

Inhaltsverzeichnis

Ein Vorwort zu Band II	7
Zu diesem Buch, Konventionen	7
1 Murphys Gesetz	9
Defekte Kalibrierelemente	9
Defekter <i>Load</i>	9
Defekter <i>Open</i>	12
Defekter <i>Short</i>	13
Über-Kreuz-Messung (<i>Cross Check</i>)	15
Vergleichsmessung an einem Messobjekt (<i>DUT</i>) mit bekanntem Messergebnis	16
Defekter <i>Thru</i>	16
2 Anpassungsmessungen an einer 2-m- / 70-cm-Mobilfunkantenne.....	18
Ideale Anpassungsmessung (S11)	18
Nicht-ideale Anpassungsmessung (S11)	19
Längenmessung der Antennenleitung und anstehende Probleme	19
Mechanisches Ausmessen der Koaxialleitungslänge und Berechnen der Signallaufzeit	20
Messen der Signallaufzeit im Rahmen einer Längenmessung mit dem VNWA	20
Laufzeit- und Längenmessung	21
Bezugsebenenverschiebung und Berücksichtigen der Leitungsdämpfung	24
Anpassungsmessung	25
Nachlese: Messen des Stehwellenverhältnisses - <i>VSWR</i> -Meter versus Vektor-Netzwerkanalyser	26
3 Messen eines Breitbandübertragers (<i>Unun</i>)	27
<i>Matching Tool</i> (Anpass-Werkzeug)	28
Mausrad-Modus	30
Messen in der Funktion <i>Matching Tool</i>	32
Wechselseitige Abhängigkeit von S11 und S22	33
Anpass-Netzwerke	33
Rechenhilfen für Anpass-Netzwerke.....	34
Realisieren der Anpassung	34
4 Kalibrieren und Messen ohne und mit einem <i>S-Parameter Test Set</i>	37
Zusammenstellung der vor einer Messung notwendigen Kalibrierschritte ohne ein <i>S-Parameter Test Set</i>	38
Zusammenstellung der vor einer Messung notwendigen Kalibrierschritte mit einem <i>S-Parameter Test Set</i>	39
Kalibrier- und Messbezugsebenen nach einer Kalibration mit weiblichen (<i>female</i>) Kalibrierelementen ohne ein <i>S-Parameter Test Set</i>	40
<i>DUT</i> mit weiblichen (<i>female</i>) Anschlüssen - S21- und S11-Messung	40
<i>DUT</i> mit weiblichen (<i>female</i>) Anschlüssen - S12- und S22-Messung	40
<i>DUT</i> mit männlichen (<i>male</i>) Anschlüssen - S21-, S11- und S12-, S22-Messung	40
<i>DUT</i> mit weiblichen (<i>female</i>) Anschluss an <i>Port 1</i> und mit männlichen (<i>male</i>) Anschluss an <i>Port 2</i> - S21- und S11-Messung	41

	DUT mit weiblichen (<i>female</i>) Anschluss an <i>Port 1</i> und mit männlichen (<i>male</i>) Anschluss an <i>Port 2</i> - S12- und S22-Messung	41
	DUT mit männlichen (<i>male</i>) Anschluss an <i>Port 1</i> und mit weiblichen (<i>female</i>) Anschluss an <i>Port 2</i> - S21- und S11-Messung	42
	DUT mit männlichen (<i>male</i>) Anschluss an <i>Port 1</i> und mit weiblichen (<i>female</i>) Anschluss an <i>Port 2</i> - S12- und S22-Messung	42
	Kalibrier- und Messbezugsebenen nach einer Kalibration mit weiblichen (<i>female</i>) Kalibrierelementen mit einem <i>S-Parameter Test Set</i>	43
	DUT mit weiblichen (<i>female</i>) Anschlüssen - S21-, S11-, S12-, S22-Messung	43
	DUT mit männlichen (<i>male</i>) Anschlüssen - S21-, S11-, S12-, S22-Messung	43
	DUT mit weiblichen (<i>female</i>) Anschluss an <i>Port 1</i> und mit männlichen (<i>male</i>) Anschluss an <i>Port 2</i> - S21-, S11-, S12-, S22-Messung	44
	DUT mit männlichen (<i>male</i>) Anschluss an <i>Port 1</i> und mit weiblichen (<i>female</i>) Anschluss an <i>Port 2</i> - S21-, S11-, S12-, S22-Messung	44
5	HF-Kreuzschalter (Transferrelais) mit einfachen HF-Relais	45
6	Absolutgewinnmessung einer Referenzantenne	50
	Messen des Antennenabstands (R)	51
	Berechnen der Wellenlänge (λ).....	51
	Der mathematische Ausdruck ($p_S - p_E$) in Gleichung 6.1	52
	Prüfen der Gleichheit beider Antennen	52
	Messen der Freiraumdämpfung (Streckendämpfung)	52
	Berechnung des Antennengewinns	52
	Umrechnen von „dBi“ in „dBd“ und umgekehrt	53
	Messergebnisse.....	53
7	Diplexer-Abgleich (2m/70cm)	55
	Problemlösung mit 2-Tor-Betrachtung (S_{21} , S_{11} , S_{12} , S_{22})	55
	Möglichkeit 1	57
	Möglichkeit 2	57
	Möglichkeit 3	58
	Vorbereitende Mess-Einstellungen	59
	Messergebnisse	61
8	Messdurchlauf gemäß einer eigenen Frequenzliste (<i>Listed Frequency Sweep</i>)	63
	Arbeitsschritte (D) und (E) der Checkliste 8.1	63
	Die Eingabetabelle <i>Sweep Frequency List Editor</i>	63
9	Impedanztransformation mit zwei $\lambda/12$-Koaxialleitungen	67
	Impedanztransformation von 50 Ω auf 75 Ω mit 50- Ω - und 75- Ω -Kabel bei 28,5 MHz	67
	Messen der Impedanztransformation	69
	Arbeitserleichterung durch Softwarelösung	71
	Impedanztransformation von 50 Ω auf 25 Ω (28 Ω)	71
	Impedanztransformation von 50 Ω auf 25 Ω (28 Ω) bei 144,3 MHz.....	72
10	3-Tor- (3-Port-) Messungen	78
	3-Tor-Messungen an einem Leistungsteiler / Leistungsaddierer (Power Splitter/ Power Combiner)	78
	Mess-Arbeitsschritte bei Gebrauch eines <i>S-Parameter Test Sets</i>	79
	Mess-Arbeitsschritte ohne ein <i>S-Parameter Test Set</i>	81
	Ergebnisdarstellung der 3-Tor-Messungen	82

	<i>Instrument-State-Datei</i>	83
	Ergebnisse der 3-Tor-Messungen	83
	3-Tor-Messungen an einem Spannungsbalun	85
	3-Port-Analyzer.....	86
	Zusammenfassung 3-Tor-Messung Spannungsbalun	90
11	A_L-Wert eines Ringkerns bestimmen	93
	Bestimmen des A _L -Wertes mit einer einzigen Spulenwindung	96
	Bestimmen des A _L -Wertes mit zehn Spulenwindungen	96
	Messen des A _L -Wertes mit einer einzigen Windung im Modus <i>VNWA, external Bridge</i>	97
	Bestimmen des A _L -Wertes mit zehn Windungen im Modus <i>VNWA, external Bridge</i>	99
12	Dämpfungsmessungen an Ferrit-Hülse und Ferrit-Ringkern	101
	Mantelwellensperre mit Ferrit-Hülsen	103
13	S-Meter-Prüfung auf Kurzwelle mit dem „Signal Generator“	105
	Unbedingte Vorsichtsmaßnahmen	105
	50-Ω-Empfänger-Eingangsimpedanz	105
	Empfänger-Eingangsimpedanz-Messung	106
	S-Meter-Prüfung	108
	Einstellungen am Signal Generator	108
14	Signal Generator (Messsender)	110
	Unmoduliertes Messsender-Signal (<i>Modulation: none</i>)	110
	Amplitudenmoduliertes Messsender-Signal (<i>Modulation: AM Sine</i>)	110
	Frequenzmoduliertes Messsender-Signal (<i>Modulation: FM Sine</i>)	110
	Gepulstes Messsender-Signal (<i>Modulation: CW</i>)	111
	HW Monitor (<i>Hardware Monitor</i>)	112
15	Spektrumanalyser für das 2-Meterband ... und mehr	113
	Einstellungen für den Spektrumanalyser im 2-Meterband (144 MHz ... 148 MHz)	113
	dBm-Messung	114
	Leistungspegel und Spektrum vom <i>Tracking Generator</i> auf 2 Meter (144 MHz ...148 MHz)	115
	Spektrumdarstellung auf 2 Meter (144 MHz ...148 MHz)	116
	Spektrumanalyser ; <i>RX frequency = displayed frequency (Spectrum Analyzer)</i>	116
	<i>Frequency Offset TX to RX</i>	117
	<i>Frequency Offset TX to RX</i> bei einem 13-cm-/2-m-Konverter	118
	<i>Frequency Offset TX to RX</i> bei einem Mischer	120
	Spiegelfrequenzdämpfung / Spiegelfrequenzunterdrückung	121
	Mitlaufgenerator ; <i>TX frequency = displayed frequency (Tracking Generator)</i>	124
	Gemeinsamer Gebrauch von Spektrumanalyser und Mitlaufgenerator an einem Transverter	125
16	Frequenzmesser (<i>Frequency Meter</i>)	129
	Externe 10-MHz-Referenz	129
	Frequenzmessung	130
17	Kalibrieren des VNWA-Systemtakts mit DCF77	133
	DCF77-Ferritantenne	135

18	435-MHz-Balun - 50 Ω unsymmetrisch auf 24,5 Ω symmetrisch	137
	Wellenwiderstand und Verkürzungsfaktor der $\lambda/4$ -Transformationsleitungen	137
	$\lambda/4$ - und $3\lambda/4$ Transformationsleitung.....	139
	Messen der $\lambda/4$ - und $3\lambda/4$ Transformationsleitung	141
	Messen der Antennen-Eingangsimpedanz	144
	Optimierungsmöglichkeiten	145
	Nachlese.....	146
19	Einige „Goldene Regeln“	150
20	Für „Kalibrieremuffel“: <i>Master Calibration</i>	151
	Anhang	155
A1	Literatur- und Bezugsquellen	155
A2	Kalibrierdaten von K. Poulsen (OZ7OU) für die von der Firma SDR-Kits zusammengestellten Kalibriersätze	156
A2.1	SDR-Kits Amphenol-Connex-Kalibrierstandards für den DG8SAQ-VNWA – Seite 1 [A 2.1]	156
A2.2	SDR-Kits Amphenol-Connex-Kalibrierstandards für den DG8SAQ-VNWA – Seite 2 [A 2.2]	157
A2.3	SDR-Kits weibliches Kalibrierstandard-Kit aus Rosenberger Kalibrierelementen für den DG8SAQ-VNWA [A 2.3]	158
A2.4	SDR-Kits männliches Kalibrierstandard-Kit aus Rosenberger / Fairview Kalibrierelementen für den DG8SAQ-VNWA	159
A3	Index	160