

Kunde: Markus, HB0HF
 Datum: 12.6.2021
 Gerät: Yaesu VR-5000 Serie Nr:

Inhaltsverzeichnis

1. Angabe Fehlfunktion..... 1
 2. Eigene Beobachtungen..... 1
 3. Fehleranalyse 1
 4. Reparatur 3
 5. Schlusswort..... 4

1. Angabe Fehlfunktion

Dank einer Mund zu Mund – Propaganda, hat dieses Gerät eines Hobbykollegen aus dem Liechtenstein den Postweg zu mir gefunden. Markus meinte, das Gerät würde zwar funktionieren, schalte aber nach einigen Minuten ab. Es könne dann wieder eingeschaltet werden, jedoch nach ein paar Minuten, wiederhole sich das Spiel...



2. Eigene Beobachtungen

Meine Beobachtungen waren identisch mit denjenigen von Markus. Was mich jedoch besonders auffiel, ist die Tatsache, dass der Abschaltzeitpunkt, indirekt proportional zur eingestellten Lautstärke des Gerätes war. d.h., je lauter die Audio-Lautstärke, desto früher, schaltete sich der Receiver ab. Des Weiteren stellte ich fest, dass der Frequenzrad sich sehr leicht von der Frontplatte ausziehen liess. Ein Teil im Innern war abgebrochen.

3. Fehleranalyse

Gelenkt durch meine Beobachtungen, wollte ich als Erstes die Spannung und die Stromaufnahme des Gerätes ermitteln. Bei 12.5V zog der VR-5000 einen Strom von ca. 1.5A. Beim Hochdrehen der Audio-Lautstärke stieg der Strom bis auf knapp 2A an. Das kam mir sehr merkwürdig vor. Gemäss Spezifikationen vom Hersteller, sollte sich die Stromaufnahme bei 700mA bewegen...

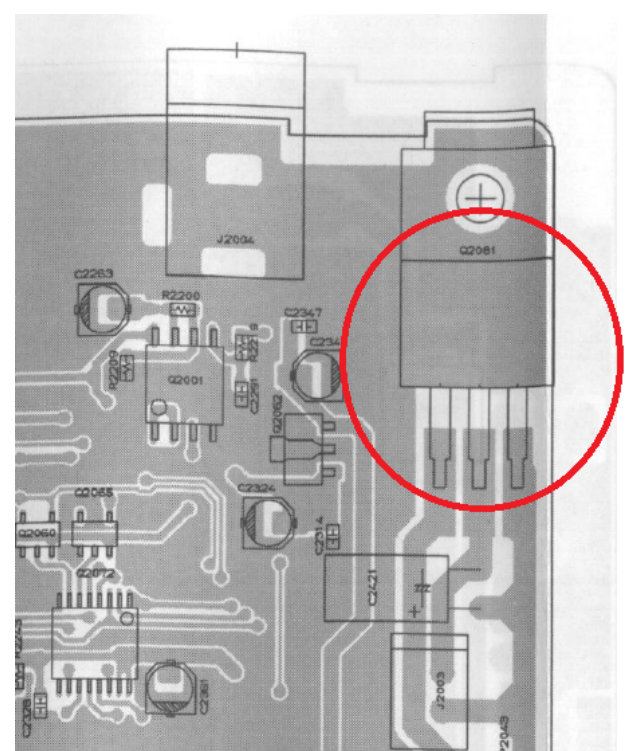
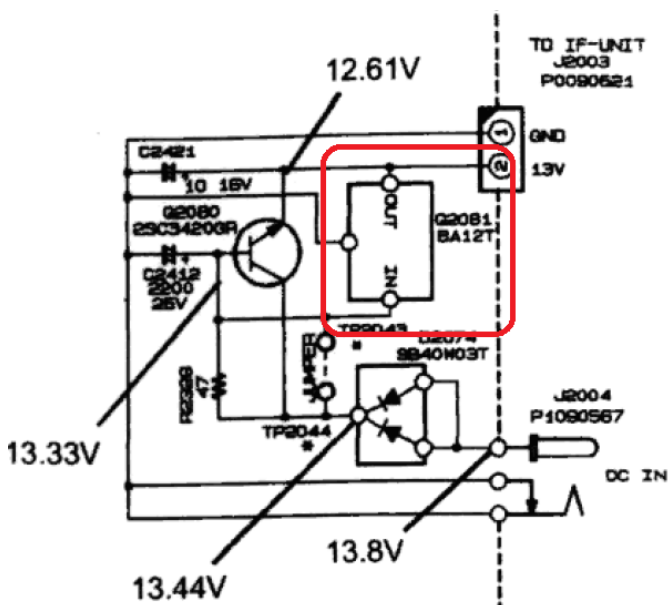
Power supply:	13.5 VDC ±15%
Current drain/power consumption:	Max 0.7 A

Nachdem ich mir die technische Unterlagen, sprich Service Manual, aus dem Internet besorgte, öffnete ich das Gehäuse des VR-5000 und warf einen ersten Blick ins Innere des Gerätes.

Der VR-5000 wurde in der Zeitspanne 2000-2010 produziert. Die verwendete Technik ist demnach weitgehend auf SMD-Bauteile abgestützt.

→ Bild

Irgendwo im Gerät müsste der Verursacher der übermässigen Stromaufnahme sein. Aber wo? Visuell konnte ich keine auffällige Stelle ausfindig machen. Mit dem Finger tastete ich die verschiedenen Bereiche auf den Platinen. Plötzlich musste ich den Finger schnell zurückziehen. Von Oben gesehen war ein Element hinten rechts so heiss, dass man es kaum berühren konnte, ohne sich dabei den Finger zu verbrennen. Gemäss Schaltbild, handelt es sich um den Spannungsregler Q2081 des Typs BA12T. Aufgabe dieses Reglers ist, die Eingangsspannung an der DC-IN-Buchse (13-25V) auf 13V (12V) zu regeln.





Ich warf einen Blick in das Datenblatt des BA12T und erhielt die Bestätigung, dass dieser Regler für einen maximalen Strom von 1A ausgelegt ist. Kein Wunder wurde dieses Teil so heiss, denn die Stromanzeige an meinem Labor-Netzgerät zeigte grosszügige 1.5A an!

BA12T / FP

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
Input voltage	V _{IN}	13	-	25	V
Output current	I _O	-	-	1	A

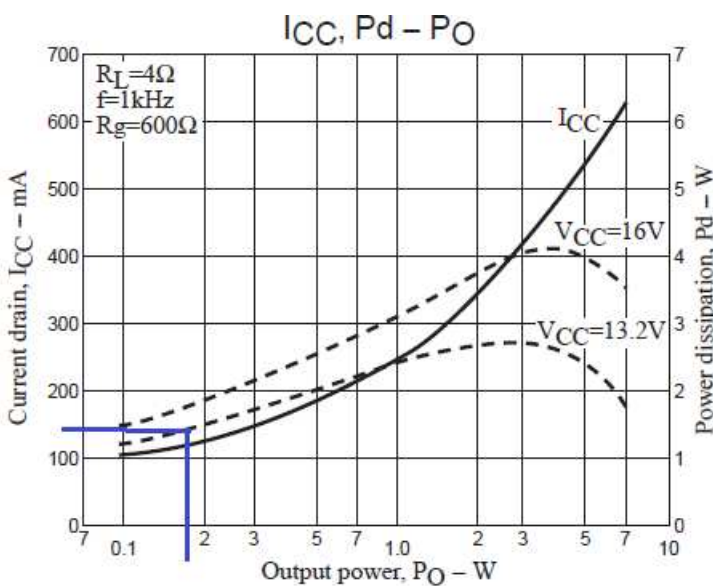
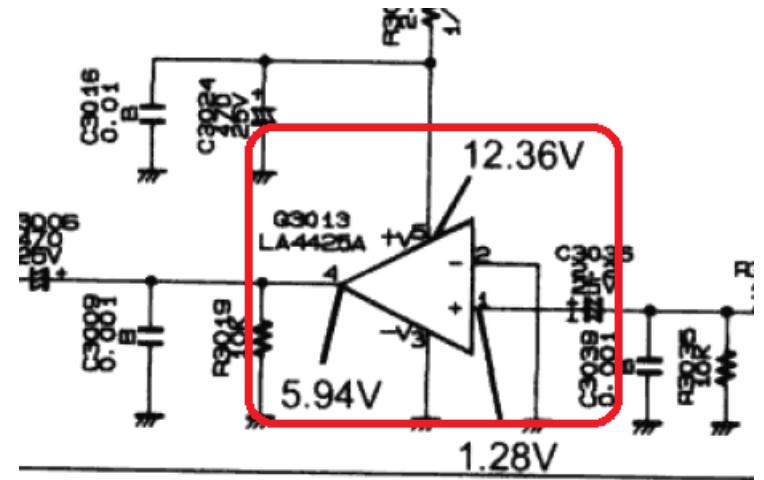
Am Ausgang des Spannungsreglers, nahm die Spannung von anfänglichen 12V (beim Einschalten) stetig ab bis bis zu 9V. Das war dann der Zeitpunkt, wo das Gerät ausschaltete. Zumindest war nun das Verhalten erklärbar und plausibel. Beim durchfliessen eines grösseren Stromes erwärmte sich Q2081 und reduzierte die Ausgangsspannung soweit bis die Spannung nicht mehr reichte um das Gerät eingeschaltet und betriebsbereit zu halten. Womöglich hat dieses Schutzmechanismus des BA12T das Gerät von einem grösseren Schaden bewahrt...

Auch die Abhängigkeit zur eingestellten Audio-Lautstärke war klar. Mehr Lautstärke bedeutet mehr Stromaufnahme und dies wiederum führt zu einer schnelleren Erwärmung des Reglers.

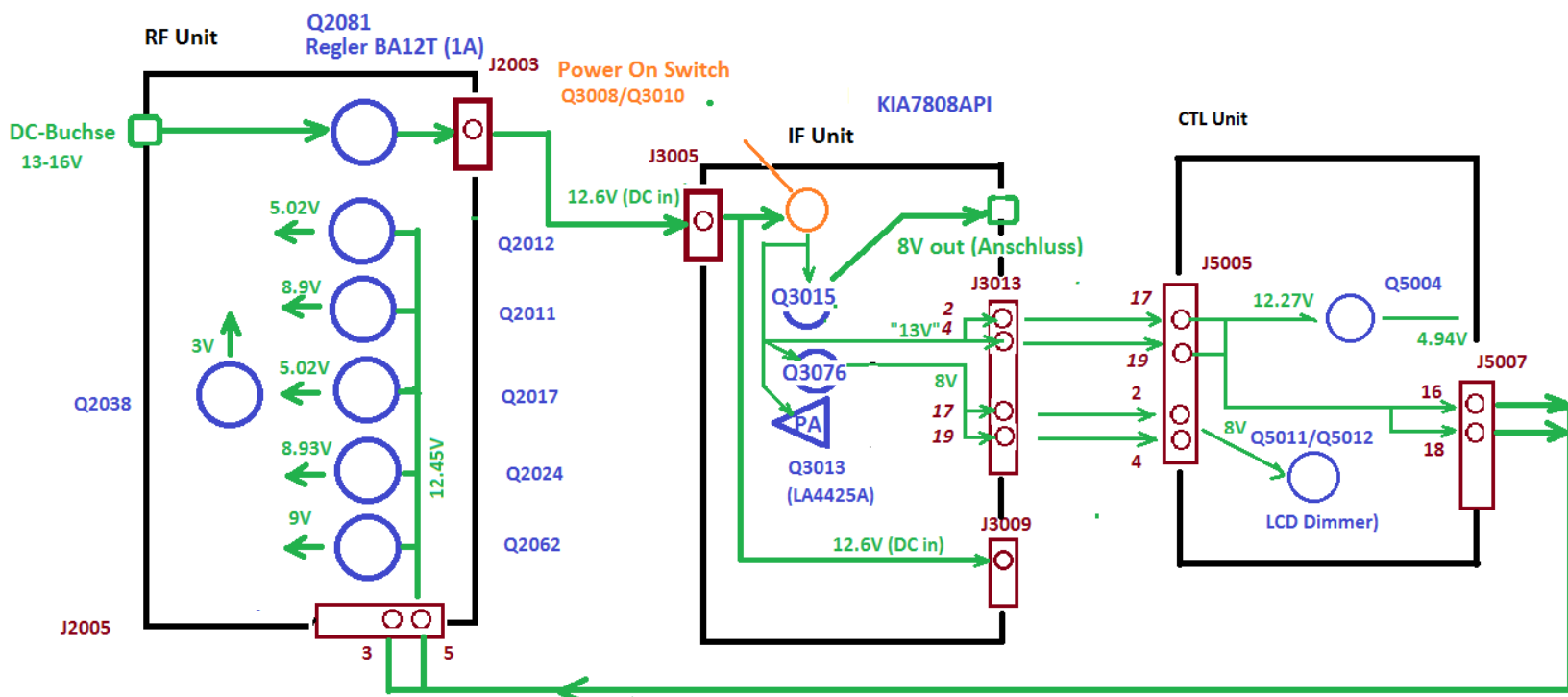
Jetzt ging es, den Teil der Schaltung zu finden, der zu viel Strom aufnahm.

Wieder wandte ich die Fingertechnik an. Und wieder ortete ich ein Teil, das recht warm wurde. Es war der Audio-Endverstärker Q3013 auf der IF Unit. Das ist ein 5Watt-Audioverstärker des Typs LA4425A.

Gemäss Spezifikationen des Receivers VR-5000 beträgt die maximale Audio-Ausgangsleistung 1 Watt auf 8 Ohm. Bei 1 Watt Ausgangsleistung Sollte der LA4425A einen Strom von rund 150mA aufnehmen. Gemäss Milchbüchlein-Rechnung sollte die Gesamtstromaufnahme bei 800mA aber bestimmt unterhalb der 1A-Grenze liegen.



Auch wenn der momentane Verdächtiger Q3013 war, wollte ich noch etwas Klarheit bezüglich Spannung und Strom-Laufwege des Receivers ermitteln. Ich studierte die Schaltbilder und fertigte mir eine Stromlauf-Skizze an. Das Ziel war, mögliche weitere Stromfresser ermitteln zu können...



Nebst dem Audioverstärker Q3013 kam u.A. noch die Beleuchtung des LCD-Displays in Frage.

Ich konzentrierte vorerst meine weitere Analyse auf den Audioverstärker Q3013 und führte ein paar Messungen durch. Da der LA4425A eine sehr hohe Spannungsverstärkung (40-50dB) aufweist, war die Messung des Eingangssignals (Pin 1) nicht trivial. Bei so kleinen Signalen (1-2mV AC) hat man mit dem Rauschen zu kämpfen, der das schwache Signal überlagert. Am Ausgang (Pin 4) betrug der Signalpegel hingegen mehrere Volts Peak-to-Peak. Jedoch stellte ich grosse Verzerrungen des Ausgangssignals fest. Mit der Erhöhung der Audiolautstärke am Receiver nahmen die Verzerrungen sowohl hörbar als auch sichtbar mehr als linear (auf dem Oszilloskop) zu. Ebenso wuchsen der aufgenommene Strom und die Temperatur des Spannungsreglers. Nach diesen Beobachtungen ging ich davon aus, dass der LA4425A ein Problem hatte.

4. Reparatur

Ich löste die IF-Platine vom Chassis (um die 8 Schrauben) und mit dem Lötcolben, Saugpumpe und Sauglitze löste ich den LA4425A vom Board. Danach, fiel die Stromaufnahme des Receivers auf ca. 700mA herunter. Der Spannungsregler wurde zwar noch warm aber nicht mehr so, dass man ihn nicht berühren konnte, ohne sich zu verbrennen. Leider war der LA4425A bei mir nicht vorrätig, so bestellte ich ein neues Exemplar in England.

Ich nutzte die Wartezeit der Lieferung, um mich an der Reparatur des Frequenzdrehrates ran zu machen. Ein Teil dieses Rades war abgebrochen und befand sich eingeklemmt in der Aussparung des optischen Drehgeber-Kolbens in der Frontplatte. Es gelang mir, diesen Kunststoff-Teil mit der Pinzette herauszupicken und mit Sekundenkleber am Frequenzrad zu fixieren, genau dort wo er hingehörte. Ob diese Reparatur für ewig halten wird kann ich nicht sagen. Im Moment scheint das Problem jedoch gelöst zu sein.



Ein anderes Problem, das ich aber nicht lösen konnte ist der Ersatz des defekten 7.2V NiCd-Akkus. Dieser ist jedoch angeblich nur für die Speisung der Uhr und

nicht für den Erhalt des gesamten Gerätespeichers im ausgeschalteten Zustand zuständig. Das Problem ist, dass man solche Akkus nicht mehr einfach bekommt. Ni-MH Ion-Akkus wären kein Problem, ausser, dass diese eine eigene spezielle Ladeschaltung voraussetzen würden. Da müsste man eine solche Schaltung bauen und im Geräteinnern einbauen. Ich dachte mir, diesen Aufwand würde sich nicht lohnen. Auf jeden Fall entfernte ich den Akku aus dem Gerät, um nicht Folgeschäden durch Kurzschlüsse oder Chemikalien zu riskieren.

Ca.14 Tage später traf der neuen LA4425A aus UK ein. Bevor ich das Teil einbaute, führe ich sicherheitshalber noch ein paar Spannungsmessungen in der Umgebung der Endstufenschaltung. Dies um zu verhindern, dass wegen einem kurzgeschlossenen Kondensator oder Widerstandes der neue LA4425A ein böses Ende nahm. Da die gemessenen Spannungswerte plausible waren, baute ich das Teil ein. Natürlich gehörte eine gute Portion Wärmeleitpaste zwischen dem LA4425A und dem Gehäuse dazu. Vorsichtshalber schränkte ich den Strom an meinem Labor-Netzgerät auf 1A ein. Ich schaltete den Receiver ein, und die Stromanzeige des Netzgerätes blieb fix bei knappe 700mA stehen. Bingo!



Anschliessend schloss ich den VR-500 an meinem Testplatz (Rohde & Schwarz CMT54) an und gab ein AM-Moduliertes HF-Signal am Antenneneingang des Receivers mit einem Pegel von -73dBm (S9). Der Ton kam laut und klar aus dem Receiver-Lautsprecher und, fast noch erfreulicher, die Stromaufnahme lag bei voller Laustärke unter 1A!

Nach einer letzten visuellen Inspektion, baute ich das Gerät wieder zusammen, und nahm mir vor, es für ein paar Tage als Hauptreceiver in meinem Schack zu nutzen. Das tat ich auch. Und nach mehreren Stunden Empfangsbetrieb, wenn ich das Gerät nicht abgeschaltet hätte würde es jetzt noch laufen 😊

5. Schlusswort

Es ist statistisch belegt, dass bei elektrischen Geräten, die häufigste Ausfallursache im Zusammenhang mit der Speisung liegt. Auch bei diesem wunderschönen Gerät war schlussendlich das Zusammenfallen der Spannung am Ausgang des Spannungsreglers, die indirekte Ursache, dass das Gerät nach ein paar Minuten abschaltete. Die eigentliche Ursache war jedoch den Teilausfall eines Leistungselements (LA4425A). Die Lokalisierung erfolgte mit Finger-Abtastung. Die elektrischen Messungen bestätigten und belegten lediglich die Fehler-Vermutung, die auf sensorielle Basis erfolgte. Man könnte meinen, dass auch beim Reparieren eines hochtechnischen Gerätes die Sinnesorgane einen wesentlichen Beitrag zur Fehlerlokalisierung liefern können. Während meiner Studienjahre hatte ich das Glück, einen älteren Techniker nach alter Art und Schule kennen zu lernen. Er war schon um die 65. Sowohl seine Kleidung als seine Frisur erinnerten mich an die Figur von Rodolfo Valentino in den alten Schwarzweiss-Filmen der 30-er. Im Lehrbetrieb, wo ich die Digital- und Computer-Technik lernte, war er zuständig für die Radio- und Fernsehtechnik. Er war ein ausgesprochener Praktiker, der nicht selten bei der Reparatur seiner zahlreichen Röhrengeräte (TV + Radio) im Praktikumraum, zuerst mit seiner Nasen herumroch und dann mit den Fingern durch gezielten Berührungen der Röhrengitter (nicht der Anoden!) relativ rasch eine Fehlerdiagnose erstellen konnte. Das hat mich sehr imponiert. Ich konnte ihm stundenlang zusehen, auch wenn ich nicht zu seinen Schülern gehörte. Dank ihm fand ich wahrscheinlich den Anschluss zur Hochfrequenztechnik. Ich fand später heraus, dass er auch Funkamateur war, der leider aus verschiedenen Gründen schon längere Zeit nicht mehr das Hobby praktizierte. Er hiess Sebastiano Alogna. Beim Reparieren dieses VR-5000 kam mir aus dem Nichts plötzlich die Begegnung mit diesem alten Freund in den Sinn. Diese Begegnung liegt nun über 40 Jahre zurück.

19. Juni / HB9EKH