

forældet

Original

Tone generator

Type H012b (W1 HZ)

Er eksisterende	Er
Original	
Er i drift	
Overført af	d. / 19
Er i drift	
Bemærk:	

Tonegenerator

Type H012

Normal Udførelse

Tonegeneratoren arbejder efter Heterodynprincippet, idet Tonefrekvensen fremkommer som Stødtone mellem to Højfrekvensoscillatorer, hvorefter den ene kan varieres mellem 200.000 og 180.000 Hz, mens den anden arbejder på 200.000 Hz eller 220.000 Hz.

Med Skalaen "Nulindstilling" kan de to Højfrekvensoscillatorers Frekvenser bringes til at falde sammen, naar de øvrige Frekvensindstillinger er stillet på 0 Hz. Nulindstillingen iagttages på et Katodoskop. Frekvensfejlen er mindre end 0,5% + 1 Hz, naar Nulindstillingen er i Orden. Over 20.000 Hz er Fejlen mindre end 1%.

Den variable Oscillators Frekvens og dermed den afgivne Tonefrekvens indstilles på Hovedskalaen, der er inddelt fra 0 til 20.000 Hz. Til enhver Skalaaf læsning kan der adderes 20.000 Hz ved at stille Omskifteren "+ 0, + 20.000" Hz i Stilling + 20.000. Hovedskalaen er ved et Snekketræk med Udveksling 1:62 koblet til et Haandtag på Apparatets højre Side. Haandtaget tjener til F indstilling. Naar Haandtaget tages ud, kan der i Stedet tilkobles automatiske Skrivere og lignende.

Med Skalaen + Hz kan der adderes indtil 300 Hz til enhver Frekvens mellem 0 og 20.000 Hz. Naar + Hz Omskifteren staar i Stilling + 20.000 Hz, er + Hz Skalaen ude af Funktion.

Fra de to Højfrekvensoscillatorer føres de to HF Spændinger til to Separatorrør og videre til et Blandingsrør. I det efterfølgende low-pass Filter filtreres de højfrekvente Modulationsprodukter fra, og kun Tonefrekvensen føres videre til et korrektionsled for Frekvensgangen og derfra til Styrkereguleringen, der har fin og grov Indstilling.

Efter Styrkereguleringen følger et Trin Lavfrekvensforstærkning og et Fasevendertrin og endelig to Udgangspentoder, der arbejder i push-pull Kobling.

Udgangsklemmerne, der er betegnet 1 og 2, kan med Impedansvælgeren til venstre for dem forbindes til forskellige Viklinger på Udgangstransformatoren eller gennem 2 Kondensatorer på 2 μ F til Udgangsrørens Anoder. Herved er det muligt at få Tilpasning til følgende Belastningsimpedanser: 5 Ω , 25 Ω , 150 Ω , 600 Ω og 10 K Ω . I alle Stillinger, der har Betegnelsen U, er Udgangsspændingen usymmetrisk, og den nederste Klemme 2 er forbundet til Stel. I Stillingen F er Sekundærviklingen fri, og i Stillingerne S er Udgangsspændingen symmetrisk med Hensyn til Stel. Frekvensgangen er afhængig af den valgte Udgangsimpedans og noget afhængig af

Udgangsspændingen. Den er i 600 Ω Stillingen med 600 Ω ohmsk Belastning og 25 Volt Udgangsspænding mindre end + 0,2 db i Frekvensområdet 30 til 20.000 Hz.

Forstærkerens Udgangsimpedans er ved negativ Modkobling indreguleret til samme Værdi som Tilpasningsimpedanserne. Forstærkeren kan maksimalt afgive ca. 6 Watt i Tilpasningsmodstanden i Frekvensområdet 30 - 10.000 Hz.. Ved 1 KHz og 600 Ω Belastning er Klirfaktoren inklusive Brummespændinger.

Ved 0,1 Watt mindre end	0,5%	Brum	$\leq 0,1\%$
1 " " "	0,5%	"	$< 0,1\%$
2 " " "	1%	"	$< 0,1\%$
4 " " "	2%	"	$< 0,1\%$
5 " " "	3%	"	$< 0,1\%$

Urenheden skyldes væsentligst 3. harmoniske og 2. harmoniske, idet de højere harmoniske er meget svagere. Typiske Værdier findes i nedenstaaende Tabel.

Ved 0,1 Watt:	0,1%	2.harm.	0,15%	3.harm.	0,03%	Brum
1 " "	0,1%	"	0,2%	"	0,06%	"
4 " "	0,2%	"	1,2%	"	0,07%	"
5 " "	0,3%	"	2,4%	"	0,08%	"
6 " "	1,7%	"	4,5%	"	0,08%	"

Ved lave Frekvenser stiger Forvrængningen paa Grund af Udgangstransformatoren. Ved 30 Hz er den ca. 3% ved Udgangseffekter mellem 0,1 og 4 Watt. Ved 5 Watt er den ca. 3,5% og ved 6 Watt ca. 4%.

En indbygget Attenuator kobles ind, naar Impedansvælgeren stilles i ^{en}Stilling "Att.". I Bøsningen "Attenuator" kan der aftages den paa Instrumentet afleste Spænding multipliceret med henholdsvis $1, 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}$ og 10^{-5} , naar Trinattenuatoren stilles i de tilsvarende Stillinger. Attenuatorens Udgangsimpedans er henholdsvis 600, 100, 10, 10, 10 og 10 Ω og er anført paa Omskifterskiltet. Indgangsspændingen til Attenuatoren befinder sig paa Udgangsklemme 1. Klemme 2 er paa Stel i Stilling "Att.". Attenuatoren taaer Indgangsspændinger paa 50 Volt. Højere Spændinger bør aftages med Attenuatoren koblet fra. *x) se foregaaende Side.*

Det indbyggede Ventilinstrument har 6 Maaleomraader med fælles Skala. Det er forbundet direkte til Klemmerne 1 og 2. Med Klemme 2 til Stel, d.v.s. i alle Stillinger mærket U paa Impedansvælgeren, er Nøjagtigheden i alle Maaleomraader 2% af fuldt Udslag i Frekvensområdet 20 - 10.000 Hz og 3% i Omraadet 20 - 20.000 Hz.

I Stilling S viser Instrumentet ca. 10% for meget ved 20.000 Hz i 100 Volts Omraadet. I 250 Volts Omraadet og med Impedansvælgeren i Stilling 10 K Ω S viser det ca. 10% for meget ved 10 KHz, ca. 35% for meget ved 20 KHz og ca. 100% ved 40 KHz. I Stilling F afhænger Fejlvisningen af den ydre Belastnings Karakter.

Tonegeneratoren er ved en særlig Kobling stabiliseret for Net-spændingsvariationer. En pludselig Spændingsændring paa 5% giver i Almindelighed en øjeblikkelig Ændring af Udgangsspændingen paa ca. 2%. I Løbet af ca. 30 Sek. synker Afvigelsen fra den oprin-

delige Udgangsspænding ned til ca. 0,5%. Ved Netspændingsændringer paa 10% faas blivende Ændringer paa Udgangsspændingen paa ca. 2 à 3%.

Speciel Udførelse med Wobbler

Ved Tonegenerator Type H012W med indbygget Wobbler kan den faste Oscillator frekvensmoduleres ved Hjælp af et Reaktansrør. Frekvensssvinget kan ved Hjælp af et Trinpotentiometer indstilles til ± 20 , ± 25 , ± 32 ± 400 , idet ethvert Trin giver en Tilvækst paa ca. 20%. En 3 Stillings Omskifter giver Mulighed for at multiplicere de nævnte Frekvensssving med henholdsvis 1, 0,5 og 0,2. Tonegeneratoren kan enten arbejde med et konstant Frekvensssving, der er uafhængigt af den afgivne Frekvens eller med et Frekvensssving, der er tilnærmelsesvis proportionalt med den afgivne Frekvens, idet Trinpotentiometerets Klikkeranordning kan sættes ud af Virksomhed, saaledes at Finindstillingshaandtaget gennem to Snekkeudvekslinger drejer baade Drejekondensatoren og Trinpotentiometeret. Modulationsfrekvensen, der bestemmer, hvor mange Gange i Sekundet den afgivne Frekvens svinger frem og tilbage om sin Middelverdi, kan indstilles til een af følgende Frekvenser: 3,2 - 4 - 5 - 6,3 - 8 - 10 eller 12,5 Hz. Modulationsspændingen er sinusformet.

Ved Maaling af Efterklangstider kan Tonen afbrydes med en særlig Toneafbryder, der giver klikfri Udkobling. Afbrydningshastigheden er 600 db per Sek. Selv stærkt dæmpede Rum vil derfor kunne maales.

Speciel Udførelse med moduleret 1 MHz Generator

I Tonegenerator H012H er indbygget en 1 MHz Oscillator, der kan moduleres 100% fra selve Tonegeneratoren, naar Impedansvælgeren staar i Stilling 600 Ω U. Til 100% Modulation kræves 50 Volt Tonespænding. Da Modulationsdybde og Modulationsspænding er proportionale, kan en hvilken som helst Modulationsprocent aflæses direkte paa Instrumentet. Modulationsforvrængningen er meget lille ved lave Modulationsdybder og er ved 95% Modulation kun ca. 2%. Fra Generatoren kan der over en Trinattenuator aftages 1 mV, 10 mV, 100 mV, 0,3 eller 1 V ved en Udgangsimpedans paa 10 Ω . I 0,3 V Stillingen er Udgangsimpedansen dog 25 Ω . I Stilling 1000 mV bør Belastningsimpedansen være større end 100 Ω , da Modulationsforvrængningen stiger ved for stor Belastning. Frekvensmodulationen er selv ved 100% Amplitudemodulation uden Betydning, idet den kun er ca. 200 Hz maksimalt.

Ombygning

Alle leverede Tonegeneratorer kan ved Indsendelse til Fabrikken forsynes med Wobbler eller 1 MHz Oscillator eller med begge Dele. Ligeledes kan enhver Tonegenerator Type H012 monteres sammen med logaritmisk Skriver Type NS3 i fælles Kabinet. Saa vel Tonegeneratoren som Skriveren kan desuden monteres i 19" Relaisstativer.

Betjeningsforskrift for normal Udførelse

Inden Apparatet sluttet til Nettet, indstilles Netspendingsomstilleren til den forhaandenværende Netspending. Netspendingsomstilleren befinder sig bag den paaskruede Plade paa Apparatets Bagside, og den kan indstilles til 110 - 127 - 150 - 200 - 220 eller 240 Volt Vekselstrøm 50 - 60 Hz. Ved Siden af Netspendingsomstilleren er der anbragt en 3 Amperes Netsikring og 2 Stk. 100 mA Finsikringer til Sikring af Ensretterrørene ved en eventuel Kortslutning i en af Elektrolytkondensatorerne.

Apparatet startes med Netafbryderen, og efter ca. 1 Minuts Forløb begynder Katodoskopet at lyse. Alle Frekvensskalaer - Hovedskala, +Hz Skala og +0 +20.000 Hz Omskifteren - stilles paa Null, og Nulindstillingsskalaen stilles saaledes, at Katodoskopet begynder at blinke ved Drejning til begge Sider.

Udgangsspændingen aftages enten mellem Klemmerne 1 & 2 foroven til højre paa Apparatet eller i Attenuatorbøsningen fornedet til højre. Med Impedansvælgeren kan der vælges mellem følgende Tilpasningsimpedanser: 5Ω - 25Ω - 150Ω - 600Ω eller $10K\Omega$. I $10K\Omega$ Stilling er der Tilpasning til $2,5K\Omega$ mellem Stelbøsningen og en af Klemmerne 1 & 2. I Stillingerne U - usymmetrisk Sekundær - er Klemme 2 forbundet til Stel. I Stillingerne F - fri Sekundær - er Sekundærviklingen fri for Stelforbindelser. I Stillingerne S er Udgangsspændingen symmetrisk med Hensyn til Stel. I Stilling 600Ω S er Sekundærviklingens Midtpunkt forbundet til Stel. I Stillingen $10K\Omega$ S er Udgangsrørenees Andet gennem to Kondensatorer paa $2\mu F$ ført til Klemmerne 1 og 2.

Med Impedansvælgeren i ^{een} Stilling ^{erne} "Att." er Attenuatoren forbundet til Klemmerne 1 & 2, og i Bøsningen "Attenuator" kan den Spænding, der aflæses paa Instrumentet, aftages multipliceret med henholdsvis $1 - 10^{-1} - 10^{-2} - 10^{-3} - 10^{-4}$ og 10^{-5} . med tilkoblet Attenuator maa Udgangsspændingen ikke overstige 50 V. X) *Se forrige side*

Voltmetret er altid forbundet til Klemmerne 1 & 2. Det har 6 Maaleomraader med fælles Skala, og Nøjagtigheden er 2% af fuldt Udslag i Omraadet 20-10.000 Hz og ca. 3% i Omraadet 20-20.000 Hz i alle Stillinger U af Impedansvælgeren. I Stillingerne F & S er Fejlen paa Visningen stigende med Frekvensen og størst i de højeste Maaleomraader. (Se Beskrivelsen)

Det anbefales at jordforbinde en af Tonegeneratorens Stelklemmer for at undgaa en eventuel kapacitiv Overgang af Brummespændinger til Udgangstransformatoren.

Betjeningsforskrift for Wobbler

I Tonegenerator Type H012W startes den indbyggede Wobbler ved at stille Omskifteren "Modulationsfrekvens" paa en af de syv (sinusformede) Modulationsfrekvenser mellem 3,2 Hz og 12,5 Hz. Det ønskede Frekvenssving indstilles paa Trinpotentiomet til "Frekvenssving +Hz" og paa Omskifteren $x1$, $x0,5$, $x0,2$, idet Frekvenssvinget faas som Produktet af de to Aflæsninger. Hvis Tonegeneratoren skal arbejde med et Frekvenssving, som er uafhængigt af Tonefrekvensen, sættes Trinpotentiometrets Klikker i Virksomhed ved at stille Omskifteren "konst.-Variabelt" i Stilling "Konst." Skal Tonegeneratoren derimod arbejde med et Fre-

kvenssving, der andrager en vis Procentdel af Skalafrekvensen, stilles Omskifteren i Stilling "Variabelt". Potentiometerarmen og Hovedkondensatoren drejes da begge af Finindstillingshaandtaget i Apparatets højre Side. Skal Frekvenssvinget f. Eks. være 5% af Skalafrekvensen, stilles Hovedskalaen paa 500 Hz og Potentiometret paa 25 Hz. For stigende Skalafrekvens vil Frekvenssvinget da tilnærmelsesvis være 5% indtil ca. 2000 Hz, hvorefter det bliver konstant ± 400 Hz. Ligeledes bliver Frekvenssvinget konstant lig ± 20 Hz ved Frekvenser under 400 Hz, da det har vist sig mest formaalstjenligt at arbejde med konstant Frekvenssving ved lave Frekvenser.

Betjeningsforskrift for moduleret 1 MHz Oscillator

I Tonegenerator Type H012H startes den indbyggede 1 MHz Oscillator ved at stille Omskifterknappen "Fra-Til" i Stilling "Til". Udgangsspendingen tages i Bøsningen "HF Udgang", og den kan med Trinattenuatoren indstilles til een af følgende Verdier: 1 mV - 10 mV - 100 mV - 0,3 V og 1 V.

Udgangsimpedansen er ca. 25 Ω i 0,3 V Stillingen og ca. 10 Ω i de øvrige Stillinger.

I 1 Volts Stillingen skal Belastningsimpedansen være stor i Forhold til Attenuatorimpedansen for ikke at indføre Modulationsforvrængning. 1 MHz Generatoren bliver moduleret direkte fra Tonegeneratoren, saa Impedansvelgeren stilles paa 600 Ω U. Ved 50 Volts Udgangsspending er Modulationen 100%, og den aftager proportionalt med Udgangsspendingen. Modulationsforvrængningen er ca. 2% ved 95% Modulation med 1000 Hz.

Udskiftning af Rør

Rør [1] er en ECH4, der paa Trioden arbejder som variabel Oscillator, og hvis Heptodedel arbejder som Forsterker. Svinget paa Gitterudtaget paa Spolen skal være ca. 2,2 V og paa Anoden af Heptoden skal der være ca. 20 V HF. Røret vil i Almindelighed kunne skiftes uden videre, men enkelte Rør kan give Anledning til for stort Brum (idet selve HF Svinget kan være moduleret med 50 Hz) eller til en ustabil Frekvens.

Rør [2] er en ECH4 som Blandingsrør. Efter Udskiftning af Røret bør Klirret og Brummet kontrolleres. Ved at regulere paa Skærmgitterspændingen bringes Klirret saa langt ned som muligt. Potentiometret til Indstilling af Skærmgitterspændingen er monteret paa Skille væggen under den nederste Mellembund. Hvis Brummet er for kraftigt bør Røret ikke anvendes som Blandingsrør.

Rør [3] er ligeledes en ECH4. Triodedelen arbejder som fast HF Generator. Svinget paa Gitterudtaget skal være ca. 2,2 Volt. Heptodedelen virker som Forsterker. Til dens Topgitter er ført en negativ Spænding fra en Modstand i Eliminatorens Minusledning. Denne Modstand, der udgøres af et Potentiometer med Kærvindstilling, sidder paa øverste Mellembund ved Siden af Filterdrosselspolerne, og den skal evt. ved en Udskiftning af Rør 2 efterreguleres, saa at Netspændingsændringer paa $\pm 5\%$ ikke giver en Ændring af Udgangsspendingen fra Tonegeneratoren, der er større end 1%. Et uheldigt Rør kan dels give Brum, dels bevirke, at Oscillatoren springer lidt i Frekvens.

Rør 4 EF6 som L.F. Forstærker kan udskiftes uden videre med et andet. Dog kan der ogsaa her komme Brum med et daarligt Rør.

Rør 5 EF6 eller EBC3 som Fasevender kan udskiftes uden videre i de allerfleste Tilfælde. Kun ganske faa Rør giver Anledning til Brum.

Rør 6 og 7 2 Stk. EL3 som Udgangspentoder bør have omtrent samme Karakteristik for at undgaa 2. harmoniske. Efter Udskiftning forbindes to Milliampere metre mellem Bøsningerne, der befinder sig bag den paaskruede Plade i venstre Side af Apparatets Bagside, og de to Rørs Anodestrøm plus Skermgitterstrøm reguleres ind paa samme Verdi. En eventuel Forskel mellem de to Rørs Karakteristikker kan ofte udlignes ved ikke at stille til nøjagtig Balance. Potentiometret ved Siden af Maalebøsningerne stilles da saaledes, at Klirret er Minimum ved 30 Hz og 4 Watt Udgangseffekt. Med en Frekvensanalysator (f.Eks. Radiometer Type FRA1) eller en Klirfaktorbro med tilkoblet Oscillograf (f.Eks. Radiometer BKF5 + OSG32 eller OSG13) bør det i saa Fald konstateres at Oversvingningerne i alt væsentlig bestaar af 3. harmoniske.

Rør 8 EM1 som Nulindstillingsindikator kan som Regel udskiftes uden videre. Den største Følsomhed opnaas ved at tilpasse Katodemodstanden.

Rør 9 og 10 er Ensretterrør AZ1 og kan udskiftes uden videre. Rør 9 bør skiftes, dersom Strømmen gennem 4687 Rør 12 ved 10% Underspænding paa Nettet er mindre end ca. 10 ma. Rør 10 bør skiftes, dersom Anodespændingen maalt direkte paa EL3 er mindre end 235 Volt ved nominel Netspænding, da Klirret ellers stiger kraftigt ved Udstyring.

Rør 11 og 12 Glimrør 4687 til Stabilisering af Anodespændingen bør udskiftes, dersom Spændingsfaldet over dem ændrer sig mere end 1 à 2%, naar Netspændingen varieres 10%. Ligeledes bør Rørene skiftes, naar de begynder at brænde uroligt, da denne Uro kan give Anledning til smaa springvise Ændringer af Udgangsfrekvensen (1 Hz eller mindre), hvad der kan virke generende ved Bro-maalinger.

Rør 13 er en EF6, der arbejder som Reaktansrør, der kan frekvensmodulere den faste Oscillator. Røret findes kun i Tonegeneratorer med Wobblers. Røret bør være udsøgt, da en Del Rør giver Anledning til at Oscillatoren bliver urolig. Efter Isætning af et nyt Reaktansrør kontrolleres Indstillingen af Trimmeren, der sidder direkte forbundet til Rørets Gitter paa følgende Maade: Tonegeneratoren bringes til at afgive 5000 Hz og ca. 9,5 V med Voltmetret i 10 Volts Omraadet. Omskifteren "+ Hz Frekvensssving" stilles paa 400 Hz og Modulationsfrekvensen skal være 3,2 Hz. Instrumentets Viser skal nu staa helt stille. I modsat Fald findes den Indstilling af Trimmeren, hvor dette finder Sted. Derefter bør Frekvensssvinget indreguleres saaledes, at Skalaen passer. Det gøres nemmest ved at fremmedsynkronisere en Oscillograf fra en anden (stabil) Tonegenerator med f.Eks. 10 kHz. Til Oscillografens Y Plader føres 10 kHz fra H012, saa at der kommer en stillestaaende Sinussvingning. Der indstilles nu paa et Frekvensssving paa +40 Hz og en Modulationsfrekvens paa 12,5 Hz og Potentiometret i Anoden paa Rør 15 stilles saaledes, at der fremkommer en jævnt lysende Flade paa Oscillografens Skærm med een Sinuskurve i.

Sinuskurven maa hverken bestaa af et bredt lysende Baand eller have et mørkt Baand op ad sig. Baade Trimmeren og Potentiometret sidder paa den Vinkel, der bærer Rørene [14] og [15]

Rør [14] er ligeledes en EF6. Røret arbejder som RC Generator paa 3,2 - 4 - 5 - 6,3 - 8 - 10 og 12,5 Hz. Med et nyt Rør skal Indstillingen af Potentiometret i Anoden kontrolleres, som beskrevet under Rør [13]

Rør [15] findes kun i Typerne med indbygget 1 MHz Generator. Det er en ECH4, der svinger paa Gitter og Skermgitter paa 500 KHz. I Anoden paa Heptodedelen findes en 1 MHz Kreds, der arbejder ind paa Gitteret af Triodedelen. I Triodens Anode findes ligeledes en Kreds afstemt til 1 MHz. Til denne Kreds er attenuatoren koblet. Triodens Anodejævnspeiding tages fra et Potentiometer, der har Kervindstilling, og som sidder ved Siden af selve Røret. Hvis Modulationsdybden ikke er 100% ved 50 Volts Udgangsspeiding fra Tonegeneratoren, korrigeres Potentiometerindstillingen. Dette vil som Regel være nødvendigt efter en eventuel Udskiftning af Glimrørene [11] og [12]. Dersom Modulationen efter Udskiftning af Røret ikke er retlinet, bør en Eftertrimning foretages. Først trimmes Oscillatoren til 500 KHz. Den negative Speiding paa Topgitret skal være ca. -22 Volt. Derefter trimmes Kredsen i Heptodeanoden saaledes at den negative Speiding paa Triodens Gitter bliver Maksimum (ca. -20 Volt). Til sidst indstilles Triodens Neutrodynstabiliseringstrimmer og Kredsen i Triodeanoden, saaledes at Modulationstrapezet ved 100% Modulation bliver retlinet. Triodekredsen trimmes ind paa et (fladt) Minimum, der ligger midt imellem to Maksima. Paa Udgangsspeidingen vil der være ca. 5% 500 KHz, hvad der giver Anledning til en dobbelt Linie i den ene af Modulationstrapezets skraa Sider.

Trimmehøllerne i Bunden af Oscillatorenheden regnet fra Forpladen er: 1 MHz Triodekreds - 500 KHz Kreds - og 1 MHz Heptodekreds.

