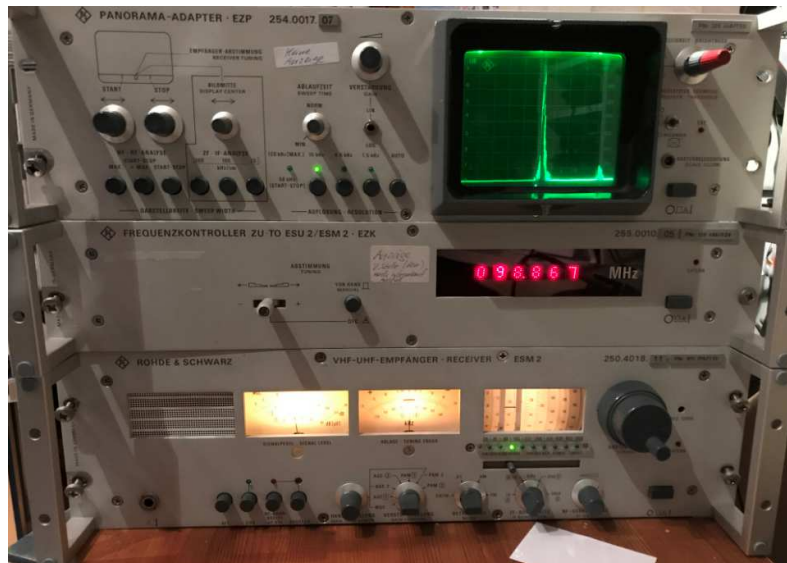


Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2

Datum: Januar 2019

Serien-Nummer: 255.0017.07 F Nr. 320 248/125



Fehlerbeschreibung

Das Gerät funktionierte jeweils während ein paar Minuten, die Anzeige (CRT) erlischt dann plötzlich. Nach dem Ausschalten (Power-Off), ca. 20 Sekunden Wartezeit und anschliessend Einschalten (Power-On) des Gerätes, ging das ganze wieder von vorne an.

Vorgehen

Messung der Spannungen (Mainboard 245.0917S)

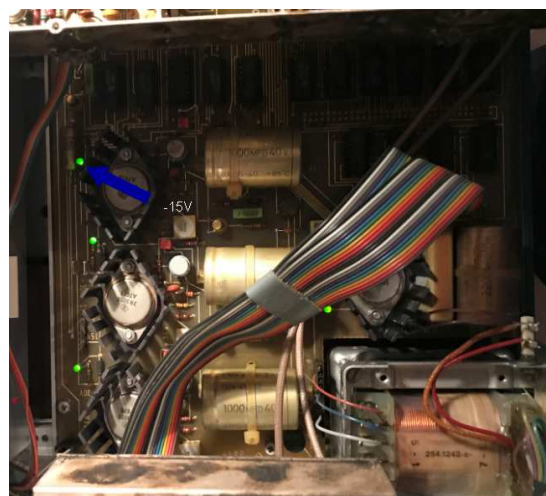
Auf diesem Board werden ausgehend von 4 Sekundarwicklungen des Netztrafos folgende 4 Gleichspannungen generiert:

30V, 20V, 5V, 15V, -15V und zusätzlich eine weitere 5V Spannung

Die ersten 3 Spannungen (30V,20V,5V) werden vom Spannungsregler B50 des Typs uA737C geniert.

- Die Spannung 15V wird vom Spannungsregler B51 generiert.
- Die Spannung -15V wird vom Spannungsregler B52 generiert.
- Die letzte Spannung 5V wird vom Spannungsregler B53 generiert.
- Die Spannungsregler B50-B53 sind alle vom Typ uA723C.

Die korrekte Funktionsweise jedes Spannungsreglers (B50-B53) wird mit jeweils einer grünen LED optisch angezeigt (GL37-GL40)

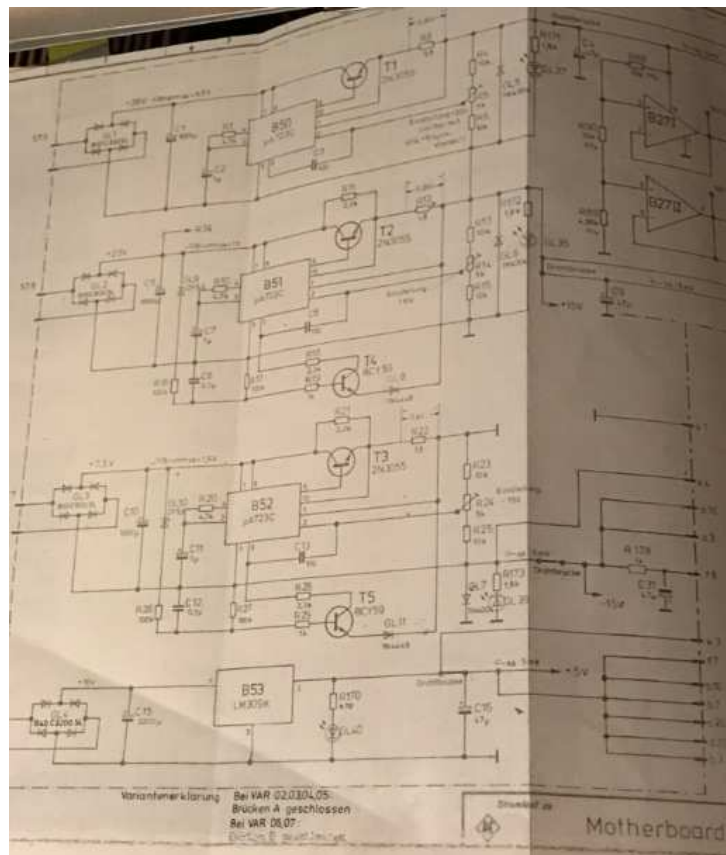


Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2

In der Tat, Nach Ausfall der Anzeige (CRT) erlischt die LED GL39, welche die Spannung -12V am Ausgang des Reglers B52 anzeigte. Eine Spannungsmessung an der entsprechenden Drahtbrücke, bestätigte den Ausfall dieser Spannung (Wert beinahe 0V).

Analyse der möglichen Ursachen

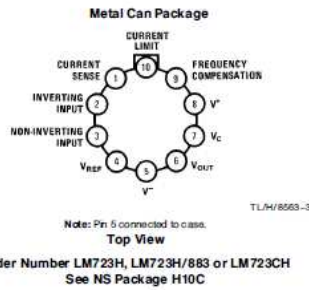
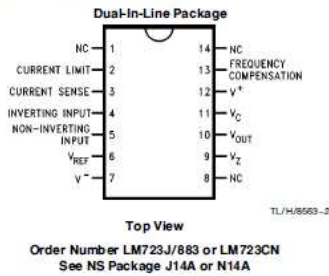
Die erste Idee war, dass der Baustein B52 (uA723c/LM723C) defekt sein könnte. Ich besorgte mir das Datenblatt dieses Bausteins und studierte dessen internen Aufbau und Funktionsweise. Es handelt sich um einen sehr alten Baustein, der offenbar in sehr vielen Geräten anzutreffen ist. Der LM723 eignet sich hervorragend, sowohl um regelbare als auch fixe Spannungen zu generieren. Ohne Beschaltung von externen Leistungstransistoren, kann am Ausgang einen maximalen Strom von 150mA liefern. Die einstellbare geregelte Ausgangs-Spannung kann im Bereich 2V-37V eingestellt werden. Der LM723 verfügt zudem über eine interne Schaltung, um den maximalen Kurzschluss-Strom einstellen zu können. Durch geeignete externe Beschaltung lässt sich sowohl die maximale Stromstärke bis 10A einstellen und bei Bedarf die Ausgangsspannung gänzlich „abstellen“.



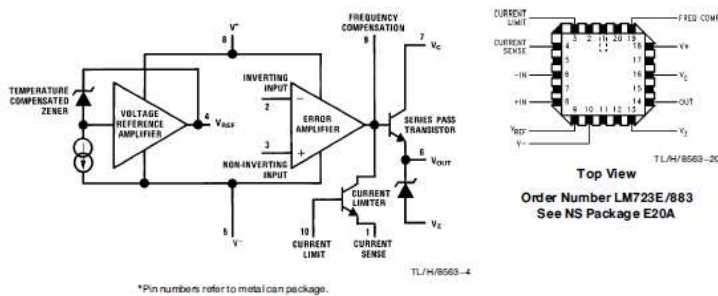
Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2

Interner Aufbau des LM723:

Connection Diagrams



Equivalent Circuit*



Fehlersuche

Um den Fehler eindeutig einzugrenzen, habe ich mir folgende Schritte überlegt:

- (A) Messung der Eingangsspannung (Pin7 und Pin8)
- (B) Öffnen der Drahtbrücke am Ausgang und Messung des Stromes

Die Messungen ergaben folgende Werte:

Eingangsspannung: 24V (entgegen der Angabe 7.5V auf dem Schaltplan der Rohde und Schwarz)

Fall (A): Gerät läuft normal (Anzeige erscheint): 150mA → Ausgangsspannung: -15V

Fall (B): Anzeige (CRT) erlischt: 0mA, Ausgangsspannung: 0V

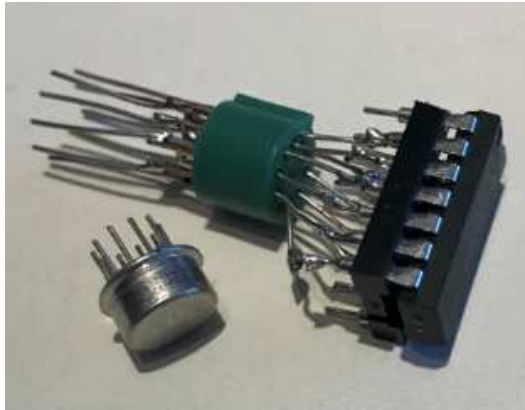
Diese Messungen räumten, nebst dem Anfangsverdacht, B52 sei defekt, weitere mögliche Problemursachen ein:

- Die externe Beschaltung zur Abschaltung der Ausgangsspannung, gebildet hauptsächlich durch T5
- Ein Problem beim Leistungstransistor T3 (2N3055)
- Ein Kurzschluss in der Schaltung, die mit der geregelten Spannung von -15V versorgt wird

Die Prüfung am Kennlinienschreiber (mein treuer Leader LTC-905) ergab, dass sowohl T5 als auch T3 perfekte Kennlinien besaßen. Also konnte der Fehler nur noch durch das IC B52 selbst oder von der mit -15V versorgten Schaltung (Kurzschluss) herrühren.

Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2

Da ich den LM723C nur in der Packung DIL-14 vorrätig hatte, bastelte ich mir einen ad hoc Adapter, von DIL-14 nach TO-100, um zu prüfen, ob B52 die Problemursache sei.



Leider löste der neue LM723C das Problem nicht. Das Verhalten des Gerätes blieb unverändert.

➔ Also beschloss ich, den Kurzschluss nach dem Spannungsregler zu suchen.

Suche des Kurzschlusses

Bevor ich mich konkret auf die Suche des Kurzschlusses machte, wollte ich noch eine weitere Prüfung machen, um eindeutig sagen zu können, dass das Problem durch einem Kurzschluss in der Folgeschaltung herrührte.

Die Überlegung war die, dass B52 die Ausgangsspannung wegen einer Überschreitung des eingestellten maximalen Ausgangsstromes abstellte. Ich beschloss also, die Speisung der -15V durch öffnen der Drahtbrücke am Ausgang von B52 von der restlichen Schaltung abzutrennen und diese Spannung durch ein externes Labor-Netzteil zu liefern. Ich wollte ermitteln, wie hoch, der gezogene Strom beim Eintreten des Fehlers betragen würde. Selbstverständlich hatte ich sicherheitshalber die Strombegrenzung des Labornetzteils auf ca. 300mA eingestellt.

In der Tat, nach den anfänglichen paar Minuten, wo das Gerät korrekt funktionierte, stieg der Strom von 150mA auf den maximalen Strom, der am Labor-Netzteil eingestellt war. **Das war für mich, der endgültige Beweis, dass die Fehlerursache durch einen Kurzschluss der Folgeschaltung war!**

Der defekte Bauteil, der den Kurzschluss verursachte, musste nun gefunden werden!

Ich beschloss mit einer Widerstandsmessung weiterzufahren. Von der geöffneten Drahtbrücke am Ausgang von B52 konnte ich im kalten Zustand (Gerät ausgeschaltet) ca. 700 Ohm messen. Kurz nach

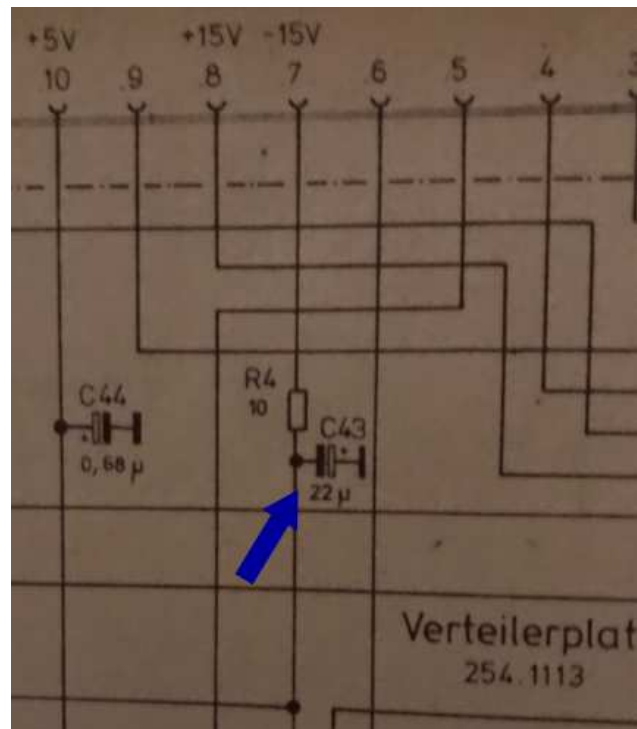
Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2

Auftreten des Fehlers und bei ausgeschaltetem Gerät betrug der gemessene Widerstand nur 10 Ohm!!!!

Au Grund meiner Reparaturerfahrungen mit vielen Geräten aus den 80.er Jahren und älter, wusste ich, dass vielfach die Probleme bei den Elcos lagen. Bedingt durch den Alterungsprozess, trocken diese Elcos aus und entwickeln entweder einen seriellen Widerstand (ESR) der durch spezielle Messtechniken oder mit Hilfe eines ESR-Meters gemessen werden kann, oder bilden einen Kurzschluss auf Grund der angelegten Spannung, falls diese nah genug an der spezifizierten Spannung des Elcos liegt.

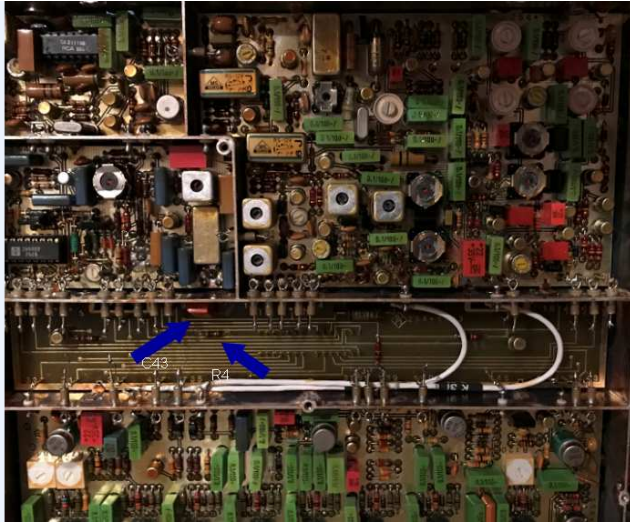
Die Strategie der Fehlersuche bestand nun darin, den Pfad der -15V Spannung auf dem Schaltbild des Gerätes zu verfolgen, um mögliche defekte Elcos aufzuspüren.

Die Suche dauerte nicht lange. Die -15V Spannung wird durch das Flachbandkabel mit den Steckern ST4 und ST5 vom Motherboard zum Verteiler-Board 245-1113 geführt. Der Pfad führt u.A. zu R4, einem seriell geschalteten 10Ohm Widerstand (!) und weiter zu einem 22uF/16V Elco (C43) auf Masse.



Die Messung des Elcos mit meinem selbst gebauten ESR-Meter, ergab einen klaren Kurzschluss des Elcos. Bingo!

Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2



Reparatur

Mit dem Entfernen von C43 war der Kurzschluss endgültig beseitigt und das Gerät funktionierte wieder. C43 wurde anschliessend durch ein 33uF Elco, diesmal mit einer maximalen Arbeitsspannung von 25V ersetzt.



Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2

Reparatur eines Rohde und Schwarz – Panorama-Adapter EZP für den UHF/VHF – Empfängers ESM 2

Kunde: Daniel Jenni, Ins

Datum: Februar 2019

Serien-Nummer: 255.0017.07 FNr. 320 248/150

Fehlerbeschreibung

Ähnliches Verhalten, wie beim ersten Gerät (255.0017.07 FNr. 320 248/125)

Die Reparatur gestaltete sich jedoch schwieriger, denn der Kondensator C43 war diesmal nicht an dem Ausfall schuld.

Die Kondensatoren (Elcos), die nach einer Erwärmungsphase des Gerätes, die Strombegrenzung des B52 auslösten waren die 2 Elcos C25 und C26 im Log. Und Linearverstärkermodul 254.1094 S. Beide 22uF/35V. Sowohl die ESR-Messung als auch die Kapazitätsmessung liessen nicht darauf schliessen, dass diese Kondensatoren mit zunehmender Wärme zu leiten anfangen und dadurch die „Abschaltung“ der Spannungsregler B52 (-15V) und B51 (+15V) durch die Strombegrenzung auslösten.

Reparatur

Alle 3 Elcos (C43, C25 und C26) wurde durch neue 50V-Elcos ausgetauscht. Danach lief das Gerät wieder Fehlerlos.

