

Tonegenerator Type H031

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Drugsanvisning          | Erst:                               |
| Oplæsesemplar           |                                     |
| med 10 udleveres        | Erst:                               |
| Skema nr. 1: BS d. / 19 | Kontroll:                           |
| Der indskrives:         | 1 skema 480-A3<br>460-A2<br>fra 480 |
| Bemærk:                 | ny side 2 indsat                    |

Reflekt. Lode 3 Linie 8: 200mA i St. f. 100mA  
 — " — 2 fra nedem: 35 Volt



|                                    |               |            |
|------------------------------------|---------------|------------|
| Rettelse til App. <u>H031</u>      | Tg. Nr.       | Type:      |
| angaaende: <u>Programmering</u>    |               | ændret til |
| Rett. d. <u>1/5</u> - af: <u>8</u> | fra Fab. Nr.: | Rt. Nr.:   |
| indf. d. <u>/</u> - af:            | til Fab. Nr.: |            |
| kontr. d. <u>/</u> - af:           |               |            |

Stkl. Nr.: .....

Side 2 (Stencil Nr 1286)

3 Afprøvet:

5 Linie : At 3 Watts... erstattes af  
At 2,5 Watts

8 Linie : 3 Watts it is about .....

erstattes af 2,5 Watts " " "

4. afprøvet, 5. linie  
sidste linie i den angivne  
do. Udgave 365

for Skitse:

Side 3: 6 Afprøvet Linie 2 "2,3W"

H031 dansk

husk at rette på side 3:

linie 8 : 200 mA

linie 2 fra neden : 35 Volt



### Tonegenerator type H031

Tonegeneratoren arbejder efter heterodynprincippet. Den ene oscillators frekvens kan varieres mellem 200.000 og 200.500 cycles, og den anden oscillators frekvens kan varieres mellem 180.000 og 200.000 cycles. De to frekvenser føres til et blandingsrør over to separatorrør. Ved hjælp af det efterfølgende low-pass filter filtreres de højfrekvente modulationsprodukter fra, og kun tonefrekvensen føres gennem et korrektionsled videre til styrkepotentiometret. Efter styrkereguleringen følger en lavfrekvensforstærker med to trin og en impedansvælger sammenbygget med en attenuator.

Tonegeneratoren har tre skalaer, der tilsammen bestemmer udgangsfrekvensen. Hovedskalaen går fra 0 til 20 kc. Additionsskalaen går fra 0 til 500 cycles. Nulindstillingsskalaen dækker et område på ca. 200 cycles. Med nulindstillingsknappen bringes de to oscillatorer til at arbejde på samme frekvens, når de to frekvensskalaer begge står på nul. Som indikator anvendes et glimrør, der stabiliserer anodespændingerne til oscillatorerne og blandingsrøret. Røret blinker, når de to oscillatorers frekvens kun afviger nogle få cycles fra hinanden, dersom styrkepotentiometret er drejet passende op. Hvis netspændingen er meget høj (10% over den nominelle), lyser glimrøret så kraftigt, at nulindstillingen bliver noget vanskeligere at foretage, fordi variationerne i lysstyrken bliver mindre. Frekvensnøjagtigheden er bedre end  $2\% \pm 2$  cycles, efter at nulindstillingen er foretaget.

Lavfrekvensforstærkerens udgangsrør arbejder enten med modstandskobling, transformator kobling eller med L-C kobling.

Modstandskoblingen anvendes, når attenuatoren er koblet ind. Herved sikres den bedst mulige frekvensgang og den mindst mulige klirfaktor. Udgangsspændingen varierer mindre end 1 db i frekvensområdet fra 2 cycles til 20.000 cycles og mindre end 0.3 db i området fra 10 cycles til 10.000 cycles. Klirfaktoren er mindre end 0,5% i frekvensområdet 20-20.000 cycles, og brummet er ligeledes mindre end 0,5%. Klirfaktoren ved 1 kc og 5 Volt udgangsspænding er normalt ca. 0.2% og brummet ca. 0,15%. Udgangsspændingen fra attenuatoren bestemmes som produktet af aflæsningerne på potentiometret "0-10 millivolts" og af aflæsningen på trinattenuatoren, der har stillingerne 1, 3, 10, 30, 100, 300 og 1000. Udgangsimpedansen er henholdsvis 10, 30, 100, 300, 900, 2000 og ca. 200 $\Omega$ . Fra attenuatoren kan der således aftages en hvilkensomhelst spænding mellem ca. 1mV og 10 Volt. Nøjagtigheden af den afgivne spænding varierer med styrkepotentiometrets og trinattenuatorens stilling. Fejlen på potentiometeraflæsningen er mindre end 0,3 mV. Det svarer til, at fejlen er under 3% ved indstillinger i nærheden af 10 Volt og under 10% ved indstillinger over 3 Volt. Fejlen på trinattenuatoren er ca. 2%. Fejlen på en given udgangsspænding kan bringes vilkårligt langt ned ved at indregulere udgangsspændingen til den rette værdi ved hjælp af en trimmer, der er tilgængelig gennem et hul i tonegeneratorens kasse. Trimmeren regulerer amplituden af den ene af de to HF spændinger, der føres til blandingsrøret og dermed amplituden af det lavfrekvente signal, der dannes ved blandingen.



Udgangstransformatoren har tre sekundærviklinger med udgangs-impedanserne  $5\Omega$ ,  $25\Omega$  og  $500\Omega$ . Viklingerne kan enten bruges med den ene ende forbundet til stel - stillingerne U på omskifteren så spændingen bliver usymmetrisk i forhold til stel eller med viklingen fri - stillingerne F - hvorved det er muligt at få en symmetrisk spænding i forhold til stel ved at forbinde to lige store modstande fra hver af udgangsklemmerne 1 og 2 til steklemmen. Med omskifteren i stillingen 2 kan tages udgangsspændingen gennem en kondensator fra et udtag på udgangstransformatorens primær og i stilling 7 kan gennem en kondensator direkte fra udgangsrørets anode. Alle de nævnte impedanser angiver den impedans, der giver optimal tilpasning, d.v.s. maximal udgangseffekt for en given klirfaktor. Den indre modstand mellem klemmerne 1 og 2 er på grund af den kraftige modkobling bragt langt ned og er i 5 ohms stillingerne: ca.  $3\Omega$ , i 25 ohms stillingerne: ca.  $17\Omega$ , i 500 ohms stillingerne: ca.  $400\Omega$ , i 2 kilohms stillingen: ca. 1 k $\Omega$  og i 7 kilohms stillingen: ca. 3 k $\Omega$ .

Ved 1 Watt afgiven effekt er klirfaktoren i stillingerne 7k $\Omega$  og 2k $\Omega$  ved nominel belastning mindre end 0,5% ved 1000 cycles og ca. 2% ved 60 cycles. Ved 2 Watt er klirret ved 1000 cycles mindre end 1,5% og ved 60 cycles mindre end 5%. Ved frekvenser højere end 150 cycles kan tonegeneratoren afgive 2,3 Watt og klirfaktoren ved 1 k $\Omega$  er mindre end 3%. I stillingerne  $500\Omega$ ,  $25\Omega$  og  $5\Omega$  er klirfaktoren lidt højere end i stillingerne 7k $\Omega$  og 2k $\Omega$ .

På grund af den kraftige modkobling er tonegeneratorens maximale udgangseffekt ret uafhængig af belastningsimpedansen, der kan afgive i forholdet 1 til 2, uden at det går nævneværdigt ud over den maksimalt afgivne effekt. Ved så grov mistilpasning må der dog forventes en klirfaktor på omkring 10% ved 2,3 Watt afgiven effekt, dersom belastningsmodstanden er halvt så stor som den optimale. Er belastningsmodstanden derimod dobbelt så stor som den optimale, stiger klirret kun til 4 a 5% ved 2,3 Watt afgiven effekt.

Frekvensgangen ved transformatorudgang er afhængig af den valgte udgangs impedans. I stillingen 7 k $\Omega$  varierer udgangsspændingen mindre end 0,5 db i frekvensområdet 50-10.000 cycles og mindre end 1 db i området 30-20.000 cycles med en ohmsk belastning på 7 k $\Omega$ . Ved ubelastet udgang varierer udgangsspændingen ca. 1db i frekvensområdet 50-20.000 cycles. I stillingen 2 k $\Omega$  er variationen ca. 4 db i området 50-20.000 cycles ved 2 k $\Omega$  ohmsk belastning og ca. 1 db ved tomgang. I stillingerne  $5\Omega$ ,  $25\Omega$  og  $500\Omega$  er variationen ved nominel ohmsk belastning ca. 1 db i frekvensområdet 50-10.000 cycles og ca. 3 db i området 30-20.000 cycles. I tomgang er variationen ca. 1 db i frekvensområdet 50-20.000 cycles.

Tonegeneratorens udgangsspænding og udgangsfrekvens er omhyggeligt stabiliseret over for netspændingsvariationer. En variation på  $\pm 10\%$  på netspændingen giver mindre end 2% ændring af udgangsspændingen, og  $\pm 5\%$  ændring af netspændingen giver mindre end 0,5% ændring af udgangsspændingen. Udgangsfrekvensen ændrer sig kun nogle få cycles ved en netspændingsvariation på  $\pm 10\%$ .



Eliminatoren er forsynet med en transformator med udtag på primærviklingen til netspændingerne 110, 127, 150, 200, 220 og 240 Volt. Tonegeneratoren leveres indstillet til 220 Volt netspænding. På et lille klembræt, der er monteret lige over transformatoren, sidder to sikringer. Den ene (1 amp) beskytter nettransformatoren mod ødelæggelse, dersom tonegeneratoren fejlagtigt sluttes til jævnspænding, og den anden (200mA) beskytter ensretterrøret ved en eventuel kortslutning af en af elektrolytkondensatorerne.

### Betjeningsforskrift

Indstil først tonegeneratoren til den forhåndenværende netspænding, hvis den ikke er 220 Volt. Omstillingen foretages direkte på nettransformatoren. Tonegeneratoren skal i så fald tages ud af kassen.

Start apparatet ved at stille netafbryderen i stilling "On". Stil begge frekvensskalaer på nul, styrkekontrollen på 5 til 10, og impedansvælgeren i een af stillingerne 5 $\Omega$  til 7 k $\Omega$ . Stil derefter knappen "Zero Adjustment" i en sådan stilling, at glimrøret begynder at blinke, når der drejes bort fra denne stilling. Tonegeneratoren er derefter klar til brug. Nulindstillingen bør lejlighedsvis kontrolleres i den første time, da nulpunktet på grund af apparatets opvarmning flyder en smule. Udgangsfrekvensen fås som summen af aflæsningerne på de to frekvensskalaer.

Tonegeneratorens udgangsspænding ligger altid mellem bøsningerne 1 og 2. Bøsning 2 er forbundet til stel, undtagen når impedansvælgeren står i een af stillingerne, der er mærket F (Fri).

Spændinger mellem 1mV og 10 Volt kan aftages med en nøjagtighed, der er bedre end 10%. Spændingen fås som produkt af aflæsningerne på potentiometerskalaen 0-10 mV og på trinattenuatoren, der har stillingerne gange 1, 3, 10, 30, 100, 300 og 1000. På omskifteren står de tilsvarende udgangsimpedanser: 10 $\Omega$ , 30 $\Omega$ , 100 $\Omega$ , 300 $\Omega$ , 900 $\Omega$ , 2k $\Omega$  og 200 $\Omega$  anført. Udgangsspændingen kan altid reguleres ind til den rette værdi ved hjælp af en trimmer, der er tilgængelig gennem hullet i yderkassen.

Med omskifteren i stillingerne 5 $\Omega$ , 25 $\Omega$ , 500 $\Omega$ , 2k $\Omega$  og 7k $\Omega$  kan tonegeneratoren afgive maksimalt ca. 2,3 Watt til en ohmsk belastning på de nævnte værdier. Belastningsmodstanden er dog ikke kritisk, og afvigelser i forholdet 1 til 2 kan tolereres (se beskrivelsen). I stillingerne mærket U er den ene ende af sekundærviklingen - klemme 2 - forbundet til stel, medens viklingen er fri i stillingerne F. I disse stillinger fås en symmetrisk spænding i forhold til stel, dersom både klemme 1 og 2 forbindes til stel gennem to lige store modstande.

### Vejledning i udskiftning af rør

Rør 1 er en triode-heptode type ECH 21. Triodedelen arbejder som variabel oscillator i frekvensområdet 200,0 kc til 180 kc. På triodens gitter skal der være ca. minus 2,3 Volt og på dens anode ca. plus 35 Volt i forhold til stel. Potentiallet på heptodens anode: ca. +130 Volt og på dens skærmgitter ca. +80 Volt.



På anoden af heptoden skal der være ca. 10V HF. Røret kan som regel udskiftes uden videre. Enkelte rør kan dog give for meget brum.

Rør 2 er ligeledes en ECH 21. Triodedelen arbejder som oscillator i frekvensområdet 200.000 til 200.500 cycles. For triodedelen gælder de samme data som for rør 1. Potentiallet på heptodens anode skal være ca. 190 Volt. Skærmgitterpotentiallet indstilles ved hjælp af en variabel formodstand på 100k $\Omega$ , således at netspændingsvariationer på  $\pm 10\%$  ikke giver nogen ændring af udgangsspændingen. Potentiallet ligger normalt mellem 15 og 25 Volt. Røret kan som regel udskiftes uden videre. Meget få rør giver brum.

Rør 3 er også en ECH21. Røret arbejder som blandingsrør. Dets anodepotential skal være ca. 60 Volt og dets katodepotential ca. 2,5 Volt. Skærmgitterpotentiallet indstilles til minimum af klir ved 5 Volt fra attenuatoren ved hjælp af et 50 k $\Omega$  potentiometer, der sidder på mellembunden. Det lille trådviklede potentiometer på 100 $\Omega$  er indstillet således, at 50 cycles brummet bliver minimum (ca. 0,15%). Røret kan som regel udskiftes uden videre. Enkelte rør brummer for meget. Som regel vil det være unødvendigt at røre compensationstrimmeren, der er forbundet til gitter 3 og en koblingsvikling på den ene kreds i 200 kc båndfiltret. Trimmeren indstilles således, at billedet af HF svinget på rørets anode af den variable oscillators sving (med den faste oscillator kortsluttet) set på en oscillograf ikke ændrer form, når gitter 1 kortsluttes. NB: oscillatorfrekvensen skal være 200 kc, d. v.s. hovedskala på 0.

En udskiftning af et af rørene 1, 2 eller 3 vil som regel kræve en lille korrektion af indstillingen af trimmeren, der ligger mellem anoden på heptoden i rør 2 og den ene båndfilterkreds. Trimmeren regulerer det lille sving til blandingsrørets gitter 1 og dermed det lavfrekvente output fra tonegeneratoren. Trimmeren er tilgængelig gennem et hul i kassen.

Rør 4 er en EF42, der arbejder som triode. Katodepotentiallet skal være ca. 2,4 Volt og anodepotentiallet ca 170 Volt. Røret kan udskiftes uden videre.

Rør 5 er en EL41. Dets anodepotential er ca. 200 Volt med omskifteren i attenuatorstillingerne og ellers ca. 250 Volt. Skærmgitterpotentiallet er ca. 200 Volt. Katodepotentiallet ca. 5,5 til 6 Volt. Røret kan udskiftes uden videre.

Rør 6: Ensretter EZ40.

Rør 7: Stabilisatorrør 150-A1. Ved udskiftning af røret bør man sikre sig, at røret ikke slukker ved en netspænding, der ligger 10% under den nominelle. Hvis det er tilfældet, bør rørets formodstand ændres. Formodstanden bør dog ikke være mindre end nødvendigt, da røret ellers lyser så stærkt ved nominel netspænding, at det virker mindre godt som nulstillingsindikator.

#### Kontrol af visere

Viseren på skalaen 0 til 20kc skal stoppe på den sidste korte streg, når viseren drejes helt højre om, og viseren på skalaen 0 til 500 cycles skal stoppe på nulstregen, når viseren drejes helt venstre om. Knappen til skalaen 0 til 10mV skal standse på nul, når knappen drejes helt venstre om.



