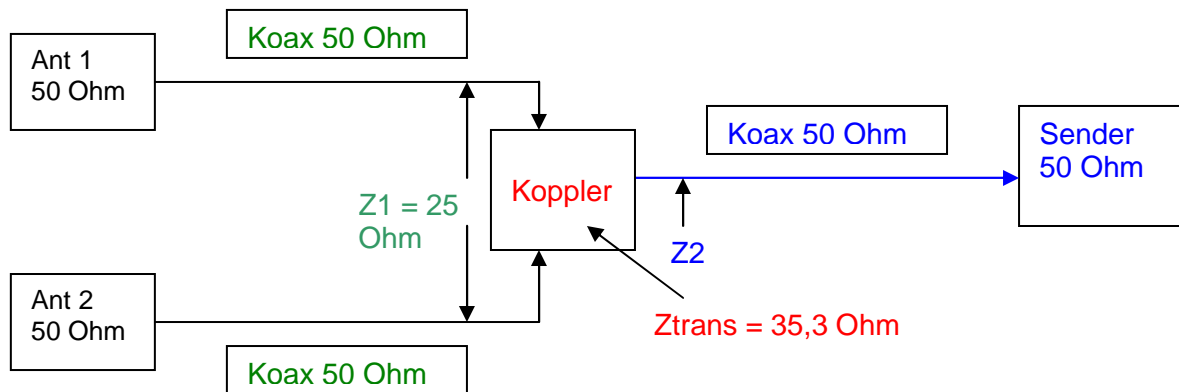


Theorie der Anpassung von Antennenanlagen

Nun was steckt hinter der Theorie der Anpasstöpfe ?



Beispiel:

2 Antennen sollen gekoppelt und richtig zusammengeschaltet werden. Von den Antennen verlaufen jeweils 2 Koaxkabel gleicher Länge zu einem Antennenkoppler.

2 Koaxkabel (beliebiger Länge, 50 Ohm) an einem Punkt parallel geschaltet ergeben einen Z-Wert von 25 Ohm (Z_1). Dieser Wert muss nun auf 50 Ohm (Z_2) transformiert werden.

Dazu gibt es eine Formel, die lautet:

$$Z_{\text{trans}} = \sqrt{Z_1 \times Z_2}$$

In diesem Falle also : $Z_{\text{trans}} = \sqrt{25 \text{ Ohm} \times 50 \text{ Ohm}}$

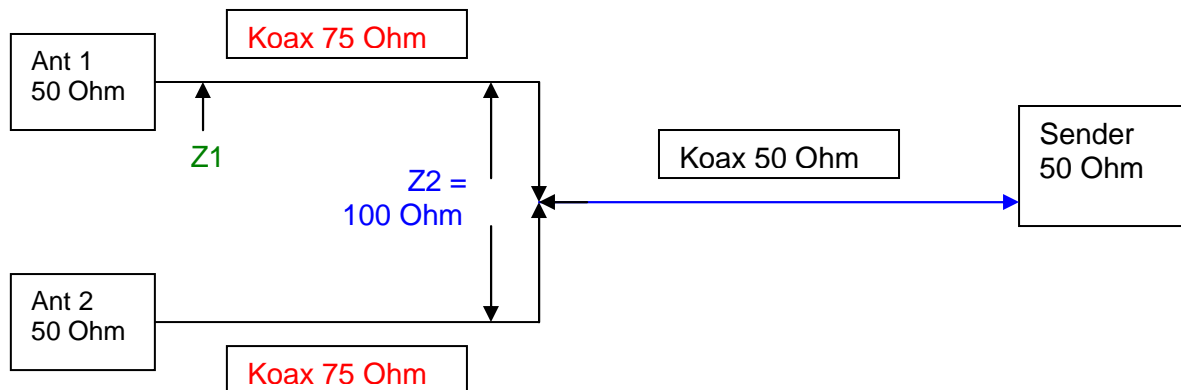
$$\underline{Z_{\text{trans}} = 35,3 \text{ Ohm.}}$$

Der Antennenkoppler hat somit einen Wellenwiderstand von **35,3 Ohm**. Den jeweiligen Z-Wert des Kopplers erreicht man durch geschickte Dimensionierung des Außen- und Innenleiters eines Alurohres.

Die Anpasstöpfe sind in der Regel mit N- oder BNC Anschlussbuchsen bestückt. Jede Buchse benötigt also einen zugehörigen Stecker. Steckverbindungen haben immer Verluste und sind zudem witterungsanfällig. Anpasstöpfe sind zudem unhandlich und groß (zumindest im 2m Band) sowie m.E. nach zu teuer. Der finanzielle Aufwand der benötigten Stecker ist zudem auch zu berücksichtigen.

Eine elegante und zudem sehr kostengünstige Alternative zu kommerziellen Antennen- Anpasstöpfen bietet der Selbstbau. Dabei benötigt man kein Aluminium, keine zusätzlichen Buchsen und Stecker, sondern greift lediglich auf ein paar Stücke Koaxkabel zurück.

Um bei dem Beispiel der 2 zusammenschalteten Antennen zu bleiben ein etwas anderes Verfahren.



Beide Antennen haben wiederum einen Anschlußwert von 50 Ohm.

Ich transformiere den Widerstand jeder Antennenzuleitung (50 Ohm) auf einen Wert von 100 Ohm, und zwar an dem Punkt, an dem die Anschlußkabel zusammenschaltet werden. $2 \times 100 \text{ Ohm}$ parallel ergibt dann 50 Ohm, Anschlußwert zum Koaxkabel (Sender)

$$Z_{\text{trans}} = \text{Wurzel} (Z_1 \times Z_2)$$

$$\text{In diesem Falle also : } Z_{\text{trans}} = \text{Wurzel} (50 \text{ Ohm} \times 100 \text{ Ohm})$$

$$\underline{Z_{\text{trans}} = 70,7 \text{ Ohm.}}$$

Z_{trans} bezieht sich also in diesem Fall auf die Anschlußkabel zu den Antennen. Da es handelsübliche Koaxkabel mit $Z = 75 \text{ Ohm}$ gibt, nehmen wir also 2 solche Kabel ,schliessen sie an die jeweiligen Antennen an und am Anschlußpunkt werden diese Kabel einfach mit dem Zuleitungskabel zur Antenne verbunden.

Die Sache hat einen kleinen Haken:

Die Anschlußkabel zu den Antennen müssen nicht nur gleich lang, sondern auch ungerade Vielfache der Wellenlänge aufweisen.

Beispiel:

2 Antennen für 144 MHz sollen mittels Koaxkabel zusammengeschaltet werden.

$$\text{Wellenlänge } \lambda = 300.000 \text{ km/s} / 144.000.000/\text{s}$$

$$\lambda = 2,08\text{m}$$

$$\lambda/4 = 0,52\text{m}$$

ungerade Viertel von Lambda sind 1...3...5...7 .

Zu beachten ist noch, dass sich in Koaxkabel die Wellen nicht mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen, sondern nur mit einem Verkürzungsfaktor (V) von ca. 0,66.

Die Kabellängen für 2m berechnetsind also :

$$1x \text{ Lambda}/4 \times V = 0,52\text{m} \times 0,66 = 0,34\text{m}$$

Nun kommt man meistens nicht mit einem solchen Kabel zurecht , man benötigt also längere:

$$7x \text{ Lambda}/4 \times V = 2,41\text{m}$$

$$9x \text{ Lambda}/4 \times V = 3,09\text{m}$$

usw.