerne har reelt beslaglagt al dansk højttalerproduktion og al udenlandsk import, fordi efterspørgslen har været så enorm. Men nu er produktionen så stor og importsituationen lettet så meget, at også POPULÆR ELEKTRONIKs læsere kan købe de nye højttalertyper og begynde for sig selv.

De fleste fabrikker anvender »Seas« bashøjttaleren. Et dansk fabrikat, fremstillet i Videbæk, Midtjylland. Det er den, der sidder i fleste danske



Kabinettet indvendig med sin dæmpning af Acoustilux ophængt i bølger. Herunder det enkle delefilter monteret på en finer- eller pertinax-



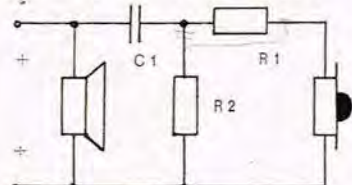
plade, anbragt over hullet i bagklædningen, så der er adgang til tilslutningsbøsningerne. — Nederst fronten med de 2 SEAS-højttalere, begge monteret forfra fra forsiden.



## SPOLELØST DELEFILTER

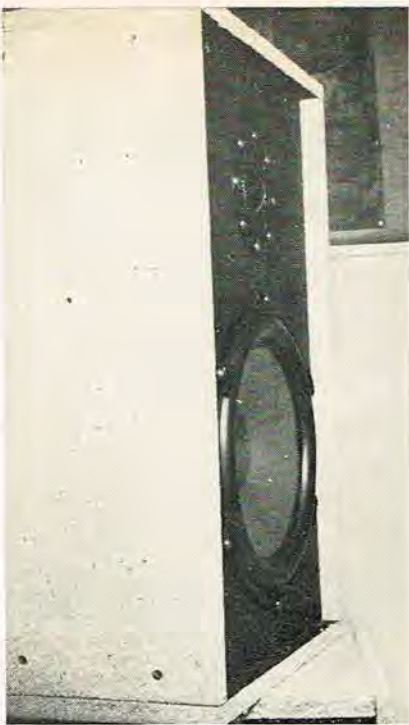
STYKLISTE 4 ohm:

C1 10  $\mu$ F 35 V  
R1 1,5 ohm 5 watt  
R2 15 ohm 5 watt  
Dome Seas 87 H 4 ohm /  
Philips AD 0160 / T4  
Bas 25 TV - EW 4 ohm



STYKLISTE 8 ohm:

C1 5  $\mu$ F 35 V  
R1 2,7 ohm 5 watt  
R2 27 ohm 5 watt  
Dome Seas 87 H 8 ohm /  
Philips AD 0160 / T8  
Bas 25 TV - EW 8 ohm



Fotoet viser hvorledes frontpladen er forsænket monteret, hvilende på de lister, hvis placering er udmålt på skitsen nederst på siden.

højttalere i dag, så længe vi bevæger os i populære prisklasser, sammen med dome-tweeterne, som også kan være af »Seas« fabrikat, men ofte er hollandske Philips. Der er endda fabrikker, som benytter skiftvis dansk eller hollandsk tweeter i takt med leveringsmulighederne. Forskellen er vistnok ens, målelig måske, men næppe påfaldende hørbar. De vil se på billederne, at det er en SEAS-tweeter, vi har brugt. Men en Philips — lettere at få, i øvrigt — fungerer naturligvis også udmærket.

Leveringssituationen skulle være denne, når artiklen læses, at bashøjttaleren fra Videbæk er i handelen, men at tweeteren af samme fabrikat først slippes løs i løbet af marts-april. Philips tweeteren kan derimod straks leveres.

Et problem for selvbyggere har *delefilteret* altid været. Ofte nogle vindinger kobbertråd på en tom hæfte-

plasterrulle plus et par bipolare lytter. Og hverken det ene eller det andet af det nævnte passer til vore 2 højttalertyper. Da vi ydermere har aversion mod spoleviklen, må der findes på noget andet, og her giver »Seas« i Videbæk en glimrende hånds-rækning ved et principskema til et spolefrit delefilter, kun indeholdende kondensatorer og modstande. Vi har eksperimenteret, målt, lyttet, udskiftet komponenter, målt, lyttet osv. osv., indtil vi nu kan tilbyde et delefilter, der passer fremragende til vore højttalere. Men det vender vi tilbage til.

Økonomien i vort projekt vil sikkert interessere mange læsere i disse kil-deskattetider. Udgifterne pr. højttaler er omkring 250 kr. Altså et komplet, driftsklart sæt stereohøjttalere for ca. 500 kr. Lidt mindre, hvis kabinetterne blot må males, en anelse mere, hvis der skal fineres med ædle træsorter, hvadenten palisander eller cedertræ fra Libanon. Se på mål-skitsen — de ideelle dimensioner fremgår klart, men mindre afvigelser skulle ikke spolere den gode virkning.

Dæmpningen i kabinetterne er *Accustilux*. Dunlet, dunblødt, og det tynger ejheller tegnebogen. Let at have med at gøre og med noget i retning af livsvarig garanti for, at det bevarer sin struktur — og hermed den akustiske funktion — uændret. Det importeres af *Hi Fi Sound Import*, som sælger det i metermål, medens jyderne måske har nemmest ved at købe materialet hos *Nordjysk Hi Fi Center* i Åbybro eller i *Århus Radio Lager*. Alle tre firmaer har lovet os at være lagerførende, når dette nummer af *POPULÆR ELEKTRONIK* er på markedet — men i øvrigt vil enhver af vore annoncører kunne skaffe *Accustilux*, hvis De bestiller det.

De anvendte højttalere er — som anført — begge »Seas«. Bashøjttaleren med den lange membranvanding hedder type 25 TV-EW og *domen* er

model 87 H. I Philips hedder dome-tweeteren AD 4490/T8. Hos Seas op-giver man følgende data for de to højttalere kombineret med det anbefalede delefilter: Kabinetstørrelse 25-35 liter, frekvensområde 30-20.000 Hz, mærkeeffekt 35 Watt. Grænseeffekt 60 Watt, driftseffekt for 96 dB lydtryk i 1 meters afstand 6,3 W. Og her angivelserne over den meget beskedne forvrængning (k) ved driftseffekt:

$$f > 500 \text{ Hz: } k < 0,3 \text{ } \%$$

$$f > 85 \text{ Hz: } k < 1 \text{ } \%$$

$$f > 55 \text{ Hz: } k < 3 \text{ } \%$$

$$f > 35 \text{ Hz: } k < 10 \text{ } \%$$

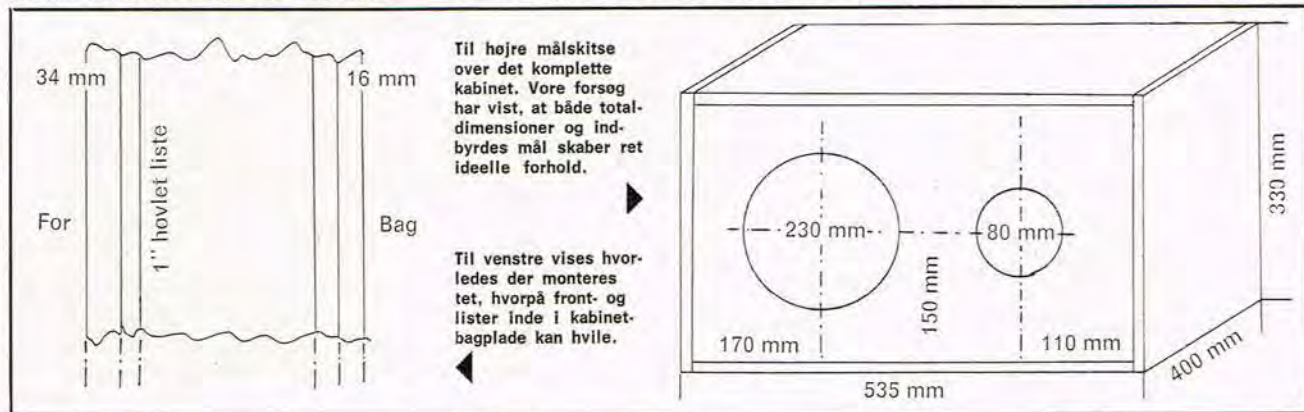
Det er meget fine data og de kan sagtens opnås, hvis man sørger for at kabinetterne er lufttætte og af tilstrækkelig svær plade, så de ikke blafrer i takt med bassen — og så sørger for korrekt dæmpning.

## OPBYGNING

Start med at fremstille — eller lade fremstille — de fire sidestykker af svær spånplade. De limes eller skrues sammen, helst med lister i hjørnerne. Derefter limes lister fast inde i kabinettet ( hele vejen rundt, med det formål senere at skulle fastholde front- og bagpladerne. Høvlede lister på 1" x 1" er velegnede, og de placeres som vist på tegningen.

Så skæres bagpladen ud. Der anvendes 16 mm spånplade, men det er ikke muligt at give de konkrete mål, idet spånplade godt kan variere op til 1/2 mm fra plade til plade. Derfor må tilpasning ske efter de allerede fremstillede og sammenbyggede side-stykker, med en sådan stramhed, at bagpladen med fast hånd kan preses på plads. Før bagpladen limes på plads, skal der naturligvis sørges for tilslutningsmulighed til forstærkeren — dvs. et 50 mm hul som telefonbøsningerne kan placeres i.

Nu følger monteringen af delefiltret, der skal fastgøres på bagpladen. Som det vil ses på fotografierne er filtret anbragt på en finerplade — 10 mm forøvrigt — skruet på bagpladen



# PERLEN - i engelsk højttalerindustri!

— Hvor mange muslinger skal der åbnes, før man finder EEN PERLE?  
Hvad skjuler et højttalerkabinet? — Spørg, inden De køber!

---

Det er så let med RICHARD ALLAN fabrikanterne — her findes »perlen« »NEW GOLDEN EIGHT« alene, eller som én af perlerne i en række kvalitetshøjttalere. Siden sin fremkomst her i landet er den solgt i ca. 48.000 eksemplarer til det kræsne publikum, som har fundet den suveræn.



Den nyeste og sidst udviklede model i »NEW GOLDEN EIGHT« findes i 5 - 8 og 15 ohm's udførelse.

**Pris kr. 155,25**

»RICHARD ALLAN« fabrikatet har intet alternativ, hverken hvad pris eller kvalitet angår.

OBS! Direkte salg fra importør til forbruger.

Utallige er de anlæg, hvor »RICHARD ALLAN« højttaleren indgår som det sidste og VIGTIGSTE LED — — og hvorfor? Fordi den ubesværet mestrer enhver frekvens! Enten som fuldtone-, diskant-, mellem- eller bashøjttaler.

— Læste De artiklen om vor store model PAVANE? — Vi sender Dem gerne et særtryk!

---

Specifikationer: total diam. 20,3 cm - huldiam. 17,8 - total dybde 9,2 cm - Frekvensområde 40—18.000 Hz - Effekt 8 watt (monteret i lukket kabinet 12 watt sinus) - Total maxwell 58.000 - Egen resonans 45 Hz

---

HI-FI  SOUND

Direkte salg fra importør til forbruger  
HI-FI SOUND IMPORT A/S, Ny Østergade 23, Kbh. K. BYen 3615

# KVALITETS HØJTTALERE TIL HI-FI BYGGESÆT

## SEAS - PHILIPS - PEERLESS - HECO

<b>SEAS 91 H</b> 10 watt 2 vejs kr. 78,00	<b>Peerless 3-15</b> 15 watt 3 vejs kr. 170,00	<b>SEAS 94 H</b> 20 watt 3 vejs kr. 154,00
<b>Peerless 3-25</b> 25 watt 3 vejs kr. 250,00	<b>SEAS m. Philips DOME-tweeter</b> 35 watt - 2 vejs u. delefilter kr. 170,00	

+ utal af andre muligheder i byggesæt på lager.

NB. Stereo hovedtelefoner fra kr. 40,00.

Lydbånd, flere fabrikater på lager, f.eks. 7" LP Lownoise kr. 16,00.

Vi har fået det nye rensesæt til tonehoveder med 14 rensespinde + vædske og klud, kun kr. 10,00.

Alle priser + moms.

Ring eller skriv blot til provinsens største specialfirma.

## AARHUS RADIO LAGER

Jægergaardsgade 36 - Tlf. 06 - 12 62 44 - DK 8000 AARHUS C



# KENWOOD

## KA-2500

### 70 watt STEREOFORSTÆRKER med alle faciliteter

Attraktivt udseende og gedigen opbygning. De vigtigste tekniske data: 2x20 watt sinus / 4 ohm. 70 watt IHF. Forvrængning mindre end 0,8 % ved fuld styrke. Frekvensområde 11 Hz-30 kHz  $\pm$  2 dB. 2 phonoindgange med 2 mV følsomhed. Signal/støjforhold bedre end 67 dB (phono). Separate tonekontroller for hver kanal. Lo-Hi filter. 2 sæt højttalerudgange. Tapemonitor. Hovedtelefonbøsning m. m.

En FM-AM forsats, med IC's, FET's og 4-gangs afstemning og 2 metre, følger umiddelbart efter. Den kommer til at koste omkring kr. 1450,-.

Der findes andre Kenwood modeller. Få dem demonstreret!

Fås i førende specialforretninger!

**Kr. 1.345,-** — leveres ca. 15. marts



## audio import

Ellehaven 12 - 2950 Vedbæk  
 Telefon (01) 89 00 98, kontortid kl. 10-14

sammen med indgangsbøsningerne. Vi har brugt de kraftigste bøsninger, markedet tilbyder, monteret med loddeflige, som bærer delfiltrets komponenter. Den højttalerledning, der er mærket med *plus* er allerede af »Seas« farvet rød. Det er vigtigt at anvende de angivne komponenter og lade være med at ændre rundt på værdierne for at få noget af det, man har i skuffen, til at fungere. Hvis man f. eks. bruger mindre værdier er det sandsynligt, at kabinettet før eller senere skal brækkes fra hinanden fordi modstandene er brændt over eller den bipolare lyd eksploderet. Muligvis vil *domen* forlade denne verden, hvis lytten kortslutter — tilgang af et overmål af bas er just ikke tweeteres stærke side. Modstandene skal være Vitrohms 5 Watts type. 10  $\mu$ F lytten leveres af »Freko«, hvorimod det kan ligge tungere med en 5  $\mu$ F elektrolyt. Somme tider er den på lager både her og der, til andre tider er hylderne tomme. Det er slet ikke let at have løsdelsforretninger i disse tider — en strejke i Italien eller en fabriktionsfejl i Tyskland kan hurtigt spores i komponenthandlernes skuffer.

Men — er 5  $\mu$ F ikke til at opdrive, bruger man 2 stk. på 10  $\mu$ F i serie. Så også dette problem lader sig løse. Før defiltret skrues på bagpladen skal der loddes nogle svære, bløde ledninger på, der skal forbindes med højttalerne. Godt lange, ikke under 50 cm, så der er frit spillerum under monteringen af dæmpningsmaterialet.

### DÆMPNINGSMATERIALET

Her anvender vi som sagt *Accustilux*, der vistnok er af britisk oprindelse. Det dæmper fremragende, og det fnugger ikke, sætter sig derfor ikke fast i svingspolen og bliver heller ikke som prikkende smånåle i fingrene flere dage efter som visse materialer har for uvane.

Både sten- og glasuld giver mindelser i lange tider efter brugen, denne helt specielle *fingerspidsfølelse*, som ellers kendetegner diplomatiets folk, ikkesandt. Til fastgørelsen har vi anvendt kontaktklim, men også tegnestifter kan bruges, når man sikrer sig, at de sidder *fast*, og ikke strejfer rundt efter få timers forløb. Begge højttalere skal monteres forfra. Dette i modsætning til tidligere, hvor man oftest brugte typer, der blev skruet på frontpladens bagside. Det hævdes, at man fremover udelukkende vil gå over til frontmontering, idet der skal kunne dannes stående bølger i hullet mellem frontpladens bag- og forside. Også dette kan vel modvirkes ved særlig ud-

formning, en afrunding måske af hullet, men eventuelle tendenser til stående bølger er jo effektivt forhindret på *dette* punkt ved simpelthen at følge forskrifterne og anvende højttalere der lægges på plads forfra.

Det ses på fotografierne, hvorledes vi har monteret dæmpningsmaterialet nærmest *fönbølget* på bagpladen til modvirkning af stående bølger *inde* i kabinettet.

Frontpladen er som bagpladen af 16 mm spånplade, skruet fast i siderammen inden montagen af højttalerne, forinden tilpasset mindst lige så nøjagtigt som forklaret tidligere om bagpladen. Husk, når hullerne er boret og alt skal samles og gøres klar til brug, at spejlvende forpladerne, hvis højttalerne skal bruges vandret. I så tilfælde skal diskant højttalerne vende bort fra centrum. Før forpladerne limes eller skrues eller limes/skrues på plads i rammerne loddes ledningerne på plads. Til *domen* bruges 8 stk. 5/8" x 8 rundhovede træskruer, bassen fastgøres med 6 stk. 1" x 8 ligeledes rundhovede træskruer.

De højttalere, vi her har beskrevet, har nu kørt et par måneder. Der har optrådt et par fænomener. De bør kende: Tro ikke, det kun er biler, der skal tilkøres — også vore bashøjttalere krævede *running in*. Det gøres ved i længere tid at udstyre højttalerne med 15-25 Watt musikprogram med typiske kraftige bas-toner, der — populært sagt — fremmede bevægeligheden i membran og ophæng og gjorde højttalernes basgengivelse ubesværet fuldtoneende også ved mindre tilført effekt.

Endnu et fænomen viste sig i tilkørselsperioden: Vi testede højttalerne med bl. a. *Lansing SA 600* og *Pioneer*



Til frembringelse af en mere tør bas monteres dobbelt lag *Accustilux* bag bashøjttaleren — en indbygget akustisk ventil.

*SX 1500 T*. Det lød meget fint. Men så gik vi over til en »Beolab 5000«, hvorefter bassen føltes ringere — Beolaben har betydelig lavere dæmpningsfaktor end de to førnævnte. Så udrustede vi højttalerne med en *akustisk ventil* inde i kabinettet. På foto 6 ses, hvorledes der blev anbragt et *dobbelt lag Accustilux* bag ved bashøjttaleren, til særlig dæmpning af foreteelserne ved den store højttaler umiddelbart ved membranens bagside, inden lyd-bølgerne fortsætter videre ud i selve rummet i kabinettet. Dette gav os en mere tør bas og måske kan det lønne sig for selvbyggerne at eksperimentere en smule på dette punkt inden den endelige sammenskrubning.

Den af vore medarbejdere, som har udført projektet, står fortsat til læsernes rådighed med praktisk vejledning, hvis De har noget at spørge om, når De venligst vedlægger en frankeret svarkuvert. De skriver blot til vor redaktion, som ekspederer sagen videre til faglærer i Elektronik, stud. jur. *Knud Søndergaard* i Århus.

## ***Det er kendsgerninger\****

### ***De har brug for:***

POPULÆR ELEKTRONIK's oplag er nu mere end 15.000, snart 16.000, tendensen stærkt stigende. Det er netto-tal, samtlige disse blade læses af købedygtige og elektronikinteresserede.

Officielle oplagstal er kendsgerninger. Men også tendensen må tages i betragtning, når blades værdi som annoncemedia bedømmes. Faldende oplag afslører svigtende læsertillid. Et blad i fremgang dokumenterer stigende interesse for alt, der står i bladet. Også annoncerne.

POPULÆR ELEKTRONIK's oplag er steget over 50 % i løbet af 1969.

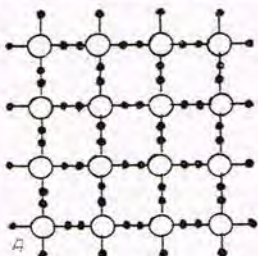
## ***Det er kendsgerninger!***



# VÆRD AT VIDE

Alle kender vi af omtale den nye teknik, der er ved at vinde indpas i industrien, den *integrerede*. Måske kender De ikke mere til den, end De blot accepterer dens fremkomst? De fleste ville sikkert gerne kunne tale en smule med om, hvad der sker inde i en »sådan lille tingest«.

For at kunne dette, er det nødvendigt at kende de processer, der foregår i en almindelig transistor, og det er hvad vi her vil fortælle om. Indledningsvis beskriver vi den gammelkendte germaniumtransistor, den



Denne skitse viser hvorledes et germaniumkrystal er opbygget.

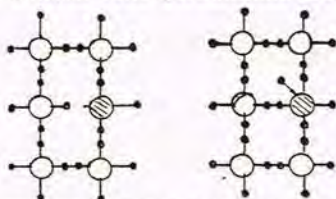
første type på markedet, som danner grundlaget for den moderne integrerede teknik, som vi så senere vil beskrive.

Det vil være de fleste bekendt, at de første transistorer var fremstillet af grundstoffet germanium, i kemisk kredse kaldet Ge, som har fire elektroner kredsende i sin yderste skal. De kaldes *valenselektroner*, da de har den egenskab at kunne gå i forbindelse med andre atomer. Man kunne forestille sig et stykke germanium, hvori valenselektronerne danner par med tilsvarende elektroner fra uundgæelige naboatomer. Disse elektronpar har det ligesom mennesker, der tilstræber stabile forhold. Men skulle den ene af dem blive fristet af et tilbud, hvor den kan få det lige så godt, kan den udmærket finde på at bryde forbindelsen. Under meget lave temperaturer vil disse bindinger være så kraftige, at vort grundstof optræder som isolator. Men det er jo i reglen ikke så lave temperaturer vi arbejder med, og det er da også sådan, at hvis vi måler på stoffet i stuetemperatur, er modstanden faldet ganske betydeligt, så meget at vi kan begynde at kalde det et *ledende* stof. Det er selvfølgelig et vidt begreb, men lad

os sige det på den måde, at har vi en terning på 1 cm<sup>3</sup>, vil modstanden mellem to hjørner blive ca. 1 Mohm. Her vil det være rimeligt at give en sammenligning, og lad os da tage det grundstof, vi alle kender fra elektriske ledninger, kobber. I en tilsvarende terning vil den modstand, vi kan måle, være ca. 1,75 mikroohm ( $\mu\Omega$ ). Desværre er det ikke muligt at benytte det rene germanium, hvis vi vil have en funktionsdygtig transistor. Derfor tilsætter man det rene germanium en lille urenhed, som skal bevirke, at modstanden i før omtalte terning bliver reduceret til ca. 75 ohm fra hjørne til hjørne. Det er værd at bemærke, at det ikke er almindeligt snavs, man tilsætter, men grundstofferne indium og arsen. Grunden til at modstanden falder, er den kendsgerning, at indium og arsen, hhv. har tre og fem valenselektroner i de ydre skaller. De er formentlig blevet klar over, at v-e blot er særlig letpåvirkelige elektroner, der gerne træder i forbindelse med andre elektroner?

## Huller

Vi vil nu atter tænke på den lille klump rene germanium med den store ohmske modstand. Der bliver nu tilsat en lille smule indium, og hvad vil da ske? Først må vi vide, hvor små mængder, der egentlig er tale om. Det drejer sig såmænd blot om én urenhed til 10<sup>9</sup>–10<sup>10</sup> dele af det kemisk rene germanium. Derfor



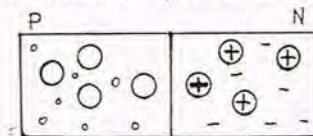
To forurenede krystalgitter (germanium). »Snavs« hhv. indium og arsen.

må vi huske på, hvorledes indiumatomet er opbygget. Da vi kan forstå, at indiumatomets tre valenselektroner vil binde sig til tre tilsvarende valenselektroner fra germaniummet. Så er det klart, at der nu en germaniumelektron i overskud, og da den nu ikke mere er bundet på nogen måde, kan den tillade sig at forlade sin egentlige bane, men da der er plads i indiumatomet, vil det

være naturligt for det at vandre derover. Det sker da også, og vi har nu opnået, at indiumatomet optræder som en *ion*, fastgjort i materialet og derfor helt uden interesse indtil videre.

I germaniumatomet er der nu blevet en ledig plads, som udadtil vil få germaniumatomet til at virke som et atom med en positiv ladning. Det vi nu har kaldes *huller*. Dog er det helt umuligt for et sådant hul at kunne bestå i særlig lang tid. Meget hurtigt vil det fyldes op med et elektron fra et naboatom. Derved opstår et hul i det atom, elektronen kommer fra, men det fyldes atter op med et elektron fra et andet atom — og så videre...

Nu er vi klar over, at det er elektro-



PN overgang.

ner, der vandrer rundt fra atom til atom. Deraf kunne man meget let få den opfattelse, at der foregik en negativ vandring, men det er ikke tilfældet. Tvært om, den er positiv! Betegnelsen for et indiumficeret germaniumkrystal er derfor også blevet til P-germanium, hvor P står for positive ladningsbærere.

Tilbage har vi nu det andet grundstof, nemlig arsen. Som det erindres havde dette stof fem valenselektroner kredsende i den ydre skal. Denne gang er det derimod ikke germaniumatomet som skal være ene tilbage med for mange elektroner, men derimod arsenatomet, hvis ene elektron bliver i overskud. Allerede nu kan vi forstå, hvorfor vi også i terminologien bruger udtrykket N-germanium. Arsenatomet vil, når det er blevet iblandet germanium, komme til at optræde som en ion, idén den jo mangler en elektron. Altså er det en *negativ* ladning, som er i overskud, og denne germaniumtype kaldes derfor N-germanium.

## Overgange P-N

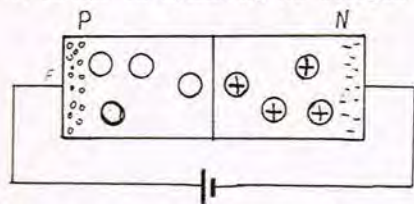
Man kunne nu tænke sig at forene disse to fremkomne krystaller, således at deres krystalgitter blev sammensmeltet til et samlet krystalgitter. Her opdager man så, at huller

# OM HALVLEDERE

Hvordan fungerer en transistor?  
Otto C. forklarer

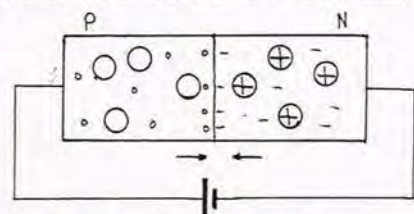
og elektroner vil rekombinere hinanden, udligne hinanden, idet overskydende elektroner udfylder hullerne og danner elektronpar med deres naboatomer. Tilbage er nu kun de fastsiddende ioner, som vi med et populær-elektronisk udtryk kalder potential-barriere, da den vil hindre de frie ladningsbærere i fuldstændigt at udligne sig gennem den smalle zone, der kaldes grænselaget. Faktisk kan man sammenligne dette grænselag med en spændingskilde, som forhindrer de frie ladningsbærere i at passere dette lag.

Vi er nu nået dertil, at vi har mulighed for at se hvad der sker, såfremt vi sætter en spænding på overgan-



PN overgang forspændt i spærreretning.

gen P-N. Vi forbinder batteriet således, at P-materialet bliver forbundet til den negative pol, og den positive tilsluttes N-materialet. Der vil nu ske det, at materialet vil blive tømt for ladningsbærere i løbet af no time. Batteriet vil simpelthen fylde alle hullerne med de elektroner, som det selv er i besiddelse af. P-materialets positive ladningsbærere vil vandre over til den negative pol på batteriet. Ligeså snart det samme



PN overgang forspændt i lederetning.

er sket for N-materialet, vil elektricitetstransporten totalt ophøre, der går ingen strøm.

Men hvad sker der, hvis vi vender batteriet? Batterispændingen vil nu få travlt med at skubbe hhv. positive og negative ladningsbærere ind mod grænselaget, hvor de forskelligartede ladninger forenes. I modsætning til før har vi nu opnået en

strøm i grænselaget.

Indenfor rimelighedens grænser vil det altså være rigtigt at sige, at vi har fremstillet en diode, en komponent som spærrer i den ene retning, men leder i den anden.

Dette er begyndelsen til transistoren,

som vi i næste nummer vil betragte nærmere. Vi skal lære at undersøge en transistor, at afsløre dens egenskaber og at måle på den. Derfor vil vi også straks bygge nogle ganske enkle instrumenter til dette brug. På genhør i marts!

## VÆRD AT VIDE OM DIAGRAMMER

Her er den anden tavle oved diagramsymboler - i forrige nummer bragte vi en tavle med oversigt over samtlige gængse halvledere - fra enkle dioder til komplicerede transistorer med lige så kompliceret indmad og anvendelse. Den nedenstående tavle rummer ting, som er almindeligheder for en masse af vore læsere, men - ærlig talt - hvor mange af selv skrappe værkstedsteknikere aner forskellen på symbolet for dynamisk og kondensatormikrofon. Nej vel -?

ELEKTRONIK SIGNATURER					
Ledning	Ledningsafgrening	Krydset ledning uden EL-forb.	Krydset ledning med EL-forb.	Jævnstrøm	Vekselstrøm
Element eller Akkumulator	Batteri af elem. eller akk.	Jord	Stel	Modstand	Trimme potentiometer
Potentiometer	Kondensator	Trimme kondensator	Dreje kondensator	Elektrolyt kondensator	
Elektrolyt isoleret fra stel	Regulerbar al.	Regulerbar trinvis	Spole	Spoler med jernkerne	
Spoler med massekerne	Transformator med jernkerne	Transformator m. massekerne	Transformator med skærm	Auto-transformator	
Almindelig mikrofon	Dynamisk mikrofon	Kondensator mikrofon	Krystal mikrofon	Kulkorn mikrofon	Pick-up
Telefon	Hoved telefon	Højtaler	Antenne	Ramme antenne	Dipol antenne

# BYGGESÆT I TOPKVALITET

Dansk Unikit er eneforhandler af Skandinavians førende fabrikat i byggesæt - Unikit fra Oslo. Et komplet program i Antenneforstærkere, stereoanlæg eller morsomme konstruktioner - f. eks. FM-konvertere - i en hel anden kvalitet end den, De er vant til. Og til betydelig lavere priser. - Tal venligst med DANSK UNIKIT.

ratel radio

Veronikavej 20 - 2610 Rødovre - Tlf. (01) 70 80 88

De fantastiske

# SOMMERKAMP specialmodtagere

leverer kortbølgespecialisten  
OZ5AB - A. Bergstrøm, der tilbyder  
100 % fagkundskab, gratis og grundig vejledning  
fra antenne til jord.

Betafon radio

Prins Jørgensgade 4 - 2200 København N.  
Telefon (01) 39 56 55 og 39 56 58

## TRANSISTORISEREDE TEST-INSTRUMENTER



model 31

NOMBREX

- ★ HF GENERATOR, model 31 ..... 240,-  
150 kc-350 Mc. Umod./mod.
- ★ LF GENERATOR, model 30 ..... 330,-  
10 c-100 kc. Sinus/firkant.
- ★ R-C MÅLEBRO, model 32 ..... 210,-  
1 ohm-100 Mohm / 1 pF-100 uF.
- ★ L-MÅLEBRO model 33 ..... 310,-  
1 uH-100 H / Q 0,1-1000.
- ★ GITTERDYKMETER, K-126 C ..... 315,-  
435 Kc-220 Mc ± 1%

## Transistor tester ZQM 2

Pris kun kr. 170,-

Specifikationer:

A: 0,7-0,9967  
B: 5-300  
Ico: 0-5 mA  
Diode-test: 0-1 Mohm



Måler næsten alle transistorer  
PNP - NPN samt power transistorer og  
dioder. Instruktionsbog medfølger.

Alle vore priser er ekskl. moms.

Brochure tilsendes. - Vi postforsender

*Colectric*

MØLLEMARKE 60  
BAGSVÆRD

Telf. (01) 98 32 51  
eft. kl. 17 98 19 82

## JAPANSKE RØR-INSTRUMENTER

- HF-GENERATOR K-127 ..... 330,-
- LF-GENERATOR K-128 ..... 390,-
- R-C MÅLEBRO K-129 ..... 430,-
- RØRVOLTMETER K-1420 ..... 335,-

## OSCILLOSCOP model T0-3

Y amp. Sensivity 0,1 V pp/cm.  
Bandwidth 1,5 cps-1,5 MHz.  
Input imp. 2 Mohm, 25 pF.  
X amp. Sensivity 0,9 V pp/cm.  
Time base 5 ranges 10 cps-300 kHz.  
Synchronization internal/external.  
Calibration 1 V pp/cm.  
Kr. .... 790,-

MPA 25



HI-FI  
kvalitets-  
forstærkere  
for  
MONO/STEREO

Samlede og testede enheder.

- MPA 12/3, 15 watt, 3-5 ohm ..... 115,-  
Input 100 mV for fuld udstyring.
- MPA 12/15, 15 watt, 12-16 ohm ... 120,-
- MPA 25, 35 watt, 8 ohm ..... 170,-  
Input 180 mV for fuld udstyring.
- MPA 12+12, 15+15 watt ..... 220,-  
12-16 ohm højttalere.
- MU 24/40 Strømforsyning 105,-  
for MPA 12/3, MPA 12/15  
og MPA 12+12.
- MU 60 Strømforsyning ..... 115,-  
for MPA 25.

# Fremstil s

Masser af selvbyggere er tilfredse med et print omgivet af en fuglerede løse ledninger. Når blot opstillingen fungerer, da er dens ydre finish dem rystende underordnet. Dette standpunkt er kun rigtigt indtil et vist beløb, idet en fuglerede sjældent fungerer længere end til en eller anden skubber til bordet. Kortslutning, mørke i lokalet, vrede udbrud osv. - hvorfor ikke undgå alt dette? Har De bygget en opstilling, som fungerer efter hensigt og som De ønsker at bevare, hvorfor så ikke gøre den færdig i håndværksmæssig henseende?

De opnår at få en stabil, ufarlig elektronik ud af sagen og De opnår glæden af at eje og kunne fremvise et produkt, som vidner om, at De er ude over legealderen og målbevidst stræber efter resultater, De kan være bekendt, være stolt af.

Endelig - en fuglerede ikke alene ser farlig ud, den er også farlig at arbejde med. Vi har i et par artikler i serien »Værktøjskassen« forklaret Dem om metalarbejde, om fremstilling af chassiser, boring og gevindskæring - og nu skal vi se på den egentlige finish, hvorledes man fremstiller smukke skalaer og frontplader.

Grundlaget for det hele er naturligvis en tegning. Hertil bruges tegnefilm, som bemales med den bedste tusch, De kan opdrive. Vi bruger ofte Pelican Tusch TT 17 sort, som netop er beregnet til tegnefilm. Men kniber det med frihåndstegning, eller skabelontegning af tal og bogstaver, da indkøber man Letraset plasticbogstaver på tynd plastichinde, lige til at skubbe over på tegnefilmen. Gøres dette med omhu, får man en virkelig professionel frontplade.

Efter vort kendskab til markedet findes der 2 typer velegnet plade til frontplader. Den ene fremstillet af firmaet 3 M, den anden fra firmaet Elvagta. Den sidste først: Tegningen bruges til at fremstille et negativ, som efter Elvagtametoden ikke kræver mørkekammer, selv om der er tale om en regelret fotografisk procedure. Men naturligvis må man behandle ethvert fotografisk materiale med hensigtsmæssig forsigtighed og ikke just stå ude på altanen med det ubelyste materiale. Som film bruges en specialfilm af typen 1N72. Et stykke af passende størrelse lægges



# ELV SKALAER og FORPLADER

i lyskassen — se hosstående arbejds-tegning — med bagsiden, den brune side, op mod lampen i lyskassen. Derefter lægges et stykke sort fotopapir, der har grå hindside, på denne hinde for at skærme mod falsk belysning, og nu belyses filmen i 6 minutter. Så vendes filmen, som er meget følsom for utilsigtet lys, og tegningen lægges foran filmen således, at tegningen er nærmest lyskilden, derefter filmen med den grå side mod tegningen.

Film og tegning skal presses tæt sammen, eventuelt ved hjælp af glasplade, hvis man ikke vil ofre en lyskasse, som den vi har konstrueret. Eksponeringen tager 35 sekunder, hvorefter filmen fremkaldes, enten med special fremkaldere, der hedder 8F og 9F, som skal blandes i forholdet 1 til 1. Man kan også bruge Kodalit, hvilket er prøvet med godt resultat.

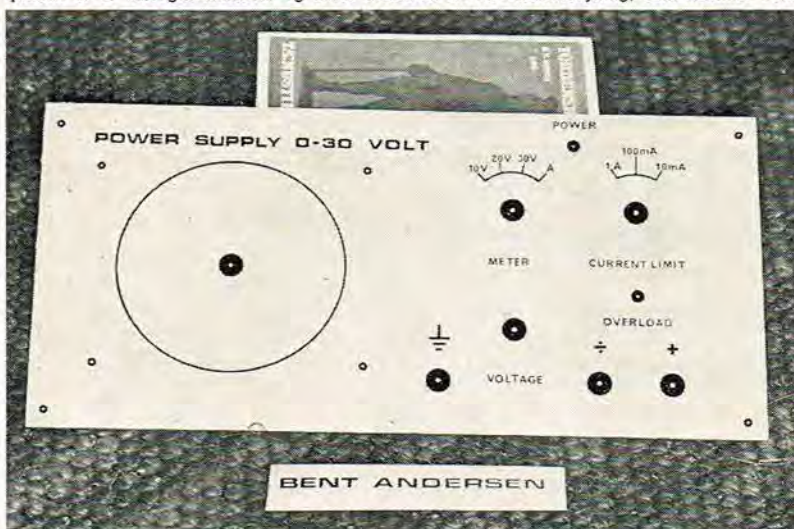
Medens fremkaldelsen står på, holder man øje med hvad der sker, idet man skal være klar til at afbryde proceduren, så snart de mørke partier i filmen er blevet næsten sorte. Fortsættes fremkaldelsen ud over dette tidspunkt, ser det sort ud! Så gror linier, udskæringer i bogstaver osv. sammen til en flade. — Er dette lykkeligt undgået fikseres og skylles pladen som normalt — en særlig hurtig tørring opnås ved at bade filmen i almindelig sprit. Hvis man ikke vil ofre den lyskasse, vi har givet tegning til, kan man anvende en anden ultraviolet lyskilde, men så må belysningstiden korrigeres tilsvarende.

De plader, vi hidtil har talt om, hedder Mola-7. De består af eloxeret aluminium og leveres i standardstørrelse 480 x 480 mm<sup>2</sup>. Ved hjælp af en pladesaks udskæres et stykke plade af samme størrelse som den forplade, man i det givne tilfælde skal bruge, eller det skilt, man vil udstyre sin konstruktion med.

Når størrelsen er fastlagt, trækkes den sorte beskyttelsehinde af, hvorefter pladen er lysfølsom og følgelig skal beskyttes mod for stærkt lys. Almindelig stuebelysning eller dæm- et dagslys tåler pladen dog i ca. 5 minutter. Pladestykket anbringes herefter i lyskassen og en negativfilm, fremstillet som forklaret ovenfor, anbringes hinde mod hinde, og belysningstiden vil være ca. 3 minutter. Når belysningen er sket, ser pladen ud ganske som før, idet også

og på dette ufærdige stadie er filmhinden uenedelig skrøbelig, så rør den endelig ikke — ellers må De være indstillet på at begynde forfra. Pladen skal fikseres, og det sker ganske enkelt ved at overbruse den med vand, masser af vand fra en bruser, ikke en kraftig stråle, som kan beskadige den tynde fotografiske hinde. Skylningen begyndes fra den nederste kant og det er meget vigtigt at skylle grundigt, men uden at stænke — der må nemlig ikke kom-

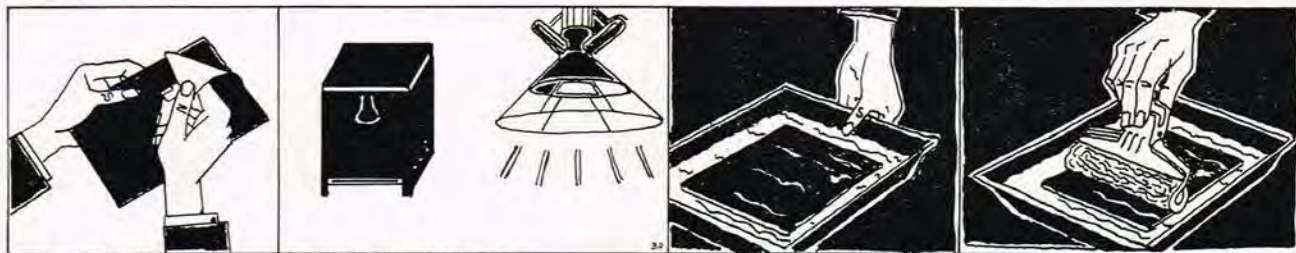
Så smukt kan det gøres — de 2 eksempler er fremstillet efter artiklens anvisninger. Frontpladen er af »Elvaga«-materiel og hører forresten til en strømforsyning, som kommer som



byggeskribe i marts- eller aprilnummeret. Det lille navneskilt er derimod fremstillet af det tyndere materiale, som 3-M leverer. Ideelt til småskilte.

den skal fremkaldes. Der findes en specialfremkaldere ved navn Molasol, og man bruger en metal-, glas- eller emaljeskål. Endelig ikke plastic-skåle eller andet materiale, som man kan risikere forsvinder som dug for solen, når kemikalierne tager fat. Fremkaldereens temperatur må ikke overstige 21°, og badet bør holdes i bevægelse i de ca. 2 minutter fremkaldelsen står på. Så er billedet blevet synligt, omend særligt kraftigt,

me én dråbe vand i fremkaldere. Så skal pladen ætzes. Det sker med 4% natronlud (40 gram Natriumhydroxyd i 1 liter vand) ved 20-30°C. Men — pas på Deres og andre tilstedeværendes øjne, Natronlud er ikke til at spøge med, det ætser så utroligt stærkt. Efter 1-2 minutters forløb ses virkningen på pladen, og for at gøre ætningen helt jævn gnider man hen over pladen med et stykke plyds-perlon eller tilsvaren-



1 HINDEN FJERNES

2 BELYSE I 2 MINUTTER

3 FREMKALDE I 2 MINUTTER

3 ÆTSE I 3 MINUTTER

de, der monteres i en holder, så heller ikke fingrene kommer i berøring med ætsemidlet. Ættsningen tager 2-3 minutter og pladen skylles kraftigt for effektivt at stoppe foretøelserne. En kraftig overbrusning giver fint resultat.

Blankt aluminium korroderer meget hurtigt og for at hindre dette beskyttes pladen, så snart den er tør, med et lag lak, der males, pensles eller dyppes på. Vi kan anbefale 3 M's lak »Finishing Clear Nr. 3908« — måske lidt dyr, men let at bruge.

Vi nævnte indledningsvis, at der findes 2 fabrikata på det danske marked — det andet er, som lakken, fra 3 M. Pladerne fra Minnesota Mining osv. er tyndere end Mola-pladerne, blot 0,2 mm, men til gengæld er de

selvklæbende. De kan fås i flere farver under typenummeret 8005, og metoden, man går frem efter, er stort set den samme som beskrevet ovenfor — først fremstilles et negativ, derefter belyses negativ og plade, men ved disse plader skal man regne med betydelig længere belynings-tid — ca. 10 minutter, hvorefter der fremkaldes ved hjælp af et stykke vat, dyppet i fremkaldervæsken, og der gnides med søsters hånd med vædske Nr. 8500, indtil skiltet står rent og pænt. Her skal ikke ætsets, men når skiltet eller pladen er tør, bør den straks overtrækkes *Finishing lak 3908*, hvorefter den kan klæbes på plads efter at man har fjernet beskyttelseshinden.

I denne artikel har vi beskrevet grundtrækkene i skilte- eller skala-produktion for selvbyggere, eller til en beskedent nulserie af et nyt industrielt produkt.

Bliver der tale om større fabrikation skal det nævnes, at man kan købe kopiapparater i prisklasser fra 300 til 3000 kr. At fremkaldekuvetter ko-

ster fra 300 kr., ætsekuvetter det dobbelte, færdige ætsemaskiner fra 4000 kr. — Men denne artikels forfatter har i en årrække fremstillet skilte ved hjælp af den lyskasse, som er vist på arbejdstegningen og som er monteret med en Philips lampe 57205 E/99 samt tændspolen HPL 125 V 58226AH/00, samt en hjemmelavet klappamme, der ligeledes ses på tegningen. Mere behøver man ikke til en mindre produktion.

Lyskassen er fremstillet af spånplade i 2 cm tykkelse. Låget er sat på stæg, således at der er 2 cm luft. Hvis imidlertid lyskassen bruges i længere tid, kan det anbefales at bore huller i siden, så der kommer mere luft til dens indre. Lyskassen kan også formindskes, og der findes da også en mindre lyserød, som er velegnet til formålet. Den hedder type TL 6W/05 J 6. — Men selv om De ikke fremstiller flere dusin skilte om måneden, kan der sagtens findes anden anvendelse for kassen. F. eks. til fremstilling af print — og det ser vi på i næste måned. B. A.

# AIPHONE

- det er samtaleanlæg!

# AIPHONE

## Båndoptager Specialservice

Alle gængse mærker inden for båndoptagere og forstærkere reparerer.

Speciale: MOVIC

Reserve dele og tilbehør på lager.

Salg og service.

## MOVIC-SERVICE

v/ Ole Augustenborg  
Højnæsvej 56 - 2610 Rødovre  
Telefon (01) 70 31 13

VICTORY HAR ET KÆMPE-UDVALG  
I LØSDELE TIL POPULÆRE PRISER  
— bl. a.

## INTEGRERET UDGANGSFORSTÆRKER SANKEN SANIC

SI 1020 A 25 watt ..... kun kr. 252,-  
SI 1050 A 50 watt ..... kun kr. 371,-

SINGLE-ENDED PUSH-PULL

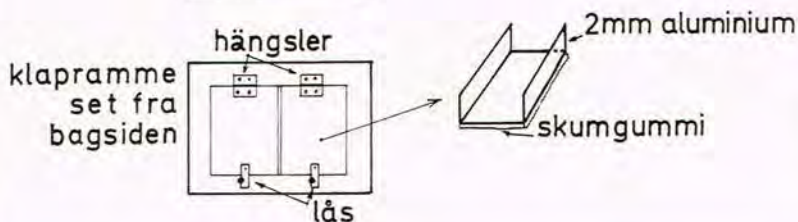
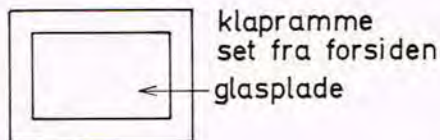
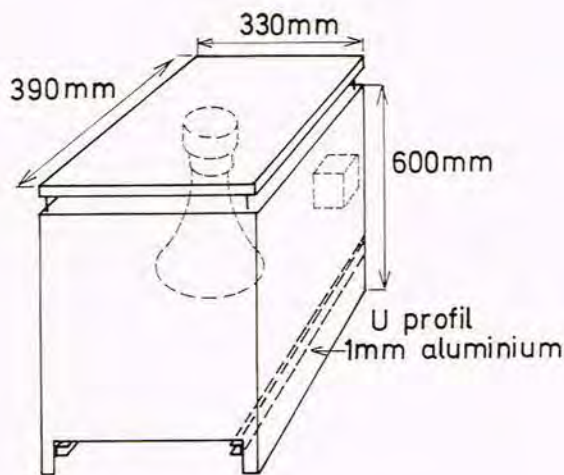
Frekvensområde: 20—100.000 Hz ret  
0,5 % forvrængning v. fuld output.

Yderligere oplysninger — spørg

## VICTORY

ASYLGADE 19 - 5100 ODENSE  
TELEFON (09) 11 47 69 - 12 47 69

## LYSKASSE



# DEN HELT STORE NYHED FOR SELVBYGGERE



COMBI PRINT (se artiklen i dette nummer) — 3 typer på lager

- 48 cirkler, alm. pertinax ..... kr. 4,00
  - 88 cirkler, alm. pertinax ..... kr. 6,00
  - 140 cirkler, alm. pertinax ..... kr. 8,00
- Samme i glasfiber henholdsvis kr. 5,00 - 7,50 - 10,00

## ATTER PÅ LAGER

- RCA 70 watt sinus udgangs-forstærker ..... kr. 312,00
- Printene alene ..... kr. 48,00
- Køleplader ..... kr. 36,00
- Netdel ..... kr. 158,00
- For-forstærker (i stereo) ..... kr. 148,00
- Visker-robot ..... kr. 39,85
- 6 Amp. Triac (støjdæmpet) ..... kr. 47,00

## THYRISTOR TUNING

- Kompl. byggesæt kr. 19,85
- Print alene ..... kr. 4,85

## TAK

for Deres opmærksomhed og venlige deltagelse i vort gamle varelagers bortgang under det såkaldte total-salg i november/december.

Det lykkedes os at realisere næsten hele lageret inden kildeskattens komme.

Dette sætter os i stand til at overleve den tid, der måtte hengå inden De forvinder choket over den skatteramte lønningspose.

Samtidig kan vi investere i helt nye og tidssvarende produkter, uden at skulle afse lagerplads til ældre materiel.

Overgangen til grossistvirksomhed er foreløbig udsat i to år.

HUSK vore åbningstider: kl. 12.00—17.30, fredag til 19.00 og lørdag 9—13.00.

Med venlig hilsen

# EL-STAR RADIO

FINSSENSVEJ 143 - DK 2000 KBH. F - TLF. 7117 75 - GIRO 14 07 40



Ren, klangfuld  
gengivelse  
med

**VIDEO-*spray* 90**

special-rensemiddel  
i spraydåser til  
magnet-tonehoveder  
på video- og  
lydbåndoptagere

**EWALD *ES* STEENSEN**

Parallevej 41, 9800 Hjørring  
Nyholms Allé 41, 2610 Rødovre

3 STØRRELSER: MINI 75 ccm – MEDIUM 150 ccm – MAXI 450 ccm

# TYRISTOR-TUNING

**POPULÆR**  
elektronik og viden  
**SPECIALSIDER**  
**BIL-ELEKTRONIK**

Der er en del læsere, som har spurgt os, hvad en kamvinkelforlænger er for noget. De var lidt skeptiske, syntes det smagte af »forkromet øjeblik« eller mindede om den pose kørnerprikker, de fleste læredrenge i metalindustrien har været sendt i byen efter. Altså noget fidusværk til fordel for fabrikanten alene.

Men nej, den er skam god nok, den med kamvinkelforlænger. I en mængde tilfælde, ikke i andre. Kører De en langsomt roterende vogn, så glem alt om kamvinkelforlænger. Den har De ikke brug for. Men hører De til den type mennesker, som kan lide at sparke yderligere til en hurtigroterende vogn, så lyt til de efterfølgende vise ord. Så er det noget for Dem. Og er tuning et af Deres specialer, da skynd Dem at købe komponenterne, for her er tuning så det batter! Tyristor-tuning der fortsætter, når andre har givet op.

Det hele begyndte med en serie rygter om noget nyt på vej. Om et dansk-amerikansk importfirma, som syslede med et nyt tændingssystem til små penge men af stor effekt. Det er nu to-tre måneder siden. Så modtog vi fra vort lokale efterretningsvæsen rapport om, at en transformatorfabrik eksperimenterede med projektet. Et af de store, De kender godt navnet. Og så endelig kom der en annonce i bladene — vi har saktet en af dem hosstående. Nu var den sat i produktion, nu kunne enhver deltage i tuningen.

## Vi tester systemet

En af vore medarbejdere var også i gang og udviklede videre. Forenklet opstillingen, gjorde den billigere, uden at dens egenskaber blev forringet. Vi byggede en snurrebasse — se billedet — således at vi var

sikre på at opstillingen fungerede. Og det gør den. Helt overbevisende, endda. Det kommer bare an på den vogntype, man kører med. Og hvor megen tuning, man er interesseret i. De virkelige motorfans køber knastaksler, køber lydpotter og to karburatorer for virkelig at udnytte de skjulte kræfter i maskinrummet. Det tavse flertal.

Og efter at have monteret alt dette dyre ekstraudstyr, kører de motoren op i vanvittigt høje omdrejninger,

drejninger på denne måde, men alligevel bliver tuningseksperter klar over, at han ikke kan nå videre ad mekanisk vej. Fejlen er nemlig rent elektronisk. Hvis man da kan tale om en fejl — det er jo en forøgelse ud over hvad bilens eller motorcyklens konstruktører har planlagt, her er tale om.

Fejlen, manglen, er elektronisk. Motoren roterer så hurtigt, at der simpelthen ikke er tid til at magnetisere tændspolen, hvilket jo er forudsæt-

Mange har set denne annonce. Fidus? har man spurgt os. Nej, teorien er OK, praksis også ved hurtiggående motorer. Det her averterede byggesæt er efter det org. USA-diagram, der rummer flere komponenter og derfor også må blive dyrere, end det for-

## Nyt sensationelt TÆNDINGSSYSTEM KAMVINKEL FORLÆNGER

Dette nye elektroniske system, der kun kræver 2 forbindelser til det eksisterende tændingssystem, giver kraftigere tænding der udlades uhyre præcist. Ved høje omdrejninger afgives der ca. dobbelt så høj spænding som normalt. Bilen får pep til overhaling eller acceleration på bakker. Desuden vil der spares benzin gennem den mere effektive forbrænding.

Der vil ligeledes opstå færre problemer stammende fra forbrændte kontakter, idet disse ikke længere spiller så vigtig en rolle i dette tændingssystem. Tændrørene vil også holde længere. Installationen i bilen tager kun få minutter. Denne udgave kan kun benyttes i biler med minus til stel.

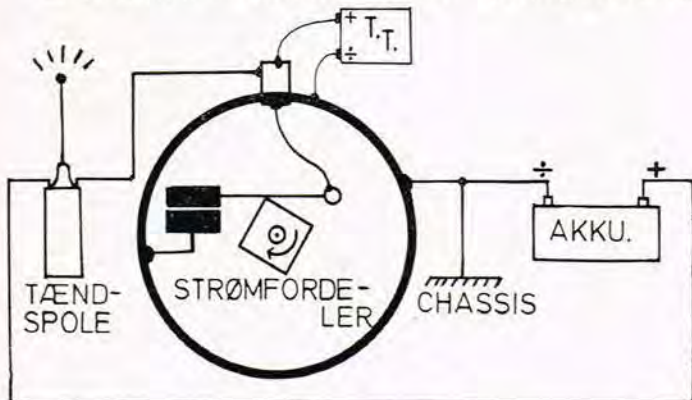
Cylinderantal er uden betydning. Komplet byggesæt indeholdende thyristor, diode, kelepåse, modstande, kondensatorer, dækplade, panel m. m. og praktisk vejledning kan leveres for kr. 79,65 inkl. moms + forsendelsesomk. NB: Byggesæt for plus (+) til stel er på vej - kun lidt dyrere - bestillinger modtages.

enkledede princip artiklens forfatter har udviklet. Hvilket er bedst? Ingen af dem er dyrere, end den tuningsinteresserede kan overkomme selv at domme. Men påstanden om dalende benzinforbrug sætter vi nu et »?« ved...

indtil et punkt, hvor man siger, at nu »svømmer« ventilerne, de når ikke at lukke, førend de igen skal åbne. Så farer bilejeren hen og køber kraftigere ventilfjedre, så motoren rent mekanisk igen kan præstere lidt højere rotationer, men så er det galt med tændingen — så kan den ikke følge med mere. Som mirakelmiddel køber man derefter en kraftigere fjeder til strømfordeleren, for at tvinge knikseren til at lukke endnu hurtigere. Måske lykkes det virkelig at hente endnu nogle få om-

ningen for, at den kan levere en gnist. Kernen bliver ikke mættet, før end næste udladning skal fyres af. Tiden er for kort. Man prøver så en finjustering af kontaktfladerne i fordeleren plus en yderligere ned-sættelse af kontaktafstanden, så de dårlig nok åbner før de lukker igen. Det hjælper bare ikke, det er spolen, der ikke vil lege med længere. Og forresten står der en næsten konstant lysbue over kontakterne, hvad ikke pynter på dem. Tomgangen er heller ikke køn mere. Men — rotere kan den.

Til dette punkt nåede amerikanske tuningseksperter, og sagen blev taget op af briterne i »Wireless World«. Nu altså også af »Populær Elektronik«, som ikke kan fordrage, at læserne skal læse om mirakler uden mulighed for selv at deltage i festlighederne, i hvert fald vide hvad de går ind til, inden de betaler. \* Kamvinkelforlænger. Kamvinklen kan forlænges ad elektronisk vej, hvilket betyder, at i samme øjeblik knikseren åbner, lukkes den brudte kontakt elektronisk inden mekanikken kan nå at fungere. Lynhurtigt,

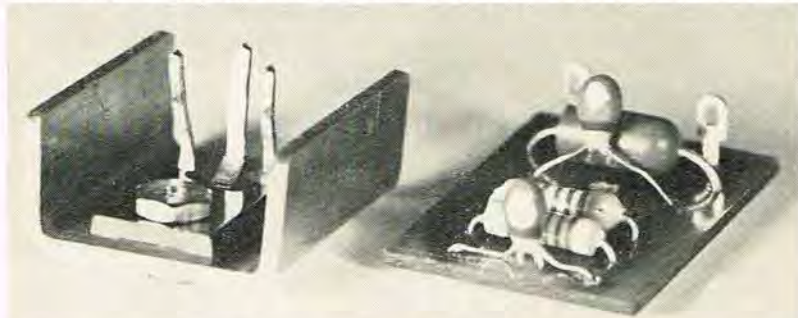


Forenklet strømskema over en bils tændingssystem. Den elektroniske nyskabelse, en thyristoropstilling, som tuner motoren ved at forlænge kamvinklen, ses tilsluttet strømfordeleren. Herved holdes tændspolen konstant mættet mellem gnisterne.

men ikke aldeles omgående, for spolen skal jo kunne aflade, ekspedere højspænding til gnistdannelse i tændrøret. Spolen modtager altså næste opladning tidligere end uden kamvinkelforlænger. Den er kun strømløs i den brøkdelen af en brøkdelen af et øjeblik, hvor gnisten fyres af. Så modtager den omgående jævn-

endnu skrapere, opnå endnu større tophastighed. Rapporterne taler om mellem 6 og 10 % øget tophastighed! Og for rørende små penge i forhold til hvad tuningsudstyr ellers sniger sig op til. Virkningen er ikke mærkbar under ca. 4000—5000 omdrejninger. Men så sætter den ind, også i form af reel

danner en helhed med sin køleplade, idet thyristoren er spændt fast i et af kølepladens huller, benene bukket ned, så de passer i printpladens huller, som loddes til og samtidig holdes sammen på hele sættet — thyristorens ben er så kraftige, at de sagtens kan holde print og køleplade samlede under rystelserne under

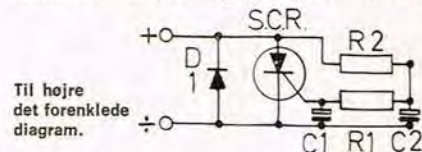


Til venstre kølepladen med thyristoren fastspændt. Dens 3 ben passer i printets tilsvarende tre huller. Når benene loddes fast holdes print og køleplade sammen og hele thyristor-tuneren monteres derefter i bilen, fastholdt af en bolt gennem et ekstra hul i kølepladen.

strøm igen, og kernen kan nå at mættes inden næste gnist. Resultatet er, at hurtiggående motorer nu kan rotere endnu hurtigere. Accelerere

trækraft selv ved hylende høje rotationer.

Se på tegningen — her er vist en bil med minus til chassis. På de fleste britiske vogne er polariseringen omvendt, og så bytter man også blot polarisering på vor *thyristor tuner*. Der skal altså ikke anvendes særskilte modeller, om man har plus eller minus til stel. Vi bringer også diagrammet — som De ser er der ingen ben i det, når man først har fået ideen. Vi illustrerer også den mekaniske fremgangsmåde, tingensten er tilrettelagt så færdig som en elektronikfabrik formentlig ville producere den — enkelt, nem, billig. Hvor billig? Den foreligger færdig i et »Radio-Kit«, der kan købes for ca. 26 kroner. Alt iberegnet. Læg mærke til, hvorledes *tuneren*

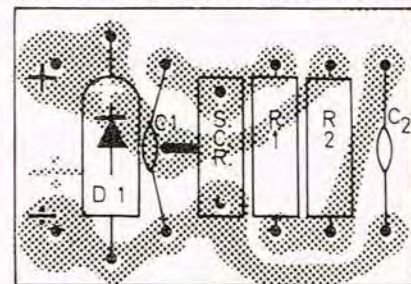


Til højre det forenklede diagram.



Til venstre printet i sin originale størrelse.

kørslen. Og den *skal* have køleplade, vi brændte et par thyristorer af under forsøgsarbejdet. Det foregik ved hjælp af den snurrebasse, vi viser på billedet. En hurtiggående elektro- Her ses i forstørrelse monteringen af de få komponenter på printet, hvis kobberside er vist



i rastermonster — det skulle vist være rent umuligt at binde fejl.

motor drev en strømfordeler med tændspolen tilsluttet nøjagtigt som i en rigtig, levende bil. Ved lave rotationer ingen nævneværdig forskel,

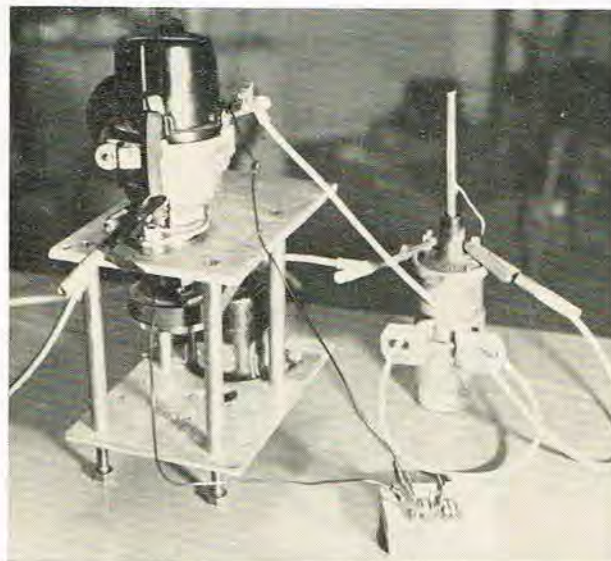
### LYS I LAMPEN

Hvorfor gløder ladelampen, spørger en læser. Ladelampen, som jo lyser klart, når bilens ladelrelæ har koblet dynamoen fra, fordi motorens — og dermed dynamoens — omdrejningstal er for lavt til at præstere lade-strøm. Ladelampen, som slukker, så snart dynamoens produktion er tilstrækkelig stor. Jamen, hvorfor sker det, at lampen nok går ud, men et øjeblik efter igen gløder, omend svagt? Først og fremmest anholder vi udtrykket ladelampen og beder om, at den mere korrekt kaldes generator-kontrollampe. Årsagen til glødningen er dårlig kontakt et sted i bilens lysnet, ikke sjældent umiddelbart ved tændingskontakten, hvor så meget andet er koblet ind i kredsløbet.

Kontrollampen slukker, når dynamoens spænding svarer til batterispændingen. Men er der en dårlig forbindelse, flyder udligningsstrøm fra generatoren over lampen tilbage til batteriet, og er spændingen på denne strøm over ca. ½ volt, vil kontrollampen gløde. Fejlen ligger ofte i relæet, hvis der er snavs på kontaktpunkterne, eller spændingsregulatoren er ude af funktion. Ved vekselstrømsanlæg kan der opstå glødning som følge af fejl i ensretterdioderne eller i en fasevikling.

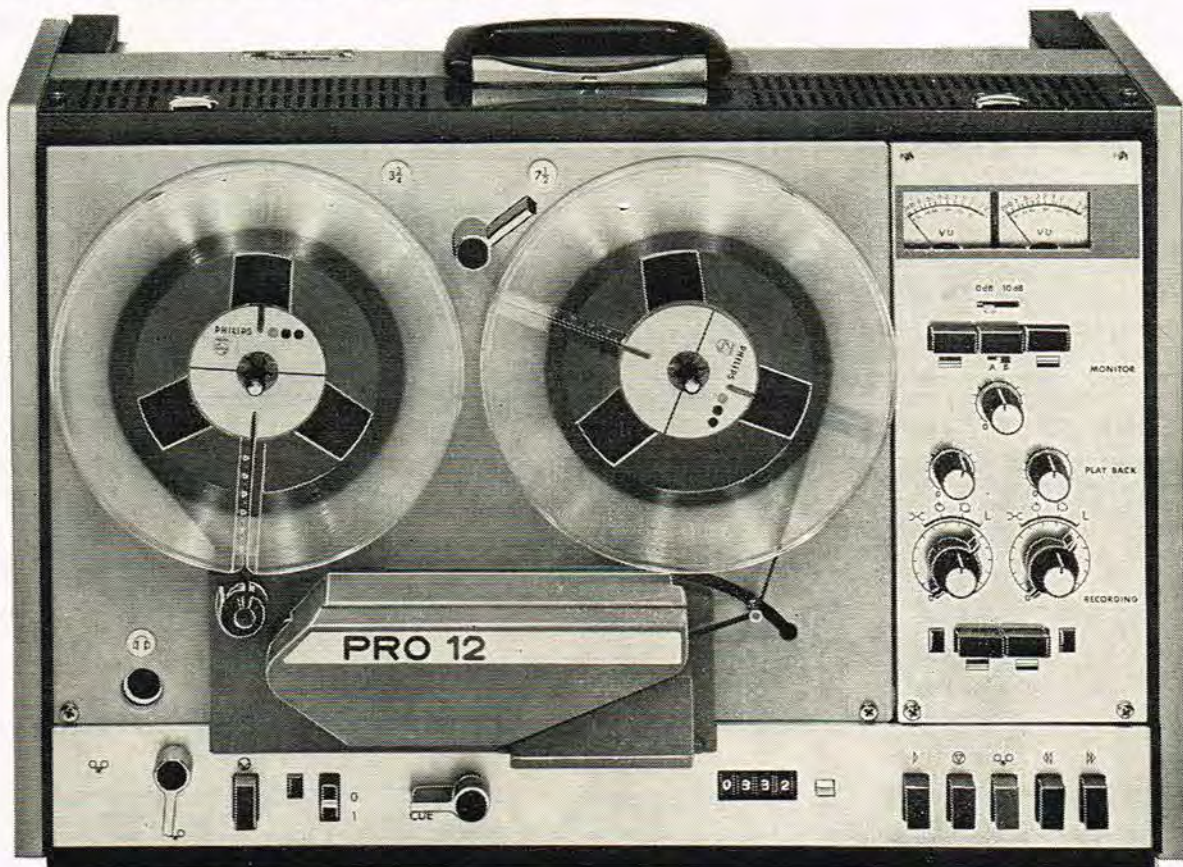
Her er snurrebassen, den forsøgsopstilling, som beviste thyristor-tuningens effekt ved høje omdrejninger. En normal tændspole og strømfordeler, drevet af en lille hurtiggående elektromotor

Praktiske vejprover viste øget tophastighed og forbedret acceleration i vogne med moderne, stærkt roterende motorer. Også motorcyklers ydelser forbedres.





# De kan høre den i lydstudier, i film- og hvor De ellers hører professionel musikkvalitet



Den nye Philips PRO' 12 er professionel helt igennem. Optage- og gengivekvaliteten er perfekt til direkte udsendelse - og selv ved 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" (9,5 cm) opfylder den fuldt ud DIN 45.511 normen for studieudstyr. Og den bliver ved med det. Alle mekaniske funktioner styres elektronisk for større præcision og driftssikkerhed. Kapstændets nyudviklede konstante belastning giver stærk svingningsdæmpning, og indbygget stroboskopkive giver sikker kontrol og justering af korrekt hastighed. PRO' 12 har desuden alle de tekniske fordele, man kan vente af markedets mest avancerede båndoptager. Dubbing key, cueing key, indbygget monitor-forstærker med højttaler, o. s. v. Simpelthen alt det, en lydtekniker har brug for. Kr. 3.990,-.

Få alt at vide om PRO' 12. Rekvirer Lydteknisk Laboratoriums test-rapport - og få PRO' 12 demonstreret hos Deres radiofaghandler.

De kan også rekvirere test-rapporten direkte fra Philips Radio A/S, Jenagade 22, 2300 København S, tlf. (0127) AS 65 15.

# PHILIPS

**F.H.C. KONTAKT**  
 med **SIDSTE NYT** om  
**Hi-Fi og stereo**  
 tilsendes  
**GRATIS**



**F.H.C. KUNDESERVICE**  
 Landgreven 7 1301 Kbh. K.  
 Døgntelefon (01) 14 98 51

**KÆMPE PRISFALD  
 PÅ LYDBÅND**

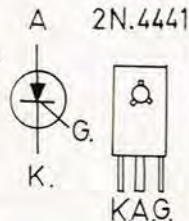
alle bånd er **FABRIKSNYE** på klare spoler i plasticpose og i solide æsker.  
**PVC - Long Playing 5 3/4" (15 cm)**  
 1200' (360 m) ..... KUN KR. 12,00  
**PVC - Long Playing 7" (18 cm)**  
 1800' (540 m) ..... KUN KR. 15,00  
**Polyester Double-Play 5 3/4" (15 cm)**  
 1800' (540 m) ..... KUN KR. 17,00  
**Polyester Double-Play 7" (18 cm)**  
 2400' (730 m) ..... KUN KR. 21,00  
**DE FÅR 1 STK. LYDBÅND GRATIS** ved køb af mindst 10 stk. af samme størrelse pr. ordre.  
 Alle oplysninger kan fås, blot De vedlægger svarporto 80 øre eller intern. svar kupon.  
 Alle priser er rene en gros-priser og derfor uden moms, porto og efterkravsgebyr.  
 Vi glæder os til at modtage Deres ordre.

**Postordreforretningen HI-FI**  
 Postbox 1314 - Postgiro 66245 - 2500 Valby

endsige fordel. Men vi kunne drive rotationerne så høj op, at al gnistdannelse simpelthen blev umuliggjort — gnisterne forsvandt. Så satte

**STYKLISTE TIL  
 TYRISTORTUNING**

- R1 120 ohm
- R2 2,2 kohm
- C1 1,5  $\mu$ F 35 V Tantal
- C2 1,5  $\mu$ F 35 V Tantal
- D1 BY127
- SCR 2N4441
- Print: Radio Kit



Til højre vises, hvorledes den dyreste af komponenterne, 2N4441, skal forbindes.

vi vor *thyristor-tuning* til som vist på tegningen, og så var der igen *gnister*. Formålet var opnået — det var ad ren elektronisk vej gjort muligt at øge en motors omdrejningstal til nye højder og de praktiske vejprøver viste snart, at elektroniken holdt sine løfter.

**HISTORIEN BAG ES20**

Fortsat fra side 14

givelse benyttes »contur knappen«, så der opnås en behagelig klangbalance, idet den fysiologiske volumenkontrol nu træder i funktion og kompenserer for ørets aftagende følsomhed ved lave og høje frekvenser. Med ca. halvt opdrejet volumenkontrol ophører den fysiologiske virkning. ES 20's udgangseffekt (2x 30 watt sinus) er tilstrækkelig til i selv større rum at udstyre nutidens ikke altid lige effektive Hi-Fi kompakt højttalersystemer.

Når en forstærker skal vurderes som *brugsvare* er det naturligt også at skele til prisklassen. Det står klart, at ES20 også betragtet ud fra dette kriterium er anbefalelsesværdig. Ingeniør Staffelt, som ved fremkomsten testede ES20, konkluderede, at den er fornuftig og vellykket konstrueret og leveres til en meget rimelig pris, dens gode egenskaber taget i betragtning.

Vort totalindtryk ligger helt på linie med ingeniør Staffelt's.

**FABRIKSNYE KVALITETSKOMPONENTER TIL KONKURRENCEDYGTIGE PRISER**

MPS 404	2,40	MPS U-01	7,15
MPS 706	2,85	MPS U-02	6,10
MPS 708	3,15	MPS U-03	8,80
MPS 834	3,30	MPS U-04	10,00
MPS 918	5,40	MPS U-05	7,20
MPS 2712	2,25	MPS U-06	8,40
MPS 2923	2,00	MPS U-10	10,50
MPS 2924	2,10	MPS U-51	8,40
MPS 2925	2,60	MPS U-52	7,20
MPS 2926	1,85	MPS U-55	8,40
MPS 3393	2,00	MPS U-56	9,40
MPS 3638	2,60	2 N 441	10,70
MPS 3694	3,50	2 N 443	17,85
MPS 3702	2,75	2 N 3792	79,85
MPS 3703	2,60	2 N 3927	149,00
MPS 3707	2,60	2 N 4222A	18,90
MPS 3708	2,40	2 N 4852	9,75
MPS 6511	4,25	2 N 4871	5,65
MPS 6515	4,00	2 N 4918	14,25
MPS 6530	4,10	2 N 4919	16,30
MPS 6531	4,75	2 N 4920	19,25
MPS 6532	3,50	2 N 4921	11,45
MPS 6533	4,50	2 N 4922	12,70
MPS 6534	5,10	2 N 4923	15,40
MPS 6535	3,80	2 N 5060	5,25
MPS 6560	3,20	2 N 5061	5,95
MPS 6561	3,10	2 N 5062	6,90
MPS 6566	3,70	2 N 5063	7,25
MPS 6571	3,85	2 N 5190	13,50
MPS 6573	4,00	2 N 5193	17,20
MPS 6575	4,40	2 N 5457	6,15
MPS 6590	4,90	2 N 5458	5,50
MPS 6591	4,10	2 N 5459	6,15
MPS A-05	3,30	2 N 5460	6,80
MPS A-06	3,85	2 N 5461	5,10
MPS A-09	3,30	2 N 5462	6,80
MPS A-10	1,30	2 N 5484	7,70
MPS A-12	4,25	2 N 5485	8,15
MPS A-13	3,10	2 N 5486	8,90
MPS A-14	3,50	MC 715 P	10,15
MPS A-20	1,85	MC 717 P	10,90
MPS A-55	3,60	MC 723 P	12,90
MPS A-56	4,25	MC 724 P	10,90
MPS A-65	3,60	MC 790 P	20,30
MPS A-66	4,00	MC 791 P	21,50
MPS A-70	2,10	MC 792 P	10,90
MPS L-01	3,60	MC 1303 L	44,00
MPS L-07	3,20	MC 1304 P	58,00
MPS L-08	4,20	MC 1709 CG	21,90
MPS L-51	4,00	MZ 2361	4,85

**VI FLYTTER!**

*Det er os en glæde at kunne meddele, at vi pr. 1. februar er flyttet til nye lokaler i Glostrup*

På grund af flytningen vil der i tiden 2.—5. februar kun være begrænset ekspedition.

Da en stor del af vore kunder har fremsat ønske herom, vil der fremtidigt kunne indtelefoneres ordrer i tidsrummet 15.00 til 18.00 på telefon 45 24 41.

Med venlig hilsen

**WOLTHERS LARSEN**

DALVANGSVEJ 23, 1-3 - DK 2600 GLOSTRUP - DANMARK

Nyeste prisliste fremsendes mod 2 kr. i frimærker eller international svar kupon. Forsendelse overalt + fragt  
 Ordretf.: (01) 45 24 41  
 Dansk postgiro: 13 45 96  
 Norsk postgiro: 9 96 35  
 DALVANGSVEJ 23, 1.-3.  
 DK2600 GLOSTRUP Danmark

**WOLTHERS LARSEN**

OBS.: 1/9 af de anførte priser er MOMS, til udlandet beregnes ikke MOMS!



## Her er de nye præmier!



Nu udvider vi gevinstmulighederne — både nye abonnenter og alle, som fornyer deres årsabonnement deltager nu gratis i vore lodtrækninger! I næste runde udsætter vi følgende præmier: Den store håndbog »Farve TV«, som hos boghandlerne koster ca. 190 kr. Og endnu en dejlig bog — »Min båndoptager«, splinterny, aktuel udgave, som koster ca. 60 kr. i forretningerne. Vi udsætter igen en fornem Stereo-hovedtelefon og et 2-timers underholdende bånd med Ole Erling på elektronorgel — indspillet på »Irish Tape«.

Hvad er Deres indsats? Simplelthen — bliv abonnent på POPULÆR ELEKTRONIK!

## HER ER VINDERNE FRA SIDSTE MÅNED

Vi gratulerer *Overlæge Flemming Haxholdt*, Glostrup, med en ny stereo-telefon, udvalgt fra Ratel Radio's lager. Den bliver sendt en af dagene. *Svagstrømstekniker Jørgen Hansen*, Hedekæret 43 i Hedehusene, får også besøg af pakkeposten om et par dage, og *væsenet* leverer vor nye abonnent et komplet samtaleanlæg med hoved- og bistation i kvalitetsudførelse — fabrikatet er »Aiphone«. Til *ingeniør Kenneth Mårtensson*, Gymnasiastgatan 33 D, Malmö, afsender vi et »Agfa« bånd af den nye, yderst støjsvage type og et perfekt rummelfilter til forbedring af gramofongengivelsen poster vi til *elektronikelev Steen Mikkelsen*, Fasanvej 6, Horsens. Til dem, som ikke fik præmie: De var alligevel heldige. De har bestilt abonnement på Danmarks største og bedste »radioblad«, som De får billigere, fordi De abonnerer.

## DENNE KUPON ER GRATIS LODSEDEL!



De har gode kort på hånden nu abonnent — gratis teknisk service, gratis rubrikannoncer — og chance for en værdifuld præmie. Hver måned Skandinavien's kvikkeste radioblad i lukket kuvert direkte fra trykkeriet — og med rabat!



De sparer penge ved at abonnere — De får bladet til nedsat pris, deltager gratis i vor store præmieuddeling og kan gratis benytte vor forbrugerservice ... og De får bladet et hestehoved for andre. Send kuponen i dag!



## NU-PRÆMIER TIL ALLE ABONNENTER

### Gratis tilbud for alle læsere!

Også vore »gamle« abonnenter deltager nu helt gratis i præmieuddelingerne! Enhver, som indsender kuponen og betaler for 12 numre med kr. 39,00 har nu chancen for at vinde en værdifuld præmie.

Det er moderne at abonnere på det blad, man kan lide! Så glemmer man ikke at købe og går ikke forgæves hos bladhandleren efter POPULÆR ELEKTRONIK, som nu er det største, det kvikkeste og mest aktuelle tekniske magasin i Skandinavien.

Spørg Deres frue, hvor saksen ligger!

### BESTILLINGSKUPON

Undertegnede tegner herved 1 års abonnement. Pris kr. 39,00 følger hoslagt i check/sender jeg til giro 15 53 69 (streg ud, hvad ikke gælder).

.....  
Stilling

.....  
Navn

.....  
Adresse

.....  
Postnummer

.....  
Postdistrikt

Postbesørges  
ufrankeret  
(Modtageren  
betaler  
portoan)

12

**Populær Elektronik**

Præstehusene 37

DK 2620 Albertslund

# AIPHONE

... det er samtaleanlæg!



## Telefonanlæg med personsøgning (Communicica-serien)

Kan sammenkobles i et uendeligt antal kombinationer: alle til alle, hoved- og biapparat, kombineret. Indtil 12 duplex-samtaler samtidig. Højtalere til baggrundsmusik og personsøgning. Mulighed for dør/port-højtalere.



## Hovedapparater (LC-serien)

Kan sammenkobles i et uendeligt antal kombinationer: alle til alle, hoved- og biapparat, kombineret. Kaldetone - lysrude - volumenkontrol - lyttespærring - optaget-lampe.



## Telefonforstærker GA-88

En af de allerbedste telefonforstærkere, man hidtil har kunnet få. Begge hænder fri under samtale. Prøv den - ring til (01) 70 80 88 og få den demonstreret.



## Hospitalsanlæg (N-serien)

Til plejehjem, hospitaler, skoler m.v. Samtalemulighed både via højtalere eller telefonrør. Automatisk taleskift. Knap for fælleskald til alle apparater. Indtil 50 stationer. Arkivlysruder for indkommende kald.



## 2-stations anlæg A-123 (Mama-talk)

I smuk gaveæske, med kabel. Dette sæt hæver sig over legetøjsindustri-niveauet, uden at det har fået indflydelse på prisen. Glimrende gaveartikel.

**Kvalitet:** Forbløffende

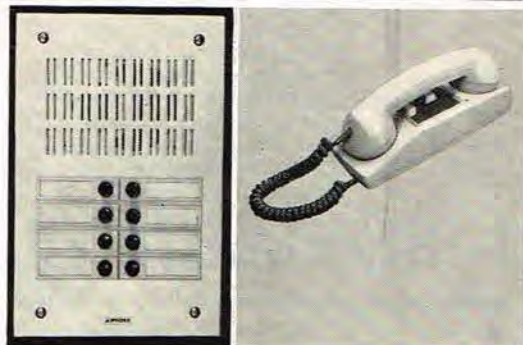
**Design:** Hensigtsmæssigt og elegant

**Lydgengivelse:** Fuldstændig uforvrænget

**Pris:** Meget fordelagtig

**Garanti:** 12 måneder (bytter til nyt ved eventuelle fejl under garantien)

**Montering:** Enkel, - kan udføres af enhver



## Door-phone

Et system, der bogstaveligt er lige på trapperne (jan. 1970). Telefonkald til alle lejligheder. Knap til slutblik i dør. Indtil 50 abonnenter i én opstilling.

AIPHONE fremstilles på en specialfabrik for samtaleanlæg. Det kan høres og ses på kvaliteten.

Besøg vort prøvelokale, ring for demonstration

eller lån prøvekuvert.

AIPHONE transfers til bil-bagruder eller forretningsvindue

kan bestilles.

Alle yderligere oplysninger hos:

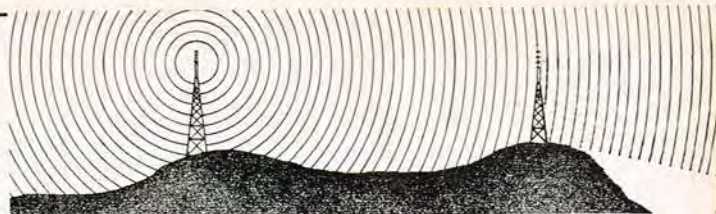
RATEL



RADIO

VERONIKAVEJ 20 - 2610 RØDOVRE - TELEFON (01) 70 80 88

# RADIO . . . på en anden måde!



For de fleste mennesker er en radio noget i teak eller palisander. Med en stor skala, diskret lysende, med trykknapper og drejeditto, helst ikke for mange. Kan radioen gøre det meste automatisk, er det at foretrække. Tænde, vælge program og atter slukke via indbygget automatik.

Men der findes et andet klientel lyttere som køber radioer, der er anderledes. Hvordan en sådan radiomodtager ser ud, vises på hosstænde billede. Vi er taget på besøg hos en gammel danskendt kortbølgeamatør, OZ5AB, hvoraf AB står for A. Bergstrøm. Landskendt for mange års eksperimenterede amatørarbejde, deltagelse i så spændende projekter som amatør TV-udsendelse og månerreflektioner, verdenskendt for tusindvis af distanceforbindelser med amatører verden over.

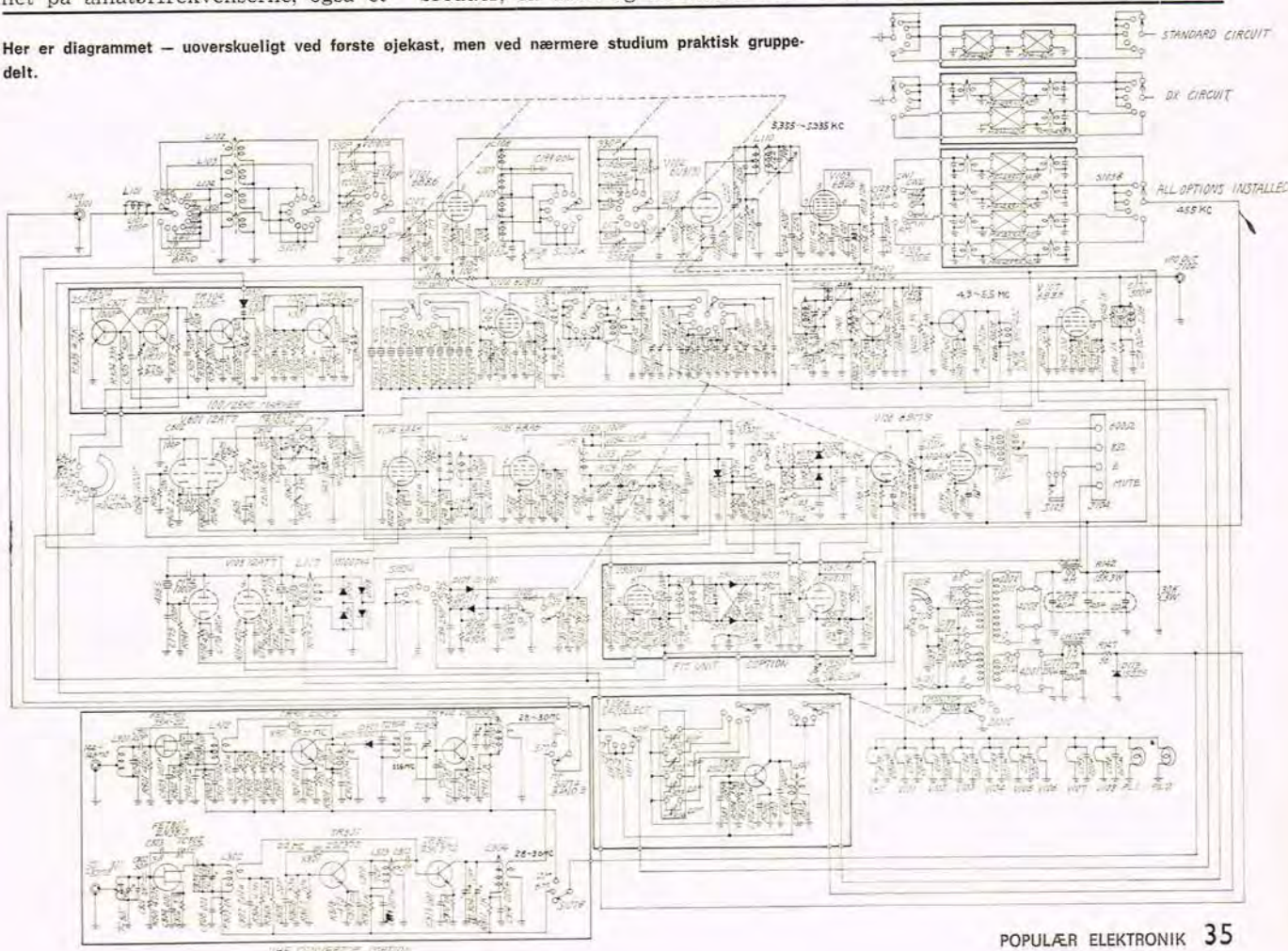
Vi sidder foran en japansk specialradio, som i Europa er kendt under navnet *Sommerkamp*. Den er beregnet på amatørfrekvenserne, også et

par andre end dem, danske kortbølgefolk benytter: 160, 80, 40, 20, 15 og 10—11 meter båndene, hvor walkierne arbejder. Dertil kommer en indbygget converter for 2 meter med field effect transistorer. Modtageren er hybrid, altså bygget omkring både rør og transistorer. Konstruktorerne har ment, at havde modtageren transistorer i indgangen, ville de første par halvledere blæse af hvert øjeblik, hvis man ikke havde et meget fint coaxialrelæ til forhindring af, at for megen HF-energi vil gå over i modtageren. Derfor har man valgt at indlede opstillingen med et stejlt indgangsrør og bruger i øvrigt transistorer på steder, hvor de er bedre end rør — f.eks. som oscillator for at undgå frekvensændring på grund af varmedrift. Apparatet kan modtage forskellige modulationsarter, også SSB, enkelt sidebånd, som i dag er enerådende indenfor amatørerne. Men den klarer også AM, endda med 2 båndbredder, en bred og en anden nar-

row for bedre selektivitet. I mellemfrekvensen er der mekanisk filter på dels 2,1 kHz bredt, et andet på kun 600 Hz, der anvendes ved aflytning af telegrafi. Der skiftes med en omskifter mellem CW 1 og CW 2. Endvidere mellem lavt sidebånd og USB, højt sidebånd, idet amatørerne efter international vedtægt kører på 80 og 40 meter med lavt sidebånd, og ved højere frekvenser anvendes højt sidebånd.

Der skal nok være læsere, som ikke ved, hvad der forstås ved *sidebåndsmodulering*. En kort forklaring: Oprindeligt sendte man AM ved at overlaje, modulere, en senders bærebølge — det kunne altid høres, når en station var i gang, selv om den ikke sagde noget. Bærebølgen gav sig til kende i højtaleren og fik øjet til at slå sammen. I dag har man ingen bærebølge, men udsender modulationen, talen, på en beskeden smule af den bærebølge man før benyttede ud på et enkelt sidebånd, hvor en AM-sender tidligere blev

Her er diagrammet — uoverskueligt ved første øjekast, men ved nærmere studium praktisk gruppedelt.



# Månedens obstruktion: DEN

moduleret midt i sin bærebølge, som på begge sider havde et bånd, sidebåndet. Når man har valgt den nye modulationsform er årsagen *trængsel*. Skærer man en senders albuerum ned til et enkelt sidebånd, er der naturligvis plads til så mange flere.

Men naturligvis skal modtageren nu indstilles langt nøjagtigere end før, og signalet skal have tilført en lokalt frembragt bærebølge, som signalet kan »ride på«. Den kommer fra apparatets *beat oscillator*. Det samlede signal demoduleres, detekteres, og er hermed gjort hørbart og forståeligt. Modtagerne er efterhånden blevet komplicerede, og derfor

med den egentlige oscillatorafstemning. Følsomheden er 0,5 microvolt fuld udstyring, langt ud over hvad alverdens hjemmemodtagere klarer. Typisk er ellers 3—10  $\mu$ V, hvorefter specialmodtagerens evner sagtens kan vurderes — den er helt utrolig følsom, simpelthen.

Ethvert frekvensområde, hvor der overhovedet er *traffik*, kan aflyttes. Om de *må* aflyttes er efterhånden ved at blive et spørgsmål på *spidsen*. Det ser ud til, at P&T tolker gældende regler derhen, at selv aflytning er forbudt. Om dette holder for en juridisk prøvelse, er der mange som tvivler på. Det samme gælder også *konfiskationsmanien*. Man



Ikke ligefrem designet efter »Bo Bedre«, men en fryd for øjet for den, som har ægte radiointeresse.

sælges der ikke det antal løsdele til selvbyggere af KB-materiel, som for nogle år siden. Dengang kunne enhver bygge en AM-sender og en tilsvarende AM-modtager, også for telegrafi med *beat-oscillator*. Men indførelsen af sidebåndssending kræver ret stor dygtighed af selvbyggeren. Mekaniske evner, gode måleinstrumenter og solid elektronisk viden, og så kan det godt drille endda. Derfor er så mange gået over til at købe færdigt materiel.

Tilbage til modtagerens specifikationer: Den tager også FM, ikke det normale bånd 2, radiofonibåndet, men dækker de samme områder som nævnt tidligere i artiklen. Der sendes både AM SSB og FM indenfor disse frekvensbånd og modtageren kan klare det hele. Når lytteren i sin højttaler hører noget, der lyder forvrænget, grødet eller hvæsende, skifter han om mellem forskellige modulationsformer og rammer herved den detekteringstype, der skal anvendes for at gøre signalet klart. Den har støjbegrænsere, hvorved man kan fastlåse følsomheden, så der kun åbnes for signaler af en vis størrelse over det almene støjniveau. En anden knap, ukendt på normale modtagere, er *pre-selector*. En afstemt forkreds, der skal betjenes sammen

har aldrig oplevet, at nogen har beslaglagt en mands bil, fordi han har kørt anderledes end loven foreskriver. Når man anmelder en modtager, er det kotume at skrive, at betjeningen er let. *Legende* let endda, hvis den er idiotsikker. Det ville være synd at sige, at dette apparat hører til samme klasse. Tværtimod — der er mange knapper at dreje på, så rigeligt at selv en dreven kortbølge-specialist som Bergström griber fejl et par gange under demonstrationen, hvor denne artikel blev startet. Der er virkelig noget at se til, når en sådan *æterstøvsuger* skal betjenes, men det er en del af charmen ved det hele. Prisen? Omkring 3700 kr., målt med normal målestok mange penge, men ydeevne og forfinet elektronik taget i betragtning, ikke urimeligt.

Også normal radiofoni? Jo, ved at udskifte krystaller kan alle andre områder kobles ind — en så højfølsom modtager kan f. eks. hente Amerika direkte, måske på mellem-bølge, i hvert fald på 49 meter, hvor mange USA-sendere, almindelige stationer med underholdningsprogrammer netop udstråler mod Europa. Gengivelsens kvalitet er endda fortræffelig, når man skifter om til *wide* mellemfrekvens. Kort sagt: For den, som har lidt af den gamle radioamatørånd i kroppen, er en sådan avanceret radio en virkelig ønskedrøm. Måske realiserbar ved at spare lidt på andre punkter? ■

Hvad pokker er en *spunk*? En elektronisk *spunk*, endda. De husker, at *Pippi Langstrømpe* underholdt den svenske lillebys detailhandlere med denne mystifikation. Ingen vidste rigtigt, hvad en *spunk* var. Man syntes at have hørt navnet før ... men hvad en *spunk* er, en rigtig *spunk*, blev aldrig opklaret. Nu har vi løsningen. Her er en elektronisk *spunk*, endda udstyret med *spunk*-forstærker.

Det er vor første konstruktion opbygget på det nye *Combi-print*, som vi kalder *fool proof*, hvilket lyder kønner end idiotsikker, selv om meningen er den samme. Men i hvert fald udformet, så enhver, som blot kan holde på en loddekolbe, nu kan samle byggesæt uden i øvrigt at ane noget om, hvad der egentlig foregår. Det er derfor, den hedder en *spunk*. En aprilsspøg i februar.

Spunken er et uskyldigt fænomen, som kun lader sig registrere, hvis man også ejer en FM-modtager. Den kan f. eks. bruges til at kontrollere, om modtageren overhovedet fungerer. Har radioen ingen grammofonindgang, klarer spunken sagtens problemet, idet man justerer den til ca. 88 MHz, lukker den aldeles tæt inden i en metalæske og fører et koaksialkabel hen til radioens antenneindgang, fra metalæskens. Kablets *skærm* skal forbindes til metalæskens, inderlederen rager et par centimeter ind i æsken, men endelig ikke være forbundet til den elektroniske *spunk*.

De vil se, at man har brugt en BSY84 til spunken. En fortræffelig transistor, som kan yde en masse. Hvis man frejdigt forhøjer spændingen til 40 V, hvad den godt kan tåle, afgiver spunken 1 W, hvilket vil sige 10 gange så megen effekt som senderdelen i en *Walkie-Talkie*! Men gør det endelig ikke, så bliver spunken helt ustyrlig og kan høres kilometervis fra den kennel, hvor den rettelig hører hjemme. Nu betyder det knap så meget, da der som omtalt ingen egentlig antenne anvendes. Men vi har dog set en nogenlunde tilsvarende opstilling anvendt til trådløs mikrofon, og her havde konstruktøren lagt en enkelt vinding uden på spolen med lidt større diameter end denne. Denne ekstra vinding kan jo — når det drejer sig om *Combi-print* — simpelt

## AIPHONE

# ELEKTRONISKE SPUNK



hen stikkes i to af de øvrige huller i monteringspladen. Kører man sin spunk med 9 V, hvad konstruktøren jo har forudset i h.t. koblingskemaet, afgiver den vel ca. 50 mW. Altså som en halv walkie, og så bruger den næsten ingen strøm.

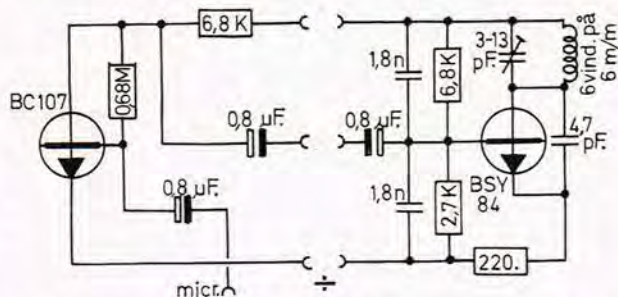
Monteringen foregår efter hosstående aldeles utraditionelle komponentplaceringsplan, som simpelthen nævner de huller, hvori de enkelte komponenter skal placeres og hvorledes de forbindes med hinanden. Først i listen nævnes placeringen i hullerne, f.eks. spolen i hul H2 og H5. Dernæst i listen over forbindelserne på printsiden forklares, at hullet H5 også er forbundet med A3, B4, B5 og F4. Jamen, kan det dog være lettere? Og gider man en dag ikke mere *spunke*, lodder man hele herligheden fra hinanden igen, og det samme print er klar til opbygning af 117 andre sjove småkonstruktioner.

Den eneste justering, der skal foretages, er at dreje på trimmerkondensatoren, hvorefter den kan spunke mellem 88 og 95 MHz. Hold Dem fra området under de 88, for så sker der ting og sager, der under ingen omstændigheder må ske, selv om der jo ikke må tilsluttes antenne af nogensomhelst slags. Eller, mere korrekt sagt, der må overhovedet ikke spunkes indenfor dansk jurisdiktion!

Men vi har dog set en anvendelse af en sådan lille opstilling, som næppe er lovlig, men måske kan påregne frit lejde på grund af det nyttige formål: En mand, som 3 gange havde fået stjålet sin pæne vogn, byggede en tingest, som til forveksling lignede spunken. Han byggede også en forstærker, således som det er vist på diagram og print, fordi han havde tænkt sig at tilslutte en lille

Så placerede han hele herligheden i vognen, indstillede sin radio på 88 MHz og foretog en lynhurtig afprøvelse. Men da engageret ungdom atter var i aktion nogle dage efter, startede senderen, fordi bilisten havde monteret verdens enkleste kontaktanordning: To stykker kobbertråd. Det ene bukket i en sløjfe, det andet sommet fast på et stykke træ i en øsken, så det kan dingle frit i

Til venstre: Diagrammet over spunk-forstærkeren. T.h. over selve spunken. Let og overskueligt, hvis De sammenligner med de to Combi-print nedest på denne side.

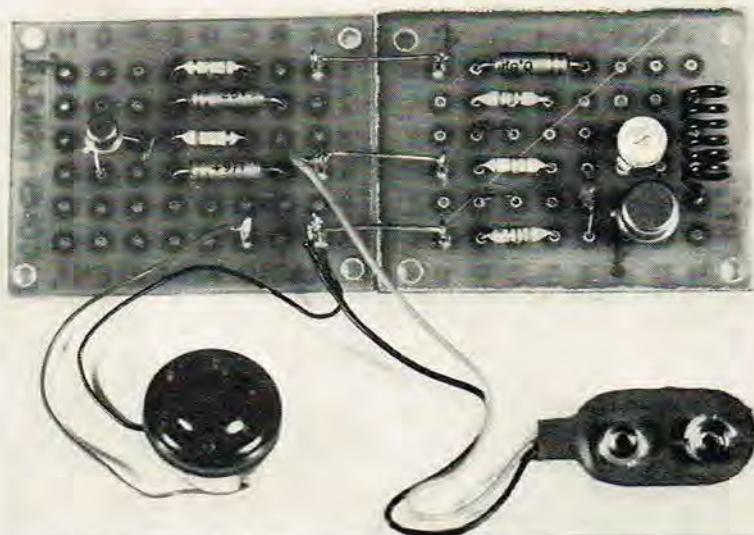


dynamisk mikrofon, så han kunne høre, når d'herrer tyveknægte gik i aktion. Ja, han dristede sig endda til at tilslutte en smule antenne, så han i hvert fald kunne høre den op i lejligheden, når lejlighedstyvene var på færde. Men han sendte skam ikke, for det er ulovligt. Så længe batteriet ikke har forbindelse med opstillingen, kommer der ingen udstråling, og så er tingesten ikke ulovlig.

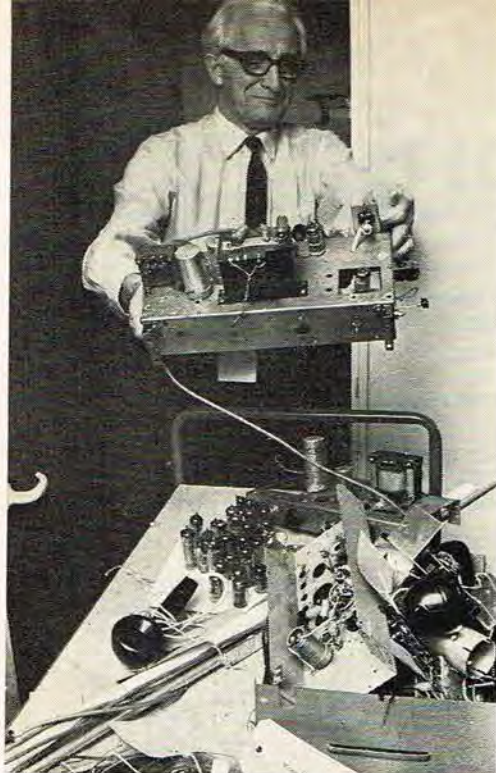
førnævnte trådsøjle. Så snart en tyv sætter sig ind i vognen danner tråden kontakt, og senderen starter. Da dette er ulovligt, styrter man ned for at stoppe senderen og benytter naturligvis lejligheden til at gribe tyven.

Måske kan det ikke afvises, at tyven arbejder så lydøst, at senderen ingen påfaldende støj transmitterer til ejerens FM-radio. I stedet for mikrofon kan da anvendes en tilbagekoblingsløjfe, så opstillingen giver sig til at udsende høje, alarmerende hyl, idet man fra collector til basis på forstærkerens transistor anbringer en lille kondensator, så hele historien går i sving.

Og lad os så se på, hvad en *spunk* kan koste at bygge: Det nye universelt anvendelige combi-print koster kr. 4,00. Læg hertil komponenterne, og den færdige spunk vil da koste ca. 15 kr. *That's all*. Så kommer forstærkeren, hvis det skulle være nødvendigt: Ca. 10 kr., også combi-printet iberegnet. Byggesæt til begge dele altså i alt ca. 25 kr., en mikrofon vel ca. 15 kr., og i driftsomkostninger ca. 400—500 kr. i bøde, når P&T rykker ud for at uskadeliggøre spunken. For det er den bitre, barske virkelighed: De må ikke bruge en spunk! De må hverken sende grammofonmusik eller etablere et nye FM-program efter Deres egen opfattelse af, hvorledes udsendelserne burde være. Betragt den som en



Her er den færdige spunk, sammenkoblet med den specielle spunkforstærker, begge dele samlet i lobet af 15 minutter på det lille nye Combi-print, som åbner nye muligheder for lynhurtig samlesæt. I næste nummer 2 nye konstruktioner, begge beregnet for Combi-Print.



Den elektroniske spunk må jages hele året — og det bliver den! Her er en professionel spunkjæger, netop hjemvendt fra safari i Ålborgs sidegader, tilfreds smilende over det gode udbytte. Vort billede er taget hos kriminalpolitiet på Ålborg politigård. Kort sagt — lad være at spunkte! Ulovligt, dyrt!

spøg, en artikel, De måske har lært lidt ved at læse, i hvert fald har vi her kunnet vise Dem, hvorledes Combi-print i løbet af no time fra blot at være en række dumme, tomme kobbercirkler, forvandles til masser af funktionsdygtige elektro-

niske ting. Vi skal nok holde selvsbyggerne forsynet fremover med opgaver til Combi-printet, som enten er på lager, eller lynhurtigt kan fremskaffes, fra enhver radiohandler i Danmark, Norge og Sverige!

Pippi.

#### SPUNK

KOMPONENTPLACERING  
BSY84: (e) F1 - (b) G1 - (c) G2  
Trimmer 3-13 pF: F3-F4-G4  
Spole, 6 vindinger: H2-H5.  
Modstand 220 ohm: B1-D1  
Modstand 2,7 kohm: B3-D3  
Modstand 6,8 kohm: B5-D5  
Ker. kondensator 4,7 pF: E1-E3  
Ker. kondensator 1,8 nF: B2-C2  
Ker. kondensator 1,8 nF: B4-C4  
El-lyt 0,8  $\mu$ F: B6-E6 (+)

#### FORBINDELSER

der trækkes på printsiden  
A1-B1-B2-B3  
A3-B4-B5-F4-H5  
A6-B6  
C2-C4-D3-D5-E6-G1  
D1-E1-F1  
E3-F3-G2-H2  
+ 9 volt: A3  
+ 9 volt: A1  
Signal ind: A6  
PRINT: Combi-Print

#### SPUNK - FORSTÆRKER

KOMPONENTPLACERING  
BC107: (e) G4 - (b) F3 - (c) G2  
Modstand 0,68 Mohm: E3-C3  
Modstand 6,8 kohm: E1-C1  
El-lyt 0,8  $\mu$ F: B2-E2 (+)  
El-lyt 0,8  $\mu$ F: B4-E4 (+)  
Mikrofon: C6 og A6  
Signal ud: A1 og A6  
evt. skærm til A6, der er stel.

#### PRINTSIDENS FORBINDELSER

A1-B2  
A4-C1  
A6-G4  
B4-C6  
C3-E2-E1-G2  
E3-E4-F3  
+ 9 volt: A4  
+ 9 volt: A6  
PRINT: Combi-Print



**NU**  
er den her:

## SCAN-DYNA 3000

Komplet AM/FM stereoradio og forstærker med udgangseffekt 2x50 watt sinus, frekvensgang fra 20 til 20.000 Hz, forvrængning på mindre end 0,4% ved 90% udgangseffekt, højttalerimpedans 4 ohm. Opfylder fuldt ud Hi-Fi normerne. Kr. 1.995,-

DET ER NYT · DET ER DANSK · DET ER HI-FI

Produktion:

**SCAN-DYNA** Humlum, 7600 Struer

**PESCHAROT**

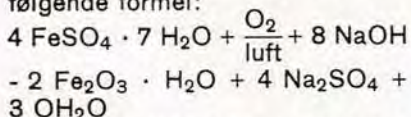
Salg og distribution:  
Gebauersgade 4, 8000 Århus C  
Tlf. (06) 12 13 33

# Fremstilling af lydbånd for selvbyggere!

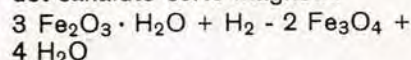
Til en begyndelse skal De indkøbe et par reagensglas, en bunsenflamme, en pensel (flad), en saks samt en magnet.



Først skal jernoxyden fremstilles. Det er faktisk en meget simpel sag: Lav først et jernoxydhydrat efter følgende formel:



Det gule jernoxydhydrat skal derefter tørres. Bagefter udvandes og reduceres det ved en temperatur på over 300° C, hvorefter De får det såkaldte sorte magnetit.



som så blot skal yderligere tørres ved en temperatur på 250° C, hvorefter De har 6 γ Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Gem det til senere i en plasticpose.



Som bindemiddellak vil vi foreslå polyester-urethan-lak (desmodur-desmophen). Det må kunne fås hos enhver materialist med respekt for sig selv.



Pisk jernoxyden og bindemiddel-

lakken sammen. Lad eventuelt Deres kone og børn afløse Dem, da der skal piskes i ca. 2 døgn.



Som basemateriale skal De købe en rulle biaxialt strækstabiliseret polyester 1 m bred og 2000 m lang (på dette punkt skal De ikke spare og evt. lade Dem forlede til noget billigere).



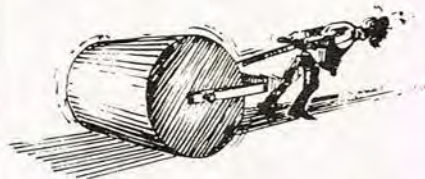
Så skulle De være klar til at gyde. Tag den flade pensel og smør bindemiddellakken med det iblandede jernoxyd på basen med lange bløde tag (sørg for at fjerne evt. løse penselhaar). De kan dog også købe en minigydemaskine. Den koster 3-4 millioner, men er absolut udgiften værd, idet det kan være lidt svært at undgå »helligdage« med penselen.



Inden blandingen indtørres, skal De lige sørge for at rette oxydpartiklerne i samme retning (i båndets retning). Det kan lade sig gøre med en magnet. Eller brug en lille pincet. Blot skal De huske på at afsætte en vis tid til formålet, da der ligger ca. 40 millioner partikler på en kvadratmillimeter.



Nu er båndet såmænd ved at være færdigt. Med saksen klipper De nu polyesterrullen i smalle strimler. Bredden skal være 6,25 mm med en tolerance på ± 0,05 mm. Det kan være lidt svært, men når De har lært det, vil De være i stand til at klippe alle tiders julehjerter.



For at opnå en maximal følsomhed og en god diskantgengivelse vil vi tilråde, at De trykker oxydhinden sammen (sker lettest med en have-tromle eller ved at lade Deres samling af ubetalte regninger ligge på båndet et døgn). En yderligere fordel vil det være at polere overfladen. I mangel af bedre kan De lade båndet køre frem og tilbage på Deres båndoptager ca. 10.000 gange (husk at udskifte slidte dele på båndoptageren undervejs).



Nu kommer det stolte øjeblik, da Deres eget bånd skal afprøves . . . . ja, ja - ikke så dårligt, vel? Men skulle resultatet alligevel ikke blive helt efter forhåbningerne, findes der een ganske sikker udvej!

Køb et AGFA-Magnetonbånd. Vi har nemlig mere end 30 års erfaring og en masse »know-how«. Men det skulle vi måske nok have foreslået fra starten.



AGFA-GEVAERT

# BASF Compact Cassettes C 60 C 90 C 120 i ny pakning

**NYT!**

Nu kan De hos Deres radiofaghandler købe BASF Compact Cassettes – uindspillede – i en alsidig og ideel pakning: 8 cm kunststofkassette, som indebærer mange praktiske fordele.

Den vejer næsten intet. Den er lille, Den er handy. Den er uopslidelig – den er nemlig fremstillet af BASF's eget kunststof! Og noget helt nyt: Alle pakninger indeholder en selvklæbende adresseseddel. Nu kan

De sende en – enten indtalt eller musikindspillet-cassettehilsen til alle Deres venner over hele jorden – og omvendt.

Også Deres Cassette-fonoarkiv er MINI. Det kræver kun ringe plads. De kan anbringe det på Deres radio eller reol – hvorsomhelst – der vil altid være plads! Klap svingryggen ned og tag Cassetten ud, så let er det med BASF Compact Cassettes! Af udseende

ligner de små bøger. Men disse bøger er anderledes: Ingen bogstaver – kun lyd. De er klar når som helst De vil høre Pop – Beat – Folklore, ja hvorsomhelst De vil høre: hjemme – i bilen – i båden. Ligeledes er alle cassetter i den nye pakning forsynet med det grønne kvalitetsmærke "L" (low noise). Det betyder høj dynamik og ringe båndsus – dvs. højeste kvalitet.



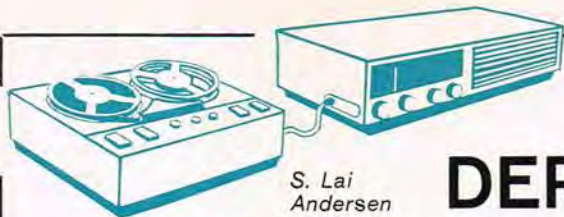
Med 60, 90 og 120 minutters spilletid hører De den internationalt kendte **NEW SOUND IN MINI**

Især ungdommen kender og værdsætter den.



MAVA 1166





S. Lai  
Andersen

# LÆNGE LEVE DERES BÅNDOPTAGER!

I forrige nummer af »Rateksa«, medlemsbladet for danske radiofaghandlere, stod en artikel, der fortjener at komme ud til alle, som interesserer sig for røgt og pleje af båndoptageren. Redaktør Geo Cortsen har beredvilligt stillet materialet til vor disposition, og i det efterfølgende vil vor båndoptagerspecialist, redaktør Lai Andersen, Aarhus, dels citere og dels supplere med egne erfaringer.

Indledningsvis røbes et forhold, der uden tvivl vil forbavse mange — også fagfolk. Vi citerer fra artiklens start:

»Set i forhold til pengeomsætningen er der dobbelt så store serviceomkostninger i garantiperioden på båndoptagere som på radio- og tv-modtagere, og hvis nogen tror, at farve-tv nok må være dyrest at yde garantiservice på, er de efter alt at dømme galt afmarcheret.« — Citat slut.

Det havde man egentlig ikke ventet, vel? Heller ikke radiohandlerne. Men egentlig er det slet ikke så underligt endda, når man tænker sagen igennem. Radio og tv — man trykker på en dipperedut og drejer på en duppedit — og så fungerer de. Alt er indkapslet, kun de allernødvendigste funktionsgreb er tilgængelige, intet krav om personlig aktivitet fra forbrugers side.

Selvfølger er der altid en pilfinger, der skal »ind bag ved«, men det er en helt anden sag.

## “MIN BÅNDOPTAGER”

K. Galle m. fl. 240 sider, 123 ill., kr. 56,85. Jul. Gjellerups Forlag, 1969.

I slutningen af 50'erne udkom »Min båndoptager« og i 1962 kom 2. reviderede udgave, der dog havde mistet lidt af de tekniske afsnit. Lige før årsskiftet forelå bogens 3. udgave, som dog er blevet fuldstændig omarbejdet af ing. K. Galle, som har ajourført den i overensstemmelse med de seneste års udvikling.

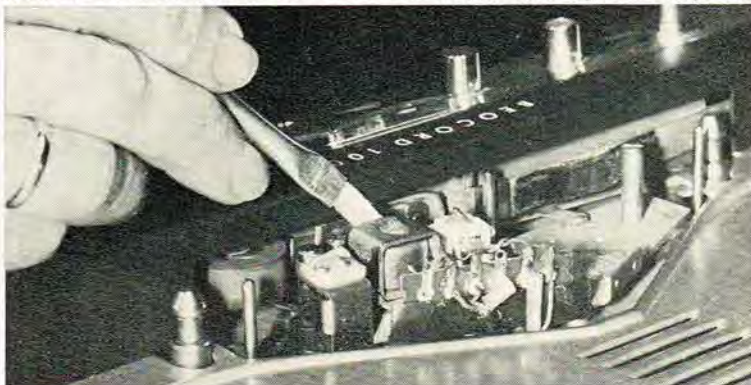
Bogen henvender sig i første række til den lykkelige ejer af en båndoptager, der her kan få en populært teknisk gennemgang af såvel de forskellige apparattyper, som den mængde udstyr, der i dag kan fås. Læseren får også at vide, hvorledes og til hvad en båndoptager skal bruges, og med de mange skitser og fo-

Båndoptageren derimod, selv den der kun bruges som musikmaskine, kræver menneskelig indblanding for at fungere: låget skal tages af (og helst lægges på igen efter brugen), båndspolen skal lægges på afviklertallerkenen, båndet trækkes gennem båndføringen til opsamlespølen, der skal startes, trykkes hist og drejes her, og hvis så båndoptagerejeren får lyst til at »lege med lyd«, skal han foretage sig en hel masse andet.

mekaniske eller elektroniske mangler og fejl.

Ja, netop snavs — støv — eller hvad De nu vil benævne det. Lydbånd kan »støve« mere eller mindre; luften omkring os er fyldt med støvpartikler selv hos husmødre med rengøringsdille (se bare solstreffene ind i stuen!); vi slæber uanede mængder støv med hjem både på sko og på klæder — det lægger sig naturligvis også på båndoptageren og desværre med forkærlighed

Her er rensesfesten i fuld gang — ikke med den vatbehængte tændstik, forfatteren anvender, men med noget mere avanceret rensesværktøj, hvis håndtag forhåbentlig er af



umagnetisk materiale? I øvrigt findes i handelen moderne vatpinde, dobbelt så lange og noget sværere end »Tordenskjold« og med vat i begge ender. De er udmærkede til formålet.

Efter kort tids forløb indløber reklamationer over svag og uren gengivelse, vibrerende tone osv. I de allerfleste tilfælde skyldes disse funktionsfejl simpelthen SNAVS og ikke

på dens ædlere dele. Hvis man nu satte låget på maskinen straks efter endt brug, ville det dog beskytte noget, men hvem gør vel det?!

Værst naturligvis når støv, jeroxydpartikler og andet uvedkommende sætter sig på tonehovederne og får lov at blive siddende. Så varer det ikke længe før allerede nævnte kalamiteter indtræffer, og ejeren af båndoptageren gør følgende vrøvl overfor sælgeren.

I radiohandlerens serviceafdeling kigger teknikerne først og fremmest efter snavs, renser båndstyr, tone-

side

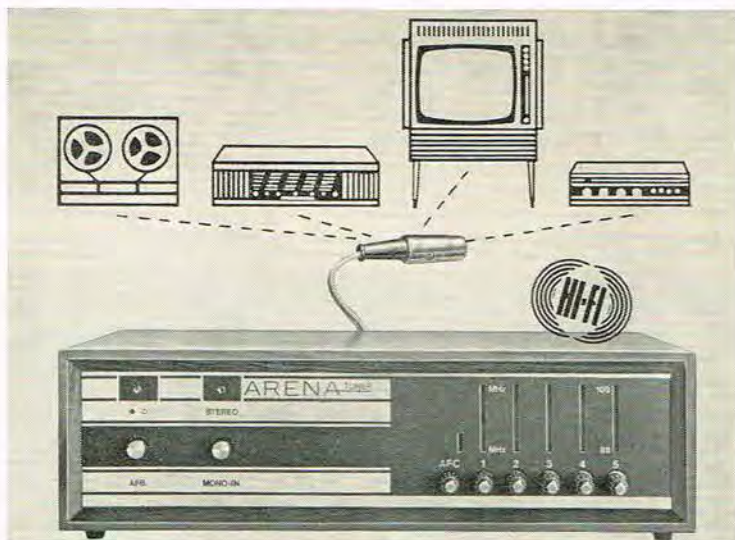
46

**AKAI**  
VERDENSNAVNET  
I BÅNDOPTAGERE



SERVICE  
OG EN GROS  
**electrolyd**  
HARRESTRUPVEJ 5  
2740 SKOVLENDE  
(01) 91 43 00

# ARENA 214 HAR STOR TILSLUTNING\*



*-for alle mærker*

#### TEKNISKE SPECIFIKATIONER:

FM område	87-108 MHz
FM afstemning	preomat med 5 valgfri stationer
FM stereofoni	ja, modulopbygget dekoder
FM følsomhed	3 µV/300 ohm for 20 dB signal/støjforh. og 40 kHz sving
Begrænsning	fra 4 µV/300 ohm
AM undertrykkelse	> 50 dB
Båndbredde, MF	250 kHz
Båndbredde, diskriminator	600 kHz
Frekvensområde	20-15.000 Hz
Kanalforskel	< 1,5 dB i området 40-15.000 Hz
Kanalseparation	30 dB i området 250-6.300 Hz
Klirfaktor	0,3% ved 1000 Hz og 40 kHz sving
Undertrykkelse, 19 kHz	25 dB
38 kHz	50 dB
Udgang	> 700 mV, (DIN stik/ben 3,5)
Antal moduler	8
Antal transistorer	13
Dimensioner	H: 80 mm, B: 266 mm, D: 195 mm
Vægt	3 kg
Træsart	teak og palisander

*-nyt fra*



# ARENA FORSKNING

## Nu, hvor der er stereo i luften,

venter en stor del af danske bånd-amatører på ARENA F 214 (70.000 flere båndoptagere i denne sæson). Den DIN normerede ARENA F 214 FM stereoforsats kan tilkobles de fleste af markedets båndoptagere, såvel for mono- som for stereo-indspilning. - Et nyt modul (fra ARENA T 9000) har gjort, at udgangsspændingen for F 214 er kommet på 700 mV for  $\approx$  40 kHz sving (DIN 45.500 - A.2.1.). Det nye modul har samtidig indbygget spærrefilter mod 38 kHz stereobærebølge, hvilket helt fjerner muligheden for „stødtoner“ i stereo-båndoptagelser.

ARENA F 214 kan ligeledes tilkobles som FM stereoforsats til en lang række af ældre stereoradioer - (stereoforstærker modeller), som i dag enten ikke kan ændres til stereomodtagelse, eller hvor „dekoderen“ ikke kan fremskaffes.

ARENA F 214 kan også tilkobles flere ældre TV modeller med indbygget stereogrammon (eksempelvis ARENA KLR stereo og KLFM stereo).

F 214 er konstrueret som FM forsats til ARENA's stereoforstærker F 210. En af fabrikkens største eksport succeser i de senere år.

Til sikring af virkelig kvalitetsmodtagelse er F 214 forsynet med 4-gangs afstemning. Den ekstra afstemning af FM antenne-kredsen medvirker til den bedst mulige „forstyrrelsesfri“ modtagelse af svagere stationer i egne af landet med kraftige lokalsendere.

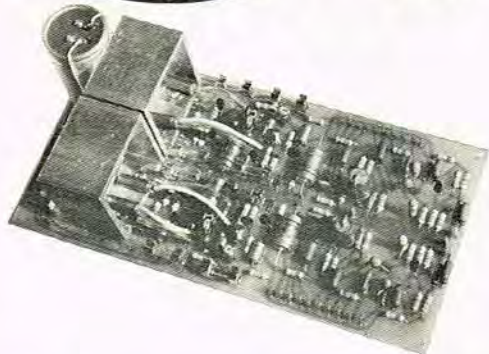
ARENA F 214 er endnu et vidnesbyrd på et ARENA produkt, der - på grund af sin servicevenlige modulopbygning - kan tilbyde teknisk topkvalitet til en yderst rimelig pris.

ARENA F 214.

Vejl. pris kr. . . . . 665,00



## 2x20 WATT STEREOFORSTERKER med field-effect transistorer



Forsterkeren er utstyrt med sikringer for å beskytte transistorerne ved eventuell feilmontering eller kortslutning av HT-ledningene. Fysiologisk volumenkontroll fremhever bass og diskant ved lav gjengivestyrke.

### TEKNISKE DATA

Utgangseffekt:	2x20 watt sinus
Frekvensområde:	20 Hz–82 kHz ± 3 dB
Forvrengning:	ca. 0,9 % ved full utstyring
Belastningsimpedans:	3,2–16 ohm
Inngangsimpedans:	ca. 750 kohm
Følsomhet:	ca. 200 mV for full utgangseff.
Kontroller:	bass, diskant, volum

Kompl. byggesett inkl. potentiometre ..... kr. 448,50  
 Transformator ..... kr. 45,00

### UK 15 CONVERTER 130–170 MHz (Beskrevet i nr. 12)

Tilsluttes antennen på en FM radio, som da tar inn den ønskede frekvens.

Kompl. byggesett kr. 72,00

### PSYCHEDELISK LYSANLEGG

(Beskrevet i Pop. Elektronik nr. 10)  
 Leveres komplet med nettrafo og 4 stk. BY 127

Kompl. byggesett kr. 98,50

– Prisene er oppgitt m/ moms –

### LARSHOLT FM TUNER

Kr. 95,- kontant

og resten på avbetaling.

Vi kan også levere tunerens komplet med kabinett, decoder m.m. (som beskrevet i nr. 12).

ENGROS OG DETALJ:

### OSLO HOBBYSENTER

Lakkegaten 64 - OSLO 5 - Telefon 67 90 50

I DANMARK:

### DANSK UNIKIT

Veronikavej 20 - Rødovre - Telefon (01) 70 80 88



Brøl i den – hvisk i den –  
 kys den som var det Deres elskede –  
 – den gengi'r det hele . . .  
 kort sagt: Deres NYE SOUNDSTAR X1  
 – den vil De kunne li'!

Se og prøv en

**BEYER**

hos Deres radiohandler

Import:

**PESCHAROT**

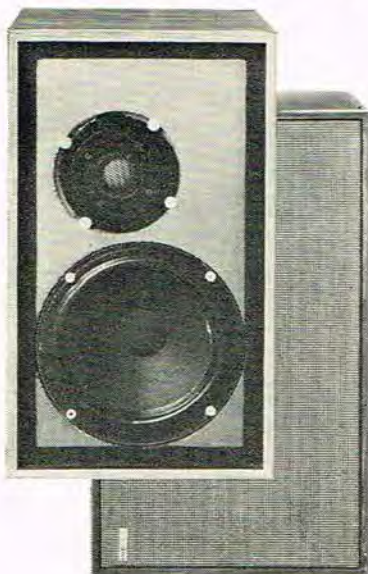
Gebauersgade 4  
 8000 Århus C  
 Tlf. (06) 12 13 33

# SCAN-DYNA

## -for audioperfektionister

Succes'en er hjemme — SCAN-DYNA højttalerne A-25 og A-45 slår alle salgsrekorder — simpelthen fordi deres revolutionerende nykonstruktion opfylder audioperfektionisternes lønligste ønsker om naturægte gengivelse.

Højttalerprogrammet udvides nu med MODEL M-10, som trods den beskedne størrelse yder en helt overraskende gengivekvalitet. M-10 er forøvrigt den eneste højttaler på markedet i denne pris-klasse, som er bestykket med DOME-TWEETER.



### M-10

Impedans 4 ohm, driftseffekt (DIN 45.573) 15 W, grænseeffekt 30 W, frekvensområde fra 45 Hz til 40 kHz, virkningsgrad 3,2 W for 96 dB/1 m.

Bestykning: en dybtonehøjttaler med lang svingspole, en DOME mellem/diskant højttaler, delefilter.

Højde: 36 cm, bredde 22 cm, dybde 21 cm.

Kr. 365,-



### A-25

Impedans 4 ohm, driftseffekt (DIN 45.573) 35 W, grænseeffekt 90 W, frekvensområde fra 32 Hz til 20 kHz, virkningsgrad 6,3 W for 96 dB/1 m.

Bestykning: en stor dybtonehøjttaler i speciel, patenteret box, en DOME mellem/diskant højttaler, delefilter, akustisk ventil.

Højde: 50 cm, bredde 29 cm, dybde 25 cm.

Kr. 675,-

### A-45

Impedans 4 ohm, driftseffekt (DIN 45.573) 60 W, grænseeffekt 120 W, frekvensområde fra 25 Hz til 20 kHz, virkningsgrad 4,5 W for 96 dB/1 m.

Bestykning: to store dybtonehøjttalere i speciel, patenteret box, en DOME mellem/diskant højttaler, delefilter, to akustiske ventiler.

Højde: 60 cm, bredde 35 cm, dybde 30 cm.

Kr. 1195,-



Samme type højttalere føres også i DYNACO's Hi-Fi program. Her er impedansen 8 ohm, og kabinetterne har bred frontliste og lyst frontstof.

Der er 5 års garanti på alle højttalerne, som leveres i teak, eg, palisander eller hvid — uden pristillæg.

Produktion:

**scan-dyna** Humlum . 7600 Struer

Salg og distribution:

**PESCHAROT**

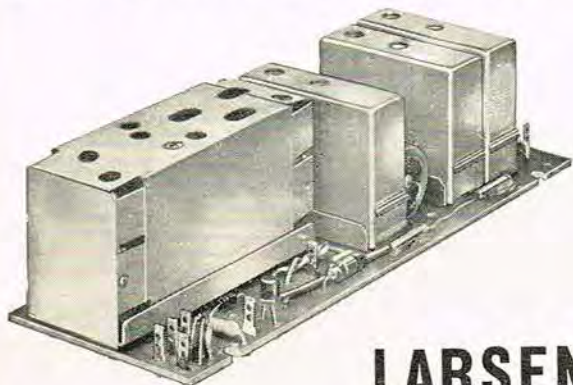
Gebauersgade 4 . 8000 Aarhus C.  
Telf. (06) 12 13 33

# FET

## Larsholt

### FIELD - EFFECT - TUNERSET

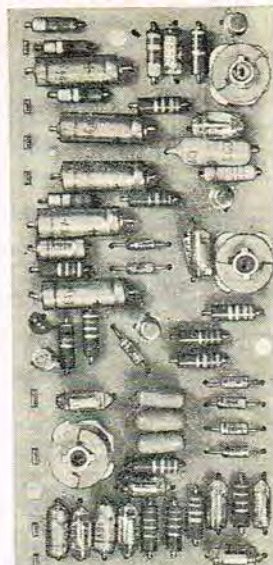
Dette avancerede FM Tunerset, der omfatter en 4-kreds diode-afstemt tuner-front-end indeholdende F.E.T. transistorer i RF-kredsene og silicium transistor i oscillator-kreds — samt MF-forstærker med begrænser og detektor — udgør den komplette modulkæde mellem antenne og stereo-decoder eller LF-forstærker. Som følge af den perfekte indre afskærmning er både selektiviteten og afvisningen af uønskede frekvenser overordentlig god, og det moderne tuningssystem, der anvender kapacitetsdioder i stedet for variabel kondensator, muliggør programvalg ved hjælp af vælger (trykknapper eller omstiller) til forjusterede trim-potentiometre. Også fjernstyring eller automatisk afsøgning af frekvensområdet er mulig, idet tuningen finder sted ved at variere diodernes spærrespænding.



Brochure  
med tekniske data  
tilsendes gerne

### LARSHOLT STEREO-DECODER 7261

har en fortrinlig kanalseparation idet spolerne er vik-  
lede på potkerner med meget høje Q-værdier og lave  
tab. Decoderen har transistoriseret styring af indicator-  
lampe.



**LARSEN & HØEDHOLT** Rymsgade 51-53  
2100 København Ø

# Hi-Fi/Stereo



FORSTÆRKERE □ PLADESPILLERE □ FM-FORSATSE □ HØJTTALERE  
□ MIKROFONER □ BÅNDOPTAGERE □ HOVEDTELEFONER □ LYC  
BÅND □ TILBEHØR...  
OG ET GODT TILBUD

ACOLUSTECH □ AKG □ AR □ B&O □ BRAUN □ DUAL □ DYNACO  
□ FISHER □ GARRARD □ GOODMAN □ GRUNDIG □ KENWOOD  
□ KIRKSAETER □ KOSS □ LANSING □ LEAK □ RADFORD □ REVOX  
□ SANSUI □ SCOTT □ SENNHEISER □ SHURE □ SME □ TAND-  
BERG □ THORENS □ UHER □ WHARFEDAILE m.fl. ...

**tal lyd  
med**

**KT RADIO**

Knud Thomsen

Vesterbrogade 179, V. 31 14 40

## LØSDELE ØSTERBRO

Altid masser af billige tilbud

Josty kit føres

## HOLBERG RADIO

Landskronagade 72

Telefon 29 01 35

## LØSDELE INDRE BY

Altid masser af billige tilbud

Josty kit føres

Neutrofon reservedele

## HOLBERG RADIO

Adelgade 108

Telefon 14 11 65

**BILIGE LYDBÅND.** 12 stk. nye og let brugte lydbånd af fabrikat: Irich, C.B.S., Audiotape, Superton m. fl. i original kartonæske, 18 cm LP, sælges uspecificeret for kr. 200,- eller kr. 20,- pr. stk. — Skriv til Niels E Jørgensen, Nr. Nistrup, Ravnshøj, 9900 Fredrikshavn.

**RADIO-TELEFON,** typegodkendt 5 W. hovedstation fabrikat »Raythel« med 11 kanaler. Bilapparat: Ufuna type OF 665. Desuden standbølgemåler og ground plane antenne med 20 m nedføringskabel. Sælges samlet for 1200 kr. Schrøder, Planteheldvej 27, 2650 Hvidovre. (01) 75 38 15.

## OPHØR

Vi har stadig en del varer tilbage, f. eks.:

T.K. plade, glasfibre, 12×18 cm kr. 5,00. — 2N555 kr. 4,00. — 5 stk. BC 107÷2 dioder kr. 7,00. — 150 stk. modstande 1/8-1/4 Watt kr. 6,50. — MC 1304 P integreret kredsløb kr. 40,00. — Skriv venligst efter prislister. Husk svarporto.

»CENTRUM HOBBY«

Kalundborgvej 56  
4300 Holbæk  
Giro 156505

og slettehoveder, kapstanaksel og trykrulle med sprit og båndoptageren virker upåklageligt igen. I reglen, da!

Sådan en rengøring kan enhver båndoptager-ejer selv udføre og slippe for udgiften til at lade uddannede teknikere udføre noget så elementært.

Men hvorfor holder båndoptager-ejere da ikke selv deres maskiner rene? Det er kun et øjeblikks sag at udføre denne renselsesproces, for de fleste båndoptagere er så fornuftigt opbyggede, at man nemt kan komme til, hvor det er nødvendigt.

I alt for mange tilfælde er årsagen den enkle, at det er de færreste, der læser deres båndoptagers brugsvejledning ordentlig igennem. Jeg har set og læst mange brugsvejledninger, og jeg mindes ikke een, hvor der ikke er et afsnit om båndoptagerens røgt og pleje!

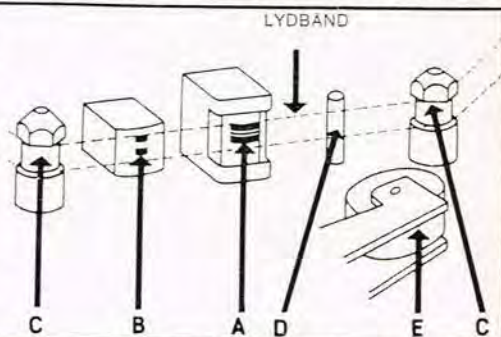
Måske lægger radiohandleren også for lidt vægt på at orientere køberne

ren for at kunne fungere tilfredsstillende, og enhver kan selv foretage rensesprocessen ved hjælp af sprit og en tændstik omviklet med en vattot af passende størrelse (selvfølgelig ikke om svovlenden). Med forsigtighed gnubber man tonehoveder, slettehoveder, båndstyr, kapstanaksel, trykrulle, og rensningens resultat ses tydeligt på vattotten, som får en umiskendelig gråbrun farve. *Brug aldrig metal til rensformål*, selv om De synes, at der sidder noget, vattotten ikke straks kan fjerne — brug heller aldrig piberensere, som nok kan se formålstjenlige ud, men ståltråden inden i en nok så »fed« piberenser kan nemt stikke frem og forvolde ulykker.

Man kan altså selv fremstille sine rensmidler, og selv anvende dem — spare sig for ærgrelser og udgifter. Man kan da forøvrigt også købe forskellige ganske udmærkede rensesæt, bestående af specialvæsker og specielt indrettede rensmedia. Der

## ADVARSEL!

Overalt i artiklen råder forfatteren til at rense med sprit. Det er fornylig opdaget, at den nye »udrøkkelige« sprit skader båndoptagernes ædle dele. Brug i stedet de specielle rensesæt, der nu ovenikøbet kan fås i spray-dåse (bl. a. Video Spray -90), som vi i øjeblikket er ved at gennemprøve og skal vende tilbage til i næste nummer.



om rensprocessens vigtighed. Til undskyldning tjener måske — men også kun måske — at alt for mange købere (i alt fald førstegangs-) er tilbøjelige til at fedte med pengene, når det gælder samtidig anskaffelse af nødvendigt tilbehør, f. eks. mikrofon eller forbindelseskabel til radio/tv for aftapning? Så tier man stille om noget så elementært som et rensesæt, desværre.

Altså: båndoptageren skal holdes

findes desuden specielle rensbånd, hvis overflade nærmest ligner indløbs- og sluttape, og hyppigt brugt har de absolut tilfredsstillende virkning. En af mine båndvenner har ordnet denne sag på en både fornukelig og praktisk måde, idet han benytter rensesæt som indløbstape til i alt fald de fleste af sine hyppigst afspillede bånd.

Spørgsmålet kan så være, hvor tit man skal foretage denne renselsesproces, og svaret vil afhænge af, hvor hyppigt man benytter båndoptageren. Fanatiske bånd-entusiaster siger *hver dag* — mindre kan dog gøre det, men det absolut mindste må blive 2—3 gange om ugen på de mest udsatte steder og så en månedlig hovedrengøring, der også bør omfatte en afstøvning

Der er forøvrigt en ting, som absolut må advares mod. Med passende mellemrum, f. eks. efter ca. 500 timers brug, bør båndoptageren smøres — *men gør det ikke selv!* De smøremidler der skal bruges og i hvilke kvanta og hvor, har *kun fagmanden kendskab til og bør kun foretages af fagmanden hos faghandleren.*

## KASSETTE BANDOPTAGER

- DET ER SAGEN! Alle tiders lejlighedskøb!

Vi har købt et mindre parti nye kassettebåndoptagere fra schweizisk fabrik som er ophørt med at producere denne model. Maskinerne er helt nye; men ikke afprøvet og justeret og uden garanti for evt. fejl. Tekniske data: omtalt i januarnummeret. Her er virkelig varer for pengene. Kr. 171,00 incl. 1 kassette. Autokassetter kr. 22,50, dynamiske kvalitetsmikrofoner kr. 49,50, kassetter kr. 13,50. Priserne er incl. moms + forsendelsesomk.

J. B. HOBBY SUPPLY

Sofielundsvej 43  
DK 2600, Glostrup, Danmark.

**NU-ELLER SENERE  
DE SKAL SE**

**FARVE-TV**

**- DET ER SAGEN...**

**i øvrigt største udvalg  
i TV . radio . transistor  
pladespillere . båndop-  
tagere og moderne  
stereo**

**HUSK VOR**

**UG- SERVICE**

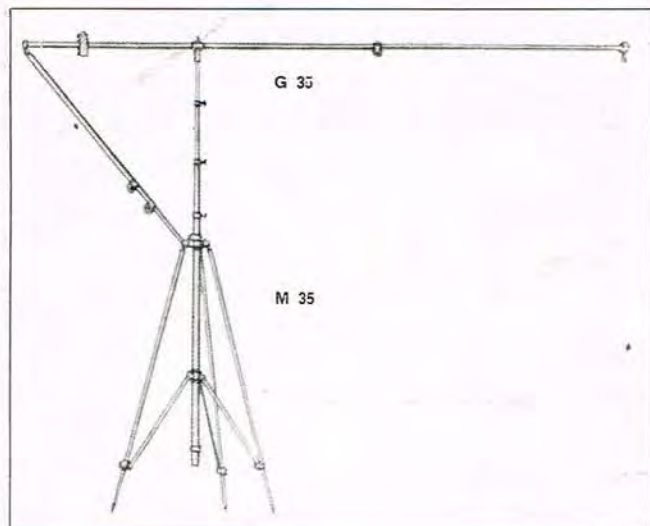
**gratis demonstration  
konto oprettes**

**Selandia**  
RADIO - TV

**vesterbrogade 20  
ring 21 46 01**

# Brugsrigtige stativer

# KINOVOX



## M 35, Studie-stativ.

Let tre-benet klapstativ.  
Total højde ..... 5 m  
Vejl. udsalgspris ..... kr. 1.450,00

## G 35, Studie-galge.

Galge til stativ M 35.  
Total længde ..... 2,5 m  
Vejl. udsalgspris ..... kr. 1.235,00

## 1307, Studie-stativ.

Stabilt, akustisk dæmpet studiestativ på solid helstøbt tre-benet fod. Speciel udformning og kvalitet af gummidæmpning samt skumgummidæmpning. Stativrøret er af matpoleret, rustfrit stål.  
Højde ..... 100-185 cm  
Vejl. udsalgspris ..... kr. 220,00

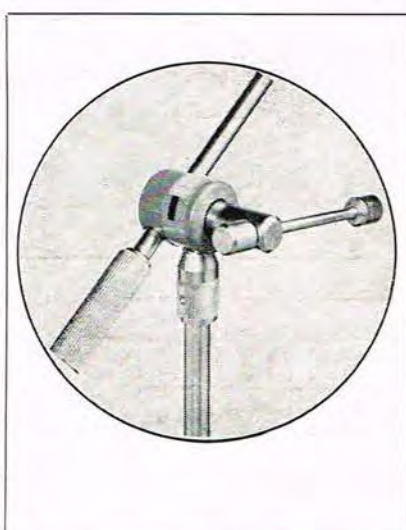


## 1310, Studie-stativ.

Virkelig stabilt stativ med afskruelige ben. Dæmpet med gummidupper. Stort fastspændingsgreb, der sikrer effektiv låsning af højden.  
Telskoprer ..... 25 mm Ø  
Højde ..... 110-195 cm  
Vejl. udsalgspris ..... kr. 305,00

## 1309, Studie-galge.

Denne galge er specielt anvendelig på stativ 1310. Højdeindstillingen foretages via en exentrik, der sikrer at galgen ikke kan tabes. Sammen med stativ 1310 kan denne galge nå op på en højde af 325 cm.  
Længde ..... 150 cm  
med forl. rør 1308 ..... 230 cm  
1310 + 1309 + 1308 .. 4 m i højden  
Vejl. udsalgspris ..... kr. 220,00



## 1314, Standard-stativ.

Mikrofonstativet har afskruelige ben med gummidupper. Stort fastspændingsgreb, der sikrer effektiv låsning af højden.  
Højde ..... 95-165 cm  
Vejl. udsalgspris ..... kr. 190,00

## 1313, Standard-galge.

Anvendes med fordel på stativ type 1314. Galgen har den betjeningsmæssige fordel, at både højden og længden reguleres i et og samme greb.  
Længde ..... ca. 100 cm  
Vejl. udsalgspris ..... kr. 120,00