

1974-03-29

Sida 1 (36)

Tjänsteställe. handläggare F:UT/S Möller TELUB/TAT/ L Jansson	Fastställd av D Degerman /R Hjärter	Ändrad enligt	Upphäver
--	---	---------------	----------

Grupplöptidsmeter MT M3631-142011(Generatorenhet M3631-142118 och Mottagarenhet M3631-142128)Handhavandeföreskrift

	<u>Innehåll</u>	<u>Sida</u>
1	Allmänt	1
2	Presentation av kontrollorgan, instrument och anslutningar	6
3	Kalibrering	13
4	Mätning av grupplöptid och dämpning, punkt till punktmätning	16
5	Mätning av löptid och dämpning, sling- mätning	22
6	Speciella anvisningar beträffande mätningar	26
7	Speciella funktioner	36

1 Allmänt1.1 Inledning

Mätutrustningen används vid bestämning av grupplöptidsdistorsion och dämpningsdistorsion inom frekvensområdet 0,2–600 kHz.

Den frekvensberoende variationen av grupplöptiden orsakas av att signalens faskång inte är linjär. Detta påverkar den pulsmodulerade överföringen, vilket används mer och mer vid överföring av data över telefonnätet.

1.1 Inledning (forts)

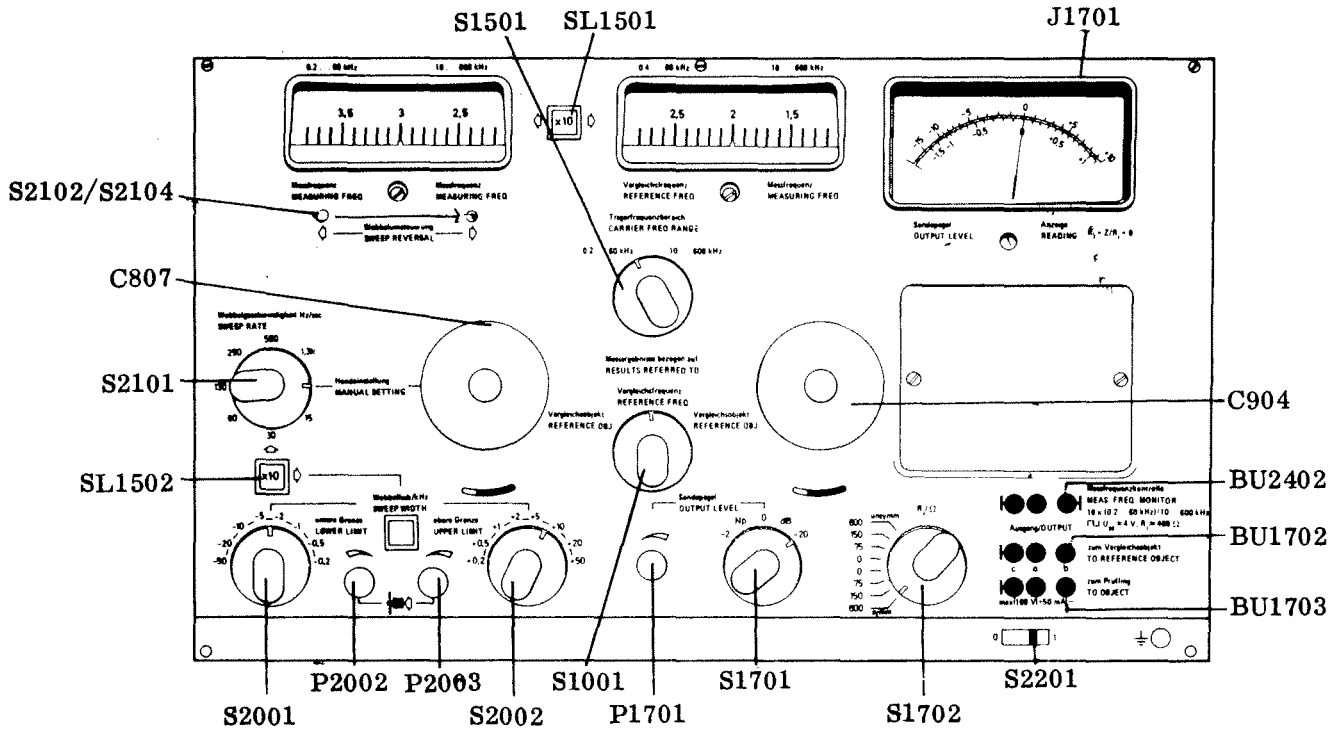


Bild 1. Generatorenhet

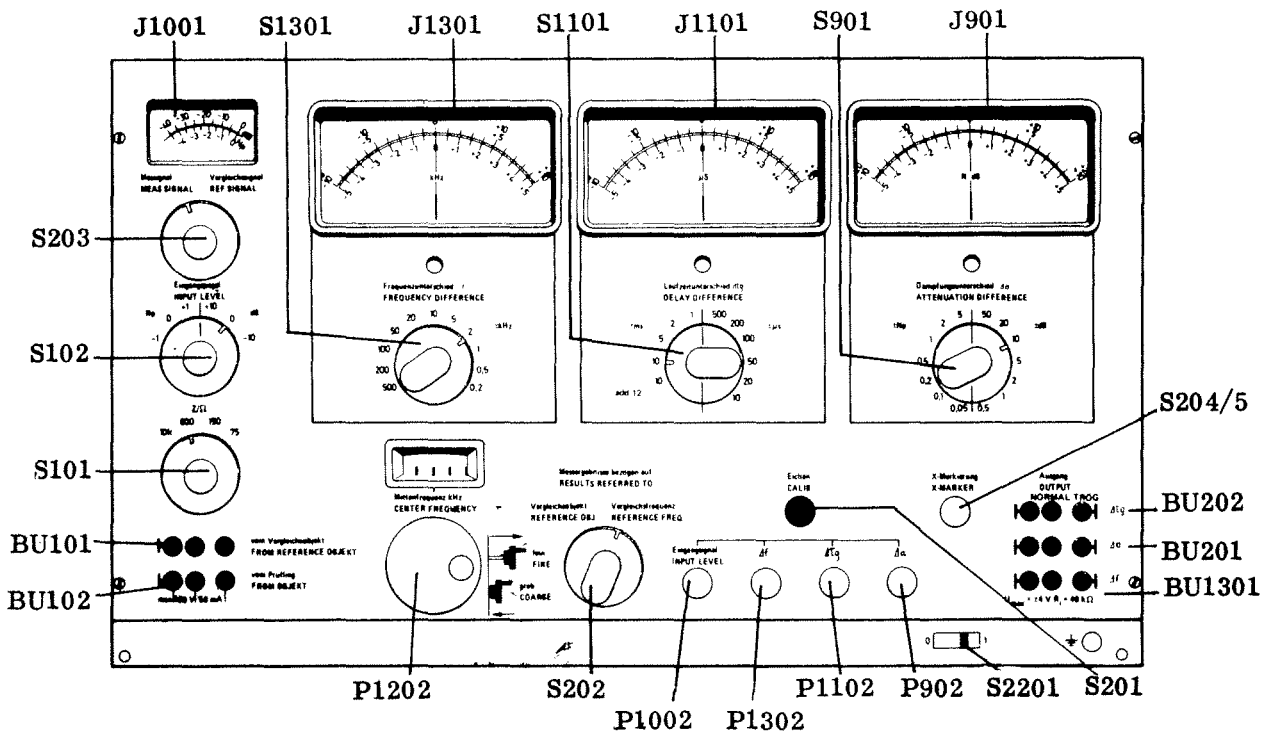


Bild 2. Mottagarenhet

1.1 Inledning (forts)

Om man använder hög överföringshastighet kan det vara nödvändigt att veta grupplöptidsdistorsionen för provobjektet inom aktuellt frekvensområde.

Frekvensområdet 0,2—600 kHz medger mätningar såväl inom talfrekvensområdet (0,2—4 kHz) som inom högre frekvenser, t ex bärfrekvenssystem.

Utrustningen kan användas för:

- punkt till punktmätningar (skilda mätplatser)
- slingmätningar (samma mätplats)

Definitioner

Grupplöptid:

Tid som erfordras för transmission av ett frekvensband i en transmissionskanal eller del därav.

Grupplöptidsdistorsion:

Grupplöptidskillnaden mellan överförda frekvenser inom använt frekvensområde, för en transmissionskanal eller del därav.

1.2 Nät drift

Mätinstrumenten är avsedda att matas med växelspanning inom området 198—264 V. Instrumenten ska anslutas till 220 V.

Behöver man ansluta till 127 V krävs omkoppling till området 99—132 V.



1.3 Batteridrift (forts)

Säkringar:

På instrumentens baksida finns säkringen Si 2202 för nätspänning och säkringen Si 2201 för batteridrift, bild 4.

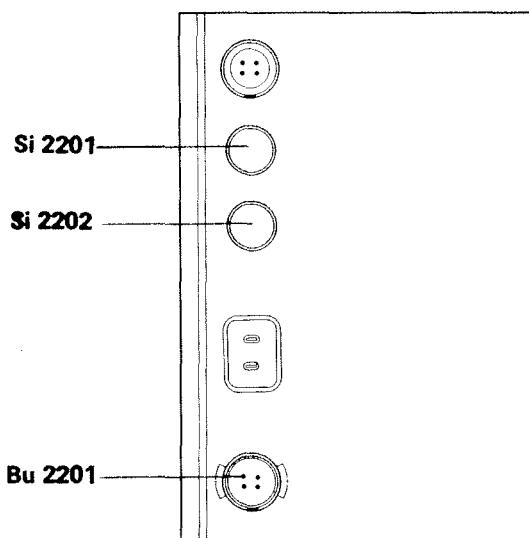


Bild 4. Anslutningsdon och säkringar på generatorns baksida

1.4 Operativa kontroller

Alla kontroller och indikatorer samt utgångs- och ingångsanslutningar finns på frontpanelerna.

Kraftanslutningskontakter och synkroniseringskontakter sitter på baksidan av bägge instrumenten.

Mottagaren har tre utgångar för mätvärdena $\Delta \tau g$, $\Delta \alpha$ och Δf . De är avsedda för anslutning av skrivarinstrument.

Maximalt erhålls ± 4 V vid en impedans av cirka 40 kohm.

Maximal ström som kan erhållas är $\pm 100 \mu A$.

1.4 Operativa kontroller (forts)

Generatoren har två utgångar som är kopplade separat till utgångsförstärkaren.

2 Presentation av kontrollorgan, instrument och anslutningar

2.1 Generatorenhet

Anm

Omkopplarnas lägen räknas från vänster ändläge och medurs.

<u>Omkopplare</u>	<u>Läge</u>	<u>Funktion</u>
S 1001	1	Utgående signal, kopplas från mätfrekvensoscillatorn
	2	Utgående signal, kopplas växelvis från referensfrekvensoscillatorn och mätfrekvensoscillatorn
	3	Utgående signal, kopplas från referensfrekvensoscillatorn
S 1501	1	Mät- och referensoscillatorernas inställbara frekvensområde, 0,2 till 60 kHz

2.1 Generatorenhet (forts)

<u>Omkopplare</u>	<u>Läge</u>	<u>Funktion</u>
S 1501	2	Mät- och referensoscillatoreernas inställbara frekvensområde, 10 till 600 kHz
S 1701		Grovinställning av utnivån:
	1	-2 Np
	2	0 Np, 0 dB
	3	-20 dB
S 1702		Val av utimpedans:
	1-4	600, 150, 75 och 0 ohm symmetriskt
	5-8	0, 75, 150 och 600 ohm osymmetriskt
S 2001	1-7	Frekvensområde +0,2 till +50 kHz, för val av övre svepgräns
S 2002	1-7	Frekvensområde -50 till -0,2 kHz, för val av undre svepgräns
S 2101	1	Manuell inställning av mätfrekvens
	2-8	Frekvenssteg vid motordrivet svep, 15 Hz/s till 1,3 kHz/s eller vid x10-positionen, 150 Hz/s till 13 kHz/s

2.1 Generatorenhet (forts)

<u>Potentiometer</u>	<u>Funktion</u>
P 1701	Finreglering av utnivån
P 2002	Frekvensinställning inom valt område av övre svepgräns (omkopplaren S 2001). Potentiometern ska tryckas in vid inställning
P 2003	Frekvensinställning inom valt område av undre svepgräns (omkopplaren S 2002). Potentiometern ska tryckas in vid inställning

Avstämnings-

<u>kondensator</u>	<u>Funktion</u>
C 807	Avstämning av mätfrekvensoscillatorn. Avläsning på vänstra frekvensskalan
C 904	Avstämning av referensfrekvensoscillatorn. Avläsning på högra frekvensskalan

<u>Instrument</u>	<u>Funktion</u>
J 1701	Utnivåinstrument

<u>Tryckknapp</u>	<u>Funktion</u>
S 2102/S 2104	För riktningsändring av motorsvep

2.1 Generatorenhet (forts)

<u>Lampindikator</u>	<u>Funktion</u>
SL 1501/SL 1502	Multiplisering med 10 för inställda mät- och referensfrekvenser

<u>Anslutningsdon</u>	<u>Funktion</u>
Bu 2402	Frekvenskontrollutgång
Bu 1702	Referensfrekvensutgång för anslutning direkt till mottagare
Bu 1703	Utgång för anslutning till provobjekt
Bu 1701 (På baksidan)	För anslutning av synkronisering mellan generator och mottagare
Bu 2201 (På baksidan)	Batterianslutning
St 2201 (På baksidan)	Nätanslutning

<u>Strömbrytare</u>	<u>Funktion</u>
S 2201	Brytare för nätspänning

2.2 Mottagarenhet

Presentation av kontrollorgan, instrument och anslutningar.

Anm

Omkopplarnas lägen räknas från vänster ändläge och medurs.

Omkopplare	Läge	Funktion
S 101	1-4	Val av inimpedans: 10 kohm, 600 ohm, 150 ohm och 75 ohm
S 102	1-3	Mätområdesomkopplare för instrument J 1001 (Innivåinstrument, Np-skala) -1 Np, 0 Np och +1 Np
	4-6	Mätområdesomkopplare för instrument J 1001 (Innivåinstrument, dB-skala) +10 dB, 0 dB och -10 dB
S 202	1	Mätresultatet refererar till referensobjektet
	2	Mätresultatet refererar till referensfrekvensen
S 203	1	För mätning av mätsignalens innivå
	2	För mätning av referenssignalens innivå direkt från generatorm

2.2 Mottagarenhet (forts)

<u>Omkopplare</u>	<u>Läge</u>	<u>Funktion</u>
S 901	1-7	Mätning av dämpningsskillnaden $\Delta \alpha \pm 0,05$ till $\pm 5,0$ Np
	8-14	Mätning av dämpningsskillnaden $\Delta \alpha \pm 50$ till $\pm 0,5$ dB
S 1101	1	Mätning av grupplöptiden $\Delta \tau_g$ ± 10 ms, addera $n \cdot 12,5$ ms
	2-11	Mätning av grupplöptiden $\Delta \tau_g$ ± 10 ms, till $\pm 10 \mu s$
S 1301	1-11	Mätning av frekvensskillnaden $\Delta f \pm 500$ kHz till $\pm 0,2$ kHz
<u>Potentiometer</u>	<u>Funktion</u>	
P 1002	Kalibrering av instrument J 1001 (innivå)	
P 1302	Kalibrering av instrumentet J 1301 (frekvensskillnad)	
P 1102	Kalibrering av instrumentet J 1101 (grupplöptid)	
P 902	Kalibrering av instrumentet J 901 (dämpningsskillnad)	
P 1202	Inställning av intern referensfrekvens för kalibrering av Δf . Inre läge: grovreglering Yttre läge: finreglering	

2.2 Mottagarenhet (forts)

<u>Instrument</u>	<u>Funktion</u>
J 1001	Innivåinstrument
J 1301	Instrument för mätning av frekvensskillnad
J 1101	Instrument för mätning av grupplöptid
J 901	Instrument för mätning av dämpningsskillnad
<u>Tryckknapp</u>	<u>Funktion</u>
S 201	Yttre läge: normalläge för mätning Inre läge: för instrumentkalibrering
S 204/5	För frekvensmarkering på skrivarutgång Bu 1301
<u>Anslutningsdon</u>	<u>Funktion</u>
Bu 101	Ingång för referensfrekvensen, direktkopplad från generatoren
Bu 102	Ingång för anslutning till provobjektet
Bu 202	Utgång $\Delta r g$ för anslutning av skrivare
Bu 201	Utgång $\Delta \alpha$ för anslutning av skrivare
Bu 1301	Utgång Δf för anslutning av skrivare

2.2 Mottagarenhet (forts)

<u>Anslutningsdon</u>	<u>Funktion</u>
Bu 1201 (På baksidan)	För anslutning av synkronisering mellan generator och mottagare

Bu 2201 (På baksidan)	Batterianslutning
--------------------------	-------------------

St 2201 (På baksidan)	Nätanslutning
--------------------------	---------------

<u>Strömbrytare</u>	<u>Funktion</u>
S 2201	Strömbrytare för nätspänning

3 Kalibrering

3.1 Generatorenhet

Justera instrumentets mekaniska nolla (läge ∞)
före tillslag av nätspänningen.

Anslut en frekvensmeter till uttagen MEAS FREQ
MONITOR (Bu 2402) för mätning av mät- eller refe-
rensfrekvenserna.

Vid mätning av referensfrekvensen ska man observera
att för läge 1 erhålls tio gånger den angivna frekvensen,
2-600 kHz.

I läge 2 får man direkt den rätta frekvensen.

3.1 Generatorenhet (forts)

Omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) ska stå i:

- vänsterläge vid mätning av mätfrekvensen
- högerläge vid mätning av referensfrekvensen

Under vardera instrumentet för mätfrekvens och referensfrekvens finns en skruv för justering av frekvensskalan.

Generatoren behöver en uppvärmningstid av 30 minuter innan den är klar för användning.

3.2 Mottagarenhet

När mottagaren är kall, nollställ de tre instrumenten med justerskraven som hör till varje instrument.

När mottagaren är tillslagen, utför elektrisk nollställning genom att trycka in knappen CALIB (S 201) och nollställ sedan de fyra instrumenten med potentiometrarna P 1002, P 1302, P 1102 och P 902.

Fasmetern behöver några sekunders synkroniseringstid efter omkoppling från kalibrering till mätning. Under denna tid kan löptidmeterns visare svänga fram och tillbaka.

Anm

Utförs bara om man misstänker fel

Koppla ihop generatorns TO OBJECT (Bu 1703) med mottagarens OBJECT (Bu 102). Omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) ska stå i vänster- eller högerläge, så att bara en frekvens sänds ut.

3.2 Mottagarenhet (forts)

De tre stora instrumenten ska visa noll. Om någon mätområdesomkopplare står i okänslig position, ställ den i känsligare position. Om något instrument inte visar noll, justera med potentiometer: P 1301 för Δf , P 1101 för $\Delta \tau$ och P 901 för $\Delta \alpha$. De är åtkomliga först sedan baksidan tagits bort, bild 5.

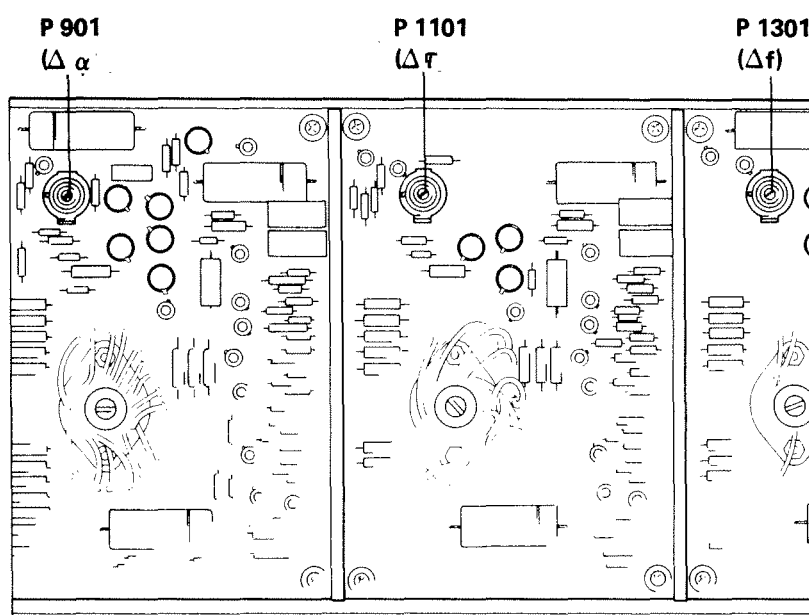


Bild 5. Potentiometrar för nolljustering

3.3 Anslutning av skrivarinstrument

Nollställ skrivarna innan de ansluts till mottagaren. Efter anslutning av skrivare, tryck ner knappen S 201 och kalibrera skrivarna. Utspänningen är linjärt proportionell mot frekvensskillnaden, dämpningsvariationen och grupplöptiden.

4 Mätning av grupplöptidsdistorsion och dämpning (Punkt till punktmätning, skilda mätplatser)

4.1 Uppkoppling enligt bild 6

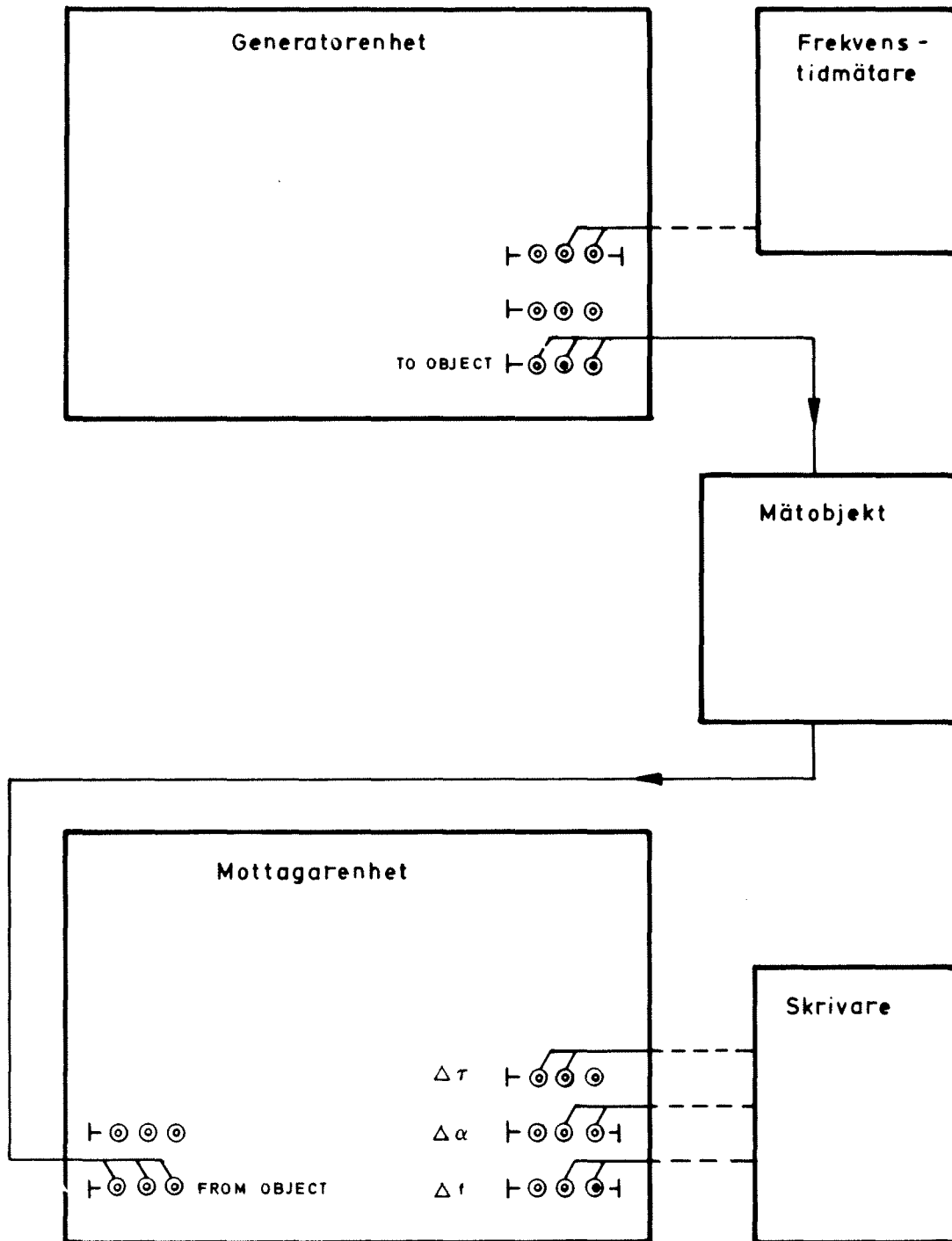


Bild 6. Mätuppkoppling

4.2 Förberedelser, generatorsida

Ställ omkopplaren SWEEP RATE (S 2101) i läge MANUAL SETTING. Ställ in aktuell utgångsimpedans med omkopplaren Ri/ohm (S 1702) och ställ nivåpotentiometern OUTPUT LEVEL (P 1701) i fullt moturs läge.

Nätanslut generatorm. Värm upp den i 30 minuter för stabilitetens skull. Kontrollera frekvensen enligt nedan om frekvensräknare finns tillgänglig. Anslut frekvensräknaren till hylstaget MEAS FREQ MONITOR (Bu 2402).

Ställ in rätt område med omkopplaren CARRIER FREQ RANGE (S 1501). Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) i högerläge REFERENCE OBJ. Ställ in den frekvens som under mätningen ska vara referensfrekvens i provobjektets frekvensband med höger avställningsratt.

Obs

Utgången till frekvensräknaren ger ett tio gånger högre värde än det verkliga, för frekvensområde 1.

Justera till önskat önskat värde på räknaren, lås därefter avställningsratten.

Ställ med en skruvmejsel den mekaniska visararmen i rätt läge på höger indikator.

Referensindikatorn är nu rätt injusterad.

4.2 Förberedelser generatorsida (forts)

Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) i vänsterläge, REFERENCE OBJ. Justera generatorns mätfrekvens med vänstra avstämningratten. Justera till samma värde på räknaren som tidigare. Ställ med en skruvmejsel den mekaniska visararmen i rätt läge på vänster indikator. Mätfrekvensindikatorn är nu rätt injusterad och visar samma värde som referensindikatorn.

Ställ de båda mekaniska visarna i sina mittlägen om ingen frekvensräknare finns tillgänglig. Därigenom får man minsta möjliga frekvensfel.

4.3 Förberedelser, mottagarsida

Ställ in aktuell ingångsimpedans med omkopplaren Z/ohm (S 101). Ställ in de mekaniska nollägena på de tre instrumenten. Använd en skruvmejsel vid nollställningen. Nätslut mottagaren.

Kalibrera de fyra mätinstrumenten genom att trycka in knappen CALIB (S 201). Justera de fyra potentiometrarna för INPUT LEVEL, P 1002, Δf P 1302, Δr_g P 1102 och $\Delta \alpha$ P 902. Justera tills röd visarmarkering erhålls på vardera instrumentet. Återställ tryckknappen CALIB (S 201).

Ställ mätomkopplaren för Δf S 1301, Δr_g S 1101 och $\Delta \alpha$ S 901 i vänster läge. Därigenom undviker man maximalt utslag vid mätstart.

4.3 Förberedelser, mottagarsida (forts)

Om skrivare ska användas, nollställ dessa före anslutning.

4.4 Mätförfarande

Generatorsidan

Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) i mittläge REFERENCE FREQ.

Ställ in utnivån med OUTPUT LEVEL, (omkopplaren S 1701 och potentiometern P 1701). Ställ in på den in-nivå som gäller för provobjektet.

Mottagarsidan

Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 202) i högerläge, REFERENCE FREQ.

Ställ mätomkopplaren S 203 i vänsterläge, MEAS SIGNAL. Kontrollera att innivån överensstämmer med den utnivå som gäller för provobjektet.

Generatorsidan

Ställ in generatorns referensfrekvens (referensfrekvens = den frekvens man vill referera mätvärdena till) på den referensfrekvens som gäller eller är lämplig för provobjektet. Ställ in med omkopplaren CARRIER FREQ RANGE (S 1501) och den högra avstämningsratten.

Lås därefter avstämningsratten.

Ställ in önskad mätfrekvens med den vänstra avstämningsratten.

4.4 Mätförfarande (forts)

Mottagarsidan

Läs av instrumenten när lämpliga mätområden är inställda.
Använd mätomkopplarna för Δf S 1301, $\Delta \tau g$ S 1101 och $\Delta \alpha$ S 901.

Kontrollera även att signalnivån inte försvinner under avstämningförloppet över bandet.

Om nivån försvinner kan det bli nödvändigt att begränsa området genom att ändra övre respektive undre svepgränsen på generatorenheten.

4.5 Användning av motordrivet svep på generatorn

Ställ först in enligt avsnitt 4.4.

Inställningsexemplet i det följande gäller för frekvensbandet 0,3-2,6 kHz med referensfrekvensen 1,5 kHz.

Kontrollera att referensfrekvensen är rätt. Enligt exemplet ska den vara 1,5 kHz. Frekvensområde 1 och höger avstämningrätt.

Ställ med omkopplarna S 2001 och S 2002, funktionen SWEEP WIDTH, in de områden där de övre respektive undre svepgränserna ligger. I detta fall UPPER LIMIT +1 till +2 kHz och LOWER LIMIT -1 till -2 kHz. Övre gränsen ska ligga 1,1 kHz över 1,5 kHz och undre gränsen ska ligga 1,2 kHz under 1,5 kHz.

Ställ in övre svepgränsen 2,6 kHz med vänster avstämningrätt (läs av på mätfrekvensskalan).

4.5 Användning av motordrivet svep på generatorn (forts)

Tryck in potentiometern P 2002 för UPPER LIMIT varvid lampan ovanför tänds, släckt lampa indikerar rätt inställning. Vrid under tryck tills lampan slocknar. Släpp potentiometern. Övre svepgränsen är nu inställd.

Ställ in undre svepgräns 0,3 kHz med vänster avstämningssratt (läs av på mätfrekvensskalan). Tryck in potentiometern P 2003 för LOWER LIMIT varvid lampan ovanför tänds, släckt lampa indikerar rätt inställning. Vrid potentiometern under tryck tills lampan slocknar. Släpp potentiometern. Undre svepgränsen är nu inställd.

Ställ med omkopplaren SWEEP RATE (S 2101) in önskad hastighet för motordrivet svep. Använd låg hastighet för att undvika mätfel. Motordrivet svep arbetar nu stegvis fram och tillbaka över inställt mätfrekvensband.

Kommer man utanför rätt band under omkoppling kan riktningen ändras på motorsvepet och gå mot rätt band. Tryck i så fall in knappen S 2102 eller S 2104 för SWEEP REVERSAL.

4.6 Kontroll och registrering av fel

På mottagaren kan följande fel indikeras:

- instrument J 1301 indikerar frekvensskillnaden Δf mellan mätfrekvens och referensfrekvens
- instrument J 1101 indikerar grupplöptidsskillnaden $\Delta \tau_g$ som provobjektet har, ($\Delta \tau_g$ = grupplöptidsskillnaden mellan mätfrekvens och inställd referensfrekvens = grupplöptidsdistorsionen).

4.6 Kontroll och registrering av fel (forts)

- instrument J 901 indikerar dämpningsskillnaden $\Delta \alpha$ i provobjektet, mellan mätfrekvensen och referensfrekvensen.

Om skrivarutrustning används för registrering av fel kan man markera önskade frekvenslägen genom att trycka in knappen X-MARKER (S 204/5).

Beträffande mätning och löptidsutjämning i övrigt så gäller provobjektets underlag.

5 Mätning av grupplöptid och dämpning (slingmätning, samma plats)

5.1 Uppkoppling enligt bild 7

Genom att synkronisera generator och mottagare med varandre undviker man mätfel vid mätning av provobjekt med hög dämpning.

5.2 Förberedelse, generator

Se avsnitt 4.2

5.3 Förberedelse, mottagare

Se avsnitt 4.3

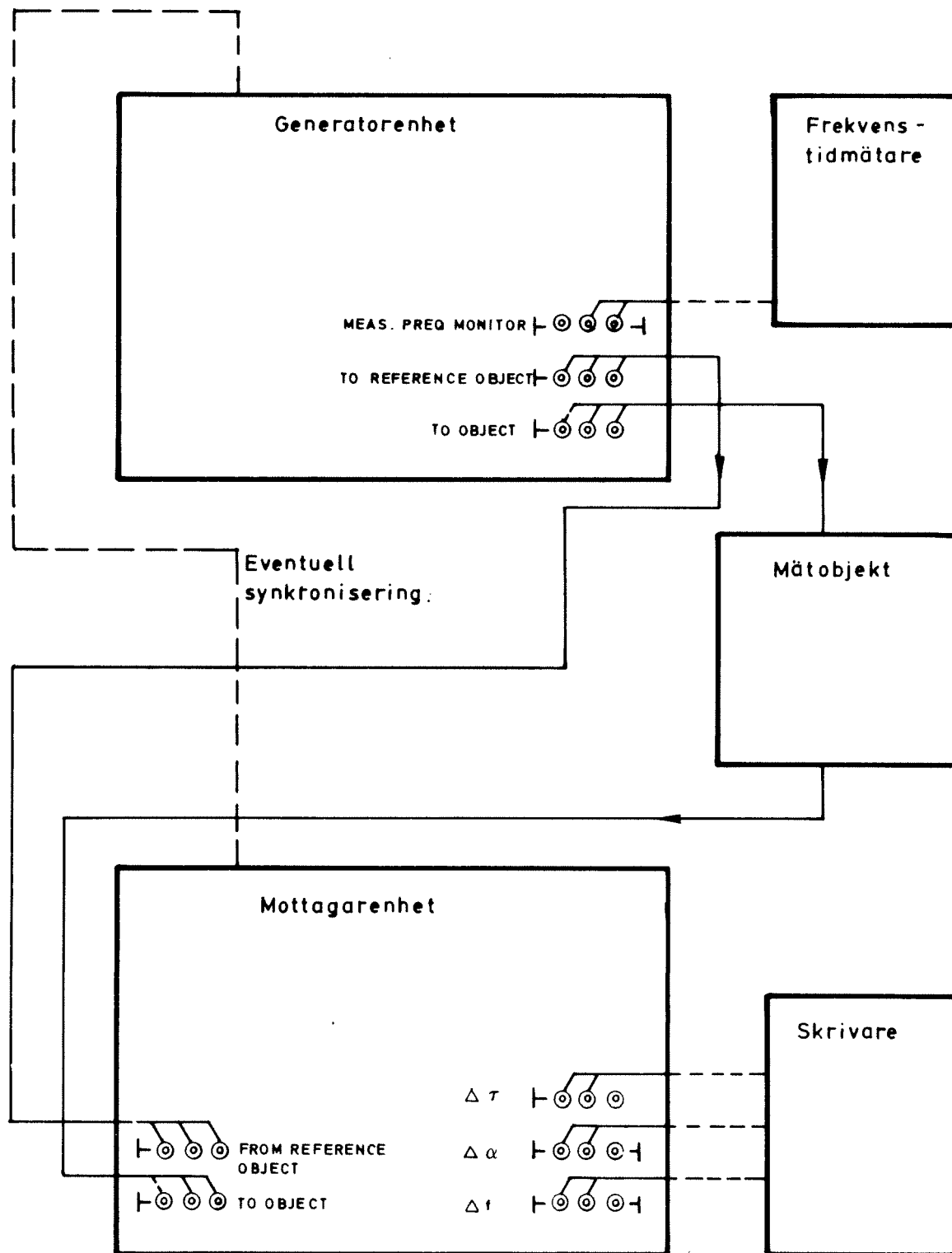


Bild 7. Mätuppkoppling

5.4 Mätförfarande

Generatorsidan

Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) i vänsterläge, REFERENCE OBJ.

Ställ in utnivån med OUTPUT LEVEL (omkopplaren S 1701 och potentiometern P 1701). Ställ in på den in-nivå som gäller för provobjektet.

När generatoren har båda utgångarna (TO REFERENCE OBJEKT och TO OBJEKT) belastade får man inte över-belasta dessa. Följ angivna värden i denna tabell:

<u>Utnivå</u>	<u>Lägsta impedans</u>
+10 dB	2 x 600 Ω
+ 4 dB	2 x 150 Ω
- 2 dB	2 x 75 Ω

Mottagarsidan

Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 202) i vänsterläge, REFERENCE OBJ.

Ställ mätomkopplaren S 203 i vänsterläge MEAS SIGNAL.

Kontrollera att innivån överensstämmer med den som gäller för provobjektets utnivå.

Ställ nivåmätomkopplaren INPUT LEVEL (S 102) på lämpligt instrumentutslag.

5.4 Mätförfarande (forts)

Ställ in referensfrekvensen på generatoren till den frekvens som gäller eller är lämplig för provobjektet (referensfrekvens = den frekvens man vill referera mätvärdena till) med omkopplaren CARRIER FREQ RANGE (S 1501) och den högra avstämningratten. Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) i högerläge så att bara referensfrekvensen sänds ut.

Ställ in på mottagaren den interna referensfrekvens till vilken Δf ska referera. Gör detta genom att justera med potentiometern CENTER FREQUENCY (P 1202) till nollutslag på instrumentet för Δf .

Anm

Ratten utdragen = fininställning

Den interna referensfrekvensen kan man grovt avläsa på skalan ovanför potentiometern P 1202.

Återställ generatorns omkopplare RESULTS REFERRED TO i vänsterläge.

Ställ in önskad mätfrekvens med sändarens vänstra avstämningratt.

Kontrollera mätvärdena på mottagarens tre instrument. Ställ under tiden in lämpliga mätområden för instrumenten. Använd mätomkopplarna för Δf S 1301, $\Delta \tau g$ S 1101 och $\Delta \alpha$ S 901.

Kontrollera även att signalnivån inte försvinner under avstämningförloppet över bandet.

Om nivån försvinner kan det bli nödvändigt att begränsa svepgränserna.

5.5 Användning av motordrivet svep på generatorm

Ställ först in enligt avsnitt 5.4, se sedan avsnitt 4.5.

5.6 Kontroll och registrering av fel

På mottagaren kan följande fel indikeras:

- instrument J1301 indikerar frekvensskillnaden Δf mellan mätfrekvensen och den interna referensfrekvensen (inställd mot referensfrekvensen)
- instrument J1101 indikerar absoluta grupplöptiden τ_g , som provobjektet uppvisar mellan mätfrekvensen och den direktkopplade referensfrekvensen
- instrument J 901 indikerar dämpningsskillnaden $\Delta \alpha$ i provobjektet, mellan mätfrekvensen och den direktkopplade referensen

Om skrivarutrustning används för registrering av fel kan man markera önskade frekvenslägen genom att trycka in knappen X-MARKER (S 204/5).

6 Speciella anvisningar beträffande mätningar

6.1 Allmänt

6.1.1 Punkt till punktmätning

Vid denna mätning sänds en referenssignal och en mät-signal växelvis till provobjektet.

6.1.1 (forts)

Mottagaren mäter då grupplöptiden och dämpningen i förhållande till referenssignalen.

Mätningen anger avvikelser för mätsignalen i förhållande till referenssignalen.

6.1.2 Slingmätning

Vid denna mätning refererar mätsignalen till en direktkopplad referenssignal. Anslutningskabeln för den direktkopplade referenssignalen ska vara kort och ha försumbar grupplöptid och dämpning. Uppfyller kabeln dessa krav så kan man mäta grupplöptid och dämpning.

Mätningen sker på så sätt att generatorns signalväxling är ur funktion och det är mottagarens ingång som växlas periodiskt mellan provobjektet och den direktkopplade referenssignalen.

6.2 Mätning av grupplöptidsdistorsion (punkt till punktmätning)

6.2.1 Justeringar på generatören

Ställ in önskad utimpedans med omkopplaren S 1702.

Både symmetrisk och osymmetrisk utgång är tillgängliga.

Utimpedansen är cirka 5 ohm om man använder osymmetrisk utgång och har "b" stomförbinden samt tar ut signalen mellan "a" och stommen.

6.2.1 (forts)

Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 1001) i mittläge, märkt REFERENCE FREQ. Generatorn sänder växelvis referens- och mätfrekvens.

Välj frekvensområde med omkopplaren CARRIER FREQ RANGE (S 1501).

- Vänsterläge ger området 0,2–60 kHz
- Högerläge ger området 10–600 kHz

När lampan "x10" lyser ska frekvensskalan multipliceras med 10.

Ställ in referensfrekvensen med ratten för referensfrekvensoscillatorn C 904. Ratten är av svänghjulstyp med en låsknapp som ställd i högerläge låser avstämningratten.

Anm

I princip kan vilken frekvens som helst väljas som referensfrekvens men man bör välja en frekvens mitt i bandet eller en frekvens med låg dämpning.

Ställ omkopplaren SWEEP RATE (S 201) i läge MANUAL SETTING.

Ställ in mätfrekvensen med mätfrekvensoscillatorns ratt C 807. Ratten är av svänghjulstyp med en låsknapp som ställd i högerläge låser avstämningratten.

Ställ nivåpotentiometern OUTPUT LEVEL (P 1701) i moturs läge.

Anslut provobjektet till TO OBJECT (Bu 1703).

6.2.2 Justeringar på mottagaren

Ställ in önskad inimpedans med omkopplaren Z/ohm (S 101). Anslut provobjektet till OBJECT (Bu 102). Ställ omkopplaren RESULTS REFERRED TO (S 202) i högerläge, REFERENCE FREQ.

Ställ först mätområdesomkopplarna Np/dB (S 102), \pm kHz (S 1301), \pm ms/ \pm μ s (S 1101) och \pm Np/ \pm dB (S 901) i sina känsligaste lägen.

Ställ nivåinstrumentomkopplaren S 203 i läge REF SIGNAL.

6.2.3 Nivåjustering

Nivån på referenssignalen indikeras på mottagarens nivåinstrument J 1001.

Ställ in generatorns utnivå med OUTPUT LEVEL (S 1701 och P 1701). Ställ in mottagarens innivå med INPUT LEVEL (S 102).

Mätnivån ska väljas så att ett bra signal/brusförhållande erhålls.

Mottagaren arbetar korrekt vid en indikerad innivå mellan -40 och 0 dBm.

Ställ mätomkopplaren S 203 i vänsterläge MEAS SIGNAL.

Svep mätfrekvensen manuellt över aktuellt frekvensområde. Om den avlästa nivån inte ligger inom svart skalområde -40 till 0 dB, är det nödvändigt att justera nivån eller att ändra svepgränserna.

6.2.3 (forts)

Största tillåtna nivåskillnad mellan mät- och referenssignal är 40 dB som resulterar i ett förlustberoende fördröjningsfel om $10 \mu s/40 \text{ dB}$.

Dämpningsvariation på mer än 6 dB/40 Hz ska undvikas.

6.2.4 Avläsning av mätvärde under punkt till punktmätning.

Mätutrustningen är klar för mätning efter nivåjustering enligt avsnitt 6.2.3.

För att man ska få största mätnoggrannhet bör mätomkopplarna S1301, S1101 och S 901 (för mätkanalerna Δf , $\Delta \tau_g$ och $\Delta \alpha$, vara inställda på högsta känslighet för varje mätning.

- Instrument J 1301 indikerar frekvensskillnaden Δf mellan mätfrekvens och referensfrekvens.
- Instrument J 1101 indikerar grupplöptidsskillnaden $\Delta \tau_g$ som provobjektet uppvisar mellan mätfrekvens och inställd referensfrekvens.
- Instrument J 901 indikerar dämpningsskillnaden $\Delta \alpha$ i provobjektet mellan mätfrekvens och referensfrekvens.

6.2.5 Omkopplare S 1101, läge ± 10 ms add 12,5 ms

Detta mätläge är särskilt fördelaktigt vid mätning av grupplöptiden (bara användbart under mätning på en och samma mätplats).

Löptiden ska vara längre än rådande fördröjningsdistorsion.

Med omkopplaren S 1101 i angivet läge kan löptidsvärden som är längre än 10 ms mätas upp. Instrumentskalan är likvärdig som för läge ± 10 ms och $n \cdot 12,5$ ms måste adderas till det avlästa värdet.

Det är nödvändigt att veta ungefär hur lång löptiden är, dvs hur många gånger värdet 12,5 är inkluderat i provresultatet.

Eftersom mottagaren inte kan synkronisera för grupplöptider som är kortare än 2,5 ms bör detta mätläge undvikas.

6.2.6 Svept frekvenssändning.

Anm

Mätlägena på mottagarens instrument kan inte ändras under svept frekvenssändning. Därför måste tillräckligt höga mätvärden ställas in så att instrumentutslagen inte överskrider fullt mätutslag.

Detta kan man göra genom att manuellt svepa över mätfrekvensområdet med sändarens vänstra avstämningratt (C 807) och samtidigt iaktta mätvärdena på de tre instrumenten

Ställ generatorns omkopplare SWEEP RATE (S 2101) i läge MANUAL SETTING.

6.2.6 (forts)

Ställ in mätfrekvensen med den vänstra avställningsratten (C 807). Frekvensskillnaden mellan denna frekvens och referensfrekvensen är graderad i kHz.

Om frekvensområdet 10—600 kHz är inställt, så lyser lamporna som har märkningen "x10". Lamporna finns mellan frekvensskalorna och svepomkopplarna. När lamporna lyser så anger detta att oscillatorfrekvenserna, svepområdet och svephastigheten ska multipliceras med 10.

Ställ in skillnadsfrekvensen för den undre svepgränsen (LOWER LIMIT) med omkopplaren S 2002 samt finjustera med potentiometern P 2003.

Ställ in skillnadsfrekvensen för den övre svepgränsen (UPPER LIMIT) med omkopplaren S 2001 samt finjustera med potentiometern P 2002.

Referensfrekvensen bör inte väljas lägre än 400 Hz eller 12 kHz för x10-området, eftersom man i så fall inte kan ställa in undre svepgränsen.

Inställning av svepområde.

Ställ in referensfrekvensen med den högra avställningsratten (C 904) samt övre och undre svepgränserna med omkopplarna S 2001 och S 2002. Ställ in den vänstra avställningsratten (C 807) på den övre svepgränsen, där svepet ska vända.

6.2.6 (forts)

Tryck in potentiometern P 2002, varvid lampan tänds. Vrid under tryck potentiometern tills lampan slocknar, släpp sedan potentiometern. Övre svepgränsen är nu inställd.

Ställ in den vänstra avställningsratten på den undre svepgränsen där svepet ska vända.

Tryck in potentiometern P 2003 varvid lampan tänds. Vrid under tryck potentiometern tills lampan slocknar. Släpp sedan potentiometern. Undre svepgränsen är nu inställd.

När svepgränserna har ställts in kan motordrivet svep kopplas in med omkopplaren SWEEP RATE (S 2101).

De olika lägena för denna omkopplare refererar till frekvensområdet 0,2–60 kHz.

När det högre frekvensområdet, 10–600 kHz, används lyser lampan "x10". Frekvensen för de olika lägena måste multipliceras med 10.

6.2.7 Inställning av svephastighet

Svephastigheten ska inte väljas för hög. Detta för att man ska undgå mätfel orsakade av transienter. Sådant fel indikeras om resultatet från uppåtgående och nedåtgående svep inte är lika. Högsta tillåtna svephastighet bestäms av distorsionen från provobjektet. Om distorsionen är jämn kan det vara möjligt att öka svephastigheten. Låg svephastighet är emellertid tillräddig när man arbetar med mycket smala band.

6.2.7 (forts)

För en talkanal med 4 kHz bandbredd är sveptiden 10 sekunder tillräcklig för att full upplösning av mätförloppet ska erhållas.

Om omkoppling av svephastigheten sker under pågående svep kan det motordrivna svepet komma utanför sitt område. Man kan då styra in svepet mot rätt läge genom att trycka in någon av knapparna för SWEEP REVERSAL (S 2102 eller S 2104).

6.3 Mätning av grupplöptid (slingmätning)

6.3.1 Förinställning

Ställ in utgångsimpedans och ingångsimpedans på generator och mottagare.

Ställ generatorns omkopplare RESULTS REFERRED TO (S 1001) i vänsterläge, REFERENCE OBJ.

Koppla ihop generatorns TO OBJECT (Bu 1703) med ingången på provobjektet.

Koppla ihop generatorns utgång TO REFERENCE OBJ (Bu 1702) med mottagarens ingång REFERENCE OBJECT (Bu 101).

Anslutningskabeln bör vara så kort att den inte förorsakar någon grupplöptid eller dämpning på frekvensområdet som ska mätas.

Ställ mottagarens mätomkopplare S 203 i läge MEAS SIGNAL och kontrollera att nivån ligger inom området 0-40 dB.

6.3.1 (forts)

Vid denna mätning är det viktigt att generatorns utgång inte överbelastas.

Välj lägsta impedans enligt följande tabell:

<u>Utnivå</u>	<u>Lägsta impedans</u>
+10 dB	2 x 600 ohm
+ 4 dB	2 x 150 ohm
- 2 dB	2 x 75 ohm

6.3.2 Intern referensinställning

För kalibrering av anslutna skrivarinstrument är det nödvändigt bestämma den tillfälliga mätfrekvensen på mottagaren.

I mottagaren finns en intern referensfrekvens till vilken värdet för frekvensskillnaden kan refereras.

Den interna referensfrekvensen ställs in med potentiometern CENTER FREQUENCY (P 1202) och läses av på skalan ovanför potentiometern.

Utförande:

Ställ generatorns omkopplare S 1001 i högerläge REFERENCE OBJ så att bara referensfrekvensen sänds ut.

Ställ in önskad referensfrekvens med generatorns högra avstämningratt.

6.3.2 (forts)

Justera mottagarens potentiometer CENTER FREQUENCY (P 1202) tills instrumentet för Δf visar noll.

Återställ generatorns omkopplare S 1001 i vänsterläge, REFERENCE OBJ.

6.3.3 Svept frekvenssändning

Efter justering enligt föregående avsnitt, är det möjligt att utföra svept frekvenssändning på liknande sätt som tidigare har beskrivits i avsnitten 6.2.6 och 6.2.7.

Det svepta frekvensområdet refererar alltid till referensfrekvensoscillatorn.

7 Speciella funktioner

7.1 Synkronisering

Interferensstörningar kan ge upphov till felaktiga provresultat under mätning på förbindelser i telekommunikationssystem.

Är mätningen en slingmätning, dvs generator och mottagare är på samma plats, är det möjligt att undvika frekvensdistorsion genom att synkronisera generator och mottagare.

Detta sker med en kabel som kopplas från generatorns synkroniseringskontakt på baksidan till motsvarande på mottagaren.