

Ergänzung zum Beitrag in FA 11/17, S. 1026 „Warum verlustarme Speiseleitungen große Verluste aufweisen können“

Wie im Beitrag angedeutet, lässt sich der Fall auch mit EZNEC untersuchen. Das soll hier kurz dargestellt werden.

Bild 3 zeigt den unter Freiraumbedingungen simulierten Dipol mit $2 \times 6,5$ m Länge aus 2 mm dickem, als verlustlos angenommenem Draht. Es stellen sich bei 3,65 MHz eine Impedanz im Speisepunkt $Z = 5,086 \Omega - j1735 \Omega$ sowie 1,8 dBi Gewinn ein.

Unter Wires ist ein zweiter Draht zu sehen, der für diese Simulation ohne Bedeutung ist, aber mit der zweiten, in umseitigem Bild 5 gezeigten Simulation ins Spiel kommt. Dort führt vom Dipolspeisepunkt zu diesem Hilfsdraht 2 eine Speiseleitung, als *Transmission Line* simuliert. Diese ist 10 m lang, hat $Z = 600 \Omega$ und eine Dämpfung $a = 0,1$ dB/100 m, also 0,01 dB auf 10 m Länge bei 3,65 MHz. EZNEC zeigt jetzt -1,45 dBi Gewinn, gegenüber Bild 3 ein Unterschied von 1,8 dBi – (-1,45 dBi) = 3,25 dB.

Derselbe Wert lässt sich auch ohne zu rechnen unter *Average Gain* = -3,25 dB ablesen. In Bild 3 ist *Average Gain* = 0 dB, da keine Erdboden- oder Drahtverluste auftreten und das Simulationsmodell auch sonst keine weiteren Verluste einbringt.

Setzt man die o.g. Impedanz im Speisepunkt $Z = 5,086 \Omega - j1735 \Omega$ in das Verlustberechnungs-Tool ein, ergibt sich dort gemäß Bild 4 ein Verlust von 3,56 dB insgesamt oder 3,55 dB stehwellenbedingter Zusatzverlust. Die geringe Abweichung liegt vermutlich darin begründet, dass EZNEC mit einem exakteren Leitungsmodell rechnet.

Es sei jedoch noch einmal betont, dass das Ganze nur eine grobe Abschätzung darstellt, da die tatsächlichen Verhältnisse am TRX-seitigen Leitungsende, wo sich in der Praxis ein Antennenkoppler (evtl. inklusive Balun) befindet, bewusst außer Acht lässt.

SWV-bedingte Zusatzverluste zu FA 11/2017, S. 1026

| | |
|--|----------------|
| 100-m-Dämpfung a_{100} = | 0,16 dB |
| Dämpfungswert-Nennfrequenz f_{100} = | 10 MHz |
| Arbeitsfrequenz f = | 3,65 MHz |
| Leitungslänge l = | 10 m |
| | Berechnung |
| Tatsächliche Dämpfung a = | 0,01 dB |
| Leitungs-dämpfung a = | 0,01 dB |
| Wirkwiderstand R = | 5,086 Ω |
| Blindwiderstand X = | -1735 Ω |
| Leitungsimpedanz Z_0 = | 600 Ω |
| | Berechnung |
| Betrag der Impedanz Z = | 1735 Ω |
| Berechnetes SWV s = | 1104,4 |
| SWV s = | 1104,4 |
| | Berechnung |
| Reflexionsfaktor r = | 0,998 |
| Leistungsdämpfungsfaktor D_p = | 0,9977 |
| Gesamtdämpfung a_{ges} = | 3,56 dB |
| Zusatzdämpfung a_{zus} = | 3,55 dB |

FUNK

© DL2RD

Bild 4: Berechnung der Zusatzverluste mit den Daten aus Bild 3

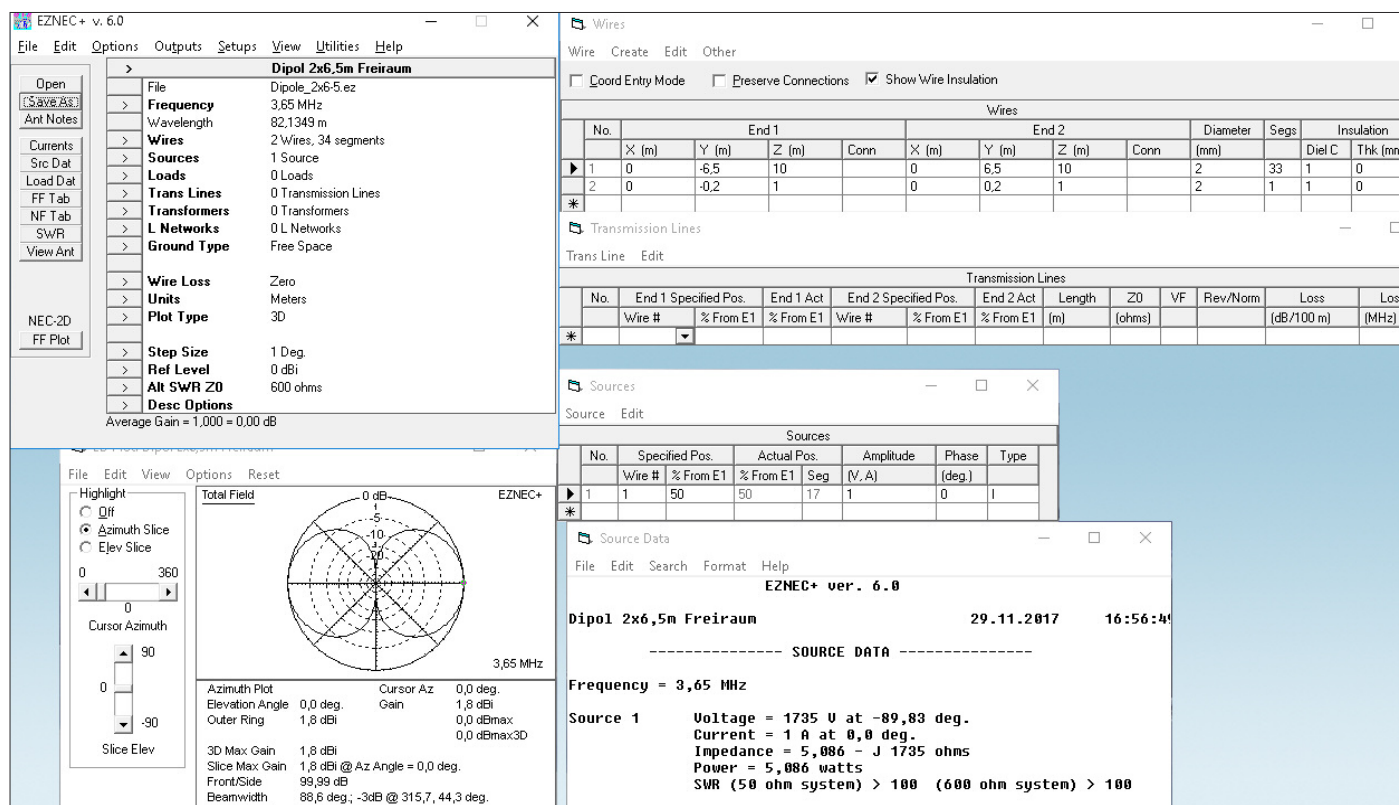


Bild 3: Simulation eines $2 \times 6,5$ m langen, als verlustlos angenommenen Dipols im Freiraum bei 3,65 MHz; EZNEC weist eine Impedanz im Speisepunkt $Z = 5,086 \Omega - j1735 \Omega$ aus sowie 1,8 dBi Gewinn.

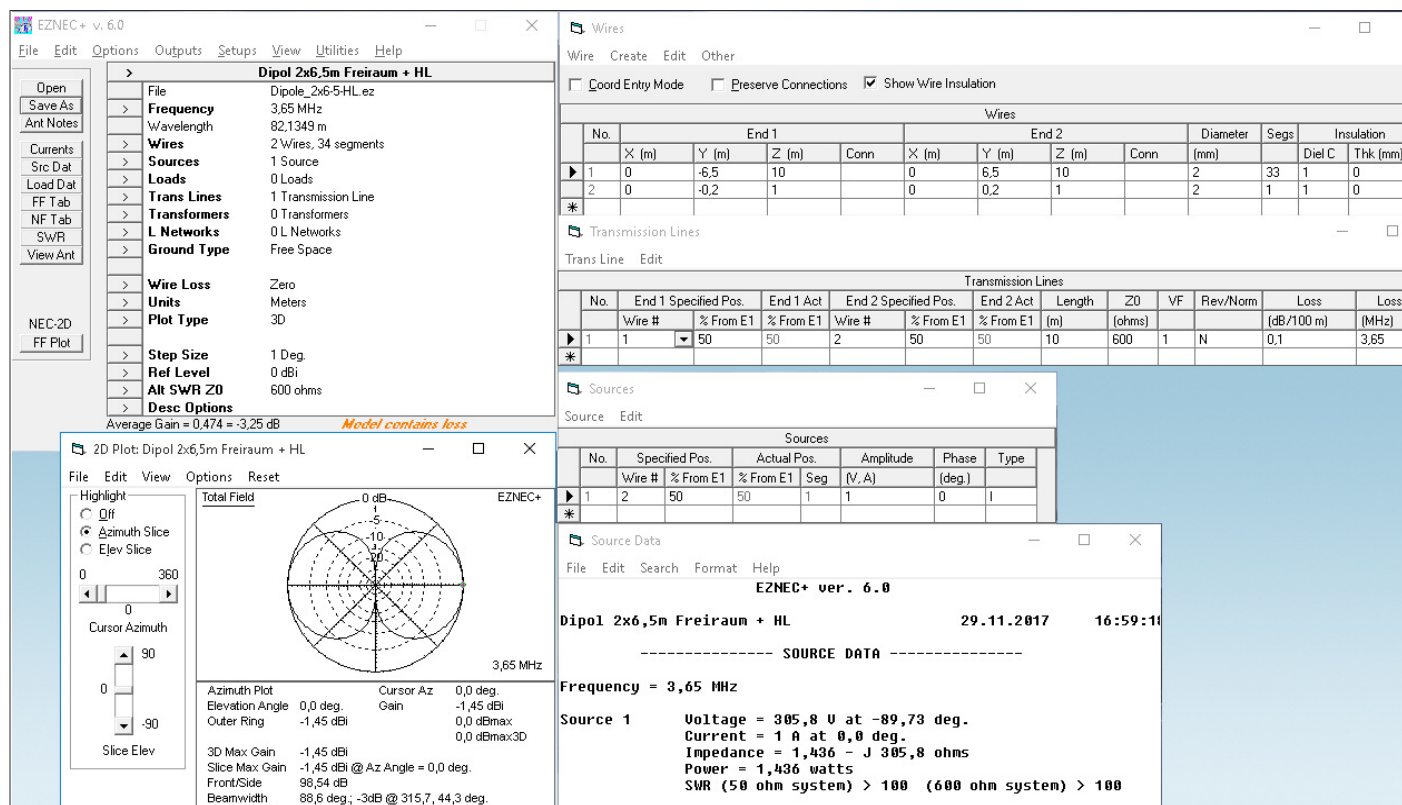


Bild 5: Simulation eines 2 x 6,5 m langen, als verlustlos angenommenen Dipols im Freiraum bei 3,65 MHz, ergänzt um eine 10 m lange symmetrische Speiseleitung, $Z = 600 \Omega$, $a = 0,1 \text{ dB/100 m}$; EZNEC zeigt nun $-1,45 \text{ dBi}$ Gewinn an sowie *Average Gain* = $-3,25 \text{ dB}$.