

VSWR und Return Loss

Zur Beschreibung von Signal-Verlusten bei Impedanzänderungen gibt es neben dem return loss (oder: „Rückflussdämpfung“, oder, „s11“) das VSWR („Voltage Standing Wave Ratio“, deutsch „Stehwellenverhältnis“):

Sei a die Amplitude (in Volt) der einfallenden Welle und b die Amplitude (in Volt) der durch den Impedanzsprung reflektierten Teilwelle).

damit ist r der Reflexionsfaktor: $r = \frac{b}{a}$ mit $0 \leq r \leq 1$

„0“ entspricht damit der besten Impedanzanpassung (also keine Reflexion) und „1“ dem worst case, nämlich Totalreflektion

return loss (RL) ist definiert als: $RL = -20 \cdot \log_{10}(r)$, Einheit (dB)

VSWR ist definiert als: $VSWR = \frac{1+r}{1-r}$, und wird meistens als Verhältnis angegeben, so ist
z.B. bei idealer Impedanzanpassung (also $r = 0$)
das VSWR 1,0:1

Das VSWR ist ein Maß dafür, wie sehr die anliegenden Spannungen, hervorgerufen durch Teil-Reflektionen, schwanken können. Je mehr das VSWR von „1“ verschieden ist, desto schlechter ist die Impedanzanpassung und desto höher sind die Signalverluste durch Reflexion.

Es ist klar, dass beide Definitionen (return loss und VSWR) ineinander überführt werden können:

$$RL(dB) = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{VSWR + 1}{VSWR - 1} \right)$$

