

**Eigner: Gerald**

**Datum: 11.12.2021**

**Gerät: Yaesu FT-902DM Serie-Nr: 240433**

## Inhalt

1. Ausgangslage .....	1
2. Eigene Beobachtungen.....	2
3. Analyse der IF-Unit.....	4
4. Kein FM-Empfang .....	6
5. Die X-Tal Unit.....	8
6. Schluss-Test.....	8
7. Schussreflektion .....	9

## 1. Ausgangslage

Gerald übergab mir das Gerät persönlich anlässlich der USKA-HAM-Party vom 21.8.2021 in Möriken. Mikrofon und Netzkabel waren keine dabei. Hingegen 3 Ersatz-Röhren (Endstufe + Treiber) wurde mitgegeben. Seine Fehlerbeschreibung hatte er mir zuvor wie folgt mitgeteilt:

Guten Abend Giovanni

Deine Reparaturberichte sind sehr unterhaltsam, spannend und lehrreich geschrieben. Vielen Dank dafür!

Mir wurde ein Yaesu FT-902DM überlassen welcher wahrscheinlich vorher von einem CB-Funker benutzt wurde. 10m und 12m Quartz in der Frequenzaufbereitung wurden ausgetauscht und auf diesen Bändern ist das Gerät nicht zu gebrauchen. Das Gerät funktioniert normalerweise nicht schlecht, aber vermutlich temperaturbedingt wird das Empfangssignal immer wieder von starkem ‚knistern‘ beeinträchtigt und lässt das S-Meter wild zappeln. Dieser Effekt wird im Gerät produziert und ist unabhängig von einer angeschlossenen Antenne. Ich vermute ein Problem mit der AGC, bin aber bei der Fehlersuche mangels den notwendigen Extenderplatinen nicht weiter gekommen. Ich habe die Kontakte aller Steckplatinen gereinigt, die Elkos vom Netzteil gegen Neue ausgetauscht da die Alten schon Spuren auf den Platinen hinterlassen hatten. Der Output ist maximal 80W und lässt sich vielleicht mit einem Neuabgleich auch wieder auf 100W einstellen. Treiber- und Endstufenröhren habe ich gegen Neue getauscht was aber nicht zum gewünschten Erfolg geführt hat.

Langer Rede kurzer Sinn...

Mir macht das alte Gerät Spass da es für SSB und auch für CW, ausser Voll-BK, alles bietet was man sich wünscht. Gerne hätte ich es wieder vollständig betriebsbereit da es mich an meinen ersten Transceiver TS-830S erinnert, aber nicht um jeden Preis. Wie rechnest Du solche Reparaturen ab falls Deinerseits überhaupt Interesse daran besteht?

Das Gerät würde ich bringen und auch wieder abholen kommen.

Vielen Dank im Voraus für Deine Nachricht.

vy 73 und alles Gute

Gerald

Am Gerät selbst klebte eine Post-It mit der Bemerkung: XTAL 109B defekt (42.9875)  
XTAL 12m falsch → CB (38.9875)

### 2. Eigene Beobachtungen

Nach einer groben visuellen Inspektion von aussen, fiel mir Folgendes auf:

- Deckel oben links für Parametereinstellungen fehlt.
- Bei allen 5 Bedienungshebel an der Frontplatte (AMGC, APF, AGS S, PO, NB) fehlt die Kappe.

#### RX-Test

160m: sehr schwacher Empfang. Mit -73dBm praktisch an Geräuschgrenze!  
→ Nach Aufwärmphase besser aber noch nicht gut!

80m: OK

40m: OK

30m: OK

20m: OK

17m: OK

15m: OK

12m: (11m) 27.5-28.0 MHz OK

10m(A): 28.5-29.0 MHz

10m(B): Kein Empfang. Frequenz nicht  
einstellbar (Gemäss Eigner ist der Quarz defekt)

10m(C): 29.0-29.5 MHz OK

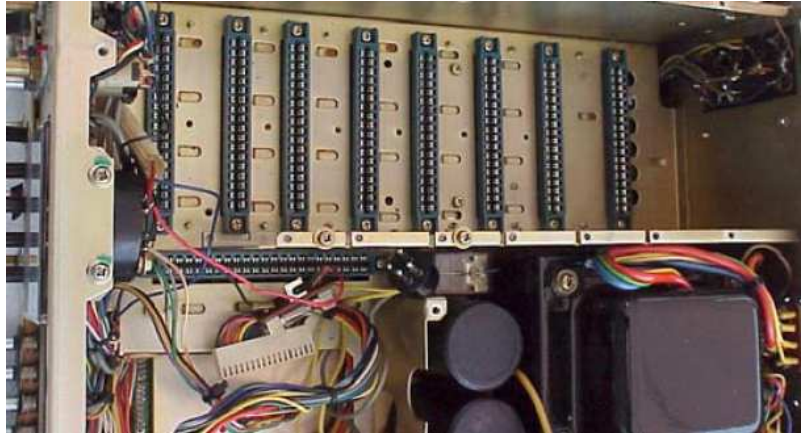
10m(D): 29.5-30.0 MHz OK

Das Verhalten, das Gerald beschrieben hatte, konnte ich nachdem ich ein paar Minuten lang den Transceiver eingeschaltet hatte, ganz klar und eindeutig feststellen. Auch ohne Antenne und unabhängig vom eingestellten Frequenzband kam ein zyklisches „Kratzen“ aus dem Lautsprecher heraus und die S-Meter-Nadel fing an zu schwingen um S-9 herum. Zwischendurch kehrte für kurze Zeit Stille zurück, aber eben nur für jeweils kurze Zeiten.

Ich liess das Gerät ohne Deckel (oben und unten) eine Weile laufen, und doppelte zwischendurch mit der Rückseite eines grossen Schraubenzieher auf die verschiedenen Einschübe, jedoch ohne einen Hinweis, über etwaige Wackelkontakte zu erhalten.

Klar war, dass die Störung immer nach ein paar Minuten nach dem Einschalten kam. Das müsste wohl mit der entwickelten Wärme in Verbindung stehen. Aufbauend auf diese Annahme, versuchte ich mit einer Halogenlampe Teile des Transceivers zu erwärmen in der Hoffnung, die Gegend der Fehlerursache lokalisieren zu können. Auch dies führte jedoch nicht zum Erfolg.

Als weitere Massnahme, zog ich eines nach anderen alle Einschübe aus dem Chassis, reinigte die Stecker-Kontakte und behandelte sie anschliessend mit Tuner 600 Spray. Leider auch damit blieb das Fehlverhalten bestehen.

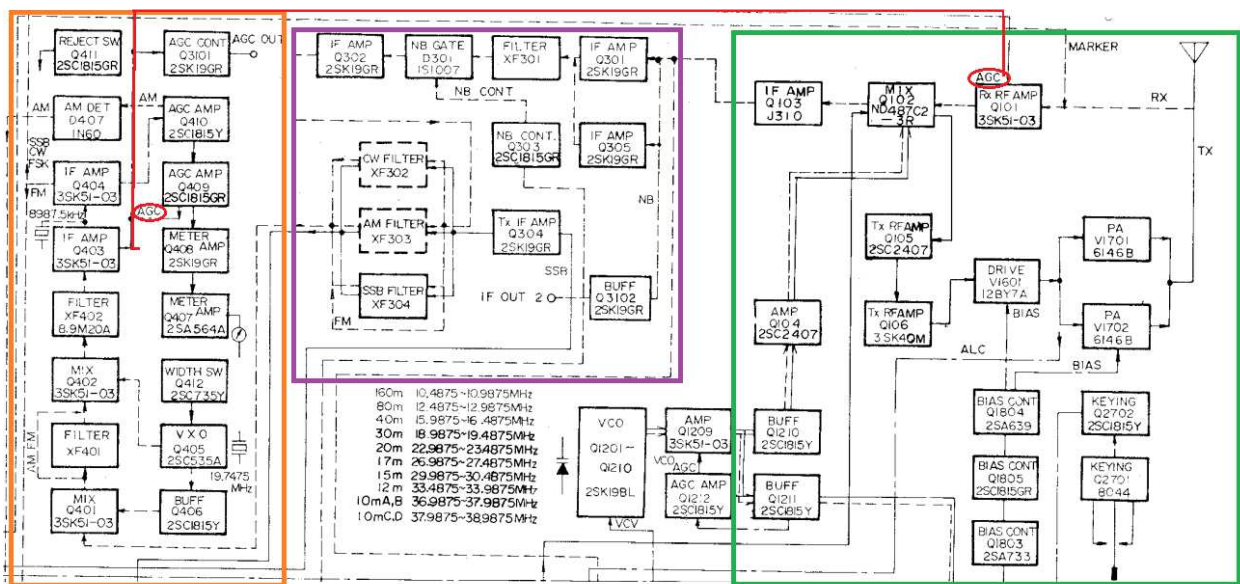


Als letzter pragmatischer Versuch, speiste ich den Transceiver mit einer DC-Spannung, um allfällige Problemen bei der AC-Filterung ausschliessen zu können. Auch hier keine Verbesserung festgestellt.

Nach all diesen „mechanischen“ Massnahmen war mir bewusst, dass die Zeit gekommen war, einen Blick auf das Schaltbild des Transceivers zu werfen, um die Signalfüsse in und zwischen den zahlreichen Funktionseinheiten zu verstehen.

Die Strategie war, durch Eliminierung von nicht unbedingt erforderlichen Einschüben, die Einheit / Einschub zu lokalisieren, wo die Fehlerursache lag.

Die ersten Einheiten, die es zu untersuchen galt, waren die RF Unit, die Filter Unit und die IF Unit:

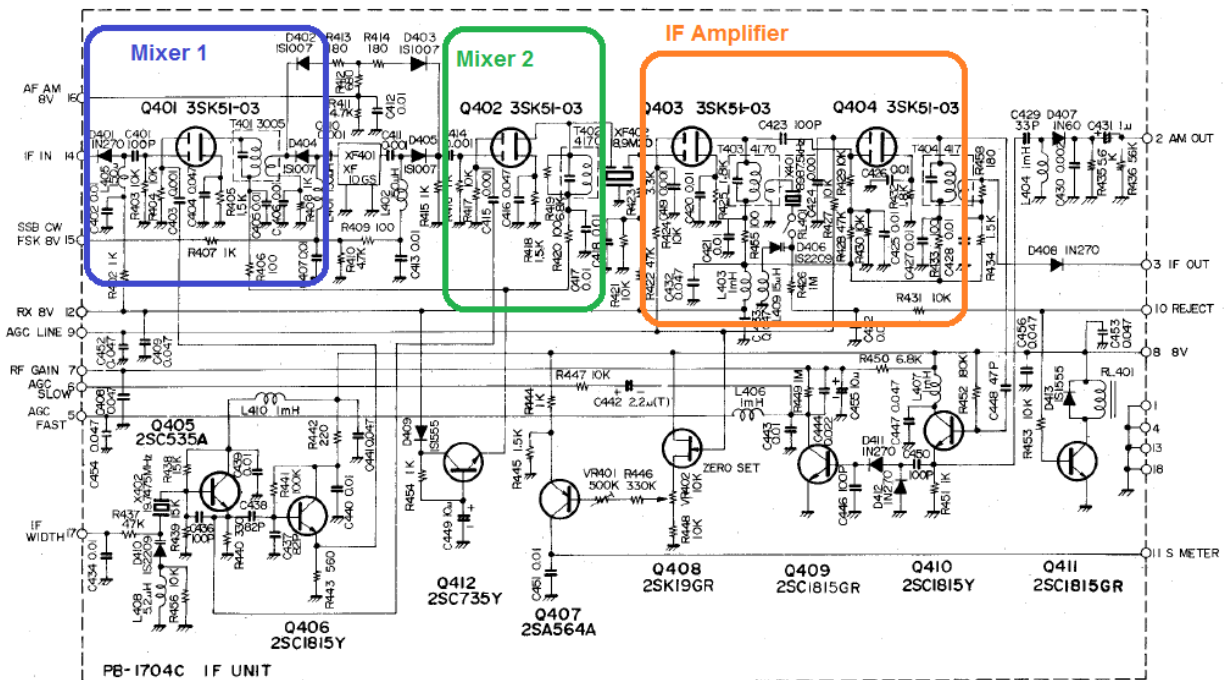


In jedem dieser Module hätte sich die Fehlerursache verstecken können. Ich beschloss zuerst die RF-Unit aus dem Einschübenkabinett auszuziehen. Der Fehler blieb bestehen. Diese Einheit konnte ich also vorerst von einer weiteren Analyse

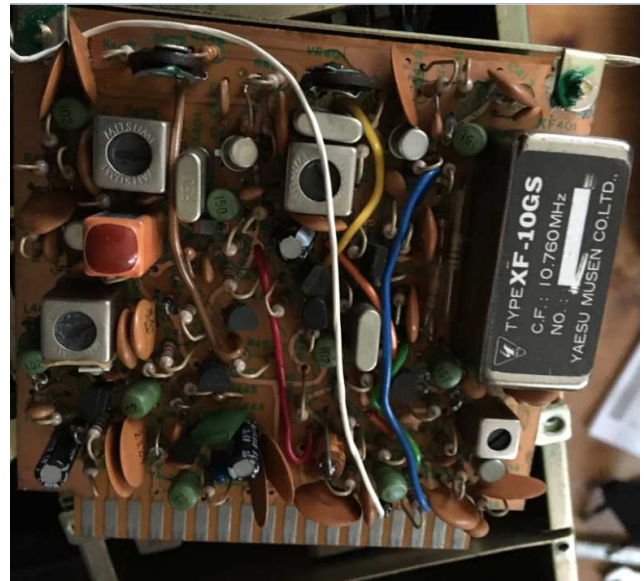
ausschliessen. Anschliessend entfernte ich auch die Filter Unit. Auch ohne Erfolg! Da die S-Meter-Nadel sich weiterhin im Rhythmus der Störung bewegte, dachte ich mir, etwas mit der AGC-Schaltung sei nicht ok. Weit verfehlt, Nach Abschaltung des AGC (AGC-off) verändert sich die AGC-Spannung zwar nicht mehr und dementsprechend blieb die S-Meter-Nadel stehen, die Störungen waren jedoch akustisch weiterhin zu hören.

An dieser Stelle schloss ich den RF-Eingang des IF-Moduls auf Masse (Pin 14 der Steckbuchse), die Störung blieb jedoch unverändert bestehen! Also musste wohl innerhalb der IF-Unit das Problem liegen.

### 3. Analyse der IF-Unit



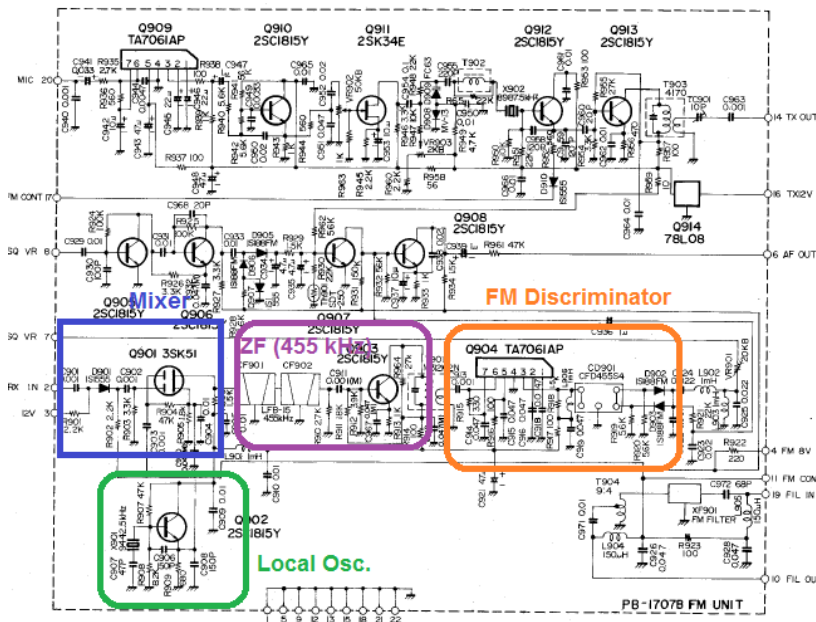
Wie bereits oben erwähnt kommt durch Pin14 der Steckbuchse das RF-Signal hinein. Dieses wird 2-mal auf die Zwischenfrequenz von 8.9MHz herunter gemischt und dann verstärkt (IF Amplifier). Die Kombination von 2 Mischstufen (Mixer 1 und Mixer 2) ermöglichen die Filterbandbreite innerhalb gewissen Grenzen zu verändert (Knopf Width am Geräte-Panel). Auf dieser Einheit findet auch die AM-Signal-Demodulation statt (D407). Für AM- und FM-Signale wird der Filter XF401 durch Vorspannen der Dioden D402 und D403 mit dem Signal am Pin 8 der Steckbuchse überbrückt. Dieser wird nur für SSB, CW und FSK-Signale durchlaufen (Steuerung von D404 und D405 über Pin 15 der Steckbuchse).



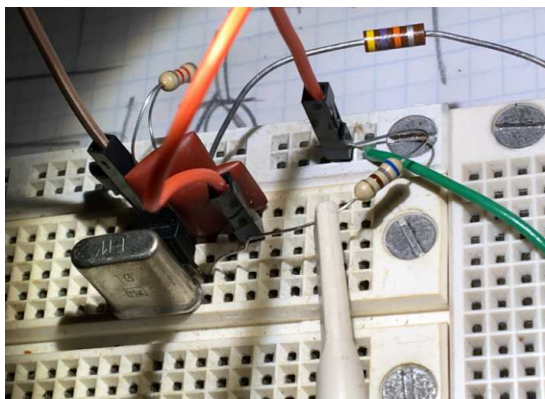
Beim genauen Hinsehen unter dem Vergrößerungsglas stellte ich fest, dass ein paar Lötstellen recht fragwürdig aussahen. Ich lötete diese Stellen nach. Die Störung war aber immer noch nicht weg. Beim Messen der der Kathode von D405 mit dem Oszilloskop merkte ich das beim Berühren dieser Stelle mit der Sonde, das Knacken zeitweise verschwand. Erneut untersuchte ich die Platine unter der Lupe und mir fiel auf, dass D405 in Wirklichkeit aus 2 Dioden in Serie bestand. Bei einer dieser Diode, schien mir, der Anschluss lose zu sein. Beim Versuch, diese Diode aus der Platine zu lösen kam die Bestätigung, diese in der Tat physisch defekt war.



Mit dem Spektrum Analyzer konnte ich am Pin 2 (RF IN) der Steckbuchse das RF-Signal messen. Am Ausgang des Filters CF902 war jedoch keine Spur der

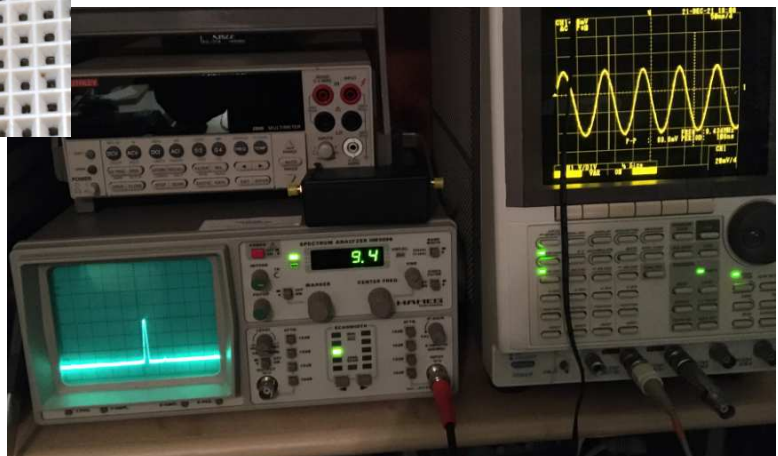


Zwischenfrequenz (455kHz). Das Problem lag beim lokalen Oszillator (Q902). Am Emitter dieses Transistors, war kein Signal vorhanden. Unter dem Vergrößerungsglas stellte ich im Bereich von Q902 kalte Lötstellen fest. Ich lötete alle diese Lötstellen nach. Dies brachte für kurze Zeit den erhofften Erfolg. Der Oszillator fing an unregelmässig zu schwingen.



Ich entfernte alle Elemente des Oszillators und baute diesen auf einer Experimentierplatte ausserhalb des Transceivers auf. Dadurch konnte ich exakte Messungen durchführen ohne Kurzschlüsse und Schäden der FM Unit zu riskieren. Ich stellte fest, dass der Oszillator

(Colpitts) sehr empfindlich auf die Versorgungsspannung reagierte. Aufbauend auf diese Erkenntnis, prüfte ich die Spannungsversorgung auf der FM Unit und stellte auch hier im Bereich von Pin 4 des Steckers (FM 8V) kalte Lötstellen fest. Nachdem ich diese ausbesserte und wieder alles zusammen baute, war



das Signal 9.4425MHz stabil und sauber am Spektrumanalyzer und am Oszilloskop messbar. Auch erklang nun das FM-Modulierte 1kHz-Signal, vom Testsender herkommend, laut und klar aus dem Lautsprecher.

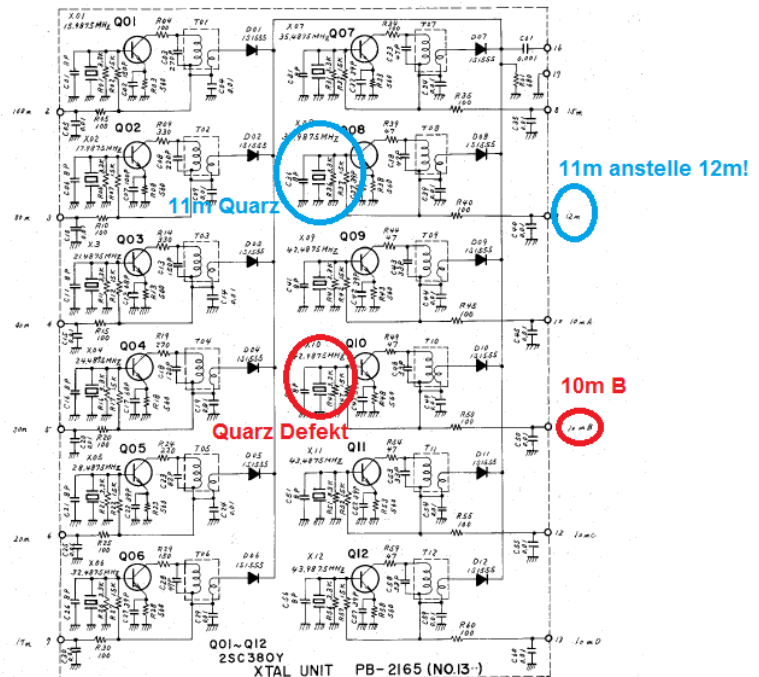
Das war das 2. Erfolgserlebnis am selben Tag ☺

## 5. Die X-Tal Unit

Angeregt durch die Tatsache, dass das 10m-B nicht lief, warf ich einen Blick ins Innere der X-Tal Unit. Diese führt 12 Quarze zur Unterstützung der 12 Amateur-Funkbändern 160m, 80m, 40m, 30m, 10m, 15m, 17m 12m, 10m (A-D).

Im Sockel des 12m Band-Quarzes befand sich einen Quarz für das 11m Band. Somit fehlt das 12m Band auf diesem Gerät. Der Quarz für das 2. 10m-Band-Segment (10B) war defekt. Leider führe ich diesen Quarz in meinem Ersatzteillager.

Ich nutzte die Gelegenheit, die Transformatoren (T01-T12) aller Schwingkreise gemäss Anleitung nachzustimmen. Der Ausgangspegel sollte zwischen 80 und 150mV liegen, was sich auch einstellen liess.



## 6. Schluss-Test

Die Empfangsempfindlichkeits-Tests an meinem Rohde & Schwarz CMT54 lagen bei allen Bändern im Bereich 0.4uV 10dB (S/(S+N)) in FM und bei rund 1uV 10dB



(S/(S+N)) in AM. Also sehr nah den spezifizierten Werten. Nur im 160m, Band waren die Werte etwas schlechter.

Bei -73dBm Einganspegel kam zeigte die S-Meter-Nadel ungefähr S9



Die Ausgangsleistungen lagen zwischen 80W in den oberen Bändern und 140W auf 160m. Auf 20m betrug diese rund 100W. Das deckt sich mit den Spezifikationen.



## TRANSMITTER SECTION

RF output power:

AM/FM/FSK: ~40 W (80 W DC input)  
SSB/CW: ~100 W (180 W input)



## 7. Schussreflektion

Es bereitet mir Spass, diesen Oldie wieder flott zu machen. Das war auch mein erstes Gerät, das ich mir als 17 Jähriger bei Peter Schai an der Länggass-Strasse in Bern kaufte. Ich hatte ein Jahr lang während den Schulferien in einer Fabrik hart gearbeitet und mein ganzes Ersparnis (3600 Fr. !!!) dafür ausgegeben. Es ist erstaunlich, was ein 40 jähriger Transceiver noch heute leisten kann. Ich weiss nicht ob es Einbildung, oder Nostalgie ist, aber am Abend vor diesem Gerät sitzen und bei einer Tasse Kaffee einer QSO-Runde alter OM-Kollegen auf 160m Band zuzuhören hat keinen Preis.

23. Dezember 2021/HB9EKH