

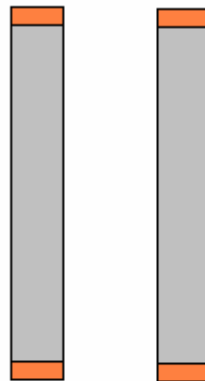
# Breitbandübertrager

50 Ohm (primär) auf 5,55 Ohm (sekundär)

9:1

1,8 MHz bis 50 MHz

# Sekundäre Wicklung

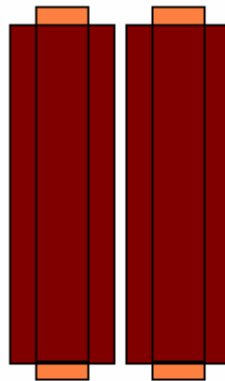


Zwei Rohre von einer alten Stabantenne absägen. In die Bohrmaschine (Drehbank) einspannen. Mit Feile den Chrombelag an den Enden abdrehen. Scharfe Kanten abrunden.

Länge: 35 mm

Außendurchmesser: 6 mm

# Anpassen der Kerne

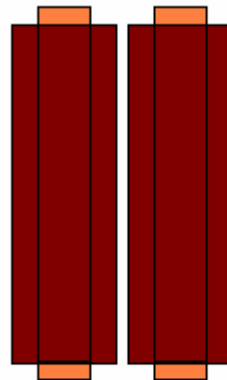


zwei Kerne von  
Würth-Elektronik Nr.  
742 700 4 mit den Maßen  
14,1 \* 6,3 \* 28,6 mm,  
Material 4W620  
auf die Rohre schieben,  
etwas Spalt lassen.

# Herstellen der Anschlüsse der sekundären Wicklung

## Mittenanschluss, schalte beide Drähte

- bei Einsatz als PA Ausgangsübertrager an Betriebsspannung
- bei Einsatz als PA Eingangsübertrager an Masse



aus 1,5 mm CuAg  
Draht einen Bügel  
herstellen und  
mit dem Rohren  
verlöten.

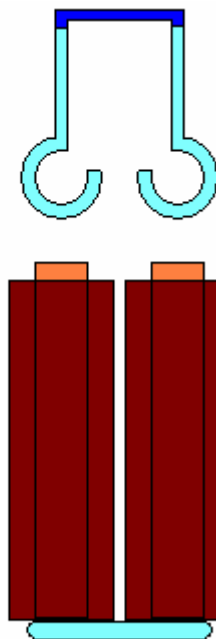


Anschlussdrähte für Platinenmontage

# Herstellen der Anschlüsse der sekundären Wicklung

## **Gegentaktanschlüsse**, schalte die Drähte

- bei Einsatz als PA Ausgangsübertrager an die Kollektoren (Drains)
- bei Einsatz als PA Eingangsübertrager an die Basen (Gates)

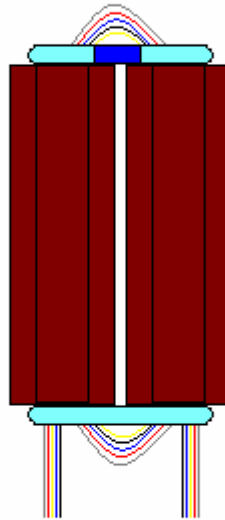


der blau  
gekennzeichnete  
Teil wird später  
abgezwickelt!

aus 1,5 mm CuAg zwei  
weitere Bügel  
herstellen und mit  
den Rohren verlöten.

## Herstellung der primären Wicklung

- Die Verwendung nur eines dicken Drahtes bei einem Breitbandübertrager, der von 50 Ohm auf 5,55 Ohm herunter transformiert, bringt nicht die erwünschte Performance. Viele dünne Drähte sind besser!
- Oben sind im Bogen 15 Einzeldrähte, unten im Bogen 10 Einzeldrähte zu zählen



Der Trafo ist nun zum Bewickeln bereit. Die Beine der Sekundärwicklung zeigen alle nach unten. Bewickelt wird mit PTFE-isolierter Litze, Außendurchmesser 1mm. Man nimmt vier Drähte, steckt sie durch jeden Kern drei Mal durch. Dann versucht man noch einen fünften Draht hindurch zu quetschen.

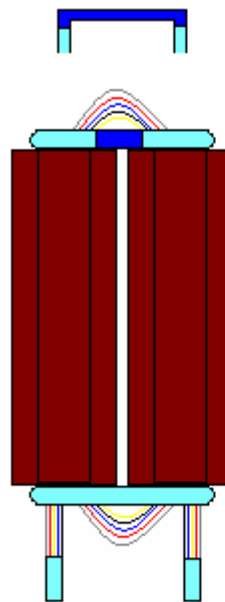
## Vorbereiten zur Messung

- Beim Abisolieren wird die PTFE-Isolierung mit einem scharfen Messer eingeritzt und mit einem Lackkratzer sauber abgezogen
- Auf der Leiterplatte können die 5 Drähte in Einzellöchern gesteckt durch eine gemeinsame Leiterbahn bzw. Leiterfläche zusammengeführt werden



# Vorbereitung der Messung

- An die primäre Seite (unten, die Drahtbündel) kommt 50 Ohm vom Analyzer
- An die sekundäre Seite (oben) kommen 5,55 Ohm



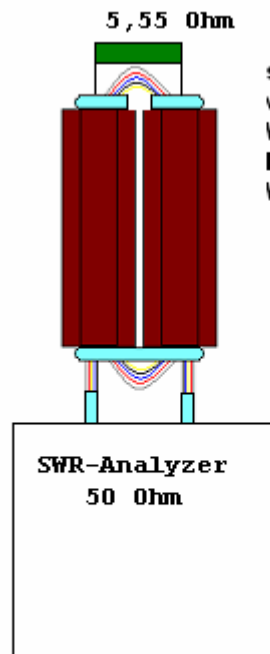
den dunkelblau  
gekennzeichneten Biegel  
abknipsen, an Stelle des  
Biegels können zu  
Messzwecken zwei 15 Ohm  
und ein 22 Ohm Widerstand  
angeschlossen werden,  
parallel = 5,55 Ohm.

hier wird ein  
SWR-Analyzertest  
angeschlossen



# Messergebnisse

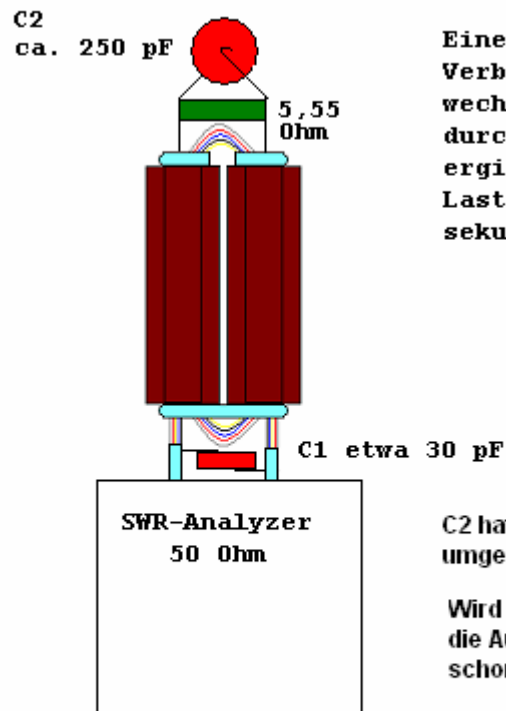
- Für viele Anwendungen sind die Werte dieses Breitbandübertragers schon ausreichend



sehr kurz anlöten, lange Anschlussdrähte vermeiden! Ungewendelte (induktionsarme) Widerstände verwenden. SMD vorteilhaft. Notfalls Parallelschaltung mehrerer Widerstände, z.B. 9 x 47 Ohm.

1,8 MHz	3,6 MHz	7,2 MHz	14,2 MHz	21,2 MHz	28,7 MHz	
27,1	26,6	23	18	14,8	12,6	dB
1,09	1,10	1,15	1,29	1,44	1,61	SWR

# Verbesserung durch Kompensation



Eine Kompensation schafft weitere Verbesserung. Sie ist wechselseitig primär und sekundär durchzuführen. In der Praxis ergibt sich durch die kapazitive Last ein geringerer Wert des sekundären Kondensators C2

C2 hat zu C1 ein Verhältnis von ca. 9:1. Es ist genau umgekehrt zum Widerstandsübersetzungsverhältnis

Wird der Übertrager in einer PA eingesetzt, so ist die Ausgangskapazität der PA-Transistoren meist schon groß genug, so dass C2 oft entfallen kann.

1,8 MHz	3,6 MHz	7,2 MHz	14,2 MHz	21,2 MHz	28,7 MHz	
29,9	32,8	34,1	33,24	32,7	32,2	dB
1,07	1,05	1,04	1,04	1,05	1,05	SWR

# Schlussbemerkungen

Ein Breitbandübertrager 50 Ohm auf 5,55 Ohm (BBÜ) braucht für eine niedrige untere Frequenz ein geeignetes Ferritmaterial mit hoher induktiver Kopplung. In diesem Fall erreicht man mit zwei Kernen auf den beiden Rohren bei 3 Windungen 70 µH. Die Kerne sind aus einem Nickel-Zink-Ferrit, der auch bei höheren Frequenzen nicht schlapp macht. Die erreichten 70 µH stellen bei 1,8 MHz noch einen Blindwiderstand von 800 Ohm dar, das SWR ist also kein Wunder.

Für eine hohe obere Frequenz braucht es dagegen eine hohe kapazitive Kopplung zwischen primärer und sekundärer Wicklung. Obwohl schon das Rohr mit einzelnen Drähten eng vollgestopft ist, reicht die Kopplung noch nicht ganz aus, so dass mit einer kapazitiven Kompensation nachgeholfen werden muss. Aber immerhin erreicht man, dass der BBÜ auch noch bei 50 MHz 20,2 dB oder ein SWR von 1,22 erreicht.

Der BBÜ ist kein Balun. Wird er in den Eingang einer Gegentakt-PA geschaltet, gehört auf die 50 Ohm Seite eine gute Mantelwellensperre, wenn unsymmetrische Einspeisung vorliegt.

1,8 MHz	3,6 MHz	7,2 MHz	14,2 MHz	21,2 MHz	28,7 MHz	
29,9	32,8	34,1	33,24	32,7	32,2	dB
1,07	1,05	1,04	1,04	1,05	1,05	SWR