

## Empfindlichkeitsmessung des Empfangskanals nach der Warm-Kalt-Methode

### Umrechnung

Rauschzahl  $F$  (dimensionslos) - Rauschmaß  $nF$  (dB) - Rauschtemperatur  $T_R$  (K):

$$T_R = (F - 1) \cdot T_0 \quad T_0 = 290 \text{ K}$$

$$F = \frac{T_R}{T_0} + 1$$

$$nF = 10 \cdot \lg F$$

Warm-Kalt-Rauschleistungsverhältnis [1]:

$$\frac{P_{\text{warm}}}{P_{\text{kalt}}} = \frac{T_{\text{warm}} + T_R}{T_{\text{kalt}} + T_R} \quad P \text{ in W; } T \text{ in K}$$

$T_R = \text{Rauschtemp. des Empfangskanals}$

Mit dem gemessenen Rauschleistungsverhältnis  $\frac{P_{\text{warm}}}{P_{\text{kalt}}}$  kann man auf die Empfindlichkeit  $T_R$  des Empfangskanals schließen. Je größer das Rauschleistungsverhältnis ist, um so genauer wird auch  $T_R$  zu bestimmen sein. Das Rauschleistungsverhältnis wird größer, wenn die Temperaturdifferenz für beide Messungen größer ist und wenn der Empfänger empfindlicher ( $T_R$  kleiner) ist.

Die folgenden Berechnungen zeigen, welche Spannungsdifferenzen am Ausgang des Detektors AD8307 in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz und von der Empfindlichkeit des Empfangskanals zu erwarten sind.

Der Detektorschaltkreis AD8307 liefert eine Ausgangsgleichspannung, die linear mit dem Eingangspegel in dBm ansteigt. Die Steilheit beträgt 25 mV/dB.

<i>nF/dB</i>	<i>F</i>	<i>T<sub>R</sub> /K</i>	<i>koch. Wasser / Eis 373 K / 273 K</i>			<i>koch. Wasser / Stickstoff 373 K / 77 K</i>			<i>Raumtemp. / Stickstoff 295 K / 77 K</i>		
			$\frac{P_{warm}}{P_{kalt}}$	$10 \cdot \lg \frac{P_{warm}}{P_{kalt}}$	$\Delta U_A$	$\frac{P_{warm}}{P_{kalt}}$	$10 \cdot \lg \frac{P_{warm}}{P_{kalt}}$	$\Delta U_A$	$\frac{P_{warm}}{P_{kalt}}$	$10 \cdot \lg \frac{P_{warm}}{P_{kalt}}$	$\Delta U_A$
0,5	1,122	35,4	1,324	1,22 dB	30,5 mV	3,64	5,6 dB	140 mV	2,94	4,7 dB	118 mV
1,0	1,259	75,1	1,287	1,10 dB	27,5 mV	2,95	4,7 dB	118 mV	2,43	3,9 dB	98 mV
1,5	1,413	119,8	1,255	0,98 dB	24,5 mV	2,5	3,98 dB	100 mV	2,11	3,2 dB	80 mV
2,0	1,585	169,7	1,226	0,88 dB	22 mV	2,2	3,4 dB	85 mV	1,88	2,8 dB	70 mV

Literatur:

[1] M. Funk, C. Loose: Fortgeschrittenenpraktikum Versuch 36 - Extraterrestrische Mikrowellen