

1982-02-14

Sida 1 (14)

Tjänsteställe, handläggare F:UTM/P Ståhl TELUB/TTU/ Björn Pettersson	Fastställd av D Degerman /R Johansson	Ändrad enligt	Upphäver
---	---	---------------	----------

DISTORSIONSMÄTNING INOM LUFTOPERATIVA RADIONÄTETUnderhållsföreskrift

Innehåll	Sida
1 ALLMÄNT	1
2 UTRUSTNING	4
3 ÅTGÄRDER	4
4 SPECIELLA ÅTGÄRDER	13

1 ALLMÄNT

1.1 Allmänt

Föreskriften avser att ge en allmän kännedom om distorsion och distorsionsmätning samt att ge personalen möjlighet att göra en utvärdering ur kvalitetssynpunkt av de olika förbindelserna.

1.2 Beskrivning

Inom luftoperativa radionätet överförs fjärrskriftstecken över KV mellan Us. Förbindelsen mellan Us och anslutna abonnenter samt mellan Us och annexer över radiolänk. Överföringshastigheten är 50 Baud (minsta teckenelement är 20 ms). Det finns två typer av abonnentförbindelser, förmedlad och reläad.

1.2.1 Data

Överföringshastighet 50 Baud

Grunddistorsion synkron (1:1-signal)

KV-förbindelse	±3 %
Abbonent förb förmedlad	±3 %
Abbonent förb reläad	±3 %

Grunddistorsion start-stop (Q9S eller text)

KV-förbindelse	±6 %
Abbonent förb förmedlad	±6 %
Abbonent förb reläad	±6 %

1.2.1 (forts)

Lokalkretsströmmar - Ström flyter i lokalkretsen när den anslutna fjärrskrivmaskinens sändarkontakter är i viloläge, $I_{ES} = 35 - 45 \text{ mA}$, $r_i = 200 \text{ ohm}$.

Dubbelström - Strömmen i lokalkretsen ändrar riktning i takt med impulsgivningen $I_{DS} = \pm (18-22) \text{ mA}$

1.3 Underhållsdirektiv

Se UHP-M, TOMT 851-31.

1.4 Arbetsvolym

Distorsionsmätningen tar ca en halv timme per förbindelse, oberoende av om man bemannar en eller två punkter, se arbetsplanering.

1.5 Speciell utbildning

Aktuell kurs som gäller för respektive materiel.

1.6 Driftavbrott

Distorsionsmätning innebär driftavbrott varför samråd skall tas med berörd trafikpersonal.

1.7 Arbetsplanering

Distorsionsmätning utförs i samband med tillsyn eller när man gör funktionskontroll av aktuell utrustning, se bild 1.

Beorende på om personal ur TSB/F eller TSB/R utför mätningarna kommer olika instrument att användas.

Vid mätningarna kan man gå tillväga på tre olika sätt:

- Båda stationerna bemannade - enkel sträcka mäts i vardera riktningen.
- En station bemannad, motstationen slingad - dubbel sträcka mäts.
- En station bemannad, motstationens utrustning används som signalkälla - enkel sträcka mäts.

1.7 Arbetsplanering (forts)

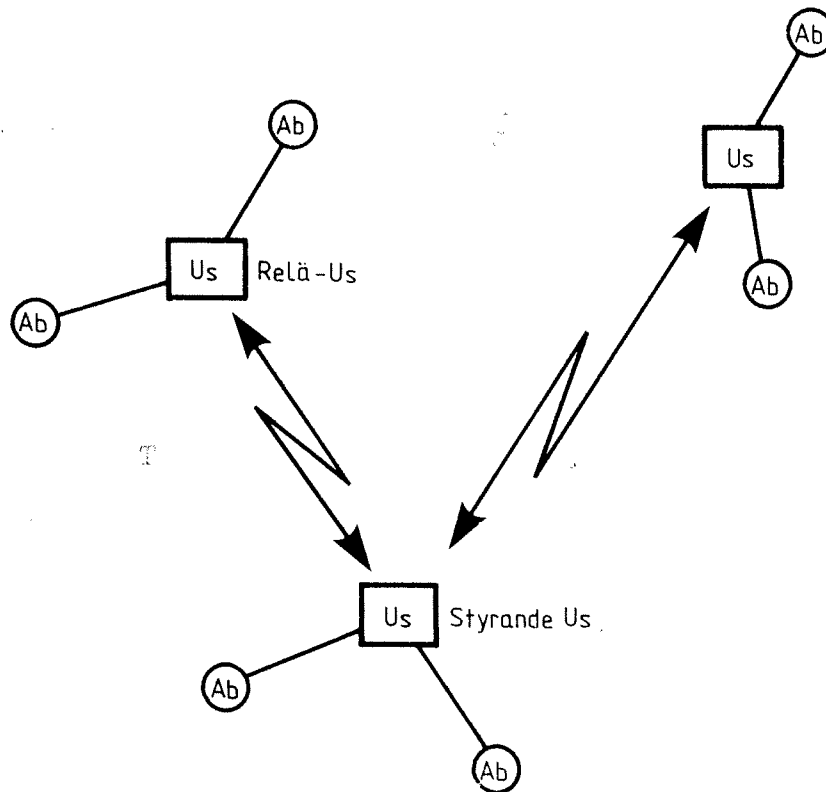


Bild 1. Aktuella mätsträckor

1.8 Rapportering

Rapportering beordras enligt särskild teknisk order och utförs i enlighet med anvisningar för flygvapnets driftdatasystem (DIDAS)

1.9 Protokoll

Upprätta vid kontrollen kontrollista enligt bild 11.

1.10 Teknisk konsultation

Kontakta vid behov TELUB, sektion TTUK.

2 UTRUSTNING

2.1 Tekniskt underlag

- Distorsionssändare M3631-145110 provisorisk beskrivning.
- Distorsionsmeter M3631-146020 provisorisk beskrivning.
- För aktuell materiel gällande TOMT.

2.2 Speciell utrustning

Förråds- beteckning	Förråds benämning	Referens- beteckning	Anm
M3631-145110	Distorsionssändare	TREND-TDMG1A	TSB/R
M3631-146020	Distorsionsmeter	TREND-TDSA1A	TSB/R
M3631-115010	Distortionsmeter	SIEM T MSE 89 B	vid Us
M2569-445010	Signalgenerator	SIEM T SEND 79 B	vid Us
M3656-120010	Oscilloskop	PHIL-PM3230S	vid Us
M3631-990489	Mätomvandlare	SIEM TFS 650915 1	vid Us

3 ÅTGÄRDER

3.1 Telegrafdistorsion, allmänt

Ett sätt att bedöma en telegrafförbindelses kvalitet är att mäta den uppkomna telegrafdistorsionen.

Hos en mottagen telegrafsignal är övergångarna mellan på varandra följande bitar slumpmässigt tidsförskjutna. Tidsförskjutningen uppkommer på grund av begränsningar i den använda materielen samt överföringsmediat.

Detta kallas TECKENELEMENT-distorsion och definieras som förhållandet mellan tidsförskjutningen och den ideala tiden mellan övergångarna, (vid 50 Baud = 20 ms), se bild 2.

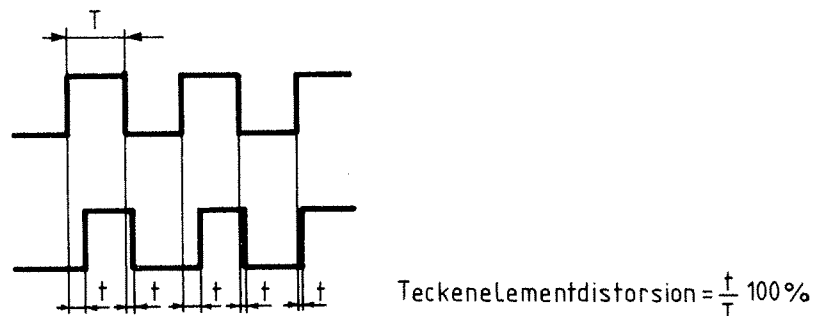


Bild 2. Teckenelementdistorsion

3.1 Telegrafdistorsion, allmänt (forts)

Man skiljer på sättet att mäta distorsion beroende på om man har synkron (kontinuerlig) eller asynkron (start-stop) överföring.

Denna föreskrift behandlar mätning av start-stop-distorsion i Luftoperativa radionätet.

TELEGRAF-distorsionen kan delas upp i GRUND-distorsion (BIAS-distorsion) och TRANSIENT-distorsion.

Grund-distorsionen uppträder kontinuerligt som regelbundna förändringar. Denna distorsion orsakas av materielen t ex, felinställda reläer, snedställda diskriminatorer eller felaktig varvtalsinställning. Det är viktigt att grunddistorsionen hålls så låg som möjligt.

TRANSIENT-distorsionen uppträder som plötsliga och tillfälliga störningar orsakade av förändringar i överföringsmediet. Transient-distorsion kan uppstå vid elektriska urladdningar som t ex åska men kan också orsakas av flervägsutbredning och selektiv fading. Inverkan av flervägsutbredning och selektiv fading kan minskas med lämpligt frekvens- och antennval.

Man bör alltid undersöka förbindelsens kvalitet avseende transient-distorsion innan distorsionsmätning påbörjas.

3.2 Kontroll av förbindelsekvalitet vid selektiv fading

3.2.1 Allmänt

Om man vid mätning över KV, under en viss mätperiod, erhåller mycket höga distorsionsvärden kan detta vara orsakat av transienter. Transienta störningar kan om de uppgår till mer än 40 % orsaka att tecken feltolkas.

Obs

Distorsionsmätning bör inte företas förrän acceptabel signalkvalitet erhålls. Kontrollera förbindelsens kvalitet vid selektiv fading och övrig transient-distorsion enligt följande.

3.2.2 A7B-förbindelse

Anslut ett oscilloskop till aktuell WTK-kanal, utgång Bpm.

Be motstationen sända provtextremsa eller 1:1 signal.

Kontrollera signalen avseende selektiv fading. Ser signalen ut som på bild 3 bör man byta antenn eller försöka med en annan frekvens.

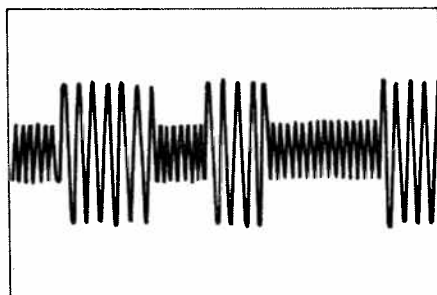


Bild 3. Signal påverkad av selektiv fading

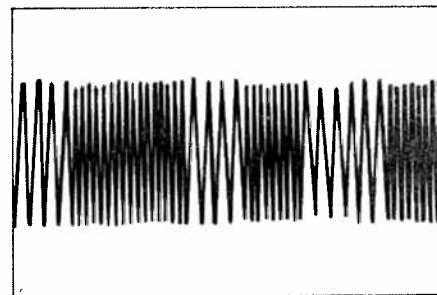


Bild 4. Ideal signal

3.2.3 F1-förbindelse

Om det är en F1-förbindelse som skall kontrolleras används istället panoramaenheten.

Ställ funktionsomkopplaren på aktuell skiftfrekvens.

Be motstationen sända provtextmeddelande eller 1:1 signal.

Iaktta F1-krysset, se bilderna 5 och 6.

Längden av kryssets linjer visar signalstyrkan hos de båda frekvenserna.

Kryssets tjocklek anger frekvensfelet.

3.2.3 (forts)

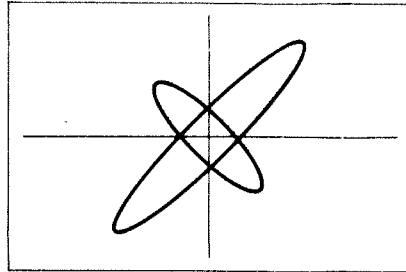


Bild 5. Signal påverkad av selektiv fadning.

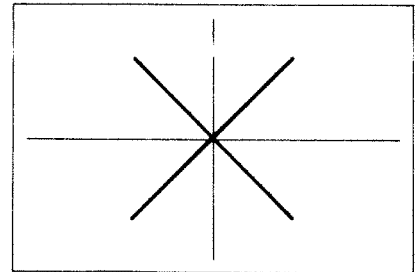


Bild 6. Ideal signal

3.3 Uppkoppling Us

Detta avsnitt behandlar inställning och uppkoppling av signalgenerator T SEND 79 och distortionsmeter T MSE 89.

Vid behov kalibrera instrumenten enligt avsnitt 4.

3.3.1 T SEND 79

Ställ ratten "Sendestrom" (Linjeström) på generatortorn i vänster ändläge.

Anslut aktuell avgående linje till generatorns enkelströmsutgång (finns på instrumentets baksida). Observera att + erhålls på b-tråden och alltså skall den anslutas till mätobjektets a-tråd.

Lägg även märke till att instrumentets telegrafströmsaggregat är mittpunktsjordat, varför mätobjektets ingång måste vara jordfri.

Ställ omkopplarna på generatorns baksida i lägena "Unterbrechungs - Tastung" (avbrottsnyckling) och "mit FE" (med avstörning).

Ställ funktionsomkopplaren i läge "Trennstr" (Vilostrom).

Ställ in teckenströmmen med ratten "Sendestrom" (Linjeström) till 40 mA.

Ställ omkopplaren Dauersendung/Kurzsendung (Kontinuerlig/Kort) i läge Dauersendung.

3.3.2 T MSE 89

Anslut aktuell ankommande linje till en mätomvandlars enkelströmsingång, inställd för 200 Ω .

Anslut erforderlig matningsspänning till mätomvandlaren.

Ställ distorsionsmeters ingångsomkopplare i läge 20 V.

Anslut mätomvandlarens utgång till distorsionsmeters ingång I.

Vid slutet lokalkrets hos motstationen skall distorsionsmeters visarinstrument visa 1 på blått område. Vid brutet lokalkrets skall instrumentet visa 1 på rött område.

3.4 Uppkoppling Ab

Detta avsnitt behandlar inställning och uppkoppling av Distorsionssändare TREND-TDMG 1A och Distorsionsmeter TREND-TDSA1A.

3.4.1 TREND-TDMG1A

Ställ distorsionssändarens rattar i nedan angivna lägen:

Baksida

OUTPUT SIGNAL SELECT i läge SINGEL CURRENT POS.

Framsida

SPEED BIT/SEK i läge LOWER RANGE och 50

UNCAL/CAL i läge CAL

DISTORSION % i läge DISTORSION OFF

OUTPUT CURRENT LIMIT i läge 50 mA

OUTPUT VOLTAGE i läge 60 V

ELEMENTS PER CHARACTER i läge 5

STOP PULSE LENGTH i läge 1 1/2, (eller 2 om T MSE 89 används som mottagare).

3.4.1 (forts)

SIGNAL POLARITY i läge MARK+, START-

FREE RUN/SINGLE SHOOT i läge FREE RUN

TEST MESSAGE i läge 1:1 eller provtext (Q9S)

Anslut aktuell avgående linje, a-tråden till 10-110 V och b-tråden till TEL EARTH.

3.4.2 TREND-TDSA 1A

— VARNING —

Högsta tillåtna ingångsspänning är ± 150 V (shuntmätning).

Högsta tillåtna ingångsström är ± 150 mA (seriemätning).

Ingången får under inga omständigheter anslutas parallellt med mottagarmagneten i en fjärrskrivmaskin eller liknande.

Ställ distorsionsmetersnattar i nedan angivna lägen:

Baksida

MEASUREMENT i läge SERIES, får inte manövreras när insignal är ansluten.

THRESHOLD i läge 20 mA vid enkelström, (bestämmer nivå vid vilken övergång mellan mark och space eller space och mark definieras).

Framsida

INPUT i läge +VE (enkelström positiv puls)

Välj pulspolaritet, ställ omkopplaren i läge START-, MARK+

HORIZONTAL MAGNIFIER i läge X1/0 %. (Återgivning från 49 % fördistorsion till 49 % efterdistorsion.)

SPEED BIT/SEC i läge LOWER RANGE och 50

UNCAL/CAL i läge CAL

ELEMENTS PER CHARACTER i läge 5

3.4.2 (forts)

DISPLAY CONTROL i läge HOLD PEAK DIST'N för mätning av total telegrafdistorsion, (toppvärdet, både vid för och efterdistorsion, lagras i ett minne tills manuell återställning utförs med knappen RESET).

DISPLAY CONTROL i läge SEPARAT ELEMENT DIST'N för mätning av distorsion för varje teckenelement.

Anslut aktuell avgående linje, a-tråden till SINGEL CURRENT +VE och b-tråden till TEL EATRH.

3.5 Utvärdering av mätresultat

3.5.1 Telegrafdistorsion, allmänt

Vid distorsionsmätning är det i första hand grunddistorsionen som är intressant. Grunddistorsionen som orsakas av begränsningar i den använda materielen, uppträder kontinuerligt och redovisas på mätinstrument som föreliggande eller efterliggande distorsion, se bild 7.

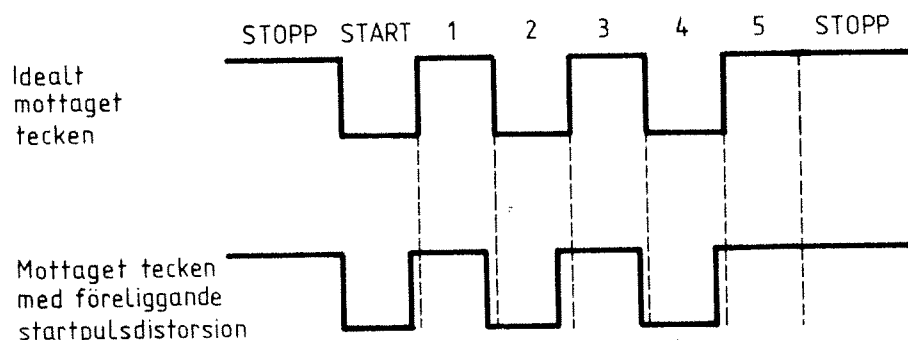


Bild 7. Föreliggande distorsion

Distorsion är här fördistorsion för de olika övergångarna med startpuls som referens.

Vid utvärdering av mätresultatet måste hänsyn tas till vilket av alternativen i avsnitt 1.7 som tillämpas.

Vid mätning över dubbel sträcka (slingad förbindelse) används endera T SEND 79 eller TREND-TDMG 1A som teckengenerator. Erhållet distorsionsvärde utgör summan av sträckornas grunddistorsion. En föreliggande distorsion på framsträckan kan tas ut av en efterliggande distorsion på återsträckan. Man bör därför eftersträva att mäta över enkla sträckor.

3.5.1 (forts)

Vid mätning med en fjärrskrivmaskin som teckengenerator måste hänsyn tas till fjärrskrivmaskinens egen grunddistorsion samt eventuellt varvtalsfel.

Innan man vidtar någon åtgärd är det viktigt att ta reda på vilken utrustning i sträckan som orsakar distorsionen.

3.5.2 Mätning med T MSE 89

Distortionsmeter T MSE 89 mäter distorsionen hos start-stop-tecken med startpulsens framkant som tidreferens.

Mät distorsionen med mätomkopplaren i läge "Messen-start-stop". De avlästa värdena utgör den totala distorsionen, under förutsättning att instrumentet stämgaffelkalibreras före mätning.

Startpulsens början markeras, på bildskärmen, med det något längre indikeringsstrecket.

Föreliggande distorsion redovisas med markering till vänster och efterliggande distorsion till höger om startpulsens, se bild 8.

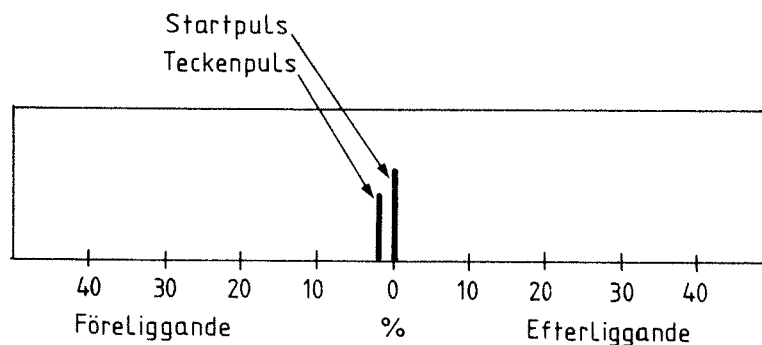


Bild 8. Fördistorsion presenterad på T MSE 89

Används en fjärrskrivmaskin med hastighetsfel som teckengenerator visar sig detta med att bilden vandrar på skärmen, till vänster vid för högt varvtal och till höger vid för lågt varvtal.

Vill man bortse från fjärrskrivmaskinens hastighetsfel kan man kompensera detta genom att ändra instrumentets svephastighet med potentiometern "fein", tills indikeringsstrecken står stilla på skärmen.

3.5.3 Mätning med TREND-TDSA

TREND distorsionsmeter mäter distorsionen hos start-stopptecken med startpulsens framkant som tidreferens.

Med distorsionsmetern i läge HOLD PEAK DIST'N redovisas det högsta värdet på ett teckens elementdistorsion under en viss tid. Det högsta distorsionsvärdet lagras i ett minne tills manuell återställning utförs med tryckknappen "RESET".

Resultat redovisas på distorsionsmeterens skärm som för- eller efterdistorsion, se bild 9.

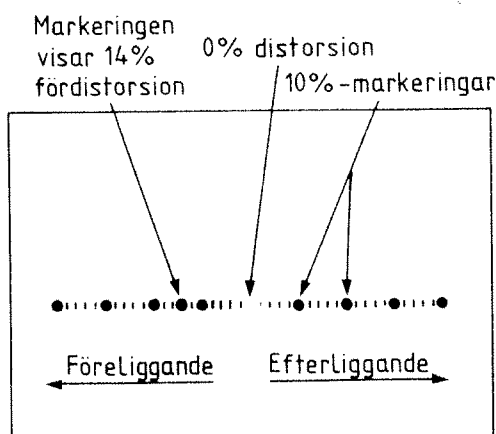


Bild 9. Distorsion presenterad i läge "HOLD PEAK DIST'N"

Med distorsionsmetern i läge "SEPARATE ELEMENT DIST'N" redovisas distorsionen separat för varje element i ett tecken, se bild 10. I detta läge är det också möjligt att direkt upptäcka och mäta hastighetsfel.

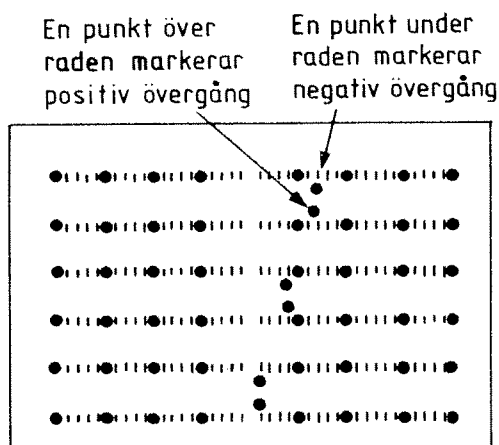


Bild 10. Distorsion presenterad i läge "SEPARATE ELEMENT DIST'N"

4 SPECIELLA ÅTGÄRDER

4.1 Kalibrering av T MSE 89 B och T SEND 79 B

Detta avsnitt beskriver kalibrering av distortionsmeter T MSE 89 B och signalgenerator T SEND 79 B.

Kalibrering av instrumenten skall ske tidigast efter att dessa varit i drift under minst en halv timma.

Ställ instrumentens omkopplare för telegrafhastighet i läge 50 Baud.

Ställ generatorns stoppulslängd till 200 %. Vid de fortsatta mätningarna med T MSE 89 B bör motstationen sända med 200 % stoppulslängd istället för 150 %. Instrumentens synkronisering fungerar bättre med 200 % stoppulslängd.

Ställ generatorns funktionsomkopplare i läge "rennstr" (viloström) och se till att ratten "Sendestrom" (Linjeström) står i vänster ändläge.

Ställ generatorns omkopplare för dubbelström/enkelström i läge dubbelström.

Ställ omkopplaren Dauersendung/Kurzsendung (Kontinuerlig/Kort) i läge Dauersendung.

Ställ distortionsmeters ingångsomkopplare på 20 mA.

Ställ ut generatorns utgång II till distortionsmeters ingång I.

Kontrollera att instrumenten visar 20 mA på generatorn respektive visar 1 på distortionsmeters.

Ställ distortionsmeters funktionsomkopplare i läge "Prüfen" (stämgauffel). Fininställ med svepfrekvens "fein" tills stillastående bild erhålls när man tittar på svepet genom en 125 Hz stämgauffel.

Ställ distortionsmeters funktionsomkopplare i läge "Null-punkt". Använd skruvmejsel och trimma tills markeringen på skärmen överensstämmer med 0 på skalan.

Ställ distortionsmeters funktionsomkopplare i läge "Gleichlauf" (Frisvängande).

Ställ generatorns funktionsomkopplare i läge 1:1 signal. Fininställ oscillatorns frekvens, trimma med hjälp av trimskruven, som är åtkomlig från generatorns frontpanel, tills markeringen står stilla på distortionsmeters skärm.

MÄTPROTOKOLL

Förbindelse	Datum	Distorsion %	Anm
-------------	-------	--------------	-----

Bild 11. Mätprotokoll