

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe und Abkürzungen	11
3.1 Begriffe	11
3.2 Abkürzungen	14
4 Allgemeines	14
5 Anforderungen an TEM-Wellenleiter	15
5.1 Allgemeines	15
5.2 Allgemeine Anforderungen in Bezug auf die Verwendung von TEM-Wellenleitern	15
5.3 Spezielle Anforderungen an und Empfehlungen für bestimmte Typen von TEM-Wellenleitern	19
6 Überblick über Arten von Prüflingen.....	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Kleine Prüflinge	20
6.3 Große Prüflinge	20
7 Bezugsbedingungen im Labor.....	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Klimatische Bedingungen.....	20
7.3 Elektromagnetische Bedingungen.....	21
8 Ermittlung der Prüfergebnisse	21
Anhang A (normativ) Messung der Störaussendung in TEM-Wellenleitern	22
A.1 Übersicht	22
A.2 Messgeräte	22
A.3 Korrelation von TEM-Wellenleiterspannungen mit E -Feld-Daten	23
A.3.1 Allgemeine Bemerkungen	23
A.3.2 Korrelationsalgorithmen.....	23
A.4 Korrekturfaktoren für Aussendungsmessungen	27
A.4.1 Bezugsstrahlungsquellen	27
A.4.2 Anordnung von kleinen Prüflingen	28
A.4.3 Berechnung des Korrekturfaktors für kleine Prüflinge.....	28
A.5 Verfahren zur Messung der Störaussendung in TEM-Wellenleitern.....	31
A.5.1 Prüflingstypen.....	31
A.5.2 Anordnung des Prüflings	31
A.6 Prüfbericht	32
Anhang B (normativ) Prüfung der Störfestigkeit in TEM-Wellenleitern	43
B.1 Übersicht	43
B.2 Prüfeinrichtung	43

	Seite
B.2.1 Allgemeines.....	43
B.2.2 Beschreibung der Prüfeinrichtung.....	43
B.2.3 Nachweis der Gleichförmigkeit des Feldes.....	44
B.2.4 Prüfschärfegrade (Prüfpegel).....	45
B.2.5 Harmonische.....	45
B.3 Prüfaufbau.....	46
B.3.1 Aufstellung von Tischgeräten.....	46
B.3.2 Aufstellung von Standgeräten.....	46
B.3.3 Anordnung der Leitungen.....	46
B.4 Prüfverfahren.....	46
B.5 Prüfergebnisse und Prüfbericht.....	47
Anhang C (normativ) Prüfung mit HEMP-Transienten in TEM-Wellenleitern	50
C.1 Übersicht.....	50
C.2 Prüfung der Störfestigkeit.....	50
C.2.1 Allgemeines.....	50
C.2.2 Einrichtungen für Strahlungsprüfungen	51
C.2.3 Spektralanforderungen im Frequenzbereich.....	52
C.3 Prüfeinrichtung	52
C.4 Prüfaufbau.....	52
C.5 Prüfverfahren.....	53
C.5.1 Allgemeines.....	53
C.5.2 Prüfschärfe und Prüfbelastungen.....	54
C.5.3 Prüfverfahren.....	54
C.5.4 Durchführung der Prüfung.....	55
C.5.5 Durchführung der Störfestigkeitsprüfung gegen gestrahlte Störgrößen	55
Anhang D (informativ) Charakterisierung von TEM-Wellenleitern	57
D.1 Übersicht.....	57
D.2 Unterscheidung zwischen Feldwellenimpedanz und Leitungswellenimpedanz	57
D.3 TEM-Welle.....	58
D.3.1 Allgemeines.....	58
D.3.2 Freiraum-TEM-Mode.....	58
D.3.3 Wellenleiter.....	58
D.4 Wellenausbreitung	59
D.4.1 Allgemeines.....	59
D.4.2 Kugelwellenausbreitung	59
D.4.3 Ausbreitung ebener Wellen im Freiraum	59
D.4.4 Ausbreitungsgeschwindigkeit.....	59
D.5 Polarisierung.....	59
D.5.1 Polarisationsvektor.....	59

	Seite
D.5.2 Lineare und elliptische Polarisat ion	59
D.6 Arten von TEM-Wellenleitern	60
D.6.1 Allgemeines	60
D.6.2 Offene TEM-Wellenleiter (Streifenleiter usw.)	60
D.6.3 Geschlossene TEM-Wellenleiter (TEM-Zellen)	61
D.7 Grenzen des Frequenzbereichs	61
Anhang E (informativ) Kalibrierverfahren für <i>E</i> -Feldsonden in TEM-Wellenleitern	64
E.1 Übersicht	64
E.2 Anforderungen an die Sondenkalibrierung	64
E.2.1 Allgemeines	64
E.2.2 Frequenzbereich der Kalibrierung	64
E.2.3 Kalibriervolumen	64
E.2.4 Abmessungen der Sonde	65
E.2.5 Störungen eines TEM-Wellenleiters durch die Sonde	65
E.2.6 Frequenzschritte	66
E.2.7 Feldstärke	67
E.3 Anforderungen an die Kalibriergeräte	67
E.3.1 Festlegungen des TEM-Wellenleiters	67
E.3.2 Oberschwingungen und Nebenaussendungen	68
E.3.3 Sondenhalterung	68
E.3.4 Messung der an ein Sendegerät übertragenen Nettoleistung mit Hilfe von Richtkopplern	68
E.4 Feldsondenkalibrierung	69
E.4.1 Kalibrierverfahren	69
E.4.2 Kalibrierverfahren im Fall eines Zweitor-TEM-Wellenleiters	69
E.4.3 Kalibrierverfahren im Fall eines Eintor-TEM-Wellenleiters	70
Literaturhinweise	75
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	79
Bilder	
Bild A.1a – Seitenansicht	33
Bild A.1b – Draufsicht	33
Bild A.1 – Verlegung der Zuleitung zur Ecke am Ortho-Winkel und zur unteren Kante des (nutzbaren) Prüfvolumens	33
Bild A.2a – Die Ortho-Achse und der Ortho-Winkel	34
Bild A.2b – Seitenansicht (siehe 3.1.21 und A.5.2)	34
Bild A.2c – Draufsicht (siehe 3.1.21 und A.5.2)	34
Bild A.2 – Prinzip des Ortho-Achsen-Positionierers oder Manipulators	34
Bild A.3 – Drei aufeinander senkrecht stehende Achsenrotationspositionen für Messungen der Aussendung	35
Bild A.4 – Zwölf Seiten (Oberflächen) und Achsen-Ausrichtungen für einen typischen Prüfling	36

	Seite
Bild A.5 – Geometrie eines Freifeld-Messplatzes	37
Bild A.6a – Seitenansicht.....	38
Bild A.6b – Querschnitt.....	38
Bild A.6 – Zweitor-TEM-Zelle (symmetrisches Septum)	38
Bild A.7a – Seitenansicht.....	39
Bild A.7b – Querschnitt.....	39
Bild A.7 – Eintor-TEM-Zelle (asymmetrisches Septum).....	39
Bild A.8a – Seitenansicht (Ein-Tor)	40
Bild A.8b – Seitenansicht (grundsätzlich einem Zweitor-TEM-Wellenleiter ähnlich, aber manche Ausführungen besitzen eine verteilte Last am Ausgangsanschluss).....	40
Bild A.8c – Querschnitt	41
Bild A.8 – Streifenleiter (zwei Platten).....	41
Bild A.9a – Seitenansicht.....	42
Bild A.9b – Querschnitt.....	42
Bild A.9 – Streifenleiter (vier Platten, symmetrische Speisung).....	42
Bild B.1a – vertikale Polarisierung	48
Bild B.1b – horizontale Polarisierung.....	48
Bild B.1 – Beispiel eines Prüfaufbaus für einen in einer Richtung polarisierenden TEM-Wellenleiter.....	48
Bild B.2a – Seitenansicht.....	49
Bild B.2b – Querschnitt.....	49
Bild B.2 – Kalibrierpunkte des gleichförmigen Bereichs im TEM-Wellenleiter	49
Bild C.1 – Betrag des Spektrums im Frequenzbereich von 100 kHz bis 300 MHz.....	56
Bild D.1 – Einfacher Wellenleiter (kein TEM-Mode).....	62
Bild D.2 – Beispiel von Wellenleitern mit TEM-Wellenausbreitung	62
Bild D.3 – Polarisationsvektor	63
Bild D.4 – Übertragungsleitungsmodell für TEM-Ausbreitung.....	63
Bild D.5 – Ein- und Zweitor-TEM-Wellenleiter.....	63
Bild E.1 – Beispiel der Messpunkte für die Validierung.....	65
Bild E.2 – Aufbau für die Validierung der Störung.....	66
Bild E.3 – Aufbau zur Messung der an ein Sendegerät übertragenen Nettoleistung	69
Bild E.4 – Beispiel für einen Aufbau für die Kalibrierung von <i>E</i> -Feldsonden	70
Bild E.5a – Verwendung einer Monopolantenne	72
Bild E.5b – Verwendung eines kleinen elektrischen Feldsensors.....	72
Bild E.5 – Aufbau zur Kalibrierung von <i>E</i> -Feldsonden durch ein anderes Verfahren	72
Bild E.6 – Ersatzschaltbild von Antenne und Messgerät.....	73
Tabellen	
Tabelle 1 – Werte <i>K</i> für die erweiterte Unsicherheit für normalverteilte Ergebnisse.....	18
Tabelle B.1 – Kalibrierpunkte für den „gleichförmigen Bereich“	45
Tabelle B.2 – Prüfschärfegrade (Prüfpegel).....	45
Tabelle C.1 – In dieser Norm für die Prüfung der Störfestigkeit gegen gestrahlte Störgrößen	

	Seite
festgelegte Prüfschärfegrade (Prüfpegel)	56
Tabelle E.1 – Frequenzen der Kalibrierung	66
Tabelle E.2 – Feldstärkepegel für die Kalibrierung.....	67