DIN EN IEC 62228-7 (VDE 0847-28-7)

DIN

VDE

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation" bekannt gegeben worden.

ICS 31.200

Einsprüche bis 2019-11-20

Entwurf

Integrierte Schaltungen – Bewertung der elektromagnetischen Verträglichkeit von Sende-Empfangsgeräten – Teil 7: CXPI-Sende-Empfangsgeräte (IEC 47A/1080/CD:2019); Text Deutsch und Englisch

Integrated circuits –
EMC evaluation of transceivers –
Part 7: CXPI transceivers
(IEC 47A/1080/CD:2019);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-09-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 85 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ... .

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 47A/1080/CD:2019 „Integrated circuits – EMC evaluation of transceivers – Part 7: CXPI transceivers“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 47A „Integrated circuits“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 631 „Halbleiterbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61967-1	IEC 61967-1	DIN EN 61967-1	–
EN 61967-4	IEC 61967-4	DIN EN 61967-4	–
EN 62132-1	IEC 62132-1	DIN EN 62132-1 (VDE 0847-22-1)	VDE 0847-22-1
EN 62132-4	IEC 62132-4	DIN EN 62132-4	–
EN IEC 62228-1	IEC 62228-1	DIN EN IEC 62228-1 (VDE 0847-28-1)	VDE 0847-28-1
EN 55016-1-1	CISPR 16-1-1	DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1)	VDE 0876-16-1-1
–	ISO 7637-2	–	–
–	ISO 10605	–	–
–	ISO/DIS 20794-4	–	–

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55016-1-1 (VDE 0876-16-1-1), *Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Teil 1-1: Geräte und Einrichtungen zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit – Messgeräte*

DIN EN 61967-1, *Integrierte Schaltungen – Messung von elektromagnetischen Aussendungen im Frequenzbereich von 150 kHz bis 1 GHz – Teil 1: Allgemeine Bedingungen und Definitionen*

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

DIN EN 61967-4, *Integrierte Schaltungen – Messung von elektromagnetischen Aussendungen im Frequenzbereich von 150 kHz bis 1 GHz – Teil 4: Messung der leitungsgeführten Aussendungen – Messung mit direkter 1 Ohm/150 Ohm-Kopplung*

DIN EN 62132-1 (VDE 0847-22-1), *Integrierte Schaltungen – Messung der elektromagnetischen Störfestigkeit – Teil 1: Allgemeine Bedingungen und Begriffe*

DIN EN 62132-4, *Integrierte Schaltungen – Messung der elektromagnetischen Störfestigkeit im Frequenzbereich von 150 kHz bis 1 GHz – Teil 4: Verfahren direkter Einspeisung der HF-Leistung*

DIN EN IEC 62228-1 (VDE 0847-28-1), *Integrated circuits – EMC evaluation of transceivers – Part 1: General conditions and definitions*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort 2

Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten 3

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise 3

1 Anwendungsbereich 9

2 Normative Verweisungen 9

3 Begriffe und Abkürzungen 10

3.1 Begriffe 10

3.2 Abkürzungen 10

4 Allgemeines 10

5 Prüf- und Betriebsbedingungen 11

5.1 Stromversorgung und Umgebungsbedingungen 11

5.2 Zu prüfende Betriebsarten 12

5.3 Prüfkonfiguration 12

5.3.1 Allgemeine Prüfkonfiguration für die Funktionsprüfung 12

5.3.2 Allgemeine Prüfkonfiguration für die Prüfung der elektrostatischen Entladung ohne Stromversorgung 13

5.3.3 Koppelstecker und -netzwerke für Funktionsprüfungen 13

5.3.4 Koppelstecker und -netzwerke für ESD-Prüfungen ohne Stromversorgung 15

5.3.5 Stromversorgung mit Entkoppelnetzwerk 15

5.4 Prüfsignale 16

5.4.1 Allgemeines 16

5.4.2 Prüfsignale für den Normalbetrieb 16

5.4.3 Prüfsignal zum beabsichtigten Wakeup aus dem Energiesparbetrieb 16

5.5 Bewertungskriterien 16

5.5.1 Allgemeines 16

5.5.2 Bewertungskriterien in aktiven Betriebsarten während der Belastung mit Störgrößen 16

5.5.3 Bewertungskriterien im Zustand ohne Stromversorgung nach Belastung mit Störgrößen 17

5.5.4 Zustandsklassen 18

6 Prüfung und Messung 18

6.1 Aussendung von HF-Störungen 18

6.1.1 Prüfverfahren 18

6.1.2 Prüfaufbau 18

6.1.3 Prüfverfahren und Parameter 20

6.2 Störfestigkeit gegen HF-Störungen 20

6.2.1 Prüfverfahren 20

6.2.2 Prüfaufbau 20

6.2.3 Prüfverfahren und Parameter 22

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Seite

6.3 Störfestigkeit gegen Impulse ... 24
6.3.1 Prüfverfahren ... 24
6.3.2 Prüfaufbau ... 24
6.3.3 Prüfverfahren und Parameter ... 26
6.4 Elektrostatische Entladung (ESD) ... 27
6.4.1 Prüfverfahren ... 27
6.4.2 Prüfaufbau ... 27
6.4.3 Prüfverfahren und Parameter ... 29
7 Prüfbericht ... 30
Anhang A (normativ) CXPI-Prüfschaltungen ... 31
A.1 Allgemeines ... 31
A.2 CXPI-Prüfschaltkreis für Funktionsprüfungen der integrierter Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät ... 31
A.3 CXPI-Prüfschaltkreis für ESD-Prüfungen von integrierter Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät ohne Stromversorgung ... 34
Anhang B (normativ) Prüfleiterplatten ... 35
B.1 Prüfleiterplatten für Funktionsprüfungen ... 35
B.2 ESD-Prüfung ... 35
Anhang C (informativ) Beispiele für Prüfgrenzwerte für CXPI-Sende-Empfangsgeräte bei Anwendungen im Automobilbereich ... 37
C.1 Allgemeines ... 37
C.2 Aussendung von HF-Störungen ... 37
C.3 Störfestigkeit gegen HF-Störungen ... 38
C.4 Störfestigkeit gegen Impulse ... 40
C.5 Elektrostatische Entladung (ESD) ... 40
Anhang D (informativ) Beispiel eines Prüfaufbaus und Verfahrens für den Betriebsartwechsel ... 41
D.1 Allgemeines ... 41
D.2 Beispiel für das Zeitablaufdiagramm des Betriebsartwechsels ... 41
Anhang E (informativ) Bei der Messung der Störfestigkeit gegen Impulse-zu beachtende Punkte ... 44
E.1 Allgemeines ... 44
E.2 Bei der Prüfung des Impulses 1 zu beachtende Punkte ... 44
Literaturhinweise ... 46

Bilder

Bild 1 – Allgemeine Prüfkonfiguration für Prüfungen bei aktiven Betriebsarten ... 12
Bild 2 – Allgemeine Prüfanordnung für die Prüfung der elektrostatischen Entladung ohne Stromversorgung ... 13
Bild 3 – Koppelstecker und -netzwerke für Funktionsprüfungen ... 14
Bild 4 – Koppelstecker und Kopplungsnetzwerke für ESD-Prüfungen ohne Stromversorgung ... 15
Bild 5 – Prinzipielle Darstellung der maximalen Abweichung der I/U-Kennlinie ... 18
Bild 6 – Prüfaufbau für die Messung von HF-Störungen ... 19

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Seite

Bild 7 – Prüfaufbau für DPI-Prüfungen 21
Bild 8 – Prüfaufbau für Prüfungen der Störfestigkeit gegen Impulse 25
Bild 9 – Prüfaufbau für direkte ESD-Prüfungen 28
Bild A.1 – Allgemeiner Schaltplan der Schaltung eines Prüfnetzwerks für integrierte Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät für die Funktionsprüfung 33
Bild A.2 – Ein allgemeiner Schaltplan des Prüfschaltung zur direkten ESD-Prüfung von CXPI-Sende-Empfangsgeräten im Zustand ohne Stromversorgung 34
Bild B.1 – Beispiel von IC-Verbindungen eines CXPI-Signals 35
Bild B.2 – Beispiel für eine ESD-Prüfleiterplatte für CXPI-Sende-Empfangsgeräte 36
Bild C.1 – Beispiel von Grenzwerten für die HF□Aussendung – CXPI 37
Bild C.2 – Beispiel von Grenzwerten für die HF-Aussendung – VBAT 38
Bild C.3 – Beispiel für Grenzwerte der HF-Störfestigkeit für die Funktionszustandsklasse AIC – CXPI 38
Bild C.4 – Beispiel für Grenzwerte der HF-Störfestigkeit für die Funktionszustandsklasse AIC – VBAT 39
Bild C.5 – Beispiel für Grenzwerte der HF-Störfestigkeit für die Funktionszustandsklasse CIC oder DIC – CXPI 39
Bild C.6 – Beispiel für Grenzwerte der HF-Störfestigkeit für die Funktionszustandsklasse CIC oder DIC – VBAT 40
Bild D.1 – Beispiel für das Zeitablaufdiagramm des Betriebsartwechsels in einer Konfiguration mit 2 Sende-Empfangsgeräten 42
Bild E.1 – Zusammenhang zwischen ISO 7637−2 Impuls 1 und VBAT-Versorgung des Sende-Empfangsgeräts 44
Bild E.2 – Abbildung der VBAT-Versorgung des Sende-Empfangsgeräts bei verkürzter Zeit t2 45

Tabellen

Tabelle 1 – Überblick über die erforderlichen Messungen und Prüfungen 11
Tabelle 2 – Stromversorgung und Umgebungsbedingungen für den aktiven Betrieb 11
Tabelle 3 – Definition der Werte von Koppelsteckern und Bauteilen in Kopplungsnetzwerken für Funktionsprüfungen 14
Tabelle 4 – Definitionen der Koppelstecker für ESD-Prüfungen ohne Stromversorgung 15
Tabelle 5 – Kommunikations-Prüfsignal TX1 16
Tabelle 6 – Bewertungskriterien für integrierte Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät in den aktiven Betriebsarten 17
Tabelle 7 – Parameter für Emissionsmessungen 20
Tabelle 8 – Einstellungen der HF-Messeinrichtung 20
Tabelle 9 – Festlegungen für DPI-Prüfungen 23
Tabelle 10 – Geforderte DPI-Prüfungen für die Bewertung der Funktionsleistungsklasse AIC von integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät 24
Tabelle 11 – Geforderte DPI-Prüfungen für die Bewertung der Funktionszustandsklasse CIC, D1IC oder D2IC von integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät 24
Tabelle 12 – Festlegungen für Prüfungen der Störfestigkeit gegen Impulse 26
Tabelle 13 – Parameter für Prüfungen der Störfestigkeit gegen Impulse 26

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Seite

Tabelle 14 – Geforderte Prüfungen auf Störfestigkeit gegen Impulse für die Bewertung der Funktionszustandsklasse A_{IC} von integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät 27

Tabelle 15 – Geforderte Prüfungen der Störfestigkeit gegenüber Impulsen für die Bewertung der Funktionszustandsklasse C_{IC}, D_{1IC} oder D_{2IC} von integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät 27

Tabelle 16 – Empfehlungen für direkte ESD-Prüfungen 29

Tabelle B.1 – Parameter der ESD-Prüfleiterplatte 36

Tabelle C.1 – Beispiel für Grenzwerte der HF-Störfestigkeit für die Funktionszustandsklasse CIC oder DIC 40

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Integrierte Schaltungen – Bewertung der elektromagnetischen Verträglichkeit von Sende-Empfangsgeräten – Teil 7: CXPI-Sende-Empfangsgeräte

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62228 legt Prüf- und Messverfahren für die Bewertung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von integrierten Schaltungen (IC, en: integrated circuit) mit CXPI-Sende-Empfangsgerät unter Netzwerkbedingungen fest. Er definiert Prüfanordnungen, Prüfbedingungen, Prüfsignale, Ausfallkriterien, Prüfverfahren, Prüfaufbauten und Prüfleiterplatten. Die Norm ist für integrierte Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät anwendbar und behandelt

- die Aussendung von HF-Störungen,
- die Störfestigkeit gegen HF-Störungen,
- die Störfestigkeit gegen Impulse und
- die Störfestigkeit gegen elektrostatische Entladungen (ESD).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61967-1, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic emissions,150 kHz to 1 GHz – Part 1: General conditions and definitions*

IEC 61967-4, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic emissions,150 kHz to 1 GHz – Part 4: Measurement of conducted emissions – 1 Ω/150 Ω direct coupling method*

IEC 62132-1, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity – Part 1: General conditions and definitions*

IEC 62132-4, *Integrated circuits – Measurement of electromagnetic immunity 150 kHz to 1 GHz – Part 4: Direct Power RF Power injection method*

IEC 62215-3, *Integrated circuits – Measurement of impulse immunity – Part 3: Non-synchronous* transient injection method

IEC 62228-1, *Integrated circuits – EMC evaluation of transceivers – Part 1: General conditions and definitions*

ISO 7637-2, *Road vehicles – Electrical disturbances from conduction and coupling – Part 2: Electrical transient conduction along supply lines only*

ISO 10605, *Road vehicles – Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharge*

ISO 20794-4, *Road vehicles – Clock extension peripheral interface (CXPI) – Part 4: Data link layer and physical layer*

Electronic Components Industry Association, *EIA-198, Ceramic Dielectric Capacitors Classes I, II, III and IV*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62228-1, IEC 61967-1, IEC 62132-1 sowie die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

3.1 Begriffe

3.1.1
globaler Anschlussstift
Anschlussstift, der ein Signal oder Energie führt, das bzw. die der Anwendungsleiterplatte ohne ein zwischengeschaltetes aktives Bauteil zugeführt oder von dieser abgeführt wird

3.1.2
integrierte Schaltung mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät
eigenständiges CXPI-Sende-Empfangsgerät nach ISO 20794 oder integrierte Schaltung mit integrierter CXPI-Sende-Empfangszelle mit Zugriff auf ein CXPI-RxD-Signal und ein CXPI-TxD-Signal

3.1.3
zwingend erforderliche Bauteile, pl
für den ordnungsgemäßen Betrieb der integrierten Schaltung benötigte Bauteile, wie vom Hersteller der integrierten Schaltung festgelegt

3.2 Abkürzungen

CXPI Clock Extension Peripheral Interface

IBS Inter-Byte-Space

4 Allgemeines

Ziel dieses Dokuments ist es, das Verhalten von integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät hinsichtlich ihrer elektromagnetischen Verträglichkeit unter Anwendungsbedingungen in einem Kleinstnetzwerk zu bewerten.

Die Bewertung der EMV-Kennwerte von CXPI-Sende-Empfangsgeräten muss in den aktiven Betriebsarten unter der Netzwerkbedingung für HF-Aussendung, HF-Störfestigkeit und Störfestigkeit gegen Impulse durchzuführen sowie an einer einzelnen integrierten Schaltung mit Sende-Empfangsgerät ohne Stromversorgung für die Prüfungen der elektrostatischen Entladung erfolgen.

Ziel dieser Prüfungen ist es, das Verhalten hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit an spezifischen globalen Anschlussstiften jener CXPI-Sende-Empfangsgeräte zu bestimmen, die in der Anwendung für die elektromagnetische Verträglichkeit als relevant gelten. Für die integrierte Schaltung mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät sind diese Anschlussstifte VBAT und CXPI.

Die Prüfverfahren, die für die Charakterisierung der elektromagnetischen Verträglichkeit verwendet werden, basieren auf den Internationalen Normen für EMV-Prüfungen von integrierten Schaltungen und werden in Tabelle 1 beschrieben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Tabelle 1 – Überblick über die erforderlichen Messungen und Prüfungen

Betriebsart des Sende-Empfangs-geräts	Geforderte Prüfung	Prüfverfahren	Bewertung	Aktive Betriebsart
Aktiv (mit Stromversorgung)	HF-Aussendung (EMI)	Direkte 150-Ω-Kopplung (IEC 61967–4)	Spektrum	Normal
	HF-Störfestigkeit (HF)	DPI (IEC 62132–4)	Funktion	Normal
				Energiesparen
	Störfestigkeit gegen Impulse (IMP)	Asynchrone Transienteneinspeisung (IEC 62215–3)	Funktion	Normal
				Energiesparen
Passiv (ohne Stromversorgung)	elektrostatische Entladung (ESD)	Kontaktentladung (ISO 10605)	Beschädigung	Aus

Die Prüfverfahren für HF-Aussendung, HF-Störfestigkeit und die Störfestigkeit gegen Impulse werden zur Bewertung der EMV-Eigenschaften von Sende-Empfangsgeräten in aktiven Betriebsarten (mit Stromversorgung) ausgewählt. Diese drei Prüfverfahren beruhen auf dem gleichen Ansatz der leitungsgeführten Kopplung. Daher ist es möglich, dieselbe Prüfleiterplatte für alle Prüfungen in der aktiven Betriebsart zu verwenden, wodurch der erforderliche Aufwand verringert und die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse erhöht wird.

Die Prüfung zur elektrostatischen Entladung wird an einer separaten Prüfleiterplatte an einer passiven integrierten Schaltung mit Sende-Empfangsgerät (ohne Stromversorgung) ausgeführt.

Alle Messungen und Prüfungen sollten mit Sende-Empfangsgeräten erfolgen, die auf spezielle Prüfleiterplatten gelötet sind – wie in Anhang B beschrieben –, um anwendungsähnliche Bedingungen sicherzustellen und Aufbaueffekte durch Sockel zu verhindern.

5 Prüf- und Betriebsbedingungen

5.1 Stromversorgung und Umgebungsbedingungen

Die Einstellungen für alle Prüfungen und Messungen unter Betriebsbedingungen beruhen auf Systemen mit einer Stromversorgung von 12 V, was der Hauptanwendung von CXPI-Sende-Empfangsgeräten entspricht. Wenn ein Sende-Empfangsgerät für eine höhere Versorgungsspannung bemessen oder vorgesehen ist, müssen die Prüfbedingungen und -ziele entsprechend angepasst und dokumentiert werden. Die definierten Versorgungs- und Umgebungsbedingungen für den aktiven Betrieb sind in Tabelle 2 aufgeführt. Auch wenn die Standardspannung VCC_{ext} 5 V beträgt, dürfen je nach Produkt auch andere Spannungen wie etwa 3,3 V angelegt werden.

Tabelle 2 – Stromversorgung und Umgebungsbedingungen für den aktiven Betrieb

Parameter	Wert
Spannungsversorgung $VBAT_{ext}$	(14 ± 0,2) V (Standard)
Spannungsversorgung VCC_{ext}	(5 ± 0,1) V (Standard), (3,3 ± 0,1) V
Prüftemperatur	(23 ± 5) °C

Für HF-Aussendungsmessungen muss das Umgebungsgeräusch mindestens 6 dB unter dem angewendeten Sollwert liegen und im Prüfbericht dokumentiert werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Prüfungen der elektrostatischen Entladung ohne Stromversorgung müssen ohne Versorgungsspannung und unter Anwendung der Anforderungen von ISO 10605 an die klimatischen Umgebungsbedingungen durchgeführt werden.

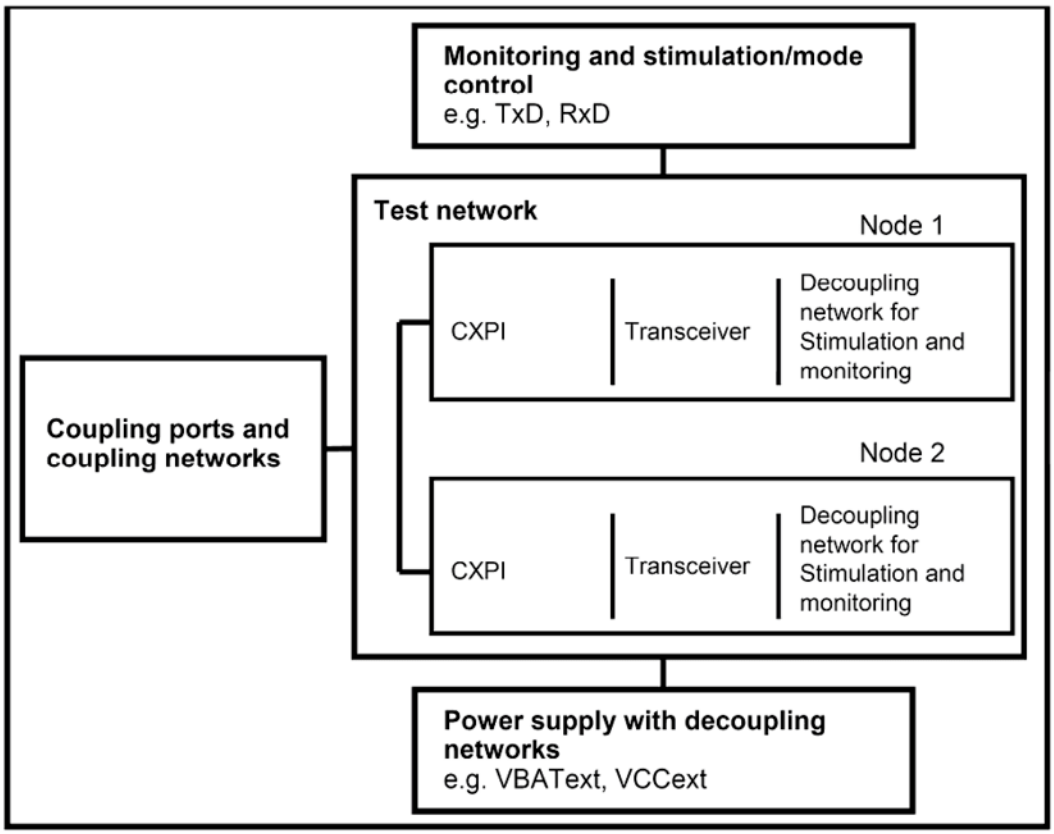
5.2 Zu prüfende Betriebsarten

Die integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät müssen sowohl in den aktiven Betriebsarten mit Stromversorgung als auch im passiven Aus-Zustand ohne Stromversorgung geprüft werden. Die aktiven Betriebsarten sind der Normalbetrieb und der Energiesparbetrieb.

5.3 Prüfkonfiguration

5.3.1 Allgemeine Prüfkonfiguration für die Funktionsprüfung

Die Prüfkonfiguration besteht im Allgemeinen aus CXPI-Sende-Empfangsgeräten mit zwingend erforderlichen äußeren Bauteilen sowie Bauteilen zur Filterung und Entkopplung ($CXPI_{ext}$-Knoten) in einem Kleinstprüfnetzwerk, in dem gefilterte Stromversorgungen, Signale, Überwachungssonden und Kopplungsnetzwerke wie in Bild 1 dargestellt angeschlossen sind.



Englisch	Deutsch
Monitoring and stimulation/mode control e.g. TxC, RxD	Überwachung und Anregung / Betriebsarten-Steuerung z. B. TxD, RxD
Test network	Prüfnetzwerk
Coupling ports and coupling networks	Koppelstecker und Koppelnetzwerke
Node 1	Knoten 1
Transceiver	Sende-Empfangsgerät
Decoupling network for Stimulation and monitoring	Entkopplungsnetzwerk zur Anregung und Überwachung
Node 2	Knoten 2
Power supply with decoupling networks e.g. VBAT ext, VCC ext	Stromversorgung mit Entkoppelnetzwerken z. B. VBAT ext, VCC ext

Bild 1 – Allgemeine Prüfkonfiguration für Prüfungen bei aktiven Betriebsarten

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Die Zeitkonstante zur Anpassung des Busfilters muss zusätzlich zu den Busfiltern für die beiden Sende-Empfangsgeräte verwendet werden, um der nach ISO 20794−4 definierten CXPI-Buszeitkonstante zu entsprechen.

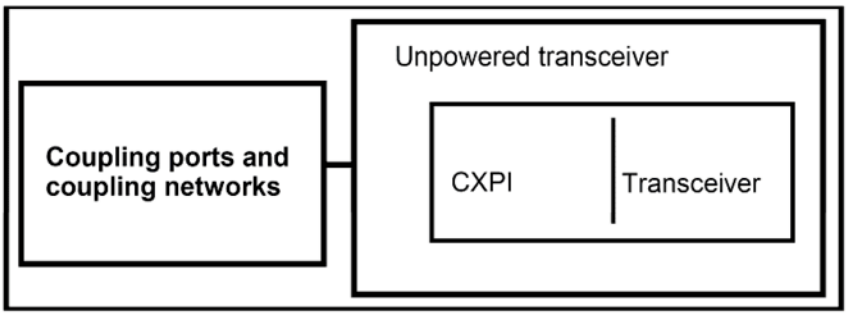
Zur Bewertung der Kennwerte der HF-Aussendungen, HF-Störfestigkeit und der Störfestigkeit gegen Impulse eines CXPI-Sende-Empfangsgeräts in der aktiven Betriebsart muss ein CXPI-Kleinstprüfnetzwerk aus zwei integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät des gleichen Typs verwendet werden.

ANMERKUNG In bestimmten Fällen oder zu Analysezwecken kann zwischen den Anwendern dieses Dokuments ein abweichender Prüfaufbau vereinbart werden, der im Prüfbericht zu dokumentieren ist.

Anhang A enthält eine allgemeine Zeichnung einer Schematik mit weiteren Einzelheiten des Prüfnetzes für CXPI-Sende-Empfangsgeräte.

5.3.2 Allgemeine Prüfkonfiguration für die Prüfung der elektrostatischen Entladung ohne Stromversorgung

Die allgemeine Prüfkonfiguration für die Prüfung der elektrostatischen Entladung von integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät ohne Stromversorgung besteht aus einer einzelnen integrierten Schaltung mit CXPI-Sende-Empfangsgerät mit zwingend erforderlichen äußeren Bauteilen sowie Bauteilen zur Filterung auf einer Prüfleiterplatte mit Kopplungsnetzwerken für die Entladung, wie in Bild 2 dargestellt.



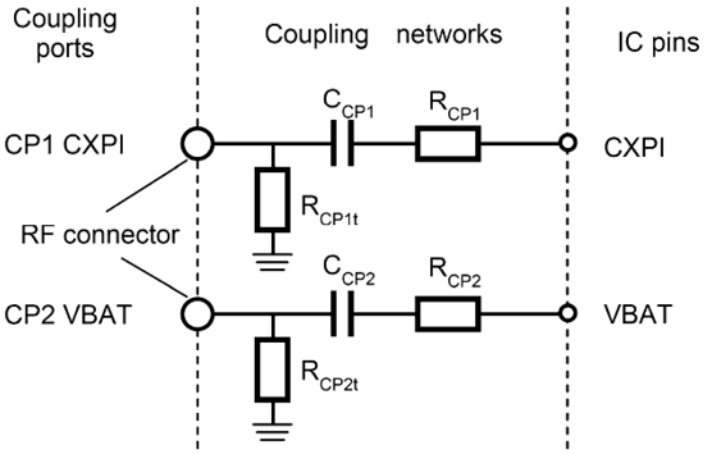
Englisch	Deutsch
Coupling ports and coupling networks	Koppelstecker und Koppelnetzwerke
Unpowered transceiver	Sende-Empfangsgerät ohne Stromversorgung
Transceiver	Sende-Empfangsgerät

Bild 2 – Allgemeine Prüfanordnung für die Prüfung der elektrostatischen Entladung ohne Stromversorgung

5.3.3 Koppelstecker und -netzwerke für Funktionsprüfungen

Die Koppelstecker und -netzwerke werden verwendet, um Störungen an das oder vom Prüfnetzwerk mit einer definierten Übertragungskennlinie zu übertragen. Ein Schaltbild der Koppelstecker, Koppelnetzwerke und Anschlussstifte ist in Bild 3 dargestellt. CXPI und VBAT sind die grundsätzlichen Anschlussstifte der Messung, jedoch müssen andere mit dem ECU-Steckverbinder verbundene Anschlussstifte ebenfalls gemessen werden. Die Werte der Bauteile hängen vom Prüfverfahren ab und sind in Tabelle 3 definiert. Die Grenzabweichung der Bauteile sollte maximal 1 % betragen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10



Englisch	Deutsch
Coupling ports	Koppelstecker
Coupling networks	Koppelnetzwerke
IC pins	IC-Anschlussstifte
RF connector	HF-Stecker

Bild 3 – Koppelstecker und -netzwerke für Funktionsprüfungen

Tabelle 3 – Definition der Werte von Koppelsteckern und Bauteilen in Kopplungsnetzwerken für Funktionsprüfungen

Stecker	Bauart	Zweck	Bauteil		
			R_{CP1}, R_{CP2}	C_{CP1}, C_{CP2}	R_{CP1t}, R_{CP2t}
CP1	EMI1	HF-Aussendungsmessung an CXPI	120 Ω	4,7 nF	51 Ω
	RF1	HF-Kopplung für Prüfung an CXPI	0 Ω	4,7 nF	nicht verwendet
	IMP1	Impulskopplung an CXPI	0 Ω	1,0 nF	nicht verwendet
CP2	EMI2	HF-Aussendungsmessung an VBAT	120 Ω	6,8 nF	51 Ω
	HF2	HF-Kopplung für Prüfung an VBAT	0 Ω	6,8 nF	nicht verwendet
	IMP2	Impulskopplung an VBAT	0 Ω	kurzgeschlossen	nicht verwendet

Die Prüfkonfigurationen mit an das CXPI-Prüfnetzwerk angeschlossenen Koppelsteckern und -netzwerken sind in der allgemeinen schematischen Zeichnung in Bild A.1 für die integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät angegeben.

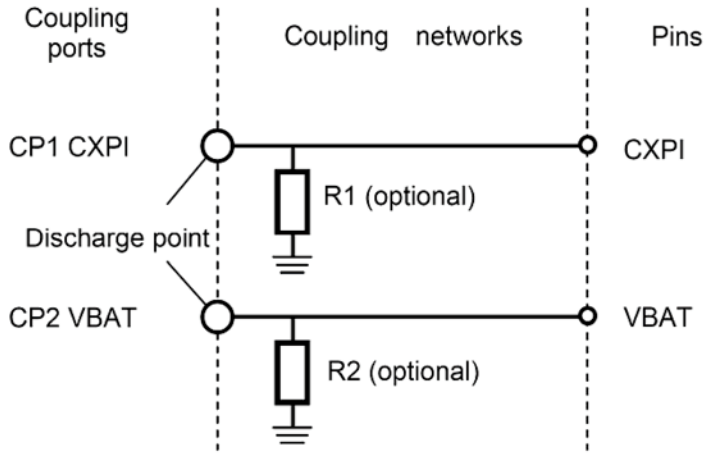
Die Charakterisierung der Koppelstecker und Kopplungsnetzwerke wird wie folgt durchgeführt:

Der Betrag der Einfügungsdämpfung (Messung S21) zwischen den Steckern CP1, CP2 sowie den entsprechenden Signal-Anschlussflächen des Sende-Empfangsgeräts auf der Prüfleiterplatte muss gemessen und im Prüfbericht dokumentiert werden. Die Verbindung von Signalanschlussflächen mit direkter Nutzung koaxialer 50-Ω-Sonden und Masseverbindung muss so kurz wie möglich sein. Für diese Charakterisierung muss der Koppelstecker für die Prüfungen der HF- Störfestigkeit konfiguriert werden, und die integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät müssen entfernt werden. Alle anderen Bauteile, die direkt an den Koppelstecker angeschlossen sind (z. B. Filter für Stromversorgung oder Lasten), bleiben an der Prüfleiterplatte.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

5.3.4 Koppelstecker und -netzwerke für ESD-Prüfungen ohne Stromversorgung

Die Koppelstecker und -netzwerke, die bei den direkten ESD-Prüfungen ohne Stromversorgung verwendet werden, verbinden die Entladepunkte mit der Prüfbeschaltung der integrierten Schaltung mit CXPI-Sende-Empfangsgerät. Das Schaltbild und die Definitionen der Koppelstecker, Koppelnetzwerke und Anschlussstifte sind in Bild 4 und Tabelle 4 angegeben. CXPI und VBAT sind die grundsätzlichen Anschlussstifte der Messung, jedoch müssen andere mit dem ECU-Steckverbinder verbundene Anschlussstifte ebenfalls gemessen werden.



Englisch	Deutsch
Coupling ports	Koppelstecker
Coupling networks	Koppelnetzwerke
Pins	Anschlussstifte
Discharge point	Entladepunkt
R1 (optional)	R1 (wahlfrei)
R2 (optional)	R2 (wahlfrei)

Bild 4 – Koppelstecker und Kopplungsnetzwerke für ESD-Prüfungen ohne Stromversorgung

Tabelle 4 – Definitionen der Koppelstecker für ESD-Prüfungen ohne Stromversorgung

Stecker	Bauart	Zweck	Bauteil
CP1	ESD1	ESD-Kopplung an CXPI	Metallleiterbahn für galvanische Verbindung[a]
CP2	ESD2	ESD-Kopplung an VBAT	Metallleiterbahn für galvanische Verbindung[a]

[a] Die wahlfreien Widerstände R1 und R2 mit R ≥ 200 kΩ werden verwendet, um eine statische Vorladung des Entladepunkts, die durch den ESD-Generator verursacht wird, verhindert. Das Überspringen von Funken an diesen Widerständen bei hohen Prüfpegeln muss vermieden werden. Wenn die Konstruktion des ESD-Generators eine statische Vorladung verhindert, sind diese Widerstände nicht erforderlich. Alternativ kann ein äußerer Widerstand verwendet werden, um vor jeder einzelnen Prüfung die statischen Vorladungen an jedem Entladepunkt zu entfernen.

5.3.5 Stromversorgung mit Entkoppelnetzwerk

Entkopplungsschaltungen müssen den Versorgungsleitungen wie VBAT, VCC usw. in den allgemeinen Prüfkonfigurationen hinzugefügt werden.

Anhang A enthält ein Beispiel für Entkopplungsschaltungen einer Prüfkonfiguration mit zwei integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

5.4 Prüfsignale

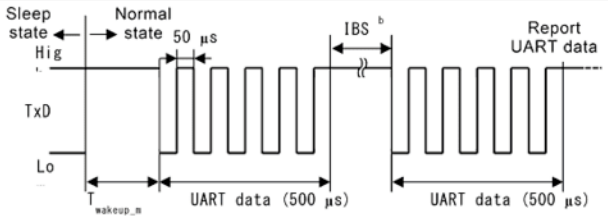
5.4.1 Allgemeines

Je nach Typ des Sende-Empfangsgeräts werden verschiedene Prüfsignale für die Kommunikation im Normalbetrieb und zum Wakeup aus dem Energiespar- oder Bereitschaftsbetrieb der integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät definiert.

5.4.2 Prüfsignale für den Normalbetrieb

Das Kommunikationsprüfsignal TX1 muss zur Prüfung von integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät im Normalbetrieb verwendet werden. Die Parameter dieses periodischen Signals sind in Tabelle 5 definiert.

Tabelle 5 – Kommunikations-Prüfsignal TX1

Prüfsignal	TX1 [a]
Signaltyp	
Frequenz	10 kHz
Amplitude	VCC_{ext} ± 0,1 V
[a] Dieses Signal wird an den CXPI-Slave gesendet. Der TX1 des CXPI-Master ist auf hoch eingestellt.	
[b] Einzelheiten sind in ISO 20794−4 und in den Produktspezifikationen beschrieben.	

5.4.3 Prüfsignal zum beabsichtigten Wakeup aus dem Energiesparbetrieb

Die Festlegungen nach ISO 20794−4 für jede einzelne integrierte Schaltung mit CXPI-Sende-Empfangsgerät ist zu befolgen. Anhang D enthält ein Beispiel der Prüfsignale für den Übergang vom Energiesparbetrieb und zum Normalbetrieb.

5.5 Bewertungskriterien

5.5.1 Allgemeines

Für die Leistungsbeurteilung von integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät hinsichtlich ihrer Störfestigkeit werden für die aktiven Betriebsarten während der Belastung mit Störgrößen und für den Zustand ohne Stromversorgung nach der Belastung mit Störgrößen unterschiedliche Bewertungskriterien definiert.

Der sich ergebende Funktionszustand der integrierten Schaltung mit CXPI-Sende-Empfangsgerät muss nach IEC 62132−1 entsprechend den Definitionen in 5.5.4 in die Leistungsklassen A_{IC}, C_{IC}, $D1_{IC}$ oder $D2_{IC}$ eingestuft werden.

5.5.2 Bewertungskriterien in aktiven Betriebsarten während der Belastung mit Störgrößen

Die Bewertungskriterien im aktiven Betriebsmodus sind für die integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät in Tabelle 6 definiert.

Die besonderen begrenzenden Werte müssen für die Ausfallüberwachung verwendet werden. Sofern nichts anderes definiert ist, erfolgt die Ausfallbewertung für alle Sende-Empfangsgerät des Prüfnetzwerks. Sofern

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

ein zu prüfendes Sende-Empfangsgerät die spezifizierten Grenzwerte überschreitet, wird für diesen Testfall ein Fehler generiert. Die Referenzwerte der überwachten Signale hängen von dem zu prüfenden Sende-Empfangsgerät ab und müssen vor der Prüfung unter störungsfreien Bedingungen erfasst werden. In Kombination mit den Grenzwerten werden diese Referenzsignale verwendet, um die Ausfallvalidierungsmasken zu erzeugen. Abweichungen von den definierten begrenzenden Werten können vereinbart werden, müssen aber in den Prüfbericht aufgenommen werden.

Im Normalbetrieb werden die Kommunikation und die Auswirkungen auf andere Funktionen bewertet. Im Energiesparbetrieb wird die Funktion des erwünschten und des unerwünschten Wakeup bewertet.

Tabelle 6 – Bewertungskriterien für integrierte Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät in den aktiven Betriebsarten

Betriebsart des Sende-Empfangs-geräts	Zweck	Prüfsignal	Überwachungsbedingung		Größte Änderungen in Spannung/Zeit
			Auslöser		
			Trigger	Beobachtungsfenster	RxD
Normal	Kommunikation	TX1	Erste fallende Flanke des TX1-Signals	–100 µs/400 µs	VCC ± 20 % CLK ± 10 %
Energie-sparen [a]	Unerwünschtes Aufwachen	Je nach Produkt-spezifikation	Autotrigger	200 µs	VCC ± 20 %
	Erwünschtes Aufwachen [b]	Je nach Produkt-spezifikation	Steuersignal im Energiesparmodus	Je nach Produkt-spezifikation	VCC ± 20 % CLK ± 10 %

Für Sonderfälle können andere Grenzwerte vereinbart werden, die im Prüfbericht dokumentiert werden sollten.

[a] Die RxD-Bewertung hängt von der Funktionalität des CXPI-Sende-Empfangsgeräts ab. Der VBAT- und VCC-Strom müssen ebenso wie RxD überwacht werden.

[b] Prüfsignale und die Überwachungsbedingungen sollten durch Bezugnahme auf ISO 20794−4 und die Produktspezifikationen bestimmt werden. Anhang D zeigt ein Beispiel.

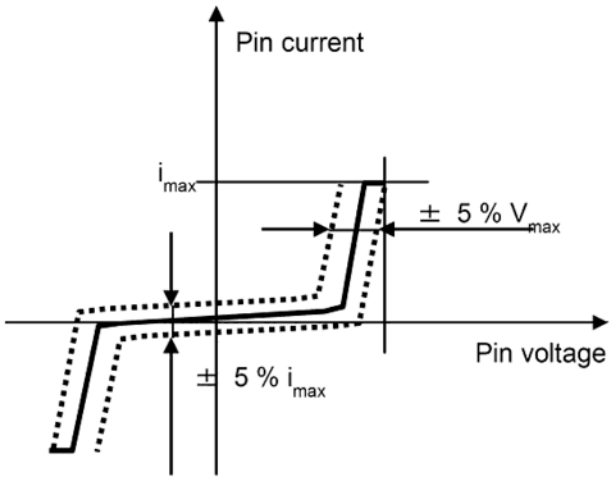
5.5.3 Bewertungskriterien im Zustand ohne Stromversorgung nach Belastung mit Störgrößen

Die Eingangskennlinie eines zu prüfenden Anschlussstifts gegen den GND-Kontaktstift (Strom versus Spannung) muss beispielsweise mithilfe eines Halbleiter-Parameteranalysators gemessen werden. Der Bereich der Prüfspannung sollte die Bemessungsdaten für die maximale Spannung des zu prüfenden Anschlussstifts so weit abdecken bzw. überschreiten, bis beispielsweise ein Durchschlag, ein Zurückschnappen oder eine Klemmung erreicht wird.

ANMERKUNG Im Allgemeinen verwendete Prüfspannungen sind ± 50 V bis ± 70 V mit einer Begrenzung des Prüfstroms auf ± 0,5 mA bis ± 5 mA, um eine Zerstörung der integrierten Schaltung bei der Kennlinienmessung zu vermeiden.

Jede deutliche Veränderung der I/U-Kennlinie (z. B. über ± 5 % der maximal angewendeten Prüfspannung oder des Prüfstroms) zwischen der Messung vor und der Messung nach der Prüfung der Störfestigkeit wird als Ausfall erachtet. Bild 5 zeigt eine prinzipielle Darstellung der maximalen Abweichung der I/U-Kennlinie.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10



Englisch	Deutsch
Pin current	Strom am Anschlussstift
Pin voltage	Spannung am Anschlussstift

Bild 5 – Prinzipielle Darstellung der maximalen Abweichung der I/U-Kennlinie

Alternativ zur oben beschriebenen Prüfung der I/U-Kennlinie kann auch eine Parameterprüfung anhand der DUT-Produktspezifikationen verwendet werden, um Schäden an der integrierten Schaltung zu ermitteln.

5.5.4 Zustandsklassen

Die Funktionszustandsklassen für integrierte Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät auf der Grundlage der Bewertungskriterien sind als A_{IC}, C_{IC}, $D1_{IC}$ oder $D2_{IC}$ in 8.3 von IEC 62132−1 definiert.

6 Prüfung und Messung

6.1 Aussendung von HF-Störungen

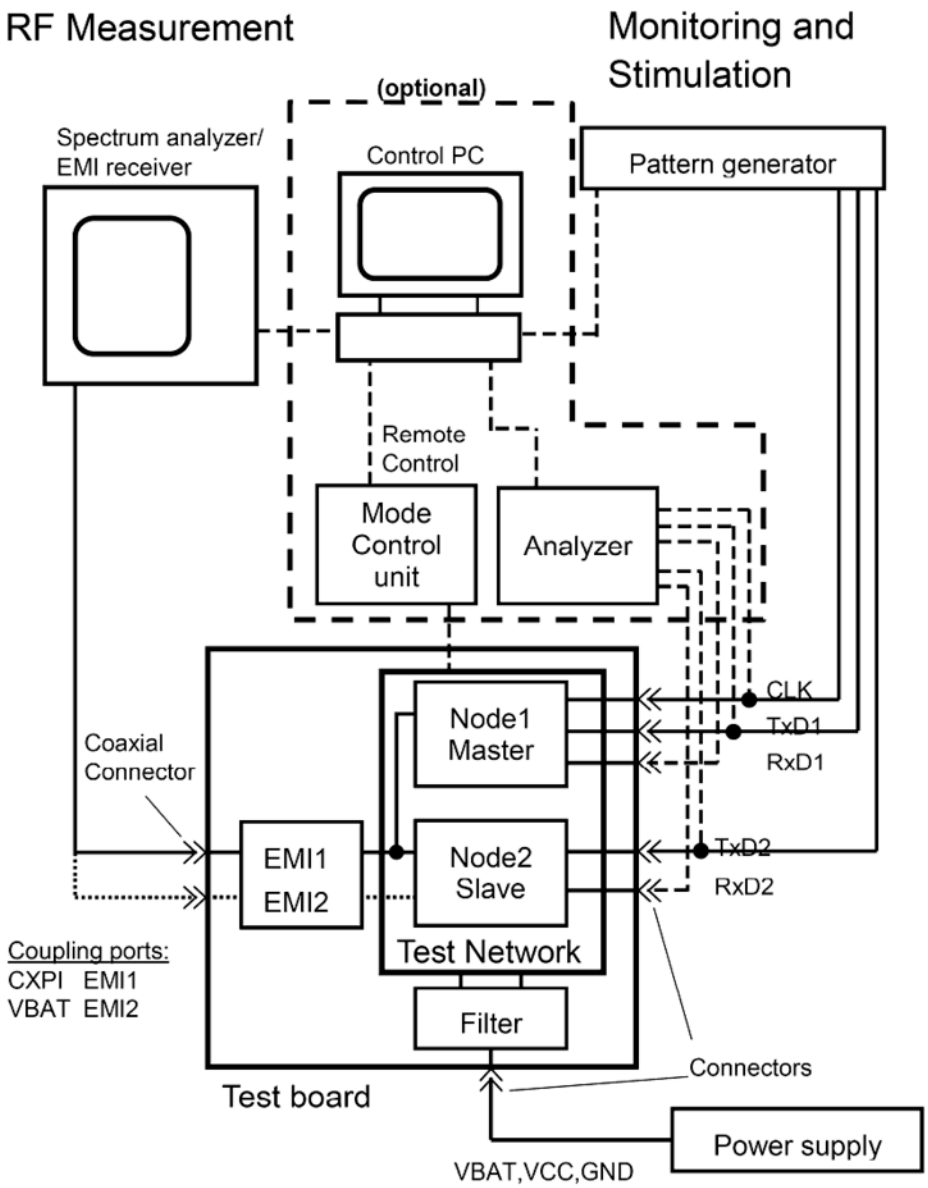
6.1.1 Prüfverfahren

Die Messung der HF-Aussendung muss anhand des Messverfahrens mit direkter 150-Ω-Kopplung nach IEC 61967−4 durchgeführt werden.

6.1.2 Prüfaufbau

Die HF-Aussendungsmessung an dem Sende-Empfangsgerät muss unter Verwendung des Prüfaufbaus nach Bild 6 erfolgen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10



Englisch	Deutsch
RF Measurement	HF-Messung
Monitoring and Stimulation	Überwachung und Anregung
(optional)	(wahlfrei)
Spectrum analyzer/EMI receiver	Spektrumanalysator/EMI-Empfänger
Control PC	Steuer-PC
Pattern generator	Testbildgenerator
Remote Control	Fernsteuerung
Mode Control unit	Betriebsart-Steuereinheit
Analyzer	Analysegerät
Coaxial Connector	Koaxialstecker
Note 1 Master	Master-Knoten 1
Node 2 Slave	Slave-Knoten 2
Coupling ports	Koppelstecker
Test Network	Prüfnetzwerk
Filter	Filter
Test board	Prüfleiterplatte
Connectors	Steckverbinder
Power supply	Stromversorgung

Bild 6 – Prüfaufbau für die Messung von HF-Störungen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Die Anforderungen an die Prüfeinrichtung sind wie folgt:

- Spektrumanalysator/EMI-Empfänger;
- Prüfleiterplatte;
- Bitmustergenerator;
- Stromversorgung;
- Ansteuerung der Betriebsarten (möglichst Fernsteuerung durch den PC);
- Steuer-PC (wahlfrei).

6.1.3 Prüfverfahren und Parameter

Die Prüfung der HF-Aussendung muss mit den in Tabelle 11 aufgeführten Prüfparametern durchgeführt werden.

Tabelle 7 – Parameter für Emissionsmessungen

Betriebsart des Sende-Empfangsgeräts	Koppelstecker	Anschlussstift	Prüfsignal
Normal	EMI1	CXPI	TX1
	EMI2	VBAT	

Die Einstellungen der HF-Messeinrichtung sind in Tabelle 12 aufgeführt.

Tabelle 8 – Einstellungen der HF-Messeinrichtung

HF-Messeinrichtung	Spektrumanalysator	EMI-Empfänger
Detektor	Spitze	
Frequenzbereich	0,15 MHz bis 1 000 MHz	
Auflösungsbandbreite (RBW, en: resolution bandwidth) 150 kHz bis 30 MHz 30 MHz bis 1 000 MHz:	 10 kHz 100 kHz	 9 kHz 120 kHz
Videobandbreite (VBW, en: video bandwidth)	≥ 3-mal RBW	–
Anzahl der Frequenzdurchläufe	10 (Maximalwertspeicher)	–
Messzeit je Stufe	-	≥ 10 ms
Frequenzdurchlaufzeit	≥ 20 s	–
Frequenzschrittbreite 150 kHz bis 30 MHz: 30 MHz bis 1 000 MHz:	 – –	 ≤ 5 kHz ≤ 50 kHz
ANMERKUNG FFT-basierte EMI-Empfänger können ebenfalls verwendet werden, wenn sie die Definitionen von CISPR 16-1-1 erfüllen.		

6.2 Störfestigkeit gegen HF-Störungen

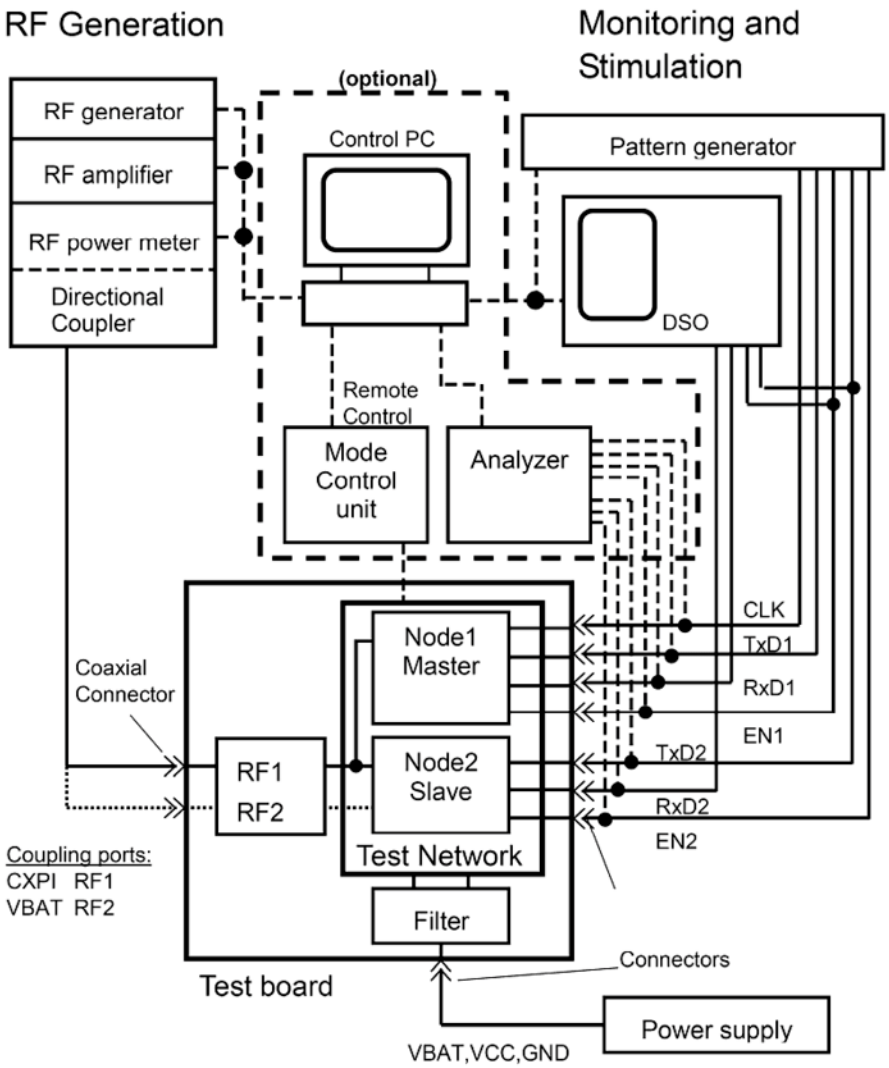
6.2.1 Prüfverfahren

Die Prüfung der HF-Störfestigkeit muss anhand des Verfahrens der direkten Einspeisung der HF-Leistung (DPI) (en: direct power injection) nach IEC 62132-4 durchgeführt werden.

6.2.2 Prüfaufbau

Die Prüfungen der HF- Störfestigkeit an dem Sende-Empfangsgerät müssen unter Verwendung des Prüfaufbaus nach Bild 7 erfolgen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10



Englisch	Deutsch
RF Generation	HF-Erzeugung
Monitoring and Stimulation	Überwachung und Anregung
(optional)	(wahlfrei)
RF generator	HF-Generator
RF amplifier	HF-Verstärker
RF power meter	HF-Leistungsmessgerät
Directional Coupler	Richtkoppler
Pattern generator	Testbildgenerator
Remote Control	Fernsteuerung
Mode Control unit	Betriebsart-Steuereinheit
Analyzer	Analysegerät
Coaxial Connector	Koaxialstecker
Node 1 Master	Master-Knoten 1
Node 2 Slave	Slave-Knoten 2
Coupling ports	Koppelstecker
Filter	Filter
Test board	Prüfleiterplatte
Connectors	Steckverbinder
Power supply	Stromversorgung

Bild 7 – Prüfaufbau für DPI-Prüfungen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Die Anforderungen an die Prüfeinrichtung sind wie folgt:

- HF-Generator (f = 1 MHz bis 1 000 MHz);
- RF-Verstärker (P ≥ 10 W);
- Leistungsmessgerät mit Richtkoppler (f = 1 MHz bis 1 000 MHz),
- Prüfleiterplatte;
- Bitmustergenerator;
- Stromversorgung;
- Ansteuerung der Betriebsarten (möglichst Fernsteuerung durch den PC);
- Steuer-PC (wahlfrei);
- digitaler Speicheroszillograph (DSO, wahlfrei);

6.2.3 Prüfverfahren und Parameter

Um die HF-Störfestigkeit von integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät zu bestimmen, müssen Prüfungen mit den in Tabelle 13 aufgeführten Parametern durchgeführt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Tabelle 9 – Festlegungen für DPI-Prüfungen

Element	Parameter	
Frequenz	Bereich	Stufe
	1 MHz bis 10 MHz	0,25 MHz
	10 MHz bis 100 MHz	1 MHz
	100 MHz bis 200 MHz	2 MHz
	200 MHz bis 400 MHz	4 MHz
	400 MHz bis 1 000 MHz	10 MHz
Minimale Vorwärtsleistung	10 dBm (10 mW)	
Maximale Vorwärtsleistung	36 dBm (4 W)	
Größe der Leistungsstufe	0,5 dB	
Verweilzeit	1 s	
Modulation	CW, AM 80 % 1 kHz ($\hat{P}_{AM} = \hat{P}_{CW}$)	
Prüfverfahren für die Bewertung der Funktionsleistungsklasse A_{IC}	Suche nach Fehlfunktion während der gesamten Verweilzeit bei einer schrittweisen Erhöhung der Leistung. Um die Prüfdauer zu verringern, kann ein optimiertes Überwachungsverfahren verwendet werden. BEISPIEL: Verfahren für jeden einzelnen Frequenzschritt: – Es wird mit der größten Vorwärtsleistung oder mit dem Pegel begonnen, der bei der letzten Frequenz eine Fehlfunktion verursacht hat. – Bei einer Fehlfunktion bei diesem Leistungspegel wird der Leistungspegel um 6 dB reduziert und die Prüfung wiederholt. – Die Leistung wird schrittweise erhöht, bis eine Fehlfunktion eintritt oder die größte Vorwärtsleistung erreicht ist. – Der Störfestigkeitspegel für diese Frequenz ist die größte Vorwärtsleistung, bei der keine Fehlfunktion verursacht wird.	
Prüfverfahren für die Bewertung der Funktionszustands-Klasse C_{IC}, D_{1IC} oder $D2_{IC}$	Die Prüfleistung wird für jede Frequenzstufe angewendet und der Funktionszustand nach jeder Prüfung bewertet.	

Die Prüfungen für die Funktionszustandsklasse A_{IC} für integrierte Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät muss nach dem Schema in Tabelle 14 durchgeführt werden.

Für jede Prüfung sollte eine Ansprechkurve der Störfestigkeit in Abhängigkeit von der Vorwärtsleistung als Parameter bestimmt und im Prüfbericht als Diagramm angegeben werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10

Tabelle 10 – Geforderte DPI-Prüfungen für die Bewertung der Funktionsleistungsklasse AIC von integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät

Betriebsart des Sende-Empfangs-geräts / Zweck					Ausfallbewertung am Anschlussstift
	Koppel-stecker	Anschluss-stift	Prüfsignal	HF-Modulation	RxD
Normal	RF1	CXPI	TX1	CW, AM	X
	HF2	VBAT		CW, AM	X
Energie-sparen / uner-wünschtes Wakeup	RF1	CXPI	Je nach Produkt-spezifikation[a]	CW, AM	X[a]
	HF2	VBAT		CW, AM	X[a]
Energie-sparen / erwünschtes Aufwachen	RF1	CXPI	Je nach Produkt-spezifikation[a]	CW, AM	X[a]
				CW	X[a]

X Prüfung muss durchgeführt werden.

[a] Einzelheiten der Produktspezifikation sind in Anhang D beschrieben.

Die Prüfungen der Funktionszustandsklasse C_{IC}, D_{1IC} oder D_{2IC} müssen für beide integrierten Schaltungen mit CXPI-Sende-Empfangsgerät nach Tabelle 15 durchgeführt werden.

Tabelle 11 – Geforderte DPI-Prüfungen für die Bewertung der Funktionszustandsklasse CIC, D1IC oder D2IC von integrierten Schaltungen mit standardmäßigem CXPI-Sende-Empfangsgerät

Betriebsart des Sende-Empfangsgeräts / Zweck					Ausfallvalidierung
	Koppelstecker	Anschlussstift	Prüfsignal	HF-Modulation	
Normal	RF1	CXPI	TX1 [a]	CW	RxD / CXPI-Datenüberwachungs-Tool [a]
	HF2	VBAT	TX1 [a]	CW	

[a] Das verwendete Prüfsignal hängt von dem Sende-Empfangsgerät-Typ XI1 für integrierte Schaltungen mit standardmäßigem-CXPI-Sende-Empfangsgerät ab.

6.3 Störfestigkeit gegen Impulse

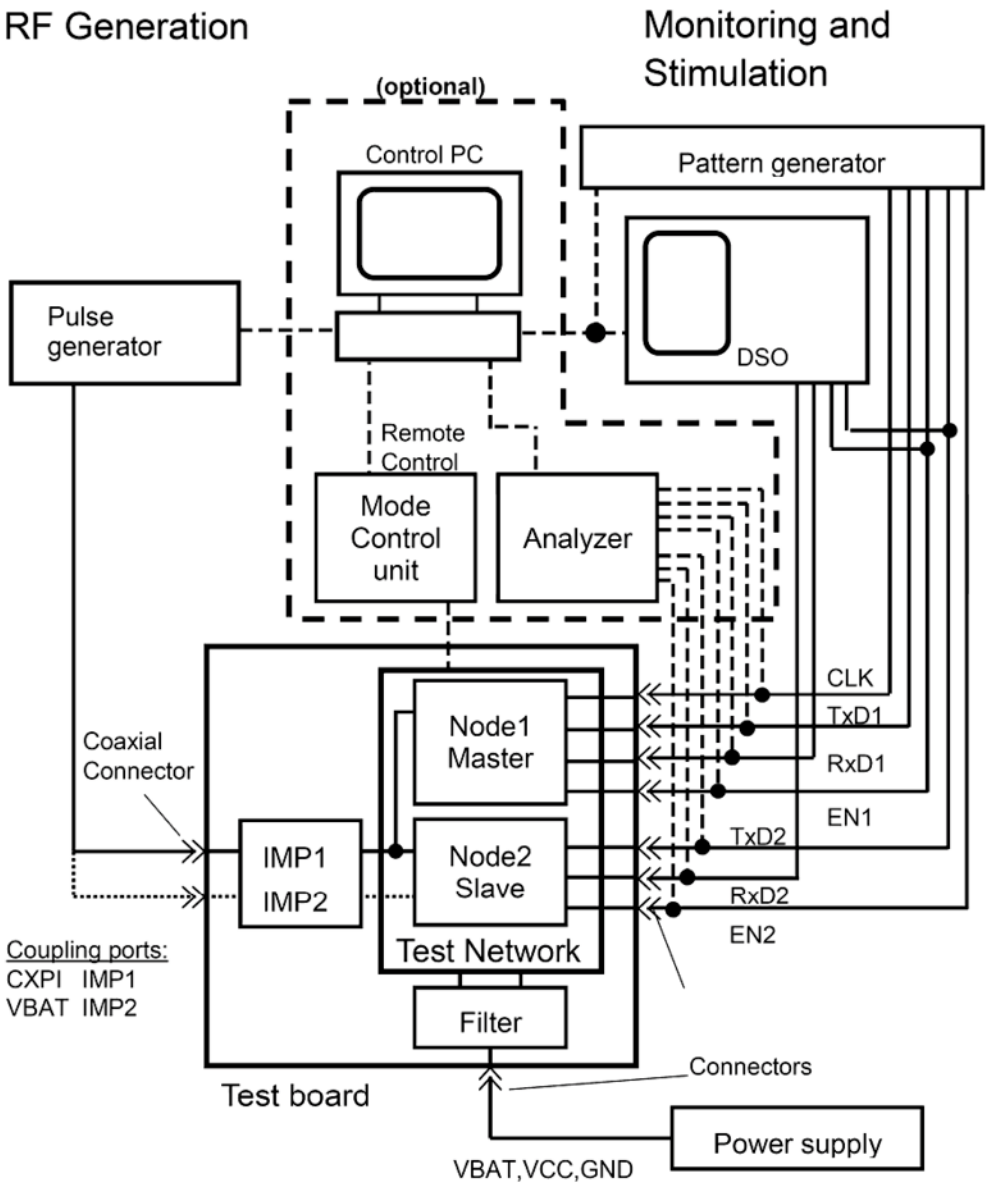
6.3.1 Prüfverfahren

Die Prüfung auf Störfestigkeit gegen Impulse muss anhand des asynchronen Transienteneinspeisungsverfahrens , das in IEC 62215–3 festgelegt ist, durchgeführt werden.

6.3.2 Prüfaufbau

Die Prüfungen der Störfestigkeit gegen Impulse an dem Sende-Empfangsgerät muss unter Verwendung des Prüfaufbaus nach Bild 8 mit dem in Tabelle 3 definierten Koppelnetzwerk erfolgen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10



Englisch	Deutsch
RF Generation	HF-Erzeugung
Monitoring and Stimulation	Überwachung und Anregung
(optional)	(wahlfrei)
Control PC	Steuer-PC
Pattern generator	Testbildgenerator
Pulse generator	Impulsgenerator
Remote Control	Fernsteuerung
Mode Control unit	Betriebsart-Steuereinheit
Analyzer	Analysegerät
Coaxial Connector	Koaxialstecker
Node1 Master	Master-Knoten 1
Node 2 Slave	Slave-Knoten 2
Coupling ports	Koppelstecker
Test Network	Prüfnetzwerk
Filter	Filter
Test board	Prüfleiterplatte
Connectors	Steckverbinder
Power supply	Stromversorgung

Bild 8 – Prüfaufbau für Prüfungen der Störfestigkeit gegen Impulse

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62228-7:2019-10