

	DIN EN 60255-22-5 (VDE 0435-3025)	DIN
	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.	VDE
ICS 29.120.70	Entwurf	Einsprüche bis 2008-04-30 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 60255-22-5 (VDE 0435-3025):2003-03
Messrelais und Schutzeinrichtungen – Teil 22-5: Prüfung der elektrischen Störfestigkeit – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 95/223/CDV:2007); Deutsche Fassung prEN 60255-22-5:2007 Measuring relays and protection equipment – Part 22-5: Electrical disturbance tests – Surge immunity test (IEC 95/223/CDV:2007); German version prEN 60255-22-5:2007 Relais de mesure et dispositifs de protection – Partie 22-5: Essais d'influence électrique-Essais d'immunité aux ondes de choc (CEI 95/223/CDV:2007); Version allemande prEN 60255-22-5:2007 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-02-25 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 32 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 60255-22-5:2007 „Messrelais und Schutz Einrichtungen – Teil 22-5: Prüfung der elektrischen Störfestigkeit – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 95/223/CDV:2007 „Measuring relays and protection equipment – Part 22-5: Electrical disturbance tests – Surge immunity test“ unverändert in den Entwurf prEN 60255-22-5:2007 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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 TC 95 „Measuring relays and protection equipment“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 434 „Messrelais und Schutz Einrichtungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60255-22-5 (VDE 0435-3025):2003-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegungen zum Prüfschärfegrad (Abschnitt 4);
- b) Prüfaufbau für geerdete Schirme an beiden Enden bzw. an einem Ende und für einzelne oder gebündelte Kabel (Abschnitt 6.4 sowie Bilder 8, 9 und 10).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-161:1990 A1:1997 A2:1998	IEV Teil 161:2001-07	–
EN 60255-5:2001	IEC 60255-5:2000	DIN EN 60255-5 (VDE 0435-130):2001-12	VDE 0435-130
EN 60255-6:1994	IEC 60255-6:1988	DIN EN 60255-6 (VDE 0435-301):1994-11	VDE 0435-301
EN 61000-4-5:1995	IEC 61000-4-5:1995	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12	VDE 0847-4-5

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60255-5 (VDE 0435-130), *Elektrische Relais – Teil 5 – Isolationskoordination für Messrelais und Schutzeinrichtungen – Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60255-6 (VDE 0435-301), *Elektrische Relais – Teil 6: Messrelais und Schutzeinrichtungen*

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen*

IEV Teil 161, IEV – *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit*

— **Entwurf** —

E DIN EN 60255-22-5 (VDE 0435-3025):2008-02

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Messrelais und Schutzeinrichtungen –
Teil 22-5: Prüfung der elektrischen Störfestigkeit –
Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Begriffe	2
4 Prüfschärfegrad	4
5 Prüfeinrichtung	4
6 Prüfaufbau	5
6.1 Prüfungen des Hilfsstromversorgungsanschlusses	5
6.2 Prüfungen der Strom-/Spannungswandleranschlüsse	5
6.3 Prüfungen der Statuseingänge/Ausgabekontakte	5
6.4 Prüfungen des Kommunikationsanschlusses und anderer Anschlüsse mit geschirmten Leitungen	5
7 Prüfverfahren	6
8 Annahmekriterien	6
9 Prüfbericht	7
 Bild 1 – In dieser Norm für Messrelais und Schutzeinrichtungen zu prüfende Anschlüsse	3
Bild 2 – Prüfung zwischen Leiter und Erde am Stromversorgungsanschluss	7
Bild 3 – Prüfung zwischen Leitern am Stromversorgungsanschluss	8
Bild 4 – Prüfung zwischen Leiter und Erde am Strom-/Spannungswandleranschlüssen	8
Bild 5 – Prüfung zwischen Leitern an Strom-/Spannungswandleranschlüssen	9
Bild 6 – Prüfung zwischen Leiter und Erde an Statuseingängen und Ausgangskontakten	9
Bild 7 – Prüfung zwischen Leitern an Statuseingängen und Ausgangskontakten	10
Bild 8 – Prüfung zwischen Leiter und Erde an Kommunikationsanschlüssen und anderen Anschlüssen mit geschirmten Leitungen und geerdeten Schirmen an beiden Enden	10
Bild 9 – Prüfung zwischen Leiter und Erde an Kommunikationsanschlüssen und anderen Anschlüssen mit geschirmten Leitungen und Schirm an einem Ende	11
Bild 10 – Prüfung zwischen Leiter und Erde an einzelnen und gebündelten Kabeln in einer Anordnung mit mehreren Schirmen	11
 Tabelle 1 – Prüfspannungen und Quellimpedanzen für die Anschlüsse des Prüflings	4
Tabelle 2 – Annahmekriterien	6

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60255 basiert auf der Norm IEC 61000-4-5. Soweit anwendbar, bezieht sie sich auf diese Norm und legt die allgemeinen Anforderungen für die Prüfungen der Störfestigkeit mit Stoßspannungen für Messrelais und Schutzeinrichtungen für Selektivschutzeinrichtungen in Netzschutzanwendungen einschließlich Steuerungs-, Überwachungs- und Kommunikationsgeräte, die mit diesem System genutzt werden, fest.

Zweck dieser Prüfungen ist den fehlerfreien Betrieb des Prüfling zu bestätigen, wenn er im gespeisten Zustand energiereichen Störungen auf den Stromversorgungs- und Verbindungsleitungen ausgesetzt wird, die von Stoßspannungen, die durch Schaltvorgänge oder Blitzeinwirkungen entstehen, verursacht werden.

Mit dieser Norm wird nicht beabsichtigt, die Widerstandsfähigkeit der Isolation gegen Hochspannungsbeanspruchung zu prüfen. Die Isolationsprüfung wird in IEC 60255-27 behandelt.

Die in dieser Norm festgelegten Anforderungen gelten nur für Messrelais und Schutzeinrichtungen im Neuzustand. Alle festgelegten Prüfungen sind Typprüfungen.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung von:

- Definitionen der verwendeten Begriffe;
- Schärfegrad der Prüfungen;
- Prüfeinrichtungen;
- Prüfaufbau;
- Prüfverfahren;
- Annahmekriterien;
- Anforderungen an Prüfberichte.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 60255-27:2000, *Electrical relays – Part 27: Product safety requirements*

IEC 60255-6:1988, *Electrical relays – Part 6: Measuring relays and protection equipment*

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Prüfling (EUT)

in Prüfung befindliche Einrichtung, entweder ein Messrelais oder eine Schutzeinrichtung

3.2

Hilfsausrüstung

Ausrüstung, die notwendig ist, um den Prüfling mit den für den normalen Betrieb erforderlichen Signalen zu versorgen und Ausrüstung, mit der die Leistung des Prüflings überprüft wird

3.3

Kommunikationsanschluss

Schnittstelle mit Kommunikations- und/oder Steuersystem, die mit Schwachstromsignalen angesteuert wird und ständig an den Prüfling angeschlossen ist

3.4

Eingangsanschluss

Anschluss, durch den der Prüfling gespeist oder gesteuert wird, um seine Funktion(en) auszuführen, zum Beispiel Strom- und Spannungswandler, binäre Eingänge (Status) usw.

3.5

Verbindungsleitungen

Eingangs- und Ausgangsleitungen, Kommunikationsleitungen und erdsymmetrische Leitungen

3.6

Ausgangsanschluss

Anschluss, durch den der Prüfling vorher bestimmte Änderungen ausführt, z. B. Kontakte, Optokoppler, Analogausgänge usw.

3.7

Anschluss

bestimmte Schnittstelle des Prüflings mit externer elektromagnetischer Umgebung (siehe Bild 1)

3.8

Hilfsstromversorgungsanschluss

Wechsel- oder Gleichstrom-Hilfsspeisungseingang des Prüflings

3.9

transient

Eigenschaft eines Vorganges oder einer Größe, die sich zwischen zwei aufeinander folgenden stationären Zuständen während eines im Vergleich zur Beobachtungszeit kurzen Zeitabschnittes verändert

[IEV 161-02-01]

3.10

Spannungsstoß

transiente Welle elektrischen Stroms, elektrischer Spannung oder elektrischer Energie auf eine Leitung oder einen Stromkreis, die durch einen schnellen Anstieg und einen anschließenden langsamen Abfall charakterisiert ist

[IEV 161-08-11, modifiziert]



Bild 1 – In dieser Norm für Messrelais und Schutzeinrichtungen zu prüfende Anschlüsse

4 Prüfschärfegrad

Die Prüfspannungen und das Koppelnetzwerk für die entsprechenden Anschlüsse zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1 – Prüfspannungen und Quellimpedanzen für die Anschlüsse des Prüflings

Zu prüfender Anschluss	Prüfbedingungen Leiter gegen Erde			Prüfbedingungen Leiter gegen Leiter ^a		
	Prüf-Leerlaufspannung ± 10 % (kV)			Prüf-Leerlaufspannung ± 10 % (kV)		
		R (Ω)	C (μF)		R (Ω)	C (μF)
Hilfsstromversorgung	0,5 1,0 2,0	10	9	0,5 1,0	0	18
Eingang ^a /Ausgang ^a	0,5 1,0 2,0	40	0,5	0,5 1,0	40	0,5
Kommunikation ^b	0,5 1,0 2,0	0	0	keine Prüfung	—	—

^a Es wird empfohlen, keine Prüfung von Leiter gegen Leiter für Eingangs-/Ausgangsanschlüsse, die laut Herstellerspezifikation immer mit geschirmten verdrehten Doppelleitungen verbunden sind, durchzuführen.

^b Keine Prüfung für LWL (Lichtwellenleiter)- und Prüflings-Kommunikationsanschlüsse bei denen die festgelegte Kabellänge kleiner als 10 m ist, wie in der Prüflingsspezifikation angegeben.

^c Alternative Methoden von Koppelnetzwerken nach IEC 61000-4-5, zum Beispiel Gasableiter, bei denen der Koppelkondensator die Funktion des Stromkreises beeinflusst, sind zulässig.

Bei der Prüfung muss die nichtlineare Strom-/Spannungscharakteristik des Prüflings beachtet werden. Die Prüfspannung ist deshalb stufenweise nach Tabelle 1 vom niedrigsten zum höchsten Wert zu steigern. Die Annahmekriterien sind für jede Stufe einzuhalten.

Der Prüfspannungsverlauf muss 1,2/50 μs bei Leerlauf und der Prüfstromverlauf 8/20 μs bei Kurzschluss betragen.

Der Prüfschärfegrad darf für Eingangs-/Ausgangsanschlüsse um einen Grad reduziert werden, wenn die Kabellänge kleiner als 10 m ist, wie in der Prüflingsspezifikation angegeben.

ANMERKUNG Bei erschwerter Umgebung darf zwischen Hersteller und Anwender ein Prüfschärfegrad von 4 kV asymmetrisch/ 2 kV symmetrisch vereinbart werden.

5 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung wird IEC 61000-4-5, Abschnitt 6, beschrieben. Enthalten ist eine Beschreibung des Prüfgenerators, der Nachweis der Eigenschaften des Prüfgenerators (IEC 61000-4-5, 6.1), die Beschreibung der Koppel-/Entkoppelnetzwerke (IEC 61000-4-5, 6.3).

ANMERKUNG Durch die in IEC 61000-4-5 festgelegten Induktivitäten des Entkoppelnetzwerkes kann die ordnungsgemäße Funktion einiger Prüflinge beeinträchtigt werden. In diesen Fällen ist eine Verwendung von Induktivitäten im Entkoppelnetzwerk unterhalb der spezifizierten Werte erlaubt. Die genauen Werte der Induktivitäten, die während der Stoßspannungsprüfung verwendet werden, müssen im Prüfbericht festgehalten werden.

6 Prüfaufbau

Der allgemeine Prüfaufbau ist in IEC 61000-4-5, Abschnitt 7, beschrieben.

Alle Hilfsausrüstungen, welche die zum üblichen Betrieb des Prüflings erforderlichen Signale liefern und die normale Funktion des Prüflings nachweisen, müssen entkoppelt sein, damit die Prüfspannung die Hilfsausrüstungen nicht beeinflusst. Diese Entkoppelnetzwerke sollen eine ausreichende Entkopplung gegenüber dem Stoßspannungsimpuls bereitstellen, um sicherzustellen, dass der vorgegebene Prüfimpuls nur auf den zu prüfenden Leitungen ansteht. Außerdem dürfen durch das Entkoppelnetzwerk die Leerlaufspannung und der Kurzschlussstrom des Prüfgenerators nicht wesentlich beeinflusst werden.

Die Leitungen zwischen dem Prüfling und dem Prüfgenerator sollen nicht länger als 2 m sein, außer im Fall der Prüfung von Kommunikationsanschlüssen (siehe Bild 8). Die Leitungen zwischen dem Prüfling und dem Koppel-/Entkoppelnetzwerk sollen ebenfalls nicht länger als 2 m sein.

Üblicherweise ist der Prüfling einzeln zu prüfen, indem er auf eine isolierende Unterlage in 0,1 m Höhe über der Bezugserde gestellt wird. Alle Teile des Prüflings müssen mindestens 0,5 m von jedem metallischen Hindernis entfernt sein. Falls der Prüfling auf einem nicht leitenden Tisch geprüft wird, der üblicherweise eine Höhe von 0,8 m hat, darf die Bezugserde auf dem Tisch angebracht werden.

Wenn der Prüfling ausschließlich in einem Schrank eingebaut ist, dürfen die Prüfungen mit dem Prüfling im Schrank durchgeführt werden. Keine Stoßspannungsprüfung ist an den internen Verbindungsleitungen durchzuführen, da diese als systeminterne Leitungen betrachtet werden. Der Schrank sollte auf eine isolierende Unterlage, 0,1 m über der Bezugserde (Masseplatte), gestellt werden. Verbindungsleitungen mit einer Länge von mehr als 1 m müssen auf der isolierenden Unterlage angeordnet werden.

Folgende Einzelheiten für Messrelais und Schutzeinrichtungen sind festgelegt:

6.1 Prüfungen des Hilfsstromversorgungsanschlusses

Beispiele für übliche Prüfaufbauten zeigen Bild 2 und Bild 3. Die Werte der Koppel-/Entkoppelnetzwerke entsprechen denen in IEC 61000-4-5, 6.3.1 und 7.2.

6.2 Prüfungen der Strom-/Spannungswandleranschlüsse

Beispiele für übliche Prüfaufbauten zeigen Bild 4 und Bild 5. Die Werte der Koppel-/Entkoppelnetzwerke entsprechen denen in IEC 61000-4-5, 6.3.2 und 7.3.

Eine Synchronisierung für die Beaufschlagung des Stoßspannungsimpulses mit jeglicher Wechselspannungs-Kurvenform der Strom- oder Spannungseingänge ist nicht erforderlich.

6.3 Prüfungen der Statuseingänge/Ausgabekontakte

Beispiele für übliche Prüfaufbauten zeigen Bild 6 und Bild 7. Die Werte der Koppel-/Entkoppelnetzwerke entsprechen denen in IEC 61000-4-5, 6.3.2 und 7.3.

6.4 Prüfungen des Kommunikationsanschlusses und anderer Anschlüsse mit geschirmten Leitungen

Die Bilder 8 und 9 zeigen den Prüfaufbau für geerdete Schirme an beiden Enden bzw. an einem Ende.

Bild 10 zeigt den Prüfaufbau für einzelne oder gebündelte Kabel in einer Anordnung mit mehreren Schirmen.

Dieses Kopplungsverfahren ist nützlich bei mehrfach geschirmter Verkabelung mit mehreren Erdverbindungen, um die Stoßwelle in ein bestimmtes Kabel oder Kabelbündel einzuspeisen, abhängig davon, wie sie in einer Installation gebündelt sind.

7 Prüfverfahren

Die Prüfungen sind unter den Referenzbedingungen in IEC 60255-6 durchzuführen.

Verzögerungszeiten des Prüflings müssen auf ihre kleinsten anwendbaren Werte, entsprechend ihres definierten Verwendungszweckes, eingestellt werden.

Die Prüfungen sind mittels Hilfserregungsgrößen, die den Nennwerten entsprechen, an den jeweiligen Stromkreisen durchzuführen. Die Werte für die Eingangsgrößen müssen innerhalb der doppelten Grenzabweichung unterhalb und oberhalb des Ansprechwertes liegen. Aus praktischen Gründen ist die Durchführung der Stoßspannungsprüfung im erregten Zustand oder Arbeitszustand des Prüflings nicht erforderlich.

Wenn der Nennzustand des Prüflings bedeutet, dass die Eingangs-Hilfserregungsgröße wesentlich geringer ist als der Ansprechwert des Relais, dann sind die Prüfungen beim thermischen Dauerstehwert durchzuführen.

Der Stoßspannungsprüfimpuls wird zwischen den Leitern und zwischen Leiter und Erde angelegt. Bei der Prüfung zwischen Leiter und Erde wird der Prüfimpuls nacheinander zwischen jedem Leiter und Erde angelegt.

Wo ein Anschluss aus vielen identischen Stromkreisen besteht, zum Beispiel Statuseingänge oder Ausgabekontakte, ist es ausreichend den Stoßspannungsimpuls nur an drei dieser Kreise anzulegen, um die Annahmekriterien zu erfüllen.

Aufgrund der Möglichkeit einer nichtlinearen Strom-/Spannungscharakteristik des Prüflings müssen alle niedrigen Prüfspannungen bis einschließlich zum höchsten Wert aus Tabelle 1 erfüllt werden.

Bei der Prüfung der Wechsellspannungs-Hilfsstromversorgungsanschlüsse müssen die Prüfimpulse mit dem Nulldurchgang und den positiven und negativen Scheitelwerten der Wechsellspannung synchronisiert sein.

Die Anzahl der Prüfimpulse muss mindestens fünf negative und fünf positive Spannungsstöße an den ausgewählten Prüfpunkten betragen. Die Wiederholrate darf höchstens einen Impuls pro Minute betragen.

8 Annahmekriterien

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Prüfling seine Festigkeit während der Prüfdauer beweist und nach der Prüfung weiterhin die geltenden Leistungskriterien erfüllt.

Tabelle 2 führt die wichtigsten Funktionen, die ein Messrelais oder eine Schutzeinrichtung leisten könnten, auf. Diese sollten während der Prüfung überwacht werden.

Tabelle 2 – Annahmekriterien

Funktion	Annahmekriterium
Schutz	Normalleistung innerhalb der Grenzen der Spezifikation
Befehl und Steuerung	Normalleistung innerhalb der Grenzen der Spezifikation
Messung	Vorübergehende Verschlechterung während der Prüfung, mit Wiederherstellung nach der Prüfung. Kein Verlust gespeicherter Daten.
Integrierte Mensch-Maschine-Schnittstelle und Sichtmeldungen	Vorübergehende Verschlechterung oder Funktionsverlust während der Prüfung, mit Wiederherstellung nach der Prüfung. Kein Verlust gespeicherter Daten.
Datenkommunikation	Mögliche Erhöhung der Bitfehlerrate, jedoch kein Verlust übertragener Daten.