

	<p>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 4: Prüf- und Meßverfahren Hauptabschnitt 1: Übersicht über Störfestigkeitsprüfverfahren EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-1:1992) Deutsche Fassung EN 61000-4-1:1994</p>	<p>DIN EN 61000-4-1</p>
<p>VDE</p>	<p>Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.</p>	<p>Klassifikation VDE 0847 Teil 4-1</p>
<p>Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 1000-4-1</p> <p>ICS 29.020</p> <p>Deskriptoren: Elektrotechnik, elektromagnetische Verträglichkeit, Prüfungen, Meßverfahren, Störfestigkeit</p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 1: Overview over immunity tests – Basic EMC Publication (IEC 1000-4-1:1992); German version EN 61000-4-1:1994</p> <p>Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité – Publication fondamentale en CEM (CEI 1000-4-1:1992); Version allemande EN 61000-4-1:1994</p> <p>Die Europäische Norm EN 61000-4-1:1994 hat den Status einer Deutschen Norm.</p> <p>Beginn der Gültigkeit Diese Norm wurde am 5. 7. 1994 angenommen.</p> <p>Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 51 Seiten EN</p> <p>Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)</p>		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61000-4-1 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 1: Übersicht über Störfestigkeitsprüfverfahren – EMV-Grundnorm“, Ausgabe 1994-08, in den die Internationale Norm IEC 1000-4-1 „Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 1: Overview over immunity tests – Basic EMC Publication“, Ausgabe 1992-12, unverändert übernommen worden ist.

Die Internationale Norm wurde vom SC 77B „High-frequency phenomena“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als Internationale Norm verabschiedet.

Die einzelnen Hauptabschnitte der Internationalen Norm IEC 1000-4 bzw. der Europäischen Norm EN 61000-4 werden nach gegenwärtigem Stand folgende Hauptabschnitte umfassen:

Hauptabschnitt 1: Übersicht über Störfestigkeitsprüfverfahren

Hauptabschnitt 2: Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität

Hauptabschnitt 3: Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder

Hauptabschnitt 4: Störfestigkeit gegen schnelle transiente Störgrößen (Burst)

Hauptabschnitt 5: Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

Hauptabschnitt 6: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder über 9 kHz

Hauptabschnitt 7: Allgemeiner Leitfaden für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten

Hauptabschnitt 8: Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Hauptabschnitt 9: Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder

Hauptabschnitt 10: Störfestigkeit gegen gedämpft schwingende Magnetfelder

Hauptabschnitt 11: Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen

Hauptabschnitt 12: Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen

Hauptabschnitt X: Störfestigkeit gegen Oberschwingungen und Zwischenharmonische

Hauptabschnitt Y: Störfestigkeit gegen hochfrequente Aussendungen von digitalen Funktelefonen

ANMERKUNG: Ein entsprechendes Störfestigkeitsverfahren wurde auf europäischer Ebene als ENV 50204:1995 angenommen.

Hauptabschnitt 16: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen im Frequenzbereich 0 bis 150 kHz

Weitere Hauptabschnitte sind in Vorbereitung.

Die Veröffentlichungen der Deutschen Fassungen erfolgen im Rahmen der Klassifikation VDE 0847.

Für die vorliegende Norm sind die nationalen Arbeitsgremien UK 767.1, „Niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen“, 767.2 „Niederfrequente Felder“, 767.3 „Hochfrequente Störgrößen“ und 767.4 „Geräte und Verfahren zum Messen von elektromagnetischen Aussendungen“ unter dem Dach des K 767 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Die Federführung/Beschlußfassung wurde an das UK 767.3 übertragen.

Der Zusammenhang der in diesem Norm-Entwurf zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 34-1:1993	–	–
–	IEC 50 (161):1990	E DIN IEC 50-161	–
–	IEC 255-22-1:1988	–	–
–	IEC 521:1988	–	–
–	IEC 790:1984	–	–
EN 60801-2:1993	IEC 801-2:1991 ¹⁾	DIN EN 60801-2:1994-03 (VDE 0843 Teil 2):1994-03	VDE 0843 Teil 2
–	IEC 801-3:1984 ²⁾	DIN VDE 0843-3:1988-02 (VDE 0843 Teil 3):1988-02	VDE 0843 Teil 3
–	IEC 801-4:1988*)	E DIN EN 61000-4-4:1994-10 (VDE 0847 Teil 4-4):1994-10	VDE 0847 Teil 4-4
–	IEC 801-5**) (z. Z. Entwurf)	E DIN VDE 0843-5:1993-10 (VDE 0843 Teil 5):1993-10	VDE 0843 Teil 5
–	IEC 801-6***) (z. Z. Entwurf)	E DIN VDE 0843-6:1993-12 (VDE 0843 Teil 6):1993-12	VDE 0843 Teil 6
–	IEC 816:1984	–	–
–	IEC 1000-1:1992	–	–
–	IEC 1000-2-1:1990	–	–
ENV 61000-2-2:1993	IEC 1000-2-2:1990	DIN V ENV 61000-2-2:1994-05 (VDE 0839 Teil 2-2):1994-05	VDE 0839 Teil 2-2
–	IEC 1000-2-3:1992	–	–
–	IEC 1000-4-X	–	–
EN 61000-4-7:1993	IEC 1000-4-7	DIN EN 61000-4-7:1994-08 (VDE 0847 Teil 4-7):1994-08	VDE 0847 Teil 4-7
EN 61000-4-8:1993	IEC 1000-4-8:1993	DIN EN 61000-4-8:1994-05 (VDE 0847 Teil 4-8):1994-05	VDE 0847 Teil 4-8
EN 61000-4-9:1993	IEC 1000-4-9:1993	DIN EN 61000-4-9:1994-05 (VDE 0847 Teil 4-9):1994-05	VDE 0847 Teil 4-9
EN 61000-4-10:1993	IEC 1000-4-10:1993	DIN EN 61000-4-10:1994-05 (VDE 0847 Teil 4-10):1994-05	VDE 0847 Teil 4-10
–	IEC XXX	–	–
–	CCITT-Empfehlung K 20	–	–
–	CCITT-Empfehlung K 21	–	–

1) Die IEC 801-2:1991 bzw. EN 60801-2:1993 wurde inzwischen durch IEC 1000-4-2:1995 bzw. EN 61000-4-2:1995 ersetzt; die Deutsche Fassung befindet sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der DIN EN 61000-4-1 (VDE 0847 Teil 4-1) als DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2) in Druck.

2) Die IEC 801-3:1984 wurde inzwischen durch die IEC 1000-4-3:1995 ersetzt; auf europäischer Ebene gilt die ENV 50140:1993, deren Deutsche Fassung als DIN V ENV 50140 (VDE 0847 Teil 3):1995-02 veröffentlicht wurde.

*) Die IEC 801-4:1988 wurde inzwischen durch die IEC 1000-4-4:1995 ersetzt; sie wurde auch als EN 61000-4-4:1995 herausgegeben; die Deutsche Fassung befindet sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der DIN EN 61000-4-1 (VDE 0847 Teil 4-1) als DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4) in Druck.

**) Inzwischen wurde der Entwurf IEC 801-5 umnummeriert und als IEC 1000-4-5:1995 bzw. EN 61000-4-5:1995 herausgegeben; die Deutsche Fassung befindet sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der DIN EN 61000-4-1 (VDE 0847 Teil 4-1) als DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847 Teil 4-5) in Vorbereitung.

***) Inzwischen wurde der Entwurf der Internationalen Norm als DIS IEC 1000-4-6 im IEC-CIC-Parallelverfahren zur Abstimmung gestellt.

Nationaler Anhang NA (informativ)**Literaturhinweise in nationalen Zusätzen**

E DIN IEC 50-161	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 161: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
DIN V ENV 61000-2-2 (VDE 0839 Teil 2-2)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2: Umgebungsbedingungen – Hauptabschnitt 2: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen (IEC 1000-2-2:1990, modifiziert); Deutsche Fassung ENV 61000-2-2:1993
DIN EN 60801-2 (VDE 0843 Teil 2)	Elektromagnetische Verträglichkeit von Betriebsmitteln der industriellen Prozeßautomatisierung – Teil 2: Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 801-2:1991); Deutsche Fassung EN 60801-2:1993
DIN VDE 0843-3 (VDE 0843 Teil 3)	Elektromagnetische Verträglichkeit von Meß-, Steuer- und Regeleinrichtungen in der industriellen Prozeßtechnik – Störfestigkeit gegen elektromagnetische Felder, Anforderungen und Meßverfahren; Identisch mit IEC 801-3, Ausgabe 1984
E DIN VDE 0843-5 (VDE 0843 Teil 5)	Elektromagnetische Verträglichkeit für elektrische und elektronische Geräte – Teil 5: Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 65A/77B(Sec)136/101:1993)
E DIN VDE 0843-6 (VDE 0843 Teil 6)	Elektromagnetische Verträglichkeit für elektrische und elektronische Geräte – Teil 6: Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 65A/77B(Sec)145/110:1993)
E DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2)	Entwurf IEC 1000-4-2: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität – EMV-Grundnorm (IEC 77B(CO)21:1994); Deutsche Fassung prEN 61000-4-2:1994
DIN V ENV 50140 (VDE 0847 Teil 3)	Elektromagnetische Verträglichkeit – Störfestigkeitsgrundnorm – Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder; Deutsche Fassung ENV 50140:1993
E DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4)	Entwurf IEC 1000-4-4: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 4: Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst – EMV-Grundnorm (IEC 77B(CO)22:1994); Deutsche Fassung prEN 61000-4-4:1994
DIN EN 61000-4-7 (VDE 0847 Teil 4-7)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 7: Allgemeiner Leitfadens für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Geräten (IEC 1000-4-7:1991); Deutsche Fassung EN 61000-4-7:1993
DIN EN 61000-4-8 (VDE 0847 Teil 4-8)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 8: Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen – EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-8:1993); Deutsche Fassung EN 61000-4-8:1993
DIN EN 61000-4-9 (VDE 0847 Teil 4-9)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 9: Prüfung der Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder – EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-9:1993); Deutsche Fassung EN 61000 Teil 4-9:1993
DIN EN 61000-4-10 (VDE 0847 Teil 4-10)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 10: Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpft schwingende Magnetfelder – EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-10:1993); Deutsche Fassung EN 61000-4-10:1993

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 61000-4-1

August 1994

DK 29.020

Deskriptoren: Elektromagnetische Verträglichkeit, Prüfungen, Meßverfahren, Störfestigkeit

Deutsche Fassung

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

Hauptabschnitt 1: Übersicht über Störfestigkeitsprüfverfahren

EMV-Grundnorm

(IEC 1000-4-1:1992)

Electromagnetic compatibility (EMC)
Part 4: Testing and measuring techniques
Section 1: Overview over immunity tests
Basic EMC Publication
(IEC 1000-4-1:1992))

Compatibilité électromagnétique (CEM)
Partie 4: Techniques d'essai et de mesure
Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité
Publication fondamentale en CEM
(CEI 1000-4-1:1992)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1994-07-05 angenommen.

Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Seite 2
EN 61000-4-1:1994

Vorwort

Das CENELEC-Fragebogenverfahren zur unveränderten Annahme der Internationalen Norm IEC 1000-4-1:1992 ergab, daß für die Annahme als Europäische Norm keine gemeinsamen Abänderungen notwendig waren.

Das Referenzdokument wurde danach den CENELEC-Mitgliedern zur formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC am 5. Juli 1994 als EN 61000-4-1 genehmigt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop): 1995-03-15
- spätestes Datum der Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1995-03-15

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ, und die Anhänge A und B sind informativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 1000-4-1:1992 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Anerkennungsnotiz	2
Einführung	4
1 Anwendungsbereich und Zweck	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Allgemeines	6
4 Definitionen	7
5 Zusammenstellung der Störfestigkeitsprüfungen	9
6 Umgebungsbedingungen	10
7 Anleitung für die Auswahl von Störfestigkeitsprüfungen	11
8 Auswahl der Prüfschärfegrade	11
9 Ermittlung der Prüfergebnisse	11
Anhang A (informativ)	
Kurzbeschreibung der Störfestigkeitsprüfungen	15
A.1 Störfestigkeitsprüfungen: Niederfrequente Störgrößen	18
A.1.1 Oberschwingungen (vorgesehene Prüfung)	18
A.1.2 Zwischenharmonische (vorgesehene Prüfung)	20
A.1.3 Signalspannungen (vorgesehene Prüfung)	21
A.1.4 Spannungsschwankungen (vorgesehene Prüfung)	22
A.1.5 Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen (in Beratung)	23
A.1.6 Drei-Phasen-Spannungsunsymmetrie (vorgesehene Prüfung)	24
A.1.7 Schwankungen der energietechnischen Frequenz (vorgesehene Prüfung)	25
A.1.8 Gleichanteile in Wechselstromnetzen (in Beratung)	25
A.2 Störfestigkeitsprüfungen: Transiente und hochfrequente leitungsgeführte Störgrößen	25
A.2.1 100/1300- μ s-Stoßspannung/-strom (in Beratung)	25
A.2.2 1,2/50 μ s (Stoßspannung) – 8/20 μ s (Stoßstrom) (in Beratung)	27
A.2.3 Schnelle transiente Störgrößen (Impulsgruppen/Bursts) (Norm)	30
A.2.4 Gedämpfte Schwingung („Ringwave“) (in Beratung)	32
A.2.5 Gedämpfte Schwingungen (in Beratung)	34
A.2.6 Hochfrequent induzierte Spannungen (vorgesehene Prüfung)	35
A.2.7 Leitungsgeführte hochfrequente Störgrößen (in Beratung)	36
A.2.8 10/700- μ s-Stoßspannung (in Beratung)	36
A.3 Störfestigkeitsprüfverfahren: Entladungen statischer Elektrizität	37
A.3.1 Entladungen statischer Elektrizität	37
A.4 Störfestigkeitsprüfungen: Magnetische Störgrößen	39
A.4.1 Magnetfeld mit energietechnischen Frequenzen	39
A.4.2 Impulsförmiges Magnetfeld	41
A.4.3 Gedämpft schwingendes Magnetfeld	41
A.5 Störfestigkeitsprüfverfahren: Elektromagnetische Felder	42
A.5.1 Elektromagnetische Felder	42
A.6 Andere Störfestigkeitsprüfungen	43
A.6.1 Spannung mit energietechnischen Frequenzen auf Steuer- und Kommunikationsleitungen	43
A.6.2 Gleichspannung auf Steuer- und Kommunikationsleitungen	43
Anhang B (informativ)	
Eigenschaften der Störfestigkeitsprüfungen gegen leitungsgeführte kurzzeitige (transiente) Störgrößen	44
B.1 Entstehung und Eigenschaften der kurzzeitigen (transienten) Störgrößen	44
B.2 Prüfeinrichtung	44
B.3 Amplitudendichtespektrum	45
Anhang ZA (normativ)	
Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen der entsprechenden europäischen Publikationen.	50

Einführung

Diese Norm ist ein Teil der IEC-Reihe 1000, die folgende Struktur hat:

Teil 1: Allgemeines

- Allgemeine Betrachtungen (Einleitung, Grundprinzipien)
- Definitionen, Begriffe

Teil 2: Umgebung

- Umgebungsbeschreibung
- Einteilung der Umgebung in Klassen
- Verträglichkeitspegel

Teil 3: Grenzwerte

- Grenzwerte der Störaussendung
- Grenzwerte der Störfestigkeit (soweit sie nicht in den Zuständigkeitsbereich der Produktkomitees fallen)

Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

- Meßverfahren
- Prüfverfahren

Teil 5: Installationsrichtlinien und Abhilfemaßnahmen

- Installationsrichtlinien
- Abhilfemaßnahmen und Geräte

Teil 9: Verschiedenes

Jeder Teil ist darüber hinaus in Hauptabschnitte unterteilt, die entweder als internationale Normen oder als technische Berichte veröffentlicht werden.

Diese Normen und Berichte werden in chronologischer Reihenfolge veröffentlicht und entsprechend numeriert.

Dieser Hauptabschnitt ist eine Internationale Norm, die eine Übersicht über Störfestigkeitsprüfungen gibt.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Hauptabschnitt der IEC 1000-4 ist eine EMV-Grundnorm (Grundnorm der Elektromagnetischen Verträglichkeit). Er betrachtet Störfestigkeitsprüfungen für elektrische und/oder elektronische Geräte (Betriebsmittel und Systeme) in ihrer elektromagnetischen Umgebung. Leitungsgeführte und gestrahlte Störgrößen werden beide betrachtet; dies schließt Störfestigkeitsprüfungen für Geräte, die an Stromversorgungs-, Steuer- und Kommunikations-(Daten-)Netze angeschlossen werden, ein.

Der Zweck dieses Hauptabschnittes ist:

- einen allgemeinen und umfassenden Bezug für Technische Komitees der IEC oder anderer Körperschaften, Anwender und Hersteller von elektrischen und elektronischen Geräten über EMV-Störfestigkeitsanforderungen und -prüfungen zu geben;
- eine allgemeine Anleitung über die Auswahl und Anwendung dieser Prüfungen zu geben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch die Verweisung in diesem Text auch für diesen Hauptabschnitt der IEC 1000-4 gelten. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Hauptabschnitt der IEC 1000-4 basieren, sind gehalten, nach Möglichkeit die neuesten Ausgaben der nachfolgend aufgeführten Normen anzuwenden. IEC- und ISO-Mitglieder verfügen über Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 34-1:1983	Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance
IEC 50 (161):1990	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility
IEC 255-22-1:1988	Electrical relays – Part 22: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment – Part 1: 1 MHz burst disturbance tests
IEC 521:1988	Class 0,5, 1 and 2 alternating-current watt-hours meters
IEC 790:1984	Oscilloscopes and peak voltmeters for impulse tests
IEC 801-2:1991	Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements
IEC 801-3:1984	Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements
IEC 801-4:1988	Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 4: Electrical fast transient/burst requirements
Draft IEC 801-5	Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 5: Surge voltage immunity requirements (in Beratung)
Draft IEC 801-6	Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 6: Immunity to conducted radio-frequency disturbances above 9 kHz (in Beratung)
IEC 816:1984	Guide on methods of measurement of short duration transients on low-voltage power and signal lines
Draft IEC 1000-1	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 1: General
IEC 1000-2-1:1990	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 1: Description of the environment – Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems
IEC 1000-2-2:1990	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems
IEC 1000-2-3:1992	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 3: Description of the environment – Radiated and non-network related conducted phenomena
Draft IEC 1000-4-X	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques (in Beratung)
IEC 1000-4-7:1991	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 7: General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto
IEC 1000-4-8:1993	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 8: Power frequency magnetic field immunity test

IEC 1000-4-9:1993	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 9: Pulse magnetic field immunity test
IEC 1000-4-10:1993	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measuring techniques – Section 10: Damped oscillatory magnetic field immunity test
Draft IEC XXX	Static ripple control receivers for tariff and load control (in Beratung)
CCITT-Recommendation K 20:1985	Resistability of telecommunication switching equipment to overvoltages and overcurrents
CCITT-Recommendation K 21:1990	Resistability of subscribers' terminals equipment to overvoltages and overcurrents

3 Allgemeines

3.1 Elektromechanische Geräte und Systeme waren in der Vergangenheit im allgemeinen nicht empfindlich gegen elektromagnetische Störgrößen (z. B. leitungsgeführte elektrische, elektrostatische und gestrahlte elektromagnetische Störgrößen). Störfähigkeitsprobleme traten meistens bei „niederfrequenten“ Störgrößen wie Oberschwingungen oder Spannungsunterbrechungen auf. Die heute verwendeten elektronischen Bauteile und Geräte sind sehr viel empfindlicher gegen Störgrößen, insbesondere gegen „hochfrequente“ und „kurzzeitige (transiente)“ Störgrößen. Die starke Ausbreitung in der Verwendung von elektronischen Bauteilen und Geräten hat die Gefahr und Bedeutung von Funktionsstörung, Ausfall usw. erhöht, die von elektrischen und elektromagnetischen Störgrößen verursacht werden können.

In der Absicht, den Umfang dieses Problems zu verringern, müssen zahlreiche IEC-Produktkomitees und Anwender und Hersteller von elektrischen und elektronischen Geräten Störfähigkeitspegel festsetzen, denen ihr Gerät widerstehen sollte, und entsprechende Störfähigkeitsprüfungen entwickeln. Jedoch können diese, aus verschiedenen Quellen stammenden Prüfungen, oft in bezug auf ihre Eigenschaften und Bewertungskriterien voneinander abweichen.

Das Ziel dieser Norm ist, die Störfähigkeitsprüfungen gegen elektromagnetische Störgrößen zu koordinieren und zu vereinheitlichen. Dies erfordert:

- eine Übersicht über die vorhandenen Prüfungen oder über die Prüfungen, die in der nahen Zukunft notwendig sind;
- eine allgemeine Anleitung und Empfehlung hinsichtlich der Auswahl einer entsprechenden Prüfung und deren Anwendung unter Berücksichtigung der Art des Prüflings und seiner vorgesehenen Einsatzumgebung (Ort, Pegel der Störgrößen, geforderter Grad der Störfähigkeit usw.);
- eine Kurzbeschreibung der Prüfungen: ihren Anwendungsbereich, Prüfverfahren, Prüfeinrichtung und Prüfschärfgrade.

3.2 Die folgenden Hinweise sollten besonders beachtet werden:

- Hauptziel dieser Norm ist nicht, bereits vorhandene Prüfungen zu ersetzen, sondern die notwendige Koordination und Vereinheitlichung im Bereich der Störfähigkeitsprüfungen sicherzustellen. Jedoch werden neue Prüfungen vorgeschlagen, wenn sie notwendig erscheinen (Da in dieser Norm Prüfungen nur in einer allgemeinen, zusammengefaßten Weise beschrieben werden, müssen diese Prüfungen im Detail in zukünftigen Normen festgelegt werden.).
- Diese Norm beabsichtigt nicht, Prüfungen für besondere Geräte oder Systeme festzulegen. Ihr Hauptziel ist, einen allgemeinen, grundlegenden Bezug für alle betroffenen IEC-Produktkomitees zu geben. Die Produktkomitees (Anwender oder Hersteller von Geräten) bleiben verantwortlich für die geeignete Auswahl der Prüfungen und des Schärfgrades, die für ihr Gerät gelten.
- In der Absicht, nicht die Aufgabe der Koordination und Vereinheitlichung zu behindern, wird den Produktkomitees oder Anwendern und Herstellern nachdrücklich empfohlen (in ihrer zukünftigen Arbeit oder bei der Überarbeitung von Normen), die Annahme der entsprechenden Störfähigkeitsprüfungen, die in dieser Norm festgelegt sind, zu beachten.

ANMERKUNG: Diese Norm gilt nur für Prüfungen in bezug auf die elektromagnetische Störfähigkeit. Für weitere Informationen über die Herkunft der Störgrößen, Verträglichkeitspegel usw. siehe andere Berichte des IEC TC 77 oder Veröffentlichungen von anderen Technischen Komitees. Siehe IEC 1000-1, IEC 1000-2-1, IEC 1000-2-2 und IEC 1000-2-3.

3.3 Diese Norm gilt für:

- elektrische und elektronische Geräte, die aufgestellt sind in der Umgebung von oder angeschlossen sind an:
 - Niederspannung – öffentliche Stromversorgungsnetze;
 - Niederspannung – industrielle Stromversorgungsnetze;

- Niederspannung – Steuernetzwerke in öffentlichen und industriellen Anlagen (einschließlich Schaltwarten);
- Niederspannung – Stromversorgungs- und Steuernetzwerke in elektrischen Anlagen (einschließlich Schaltwarten);
- Telekommunikationsleitungen.

ANMERKUNG: Diese Norm gilt auch für Geräte mit eigenen Stromversorgungsquellen.

– leitungsgeführte Störgrößen und Felder, wie sie auftreten als:

- elektrische Störgrößen;
- magnetische Störgrößen;
- elektrostatische Störgrößen;
- elektromagnetische Störgrößen;

und als:

- niederfrequente Störgrößen (von 0 Hz bis 10 kHz bis 20 kHz);
- hochfrequente Störgrößen (bis zu mehreren Hundert MHz – Felder bis in den GHz-Bereich);
- Transiente (Dauer von wenigen Millisekunden bis zu wenigen Nanosekunden);

abhängig von z. B.:

- störenden Lasten (z. B. nichtlinearen Lasten, schwankenden Lasten usw.);
- Schaltvorgängen und Fehlerzuständen im Netz und in den Einrichtungen;
- atmosphärischen Vorgängen (z. B. Blitz);
- statischer Elektrizität;
- Funksendern.

Dieser Hauptabschnitt bezweckt, Prüfungen abzudecken, die bei einem weiten Bereich von Geräten und Systemen anzuwenden sind. Jedoch können bestimmte Geräte und Systeme abweichende und/oder zusätzliche Prüfungen erfordern (z. B. medizinische, militärische, maritime Geräte usw.).

3.4 Manche Störfestigkeitsprüfungen können mit Prüf-Wellenformen durchgeführt werden, die ähnlich denen sind, die bei Isolationsprüfungen verwendet werden (jedoch im allgemeinen mit niedrigeren Schärfegraden). Der grundsätzliche Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Prüfungen ist zu beachten:

- Isolationsprüfungen sind vorgesehen für den Schutz von Personen, Tieren oder Geräten gegen Gefahren oder Zerstörungen, die durch hohe Spannungen und damit zusammenhängendem Isolationszusammenbruch verursacht werden;
- Störfestigkeitsprüfungen sind vorgesehen, um die Funktion des Gerätes bei Beeinflussung durch elektromagnetische Störgrößen zu untersuchen. Während dieser Prüfungen wird das Gerät immer im Normalbetrieb gespeist und betrieben.

4 Definitionen

Für die Anwendung dieses Hauptabschnittes der IEC 1000-4 gelten die folgenden Definitionen (einige Anmerkungen erläutern ihre praktische Anwendung; die Bilder 1 und 2 stellen einige dieser Definitionen und ihre Erläuterungen dar).

ANMERKUNG: Für vollständige Begriffe zur EMV siehe IEC 50 (161). Verweisungen auf das Internationale Elektrotechnische Wörterbuch sind angegeben, wo darin enthaltene Definitionen angewendet werden.

Elektromagnetische Störgröße

Elektromagnetische Größe, die in einem Gerät, Einrichtung oder System Funktionsstörung herbeiführen kann (aus: IEC 161-01-05, modifiziert).

Elektromagnetische Funktionsstörung

Funktionsstörung einer Einrichtung, eines Übertragungskanal oder Systems, die durch eine elektromagnetische Störgröße verursacht wird (aus: IEC 161-01-06, modifiziert).

ANMERKUNG: Störgröße und Funktionsstörung sind Ursache und Wirkung.

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV (Abkürzung)

Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässig zu beeinflussen (aus: IEC 161-01-07).

(Elektromagnetischer) Verträglichkeitspegel

Der festgelegte größte elektromagnetische Störpegel, der an einer, unter bestimmten Bedingungen betriebenen Einrichtung, Gerät oder System erwartet werden kann (aus: IEV 161-03-10).

ANMERKUNG: In der Praxis ist der elektromagnetische Verträglichkeitspegel kein absoluter höchster Pegel, sondern kann mit einer geringen Wahrscheinlichkeit überschritten werden.

Störfestigkeit (gegenüber einer Störgröße)

Die Fähigkeit einer Einrichtung, in Gegenwart einer elektromagnetischen Störgröße ohne Fehlfunktion oder Funktionsausfall zu funktionieren (aus: IEV 161-01-20).

Störfestigkeitspegel

Der größte Pegel einer gegebenen elektromagnetischen Störgröße, die auf eine bestimmte Einrichtung, Gerät oder System trifft und bei dem die Funktion mit dem geforderten Grad der Funktionsfähigkeit aufrecht erhalten bleibt (aus: IEV 161-03-14).

(Elektromagnetische) Störempfindlichkeit

Die Unfähigkeit einer Einrichtung, eines Gerätes oder Systems, bei Vorhandensein einer elektromagnetischen Störgröße ohne Funktionsstörung einwandfrei zu funktionieren.

ANMERKUNG: Störempfindlichkeit ist ein Mangel an Störfestigkeit (aus: IEV 161-01-21).

EUT: Abkürzung für Prüfling.

Schärfegrad

Wert für eine beeinflussende elektromagnetische Größe, die für eine Störfestigkeitsprüfung festgelegt wird.

Transient

Eigenschaft eines Vorganges oder einer Größe oder diese selbst, die sich zwischen zwei aufeinanderfolgenden stetigen Zuständen während eines im Vergleich zur Beobachtungszeit kurzen Zeitabschnittes verändert (aus: IEV 161-02-01).

ANMERKUNG: Ein Transient kann ein unidirektionaler Impuls von gleicher Polarität oder ein gedämpft schwingendes Feld, deren erste Spitze in gleicher Polarität auftritt, sein.

Stoßspannung

Eine kurzzeitige Spannungswelle, die sich entlang einer Leitung oder eines Stromkreises ausbreitet und durch einen schnellen Anstieg und einen anschließenden langsameren Abfall der Spannung gekennzeichnet ist (aus: IEV 161-08-11).

ANMERKUNG: Die Zeitparameter einer Stoßspannung sind wie folgt definiert:

- Anstiegszeit zwischen 10 % und 90 % der Spannungsamplitude (10%/90%-Anstiegszeit) entsprechend IEV 161-02-05.
- Dauer bei 50 % der Spannungsamplitude zwischen Anstieg und Abfall der Stoßspannung (50%/50%-Dauer).

Stromversorgungsleitungen

Leitungen, die zur Stromversorgung gehören (alternative oder direkte Spannungsversorgung).

Steuerleitungen

Im Zusammenhang mit dieser Norm alle Leitungen für Steuerungs-/Regelungs-, Signalübertragungs- und Meßzwecke.

Gleichtaktspannung, asymmetrische Spannung

Die mittlere Phasenspannung zwischen jedem Leiter und einem festgelegten Bezugspunkt, üblicherweise Erde oder Masse (aus: IEV 161-04-09).

Gegentaktspannung, symmetrische Spannung

Die Spannung zwischen jeweils zwei Leitungen aus einer festgelegten Gruppe (aus: IEV 161-04-08).

Die theoretische Beziehung zwischen Störpegel, Störfestigkeitspegel, Verträglichkeitspegel, Störempfindlichkeitsschwelle ist in Bild 1 dargestellt.

Jedoch sollte die Tatsache beachtet werden, daß der Störpegel im allgemeinen einer statistischen Verteilung unterliegt. In der Praxis ist es sehr schwierig, oft unmöglich, den selten auftretenden, tatsächlichen höchsten Störpegel zu bestimmen. Im allgemeinen wäre es ebenfalls nicht wirtschaftlich, den Verträglichkeitspegel für diesen höchsten Wert zu definieren, dem die meisten Geräte die meiste Zeit nicht ausgesetzt werden.

Aus diesen Gründen erscheint es für bestimmte Technische Komitees praxisgerecht, den Verträglichkeitspegel nicht als den „Höchstwert“ einer Störgröße zu definieren, sondern als den Störpegel, der nur bei einer kleinen oder sehr kleinen Zahl von Vorgängen überschritten wird. Typische Pegel können z. B. für 95 %, 98 %, 99 % der statistischen Verteilung festgelegt werden. Die Festlegung dieses Wertes sollte von IEC TC 77 oder in besonderen

Fällen von den zuständigen Produktkomitees oder durch Vereinbarung zwischen den betroffenen Partnern vorgenommen werden.

Es sollte beachtet werden, daß die Störfestigkeitsschwelle ebenfalls eine statistische Verteilung zeigen kann. Ein kleinster Grenzwert für die Störfestigkeit kann in der Praxis durch eine Funktion/Nicht-Funktion-Störfestigkeitsprüfung bestimmt werden.

Die Beziehung zwischen Störgröße, Verträglichkeit, Störfestigkeitsprüfung und Störfestigkeitsschwellen unter Berücksichtigung der statistischen Verteilung der Störgröße und der Störfestigkeitsschwellen ist in Bild 2 dargestellt.

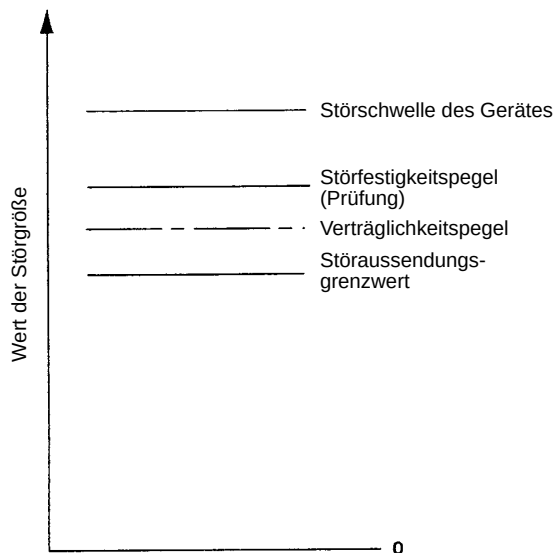


Bild 1: Beziehung zwischen den verschiedenen Pegeln einer elektromagnetischen Störgröße

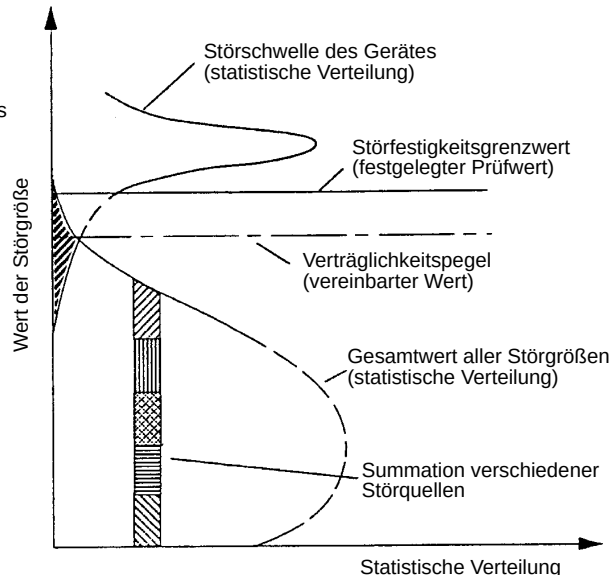


Bild 2: Beziehung zwischen den verschiedenen Pegeln einer elektromagnetischen Störgröße unter Berücksichtigung der statistischen Parameter

Aus dem Vorhergehenden kann festgehalten werden, daß der Verträglichkeitspegel nicht als ein absoluter Störpegel, sondern mehr als ein vereinbarter Referenzwert betrachtet werden sollte, auf dem die Abstimmung zwischen Störpegel und dem Störfestigkeitsprüfpegel zugrunde gelegt werden kann.

5 Zusammenstellung der Störfestigkeitsprüfungen

Auf der Grundlage der allgemeinen Rahmenarbeit, die in Anhang A.1.3 skizziert wird, wo diese Prüfungen kurz beschrieben werden, werden die folgenden Prüfungen als ausreichend betrachtet, um den gesamten Bereich der Störgrößen abzudecken.

5.1 Niederfrequente Störgrößen

Störfestigkeitsprüfungen in bezug auf leitungsgeführte niederfrequente Störgrößen in Niederspannungs-Stromversorgungsnetzen:

- 1) Oberschwingungen;
- 2) Zwischenharmonische;
- 3) Netzsignalübertragungssysteme (von 100 Hz bis 150 (450) kHz);
- 4) Spannungsschwankungen;
- 5) Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen;
- 6) Drei-Phasen-Spannungsunsymmetrie;
- 7) Schwankungen der Netzfrequenz;
- 8) Gleichanteile in Wechselstromnetzen.

5.2 Leitungsgeführte Transiente und hochfrequente Störgrößen

Störfestigkeitsprüfungen in bezug auf leitungsgeführte Transiente und hochfrequente Störgrößen:

- 1) 100/1300-µs-Stoßspannungen;
- 2) 1,2/50 µs (Stoßspannung) – 8/20 µs (Stromstrom);

- 3) schnelle transiente Spannungen (Bursts) ($n \times 5/50$ ns);
- 4) Gedämpfte Schwingung („Ringwave“) ($0,5 \mu\text{s}/100$ kHz);
- 5) Gedämpfte Schwingungen (0,1 und 1 MHz);
- 6) Hochfrequent induzierte Spannungen;
- 7) leitungsgeführte hochfrequente Störgrößen;
- 8) $10/700$ - μs -Stoßspannungen.

5.3 Entladungen statischer Elektrizität

Störfestigkeitsprüfungen in bezug auf Entladungen statischer Elektrizität:

- 1) Entladungen statischer Elektrizität (ESD).

5.4 Magnetische Störgrößen

Störfestigkeitsprüfungen in bezug auf magnetische Störgrößen:

- 1) Magnetfeld mit energietechnischen Frequenzen;
- 2) impulsförmiges Magnetfeld;
- 3) gedämpft schwingendes Magnetfeld.

5.5 Elektromagnetische Störgrößen

Störfestigkeitsprüfungen in bezug auf elektromagnetische Störgrößen:

- 1) elektromagnetisches Feld.

5.6 Andere Störfestigkeitsprüfungen

- 1) Spannung mit energietechnischen Frequenzen auf Steuer- und Kommunikationsleitungen;
- 2) Gleichspannung auf Steuer- und Kommunikationsleitungen.

6 Umgebungsbedingungen

Die Auswahl der erforderlichen Prüfungen und Schärfegrade für ein bestimmtes Produkt hängt im allgemeinen von den Umgebungsbedingungen ab. Im Rahmen dieses Abschnittes schließen die „Umgebungsbedingungen“ die elektromagnetische Umgebung und die Installationsbedingungen ein. Aufgrund der Verschiedenheit dieser Einflüsse ist es notwendig, spezifische Umgebungsbedingungen für jede Gruppe von Störgrößen zu definieren.

Niederfrequente Störgrößen im Niederspannungs-Stromversorgungsnetz

Drei Arten von Umgebungen werden betrachtet:

- öffentliche Niederspannungs-Verteilnetze mit einem vergleichsweise niedrigen Störpegel;
- industrielle Niederspannungs-Verteilnetze mit einem vergleichsweise hohen Störpegel;
- Niederspannungsnetze in elektrischen Anlagen.

Transiente und hochfrequente Störgrößen

Der Störpegel dieser Art hängt ab von:

- der Quelle der elektromagnetischen Störgröße;
- den Installationsbedingungen, wie Schirmung, Erdung, Überspannungsschutz usw.

Entladungen statischer Elektrizität

Die Umgebungsbedingungen hängen im wesentlichen von den Installationsbedingungen (besonders von der Art des Fußbodens) und den klimatischen Bedingungen (Luftfeuchte) ab. Vier Umgebungsklassen wurden definiert, die in der Kurzbeschreibung der Prüfung gegen die Entladung statischer Elektrizität in Anhang A.3.1 angegeben werden.

Magnetische Störgrößen

Das beeinflussende Magnetfeld hängt vom Strom, der durch die Leitungen in den Eingang des Gerätes fließt, und von der Entfernung zwischen diesen und in der Nachbarschaft vorhandenem magnetischem Material ab. Eine Unterscheidung kann zwischen Geräten, die für Niederspannungs-Verteilnetze oder für elektrische Anlagen vorgesehen sind, gemacht werden.

Eine Festlegung von verschiedenen Klassen ist in Beratung.

Elektromagnetische Felder

Das beeinflussende elektromagnetische Feld hängt von der Leistung des Senders und seiner Entfernung vom Gerät ab. Die Störgrößen im Zusammenhang mit handgeführten Sendern wurden als von besonderem Interesse betrachtet. Vier Klassen wurden definiert, die in der Kurzbeschreibung der Prüfung gegen hochfrequente elektromagnetische Felder, Anhang A.5.1, angegeben werden.

7 Anleitung für die Auswahl von Störfestigkeitsprüfungen

Störfestigkeitsprüfungen können auf ein Gerät angewendet werden für:

- Prüfungen des Designs während der Entwicklung;
- Typprüfungen;
- Konformitätsprüfungen.

Ein Gerät muß allen Störfestigkeitsprüfungen, die zur Bestimmung der geforderten Zuverlässigkeit notwendig sind, ausgesetzt werden, die Zahl der Prüfungen muß aber aus offensichtlichen Gründen auf ein vernünftiges Minimum beschränkt werden. Es ist akzeptabel, daß die Zahl der Prüfungen für Konformitätsprüfungen während der Produktion im Vergleich zu Typprüfungen reduziert wird.

Die Auswahl der Störfestigkeitsprüfung für die Anwendung auf ein besonderes Gerät hängt von zahlreichen Faktoren ab, hauptsächlich von:

- den Arten von Störgrößen, die das Gerät beeinflussen;
- den Umgebungsbedingungen;
- der geforderten Funktionsfähigkeit und dem geforderten Verhalten;
- den wirtschaftlichen Erfordernissen.

Im Hinblick auf die Vielzahl der betrachteten Geräte und Umgebungsbedingungen ist es schwierig, exakte Regeln in bezug auf die Auswahl von Störfestigkeitsprüfungen aufzustellen. Diese Auswahl liegt hauptsächlich in der Verantwortung des zuständigen Produktkomitees oder sollte durch Vereinbarung zwischen Hersteller und Kunden festgelegt werden. Die Tabelle 1 kann als Leitfaden dienen.

In dieser Tabelle werden drei Arten der Umgebung, bezogen auf den Ort, unterschieden:

- a) Geräte zur Installation in öffentlichen Niederspannungs-Verteilnetzen:
 - entweder für private Anwendungen (Haushalt- und kommerzielle Anwendungen), die den niedrigsten Grad an Anforderungen haben können;
 - oder für Nutzanwendungen, die im Hinblick auf ihre besonderen Funktionen und die langen Betriebsperioden ohne Eingriffe höhere Anforderungen erfüllen müssen als die vorgenannte Klasse.
- b) Geräte zur Installation in industriellen Niederspannungs-Verteilnetzen und in industriellen Steuernetzen, in denen hohe Störgrößen erwartet werden können:
- c) Geräte zur Installation in Elektrizitätsanlagen (z. B. Hochspannungs-/Mittelspannungs-Transformatoren), in denen aufgrund der speziellen Schalt- und Fehlerzustände spezifische und extrem hohe Störgrößen auftreten können.

Gut geschützte Aufstellungsorte für Datenverarbeitungseinrichtungen (z. B. Computerräume, Kontrollräume usw.) und medizinische Geräte wurden nicht in diese Tabelle aufgenommen. Sie sollten als besondere Orte betrachtet werden, die durch ihre Installationsbedingungen und durch eine bestimmte Auswahl von Prüfungen und Schärfegraden gekennzeichnet werden.

8 Auswahl der Prüfschärfegrade

Für die meisten Prüfungen werden mehrere Prüfschärfegrade vorgeschlagen. Aufgrund der großen Vielzahl der Geräte, den verschiedenen Anforderungen für diese verschiedenen Geräte und der Verschiedenheit der Umgebungsbedingungen ist es nicht möglich, genaue Kriterien für die Wahl des Prüfpegels in jedem besonderen Fall einzuführen. Jedoch können die folgenden wichtigsten Faktoren als Richtlinien dienen:

- der Grad der vom Benutzer geforderten Zuverlässigkeit bei bestimmten Umgebungsbedingungen;
- die Umgebungsbedingungen und abgeleiteten Störpegel;
- die wirtschaftlichen Erfordernisse: die Auswahl von extremen Prüfpegeln kann das Produkt unwirtschaftlich machen;
- die Tatsache, daß diese Faktoren im allgemeinen nicht voneinander unabhängig betrachtet werden können. Sie spielen eine gemeinsame Rolle und können gegeneinander wirken, z. B. sehr hohe Zuverlässigkeitsforderungen gegen wirtschaftliche Erfordernisse.

Die im Anhang A gegebenen Tabellen geben einen Überblick über die empfohlenen Schärfegrade für die verschiedenen Prüfungen.

9 Ermittlung der Prüfergebnisse

Die Vielzahl und Verschiedenheit der zu prüfenden Geräte und Systeme erschwert die Festlegung der Auswirkungen auf die Geräte und Systeme für die Prüfung.

Die Prüfergebnisse müssen auf der Grundlage der Betriebsbedingungen und funktionalen Festlegungen des Prüflings, wie nachfolgend angegeben, klassifiziert werden, soweit von den Produktkomitees oder in den Produktnormen keine anderen Festlegungen getroffen werden:

- 1) Bestimmungsgemäßes Betriebsverhalten innerhalb der festgelegten Grenzen;
- 2) Zeitlich begrenzte Minderung oder Ausfall der Funktion oder des bestimmungsgemäßen Betriebsverhaltens wird vom Gerät selbst wieder behoben;
- 3) Zeitlich begrenzte Minderung oder Ausfall der Funktion oder des bestimmungsgemäßen Betriebsverhaltens, wodurch ein Eingriff der Bedienungsperson oder die Rücksetzung des Systems erforderlich wird;
- 4) Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr wiederhergestellt werden kann, da das Gerät (Bauteil) oder das Betriebsprogramm (Software) zerstört wurden oder Daten verloren gingen.

Für Konformitätsprüfungen müssen das Prüfprogramm und die Bewertung der Prüfergebnisse in den jeweiligen Produktnormen festgelegt werden.

Als allgemeine Regel gilt, daß das Prüfergebnis positiv ist, wenn der Prüfling während der gesamten Dauer der Anwendung der Prüfstörgröße keine Funktionsstörungen gezeigt hat und nach Abschluß aller Prüfungen bestimmungsgemäß, d. h., wie in der technischen Beschreibung festgelegt, funktioniert.

Die technische Beschreibung kann Funktionsstörungen des Prüflings angeben, die als unbedeutend und daher akzeptabel angesehen werden können.

Dafür muß nachgewiesen werden, daß das Gerät in der Lage ist, seine Funktionsfähigkeit nach der Durchführung der Prüfung von selbst wieder zu erlangen. Der Zeitraum, während dem das Gerät seine volle Funktionsfähigkeit verloren hatte, muß daher aufgezeichnet werden. Dieser Nachweis ist für die abschließende Bewertung der Prüfergebnisse zwingend notwendig.

Der Prüfbericht muß die Prüfbedingungen und Prüfergebnisse enthalten.

Tabelle 1: Anleitung für die Auswahl von Störfestigkeitsprüfungen

Prüfungen	Aufstellungsort des Gerätes					
	Öffentliche Netze einschließlich Haushalt-, Büro- und ähnliche Anwendungen		Industrielle Installationen und Kraftwerke		Mittelspannungs- und Hochspannungsstationen	
	Stromversorgung	Steuerung und Kommunikation	Stromversorgung	Steuerung und Kommunikation	Stromversorgung	Steuerung und Kommunikation
A.1.1 Oberschwingungen	xxx		xxx		xxx	
A.1.2 Zwischenharmonische	xx		xx		xx	
A.1.3 Signalspannungen	xx		xx		xx	
A.1.4 Spannungsschwankungen	xx		xxx		xxx	
A.1.5 Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen	xxx		xxx		xxx	
A.1.6 Unsymmetrie	x		x		x	
A.1.7 Schwankungen der Netzfrequenz	x		x		x	
A.1.8 Gleichanteile in Wechselstromnetzen	in Beratung		in Beratung		in Beratung	
A.2.1 100/1300-µs-Stoßspannung	xx		xx		xx	
A.2.2 1,2/50 – 80/20-µs-Stoßspannung	xxx		xxx	xx ¹⁾	xxx	xx ¹⁾
A.2.3 Schnelle transiente Störgrößen (Impulsgruppen/Bursts)	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
A.2.4 Gedämpfte Schwingung („Ringwave“)	xx	x	xx	xx ²⁾	xx	xx ²⁾
A.2.5 Gedämpft schwingende Felder			xx	xx	xxx ³⁾	xxx ³⁾
A.2.6 Hochfrequent induzierte Spannungen			x	x	x	x
A.2.7 Leitungsgeführte hochfrequente Störgrößen			in Beratung		in Beratung	
A.2.8 10/700-µs-Stoßspannung	xx		xxx		xxx	
A.3.1 Entladung statischer Elektrizität	xxx		xxx		xxx	
A.4.1 Magnetfeld mit energietechnischen Frequenzen	xx	xx	xx			xxx
A.4.2 Impulsförmiges Magnetfeld	x	x	xx			
A.4.3 Gedämpft schwingendes Magnetfeld		x	xx			xx
A.5.1 Elektromagnetisches Feld	xx	xxx	xxx			
A.6.1 Spannung mit energietechnischen Frequenzen auf Steuer- und Kommunikationsleitungen		x	xxx			xxx
A.6.2 Gleichspannungen auf Steuer- und Kommunikationsleitungen			x			x
(fortgesetzt)						