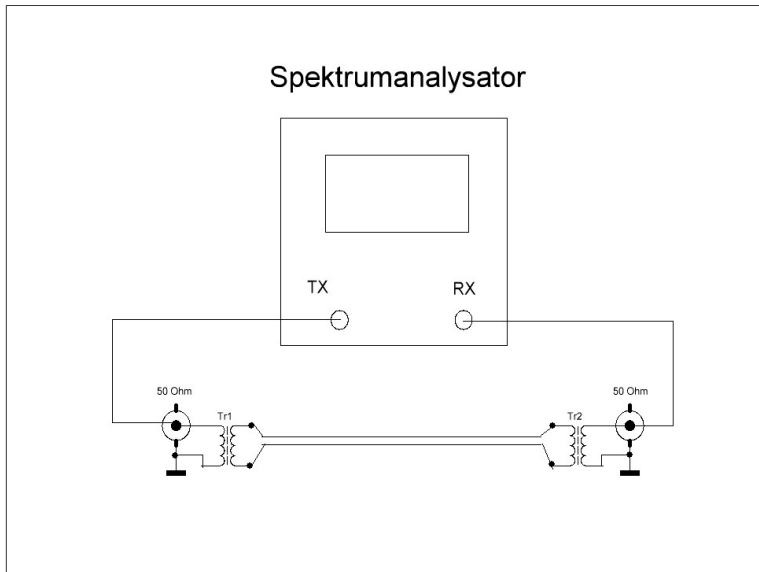
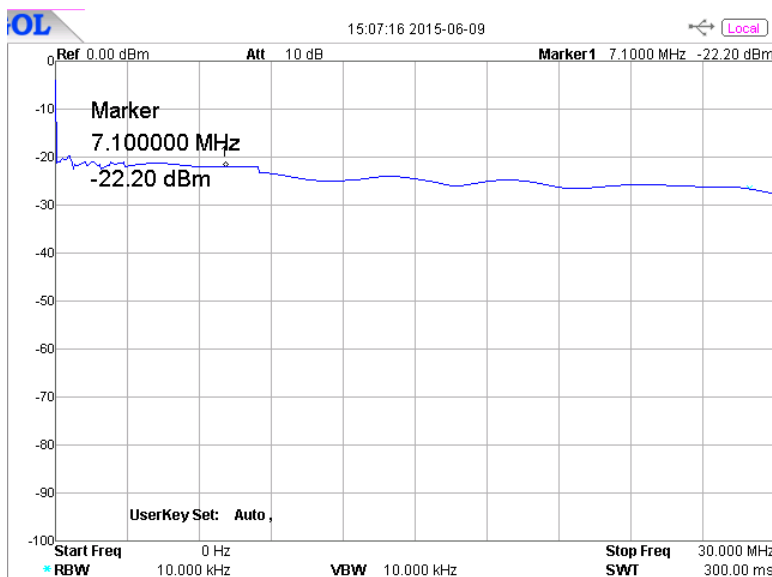


80m-Dipol an einer Zweidrahtleitung

Hier wird ein Lautsprecherkabel(Zwillingsaderlitze 1,5 qmm) auf seine Tauglichkeit für die Übertragung von HF-Signalen untersucht. Ein OM behauptete, dass wegen der kapazitiven Belastung ein erheblicher Anteil an HF-Energie auf dem Weg zur Antenne verloren geht. Das wollte ich nachprüfen und habe dazu folgenden Versuchsaufbau hergestellt:



Die beiden Ringkerne sind baugleich, beide haben dieselbe Anzahl an Windungen. Ein Zusammenschließen der beiden Sekundärwicklungen ergab bei 3,6 MHz einen Übertragungsverlust durch die Transformatoren von 0,3 dB. Bis 30 MHz wurde folgender Verlauf gemessen:



Der eingespeiste Pegel betrug -20 dBm.

Nach dem Einfügen der 25 m langen Leitung habe ich einen Anstieg des Verlustes von ca. 1 dB beobachtet. Diese geringe Dämpfung kann man akzeptieren.

Der Wellenwiderstand

Mit einem genau messenden Gerät wurden L und C ermittelt:

$$L = 0,45 \text{ uH}; \quad C = 54 \text{ pF}$$

$$Z = 1000 * \text{Wurzel} (L / C) = 91,7 \text{ ca. } 92 \text{ Ohm}$$

Meine spezielle Antenne

Für die Ortsrunden brauchte ich einen Dipol, der bei der gewählten QRG ein möglichst gutes SWR hat. Ich rechnete also zunächst mal mit einer Impedanz von 70 Ohm am Dipol. Unten sollten 50 Ohm für das Koaxkabel sein. Nach der Formel:

$$Z = \text{Wurzel}(Z1 * Z2) = \text{wurzel}(70 * 50) = 59,16 \text{ Ohm}$$

Diesen Wert sollte das transformierende Kabel haben. Man könnte ein Koaxkabel aus der TV-Technik verwenden. Ich wollte aber mit so einem schweren Kabel den Aufhängepunkt nicht belasten und verwendete zunächst ein Lautsprecherkabel für die Ableitung nach unten. Hier sollte dann durch Auffwickeln in der Art eines Guanellabaluns eine Sperrung der Mantelwellen bzw. Zwangsanpassung erreicht werden. Die Leitungslänge wählte ich zu $\lambda/4$.

$300 / 3,64 = 20,6 \text{ m} : 4$. Mit Verkürzungsfaktor 0,82 sollte die transformierende $\lambda/4$ -Zweidrahtleitung 16,9 m lang sein. Die freie Länge ist ca. 11m. Den Rest wickelte ich als Guanella auf eine HT-Rohr von 100mm im Durchmesser. Diese „Spule“ brachte ich regensicher in ein zweites Rohr.

Die Impedanz der Zweidrahtleitung ist im Vergleich 92 Ohm zu erforderlichen 59 Ohm. Die Fehlanpassung musste also durch den Guanella ausgeglichen werden. Leider erreichte ich mit dieser Konstruktion nur ein minimales SWR von 1 : 1,7. Immerhin war ein Betrieb ohne bemerkenswerte Nachteile möglich. Und so hatte ich wunschgemäß eine Antennenzuleitung mit einem einfachen Kabel mit geringem Windwiderstand. Am Dipol brauchte ich keinen auffälligen „Kasten“ mit einem Balun mit Ferritkern.

Mögliche Verbesserungen

Am Fußpunkt konnte ich durch Einfügen einer geringen Induktivität in eine Leitung die Anpassung wesentlich verbessern. Nunmehr zeigte sich, dass der Dipol beim besten SWR von nahezu 1 : 1 zu lang war. Er hatte hier die Resonanz bei 3,57 MHz. Durch Verkürzen der Dipoläste hätte ich ihn auf die gewünschte QRG ziehen können, was ich auch noch vorhabe. Ich wollte aber zunächst abschätzen, ob die Umsetzung der Theorie mit der angepassten Impedanz von 59 Ohm für die Zweidrahtleitung auch eine Verbesserung bringen würde. Hiervon versprach ich mir eine Verbreiterung des nutzbaren Frequenzbereiches. Also könnte ich Koaxkabel aus der Satellitentechnik (75 Ohm << 92 Ohm!) nehmen. Es ist nur geringfügig schwerer als die Zweidrahtleitung. Aber zunächst musste ich erst den Verkürzungsfaktor ermitteln. Im Netz findet man $k = 0,85$ für geschäumtes Kabel. Es würde also 17,5 m lang sein. Ziehe ich 11m freie Aufhängung ab, dann bleiben 6,5 m, die ich aufwickeln muss. Eigentlich machbar und ein provisorischer Aufbau würde zeigen, ob es sich lohnt, rundes Kabel mit höherem Gewicht zu verwenden. Schließlich wäre ja der ganze Aufwand nicht erforderlich, wenn ich den üblichen Ferritbalun mit einer Koaxialkabelleitung in 50 Ohm-Technik einsetzen würde. Diese Konstruktion ist ja bekanntlich hinreichend breitbandig, so dass ich vielleicht den ganzen Frequenzbereich des 80m-Bandes nutzen könnte.

Also kaufte ein 25m langes SAT-Kabel für 13 EUR aus dem Baumarkt. Neugier kostet Geld, hi. Aber nach dem Umbau musste ich feststellen, dass die Abstimmung nur schlechter wurde als bisher. Der Einfluss der Umgebung auf den Schirm des Kabels war nicht zu vernachlässigen. Jede Berührung veränderte das SWR. Und teilweise war es bei der Wunschfrequenz über 1 : 2,5! Dieses SAT-Kabel habe ich schon bald wieder entfernt.

Balun nach DG9MDM(W1JR)

Als letzte Version baute ich den dort abgebildeten Balun mit RG223. Fünf Windungen auf jeder Seite eines RK1-Ringkernes (DARC) sollten die Übertragung der Spitzenleistung von max. 600 W ermöglichen. Die weitere Ableitung erfolgte ebenfalls mit RG223. Aber von wegen breitbandig! Nach der Kürzung von 2 x 5 cm an den Dipolästen hatte ich das beste SWR von 1 : 1,4 bei 3,68 MHz. Bei meiner Wunschfrequenz von 3,64 MHz ist nun das SWR wieder 1 : 1,7 bis 1 : 1,8, also nicht besser geworden

im Vergleich zur Variante mit der Zweidrahtleitung. Soviel zum vielgepriesenen Balun mit Ringkern. Vielleicht sollte ich doch den klassischen Balun von Fritzel kaufen.

Niedrige Aufhängung

Ein unter $\lambda/10$ aufgehängter Dipol ist niederohmig. Eigentlich hätte ich mit einer Transformationsleitung von ca. 40 Ohm rechnen müssen, wenn man unterstellt, dass der Dipol 30 Ohm hat. Hierfür wären event. zwei parallel geführte SAT-Kabel geeignet. Aber dann wird natürlich die Gewichtsbelastung größer als bei der Lösung mit einem Balun klassischer Art.

Fazit

Aus meinem Text geht hervor, dass sich eine einfache Konstruktion mit Zweidrahtleitungen leicht verwirklichen lässt. Aber der wesentliche Nachteil ist im Vergleich zu üblichen Lösungen ggf. die geringe Bandbreite bei niedriger Aufhängung des Dipols. Auf der nicht angepassten Zweidrahtleitung bilden sich stehende Wellen, die zu Kabelverlusten führen. Um diese zu vermeiden, sollte ein Guanella eigentlich direkt unter dem Dipol eingeschleift werden. Aber bevor ich weitere Maßnahmen zur Verschlimmbesserung ergreife, werde ich mit dem o. b. Ringkern(auch ein Kompromiss) leben können. Ich bin kein Freund von auffälligen Antennengebilden.

DF8ZR; im Mai 2015