

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Erforderliche Ausrüstung	9
4.1 CDM-ESD-Prüfeinrichtung	9
4.1.1 Allgemeines	9
4.1.2 Stromfühlerelement	10
4.1.3 Masseebene	10
4.1.4 Feldplatte/Feldplatten-Dielektrikumschicht	10
4.1.5 Ladewiderstand	10
4.2 Wellenformmessausrüstung	11
4.2.1 Allgemeines	11
4.2.2 Konfektionierte Anschlusskabel	11
4.2.3 Ausrüstung für Wellenformmessungen mit hoher Bandbreite	11
4.2.4 Ausrüstung für 1,0-GHz-Wellenformmessungen	11
4.3 Verifikationsmodule (Metallscheiben)	11
4.4 Kapazitätsmessgerät	12
4.5 Widerstandsmessgerät	12
5 Anforderungen an periodische Qualifizierungen der Prüfeinrichtung, Wellenformaufzeichnungen und Wellenformverifizierung	12
5.1 Übersicht über erforderliche Evaluierungen von CDM-Prüfeinrichtungen	12
5.2 Hardware zum Erfassen von Wellenformen	12
5.3 Aufbau zum Erfassen von Wellenformen	12
5.4 Verfahren zum Erfassen von Wellenformen	12
5.5 Qualifizierung/Requalifizierung der CDM-Prüfeinrichtung	13
5.5.1 Qualifizierung/Requalifizierung der CDM-Prüfeinrichtung	13
5.5.2 Bedingungen, die eine Qualifizierung/Requalifizierung der CDM-Prüfeinrichtung erfordern	14
5.5.3 Korrelation eines 1-GHz-Oszilloskops mit Oszilloskop mit hoher Bandbreite	14
5.6 Verfahren für die vierteljährliche und routinemäßige Wellenformverifizierung der CDM-Prüfeinrichtung	14
5.6.1 Verfahren für die vierteljährliche Wellenformverifizierung	14
5.6.2 Verfahren für die routinemäßige Wellenformverifizierung	14
5.7 Wellenformmerkmale	15
5.8 Dokumentation	16
5.9 Verfahren zur Evaluierung der vollständigen CDM-Prüfeinrichtungs-Aufladung eines Bauelements	16

	Seite
6 Anforderungen und Verfahren für CDM-ESD-Prüfungen.....	17
6.1 Handhabung der Bauelemente	17
6.2 Prüfanforderungen.....	17
6.2.1 Prüftemperatur und -luftfeuchte.....	17
6.2.2 Bauelementprüfung	17
6.3 Prüfverfahren.....	18
6.4 Leitlinien für die CDM-Prüfaufzeichnung und den Bericht	18
7 CDM-Klassifizierungskriterien	18
Anhang A (normativ) Festlegungen des Verifikationsmoduls (Metallscheibe) und Reinigungsanleitungen für Verifikationsmodule und Prüfeinrichtungen.....	20
A.1 Verifikationsmodule und Feldplatten-Dielektrikum der Prüfeinrichtung	20
A.2 Pflege der Verifikationsmodule.....	20
Anhang B (normativ) Kapazitätsmessung der Verifikationsmodule (Metallscheiben), die auf einem Feldplatten-Dielektrikum der Prüfeinrichtung sitzen.....	21
Anhang C (informativ) Verbesserungen in CDM-Prüfhardware und Metrologie	22
Anhang D (informativ) Elektrischer Schaltplan einer CDM-Prüfeinrichtung	24
Anhang E (informativ) Beispiel für Oszilloskop-Aufbau und Wellenform.....	25
E.1 Allgemeines	25
E.2 Einstellungen für das Oszilloskop mit 1 GHz Bandbreite.....	25
E.3 Einstellungen für das Oszilloskop mit hoher Bandbreite	25
E.4 Aufbau	25
E.5 Beispielwellenformen von einem 1-GHz-Oszilloskop.....	25
E.6 Beispielwellenformen eines 8-GHz-Oszilloskops	26
Anhang F (informativ) Entladeverfahren für feldinduzierte CDM-Prüfeinrichtungen	28
F.1 Allgemeines	28
F.2 Einzel-Entladeverfahren	28
F.3 Dual-Entladeverfahren.....	29
Anhang G (informativ) Verfahren für die Verifizierung der Wellenform	30
G.1 Faktor-/Offset-Einstellmethode.....	30
G.2 Spannungseinstellmethode per Software.....	33
G.3 Beispiel für Parameteraufzeichnungstabellen	35
Anhang H (informativ) Ermittlung der angemessenen Ladeverzögerung zum vollständigen Laden eines großen Moduls oder Bauelements.....	37
H.1 Allgemeines	37
H.2 Verfahren zur Bestimmung der Ladeverzögerung	37
Anhang I (informativ) Direct-Contact Charged Device Model (DC-CDM) für die Prüfung der Empfindlichkeit gegen elektrostatische Entladungen (ESD).....	39
I.1 Allgemeines	39
I.2 Standard-Prüfmodul	39
I.3 Prüfausrüstung (CDM-Simulator).....	39

	Seite
I.3.1 Entwurf der Prüfausrüstung	39
I.3.2 Unterstützung des zu prüfenden Bauelements	40
I.3.3 Metallstab/-platte	40
I.3.4 Aufbau der Ausrüstung	40
I.4 Verifizierung der Prüfausrüstung	41
I.4.1 Allgemeine Beschreibung der Ausrüstung für die Verifikationsprüfung	41
I.4.2 Messgeräte	42
I.4.3 Verifizierung der Prüfausrüstung unter Verwendung einer Strom-Messzange	42
I.5 Durchführung der Prüfung	44
I.5.1 Anfangsmessung	44
I.5.2 Prüfungen	44
I.5.3 Zwischen- und Endmessung	44
I.6 Ausfallkriterien	44
I.7 Klassifizierungskriterien	44
I.8 Zusammenfassung	45
Literaturhinweise	46

Bilder

Bild 1 – Vereinfachtes Schema der Hardware einer CDM-Prüfeinrichtung	10
Bild 2 – CDM-charakteristische Wellenform und Parameter	16
Bild D.1 – Vereinfachter elektrischer Schaltplan einer CDM-Prüfeinrichtung	24
Bild E.1 – 1 GHz TC 500, kleines Verifikationsmodul	26
Bild E.2 – 1 GHz TC 500, großes Verifikationsmodul	26
Bild E.3 – 8 GHz TC 500, kleines Verifikationsmodul (Oszilloskop mit Dämpfungskorrektur)	27
Bild E.4 – GHz TC 500, großes Verifikationsmodul (Oszilloskop mit Dämpfungskorrektur)	27
Bild F.1 – Einzel-Entladeverfahren (Feldaufladung, I_{CDM} -Impuls und langsame Entladung)	28
Bild F.2 – Dual-Entladeverfahren (Feldaufladung, erster I_{CDM} -Impuls, kein Feld, zweiter I_{CDM} - Impuls)	29
Bild G.1 – Beispiel des Ablaufs einer Wellenformverifizierung für Qualifizierungs- und vierteljährliche Überprüfungen unter Verwendung der Faktor-/Offset-Einstellmethode	31
Bild G.2 – Beispiel des Ablaufs einer Wellenformverifizierung für routinemäßige Überprüfungen unter Verwendung der Faktor-/Offset-Einstellmethode	32
Bild G.3 – Beispiel eines durchschnittlichen I_{peak} für das große Verifikationsmodul – Oszilloskop mit hoher Bandbreite	33
Bild G.4 – Beispiel des Ablaufs einer Wellenformverifizierung für Qualifizierungs- und vierteljährliche Überprüfungen unter Verwendung der Spannungseinstellmethode per Software	34
Bild G.5 – Beispiel des Ablaufs einer Wellenformverifizierung für routinemäßige Überprüfungen unter Verwendung der Spannungseinstellmethode per Software	35
Bild H.1 – Eine beispielhafte Charakterisierung von Ladeverzögerung gegen I_p	38
Bild I.1 – Beispiele für Entladekreise, bei denen die Entladung durch das Schließen des Schalters verursacht wird	40

	Seite
Bild I.2 – Ausrüstung für die Verifikationsprüfung zum Messen des Entladestroms, der vom Standard-Prüfmodul zum Metallstab/zur Metallplatte fließt.....	41
Bild I.3 – Stromwellenform.....	41
Bild I.4 – Messschaltung für Verifizierungsverfahren unter Verwendung einer Strom-Messzange	43
Tabellen	
Tabelle 1 – CDM-Wellenformmerkmale für ein Oszilloskop mit 1 GHz Bandbreite	15
Tabelle 2 – CDM-Wellenformmerkmale für ein Oszilloskop mit hoher Bandbreite (≥ 6 GHz).....	15
Tabelle 3 – Klassifizierungsstufen für CDM-ESDS-Bauelemente	19
Tabelle A.1 – Festlegung der Verifikationsmodule (Metallscheiben) der CDM-Prüfeinrichtungen	20
Tabelle G.1 – Beispiel einer Aufzeichnungstabelle von Wellenformparametern für die Faktor-/Offset-Einstellmethode	36
Tabelle G.2 – Beispiel einer Aufzeichnungstabelle von Wellenformparametern für die Spannungseinstellmethode per Software.....	36
Tabelle I.1 – Maße der Standard-Prüfmodule	39
Tabelle I.2 – Festgelegte Stromwellenform	42
Tabelle I.3 – Bereich des Stoßstroms I_{p1} für Prüfausrüstungen	42
Tabelle I.4 – Festlegung des Stoßstroms I_{p1} für das Verifizierungsverfahren unter Verwendung einer Strom-Messzange	43