

**Eigner: Richard**

**Datum: 4.12.2022**

**Gerät: Yaesu FT107M weiss Serie-Nr:**

## Inhalt

1. Ausgangslage .....	1
2. Erste Analyse .....	2
3. Fehlersuche.....	2
4. S-Meter .....	6
5. Schlusswort.....	8

### 1. Ausgangslage

An der Surplus-Party 2022 überreichte mir Richard nebst einen Collins KWM-380 auch einen Yaesu FT107M zur Reparatur. In diesem Bericht geht es um das zweite Gerät: Yaesu FT107M.



Hier seine Fehlerbeschreibung:

"

*... Der erste ist ein Yaesu FT-107M.*

*Bei dem lässt sich die Ausgangsleistung mit dem Drive-Regler nur noch im oberen Bereich regeln (ca. 60-100 Watt).*

*Darunter bricht er einfach ab.*

*Die Leistung auf 10m ist auch nur etwa 80 Watt, was aber normal sein könnte.*

*Und er braucht manchmal etwas Zeit, um auf 10m zu reagieren, d.h. er reagiert nicht unbedingt auf den ersten Tastendruck, sondern erst später.*

*Das Anzeigeinstrument (S-Meter usw.) sollte auch mal wieder überprüft werden und die Mikrofonbuchse ist etwas locker und neigt dazu mitzudrehen.*

"

## 2. Erste Analyse

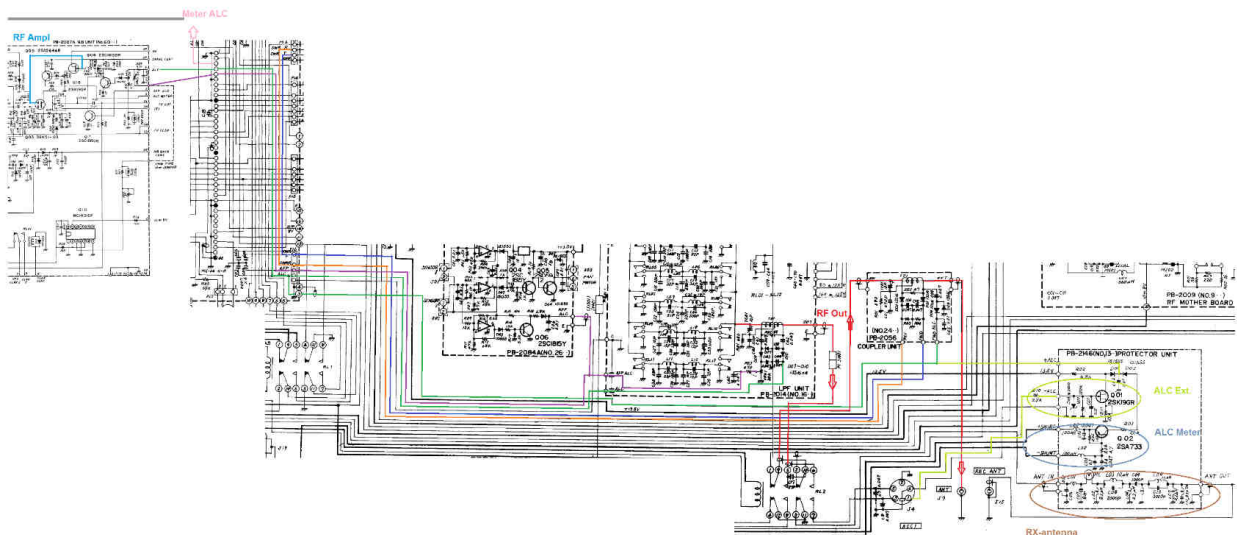
Als ich das Gerät das erste Mal einschaltete war ich von dessen Ästhetik begeistert. Eine Frontplatte in Weiss mit grün beleuchtetem Analog-Instrument und gelbe Frequenzziffern. Eine richtige Augenweide! Habe im Internet ein wenig herumgesurft und fand heraus, dass diesem Transceiver den Namen „Weisser Elefant“ verliehen hat. Zudem wurde er im selben Jahr wie meine liebe Ehegattin geboren: 1981...

Abgesehen von der ganzen Romantik, konnte ich die Fehlerbeschreibung von Richard am Anfang nur teilweise nachvollziehen. Ich meinte zuerst, das Problem mit der „instabilen“ Ausgangsleistung sein nur auf dem 10m Band vorhanden. Meldetet dies auch Richard telefonisch. Nach einer weiteren Untersuchung, stellte ich jedoch fest, dass auch auf alle anderen Bändern, die Ausgangsleistung stark zeitbedingt /temperaturbedingt stark schwankte. Zudem bewegte sich die Nadel des Instrumentes im Empfangsmodus kaum oder überhaupt nicht. Auch die ALC-Angabe war sehr willkürlich. Hingegen schien der Empfang an einer Antenne normal.

## 3. Fehlersuche

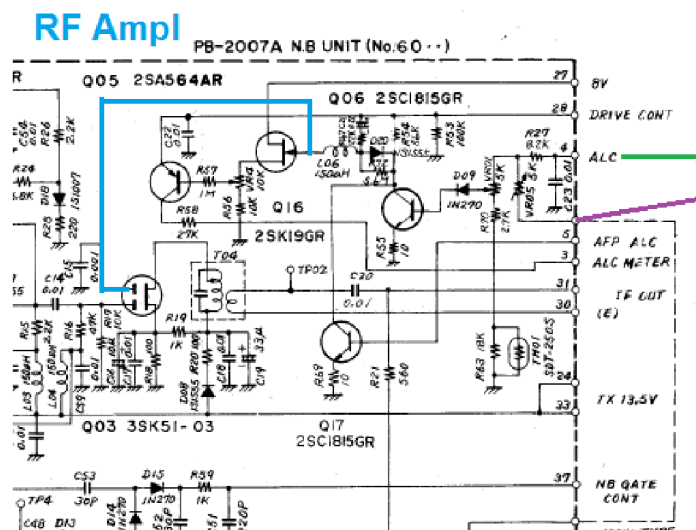
Wäre das Problem nur auf den 10m-Band gewesen, hätte ich ein Problem bei den Filtern oder einer PIN-Diode vermutet. Dem war aber nicht so.

Ich besorgte mir zunächst das Service Service-Manual aus dem Internet und studierte anhand des Blockdiagramms den technischen Aufbau des Transceivers. Bei instabilen Ausgangsleistungen, neige ich erfahrungsgemäss dazu, die ALC-Schleife genauer zu untersuchen. Bei diesem Gerät Erstreckt sich die ALC-Schleife über mehrere Platinen/Einheiten hindurch.



Gewappnet mit Farbstiften hob ich den ALC-Pfad farblich hervor.

Schlussendlich gelange ich zum Schaltungsteil, wo das ALC-Signal behandelt und zur Steuerung des ZF-Verstärkers verwendet dient. Das ist alles auf der NB Unit untergebracht.



Um eine mögliche Fehlerursache orten zu können, musste ich zuerst die Funktionsweise der Schaltung analysieren und verstehen.

Hier in Kürze:

Das ALC-Signal, welches am Ende der HF-Verstärkerkette (Richtkoppler bei der Endstufe) ermittelt wird, besitzt einen Spannungspegel. Proportional zur Ausgangsleistung. Übersteigt dieser Pegel einen bestimmten Wert, so wird die Verstärkung eines oder mehreren Zwischenfrequenz-Verstärkern gesenkt. Bei anderen Transceivern, hat der ALC eine Wirkung in beide Richtungen. D.h., er wird auch dazu benutzt, um die Verstärkung des HF-Signals zu erhöhen, falls die Ausgangsleistung des Transceivers gegenüber dem eingestellten Wert zu klein ist. Beim FT107M ist dieser Mechanismus anders gelöst. Bis zur Erreichung eines bestimmten Pegels wird die Ausgangsleistung durch eine separate Spannung gesteuert. Das ist das Signal DRIVE CONT, welches mit dem Drehknopf DRIVE auf der Frontplatte kontrolliert wird. Wird dieser „kritische“ Pegel erreicht sorgt die ALC-Schaltung dafür, dass die HF-Verstärkung gesenkt wird.

Nun auf unsere Schaltung bezogen sieht das folgendermassen aus.

Befindet sich der ALC-Pegel (Eingang 4) unterhalb des kritischen Wertes, welcher durch die 2 Trimmer VR1 und VR5 eingestellt wird, so gelangt das Signal DRIVE CONT (Eingang 28) durch zwei Widerstände und einer Induktivität direkt zum Gate 1 des ZF-Verstärkers Q03 und bestimmt dessen Verstärkungsfaktor. Erreicht der ALC-Pegel den kritischen Wert, so beginnt Q06 an zu leiten und verkleinert zunehmend die Spannung am Gate 1 von Q06. Dadurch sinkt die HF-Verstärkung und die Ausgangsleistung erreicht ihr Maximum. Darüber hinaus verfügt der FT107M über verschiedene Schutzmechanismen, die dazu dienen, eine Überhitzung der Endstufe und damit ihre Zerstörung zu vermeiden. Dazu werden Überströme, zu hohes SWR und Temperaturen gemessen und ausgewertet.

Diese Mechanismen steuern auch den Ventilator, der die Endstufen-Transistoren bei Bedarf etwas abkühlt.

Spricht eins oder mehrere dieser Schutzmechanismen an, so wird durch das Signal AFP ALC (Eingang 5) Q17 durchgesteuert, welches dann zur Folge hat, dass der Gate 1 von Q03 auf Masse gelegt wird und demzufolge die Verstärkung des HF-Signals beinahe gänzlich abgestellt wird.

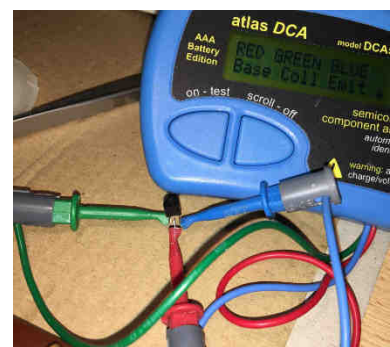
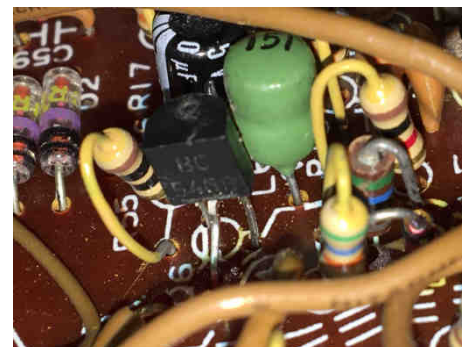
Nach dieser Analyse wurde mir klar, wie ich vorzugehen hatte, um einen möglichen Fehler bei der ALC-Schleife ermitteln zu können.

Nach ein paar Messungen stellte ich fest, dass die Drain-Spannung von Q03 instabil war. Hier hätten stabil rund 13.5V vorhanden sein sollen. Dem war leider nicht so. Die Spannung schwankte beim Senden (Signal Tx 13.5V Eingang 33/24) zwischen 0 und 5V.



Um einen Kurzschluss bei Q03 ausschließen zu können. Isolierte ich diese Spannung. Es blieb jedoch alles unverändert.

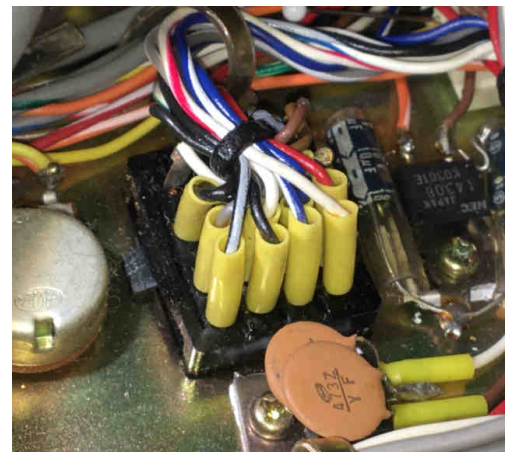
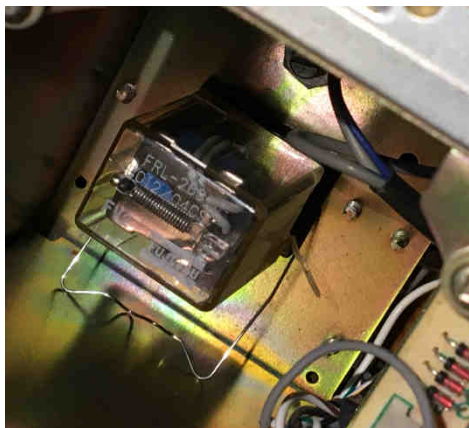
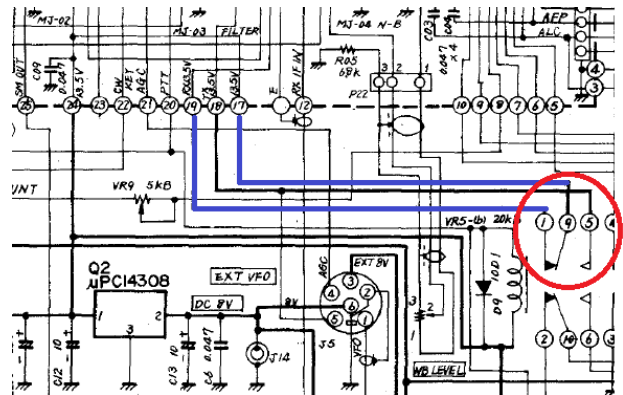
Überhaupt beim genauen Hinschauen bemerkte ich, dass die Unit NB schon einige Reparaturen oder zumindest mehrere Anpassungen und Eingriffe hinter sich hatte. Das ist bei einem 40-Jährigen Transceiver nicht unüblich. Mir fiel weiter auf, dass Q06 nicht original war. Anstelle des Typs 2SC1815 war ein BC546B eingebaut. Als Neugierde schaute ich kurz bei den Datenblättern nach und stellte mit Schrecken fest, dass diese 2 Transistoren von der PIN-Anordnung her nicht kompatibel sind. Und viel schlimmer, der BC546B war verkehrt eingesetzt. Emitter und Kollektoren waren vertauscht! Dadurch konnte das ALC bestimmt nicht richtig funktionieren.



Da der Transistor noch funktionstüchtig war, setzte ich ihn diesmal richtig ein. Ich hoffe, dadurch wäre das Problem der schwankenden Leistung behoben. Leider war dem noch nicht so.

Also ging die Suche weiter. Ich musste herausfinden woher die Tx 13.5V stammen sollten und weshalb diese nicht stabil vorhanden waren.

Die Suche führte zum Relay RL1. Dieser ist direkt unter dem Lausprecher am Chassis auf einen Relay-Sockel gesteckt. Auf der Bodenseite des Transceivers hat man Zugang zu den Relay-Anschlüssen.



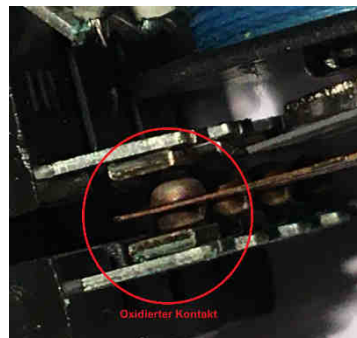
Mit dem Multimeter stellte ich fest, dass die 13.V auf Pin 9 des Relays beim Senden nicht sauber an Pin 1 geschaltet wurden!

Also schien ein Kontaktproblem des Relays daran schuld zu sein.

Als nächstes zog ich das Relay aus dem Sockel heraus und stellte fest, dass dies nicht das erste Mal war. Das Relay-Gehäuse wies klare Spuren von früheren Manipulationen auf!



Mit dem Ohmmeter konnte ich nachweisen, dass die Kontaktierung der obgenannten Pins nicht sauber leitete.





Ich reinigte diesen Kontakt mit Papier und Kontaktspray. Die anschliessende Prüfung zeigte eine gute Kontaktierung. Nach Einbau des Relays und Anschluss der Unit NB waren die 13.5V beim Senden (Tx 13.5V) vorhanden und Q03 erhielt die Spannungsversorgung. Die Ausgangsleistung war nun auf allen Bändern, auch auf 10m, stufenlos regelbar!

Die Verzögerung bei der Ausgangsleistung war jedoch weiterhin vorhanden. Erneut untersuchte ich die Unit NB und fand heraus, dass der Tantal-Kondensator an L6 und am Kollektor von Q6 falsch

gepolt angeschlossen war!

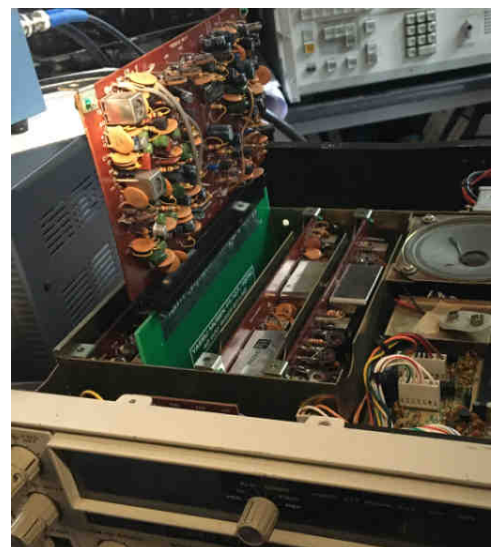
Nach dieser Fehlerbehebung waren sowohl die Ausgangsleistungsinstabilitäten als auch die Verzögerungen bei der Leistungsabgabe weg. Ich stellte die Potentiometer VR1 und VR5 gemäss Service-Unterlagen ein. Die Maximale Ausgangsleistung auf 160m beträgt ca. 120Watt. Auf 10 Meter sind es ca. 80 Watt.



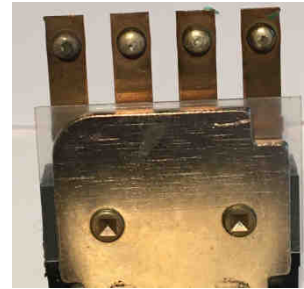
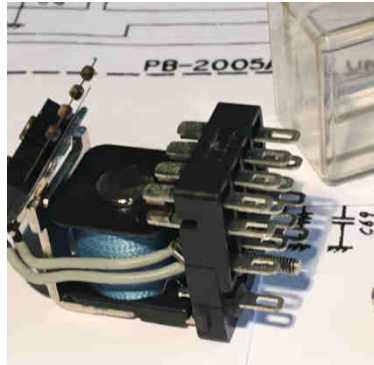
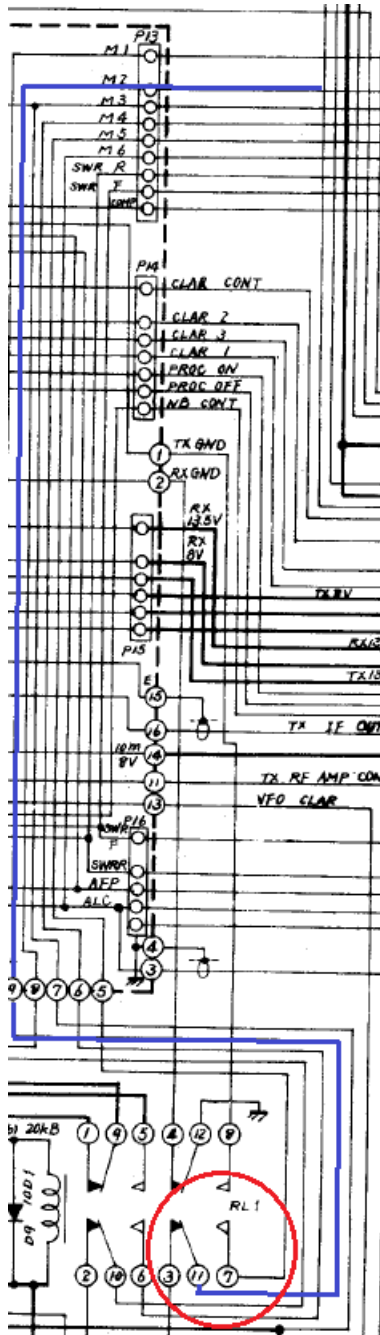
#### 4. S-Meter

Es blieb noch zu untersuchen, weshalb der S-Meter nicht funktionierte. Ich untersuchte die Stelle, wo man die S-Meter-Anzeige hätte einstellen können. Das war auf der IF-Unit. Die beiden Trimmer VR4000 und VR4001 zeigten jedoch keine Wirkung.

Auf der Suche nach dem Ursprung des Signals war ich wieder beim Relay RL1 angelangt. Diesmal bei Kontakte 3,1 und 7. Auch diese waren oxidiert!



Ich baute kurzum das Relay wieder aus und öffnete es diesmal ganz, um alle Kontakte mit Isopropanol-Alkohol gründlich zu reinigen



Nach dieser gründlichen Reinigungsaktion erwachte das S-Meter zu neuem Leben auf!  
Bei -73dBm  
Eingangssignal S9+ !



### 5. Schlusswort

Bei Transceiver der älteren Generation hat man häufig mit Problemen in Zusammenhang mit Oxidation von Stecker- und Relays-Kontakte zu rechnen. Zugleich lassen sich alte Relays durch eine gründliche Reinigung meistens wieder fit machen. In seltenen Fällen, sind die Kontakte so weit abgenutzt, dass man nicht darum herum kommt, das Relay auszuwechseln, wenn es noch als Ersatzteil erhältlich ist.

Wieder ein Gerät, das ich auch gerne besitzen würde. Leider lässt es der verfügbare Platz in meinem Shack nicht zu. Oder muss ich zum Glück sagen? ... ☺

Der „Weisse Elefant“ ist wieder fit und bereit für den regulären Betrieb.

05.12.2022 / HB9EKH