

Grenzeempfindlichkeit eines Empfängers

Messung mit dem Rauschgenerator

Mit dem Rauschgenerator lässt sich gut die Grenzeempfindlichkeit eines beliebigen Empfängers testen.

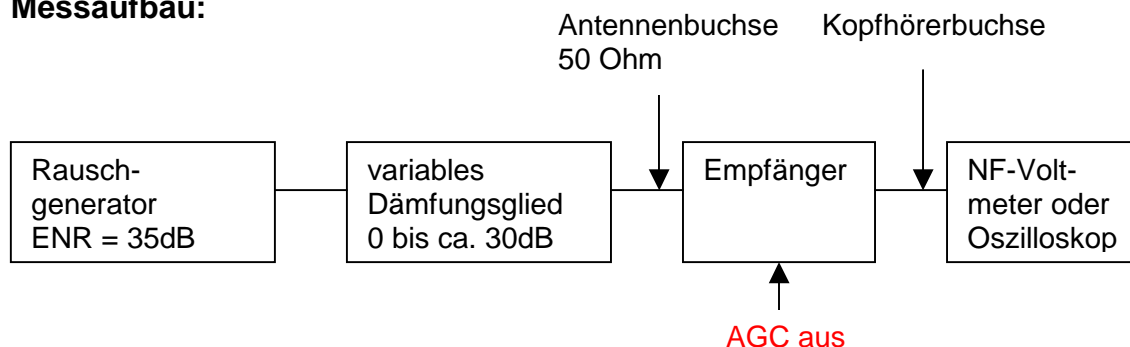
Jeder Empfänger produziert ein Eigenrauschen in einer gewissen Höhe. Signale die unterhalb dieses Eigenrauschen liegen, können nicht empfangen werden.

Wird das Empfangssignal größer als das Eigenrauschen wird es hörbar.

Wenn das Signal so groß wird, dass es sich um 3dB über dem Eigenrauschen des Empfängers befindet, spricht man von der so genannten Grenzeempfindlichkeit.

Die Messung der Grenzeempfindlichkeit lässt sich mit dem Rauschgenerator relativ einfach durchführen:

Messaufbau:



Der Messvorgang:

Der Rauschgenerator ist zunächst noch ausgeschaltet, das Dämpfungsglied steht auf seinem Maximalwert (ca. 30dB)

Der Empfänger befindet sich in Stellung SSB. (Bandbreite ca. 2,8kHz)

Die AGC des Empfängers ist ausgeschaltet !

Mit dem Lautstärkereglern am Empfänger wird eine Rauschspannung von ca. 100mV am NF-Millivoltmeter oder Oszilloskop eingestellt.

Wichtig: Der Lautstärkereglern wird bei der weiteren Messung nicht mehr verändert.

Der Rauschgenerator wird eingeschaltet, Nun wird mit dem Dämpfungsglied die Spannung am Millivoltmeter so weit erhöht, bis die Spannung dort auf 140mV ansteigt.

(Beim Oszi wird die angezeigte Spitze-Spitze Anzeige um den Faktor 1,4 erhöht)

Für die Messung der Grenzeempfindlichkeit reduzieren wir die Leistung des Rauschgenerators um die eingestellte Dämpfung des Dämpfungsgliedes und erhalten die Grenzeempfindlichkeit in dBm/ in Bezug zur eingestellten Empfängerbandbreite

Beispiel:

Unser Rauschgenerator liefert eine ENR von 35dB (+-1dB)

Die Rauschleistung des Rauschgenerators ist dann ca. $-104,5\text{dBm} \pm 1\text{dB}$ **

Unser Empfänger erzeugt eine Rauschspannung (140mV) bei einer Einstellung des Dämpfungsgliedes von 25dB.

Die Grenzempsfindlichkeit beträgt dann:

$$-104,5 \text{ dBm}/2,8\text{kHz} - 25\text{dB (Dämpfungsglied)} = -129 \text{ dBm} /2,8\text{kHz}$$

Diese Leistung können wir in eine entsprechende Spannung umrechnen:

$$\text{antilog}(10) \text{ von } -129,5 \text{ dBm} / 2,8\text{kHz} = 1,1 \times 10^{-16} \text{ Watt.}$$

Diese Leistung entspricht einer Spannung von **70nV an 50Ohm**

Wollen wir die Messung für einen Signal-Rauschabstand von 10dB machen, müssen wir das Dämpfungsglied so einstellen, das die NF-Spannung von zunächst 100mV auf 300mV ansteigt.

Die Ermittlung erfolgt mit geänderten Werten, wie oben.

** Bei Änderungen an der Bandbreite des Empfängers ist dieser Wert zu ändern !

Zugegeben: Die Berechnung ist nicht ganz einfach. Man muss sich mit dem Rauschen und den Gesetzmäßigkeiten ein wenig beschäftigen.

Wer sich trotzdem noch schwer tut, der sei auf meine Excel-Tabelle „Berechnung der Grenzempsfindlichkeit“ hingewiesen.