

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich und Zweck	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Akronyme und Symbole.....	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Akronyme	9
3.3 Symbole	10
4 Allgemeine Prüfanordnung.....	10
4.1 Messinstrumente	10
4.2 Koaxialkabel und Verbindung mit dem Netzwerkanalysator.....	11
4.3 Maßnahmen zur Sicherstellung der Zuverlässigkeit der Messung	11
4.4 Anforderungen an den Symmetrieübertrager	12
4.5 Verbindung	12
4.6 Referenzkomponenten für die Kalibrierung	13
4.6.1 Referenzabschlusswiderstand für die Kalibrierung.....	13
4.6.2 Referenzkabel für die Kalibrierung.....	14
4.7 Abschlusswiderstände für den Abschluss von Leitungspaaren.....	14
4.7.1 Allgemeines.....	14
4.7.2 Abschlusswiderstände	14
4.7.3 Abschluss mit Symmetrieübertragern	15
4.7.4 Abschlussarten.....	15
4.8 Anschluss der Schirme	15
4.9 Prüfling und Referenzebenen	15
4.9.1 Allgemeines.....	15
4.9.2 Verbindungen zwischen Prüfling und Kalibrierebene	16
5 Messungen an Steckverbindern bis 500 MHz	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Einfügungsdämpfung, Prüfung 27a.....	17
5.2.1 Zweck.....	17
5.2.2 Freier Steckverbinder für die Einfügungsdämpfung	17
5.2.3 Prüfverfahren	17
5.2.4 Prüfaufbau.....	17
5.2.5 Durchführung	17
5.2.6 Prüfbericht.....	18
5.2.7 Messgenauigkeit	18
5.3 Rückflusdämpfung, Prüfung 27b.....	19
5.3.1 Zweck.....	19
5.3.2 Freier Steckverbinder für die Rückflusdämpfung.....	19

	Seite
5.3.3	Prüfverfahren..... 19
5.3.4	Prüfaufbau 19
5.3.5	Verfahren 19
5.3.6	Prüfbericht 19
5.3.7	Messgenauigkeit..... 19
5.4	Nahnebensprechen (NEXT), Prüfung 27c..... 20
5.4.1	Zweck 20
5.4.2	Freier Steckverbinder für NEXT 20
5.4.3	Prüfverfahren..... 20
5.4.4	Prüfaufbau 20
5.4.5	Durchführung..... 21
5.4.6	Prüfbericht 24
5.4.7	Genauigkeit 25
5.5	Fernnebenschreiben (FEXT), Prüfung 27d..... 25
5.5.1	Zweck 25
5.5.2	Freier Steckverbinder für FEXT..... 25
5.5.3	Prüfverfahren..... 25
5.5.4	Prüfaufbau 25
5.5.5	Durchführung..... 26
5.5.6	Prüfbericht 26
5.5.7	Genauigkeit 27
5.6	Transferimpedanz (Z_t) 27
5.7	Unsymmetriedämpfung am nahen Ende (TCL), Prüfung 27f..... 27
5.7.1	Zweck 27
5.7.2	Freier Steckverbinder für TCL..... 27
5.7.3	Prüfverfahren..... 27
5.7.4	Prüfaufbau 27
5.7.5	Durchführung..... 28
5.7.6	Prüfbericht 31
5.7.7	Genauigkeit 31
5.8	Unsymmetriedämpfung am fernen Ende (TCTL), Prüfung 27g 31
5.8.1	Zweck 31
5.8.2	Freier Steckverbinder für TCTL..... 31
5.8.3	Prüfverfahren..... 31
5.8.4	Prüfaufbau 31
5.8.5	Durchführung..... 32
5.8.6	Prüfbericht 33
5.8.7	Genauigkeit 33
5.9	Kopplungsdämpfung..... 33

	Seite
6 Aufbau und Qualifizierung von TFCs für Messungen von Nahnebenschdämpfung, Fernnebenschdämpfung und Rückflusssdämpfung	33
6.1 Allgemeines	33
6.1.1 Einführende Anmerkungen	33
6.1.2 Verzögerungsmessungen	34
6.2 TFC-Nahnebenschprechen (NEXT).....	37
6.2.1 Allgemeines.....	37
6.2.2 Verfahren zum Anschluss eines TFC an den direkten Messadapter.....	38
6.2.3 Messung der TFC-Nahnebenschprechsdämpfung.....	39
6.2.4 Anforderungen an die TFC-Nahnebenschprechsdämpfung.....	40
6.3 TFC-Fernnebenschprechen (FEXT)	41
6.3.1 Messung der TFC-Fernnebenschprechsdämpfung.....	41
6.3.2 Anforderungen an die TFC-Nahnebenschprechsdämpfung.....	41
6.4 TFC-Rückflusssdämpfung	42
6.4.1 Allgemeines.....	42
6.4.2 Qualifikationsverfahren der TFC-Rückflusssdämpfung in Rückwärtsrichtung	42
6.4.3 Qualifikationsverfahren der TFC-Rückflusssdämpfung in Vorwärtsrichtung	42
6.4.4 Anforderungen die TFC-Rückflusssdämpfung.....	48
6.5 Prüfmessadapter zur TFC-Prüfung.....	49
6.5.1 Anforderung an den direkten TFC-Messadapter	49
Anhang A (informativ) Impedanzkontrollierter Messadapter	51
Anhang B (informativ) Abschluss des Symmetrieübertragers.....	66
Literaturhinweise	68
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	69
Bild 1 – Wahlfreier 180°-Hybridkoppler als Symmetrieübertrager	12
Bild 2 – Messkonfigurationen für die Qualifizierung der Prüfsymmetrieübertrager.....	13
Bild 3 – Kalibrierung der Referenzabschlusswiderstände	14
Bild 4 – Abschlusswiderstandsnetzwerke	14
Bild 5 – Festlegung der Referenzebenen	15
Bild 6 – Messaufbau	18
Bild 7 – Beispiel für die NEXT-Messung	21
Bild 8 – Beispiel für die FEXT-Messung mit DM- und CM-Abschluss.....	26
Bild 9 – Beispiel für die TCL-Messung	28
Bild 10 – Dämpfungskalibrierung der Koaxialleitung.....	29
Bild 11 – Messung der Einfügungsdämpfung mit Symmetrieübertragern in Gegenparallelschaltung (back-to-back)	29
Bild 12 – Anordnung für die Kalibrierung der Einfügungsdämpfung des Symmetrieübertragers für den Gleichtaktbetrieb	30

	Seite
Bild 13 – Blockschaltbild für die Kalibrierung der Einfügungsdämpfung des Symmetrieübertragers für den Gleichtaktbetrieb	30
Bild 14 – Beispiel für die TCTL-Messung	32
Bild 15 – Kalibrier- und Schnittstellenebenen und Torerweiterungen	34
Bild 16 – Beispiele für Kurzschluss-, Leerlauf-, Abschluss- und Durchgangsmesshilfe des direkten Messadapters	37
Bild 17 – In die Befestigungsklemme des freien Steckverbinders eingesetzter modularer freier Steckverbinder.....	38
Bild 18 – Positionierung des freien Steckverbinders	38
Bild 19 – Direkter TFC-Messadapter	39
Bild 20 – Darstellung der TFC-NEXT-Messung in Vorwärtsrichtung.....	40
Bild 21 – Beispiel einer geeigneten De-embedding-Referenzbuchse für die Rückflussdämpfung	44
Bild 22 – Ablaufdiagramm für die Bestimmungen der <i>S</i> -Parameter des festen Referenzsteckverbinders.....	45
Bild 23 – Darstellung einer gesteckten Verbindung durch zwei kaskadierte Netzwerke.....	45
Bild 24 – Mit Abschlusswiderständen abgeschlossener De-embedding-Referenzstecker für die Rückflussdämpfung	46
Bild 25 – Kalibrier- und Schnittstellenebene des Rückflussdämpfungs-Referenzsteckers	46
Bild 26 – Ablaufdiagramm für die Bestimmung der Eigenschaften des Rückflussdämpfungs-Prüfsteckers.....	48
Bild 27 – Paarungsmaße A des direkten Messadapters	49
Bild 28 – Paarungsmaße B des direkten Messadapters	50
Bild 29 – Paarungsmaße C des direkten Messadapters	50
Bild A.1 – Messkopf-Baugruppe mit angeschlossenen Symmetrieübertragern	51
Bild A.2 – Schnittstellenstruktur des Prüfsymmetrieübertragers	52
Bild A.3 – Beispiel für Stift- und Sockel-Maße.....	52
Bild A.4 – Messkopf-Baugruppe mit Darstellung der Schirmung zwischen den Symmetrieübertragern.....	53
Bild A.5 – Messadapterbaugruppe mit Symmetrieübertrager	54
Bild A.6 – Ansicht 1 des direkten Messadapters für freie Steckverbinder DPMF-2	55
Bild A.7 – Ansicht 2 des direkten Messadapters für freie Steckverbinder DPMF-2	55
Bild A.8 – Explosionsdarstellung der Baugruppe des direkten Messadapters.....	56
Bild A.9 – Leiterplattenbaugruppe für den freien Steckverbinder	57
Bild A.10 – Leiterplattenbaugruppe TP6A für den freien Steckverbinder mit Adapter	57
Bild A.11 – Beispiel für einen Messaufbau für die Messung der Verbindungskomponenten.....	58
Bild A.12 – Messadapterschnittstelle.....	59
Bild A.13 – An der Messschnittstelle angebrachtes Leerlaufkalibriernormal	60
Bild A.14 – An der Messschnittstelle angebrachtes Kurzschlusskalibriernormal	60
Bild A.15 – An der Messschnittstelle angebrachtes Lastwiderstandskalibriernormal	61
Bild A.16 – An der Messschnittstelle angebrachtes Durchgangsnormal in Gegenparallelschaltung	61
Bild A.17 – An der Messschnittstelle angebrachter TFC.....	62

	Seite
Bild A.18 – An der Messkopfschnittstelle befestigter direkter Messadapter	62
Bild A.19 – Kalibrierebene	63
Bild A.20 – Durchgangskalibrierung	64
Bild A.21 – Prüfaufbau für die Messung der Rückflussdämpfung eines verdrillten Leitungspaares.....	65
Bild A.22 – Methode zur Verringerung des Abstandes zwischen den Ebenen.....	65
Bild B.1 – Symmetrisches Dämpfungsglied für Symmetrieübertrager mit an Erde angeschlossener Mittellanzapfung.....	66
Bild B.2 – Symmetrisches Dämpfungsglied für Symmetrieübertrager mit offener Mittellanzapfung	67
Tabelle 1 – Charakteristische Eigenschaften der Symmetrieübertrager bei der Prüfung.....	12
Tabelle 2 – Rückflussdämpfung der Verbindung	17
Tabelle 3 – Unsicherheitsbereich der Messung der Rückflussdämpfung bei Frequenzen unter 100 MHz.....	20
Tabelle 4 – Unsicherheitsbereich der Messung der Rückflussdämpfung bei Frequenzen über 100 MHz.....	20
Tabelle 5a – Grenzwertvektoren der TFC-Nahnebensprechdämpfung für Steckverbinder mit einer Spezifikation bis 100 MHz.....	23
Tabelle 5b – Grenzwertvektoren der TFC-Nahnebensprechdämpfung für Steckverbinder mit einer Spezifikation von 1 MHz bis 250 MHz und von 1 MHz bis 500 MHz.....	24
Tabelle 6 – Nahnebensprechdämpfung der Verbindungskomponenten für die Fälle 1 und 4.....	24
Tabelle 7 – Bereiche der TFC-Nahnebensprechdämpfung	41
Tabelle 8 – Bereiche der TFC-Fernebensprechdämpfung.....	42
Tabelle 9 – Standardvektoren der festen De-embedding-Referenzsteckverbinderbaugruppe für die Rückflussdämpfung.....	44
Tabelle 10 – Anforderungen an die TFC-Rückflussdämpfung.....	49
Tabelle 11 – Leistungskennwerte des direkten Messadapters	50