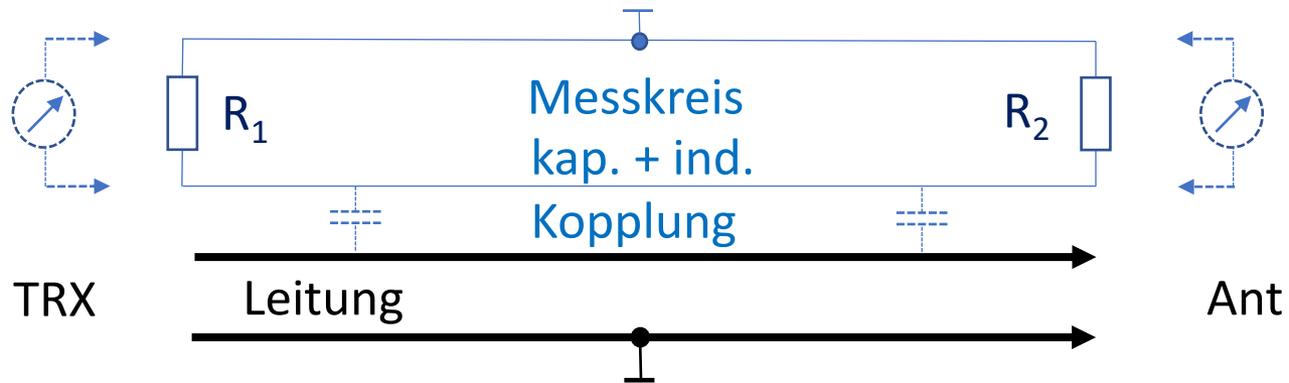


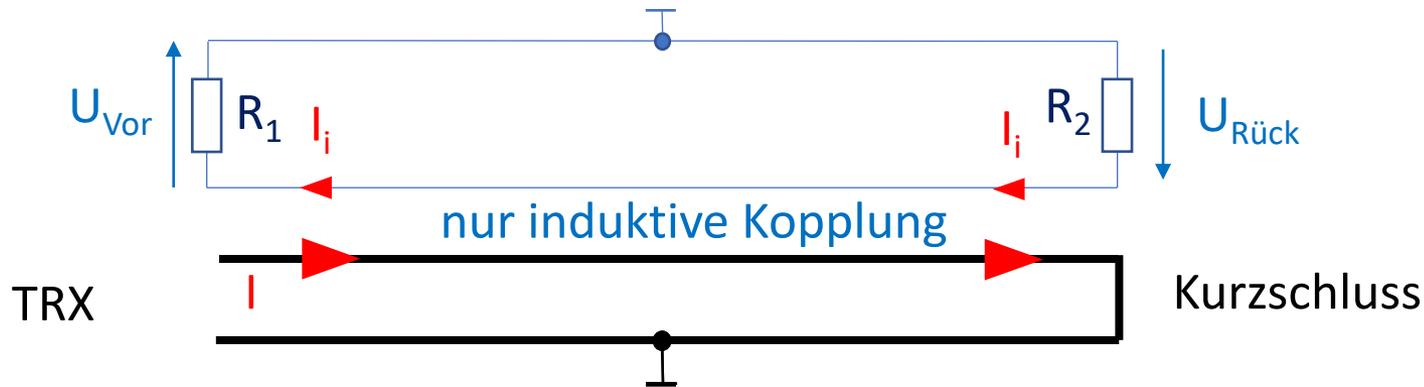
Funktion eines SWR- Meters

- Richtkoppler -

DK2FQ/19.1.2023



Der Messkreis koppelt mit dem Leitungskreis sowohl kapazitiv, wie auch induktiv. Wenn der Messkreis richtig angepasst ist, entspricht die maximale kapazitiv gekoppelte Leistung der maximal induktiv gekoppelten Leistung.



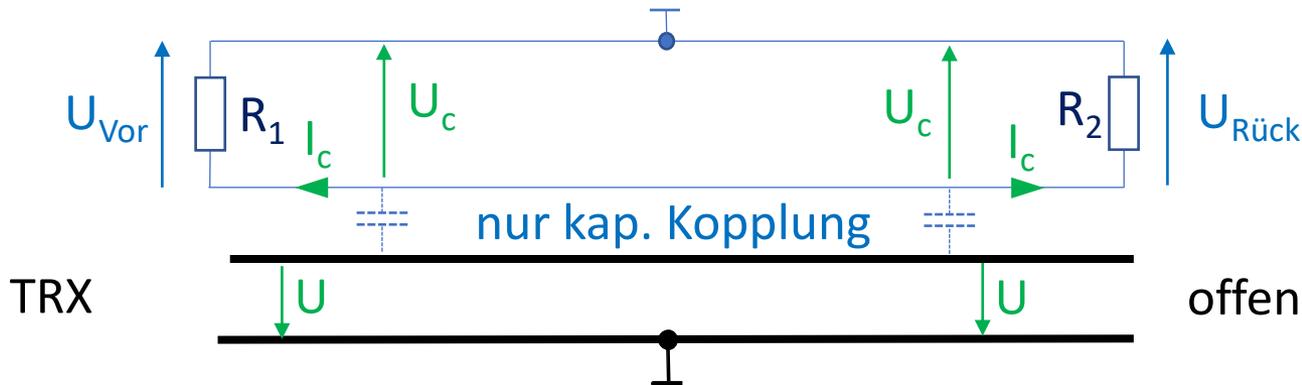
Fall 1:

Kurzschluss

Der Strom I aus dem TRX ist maximal. Im Messkreis entsteht ein induzierter Strom I_i mit umgekehrtem Vorzeichen (Lenz'sche Regel). Da keine Spannung auf der Speiseleitung vorhanden ist, wird auch keine Spannung kapazitiv in den Messkreis eingekoppelt. U_{Vor} und $U_{\text{Rück}}$ sind ein Maß für die vor- und rücklaufende Leistung.

$U_V = U_{\text{Vor}} = -U_{\text{Rück}} = U_R \rightarrow$ rücklaufende Leistung maximal \rightarrow SWR = ∞

$$\text{SWR} = \frac{|U_V| + |U_R|}{|U_V| - |U_R|}$$



Fall 2:

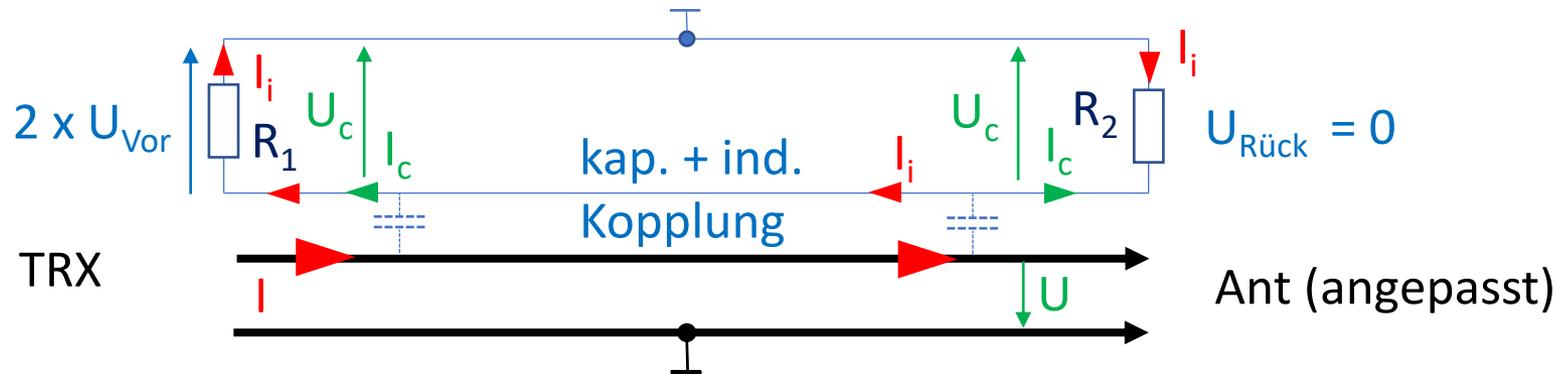
offene Leitung

Die Spannung aus dem TRX ist maximal, der Strom gleich 0.

Im Messkreis entsteht nur eine kapazitiv gekoppelte Spannung U_c (gegenüber Masse). Diese lässt einen Strom durch beide Widerstände R_1 und R_2 fließen. Es entstehen U_{Vor} und $U_{\text{Rück}}$.

$U_V = U_{\text{Vor}} = U_{\text{Rück}} = U_R \rightarrow$ rücklaufende Leistung maximal $\rightarrow \text{SWR} = \infty$

$$\text{SWR} = \frac{|U_V| + |U_R|}{|U_V| - |U_R|}$$



Fall 3:

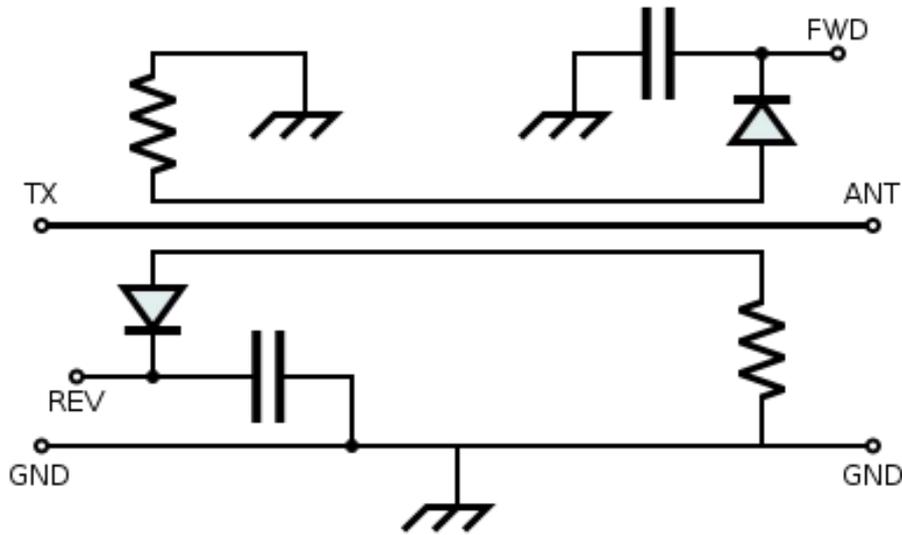
Leitung optimal angepasst ($Z_{TRX} = Z_{Leitung} = Z_{ant}$)

U und I sind auf der Leitung vorhanden. Im Messkreis entsteht eine kapazitiv gekoppelte Spannung U_c (gegenüber Masse) **und** ein induktiv induzierter Strom I_i . Für R_1 addieren sich der kap. gekoppelte Strom I_c aus U_c und der induktiv induzierte Strom I_i . So entsteht $2 \times U_{Vor}$. Für R_2 subtrahieren sich beide Ströme I_i und I_c (wenn der Meßkreis richtig angepaßt ist: zu Null).

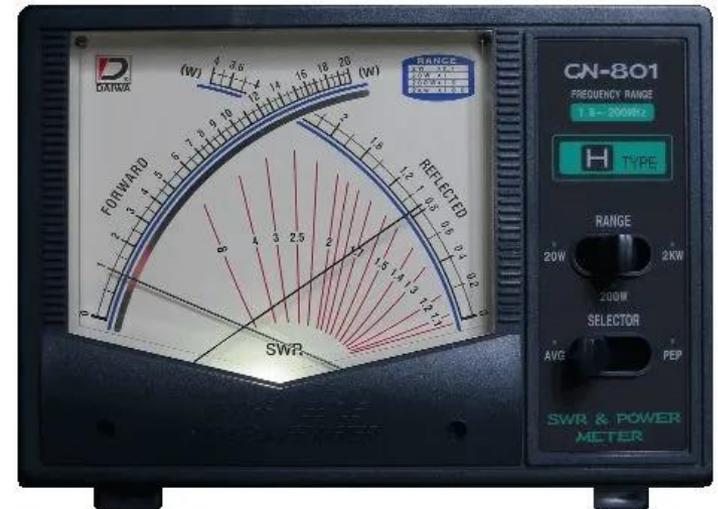
$$U_V = 2 \times U_{Vor}, U_R = U_{Rück} = 0 \rightarrow SWR = 1$$

$$SWR = \frac{|U_V| + |U_R|}{|U_V| - |U_R|}$$

Für alle andere Anpassungen (zwischen Kurzschluss und offen) $\rightarrow SWR: > 1$



Beispiel einer technischen Realisierung:
 Hier sind getrennte Messkreise für die Vor- und Rücklaufmessung vorgesehen. Die Funktion ist dieselbe, wie beschrieben. Die Dioden erzeugen aus der anliegenden HF eine Gleichspannung, die angezeigt werden kann. Die Kondensatoren dienen der Glättung.



Bildquelle: <https://www.electrical4u.com/swr-meter/>