

Reparatur R&S DPSP HF-Eichleitung [#87]

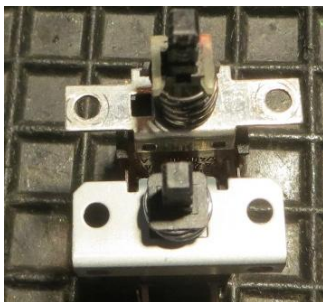
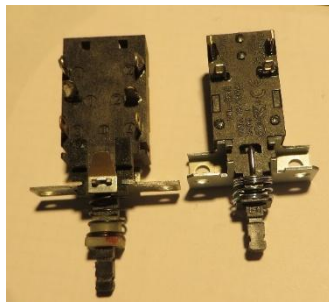
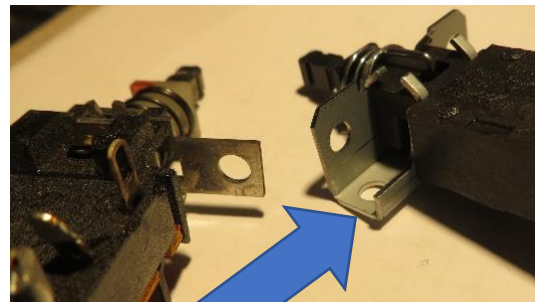
DL6DCA 27.10.2026



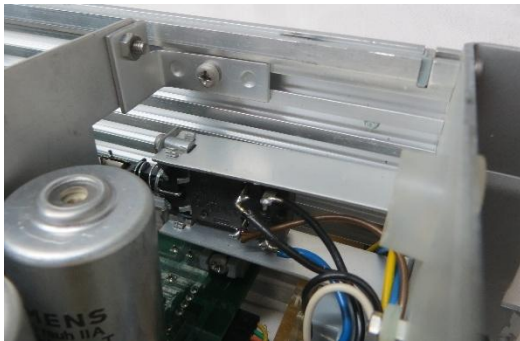
Rohde & Schwarz DPSP HF-Eichleitung

Jeder, der ältere Funk- und Messgeräte im Einsatz hat, kennt das Problem, dass sich im Laufe der Zeit Probleme mit den Schaltern einstellen. So auch bei meiner R&S DPSP Eichleitung. Es handelt sich dabei um ein schaltbares Dämpfungsglied von 0 bis 139 dB in 1 dB Schritten. Laut Datenblatt ist ein spezifizierter Einsatz von DC bis 2,7 GHz möglich, bei höheren Frequenzen dann mit größerer Toleranz.

Bei meinem Gerät war der Netzspannungsschalter defekt. Nicht verwunderlich, da diese Geräte von 1983 bis 1990 bei R&S gefertigt wurden und den Bauteilen nach meines aus dem Jahr 1984 stammt. Die Netzschalter bei R&S Geräten sind häufig im hinteren Bereich des Chassis untergebracht und werden mittels einer langen Stange von vorne mittels Drucktaste betätigt. Im Schalter selber befindet sich eine Konstruktion aus Kunststoff, die den Schalter in der entsprechenden Schaltstufe arretieren soll. Im Laufe der Zeit wird dieser Kunststoff spröde und bricht, sodass die Rastfunktion verloren geht. Bei der Firma Conrad habe ich Ersatz gefunden [1]. Durch kleine bauliche Veränderungen an dem Ersatzschalter passt dieser dann auch in die Schraubhalterung von R&S. Mittels Dremel mit Trennscheibe muss der kleine Winkel am Befestigungsblech entfernt werden (siehe Pfeil im Bild). Der etwas geringere Lochabstand der Befestigung lässt sich durch leichtes Verbiegen am Gerätechassis ausgleichen.



Oben bzw. links Original R&S, rechts bzw. unten Ersatz von C



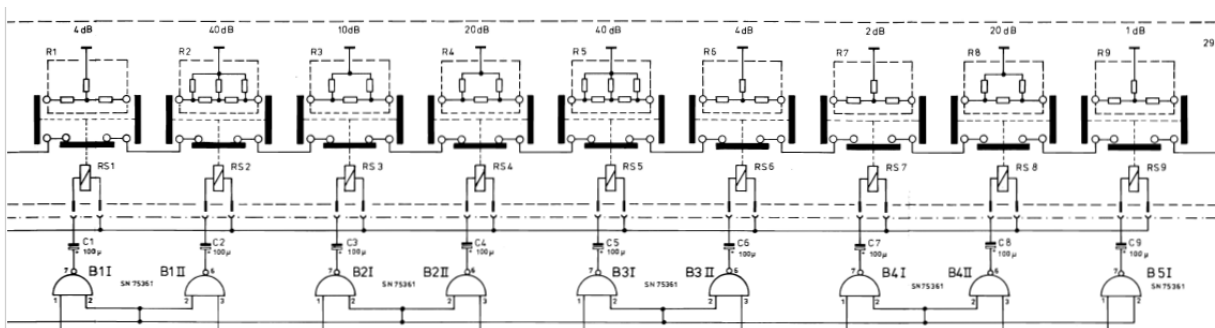
Eigebauter Ersatzschalter



Sicht auf Schubstange und Halterung

Mit Freude über die gelungene Reparatur dann natürlich auch ein Funktionstest und siehe da, es gab eine neue Baustelle. Mit dem Trackinggenerator von meinem Siglent SSA 3032Plus wurde ein 0 dBm Signal von 0 bis 2700 MHz eingespeist und dann durch den Spectrum Analyser dargestellt. Ab 50 dB Dämpfung passten die Werte nicht mehr. Die Dämpfung ließ sich nicht weiter erhöhen und war auch nicht mehr messtechnisch sauber darzustellen.

Kernstück im DPSP sind 9 Dämpfungsglieder, die wahlweise miteinander verschalten werden. Die Schaltlogik wird durch einen Mikroprozessor gesteuert, der die Drehknöpfe, Numerische Darstellung und IEC-Bus verwaltet und entsprechend der Einstellung die Dämpfungsglieder miteinander koppelt. Wie man dem Schaltungsauzug entnehmen kann, werden die Schaltvorgänge über bistabile Relais gesteuert, die vom Mikroprozessor über TTL Bausteine mittels kurzer Impulse angesteuert werden. Die im Schaltkreis befindlichen 100 μ F Kondensatoren sorgen für eine entsprechend schnelle und vor allen Dingen stromstarke Ansteuerung der Magnetspulen der bistabilen Relais.



Schaltplan der Eichleitung (aus R&S Service Handbuch)



Eichleitung mit Ansteuerung, gut erkennbar die 100 μ F Kondensatoren

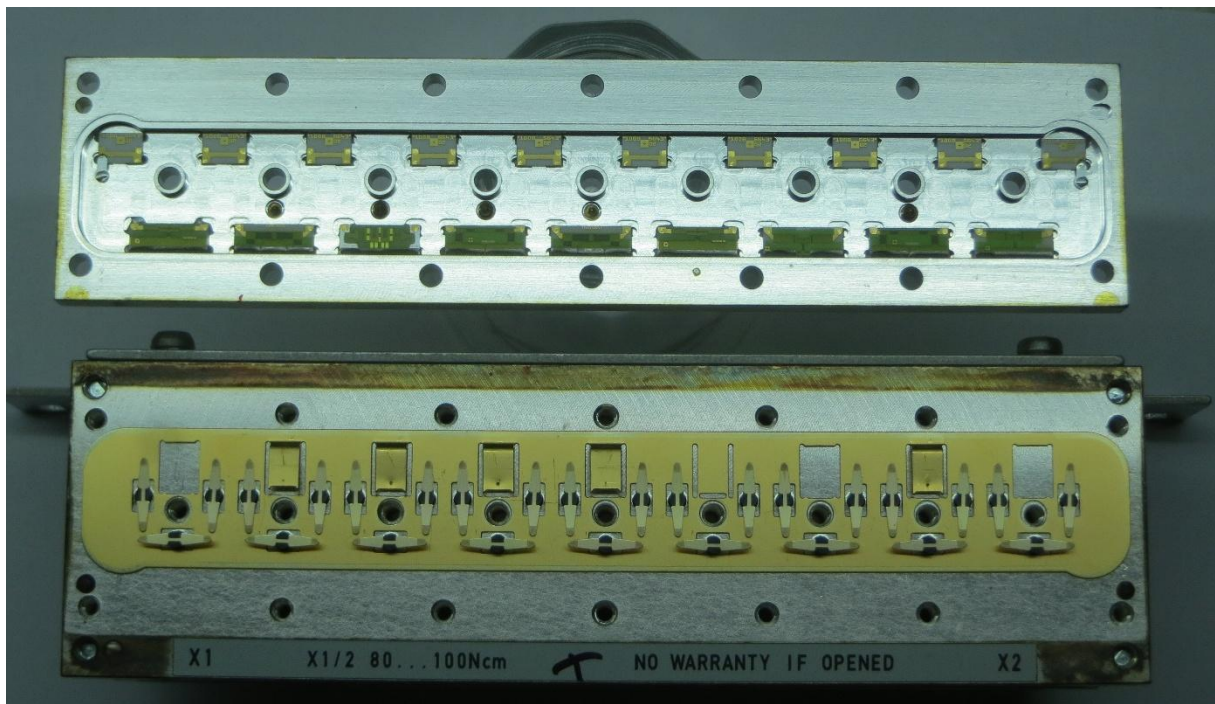


Eichleitung von unten, hinter der Platte liegen die Dämpfungsglieder

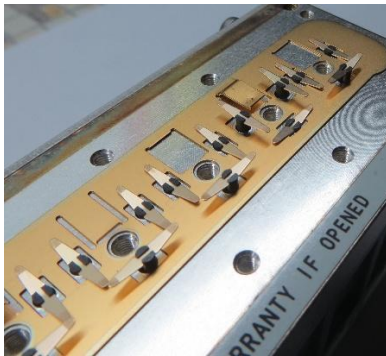
Bei den 100 μF Kondensatoren handelt es sich um Exemplare der Firma Roederstein, die dafür bekannt sind im Laufe der Jahre ihre Kapazität zu verlieren.

Zuerst also einmal die generelle Spannungsversorgung kontrolliert. Alle Werte waren im Rahmen der Vorgaben lt. R&S Service-Handbuch. Als nächstes habe ich die 100 μF Kondensatoren mit meinem DE-5000 LCR Meter gemessen; auch hier keine Auffälligkeiten hinsichtlich Kapazität und ESR. Wäre ja auch zu einfach gewesen.

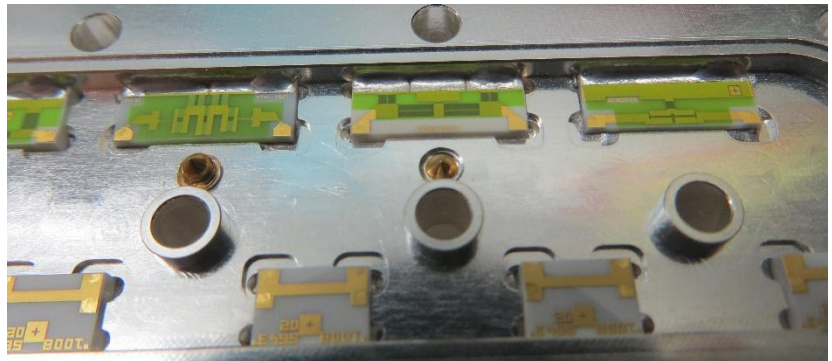
Ich erinnerte mich daran, dass Marc, DL8ABE, bei seinen Reparaturberichten eines R&S SMY01 von einem gleichen Problem berichtet hatte und wurde dort fündig [2]. Man muss wissen, dass diese Eichleitung in vielen R&S Geräten verbaut worden ist. Was blieb mir also anders über, als das Allerheiligste dieser Eichleitung zu öffnen um festzustellen, ob die Kontakte einwandfrei arbeiten. Wie schon von Marc beschrieben, ist hierbei auf peinliche Sauberkeit zu achten.



Geöffnete Eichleitung, unten die vergoldeten Kontaktfedern, oben die Dämpfungsglieder



Vergoldete Kontaktfedern



Oben die Dämpfungsglieder, unten die Überbrückung



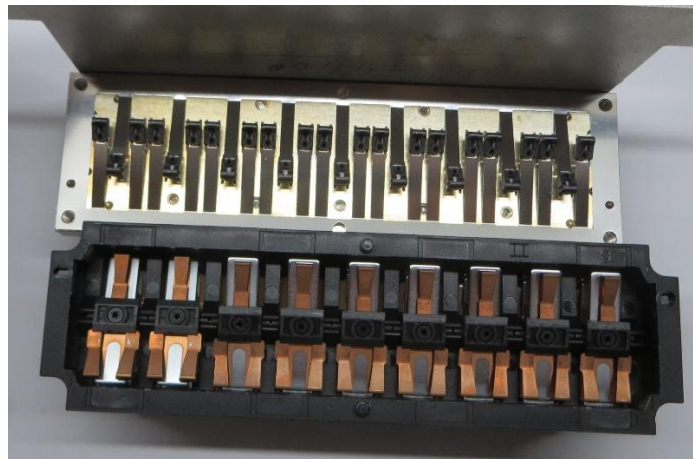
Detailaufnahme Kontaktfedern, vorne ausgefahren > Kontakt, dahinter eingefahren > offen

Wie man auf den Bildern erkennen kann, werden mittels feiner vergoldeter Kontaktzungen die einzelnen Dämpfungsglieder zusammengeschalten bzw. überbrückt. Dazu kommt aus der Relaissteuerung ein kleiner Kunststoffstempel, der die Zungen fest an die kleinen Platinen an-drückt. Links die Kontakte auf dem Bild sind „eingefahren“, rechts die Kontakte „ausgefahren“ in Stellung Durchgang ohne Dämpfungsglied. Im Laufe der Zeit verformen sich diese Zungen, und der Kontakt wird nicht mehr sauber hergestellt. Wie von Marc beschrieben, habe ich mit sehr viel Fingerspitzengefühl vorsichtig die Stempel in Richtung Relaiskörper gedrückt. Dadurch nehmen die Kontaktzungen wieder eine V-Form an. Wer es nachmachen will, bitte keine Gewalt anwenden sondern nur ganz leicht und möglichst mittig am besten mit einer Kunststoffspitze drücken.

Mittels Lupe und bei gutem Licht wurden die einzelnen Kontaktflächen auf den Platinen kontrolliert. Es konnten keine Verschleißerscheinungen festgestellt werden. Also vorsichtig die beiden Komponenten wieder zusammengefügt. Hierbei ist auf absolute Passgenauigkeit zu achten, damit sich die Kontakte bei der Montage nicht unterhalb der Platinen verhaken. Die 23 Schrauben dann wieder sorgfältig festziehen. Einen Drehmomentenschlüssel mit 80 – 100 Ncm hatte ich leider nicht zur Hand...aber Gefühl in den Fingern.

Nach Einbau der Eichleitung dann der entscheidende Test mit dem Ergebnis, dass alles wieder einwandfrei klappt, zumindest bis 70 dB. Darüber hinaus habe ich dann nicht mehr getestet, weil es da schon recht schwierig wird und ich einen Messaufbau hätte vornehmen müssen. Vielleicht hole ich das noch einmal nach, z.B. Im Winter wenn viel Schnee fällt und man das Haus nicht verlassen kann.... .

Und weil es so schön ist, hier noch ein paar Bilder:



Offener Relaiskörper, oben die Kontakte mit den Stempeln für die dahinter liegenden vergoldeten Kontaktzungen



Blick ins Gerät von oben

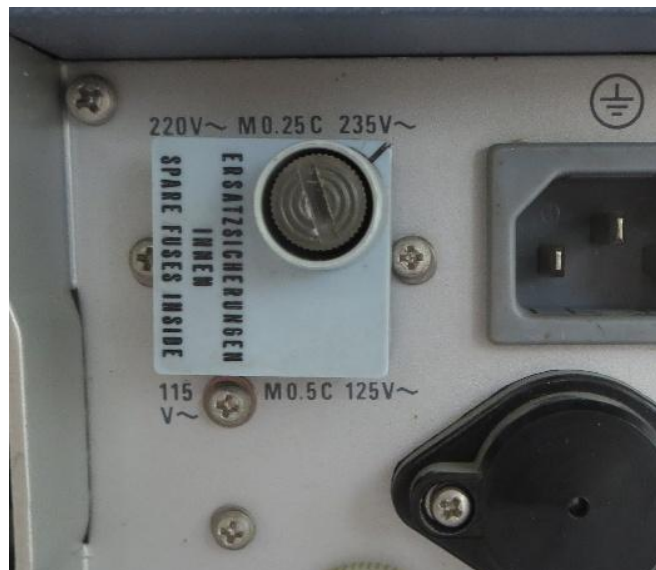


Blick ins Gerät von unten



Rückseite des DPSP

Hätte ich doch fast vergessen. Natürlich wurde das Gerät auf die heutige Netzspannung umgestellt. Die R&S Geräte besitzen dafür eine wunderbare Sicherungshalterung, die durch Lösen der aktuellen Sicherung (schwarzer Schlitz) und Herausziehen der grauen Konstruktion und Umstecken entsprechend der Beschriftung, einfach zu handhaben ist. Bitte nicht vergessen zu prüfen, ob ggfs. ein anderer Sicherungswert erforderlich ist. Hier kann man der Beschriftung entnehmen, dass sowohl bei 220 V_{AC} als auch 235 V_{AC} eine 0,25 A C Sicherung erforderlich ist. Das C steht für mittelträge.



Sicherungshalter mit Netzspannungswahl

Kleiner Hinweis:

Wer Probleme mit solchen Eichleitungen hat und sie selber reparieren möchte, sollte sich darüber im Klaren sein, dass es sich um allerfeinste Feinmechanik handelt. Eine ruhige Hand und gutes Sehen sind Voraussetzung für eine Reparatur. Absolute Sauberkeit ist erforderlich, da bereits ein kleines Haar oder Schuppe zu Fehlfunktionen auf den Kontaktebenen führen kann. Die Goldkontakte nicht ohne Not mit chemischen Mitteln reinigen und wenn ja, bitte genau die Anleitung des Herstellers des Reinigungsmittels befolgen. Auf jeden Fall absolut fuselfrei arbeiten. Schmergelleinen sowie Glasfaserstifte sind gleichbedeutend mit ZERSTÖRUNG.

Die von mir erwähnten Ersatzschalter von Conrad haben nur eine Schaltleistung von 2 A bei 240 V_{AC} und dürften für die meisten Kleingeräte von R&S ausreichend sein. Bitte vorher prüfen, da es keinen Sinn macht, an dieser Stelle sich die nächste Baustelle selber zu schaffen. Wer eine Quelle mit größeren Schaltleistungen kennt, bitte melden.

Hat wieder Spaß gemacht ein älteres Gerät instand zu setzen und nicht entsorgen zu müssen. Der Anschaffungspreis lag 1984 bei über 5.000,- DM und gebrauchte Geräte mit Kalibrierzertifikat sind auch heute nicht unter 1800,- € zu bekommen. Wenn ich mich recht erinnere, habe ich es für 180,- € auf einem der Recklinghäuser AFU-Flohmärkte erstanden. Es ist nicht häufig im Einsatz, aber dann und wann bin ich froh es zu haben um auf die Schnelle eine definierte Dämpfung bei Messaufgaben bewerkstelligen zu können, ohne eine „Fabrik“ aus einzelnen Dämpfungsgliedern bauen zu müssen.

Ich möchte mich an dieser Stelle einmal bei allen Lesern meiner Berichte bedanken. Es vergeht kaum eine Woche, wo nicht eine Nachfrage oder Anmerkung kommt. Das freut mich und bestätigt den Mehraufwand, aus meinen dahingeschmierten Aufzeichnungen zum Eigengebrauch etwas Aufgehübschtes für die Allgemeinheit zu machen. Dank auch an unseren OVV Josef, DL4DG, der die Berichte immer kurzfristig auf der OV-O38 Homepage einstellt.

Über Rückfragen, Anmerkungen, Verbesserungsvorschläge würde ich mich freuen. Kontakt bitte per Mail dl6dca@darc.de oder Ortsfrequenz 144,575MHz.

73 de Wilhelm DL6DCA

[1] Conrad, Artikel Nr. 000701606 <https://www.conrad.de/de/p/pwl-2p1tl-6sasha-pwl-2p1tl-6sasha-netzschalter-druckschalter-250-v-ac-6-a-2-x-aus-ein-rastend-1-st-701606.html>

[2] https://www.bymm.de/documents/12/Eichleitung_V1_4.pdf