

Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

Eine zweidrahtgespeiste Antenne, im speziellen Fall z.B. eine G5RV mit den Abmessungen nach ZS6BKW, hat in einem oder mehreren Amateurfunkbändern einen reellen Eingangswiderstand in der Nähe von 50 Ohm. Sie braucht nur noch einen 1:1 BALUN um von der Zweidrahtleitung nach Koaxialkabel umzusetzen. Auf den übrigen Bändern ist sie mit unterschiedlichen komplexen Fußpunktwiderständen behaftet, diese sind zu symmetrieren und dann in einer ATU auf 50 Ohm zu transformieren.

Manche ATU haben Probleme recht hohe Fußpunktwiderstände anzupassen. Hierbei ist eine vorherige Herabsetzung des hohen Fußpunktwiderstandes mit einem 4:1 – Übertrager auf einen niedrigeren Wert hilfreich.

Beides kann mit einem BALUN, einem Leitungsübertrager, dessen Übersetzungsverhältnis umschaltbar gemacht wird, erreicht werden.

Verbindet man bei einem Dipol die beiden Leitungen am Ende der Speiseleitung miteinander, so kann man diese Speiseleitung als Vertikalstrahler mit Dachkapazität verwenden.

Es ist unerheblich, ob die Speiseleitung symmetrisch ist (Zweidraht, Wireman, Hühnerleiter) oder es sich um eine Koaxialleitung handelt. Es ist noch ein Gegengewicht in Form von ausgelegten Radials, mindestens ein guter Erdanschluss notwendig. Schon mancher OM ist auf diese Weise schon mit seinem 80m-Dipol oder einer W3DZZ auf 160m QRV geworden. Man nimmt das Speisekabel zur Antenne auf den Tower oder auf dem Dach und benutzt dieses Kabel als Vertikal-Strahler mit der Antenne als Dachkapazität. Das geht natürlich nur vernünftig, wenn das Kabel frei hängt und nicht durch diverse Kabelschächte usw. quer durch das Haus verläuft. Man denke dabei auch immer an die Möglichkeit von BCI und TVI und an die Feldstärke in der Nähe des als Strahler wirkenden Kabels.

Auch solch eine Antennenanordnung sollte immer ein möglichst freies Umfeld haben, denn die Physik lässt sich nicht umgehen. Der Grundsatz, dass die strahlenden Teile einer Antenne möglichst frei und hoch hängen sollten gilt auch hierbei immer.

Verwendet man einen 9:1-Übertrager (UNUN, landläufig als Magnetic-BALUN bezeichnet) zum Speisen dieser Antennenleitung, erweist sich die anschließend notwendige Anpassung mit einem ATU oftmals viel einfacher, manchmal kann sogar auf eine ATU verzichtet werden. Garantieren kann man dies jedoch nicht.

Kann man beide Anwendungsfälle in einer Box vereinen, ohne lange zwischen den einzelnen Varianten umstecken zu müssen?

Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

Es ist einen Versuch wert!

Ich denke dabei auch an einen leichtgewichtigen Random-Dipol, eventuell als Invertet-V, den man mit Zweidrahtspeisung an einem Fiberglas mast schnell errichten kann (Portabelbetrieb, Fieldday, auf einem Campingplatz, etc.).

Ein Erdspeiß und eventuell ausgelegte Radiale ergänzen diese Antenne noch, und natürlich die beschriebene Box. Man hat dann die Möglichkeiten wahlweise mit dem Dipol mit der Zweidrahtspeiseleitung oder der Antennenanordnung inclusive Speiseleitung als Vertikalstrahler mit Gegengewicht zu arbeiten. Man erreicht dabei nicht immer den maximalen Gewinn aber mit den zur Verfügung stehenden Mitteln eine möglichst hohe Effizienz.

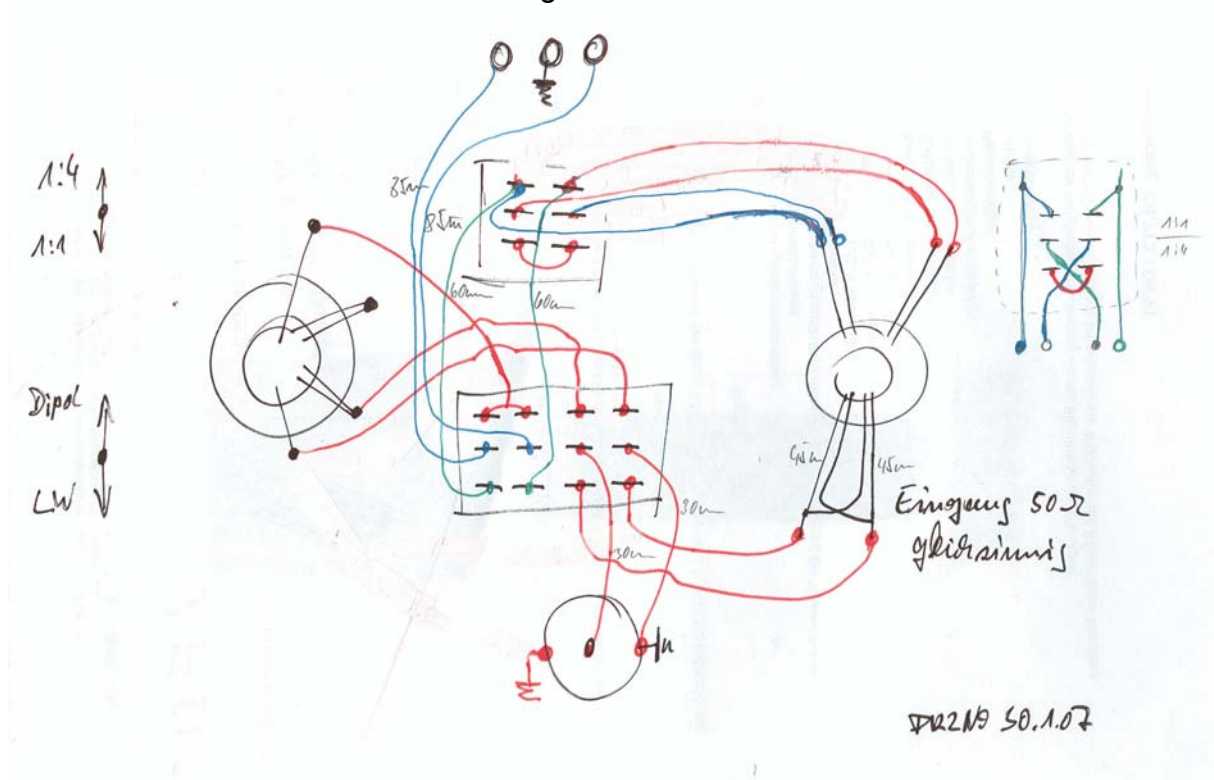
Nachfolgend wird eine Anordnung beschrieben, die nach mehreren Optimierungsversuchen entstanden ist. Auf die möglichen Längen der Antenne und der Speiseleitung gehe ich hier nicht ein, da dies von den individuellen Gegebenheiten abhängig ist. Hier hilft Probieren und die daraus gewonnene Erfahrung. Wer möchte, kann auch mit Simulationssoftware wie z.B. EZNEC oder MMANA versuchen „seinen“ Strahler zu optimieren.

Es werden Bilder der einzelnen Bauphasen gezeigt. Es werden absichtlich keine Abmessungen gegeben, das der individuelle Aufbau von den hier verwendeten Materialien abweichen kann.

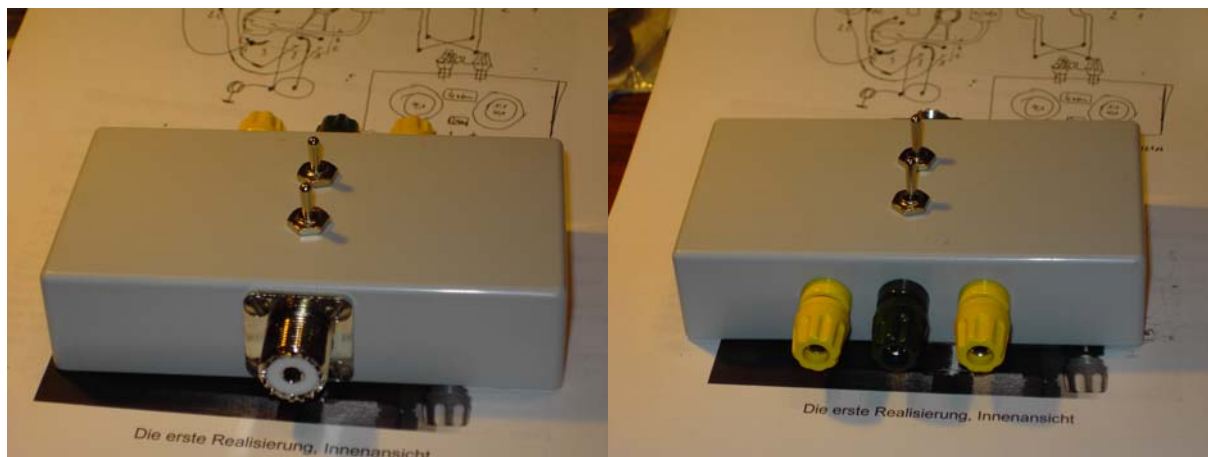
Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

Das Verdrahtungsschema als Handskizze



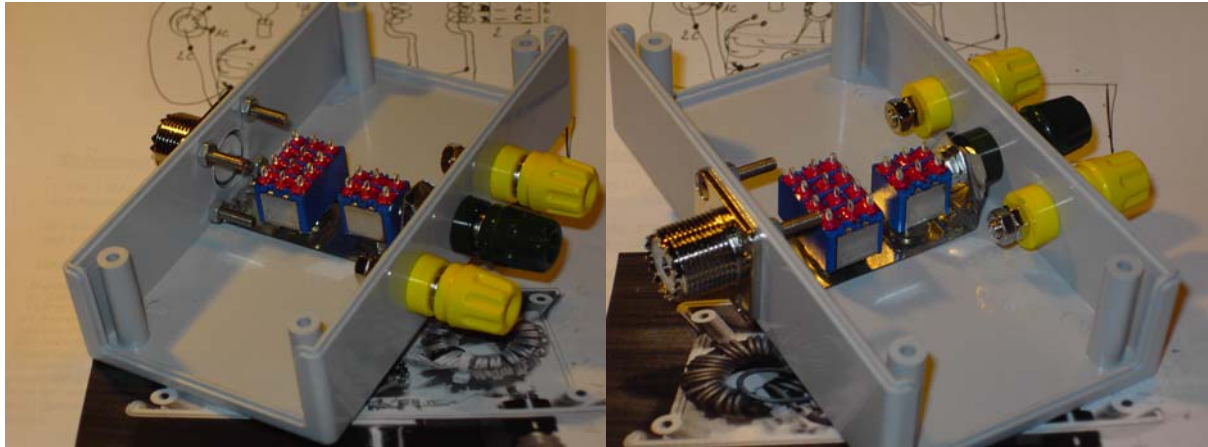
Ansicht von Außen



Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

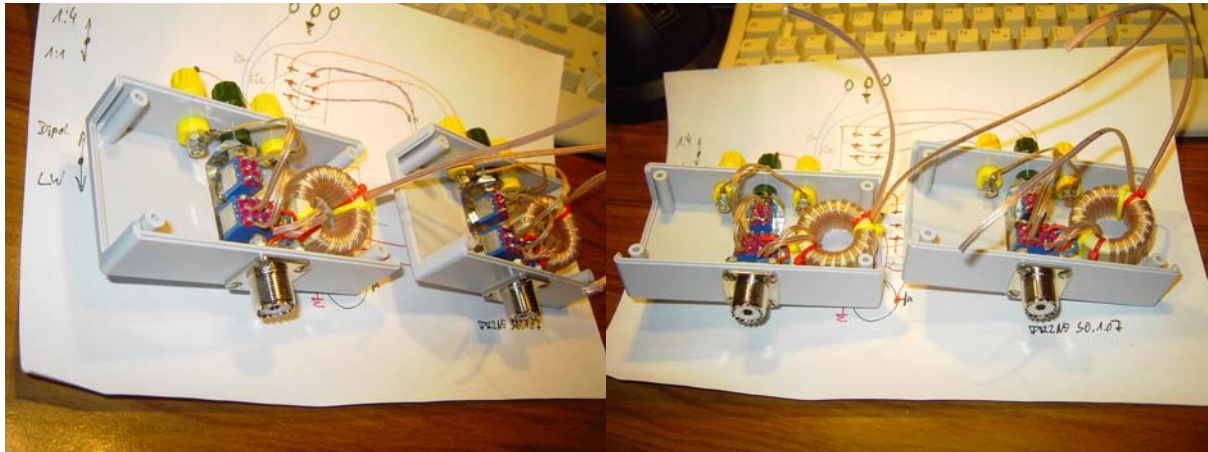
Ansicht von Innen mit einer durchgängigen Massefläche



Dadurch liegen der Schirm des Eingangskabels und auch die Betätigungselemente auf dem gleichen Massepotential wie die Ausgangsklemme. Durch die abgewinkelte Massebahn am Ausgang ist kein Koronaeffekt zu erwarten.

Ein Metallgehäuse würde diese durchgehende Masse zwar auch ermöglichen, hat jedoch höhere parasitäre Kapazitäten der Wicklungen zur Folge. Diese Kapazitäten haben Einfluss auf das Übertragungsverhalten.

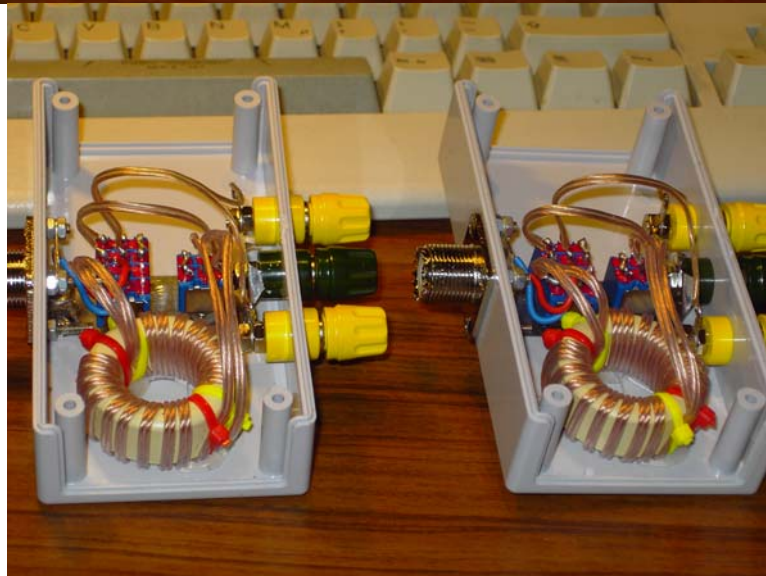
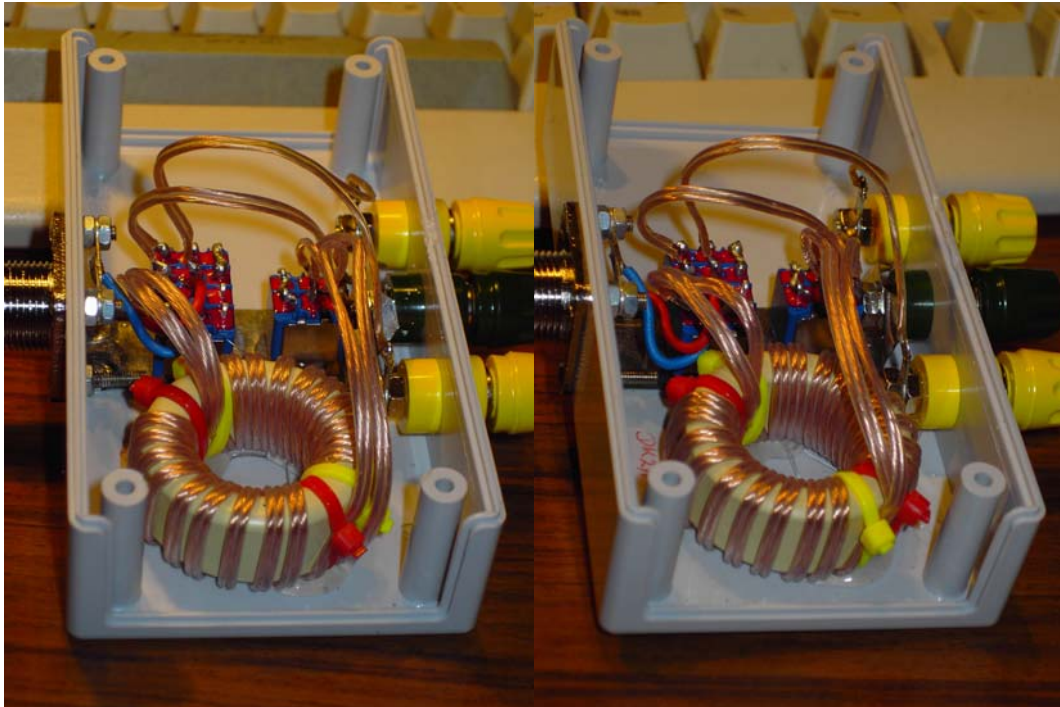
Weitere Bilder vom Aufbau, Ein- und Ausgang sind belegt, ebenso der Eingang vom Leitungstransformator



Es werden parallel zwei identische Exemplare aufgebaut, um diese anschließend „Rücken an Rücken“ vermessen zu können. Als nächstes wurden die Ausgänge des Leitungstransformators an den Schaltern angeschlossen. Vor dem Lötens der Verbindungen werden die Ringkerne mit Heißkleber im Gehäuse befestigt.

Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

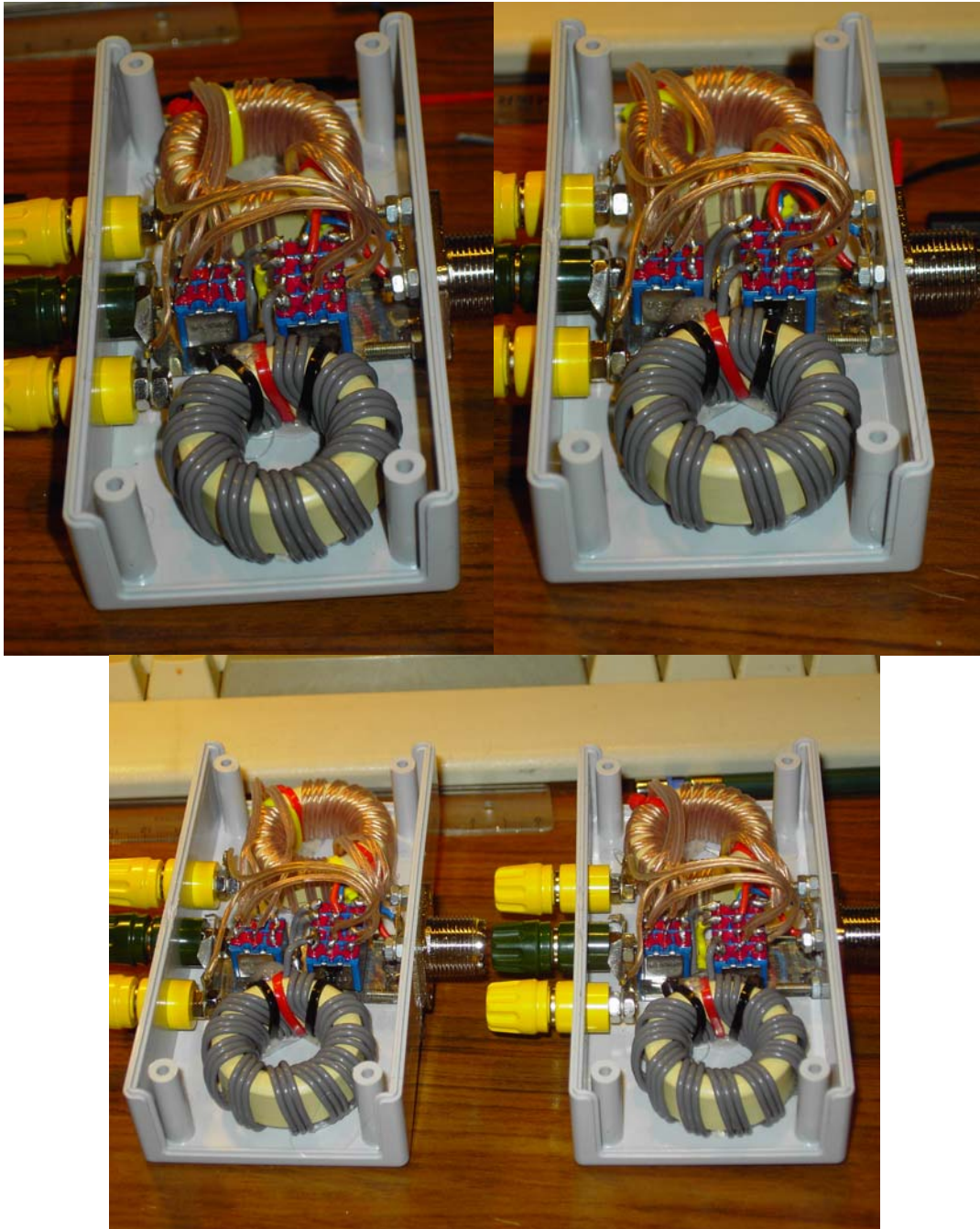


Es wurden weiterhin zwei symmetrische Dämpfungsglieder aufgebaut und die beiden Geräte „Rücken an Rücken“ vermessen zu können. Die Dämpfungsglieder dienen bei der Messung der Entkopplung der Prüflinge untereinander. Die Messergebnisse sind als Anhang beigefügt.

Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

Einbau des 1:9 UNUN.



Auch hier wurde ein 450-Ohm-Dämpfungsglied aufgebaut und die beiden Geräte „Rücken an Rücken“ vermessen.

Dieter Ort, DK2NO,
Bahnhofstrasse 6,
64739 Höchst/Odenwald
02. Februar 2007

Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

Dämpfungswerte, zwei Geräte "Rücken an Rücken" mit zwischengeschaltetem Dämpfungsglied zur Zwangsanpassung, gemessene Durchgangsdämpfung, Messbandbreite 10 kHz

2 Geräte der Version 2, Stellung 1:4, 50 Ohm Koax auf 200 Ohm Symmetrisch					
Freq [MHz]	Generator [dBm]	Level [dBm]	Dämpfung 200 Ohm [dB]	Verlust 200 Ohm [dB]	Version 2, 1:4 200 Ohm, Dämpfung [dB]
0,1	-9,5	-46,3	-6,0	-30,8	-15,4
0,2	-9,6	-35,9	-6,0	-20,3	-10,2
0,3	-9,7	-30,7	-6,0	-15,0	-7,5
0,5	-9,7	-24,7	-6,0	-9,0	-4,5
1,0	-9,8	-19,8	-6,0	-4,0	-2,0
2,0	-9,9	-17,1	-6,0	-1,2	-0,6
3,0	-10,0	-16,4	-6,0	-0,4	-0,2
5,0	-10,1	-16,0	-6,0	0,1	0,0
10,0	-10,1	-16,1	-6,0	0,0	0,0
20,0	-10,2	-15,9	-6,0	0,3	0,1
30,0	-10,2	-16,0	-6,0	0,2	0,1
50,0	-10,3	-16,3	-6,0	0,0	0,0

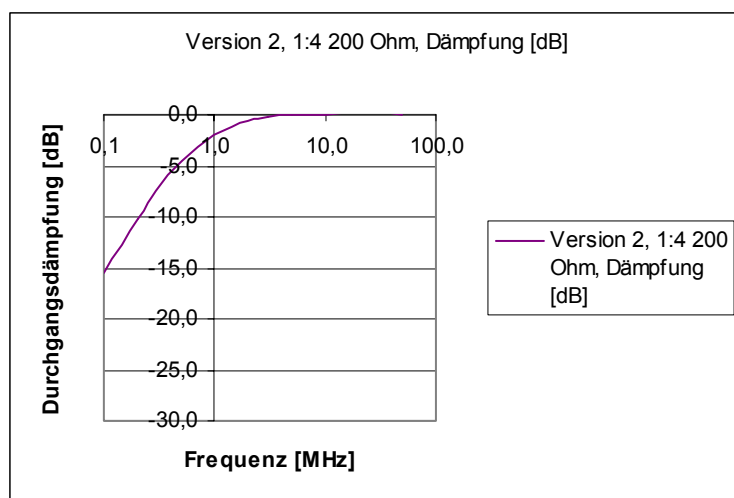
2 Geräte der Version 2, Stellung 1:1, 50 Ohm Koax auf 50 Ohm Symmetrisch					
Freq [MHz]	Generator [dBm]	Level [dBm]	Dämpfung 50 Ohm [dB]	Verlust 50 Ohm [dB]	Version 2, 1:1 50 Ohm, Dämpfung [dB]
0,1	-9,5	-14,5	-5,0	0,0	0,0
0,2	-9,6	-15,0	-5,0	-0,4	-0,2
0,3	-9,7	-15,2	-5,0	-0,5	-0,3
0,5	-9,7	-15,3	-5,0	-0,6	-0,3
1,0	-9,8	-15,4	-5,0	-0,6	-0,3
2,0	-9,9	-15,5	-5,0	-0,6	-0,3
3,0	-10,0	-15,6	-5,0	-0,6	-0,3
5,0	-10,1	-15,8	-5,0	-0,7	-0,4
10,0	-10,1	-16,5	-5,0	-1,4	-0,7
20,0	-10,2	-17,0	-5,0	-1,8	-0,9
30,0	-10,2	-17,7	-5,0	-2,5	-1,3
50,0	-10,3	-18,6	-5,0	-3,3	-1,7

Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

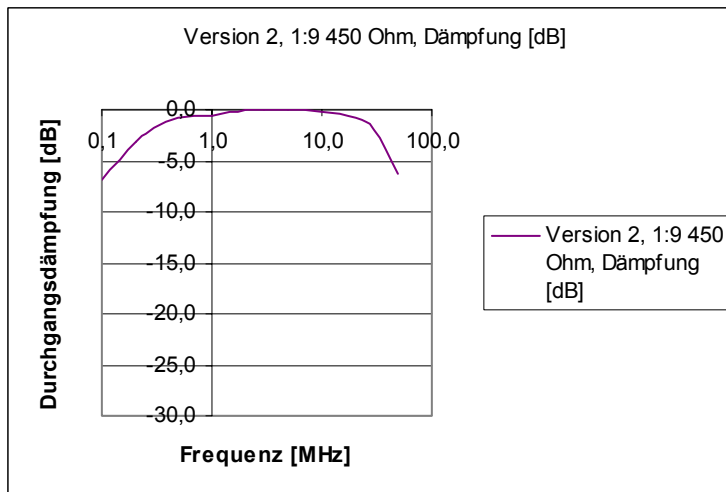
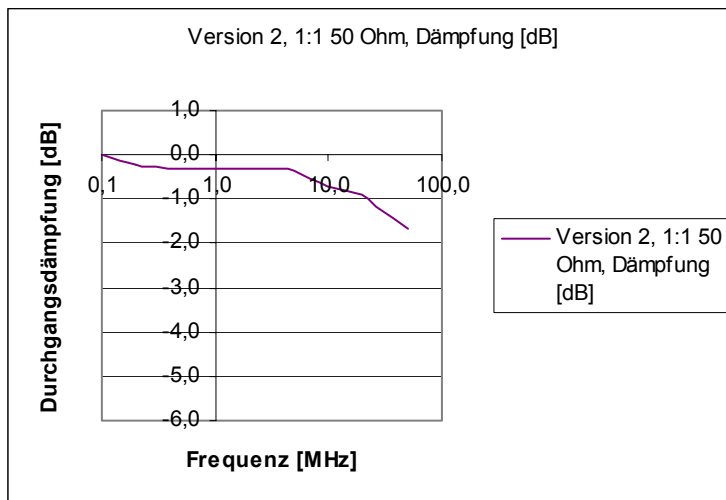
Dämpfungswerte, zwei Geräte "Rücken an Rücken" mit zwischengeschaltetem Dämpfungsglied zur Zwangsanpassung, gemessene Durchgangsdämpfung, Messbandbreite 10 kHz

2 Geräte der Version 2, Stellung 1:9, 50 Ohm Koax auf 450 Ohm Unsymmetrisch					
Freq [MHz]	Generator [dBm]	Level [dBm]	Dämpfung 450 Ohm [dB]	Verlust 450 Ohm [dB]	Version 2, 1:9 450 Ohm, Dämpfung [dB]
0,1	-9,5	-29,1	-6,0	-13,6	-6,8
0,2	-9,6	-22,0	-6,0	-6,4	-3,2
0,3	-9,7	-19,4	-6,0	-3,7	-1,9
0,5	-9,7	-17,4	-6,0	-1,7	-0,9
1,0	-9,8	-16,8	-6,0	-1,0	-0,5
2,0	-9,9	-16,0	-6,0	-0,1	0,0
3,0	-10,0	-16,0	-6,0	0,0	0,0
5,0	-10,1	-16,1	-6,0	0,0	0,0
10,0	-10,1	-16,5	-6,0	-0,4	-0,2
20,0	-10,2	-17,8	-6,0	-1,6	-0,8
30,0	-10,2	-20,0	-6,0	-3,8	-1,9
50,0	-10,3	-28,7	-6,0	-12,4	-6,2



Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)



Wickeldaten der Ringkerne:

1:1/4:1-BALUN, 2+10 Windungen bifilar (LFL, gegenseitig gewickelt)
auf TX36/23/15-4C65 von Ferroxcube

9:1-UNUN, 3*10 Windungen trifilar (Teflon-Litze, AWG 18)
auf TX36/23/15-4C65 von Ferroxcube

Die NO-Switchbox-01

Ein Kombischalter für den Betrieb eines Random-Dipol als symmetrisch gespeister Dipol oder als Langdraht (Random-Wire)

Stückliste:

Stück	Bezeichnung	Bestellbezeichnung	Firma	Preis EURO
1	Gehäuse Gehäuse, 120x 65x 40mm	BOPLA E-430	Reichelt	
1	Eingangsbuchse UHF-Einbaubuchse, Flanschmontage	SO 239	Reichelt	
1	Ausgangsbuchse gelb Hirschmann-Polklemme 4mm, gelb	PKI 10A GE	Reichelt	
1	Ausgangsbuchse gelb Hirschmann-Polklemme 4mm, gelb	PKI 10A GE	Reichelt	
1	Massebuchse grün Hirschmann-Polklemme 4mm, grün	PKI 10A GN	Reichelt	
1	Umschalter 4*UM Kippschalter, 4-polig, 3A-250VAC, Ein	MS 500P	Reichelt	
1	Umschalter 2*UM Kippschalter, 2-polig, 3A-250VAC, Ein	MS500F	Reichelt	
1	Ringkern (1:1/4:1)	TX36/23/15-4C65	P. Bogner	
1	Zweidrahtleitung	LFL NVA, 1,5m	Flohmarkt	
1	Ringkern (9:1)	TX36/23/15-4C65	P. Bogner	
1	Teflonlitze	AWG18, 2m	P. Bogner	

Weisblechstreifen für die Masseverbindung
Lötösen 3mm und 4mm,
Senkkopfschrauben M3,
Muttern M3,
Unterlegscheiben und Zahnscheiben für M3
4 GummifüÙe

Lieferquellen:

Reichelt-Elektronik www.reichelt.de
DX-WIRE P. Bogner www.dx-wire.de
