

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Geräte und erforderliche Einrichtungen	10
4.1 Einrichtung zum Nachweis der Wellenform	10
4.2 Oszilloskop	10
4.3 Zusätzliche Anforderungen für Digital-Oszilloskope	10
4.4 Strommessumformer (induktive Stromzange)	10
4.5 Bewertungslasten.....	11
4.6 HBM-Simulator	11
4.7 Parasitäre Eigenschaften der HBM-Prüfeinrichtung	12
5 Qualifikation und laufende Überprüfung der Beanspruchungsprüfeinrichtung	12
5.1 Übersicht über geforderte Bewertungen von HBM-Prüfeinrichtungen.....	12
5.2 Messverfahren.....	12
5.2.1 Bestimmung des Bezugs-Anschlusspaars.....	12
5.2.2 Erfassung der Wellenform mit einer Stromzange	13
5.2.3 Bestimmung der Kenngrößen der Wellenform	13
5.2.4 Prüfung des Hochspannungs-Entladungspfads	16
5.3 Qualifikation der HBM-Prüfeinrichtung.....	16
5.3.1 Anforderungen für die Qualifikation der HBM-ESD-Prüfeinrichtung	16
5.3.2 Verfahren für die Qualifikation der HBM-Prüfeinrichtung.....	16
5.4 Qualifikation der Prüfleiterplatte für Prüfeinrichtungen mit Fassung.....	17
5.5 Anforderungen an die laufende Überprüfung der Wellenform	18
5.5.1 Beschreibung der normalen laufenden Überprüfung der Wellenform	18
5.5.2 Häufigkeit der Wellenformüberprüfung	18
5.5.3 Alternatives Verfahren der laufenden Erfassung der Wellenform.....	19
5.6 Überprüfung des Hochspannungs-Entladungspfads	19
5.6.1 Relais-Prüfeinrichtungen.....	19
5.6.2 Prüfeinrichtungen ohne Relais.....	20
5.7 Aufzeichnungen der Wellenformen der Prüfeinrichtung	20
5.7.1 Aufzeichnungen der Qualifikation von Prüfeinrichtung und Prüfleiterplatte.....	20
5.7.2 Aufzeichnungen der laufenden Wellenformüberprüfungen	20
5.8 Sicherheit	20
5.8.1 Inbetriebnahme	20
5.8.2 Schulung	20
5.8.3 Sicherheit von Personen	20

	Seite
6 Durchführung der Klassifizierung	21
6.1 Bauelemente für die Klassifizierung	21
6.2 Kenngrößen- und Funktionsprüfungen.....	21
6.3 Bauelementebeanspruchung	21
6.4 Einteilung der Anschlüsse	22
6.4.1 Allgemeines	22
6.4.2 Nicht verbundene Anschlüsse (NC-Anschlüsse)	22
6.4.3 Versorgungsanschlüsse	22
6.4.4 Nichtversorgungsanschlüsse	23
6.5 Gruppierung von Anschlüssen	24
6.5.1 Gruppen von Versorgungsanschlüssen	24
6.5.2 Kurzgeschlossene Nichtversorgungsanschlussgruppen.....	24
6.6 Kombinationen der Anschlussbeanspruchung	25
6.6.1 Einteilung der Kombinationen der Anschlussbeanspruchung.....	25
6.6.2 Kombinationen von Nichtversorgungsanschlüssen und Versorgungsanschlüssen gegen Versorgungsanschlüsse (1, 2, ... N)	27
6.6.3 Kombinationen von Nichtversorgungsanschluss gegen Nichtversorgungsanschluss	29
6.7 HBM-Beanspruchung mit einem Simulator mit geringen parasitären Elementen.....	30
6.7.1 HBM-Simulator mit geringen parasitären Elementen.....	30
6.7.2 Anforderungen bei geringen parasitären Elementen	30
6.8 Prüfung nach der Beanspruchung.....	30
7 Ausfallkriterien	30
8 Bauteilklassifizierung	30
Anhang A (informativ) Flussdiagramm für das HBM-Prüfverfahren	32
Anhang B (informativ) Parasitäre Eigenschaften der HBM-Prüfeinrichtung.....	35
B.1 Optionale Erfassungseinrichtung für Nachlaufimpulse	35
B.2 Optionale Prüfeinrichtung für den Vorimpuls-Spannungsanstieg	37
B.3 Parasitäre Kapazitäten der offenen Relais der Prüfeinrichtung	38
B.4 Prüfung zur Ermittlung, ob es sich bei der HBM-Prüfeinrichtung um einen HBM-Simulator mit geringen parasitären Elementen handelt.....	39
Anhang C (informativ) Beispiel für die Produktprüfung anhand Tabelle 2 und Tabelle 3 oder Tabelle 2 mit einer HBM-Anschlusspaar-Prüfeinrichtung	41
C.1 Allgemeines	41
C.2 Verfahren A (nach Tabelle 2)	42
C.3 Alternatives Verfahren B (nach Tabelle 3)	44
C.4 Alternatives Verfahren C (nach Tabelle 2)	45
Anhang D (informativ) Beispiele für zusammenschaltete Nichtversorgungsanschlusspaare	47
Anhang E (normativ) Stichprobenprüfverfahren an geklonten Nichtversorgungs-(E/A-)Anschlüssen.....	48
E.1 Zweck und Überblick	48
E.2 Übersicht über die Anschluss-Stichproben und statistische Einzelheiten.....	48

	Seite
E.3 Auswahl der IC-Produkte	49
E.4 Zufällige Auswahl und Prüfung geklonter E/A-Anschlüsse	50
E.5 Bestimmung, ob Proben mit der bereitgestellten Excel-Kalkulationstabelle verwendet werden können	50
E.5.1 Verwendung der bereitgestellten Excel-Kalkulationstabelle	50
E.5.2 Ohne Verwendung der Excel-Kalkulationstabelle	51
E.6 HBM-Prüfung mit einer Stichprobe geklonter E/A-Anschlüsse	51
E.7 Beispiele für die Prüfung mit geklonten E/A-Anschlüssen einer Stichprobe	51
Literaturhinweise	55

Bilder

Bild 1 – Vereinfachte HBM-Simulatorschaltung mit Lasten	11
Bild 2 – Stromwellenform durch Kurzschlussdrähte	14
Bild 3 – Stromwellenform durch einen 500-Ω-Widerstand	15
Bild 4 – Überschwingwellenform des Spitzenkurzschlussstroms	16
Bild A.1 – Flussdiagramm für das HBM-Prüfverfahren	32
Bild B.1 – Blockschaltbild des Messaufbaus für Nachlaufimpulse	35
Bild B.2 – Positive Beanspruchung mit 4 000 V	36
Bild B.3 – Negative Beanspruchung mit 4 000 V	36
Bild B.4 – Darstellung der Messung der Spannung vor dem HBM-Impuls mit einer Zener-Diode oder einem Bauelement	37
Bild B.5 – Beispiel für den Spannungsanstieg vor dem HBM-Stromimpuls über einer 9,4-V-Zener-Diode	38
Bild B.6 – Darstellung eines Bauelements für die Kurzschlussprüfung mit 10 Anschlüssen und dargestellter Stromzange	40
Bild C.1 – Beispiel zur Veranschaulichung des Konzepts der unterteilten Prüfung	42
Bild E.1 – SPL, V1, VM und z mit Normalverteilung des Anschlussausfalls	49
Bild E.2 – Flussdiagramm des Stichprobenprüfverfahrens	54

Tabellen

Tabelle 1 – Festlegungen zur Wellenform	18
Tabelle 2 – Bevorzugte Anschlusskombinationssätze	26
Tabelle 3 – Alternative Anschlusskombinationen	27
Tabelle 4 – HBM-ESD-Klassifizierungspegel für Bauteile	31
Tabelle C.1 – Produktprüfung nach Tabelle 2	43
Tabelle C.2 – Produktprüfung nach Tabelle 3	44
Tabelle C.3 – Alternative Produktprüfung nach Tabelle 2	46