

Beschreibung

RAUSCHGENERATOR

Type SUF

BN 4150

R 5842

758

Bl. 1

(31 Bl.)

Anmerkung: Wir bitten, bei technischen Anfragen, insbesondere bei einer Anforderung von Ersatzteilen, außer der Type und Bestellnummer (BN) immer auch die Fabrikationsnummer (FNr.) des Gerätes anzugeben.

Ausgabe R 5842/758



1. Eigenschaften.

Frequenzbereich des Rauschspektrums	30 Hz ... 6 MHz	
3 umschaltbare Bereiche	30 Hz ... 6 MHz	x)
	30 Hz ... 600 kHz	
	30 Hz ... 20 kHz	
Frequenzgang des Spektrums von 30 Hz ... 6 MHz	$< \pm 10 \%$	
Innenwiderstand des Generators	ca. 75 Ω	
Ausgang	13 mm-Buchse	
Ausgangsspannung	max. 1 V _{eff} an 75 Ω	in jedem Frequenzbereich
Ausgangsspannungsregelung	1 : 10	kontinuierlich
Ausgangsspannungsteilung in 10 Stufen	1 : 10 ⁻⁵	
Genauigkeit der Ausgangsspannungsteilung	$\pm 5 \%$	$\pm 0,5 \mu V$
kleinste einstellbare Ausgangsspannung	1 μV	
Ausgangsspannungsanzeige	durch Instrument geeicht in Effektivwerten an 75 Ω	
Genauigkeit der Anzeige	$\pm 5 \%$	vom Endwert
auf 1 Hz Bandbreite bezogene Rauschleistung bei 1 V _{eff} Ausgangsspannung im Bereich		
	30 Hz ... 6 MHz	ca. 2,2 · 10 ⁻⁹ W/Hz
	30 Hz ... 600 kHz	ca. 22 · 10 ⁻⁹ W/Hz
	30 Hz ... 20 kHz	ca. 660 · 10 ⁻⁹ W/Hz
Übersteuerungsgrenze der Verstärkerteile	bei ca. 5 V	
Netzanschluß	115/125/220/235 V	
	40 ... 60 Hz	
	140 VA	
Zulässige Netzspannungsschwankung	$\pm 10 \%$	

x) Auf besondere Bestellung kann der Rauschgenerator Type S U F mit Filtern mit einer anderen oberen Grenzfrequenz < 6 MHz ausgestattet werden.

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758
latt 2



Abmessungen 570 x 234 x 378 mm
(R&S-Normkasten Größe 56)

Gewicht ca. 25 kg

Röhrenbestückung 2 x E 88 CC
1 x ECH 81
1 x EF 804 s
3 x EL 34
4 x E 180 F
1 x 85 A 2
1 x RL 210

Schmelzeinsätze 1 A DIN 41571 für 220/235 V oder
2 A DIN 41571 für 115/125 V

2 A DIN 41571
0,5 A DIN 41571

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung,
unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist
strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758

Blatt 3



2. Grundsätzliches über das Messen mit weißem Rauschen.

2.1 Einige charakteristische Eigenschaften von Rauschspannungen.

Weißes Rauschen wird hervorgerufen durch sehr kleine unregelmäßige und sprunghafte Änderungen von elektrischen Strömungen. Es handelt sich dabei um einen Vorgang, der den Gesetzen der Statistik gehorcht. Die Eigenschaften des Rauschens können deshalb nur mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung erfaßt werden. Hierbei ergibt sich, daß das Spektrum einer solchen Rauschspannung sich von der Frequenz Null bis unendlich erstreckt. Praktisch ist es nicht möglich, ein Rauschspektrum mit kontinuierlicher Energieverteilung über alle Frequenzen zu erzeugen, aber auch theoretisch setzt für sehr hohe Frequenzen die nicht unendlich feine Unterteilung der Energiequanten eine Grenze. Technisch erzeugt werden kann nur ein Teilbereich des Spektrums mit einem allerdings sehr großen Frequenzumfang. Durch die Einschränkung des Spektrums werden relativ langsame Schwankungen und das Auftreten steiler Anstiege der Amplitude unterdrückt. Dies ist praktisch aber von geringer Bedeutung, da sehr niedrige Frequenzen unterhalb des Hörbereichs wenig interessieren und anderseits extrem hohe Spitzenwerte, die ja einen steilen Anstieg der Amplitude zur Voraussetzung haben, nur mit praktisch vernachlässigbarer Häufigkeit wahrscheinlich sind.

2.1.1 Zeitliche Amplitudenverteilung.

Unter der Voraussetzung, daß die Rauschspannung frei von korrelierten Anteilen ist, läßt sich eine Aussage über die Häufigkeit des Auftretens bestimmter Amplitudenwerte machen.

Die Wahrscheinlichkeit des Überschreitens eines bestimmten Betrages des Amplitudenwertes relativ zum Effektivwert ist in der Beobachtungszeit gegeben durch den Ausdruck

$$W_{(u)} = 1 - \Phi \cdot \left(\frac{u}{\sqrt{2} U_{eff}} \right) \quad (1)$$

dabei ist: $W_{(u)}$ = Wahrscheinlichkeit des Überschreitens der relativen Amplitude $\left[\frac{u}{U_{eff}} \right]$

Φ = Gauß'sches Fehlerintegral

u = Scheitelwert der Schwellamplitude

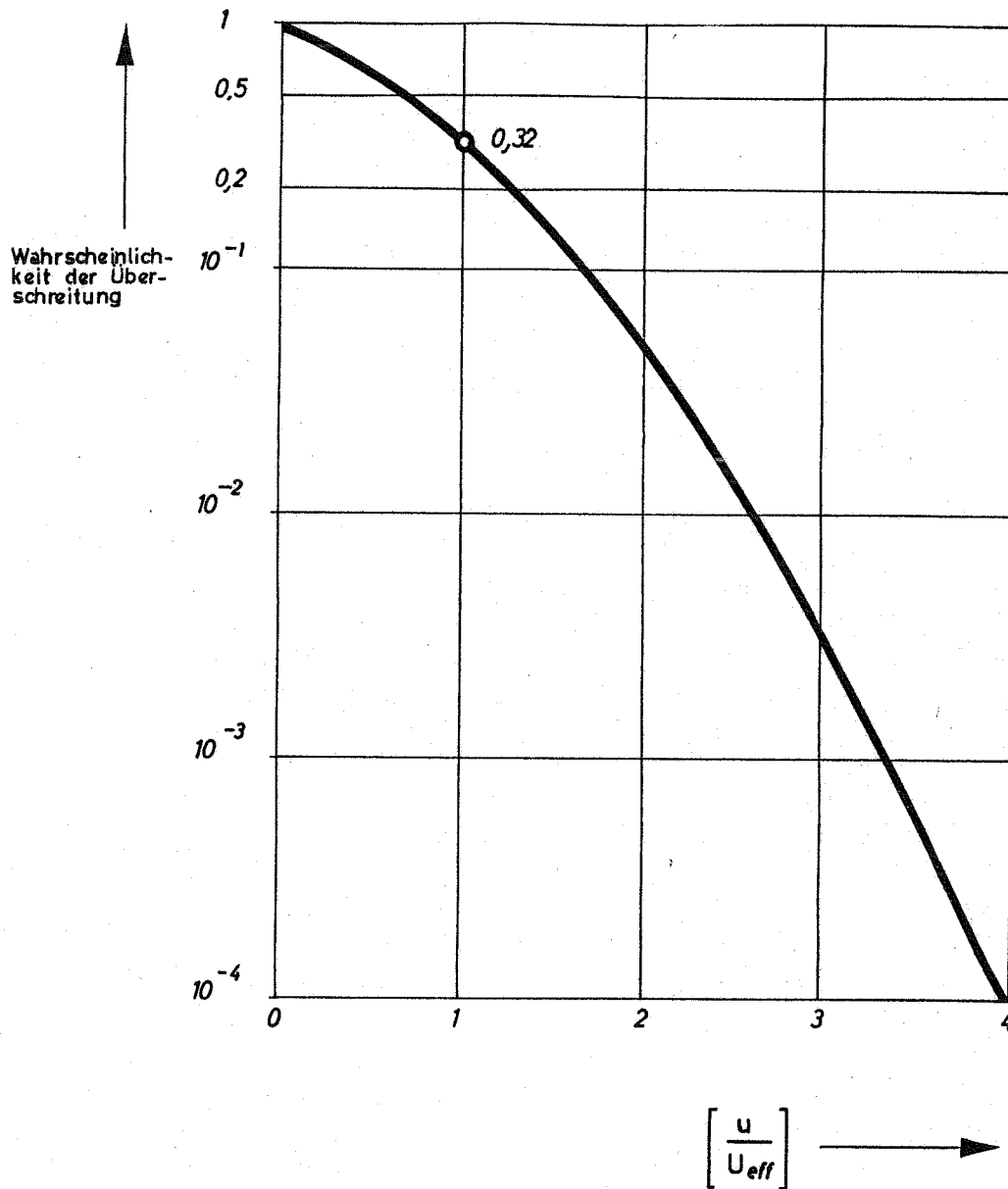
U_{eff} = Effektivwert der Rauschamplitude über lange Zeit

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758

Blatt 4





Vorstehende Kurve zeigt die Wahrscheinlichkeit, daß die Rauschspannung den Betrag u überschreitet.

5842

0758

blatt 5



Den Wert der Wahrscheinlichkeit gibt die beiliegende Kurve wieder. Die Zahl der Überschreitungen eines bestimmten Betrages des Schwellwertes in der Sekunde kann man für ein rechteckig begrenztes Rauschspektrum angeben zu

$$Z = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\omega_0 + \frac{\Delta\omega^2}{12}} \cdot e^{-\frac{u^2}{2U_{eff}^2}} \quad (2)$$

Es ist dabei

- Z = Zahl der Überschreitung des Betrages des Schwellwertes relativ zum Effektivwert über lange Zeit
- ω_1 = untere Grenz frequenz
- ω_2 = obere Grenzfrequenz
- $\omega_0 = \frac{1}{2} (\omega_1 + \omega_2)$
- $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$
- u = Scheitelwert des Schwellwertes der Amplitude
- U_{eff} = Effektivwert der Amplitude über lange Zeit

2.1.2 Energieinhalt, Leistungspegel und Effektivspannung.

Der Energieinhalt des weißen Rauschens ist im Mittel konstant und gleichmäßig über alle erzeugten Frequenzen verteilt. Damit ist auch der Leistungspegel und die Effektivspannung, gemessen über lange Zeit, ein konstanter Wert.

2.2 Effektive Rauschbandbreite.

Ist N die Leistung eines Rauschspektrums von der Bandbreite Δf , so entfällt auf 1 Hz Bandbreite die Leistung

$$A = \frac{N}{\Delta f} \quad (3)$$

Schneidet man aus einem rechteckig begrenzten Rauschspektrum Δf mit einem Filter mit ideal steilen Flanken den Durchlaßbereich Δf_F aus, so entfällt auf diesen eingegengten Frequenzbereich die Leistung

$$N_F = N \frac{\Delta f_F}{\Delta f} \quad (4)$$

Für die Effektivspannung gilt demnach

$$U_{Feff} = U_{eff} \sqrt{\frac{\Delta f_F}{\Delta f}} \quad (5)$$



Nach Formel (4) ist also die Rauschleistung in einem Teilbereich des Rauschspektrums proportional dem Verhältnis der Bandbreiten. Die Spannung im Teilbereich ist damit nach Formel (5) proportional der Quadratwurzel aus dem Bandbreitenverhältnis.

Da die praktisch verwendeten Filter keine Rechteck-Selektion zulassen, bedarf es einer Festlegung über die Bandgrenzen. Man definiert als „effektive Rauschbandbreite“ eines Filters die Breite eines fiktiven rechteckförmigen Bandpasses, durch den die gleiche Rauschleistung ausgeschnitten wird, wie durch das tatsächlich vorhandene, z.B. glockenförmige Filter.

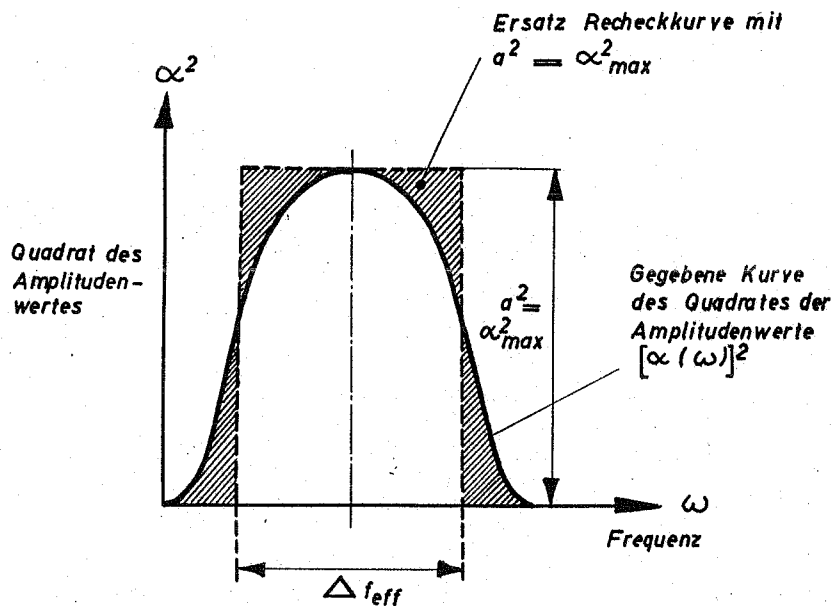


Abb. 1

Erläuterung der „effektiven Rauschbandbreite“

$$\Delta f_{eff} = \frac{1}{a^2} \int_{\omega=0}^{\omega=\infty} [\alpha(\omega)]^2 d\omega \quad (6)$$

2.3 Wärmerauschen eines Widerstandsdämpfungsgliedes zwischen Rauschquelle und Verbraucher.

Schaltet man in einem Rauschgenerator mit relativ großer maximaler Ausgangsspannung zwischen Rauschquelle und Ausgang zur Erzielung kleiner Rauschspannungen ein angepaßtes, wellenwiderstandssymmetrisches Dämpfungsglied, so kann die an den Verbraucher abgegebene Leistung trotzdem nicht beliebig klein gemacht werden, da ja ein ohmscher Widerstand bei Zimmertemperatur selbst an den Verbraucher $4 \cdot 10^{-21}$ W/Hz liefert. Bei sehr großer Dämpfung ist dieser Sachverhalt zu berücksichtigen, da dann die von der Rauschquelle stammende Leistung die gleiche Größenordnung wie das Wärmerauschen des Dämpfungsgliedes haben kann.

Mißt man die Ausgangsspannung vor dem Dämpfungsglied an der Spannungsquelle, so kann man die Leerlaufspannung des Generators mit der doppelten angezeigten Ausgangsspannung für richtigen Abschluß mit dem Innenwiderstand annehmen und als Ersatz - E M K für den Generator mit Dämpfungsglied ansetzen. Es läßt sich damit ein einfaches Ersatzschaltbild unter Berücksichtigung des Wärmerauschens des Dämpfungsgliedes angeben.

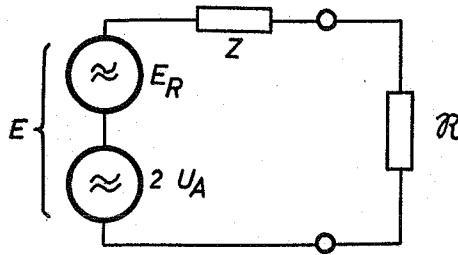


Abb. 2

$$E_R = \sqrt{4 k T \cdot Z \cdot \Delta f}$$

(7)

Das Ersatzschaltbild enthält zwei Spannungsquellen, und zwar die eine mit einer E M K von der Größe der Leerlaufspannung $2 U_A$ des Generators mit Dämpfungsglied und die andere mit der Rausch - E M K E_R des ohmischen Dämpfungsgliedes bei Zimmertemperatur. Als Innenwiderstand wird der Ausgangswellenwiderstand Z des Dämpfungsgliedes angesetzt. R ist die Verbraucherimpedanz, die als rauschfrei angenommen wird.

Es ergibt sich damit die Gesamt - E M K des Generators unter Berücksichtigung des Wärmerauschens.

$$E = \sqrt{(2 U_A)^2 + 4 k T \cdot Z \cdot \Delta f} \quad [V_{eff}]$$

(8)

In der Formel bedeutet:

k = Boltzmann'sche Konstante = $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ [Ws/}^\circ\text{K]}$

T = absolute Temperatur $[^\circ\text{K}]$

Z = Ausgangswellenwiderstand des Dämpfungsgliedes als Innenwiderstand des Generators $[\Omega]$

Δf = Frequenzbereich des Rauschspektrums des Generators $[\text{Hz}]$

Die Notwendigkeit der Berücksichtigung des Wärmerauschens ist von Fall zu Fall zu prüfen. Meist kann für die E M K des Generators mit Dämpfungsglied einfach $2 U_A$ gesetzt werden.

2.4 Ohmische Anpassungsvierpole.

Stimmt der Eingangswiderstand eines Verbrauchers nicht mit dem Innenwiderstand der Rauschquelle überein, so kann zur Anpassung bei der

Messung ein geeigneter Vierpol zwischengeschaltet werden. Die einfachste Form dieses Anpassungsvierpols ist ein ohmisches Dämpfungsglied, das mit seinem Eingangswellenwiderstand an den Innenwiderstand des Generators angepaßt wird. Der Ausgangswellenwiderstand ist dann entsprechend dem Betrag der Eingangsimpedanz des Verbrauchers zu wählen.

Abb. 3

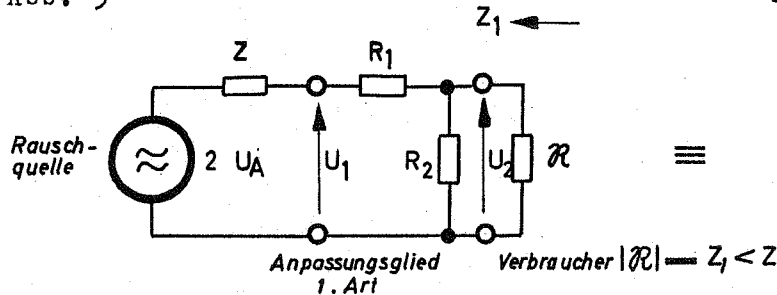


Abb. 3 a

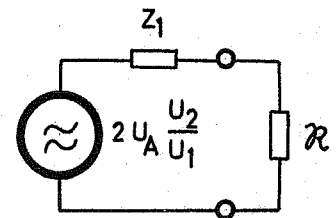


Abb. 4

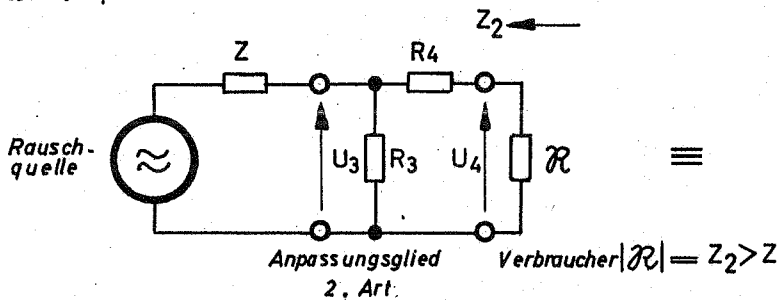
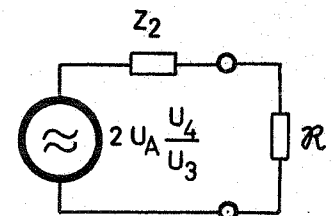


Abb. 4 a



In Abb. 3 und Abb. 4 bedeutet:

Z = Innenwiderstand des Generators und primärer Ausgangswiderstand des Dämpfungsgliedes.

Z_1 bzw. Z_2 = Sekundärer Ausgangswiderstand des Dämpfungsgliedes = $|R|$

U_A = angezeigte Ausgangsspannung des Generators bei Abschluß mit Z

U_1 und U_3 = Eingangsspannung am Dämpfungsglied für richtigen Abschluß $|R| = Z_1$ bzw. Z_2

U_2 und U_4 = Ausgangsspannung am Dämpfungsglied für richtigen Abschluß $|R| = Z_1$ bzw. Z_2

R_1, R_2, R_3, R_4 = Widerstände des Dämpfungsgliedes

R = Verbraucherimpedanz

Das Anpassungsglied 1. Art gestattet die Anpassung des Generators an einen Verbraucher, dessen Widerstand kleiner ist als der Innenwiderstand des Generators.

Der Anpassungsteiler 1. Art wird nach folgenden Formeln dimensioniert:

$$R_2 = Z_1 \sqrt{\frac{Z}{Z - Z_1}}$$

$$R_1 = Z - \frac{R_2 \cdot Z_1}{R_2 + Z_1} \quad (10)$$

Es wird dann:

$$\frac{U_2}{U_1} = 1 - \frac{R_1}{Z} \quad (11)$$

Das Anpassungsglied 2. Art dient zur Anpassung eines Verbrauchers mit einem größeren Widerstandswert als der Innenwiderstand des Generators. Für die Dimensionierung gelten folgende Formeln:

$$R_3 = Z \sqrt{\frac{Z_2}{Z_2 - Z}} \quad (12)$$

$$R_4 = Z_2 - \frac{R_3 \cdot Z}{R_3 + Z} \quad (13)$$

Es wird dann:

$$\frac{U_4}{U_3} = \frac{Z_2}{R_4 \cdot Z} \quad (14)$$

Die Berechnung der Verbraucherspannung und Verbraucherwirkleistung sowie die Bestimmung der angebotenen Leistung erfolgt nach dem vereinfachten Ersatzschaltbild Abb. 3 a und Abb. 4 a.

Eine eventuell notwendige Berücksichtigung des Wärmerauschens des ohmischen Innenwiderstandes erfolgt ebenfalls nach Abb. 3 a und Abb. 4 a sinngemäß nach 2.3.

2.5 Rauschspannung und Grenzempfindlichkeit.

Die Grenzempfindlichkeit von Verstärkern und Empfängern wird üblicherweise durch die Rauschzahl in kT_0 -Einheiten angegeben. Die Umrechnung einer bekannten Generatorausgangsspannung in kT_0 -Einheiten erfolgt nach umstehender Formel:

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



$$n = \frac{U_A^2}{Z \cdot \Delta f} \cdot \frac{1}{4 \cdot 10^{-21}} \quad [kT_0] \quad (15)$$

Oder umgekehrt ergibt sich bei einem bestimmten Frequenzumfang des Rauschspektrums die einer bestimmten Grenzempfindlichkeit entsprechende Spannung zu:

$$U_A = \sqrt{n \cdot Z \cdot \Delta f \cdot 4 \cdot 10^{-21}} \quad [V_{eff}] \quad (16)$$

Dabei ist:

- n = Rauschzahl in kT_0 -Einheiten
- U_A = Ausgangsspannung des Generators bei Anpassung des Verbrauchers an den Innenwiderstand des Generators
- Z = Innenwiderstand des Generators
- Δf = Frequenzbandbreite des Rauschspektrums

Nach der Definition der Grenzempfindlichkeit von Empfängern ist bei Grenzempfindlichkeitsmessungen das Eigenrauschen des Generatorinnenwiderstandes nach 2.3 nicht gesondert zu berücksichtigen, da dieser Widerstand als Ersatz für den Strahlungswiderstand der Antenne aufzufassen ist und dieser ebenfalls Wärmerauschleistung liefert.

2.6 Schrifttum.

- K. Fränz Die Amplituden von Geräuschspannungen
ENT Bd 19 (1947) Heft 9, Seite 167
Empfängerempfindlichkeit I
Fortschritte der Hochfrequenztechnik Bd 2
Akad. Verlagsges. Leipzig, Geest & Portig
(1945)
Empfängerempfindlichkeit II
Fortschritte der Hochfrequenztechnik Bd 3
Akad. Verlagsges. Leipzig, Geest & Portig
(1954)
- K. Pöschl Mathematische Methoden in der Hochfrequenz-
technik, Springer Verlag Berlin (1956)
- G. Bosse Das Rechnen mit Rauschspannungen
Frequenz Bd 9 (1955) Heft 8 und Heft 12

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



3. Aufgaben und Anwendungen des Rauschgenerators Type S U F

Der Rauschgenerator Type S U F ist infolge seiner relativ großen Ausgangsleistung, die mittels des eingebauten Teilers stark reduziert werden kann, und seiner verschiedenen Frequenzbereiche für Rauschmessungen aller Art geeignet.

Aus den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten seien nur einige wenige Beispiele aufgeführt. So kann man nichtlineare Verzerrungen in Verstärkern und Übertragungssystemen untersuchen, indem man das Meßobjekt mit einem Rauschspektrum beaufschlagt, aus dem ein schmales Frequenzband durch ein Sperrfilter ausgeschnitten ist. Mißt man nun mit einem selektiven Empfänger oder über einen Bandpass die hinter dem System in der ausgesparten Rauschlücke vorhandene Rauschspannung, so gibt sie ein Maß für die Nichtlinearität. Dieses Meßverfahren erfaßt im Gegenteil zu einer Klirrfaktormessung nicht nur die Bildung von Oberwellen, sondern vor allem auch alle auf diesem Bereich entfallenden Mischprodukte, die durch Intermodulation entstehen können. Dieses Verfahren eignet sich vor allem zur Erfassung des Übersprechens in der Trägerfrequenztechnik und in der Technik der Übertragung von trägerfrequenten Signalen über Funkstrecken, wobei im letzteren Fall das Rauschspektrum dem Sender aufmoduliert wird.

In der Akustik findet man ebenfalls vielfach Meßmethoden, bei denen ein Rauschspektrum verwendet wird. Es ist dies die Umkehrung des üblichen Verfahrens mit einem Eintonsignal. Während man Frequenzgangmessungen und Verzerrungsuntersuchungen mit dem Eintonsender so ausführt, daß die Frequenz dieses Senders kontinuierlich geändert wird, wobei der Empfänger und das Anzeigevoltmeter breitbandig sind, muß bei der Verwendung des Rauschgenerators die Anzeige durch ein selektives, abstimmbares Voltmeter bzw. durch einen Analysator erfolgen. Der Vorteil dieses Meßverfahrens besteht darin, daß Interferenzeffekte durch Nichtlinearitäten im Übertragungssystem, Einschwingvorgänge im Lautsprecher usw. besser erfaßt werden, da das Rauschen den natürlichen Klängen und Geräuschen besser entspricht als ein einzelner Sinuston. Andererseits werden einzelne Resonanzstellen, Echoerscheinungen usw. nicht so kraß in Erscheinung treten.

Weitere Anwendungen liegen auf dem Fernsehgebiet, wo der Rauschgenerator zu Frequenzgangmessungen, zu Untersuchungen über den Störeindruck auf dem Bildschirm bei gegebenen Signal-zu-Rauschverhältnis und Ähn-

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758

Blatt 12



lichen Aufgaben gebraucht wird. Entsprechende Untersuchungen können auch im Gebiet der Radartechnik mit Rauschen durchgeführt werden.

Der Rauschgenerator Type S U F erlaubt auch die Messung der Grenzemphindlichkeiten von Empfängern bei Empfangsfrequenzen bis zu 6 MHz in gleicher Weise wie eine Rauschdiode. Mit Hilfe des eingebauten Teilers ist dabei die Spannung so einzustellen, daß sie der zu messenden kT_0 -Zahl entspricht (siehe Formel (15) und (16)).

Schließlich ist noch auf die Verwendung des Gerätes zu experimentellen Untersuchungen allgemeiner statistischer Vorgänge, z.B. über die Korrelation oder zu Modellversuchen hinzuweisen.

4. Aufbau und Wirkungsweise.

Von einer Pentode (Rö 1 = E 180 F) wird ein kontinuierliches Rauschspektrum erzeugt. Die Gitter-Katodenstrecke dieser Röhre ist für Hochfrequenz kurzgeschlossen. Die Rauschspannung wird einem dreistufigen VHF-Verstärker (Rö 2, Rö 3 und Rö 4 = 3 x E 180 F) zugeführt. Bei einer Mittelfrequenz von 56 MHz beträgt die Bandbreite des Verstärkers etwa 12 MHz. Das verstärkte Rauschspektrum wird mit einem Oszillator (Rö 5 = ECH 81) im Mischsystem dieser Röhre in das Frequenzband 30 Hz ... 6 MHz umgesetzt. Der Oszillator schwingt dabei in der Mitte des vom VHF-Verstärker übertragenen Frequenzbandes.

Um den Frequenzumfang des vom Generator abgegebenen Rauschspektrums den verschiedenen Anwendungsgebieten anpassen zu können, wird das Frequenzband mit Tiefpaßfiltern beschnitten. Drei Filter sind im Gerät austauschbar eingesetzt und können mit einem Schalter (S 3) umgeschaltet werden. Durch geeignete Dimensionierung der Filter wird erreicht, daß bei der Umschaltung trotz des unterschiedlichen Frequenzumfanges die Spannung am Ausgang des Rauschgenerators konstant bleibt.

Die weitere Verstärkung der Rauschspannung übernimmt ein dreistufiger Verstärker (Rö 8, Rö 7 = 2 x E 88 CC und Rö 6 = EL 34) mit Katodenverstärkerausgang. Der Übertragungsbereich dieses Verstärkers ist 30 Hz ... 6 MHz, die Größe der Verstärkung ist zur Ausgangsspannungsregelung stetig einstellbar. Ein Schalter erlaubt, die Anodenspannung der Verstärkerstufen und damit die vom Generator abgegebene Rauschspannung abzuschalten.

Zur Anzeige wird die Spannung an der Katode der Endverstärkerröhre (Rö 6) mit einer Germaniumdiode gleichgerichtet und der Richtstrom

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.



zur Messung einem Instrument zugeführt. Das Instrument ist nach dem Effektivwert der Rauschspannung geeicht.

Die Rauschspannung des Generators wird über einen Elektrolytkondensator gleichstromfrei aus der Katode der Endverstärkerröhre (Rö 6) ausgekoppelt und einem Teilerschalter zugeführt.

Der Teilerschalter gestattet die Abschwächung der Rauschspannung in Stufen von 10 db um den Faktor 10^{-5} . Ein Kabel (K 2) führt die Rauschspannung zum 75 Ω -Ausgang des Gerätes.

Mit Hilfe der Verstärkungsregelung im niederfrequenten Breitbandverstärker kann die Ausgangsspannung weiter im Verhältnis 1 : 10 verkleinert werden. Es läßt sich also mit der kontinuierlichen Regelung und dem Teilerschalter im Frequenzbereich des Rauschspektrums von 30 Hz ... 20 kHz und von 30 Hz ... 600 kHz eine kleinste Ausgangsspannung von 1 μ V einstellen. Im Bereich 30 Hz ... 6 MHz liegt die kleinste einstellbare Spannung vom Generator mit 1 μ V bereits unter der bei Zimmertemperaturen auf diesen Bereich entfallenden Rauschspannung der Teilerwiderstände (siehe 2.3). Die Widerstanderausochspannung im Bereich 30 Hz ... 6 MHz beträgt bei abgeschaltetem Rauschgenerator und bei einem Abschluß mit 75 Ω 1,34 μ V.

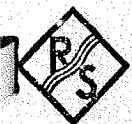
Das eingebaute Netzteil enthält eine Röhrenschaltung zur elektronischen Regelung der Anodenspannung. Die Schaltung besteht aus einem Glimmstabilisator (Rö 12 = 85 A 2), einer Steuerröhre (Rö 11 = EF 804 s) und den beiden parallelgeschalteten Regelröhren (Rö 9 und Rö 10 = 2 x EL 34). Aus der geregelten Anodenspannung wird für die Gittervorspannung der Verstärkerröhren E 180 F eine positive Gleichspannung über einen Spannungsteiler entnommen. Mit den relativ großen Katodenwiderständen dieser Röhren und der positiven Gleichspannung wird eine Gleichstromgegenkopplung bewirkt, die Verstärkungsschwankungen durch Heizungseinflüsse sowie Verstärkungsrückgänge durch Röhrenalterung weitgehend kompensiert.

Das Netzteil erzeugt außerdem eine Gleichstromheizung für die Mischröhre (Rö 5) und die beiden Vorverstärkerröhren (Rö 8 und Rö 7).

Durch das im Rauschgenerator Type S U F angewandte Verfahren der Erzeugung und Verstärkung der Rauschspannung im VHF-Gebiet mit anschließender Umsetzung und Weiterverstärkung wird ein Anstieg der Amplituden des Rauschspektrums bei tiefen Frequenzen unter 10^4 Hz durch den

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758
att 14



Funkелеffekt vermieden. Der niederfrequente Breitbandverstärker erhält eine so hohe Eingangsrauschspannung, daß der Abstand gegen das Eigenrauschen der Röhren (Funkeln) genügend groß gehalten werden kann. Es gelingt damit, die spektrale Verteilung der Amplituden im Bereich 30 Hz ... 6 MHz auf $\pm 10\%$ konstant zu halten. Die Verstärker sind so dimensioniert, daß Rauschspannungsspitzen von der fünffachen Amplitude der Effektivspannung praktisch unverfälscht übertragen werden können. Da ein Rauschspektrum Gauß'sche Verteilung der Augenblickswerte der Amplituden aufweist, ist die Wahrscheinlichkeit, daß Spitzenspannungen von mehr als dem fünffachen Effektivwert auftreten, nur mehr in weniger als 0,01 % der Beobachtungszeit gegeben und die Verfälschung des Spektrums durch Übersteuerungseffekte ist vernachlässigbar klein.

5. Bedienungsanleitung.

5.1 Netzanschluß.

Ab Werk ist das Gerät auf 220 V Netzwechselspannung eingestellt. Falls das Gerät für den Betrieb an 115 V, 125 V oder 235 V angeschaltet werden soll, muß man an den vier Ecken der Frontplatte die Schrauben lösen und das Gerät aus seinem Gehäuse herausziehen. An der rechten Seite des Gerätes am Transformator werden dann auf dem Spannungswähler die zwei mit der angegebenen Netzspannung bezeichneten Sicherungshalter mit der Feinsicherung überbrückt. Für 220 V und 235 V Netzspannung ist eine Sicherung 1 A DIN 41571 eingesetzt, für die übrigen Netzspannungen muß eine Sicherung 2 A DIN 41571 verwendet werden. Nach der Einstellung auf die gegebene Netzspannung wird das Gerät wieder in den Kasten eingebaut.

Der Anschluß an das Netz erfolgt über ein dreiadriges Kabel mit Schutzkontaktstecker. Wird der Stecker in eine Schutzkontaktdose gesteckt, so ist das Gerät betriebsmäßig geerdet.

Die Einschaltung des Gerätes erfolgt mit dem Netzschalter in der rechten unteren Ecke der Frontplatte. Eine Glühlampe über dem Schalter zeigt den Einschaltzustand an.

5.2 Einstellung des mechanischen Nullpunktes am Anzeiginstrument.

Bei ausgeschaltetem Gerät muß der Zeiger des Instrumentes auf dem mechanischen Nullpunkt stehen. Das ist der mit „0“ gekennzeichnete Eichstrich der Skala. Eine eventuelle Korrektur des mechanischen Nullpunk-

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758

Blatt 15



tes erfolgt durch Drehen der Schlitzschraube unter der Instrumenten-
skala.

5.3 Einstellung des Frequenzbereiches der Rauschspannung.

Um für die verschiedenen Anwendungsgebiete den Frequenzumfang des vom Rauschgenerator S U F abgegebenen Rauschspektrums einstellen zu können, gestattet ein Schalter links unter dem Instrument die Umschaltung auf drei verschiedene Frequenzbereiche. Der Zeigerknopf des Schalters zeigt dabei auf die eingravierte Angabe des Frequenzbereiches. In jeder Stellung des Schalters, unabhängig vom eingestellten Frequenzbereich, gibt der Rauschgenerator S U F am Ausgang maximal $1 V_{eff}$ an 75Ω ab.

5.4 Einstellung der Ausgangsspannung.

5.4.1 Stetige Einstellung der Ausgangsspannung.

Die Ausgangsspannung des Gerätes kann mit einem Drehknopf links unter dem Instrument stetig im Verhältnis $10 : 1$ eingestellt werden. Die jeweils gültige Skala am Anzeigeelement ist an dem am Teilerschalter angegebenen Vollausschlagswert zu erkennen.

5.4.2 Einstellung in Stufen.

Zur Einstellung der Ausgangsspannung in einem großen Bereich ist im Rauschgenerator S U F ein in 10 db-Stufen schaltbarer ohm'scher Teiler eingebaut. Mit dem Zeigerknopf rechts neben dem Anzeigeelement kann die Ausgangsspannung bei Vollausschlag am Instrument eingestellt werden.

5.4.3 Abschaltung der Rauschspannung.

Ein Drehschalter rechts neben dem stetigen Regler für die Ausgangsspannung gestattet die Abschaltung der Rauschspannung des Generators. Dabei ist zu beachten, daß nach dem unter 2.3 Gesagtem bei sehr kleinen Ausgangsspannungen ($< 10 \mu V$) im Frequenzbereich 30 Hz ... 6 MHz sich bereits die thermische Rauschspannung der Teilerwiderstände merklich zu der Ausgangsspannung summiert und daher bei abgeschaltetem Generator im Bereich 30 Hz ... 6 MHz bereits eine Wärmerauschspannung von $1,34 \mu V$ an einen Verbraucher von 75Ω abgegeben wird, die sich selbstverständlich nicht abschalten läßt.

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758

Blatt 16



5.5 Ausgangsspannungsanzeige.

Die Ausgangsspannung wird mit einer Germaniumdiode vor dem Ausgangsteiler gemessen. Das Instrument ist von 0,1 ... 1 bzw. entsprechend den 10 db-Stufen des Teilerschalters von 0,3 ... 3,16 in Effektivwerten an 75 Ω geeicht. Die Größe der Ausgangsspannung und die jeweils gültige Skala ist am Teilerschalter aus dem eingravierten Vollausschlag ersichtlich. Die Ausgangsspannungsanzeige ist nur gültig, wenn der Generator am Ausgang mit 75 Ω abgeschlossen ist.

5.6 Anschluß des Verbrauchers an den Rauschgenerator Type S U F.

Der Anschluß des Verbrauchers erfolgt auf der S U F - Seite mit einem Koaxialstecker (FS 413) mit 13 mm Außendurchmesser. Zur Messung muß das Gerät dabei mit 75 Ω abgeschlossen sein. Soll ein Verbraucher mit einem anderen Eingangswiderstand angeschlossen werden, so kann dies über entsprechende Anpassungsglieder erfolgen. Die Anpassung mit einfachen ohmischen Dämpfungsgliedern ist unter 2.4 beschrieben.

6. Wartung.

Abgesehen von einem nach langer Betriebszeit eventuell erforderlichen Röhrenwechsel bedarf das Gerät keiner besonderen Wartung.

6.1 Röhrenwechsel.

Die 12 Röhren des Gerätes können ohne Einfluß auf die Eigenschaften des Rauschgenerators S U F ausgewechselt werden. Hierzu müssen die vier Schrauben an den Ecken der Frontplatte gelöst werden, dann kann das Gerät aus dem Kasten genommen werden. Defekte Röhren sind nach Typenangabe in der Schalteilliste zu ersetzen.

6.2 Auswechseln der Sicherungen.

Der Netzeingang des Gerätes ist zweipolig abgesichert, und zwar befindet sich die eine Sicherung am Spannungswähler am Transformator, die zweite Sicherung ist an der Rückseite des Gerätes rechts über der Kontaktleiste angeordnet. Daneben befindet sich die Sicherung für die elektronisch geregelte Anodenspannung. Die Sicherungen können, nachdem das Gerät aus dem Gehäuse genommen wurde, durch Typen nach Schalteilliste ersetzt werden.

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

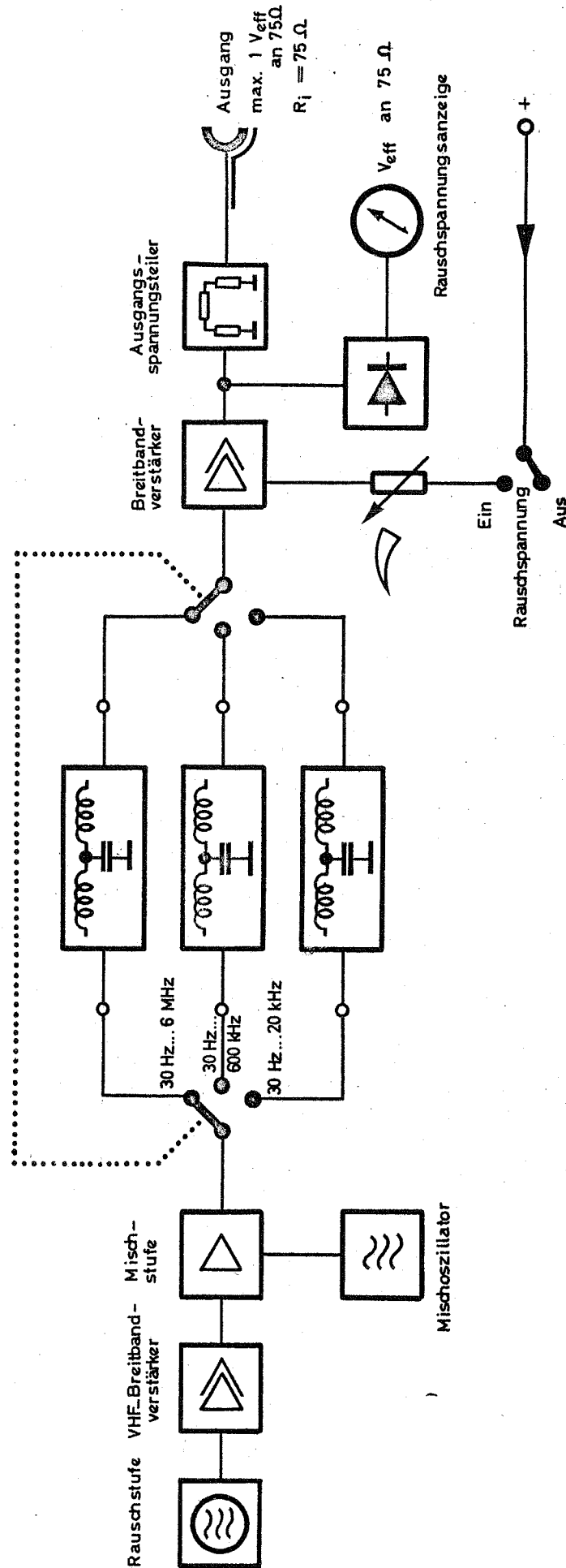
5842
0758

Blatt 17



Tiefpass-Filter

zur Auswahl des Frequenzbereiches
des Rauschspannungsspektrums.



PRINZIPSCHALTBIKD Rauschgenerator Type SUF

Lfd. Nr. Kenn- zeichen	Stück- zahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
C 1		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 2		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 3		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 4		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 5		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 6		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 7		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 8		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C 9		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C10		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C11		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C12		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C13		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C14		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C15		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		
C16		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		
C17		Keramik-Kondensator	CCG 91/150		
C18		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		
C20		Keramik-Kondensator	CCG 41/3 // CCG 11/0,5		
C21		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		
C22		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		
C23		Keramik-Kondensator	CCG 91/150		
C24		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		
C25		Keramik-Kondensator	CCG 41/3 // CCG 11/0,5		
C26		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und Schadensersatzpflichtig.

5842
0758
Blatt 19

 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Änd.- zust.	Änd.-Mittg. Nr.	Tag	Name	Liste Nr. E 345 /5 /6 Sa Sa	Liste besteht aus 12 Blatt Blatt Nr. 1
	d		0358	Gd		
	e		1158	Gd		
	Tag	Name			Ersatz für	ersetzt durch
geschrieben	10.3.58	Gd			Stückliste / Schaltteilliste zu	
bearbeitet					Rauschgenerator Type S U F	
geprüft						
normgeprüft						

Vervielfältigs.-Pause
Nr.

Wartungspause Nr.

3 5842
0758
Blatt 20

1 **elftäggs.-Pause**
Nr.

Lfd. Nr. Kenn- zeichen	Stück- zahl	Benennung	Sach-Nr.	Bemerkungen	
1	2	3	4	5	6
C53		Elektrolytkondensator	CEG 21/1000/35		
C54		Papier-Kondensator	CPK 25000/250		
C55		Papier-Kondensator	CPK 10000/250		
C57	}	MP-Kondensator	CMR 8 + 8/350		
C58					
C59		Papier-Kondensator	CPK 10000/250		
C60		Elektrolytkondensator	CEG 21/500/35		
C61		MP-Kondensator	CMR 8 + 8/500		parallel
C62		MP-Kondensator	CMR 4/500		
C63		MP-Kondensator	CMR 4/500		
C64		Elektrolytkondensator	CEG 6/2500/12		
C65		MP-Kondensator	CMR 0,1/500		
C66		Papier-Kondensator	CPK 100000/630		
C67		Keramik-Kondensator	CCH 68/150//CCH 68/22//CCH 68/150		
C68		Keramik-Kondensator	3 x CCH 68/180//CCH 68/22		
C69		Keramik-Kondensator	CCH 68/150//CCH 68/22		
C70		Keramik-Kondensator	CCH 68/22		
C71		Keramik-Kondensator	CCH 68/82		
C72		Keramik-Kondensator	CCH 68/220		
C73		Keramik-Kondensator			Prüffeld
C74		Keramik-Kondensator	CCH 31/27		
C75		Keramik-Kondensator			Prüffeld
C76		Ker. Df-Kondensator	CFR 1/5000/500		
C77		MP-Kondensator	CMR 4/350		
C78		Keramik-Kondensator	CCG 94/1000		
C79		Keramik-Kondensator	CCH 68/150		

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758

Blatt 21

Arbeitspausen-Nr.

 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Änd.- zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Liste Nr.	Liste besteht aus Blatt Blatt Nr. 3
		d		0358	Gd		
geschrieben bearbeitet geprüft normgeprüft	Tag 10.3.58	Name Gd	e		0958	Gd	Ersatz für ersetzt durch Stückerliste Schaltteilliste zu Rauschgenerator Type S U F
			f		1158	Gd	
			g		0559	Gd	
			h		1059	Gd	

R 5842
0758
Blatt 22

Arbeitspause Nr.

5842
0758

latt 23

ervielältgs.-Pause
Nr.

Arbeitspause Nr.

Lfd. Nr. Kenn- zeichen	Stück- zahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
R 1		Schichtwiderstand	WF 100 k/0,1		
R 2		Schichtwiderstand	WF 1,6 k/0,1		
R 3		Schichtwiderstand	WF 1,6 k/0,1		
R 4		Schichtwiderstande	WF 1,6 k/0,1		
R 5		Schichtwiderstand	WFO 630/0,5		
R 6		Schichtwiderstand	WFO 10 k/0,5		
R 7		Schichtwiderstand	WFO 1 k/0,5		
R 8		Schichtwiderstand	WF 1,25 k/0,05		
R 9		Schichtwiderstand	WFO 630/0,5		
R10		Schichtwiderstand	WFO 10 k/0,5		
R11		Schichtwiderstand	WFO 1 k/0,5		
R12		Schichtwiderstand	WF 1,6 k/0,1		
R13		Schichtwiderstand	WFO 630/0,5		
R14		Schichtwiderstand	WFO 10 k/0,5		
R15		Schichtwiderstand	WFO 1 k/0,5		
R16		Schichtwiderstand	WF 1,6 k/0,1		
R17		Schichtwiderstand	WFO 630/0,5		
R18		Schichtwiderstand	WFO 10 k/0,5		
R19		Schichtwiderstand	WFO 1 k/0,5		
R20		Schichtwiderstand	WF 1,25 k/0,05		
R21		Schichtwiderstand	WFO 16 k/0,5		
R22		Schichtwiderstand	WFO 50 k/0,5		

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758

Blatt 24

teilsfällige-Pause
Nr.

teilspause Nr.

 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN		Änd.- zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Liste Nr. E 345/5 6 Sa Sa	Liste besteht aus Blatt Blatt Nr. 6
		d		0358	Gd		
	Tag	Name				Ersatz für	ersetzt durch
geschrieben	10.3.58	Gd				Stückliste / Schaltteilliste zu	
bearbeitet						Rauschgenerator Type S U F	
geprüft							
normgeprüft							

Lfd. Nr. Kenn- zeichen	Stück- zahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
R23		Schichtwiderstand	WFO 30 k/0,5		
R24		Schichtwiderstand	WF 27,7 k/1/1		
R25		Schichtwiderstand	WFO 16 k/0,5		
R26		Schichtwiderstand	WF 20 k/0,5//16 k/0,5		Abgleich im Prüffeld!
R27		Schichtwiderstand	WF 50 k/0,5//10 k/0,5		Abgleich im Prüffeld!
R28		Schichtwiderstand	WF 40 k/0,5//10 k/0,5		Abgleich im Prüffeld!
R29		Schichtwiderstand	WF 1 k/0,1		
R30		Schichtwiderstand	WF 10 k/0,1		
R31		Schichtwiderstand	WFO 80/1		
R32		Drahtwiderstand	WD 600/4		
R33		Schichtwiderstand	WF 8 k/0,1		Abgleich im Prüffeld!
R34		Schichtwiderstand	WFO 500 k/0,5		
R35		Schichtwiderstand	WFO 300 k/0,5		
R36		Schichtwiderstand	WFO 1,25 k/0,5		
R37		Schichtwiderstand	WF 80/0,25		
R38		Schichtwiderstand	WFO 600/0,5		
R39		Schichtwiderstand	WF 50/0,1		
R40		Schichtwiderstand	WF 50/0,1		
R41		Schichtwiderstand	WF 6 k/0,1		Abgleich im Prüffeld!
R42		Schichtwiderstand	WF 1 M/0,1		
R43		Schichtwiderstand	WFO 1 k/0,5		
R44		Schichtwiderstand	WF 40 k/0,25		
R45		Schichtdrehwiderstand	WS 9126/500		
R46		Schichtwiderstand	WF 50 k/0,25		
R47		Schichtwiderstand	WF 5/0,1		
R48		Schichtwiderstand	WF 1 M/0,1		

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

R 5842
0758

Blatt 25



ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Änd.- zust.	Änd.-Mitgl. Nr.	Tag	Name
d		0358	Gd

Liste Nr.

E 345/5 Sa
/6 Sa

Liste besteht
aus Blatt

Blatt Nr. 7

Ersatz für

ersetzt durch

Stückliste / Schaltteilliste zu

Rauschgenerator Type S U F

Vervielfältigungs-Pause
Nr.

Arbeitspause Nr.

Tag	Name
geschrieben 10.3.58	Gd
bearbeitet	
geprüft	
normgeprüft	

Lfg.- Nr. Kenn- zeichen	Stück- zahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
1	2	3	4	5	6
R50		Drahtwiderstand	WD 8/0,5		
R51		Drahtwiderstand	WD 8/0,5		
R52		Drahtdrehwiderstand	WR 4 F/10		
R53		Schichtwiderstand	WFO 60 k/0,5		
R54		Schichtwiderstand	WFO 1 M/0,5		
R55		Schichtwiderstand	WFO 1 k/0,5		
R56		Schichtwiderstand	WF 2/0,5		
R57		Schichtwiderstand	WFO 50 k/0,5//WFO 400 k/0,5		
R58		Schichtdrehwiderstand	WS 9122 F/10 k		
R59		Schichtwiderstand	WFO 60 k/0,5		
R60		Schichtwiderstand	WFO 10 k/0,5		
R61		Schichtwiderstand	WFO 60 k/0,5		
R62		Schichtwiderstand	WFO 250 k/0,5		
R63		Schichtdrehwiderstand	WS 9122 F/10 k		
R64		Schichtwiderstand	WFO 30 k/0,5		
R65		Schichtwiderstand	WF 6,1 k/1/1		
R66		Schichtwiderstand	WF 6,1 k/1/1		
R67		Schichtwiderstand	WF 27,7 k/1/1		
R68		Schichtwiderstand	WF 1,7 k/1/1		
R69		Schichtwiderstand	WF 1,7 k/1/1		
R70		Schichtwiderstand	WFS 5/106,55/1/0,1		
R71		Schichtwiderstand	WFS 5/106,55/1/0,1		
R72		Schichtwiderstand	WFS 5/106,55/1/0,1		
R73		Schichtwiderstand	WFS 5/106,55/1/0,1		
R74		Schichtwiderstand	WFS 5/106,55/1/0,1		

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, Verbreitung, Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758
att 26

 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Änd.- zust.	Änd.-Mitgl. Nr.	Tag	Name	Liste Nr. E 345/5 Sa /6 Sa	Liste besteht aus Blatt Blatt Nr. 8
	d		0358	Gd		
	e		1058	Gd		
	f		0559	Gd		
	g		1059	Gd	Ersatz für	ersetzt durch
Tag 10.3.58 Name Gd	geschrieben bearbeitet geprüft normgeprüft				Stüchliste Schalttaelliste zu Rauschgenerator Type S U F	

Helfältigs.-Pause
Nr.

beltpause Nr.

 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Änd.-zust.	Änd.-Mitgl. Nr.	Tag	Name	Liste Nr.		Liste besteht aus Blatt		
			d		0358	Gd	E 345/5 Sa /6 Sa		Blatt Nr. 9		
			e		1058	Gd					
	Tag	Name					Ersatz für	ersetzt durch			
geschrieben	27.10.58	Gd					Stückliste / Schaltteilliste zu				
bearbeitet							Rauschgenerator Type S U F				
geprüft											
normgeprüft											

Nr. Kenn- zeichen	Stück- zahl	Benennung	Sech-Nr.	Bemerkungen	
1	2	3	4	5	6
R101		Schichtwiderstand	WF 1 k/0,1		
R102		Schichtwiderstand	WF 5 k/0,1		
R103		Schichtwiderstand	WF 1 k/0,5		
R104		Schichtwiderstand	WFO 400 k/0,5		
R105		Schichtwiderstand	WFO 16 k/0,5		
R106		Schichtwiderstand	WF 5/0,05		
R107		Schichtwiderstand	WF 5/0,05		
R108		Schichtwiderstand	WF 5/0,05		
R109		Schichtwiderstand	WFO 100/0,5		
R110		Schichtwiderstand	WF 4 k/1		
R111		Schichtwiderstand	WF 3 k/1		
R112		Schichtwiderstand	WF 4 k/1		
R113		Schichtwiderstand	WF 3 k/1		
R114		Schichtwiderstand	WF 4 k/1		
R115		Schichtwiderstand	WF 4 k/1		
R116		Schichtwiderstand	WF 4 k/1		
R117		Schichtwiderstand	WF 4 k/1		
R118		Schichtwiderstand	WF 1 M/0,1		
R119		Schichtwiderstand	WF 50/0,1		
R120		Schichtwiderstand	WF 680/0,5		
R121		Schichtwiderstand	WFO 1 k/0,5		
R122		Schichtwiderstand	WF 6 k/0,1		
R123		Schichtwiderstand	WF 50/0,1		
R124		Schichtwiderstand	WF 1 M/0,1		
R125		Schichtwiderstand	WF 80/0,25		
R126		Schichtwiderstand	WF 600/0,5		
R127		Schichtwiderstand	WF 10 k/0,25		

Diese Zeichnung ist unser Eigentum. Vervielfältigung, unbefugte Verwertung, Mitteilung an andere ist strafbar und schadenersatzpflichtig.

5842
0758
Blatt 28

 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	Änd.- zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Liste Nr. E 345/5 Sa /6 Sa	Liste besteht aus Blatt Blatt Nr. 10
	d		0358	Gd		
	e		0958	Gd		
	f		1158	Gd		
	Tag	Name			Ersatz für	ersetzt durch
geschrieben	10.3.58	Gd			Stückliste / Schaltteilleiste zu	
bearbeitet					Rauschgenerator Type S U F	
geprüft						
normgeprüft						

5842
0758
latt 29

elfältigs.-Pause
Nr.

Rauschgenerator Type S U F

5842
0758
att 30

 ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN			Änd.-zust.	Änd.-Mittlg. Nr.	Tag	Name	Liste Nr. E 345/5 Sa /6 Sa	Liste besteht aus Blatt	
			d		0358	Gd			
			e		1158	Gd			
	Tag	Name							
geschrieben	10.3.58	Gd							
bearbeitet									
geprüft									
normgeprüft									
							Ersatz für	ersetzt durch	
							Stückliste / Schaltteilleiste zu		
							Rauschgenerator Type S U F		