

Groot's Præcisions Signalgenerator

Type XF3 och TxF3

Beskrivelse

Paul Louhoj

Ryesgade 95 - København Ø.

III. Øbro 7104



GROOT'S KRYSTALSTYREDE PRÆCISIONS SIGNALGENERATORER.

Præcisions Signalgenerator Type xF3.

Superpræcisions Signalgenerator Type TxF3.

Resumé:

1. Netspænding: 220 Volt, 50 Hz.
Kan leveres for andre Spændinger og Frekvenser efter Tilbud.
2. Wattforbrug: 40 Watt.
3. Frekvensomraade: 100 kHz - 31 Mhz i 5 Omraader, med mindste Underinddeling 8,3 kHz.
4. Maalekrystallets Frekvens: 100 kHz.
5. Nøjagtighed:
xF3: $\pm 0,005\%$, Skruetrækkerjustering til $\pm 0,001\%$.
TxF3: $\pm 0,0005\%$, " " $\pm 0,0001\%$.
6. Harmoniske: 200,300,400 kHz op til 31 Mhz.

7. Subharmoniske: $1/3, 1/4, 1/5, 1/6, \dots, 1/12$ af 100 kHz over hele Frekvensområdet 100 kHz - 31 Mhz.
 8. Orienteringskrystaller: 500 kHz $\pm 0,01\%$ og 1000 kHz $\pm 0,01\%$.
 9. Modulation: ca. 50%, variabel 350 - 450 Hz.
 10. Dimensioner: 390 x 260 x 205 mm ($15\frac{1}{2}$ " x $10\frac{1}{2}$ " x 8").
 11. Vægt: 12,5 kg. ($27\frac{1}{2}$ lbs.).
 12. Udførelse: Lysegraa lakeret Metalkasse, sorte Mærkeplader med ophøjet matforsølvet Inskription.
 13. Garanti: 6 Maaneder, naar Plomben er ubruds.
-

Groot's Præcisions Signalgenerator, Type xF3.

Groot's Superpræcisions Signalgenerator, Type TxF3.

B e s k r i v e l s e .

Generatorerne xF3 og TxF3 er udviklet af Groot's Elektrotekniske Laboratorium til Brug i Forsknings- og Fabrikslaboratorier.

Generatorerne udmærker sig ved at kunne give Frekvenser i Frekvensområdet fra 100 kHz til 31 Mhz med en overordentlig stor Nøjagtighed. Generatorerne egner sig derfor ogsaa til Frekvensmaaling (Frekvensmeter) og er f.Eks. udmærkede til Maaling af Frekvensdrift i Oscillatorer, foraarsaget af Temperaturvariationer, Fugtighedsændringer, Netspændingsvariationer etc.

TxF3 har saa stor Frekvensstabilitet, at den er velegnet som Sekundær Frekvensnormal.

Generatorernes store Nøjagtighed er opnaaet ved Krystalstyring i Forbindelse med en omhyggelig Opbygning. Det egentlige Maalekrystal oscillerer paa 100 kHz (ved xF3 med en Nøjagtighed paa $\pm 0,005\%$, og ved TxF3 med en Nøjagtighed paa $\pm 0,0005\%$). Som Følge af Oscillatorrørets krumme Karakteristik frembringes harmoniske Svingninger paa 200,300,400,500 kHz osv. Disse Harmoniske er ret kraftige selv op til 31 Mhz. Man faar saaledes Frekvensområdet fra 100 kHz til 31 Mhz opdelt saaledes, at man har et Signal for hver 100 kHz i dette Omraade, og alle disse harmoniske Svingninger har samme Frekvensnøjagtighed som Maalekrystallet.

Bagpaa Apparatet findes en forsænket Kærveskrue, mærket: "KORREKTION AF 100 kHz KRYSTAL", saaledes at man ved Hjælp af en Skruetrækker kan justere Maalekrystallet nogle faa Hz. Generatoren kan derved f.Eks. ved Justering til "Nulstød" med DROITWICH Radiofonistation paa 200 kHz bringes op paa en langt større Nøjagtighed. Droitwich sender paa 200 kHz med en Nøjagtighed paa 10^{-7} .

Stabiliteten over kortere Tidsrum er for:

$x_{F3}: \pm 0,001\%$, dvs. ± 1 Hz paa 100 kHz.
 $T_{x_{F3}}: \pm 0,0001\%$, dvs. ± 1 Hz paa 1 Mhz.

Naar man kommer op til den 40. Harmoniske af 100 kHz, dvs. 4 Mhz, bliver de Harmoniske saa svage, at det er nødvendigt at forstærke. Til dette Formaal er Signalgeneratoren forsynet med en Forstærker for Frekvenserne 3,5 - 31 Mhz. Denne Forstærker indkobles ved at man tager Output fra en anden Bøsning, naar man maaler ved disse Frekvenser. Forstærkeren har Højohms-Udgang.

Ved mange Maalinger, især paa Mellembølge- og Langbølgeområdet, er det ofte ønskeligt at være i Stand til at underindele 100 kHz - Intervallerne i mindre Intervaller. Denne Opdeling i Subharmoniske opnaas ved Hjælp af en Gastriode i Multivibratorokobling styret af 100 kHz Maalekrystallet. Gastrioden kan svinge paa $1/3, 1/4, 1/5, \dots, 1/12$ af 100 kHz, svarende til at 100 kHz Intervallerne igen opdeles i Intervaller paa $33 \frac{1}{3}, 25, 20, \dots, 9 \frac{1}{11}, 8 \frac{1}{3}$ kHz. Man kan derved opdele Frekvensområdet fra 100 kHz til 31 Mhz i Intervaller, der er lige saa smaa eller mindre end den normale Frekvensafstand mellem Radiofonistationerne (9kHz). Hvis denne Underinddeling f.Eks. foretages paa Mellembølgeområdet med 25 kHz, vil man f.Eks. høre kraftige Signaler paa 800 og 900 kHz og svagere paa 825, 850 og 875 kHz.

Signalgeneratoren er udstyret med en indbygget selektiv "harmonisk Forstærker". Denne Afstemning kan varieres ved Hjælp af en Afstemningskondensator, hvis Skala er justeret direkte i Frekvens. Fremgangsmaaden ved Bestemmelse af et Signals Frekvens belyses bedst ved et Eksempel:

Lad os antage, at man paa Mellembølgeområdet i sin Modtager hører en Harmonisk Oversvingning af Signalgeneratorens 100 kHz Krystal, og at man ikke er klar over Signalets Frekvens. Man drejer da Signalgeneratorens Afstemningskondensator, indtil man ved en bestemt Frekvens har opnaaet det kraftigste Signal. Paa Kondensatorens frekvenskalibrerede Skala kan man

nu direkte aflæse det omtalte Signals Frekvens. For at undgå Fejltagelse bør Multivibratoren være afbrudt (KIP-GEN, UD). Man har nu faaet bestemt den rigtige Oversvingning af 100 kHz.

I Frekvensomraadet fra 3 til 31 Mhz kan det være vanskeligt at bestemme det rigtige Multiplum af 100 kHz paa denne Maade, fordi Afstanden mellem to paa hinanden følgende Oversvingninger af Krystallet er temmelig lille. Generatoren er derfor forsynet med to "Orienteringskrystaller" paa hhv. 500 og 1000 kHz (Nøjagtighed $\pm 0,01\%$) til Anvendelse paa hhv. Omraadet 3 - 10 Mhz og Omraadet 10 - 31 Mhz. Disse Krystaller er kun til Orienteringsbrug, og nøjagtige Frekvensmaalinger skal derfor altid udføres ved Hjælp af 100 kHz Maalekrystallet og Multivibratoren.

Hvis man under en Frekvensmaaling er i Tvivl om, hvorvidt det Signal man hører i sin Modtager, hidrører fra 100 kHz Maalekrystallet eller Multivibratoren, kan man drage Nytte af Trykafbryderen mærket "KIPFREKVENS KONTROL". Hvis Signalet forsvinder, naar Knappen trykkes ind, hidrører det fra Kipgeneratoren (Multivibratoren). Hvis Signalet ikke forsvinder, er det en Harmonisk af 100 kHz eller et Signal udefra. Denne sidste Mulighed undersøges ved Hjælp af Trykafbryderen mærket "KRYSTAL KONTROL". Signalet forsvinder, naar denne Knap nedtrykkes, hvis det stammer fra Signalgeneratoren. Hvis det ikke forsvinder, kommer det udefra.

Omskifteren mærket "MODULATION (UD, IND)" tjener til Kontrol af Modulationen. Modulationen er ca. 50%. Modulationsfrekvensen kan indstilles med en Skruetrækker i Bunden af Signalgeneratorens Kærvskrue mærket "TONE" til enhver vilkaarlig Frekvens mellem 350 og 450 Hz. Man kan derved vælge en Modulationsfrekvens forskellig fra andre Modulationsfrekvenser brugt i samme Rum.

De afgivne Signalers Frekvenser er kun meget lidt afhængige af Temperaturen, men Signalgeneratoren bør dog helst anvendes i normal Stuetemperatur, og aldrig i Nærheden af stærkt varmende Genstande. Saafremt Generatoren anvendes under stærkt varierende Temperaturforhold, og man alligevel ønsker at komme op paa den størst mulige Nøjagtighed, bør man anvende Signalge-

neratoren Type TxF3. Maalekrystallet i TxF3 har en Frekvensdrift mindre end 1 Hz/Mhz/Grad Celcius.

Signalgeneratoren er lakeret med lysegraa højglanspøleret Ducolak, medens Mærkepladerne er sorte med matforsølvet ophævet Inskription.

Generatoren er beregnet for Tilslutning til 220 Volt, 50 Hz Vekselspænding og forbruger ca. 40 Watt. Generatoren kan efter Aftale konstrueres for Tilslutning til andre Net-spændinger.

Dimensioner: Længde: 390 mm, Højde exclusive Haandtag: 260 mm
og Dybde: 205 mm.

Vægt: 12 $\frac{1}{2}$ kg netto.

Garanti: 6 Maaneder, naar Plomben er ubrudt.

BRUGSANVISNING FOR GENERATORERNE xF3 OG TxF3.

Netspændingen tilsluttes til Generatoren (efterse at rigtig Spænding og Strømart anvendes).

De forskellige Haandtags Funktioner er:

1. Omskifteren mærket: "AFBR. 1000,500,100 kHz".

I Stilling: "AFBR" er Apparatet afbrudt.

I Stillingerne: "1000" og "500" arbejder henholdsvis 1000 og 500 kHz Orienteringskrystallerne, og mA-Instrumentet skal vise ca. 1,5 mA (dvs. ved den røde Mærkning paa Instrumentet).

I Stillingen: "100" arbejder 100 kHz Maalekrystallet, og mA skal da vise mellem ca. 0,7 og 2,1 mA, (dvs. indenfor den grønne Mærkning paa Instrumentet) afhængig af Justeringen af Kærviskruen mærket: "KORREKTION AF 100 KHZ KRYSTAL" bagpaa Signalgeneratoren.

Kontrollampen omtrent midt paa Forpladen tjener til Kontrol af, at Netspændingen er tilsluttet.

2. Omskifteren mærket: "KB1,KB2,KB3,MB,LB".

Denne Omskifter er "Bølgelængdeomskifteren" og omskifter mellem følgende Frekvensbaand:

KB1: 10 - 31 Mhz.

KB2: 3,5 - 10,8 Mhz.

KB3: 1200 - 3600 kHz.

MB: 450 - 1250 kHz.

LB: 160 - 450 kHz.

Omraadet fra 100 til 160 kHz dækkes af LB-Omraadet, naar den selektive Forstærker er afstemt til 160 kHz.

3. Afstemningsskalaen foroven til højre er direkte kalibreret i den selektive Forstærker Frekvens.

4. Tovejsomskifteren mærket: "MODULATION (UD, IND)"
ud- og indkobler Modulationen.

5. Tovejsomskifteren mærket: "KIP-GEN (UD, IND)"

ud- og indkobler Kipgeneratoren (Multivibratoren), eftersom man ønsker Subharmoniske af 100 kHz eller ikke. Multivibratoren er indvendig afbrudt, naar 500 og 1000 kHz Krystallerne er indkoblede.

6. Tivejsomskifteren mærket: "KIPFREKVENNS I KHZ, 8,3-9,1-10, 11,1-12,5-14,3-16,7-20-25-33,3" tjener til Underinddeling af 100 kHz i de respektive angivne Frekvenser.

7. Trykknafbryderen mærket: "KIPFREKVENNS KONTROL".

Denne Afbryder har samme Funktion som Tovejsomskifteren mærket: "KIP-GEN (UD, IND)", men er lettere at betjene, naar man ønsker at finde ud af, om et bestemt Signal hidrører fra 100 kHz-Krystallen eller fra Kipgeneratoren.

8. Trykafbryderen mærket: "KRYSTAL KONTROL".

Naar denne indtrykkes afbrydes Krystaloscillatoren. Bruges naar man skal afgøre, om et bestemt Signal hidrører fra Signalgeneratoren, eller det eventuelt er et udefra kommende Signal.

9. Bøsningerne mærket: "Output: LB-MB-KB3; Min. KB1-2; Max. KB1-2".

Bøsningen mærket: "LB-MB-KB3" anvendes altid ved Maalinger paa disse Omraader, uanset hvilket Krystal, der i Øjeblikket er indkoblet.

Bøsningen mærket: "Min. KB1-2" og Max. KB1-2" anvendes paa Omraaderne KB1 og KB2. Outputtet er mindre fra "Min-Bøsningen" end fra "Max-Bøsningen". Det vil som Regel være nødvendigt at bruge "Max" ved Maaling med 100 kHz Krystallet og Kipgeneratoren. Ved Maaling med Orienteringskrystallerne er det som Regel tilstrækkeligt at anvende "Min-Bøsningen". Det er som Regel ikke nødvendigt med en direkte Ledning fra Signalgeneratoren til Modtageren, idet man kan lade Signalgeneratoren udstråle sin Energi gennem en kort Ledning (Antenne) anbragt i Nærheden af Modtagerens Antenne.

Ved Maalinger gaar man frem som beskrevet nedenfor:

Man vil f. Eks. vide, hvor Frekvensen 9760 kHz ligger paa en Modtagers Skala. Man drejer da Krystalomskifteren hen paa 1000 kHz, Omskifteren for den harmoniske Forstærker stilles paa KB2 (3,5 - 10,8 Mhz) og Output tages fra Bøsningen mærket: "Min. KB1-2". Man drejer nu Signalgeneratorens Afstemningskondensator hen i Nærheden af 9-10 Mhz, hvorefter man prøver at finde et Signal i Modtageren. Kan man ikke finde noget Signal i Modtageren, betyder dette, at de Harmoniske af 1000 kHz ikke falder inden for det baandsprede Omraade.

Man prøver i saa Fald med 500 kHz Orienteringskrystallet, som saa sikkert vil give et Signal et eller andet Sted paa Modtagerens Skala. For at finde Signalets Frekvens, drejer man Afstemningskondensatoren hen i Nærheden af det behandlede Frekvensomraade, og man vil da finde kraftigst Signal ud for den halve eller hele Mhz Modtageren er afstemt til. Hvis Signalet er kraftigst, naar Afstemningskondensatorens Viser staar paa 9,5 Mhz, er det et 9,5 Mhz Signal, der opfanges af Modtageren. Man drejer nu Krystalomskifteren hen paa 100 kHz Krystallet, og Output tages fra Bøsningen mærket: "Max. KB1-2". Den Harmoniske fra 100 kHz Krystallet vil ligge omtrent paa samme Sted af Modtagerskalaen, som den Harmoniske fra 500 kHz Krystallet laa. Drejes Modtageren frem paa sin Skala, vil der nu ligge et Signal for hver 100 kHz. Det første Signal, man møder, vil være 9600 kHz, og det andet Signal 9700 kHz (Hvis Modtagerens Skala var drejet i modsat Retning, vilde vi have mødt Signalerne: 9400 og 9300 kHz). Signalgeneratorens Afstemningskondensator drejes for en Sikkerheds Skyld efter, saaledes at man opnaar det kraftigste Signal i Modtageren.

Nu tilkobles Kipgeneratoren ved Hjælp af Tovejsomskifteren mærket: "KIP-GEN (UD, IND)" og Tivejsomskifteren mærket: "KIPFREKVENNS I KHZ" stilles ud for 20 kHz Mærket.

Man har nu inddelt 100 kHz Intervallerne i 20 kHz, og tæller man tre Signaler frem paa Modtagerens Skala, faar man Modtageren indstillet til $9700 + 3 \times 20 = 9760$ kHz.

NB. Der er ikke Sikkerhed for, at Kipgeneratoren passer paa sin Skala, før Generatoren har været i Drift 3-5 Minutter.

I Tidens Løb taber Kiprøret sin Emission, og der sker derved en "Krybning" paa Kipfrekvensskalaen. Til Efterjustering er der derfor i Bunden af Kassen anbragt to Kærviskruer mærket hhv. "KIPFREKVENNS" og "KIPOMRAADE".

10. Kærviskruen mærket: "KIPFREKVENNS".

Denne forskyder Kipfrekvenserne parallelt.

11. Kærviskruen mærket: "KIPOMRAADE".

Denne spreder eller samler Kipfrekvenserne. Ved Hjælp af Kærviskruerne 10 og 11 kan man derfor justere til fuld Overensstemmelse med Kipfrekvensskalaen. Kærviskruerne skal som Regel højst drejes 10 - 15° for at opnaa dette.

12. Kærviskruen mærket: "TONE" i Bunden af Signalgeneratoren.

Ved Hjælp af denne kan Modulationstonen varieres mellem 350 og 450 Hz.

13. Kærviskruen mærket: "KORREKTION AF 100 kHz KRYSTAL".

Ved Hjælp af denne kan man efterjustere 100 kHz Maalekrystallet nogle faa Hertz, f.Eks. til Nulstød med Droitwich som nævnt i Beskrivelsen, Side 3. Denne Kærviskrue findes bagpaa Signalgeneratoren.

Principskema for XF3 og TXF 3



