

Eigner: Ruedi

Datum: 31.12.2022

Gerät: Kenwood TS-2000 Serie-Nr:

Inhalt

1. Ausgangslage	1
2. Grobe Funktionsprüfung	1
3. Messung der Empfangsempfindlichkeit	2
4. Frequenzgenauigkeit und Audio-Verzerrung	4
5. Justierung der Referenzfrequenz (Behebung der Frequenzgenauigkeit)	5
6. Messung der Ausgangsleistung	7
7. S-Meter	8
8. Schlusswort	8

1. Ausgangslage

Die Fehlerbeschreibung dieses Kenwood TS-2000 mit dem Wortlaut von Ruedi lautete:



Hallo OM Giovanni

Ich habe per Zufall Ihre Adresse im Internet entdeckt. Mein

langjähriger treuer Begleiter der KENWOOD TS -2000 hat bei LSB USB CW FSK AM kein Empfang mehr, nur bei FM funktioniert der Empfang noch.

Deshalb möchte ich Sie höflich Anfragen, ob Sie mein Gerät zur Reparatur übernehmen würden? ...

"

2. Grobe Funktionsprüfung

Der TS-2000 liess sich gut einschalten und verbrauchte im Empfangsmodus einen Strom von ca. 2A. Ich schloss ihn an meinen Service-Monitor CMT54 von R&S an und prüfte die Empfängerempfindlichkeit in allen Modi und auf allen HF-Bändern inkl. 6m.

Ich staunte nicht schlecht, als ich feststellte, hingegen der Aussage von Ruedi, dass die Empfindlichkeit überall und in allen Betriebs-Modi den Herstellerspezifikationen entsprach oder sogar übertraf!

Nach dieser groben Prüfung, führte ich alle Messungen erneut und diesmal systematisch durch. Dazu fotografierte ich die Ergebnisse, um die Einhaltung der Herstellerspezifikationen dokumentieren zu können.

3. Messung der Empfangsempfindlichkeit

Messaufbau



AM/SSB: 10dB S/N

AM: 1kHz NF 40% Modulationsgrad

FM: SINAD 12dB, 1kHz NF, 5KHz Hub

160m FM



160m AM



160m SSB



80m FM



80m AM



160m SSB



40m FM

40m SSB

Reparaturjournal Kenwood TS-2000



30m FM

30m AM

30m SSB



20m FM

20m AM

20m SSB



17m FM

17m AM

17m SSB



15m FM

15m AM

15m SSB



12m FM

12m AM

12m SSB



10m FM



10m AM



10m SSB



29MHz FM



29MHz AM



29MHz SSB



6m FM



6m AM



6m SSB



4. Frequenzgenauigkeit und Audio-Verzerrung

Bei den Empfindlichkeits-Messungen stellte ich fest, dass die Frequenzgenauigkeit in SSB ca. 70Hz betrug. Auf dem 6m Band betrug die Abweichung sogar 120Hz.





Alles was über 20Hz daneben ist, spürt man gut in SSB!

Das hat wiederum zur Folge, dass die Audio-Verzerrung in SSB sehr schlecht abschneidet (hier 21.3%). Verändert man die VFO-Frequenz so, dass der demodulierte NF-Ton 1kHz entspricht, sinkt die Audio-Verzerrung auf 1.36% !!!

Nach Abgleich der Referenzfrequenz soll dieser Fehler korrigiert sein. Dazu später.

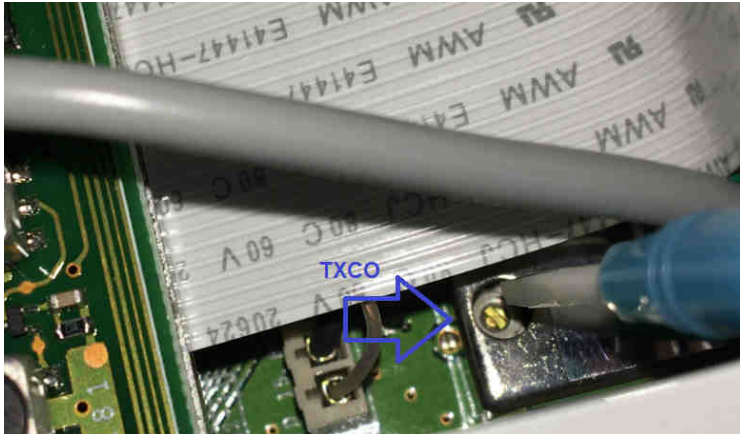
In FM betrug die Audioverzerrung 5%.



Auch, wenn es der 31.12.22 war, rief ich Ruedi kurz an, und teilte ihm meine Ergebnisse mit. Er war sehr erstaunt. Meinte doch, er habe das Gerät über ein PC-Programm gesteuert und was er sich vorstellen könne, dass da was nicht richtig eingestellt war. Was natürlich auch hätte sein können, führte ich hinzu, dass der Transceiver diesen Fehler nur zwischendurch hatte. Ist zwar in diesem Umfang eher unwahrscheinlich, ausschliessen kann es man jedoch nicht. In Absprache mit Ruedi sind wir so verblieben, dass ich den Transceiver unter genauer Beobachtung ein paar Wochen lang selber benutze. Falls sich der Fehler nicht mehr äussern würde, dann würde ich Ruedi den Transceiver wieder zurückschicken gemeinsam mit dem erstellten Prüfprotokoll.

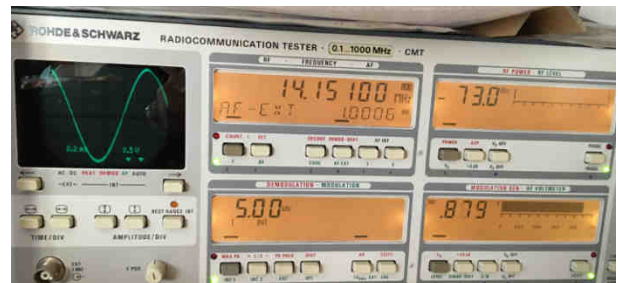
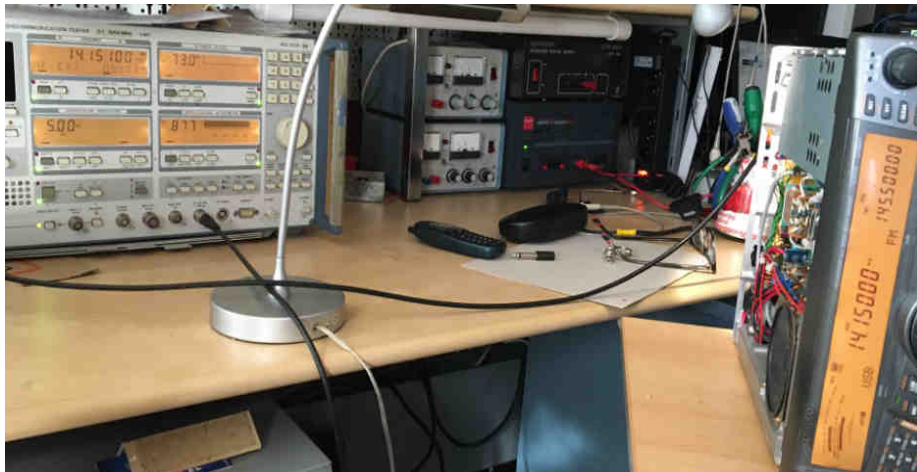
5. Justierung der Referenzfrequenz (Behebung der Frequenzungenauigkeit)

Ein TXCO von 19.6MHz bildet die Referenzfrequenz des Transceivers. Die Genauigkeit und die Stabilität der unterschiedlichen Frequenzen bauen auf diesen Oszillator auf.



Mit einem kleinen Keramik-Schraubenzieher justierte ich die Oszillatorfrequenz, so dass die Frequenzabweichung auf den verschiedenen HF-Bändern nur noch ein paar wenige Hertz betrug. Vorher liess ich den Transceiver ca. 30min. warm laufen.

Die Demodulation des 1kHz-Testsignals in SSB lag nur ein paar Hertz (hier 6 Hz!) neben der Sollfrequenz.



Auch auf den 6m-Band war das Ergebnis der Oszillator-Justierung ausgezeichnet: 1Hz auf 1kHz!



6. Messung der Ausgangsleistung





7. S-Meter



8. Schlusswort

Nach einer guten Woche Testbetrieb auf den HF-Bändern, zeigte der TS2000 keinerlei Probleme. Mir blieb nichts Anderes übrig, als das Gerät wieder an Ruedi zurück zu schicken. Es liegt nun an Ruedi, seine Installation für die Fernsteuerung des Transceivers zu untersuchen. Ich vermute, dass die Fehlerursache dort zu suchen ist.

08.1.2023/HB9EKH