

# Bericht über die Reparatur eines R&S SPN NF-Generator

Wilhelm, DL6DCA 31.10.2020



R&S Generator SPN 1 Hz – 1,3 MHz

Das ich eine Schwäche für Messgeräte habe und mich gerne mit den Grundlagen des Messens auseinandersetze ist allgemein bekannt. Vor einigen Tagen war es dann mal wieder so weit. Im Internet fand ich ein Angebot über einen NF-Generator der Firma Rohde & Schwarz der als defekt / Ersatzteilträger angeboten wurde.

Ein in der Nähe ansässiger Messgerätemarkt beschrieb das Gerät wie folgt:

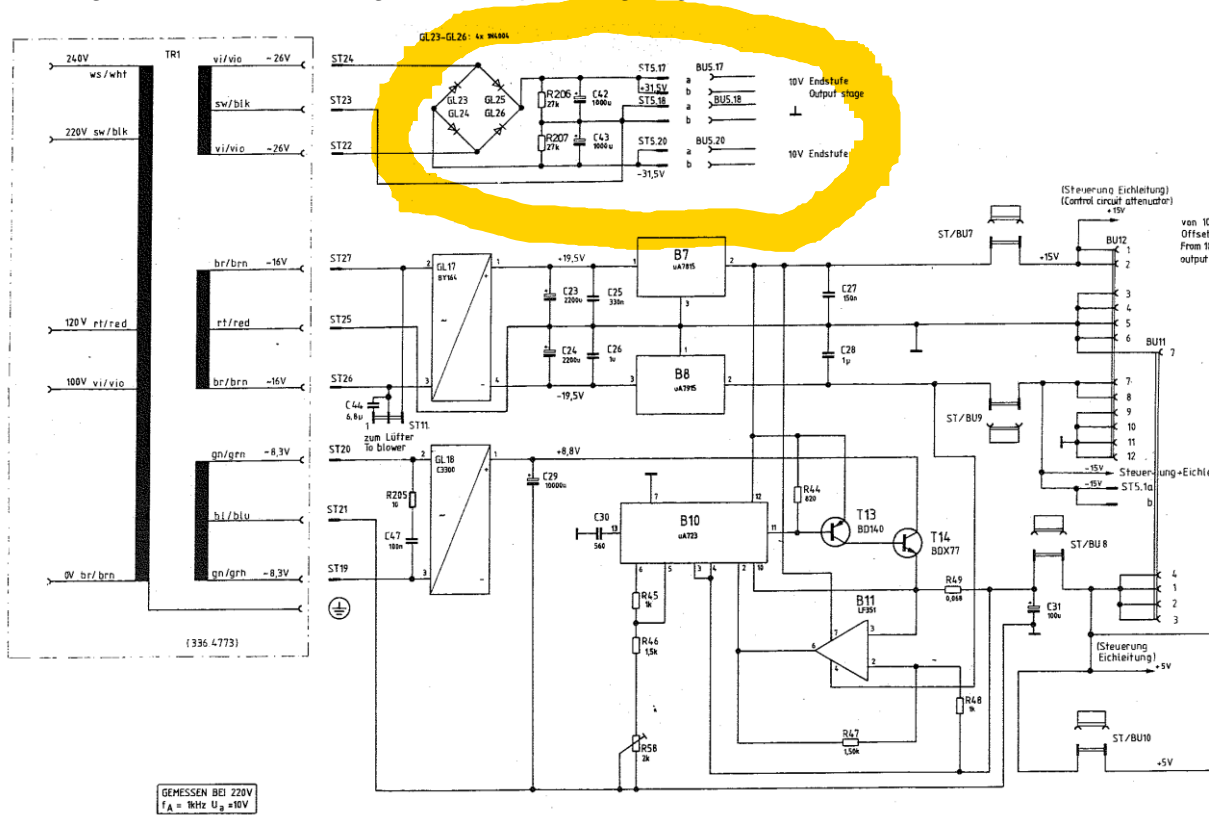
Artikelmerkmale	
Artikelzustand:	Als Ersatzteil / defekt:
Hinweise des Verkäufers:	<sup>44</sup> Das Gerät ist leider defekt. Trafo hat einen Primärschluß. Da es noch angeht, wollten wir das nicht glauben und haben die Gleichrichter ausgebaut um sicher zu gehen. Leider wird der Trafo dann immer noch heiß. Da wir nicht wissen ob der werbe Käufer das noch mal nachvollziehen will, haben wir die Gleichrichter draußen gelassen und ein Bild von innen gemacht, damit man sieht, dass nichts verpfuscht ist. <sup>45</sup>
Marke:	Rohde & Schwarz
Modell:	SPN
Markenkompatibilität:	Universal
Herstellergarantie:	Keine
Hersteller Nummer:	xxxxxx
Produktart:	Signalgenerator

Das Gerät ist leider defekt. Trafo hat einen Primärschluß. Da es noch angeht, wollten wir das nicht glauben und haben die Gleichrichter ausgebaut um sicher zu gehen. Leider wird der Trafo dann immer noch heiß. Da wir nicht wissen ob der werbe Käufer das noch mal nachvollziehen will, haben wir die Gleichrichter draußen gelassen und ein Bild von innen gemacht, damit man sieht, dass nichts verpfuscht ist.

Das Gerät ist ein NF-Signalgenerator der Sinus- und Rechteck von 1Hz bis 1,3MHz erzeugt. Der Sinus kann zwischen 1mV und 10V geregelt werden, die Rechteckspannung hat TTL-Pegel. Die Frequenz ist extern wobblerbar und noch viele andere Spielereien sind möglich. Es passt exakt zu den schon vorhandenen R&S Geräten die Benedikt und ich besitzen und würde, sofern man es repariert bekommt, unseren Messplatz abrunden. Eine Recherche im Internet ergab, dass diese Geräte selten angeboten werden und dann in der Preisklasse um 600,-€ aufwärts liegen. Der Händler wollte 150,-€ dafür haben. Die Service Unterlagen mit entsprechenden Schalt- und Abgleichplänen waren schnell im Internet gefunden. Sollte die Fehlerbeschreibung richtig sein, wäre u.U. der defekte Ringkerntrafo gegen 3 Flachtransformatoren zu tauschen, die mit ca. 35,-€ zu Buche schlagen würden. Gegenrechnung: Nicht zu

reparieren und Gehäuse sowie einzelne Baugruppen verkaufen würde zu einer +- 0,-€ Rechnung führen. Also habe ich das Gerät gekauft und nach drei Tagen wohlverpackt erhalten.

Eine erste Sichtung des geöffneten Gerätes und dem Studium der Unterlagen ergab, dass der Originaltransformator insgesamt 5 Spannungen generiert.



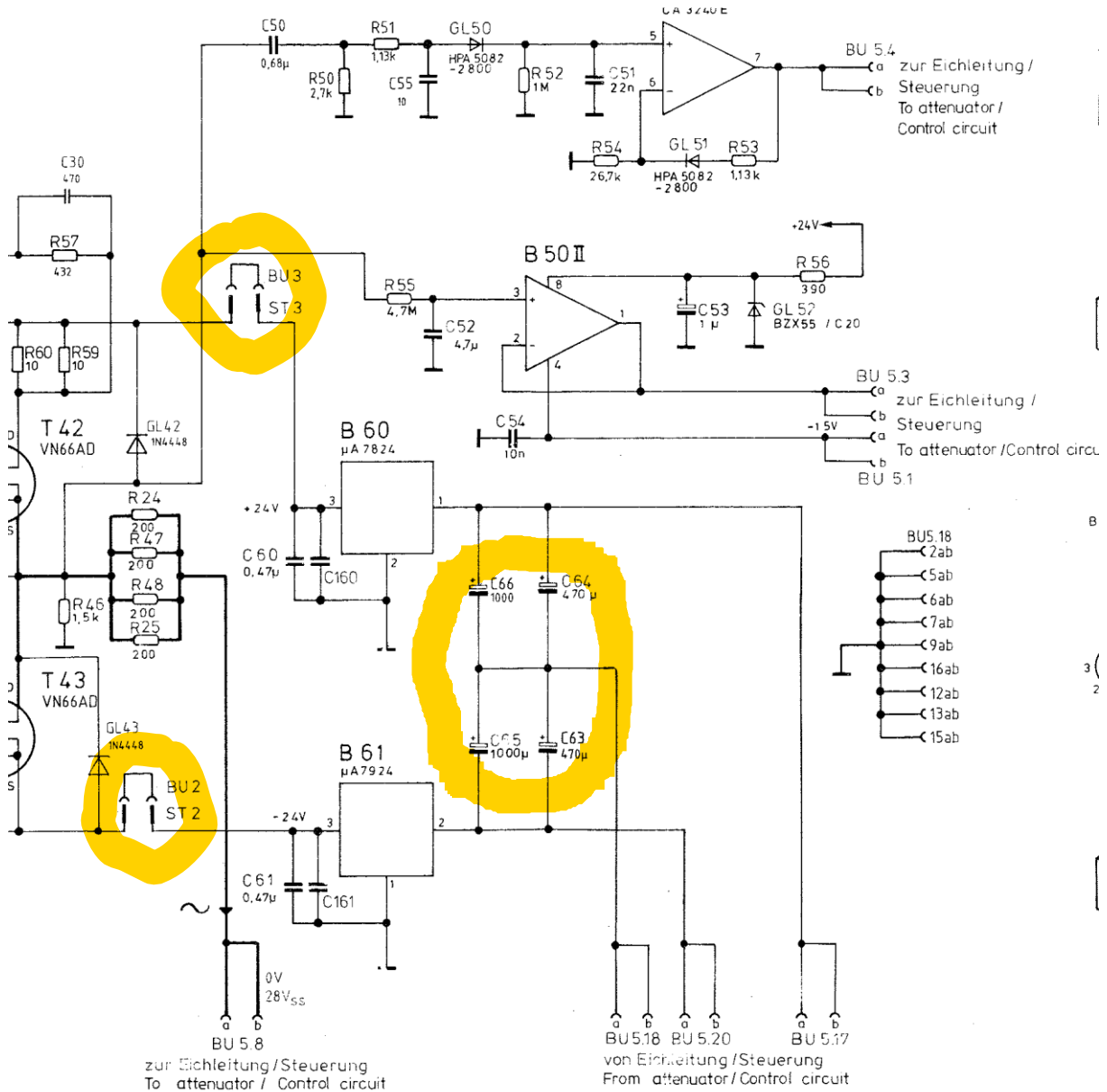
### Netzteil auf der Hauptplatine

Der Verkäufer hatte die beiden Gleichrichter GL17 und GL18 sauber ausgelötet und dann festgestellt, dass der Transformator sich immer noch übermäßig erwärmt und daraus geschlossen, dass ein Schluss in der Primärwicklung sein muss. Ich habe mir dann die Frage gestellt, warum hat dann nicht die Sicherung des Gerätes ausgelöst? Warum hat man nicht auch die im Schaltplan ersichtlichen Dioden GL23 – GL26 entfernt? Vermutlich hat man aus Kostengründen nicht weiter gesucht.

Ein Einschalten des Gerätes führte tatsächlich zu einer schnellen Wärmeentwicklung des Transformators und zum Abschalten durch einen eingebauten Thermoschutz. Daraufhin habe ich die Verbindungsleitungen des Transformators von der Platine getrennt und den Transformator alleine rein wechselfspannungsmäßig geprüft. Alle Spannungen waren sauber vorhanden und der Transformator blieb kalt. Also doch kein Primärwicklungsfehler und gleichzeitig der Hinweis, dass der Fehler nur in der Netzteilfolge der Gleichrichterdioden GL23 – GL26 liegen kann. Trafo und Platine wurden wieder miteinander verbunden.

Das Gerät wurde weiter geöffnet und die direkt hinter dem Transformator liegenden Dioden und Kondensatoren gesichtet und vermessen. Alles in Ordnung und schon gar kein Kurzschluss.

Ein weitergehendes Studium der Schaltpläne ergab, dass auf der Zusatz-Verstärkerplatine, die für den hohen Signalpegel sorgen soll, tatsächlich noch eine weitere Spannungsaufbereitung erfolgt.



Spannungsregelung auf der Verstärkerplatine (Ausschnitt aus der Schaltung)

Hier wird die vom Netzteil kommende Spannung noch einmal durch die Elkos C63 – C66 geglättet und dann durch Längsregler auf +- 24 Volt geregelt. Auf der Platine befinden sich auch noch die beiden Messbrücken BU2 und BU3, die im Bedarfsfall die dahinterliegende Elektronik trennen. Hier konnte sehr schnell mit einem Voltmeter festgestellt werden, dass tatsächlich die -24V Spannung fehlt. Mittels Ohmmeter war auch schnell das defekte Bauteil gefunden, der Kondensator C65 wies einen Schluss auf. Weshalb einmal auf der Hauptplatine im Netzteilbereich und zusätzlich auf der Verstärkerplatine Siebkondensatoren verbaut sind, entzieht sich meiner Kenntnis. Es könnte jedoch sein, dass die gleiche Verstärkerplatine auch in anderen Gerätschaften quasi als Systemplatine verbaut worden ist und sich dort das Erfordernis eines kompletten Netzteiles ergeben hat.



**Defekter Kondensator C65 1000 $\mu$ F 40V**

Ich habe daraufhin Ersatzkondensatoren beschafft und sofort alle Elektrolytkondensatoren im Netzteil ersetzt, wenngleich die restlichen drei messtechnisch noch voll in Ordnung waren. Nach dem Zusammenbau und dem Wiedereinbau der vom Verkäufer ausgebauten Gleichrichter, natürlich nach vorheriger Prüfung, lief das Gerät sofort einwandfrei. Eine Kontrolle der Frequenz und der Ausgangspegel ergab keinen weiteren Abgleichbedarf.

Weshalb ich das schreibe? Ich möchte allen Mut machen ihre Gerätschaften, und dazu gehören auch die der Unterhaltungselektronik, bei Nichtfunktionieren nicht einfach zu entsorgen, sondern zumindest einmal einen Reparaturversuch zu unternehmen. Benedikts und meine Erfahrung sind die, dass in ganz vielen Fällen die Glättungskondensatoren in den Netzteilen defekt sind, danach kommen bei älteren Geräten die Tantalkondensatoren. Die Fehler findet man mit etwas Geschick auch ohne Schaltungsunterlagen und braucht nicht mehr als ein einfaches Vielfachmessinstrument. So wird nicht nur Abfall vermieden sondern auch der Geldbeutel geschont. Außerdem werden die grauen Zellen sinnvoll beschäftigt und der Erfahrungsschatz erweitert. Kostenpunkt der Reparatur: der defekte Kondensator alleine 0,16€, alle zusammen 0,77€. Arbeitszeit ca. 5 kurzweilige Stunden, wobei die meiste Zeit für die Gehäuse- und Platinendemontage gebraucht wurde.

Sollte jemand davon gehört haben, dass die Hersteller den Defekt der Kondensatoren bewusst einplanen, kann dieses für die Unterhaltungselektronik nicht ganz von der Hand gewiesen werden. Bei diesem Gerät von R&S mit Sicherheit nicht, da es aus dem Jahre 1987 stammen dürfte und es sich um normale Alterung handelt.

Über Rückfragen, Anmerkungen, Verbesserungsvorschläge würde ich mich freuen.

Kontakt bitte per Mail [dl6dca@darco.de](mailto:dl6dca@darco.de) oder Ortsfrequenz 144,575 MHz.

vy 73 de Wilhelm, DL6DCA