

	<p align="center">Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Teil 4: Prüf- und Meßverfahren Hauptabschnitt 12: Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen EMV-Grundnorm (IEC 1000-4-12:1995) Deutsche Fassung EN 61000-4-12:1995</p>	<p align="center">DIN EN 61000-4-12</p>
<p align="center">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 align="center">Klassifikation VDE 0847 Teil 4-12</p>
<p align="center">Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 1000-4-12</p> <p>ICS 29.020</p> <p>Deskriptoren: Elektrotechnik, elektromagnetische Verträglichkeit, Prüfverfahren, Meßverfahren, Störfestigkeit</p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity tests – Basic EMC Publication (IEC 1000-4-12:1995); German version EN 61000-4-12:1995</p> <p>Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 12: Essais d'immunité aux ondes oscillatoires – Publication fondamentale en CEM (CEI 1000-4-12:1995) Version allemande EN 61000-4-12:1995</p> <p>Die Europäische Norm EN 61000-4-12:1995 hat den Status einer Deutschen Norm.</p> <p>Beginn der Gültigkeit Die EN 61000-4-12 wurde am 1995-07-04 angenommen.</p> <p align="right">Fortsetzung Seite 2 und 3 und 32 Seiten EN</p> <p align="center">Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)</p>		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61000-4-12 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 12: Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen EMV-Grundnorm“, Ausgabe 1995-07, in welche die Internationale Norm IEC 1000-4-12 „Electromagnetic compatibility – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity tests“, Ausgabe 1995-07, unverändert übernommen worden ist.

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

Von den einzelnen Hauptabschnitten der Norm IEC 1000-4 bzw. EN 61000-4 sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm die folgenden verabschiedet:

- Hauptabschnitt 1: Übersicht über die 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 Leitfadens für Verfahren und Geräte zur Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und angeschlossenen Einrichtungen
- 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

ENV 50204: Störfestigkeit gegen hochfrequente Aussendungen von digitalen Funktelefonen (international als Änderung zum Hauptabschnitt 3 der IEC 1000-4 noch in Beratung).

Weitere Hauptabschnitte befinden sich in Vorbereitung. Eine entsprechende Übersicht kann bei der Geschäftsstelle der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) bezogen werden.

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

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.3 „Hochfrequente Störgrößen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Auf Beschluß dieses Gremiums war von deutscher Seite eine negative Stimmabgabe zum Entwurf der Internationalen Norm IEC 1000-4-12 bzw. der Europäischen Norm EN 61000-4-12 erfolgt; bei der Annahme der Norm war das deutsche Komitee jedoch überstimmt worden. Das UK 767.3 ist der Auffassung, daß das in dieser Norm beschriebene Verfahren der Störfestigkeitsprüfung gegen gedämpfte Schwingungen den Status eines freiwillig anwendbaren Prüfverfahrens behalten und nicht in die Anforderungen der Fachgrundnormen EN 50082-1 (siehe DIN EN 50082-1 (VDE 0839 Teil 82-1)) und EN 50082-2 (siehe DIN EN 50082-2 (VDE 0839 Teil 82-2)) aufgenommen werden sollte.

Diese Norm beschreibt das Prüfverfahren für die Störfestigkeit von elektrischen und elektronischen Geräten gegen gedämpfte Sinusschwingungen („Ringwave“) und gedämpft schwingende Wellen, die unter dem Begriff gedämpfte Schwingungen zusammengefaßt werden, und gibt hierfür zur Auswahl stehende Prüfschärfegrade sowie das Prüfverfahren an.

Der Zusammenhang der in dieser Norm 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 50-161:1990	DIN IEC 50-161:1995-07	–
EN 60068-1	IEC 68-1:1988 + A1:1992	DIN EN 60068-1:1995-03	–
EN 61010-1	IEC 1010-1:1990 + A1:1992	DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1):1994-03	VDE 0411 Teil 1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

- DIN EN 50082-1
(VDE 0839 Teil 82-1) Elektromagnetische Verträglichkeit – Fachgrundnorm Störfestigkeit –
Teil 1: Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe;
Deutsche Fassung EN 50082-1:1992
- DIN EN 50082-2
(VDE 0839 Teil 82-2) Elektromagnetische Verträglichkeit – Fachgrundnorm Störfestigkeit –
Teil 2: Industriebereich;
Deutsche Fassung EN 50082-2:1995
- DIN EN 61010-1
(VDE 0411 Teil 1) Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 1010-1:1990 + A1:1992, modifiziert);
Deutsche Fassung EN 61010-1:1993
- E DIN IEC 50-161 Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch –
Teil 161: Elektromagnetische Verträglichkeit (IEC 50 (161):1990)
- DIN EN 60068-1 Umweltprüfungen –
Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 68-1:1988 + Corrigendum 1988 + A1:1992);
Deutsche Fassung EN 60068-1:1994

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 61000-4-12

Juli 1995

ICS 29.020

Deskriptoren: Elektromagnetische Verträglichkeit, elektrische Geräte, elektronische Geräte, Prüfungen, gedämpfte Schwingungen

Deutsche Fassung

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Teil 4: Prüf- und Meßverfahren

Hauptabschnitt 12: Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen

EMV-Grundnorm

(IEC 1000-4-12:1995)

Electromagnetic compatibility (EMC) –
Part 4: Testing and measurement techniques
Section 12: Oscillatory waves immunity tests –
Basic EMC Publication
(IEC 1000-4-12:1995)

Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Partie 4: Techniques d'essai et de mesure
Section 12: Essais d'immunité aux ondes
oscillatoires –
Publication fondamentale en CEM
(CEI 1000-4-12:1995)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-07-04 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

Vorwort

Der Text des Schriftstücks IEC 77B/141/DIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 1000-4-12, ausgearbeitet von dem IEC SC 77B „High-frequency phenomena“ des IEC TC 77 „Electromagnetic compatibility“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-07-04 als EN 61000-4-12 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1996-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-04-01

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 sind die Anhänge A, B, C und D informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 1000-4-12:1995 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einführung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Allgemeines	4
4 Definitionen	5
5 Prüfschärfegrade	5
6 Prüfeinrichtung	6
6.1 Prüfgeneratoren	6
6.2 Nachweis der Eigenschaften der Prüfgeneratoren	7
6.3 Koppel-/Entkoppelnetzwerk	7
7 Prüfaufbau	8
7.1 Erdverbindungen	8
7.2 Prüfling	9
7.3 Koppel-/Entkoppelnetzwerk	9
7.4 Prüfgeneratoren	10
8 Prüfverfahren	10
8.1 Bezugsbedingungen im Labor	10
8.2 Durchführung der Prüfung	10
9 Prüfergebnisse und Prüfbericht	13
Bilder:	
Bild 1: Kurvenform der gedämpften Schwingung (Leerlaufspannung und Kurzschlußstrom)	14
Bild 2: Prinzipschaltbild des Prüfgenerators für gedämpfte Schwingungen („Ringwave“)	14
Bild 3: Kurvenform der gedämpft schwingenden Welle	15
Bild 4: Prinzipschaltbild des Prüfgenerators für gedämpft schwingende Wellen	15
Bild 5: Beispiel eines Prüfaufbaus für Tischgeräte bei Verwendung der Bezugsmasseplatte	16
Bild 6: Beispiel eines Prüfaufbaus für Standgeräte bei Verwendung der Bezugsmasseplatte	16

Bild 7: Wechsel-/Gleichspannungs-Stromversorgungsanschluß, einphasig, Prüfung Leitung gegen Masse	17
Bild 8: Wechsel-/Gleichspannungs-Stromversorgungsanschluß, dreiphasig, Prüfung Leitung gegen Masse	18
Bild 9: Ein-/Ausgang, einphasig, Prüfung Leitung gegen Masse	19
Bild 10: Ein-/Ausgang, Leitungsgruppe mit gemeinsamer Rückführung, Prüfung Leitung gegen Masse	20
Bild 11: Wechsel-/Gleichspannungs-Stromversorgungsanschluß, einphasig, Prüfung Leitung gegen Leitung	21
Bild 12: Wechsel-/Gleichspannungs-Stromversorgungsanschluß, dreiphasig, Prüfung Leitung gegen Leitung	22
Bild 13: Ein-/Ausgang, einphasig, Prüfung Leitung gegen Leitung	23
Bild 14: Ein-/Ausgang, Leitungsgruppe mit gemeinsamer Rückführung, Prüfung Leitung gegen Leitung	24
Bild 15: Vorkehrungen für die Prüfungen Leitung gegen Leitung mit Prüfgenerator ohne potentialfreien Ausgang	25
Bild 16: Prüfung eines Systems mit Kommunikationsanschlüssen, das mit schnellen Signalen betrieben wird (geerdeter Generatorausgang)	25
Anhänge:	
Anhang A (informativ) Angaben über die Störgröße, Auswahl der Prüfung	26
Anhang B (informativ) Auswahl der Prüfschärfegrade	29
Anhang C (informativ) Impedanz der Prüfgeneratoren	31
Anhang D (informativ) Literaturhinweise	32
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen	32

Einführung

Diese Norm ist ein Teil der Reihe IEC 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 Hauptabschnitte der IEC 1000-4 werden in chronologischer Reihenfolge veröffentlicht und entsprechend numeriert.

Dieser Hauptabschnitt ist eine Internationale Norm, die Störfestigkeitsanforderungen und -prüfverfahren in bezug auf „gedämpfte Schwingungen“ enthält.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für die Störfestigkeit von elektrischen und elektronischen Geräten, die bei ihren Betriebsbedingungen betrieben werden, gegen gedämpfte Schwingungen fest, die repräsentiert werden durch:

- a) nicht-wiederkehrende gedämpft schwingende transiente Sinusschwingungen („Ringwave“), die auf Niederspannungs-Stromversorgungs-, Steuer- und Signalleitungen, die durch öffentliche oder nichtöffentliche Netze versorgt werden, auftreten;
- b) wiederkehrende gedämpft schwingende Wellen, die hauptsächlich auf Stromversorgungs-, Steuer- und Signalleitungen in Hoch- und Mittelspannungsanlagen (HS/MS-Anlagen) auftreten.

ANMERKUNG: Aufgrund der in dieser Norm betrachteten Frequenzen gilt dieses nur für eine isolierte Schaltanlage.

Zweck dieser Grundnorm ist die Festlegung der Störfestigkeitsanforderungen und einer allgemeinen Grundlage, um im Labor das Betriebsverhalten von elektrischen und elektronischen Geräten, die zur Verwendung in Wohn-, Geschäfts- und Gewerbe- sowie in Industriebereichen vorgesehen sind, sowie von Geräten, die für elektrische Anlagen vorgesehen sind, zu ermitteln, soweit dies durchführbar ist.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung

- der Prüfspannung und der Kurvenformen des Stromes;
- der Bereiche der Prüfschärfegrade;
- der Prüfeinrichtung;
- des Prüfaufbaus;
- des Prüfverfahrens.

Diese Norm beabsichtigt nicht, Prüfungen für bestimmte Geräte oder Einrichtungen festzulegen. Ihr Hauptziel ist, einen allgemeinen, grundlegenden Bezug für alle betroffenen IEC-Produktkomitees zu geben. Die Produktkomitees (oder Anwender oder Hersteller von Geräten) bleiben verantwortlich für die geeignete Auswahl der Prüfungen und des Schärfegrades, die für ihr Gerät gelten.

In der Absicht, die Aufgabe der Koordination und Vereinheitlichung zu befördern, wird den Produktkomitees oder Anwendern und Herstellern nachdrücklich empfohlen, (in ihrer zukünftigen Arbeit oder bei der Überarbeitung von Normen) die Übernahme der entsprechenden Störfestigkeitsprüfungen, die in dieser Norm festgelegt sind, zu überlegen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Hauptabschnittes der Internationalen Norm IEC 1000-4 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Hauptabschnittes der Internationalen Norm IEC 1000-4 waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 50 (161):1990	<i>International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility</i>
IEC 68-1:1988	<i>Environmental testing – Part 1: General and guidance</i>
IEC 1010-1:1990	<i>Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements</i>

3 Allgemeines

Die bestimmungsgemäße Funktion von Geräten und Einrichtungen kann beeinflusst werden, wenn diese mit gedämpften Schwingungen beaufschlagt werden.

Es werden die Haupteigenschaften der gedämpften Schwingungen betrachtet, insbesondere die Wiederholraten: niedrige Wiederholrate (Einzelvorgang) oder hohe Wiederholrate (Impulspakete/„Burst“). Einzeln auftretende, gedämpft schwingende Transiente werden durch den Begriff „gedämpfte Sinusschwingung (Ringwave)“ und Impulspakete mit gedämpft schwingenden Transienten durch den Begriff „gedämpft schwingende Welle“ beschrieben.

Gedämpfte Sinusschwingungen treten an den Geräteanschlüssen (Gerätetoren) als Folge von Schaltvorgängen auf Stromversorgungs- und Steuerleitungen sowie als Folge von Blitzeinschlägen auf. Der Einzelvorgang und die abklingende Kurvenform der Schwingung sind die bei dieser Prüfung wichtigsten Eigenschaften.

Die gedämpft schwingende Welle tritt an den Geräteanschlüssen bzw. dem Gehäuse als Folge von Schaltvorgängen, die mit dem Aufbau von Lichtbögen verbunden sind, auf; üblicherweise in elektrischen Anlagen, HS/MS-Anlagen sowie in Einrichtungen der Schwerindustrie.

Die relativ hohe Anstiegszeit, die abklingende Kurvenform der Schwingung, die hohe Wiederholrate und die Dauer der Impulspakete („Burst“) sind die wichtigsten Parameter bei dieser Prüfung.

Die bei der Prüfung zu verwendenden Kurvenformen sind in 6.1.1 und 6.1.2 festgelegt. Angaben über die natürliche Störgröße und die Auswahl der Prüfung sind in Anhang A gegeben.

Es liegt in der Verantwortung der Produktkomitees festzulegen, welche der in dieser Norm betrachteten Störgrößen heranzuziehen ist, und über die Anwendbarkeit der Prüfung zu entscheiden.

4 Definitionen

Für die Anwendung dieses Hauptabschnittes der IEC 1000-4 gelten die nachstehenden Definitionen und Begriffe. Sie sind für den begrenzten Bereich der gedämpft schwingenden Transiente anwendbar; nicht alle sind in IEC 50 (161) [IEV] enthalten:

4.1 Prüfling (EUT): Prüfling.

4.2 Anschluß; Tor: Besondere Schnittstelle des betrachteten Prüflings mit der äußeren elektromagnetischen Umgebung.

4.3 Kopplung: Wechselwirkung zwischen Schaltkreisen, Übertragung von Energie von einem Kreis in den anderen.

4.4 Koppelnetzwerk: Elektrische Schaltung mit dem Zweck der Energieübertragung von einem Kreis in einen anderen.

4.5 Entkoppelnetzwerk: Elektrische Schaltung, die verhindert, daß Prüfspannungen, mit denen der Prüfling beaufschlagt wird, andere Einrichtungen, Geräte und Systeme, die nicht geprüft werden, beeinflussen.

4.6 Störfestigkeit (gegenüber einer Störgröße): Die Fähigkeit einer Einrichtung, eines Gerätes oder Systems, in Gegenwart einer elektromagnetischen Störgröße ohne Fehlfunktion oder Funktionsausfall zu funktionieren (aus: IEC 161-01-20).

4.7 transient; Transiente (Adjektiv und Substantiv): 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 [IEV 161-02-01].

4.8 Anstiegszeit: Zeitabschnitt zwischen den Zeitpunkten, an denen der Augenblickswert eines Impulses zuerst den 10-%-Wert und dann den 90-%-Wert erreicht [IEV 161-02-05, modifiziert].

4.9 Impulspaket (Burst): Folge einer begrenzten Anzahl von Impulsen oder eine Schwingung begrenzter Dauer [IEV 161-02-07].

5 Prüfschärfegrade

Der vorrangige Bereich der Prüfschärfegrade für die Prüfung mit gedämpften Sinusschwingungen und mit gedämpft schwingenden Feldern zur Anwendung auf Stromversorgungs- und Signal- und Steueranschlüssen von Geräten ist in Tabelle 1 bzw. Tabelle 2 angegeben.

Es können verschiedene Prüfschärfegrade für Stromversorgungs- und Signal- und Steueranschlüsse gelten. Die für Signal- und Steueranschlüsse verwendeten Prüfschärfegrade dürfen um nicht mehr als einen Grad von dem Prüfschärfegrad, der für Stromversorgungsanschlüsse verwendet wird, abweichen.

Tabelle 1: Prüfschärfegrade für gedämpfte Sinusschwingungen

Prüfschärfegrad	asymmetrisch (Leitung gegen Masse) kV	symmetrisch (Leitung gegen Leitung) kV
1	0,5	0,25
2	1	0,5
3	2	1
4	4	2
x ¹⁾	x	x
1) „x“ ist ein offener Prüfschärfegrad. Dieser Prüfschärfegrad kann in der entsprechenden Produktnorm festgelegt werden.		

Tabelle 2: Prüfschärfegrade für gedämpft schwingende Wellen

Prüfschärfegrad	asymmetrisch (Leitung gegen Masse) kV	symmetrisch (Leitung gegen Leitung) kV
1	0,5	0,25
2	1	0,5
3	2 ²⁾	1
4	—	—
x ¹⁾	x	x

1) „x“ ist ein offener Prüfschärfegrad. Dieser Prüfschärfegrad kann in der entsprechenden Produktnorm festgelegt werden.
2) Der Wert muß für Schaltanlagen um 2,5 kV erhöht werden.

Für die Anwendbarkeit der beiden Prüfungen in bezug auf gedämpfte Sinusschwingungen bzw. gedämpft schwingende Wellen gilt die entsprechende Produktnorm.

Für jede Prüfung sind die Festlegungen in 8.2 gegeben.

Angaben über die Auswahl der Prüfschärfegrade sind in Anhang B gegeben.

6 Prüfeinrichtung

6.1 Prüfgeneratoren

Die nachfolgenden Festlegungen gelten gemeinsam für die Generatoren für gedämpfte Sinusschwingungen und die Generatoren für gedämpft schwingende Wellen; zusätzlich sind Festlegungen, die für jeden Generator einzigartig sind, in 6.1.1 und 6.1.2 gegeben.

Die Generatoren müssen die Fähigkeit besitzen, im Kurzschlußbetrieb zu funktionieren.

Der Generatorausgang muß potentialfrei und die Unsymmetrie der Streukapazität des Ausgangs gegen Masse kleiner als 10 % sein. Diese Bedingung sollte bei der Prüfung der Steuer- und Signalanschlüsse des Prüflings im symmetrischen Betrieb eingehalten werden; sie ist nicht erforderlich für Stromversorgungsanschlüsse und für die Prüfung von Steuer- und Signalanschlüssen im asymmetrischen Betrieb.

Die Vorkehrungen, die zu beachten sind, wenn der Ausgang des Prüfgenerators nicht potentialfrei ist, sind in 8.2, Punkt b), gegeben.

Die Generatoren müssen Vorkehrungen besitzen, die verhindern, daß starke Störaussendungen in das Stromversorgungsnetz eingespeist oder die Prüfergebnisse beeinflußt werden.

Angaben über die Impedanz der Prüfgeneratoren sind in Anhang C gegeben.

6.1.1 Eigenschaften und Ausführung des Generators für gedämpfte Sinusschwingungen

Es ist ein Generator für einzelne gedämpfte Sinusschwingungen mit den nachfolgenden Eigenschaften zu verwenden.

Eigenschaften:

- Anstiegszeit der Spannung (erste Spitze): 0,5 µs ±20 % (Leerlauf);
- Anstiegszeit des Stromes (erste Spitze): ≤ 1 µs (Kurzschluß);
- Schwingungsfrequenz: 100 kHz ±10 %;
- Abklingen (jeder Spitze): 60 % der vorhergehenden Spitze;
- Wiederholrate der Transiente: 1 bis 60 Transiente je Minute;
- Ausgangsimpedanz: 12 Ω, 30 Ω und 200 Ω, jeweils ±20 % (umschaltbar);
- Leerlaufspannung (Spitzenwert): 250 V (–10 %) bis 4 kV (+10 %);
- Kurzschlußstrom (Mindest-Spitzenwert): 333 A für Generatoreinstellung auf 12 Ω;
133 A für Generatoreinstellung auf 30 Ω;
20 A für Generatoreinstellung auf 200 Ω;
- Phasenbeziehung mit der energietechnischen Frequenz (Netzfrequenz): synchronisierbar von 0° bis 360° in 10°-Schritten;
- Polarität der ersten Halbperiode: positiv und negativ.

Die Kurvenform der gedämpften Sinusschwingung (Leerlaufspannung und Kurzschlußstrom) ist in Bild 1 gegeben. Ein Beispiel für ein Prinzipschaltbild des Generators ist in Bild 2 gegeben.

Die Impedanz des für die verschiedenen Prüfungen zu verwendenden Prüfgenerators ist in 8.2 gegeben.

6.1.2 Eigenschaften und Ausführung des Generators für gedämpft schwingende Wellen

Es ist ein Generator für wiederkehrende gedämpft schwingende Wellen mit den nachfolgenden Eigenschaften zu verwenden:

Eigenschaften:

- Anstiegszeit (erste Spitze): 75 ns $\pm$ 20 %;
- Schwingungsfrequenzen: 100 kHz und 1 MHz, jeweils $\pm$ 10 %;
- Wiederholrate: mindestens 40/s für 100 kHz und 400/s für 1 MHz;
- Wiederholrate (optional): $4 \cdot 10^{-4} \times$ die Schwingungsfrequenz in kHz;
- Abklingen: 50 % des Spitzenwertes zwischen der dritten und sechsten Periode;
- Burstdauer: mindestens 2 s;
- Ausgangsimpedanz: 200 Ω $\pm$ 20 %;
- Spitzenwert der Leerlaufspannung: 250 V (–10 %) bis 2,5 kV (+10 %);
- Phasenbeziehung mit der energietechnischen Frequenz (Netzfrequenz): keine;
- Polarität der ersten Halbperiode: positiv und negativ.

Die Kurvenform der gedämpft schwingenden Welle ist in Bild 3 gegeben.

Ein Beispiel für ein Prinzipschaltbild des Generators ist in Bild 4 gegeben.

6.2 Nachweis der Eigenschaften der Prüfgeneratoren

Um eine Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse bei verschiedenen Prüfgeneratoren zu ermöglichen, müssen die wesentlichsten Eigenschaften der Generatoren nachgewiesen werden.

Folgende Eigenschaften entsprechend den Festlegungen in 6.1.1 und 6.1.2 sind nachzuweisen:

- Anstiegszeit (Spannung und Strom);
- Schwingungsfrequenz;
- Abklingen;
- Wiederholfrequenz;
- Leerlaufspannung;
- Kurzschlußstrom.

Die Nachweise müssen mit Spannungs- oder Stromsonden (soweit anwendbar) und mit Oszillograph oder einer anderen gleichwertigen Meßeinrichtung mit einer Mindestbandbreite von 20 MHz durchgeführt werden.

Die Meßungenauigkeit darf $\pm$ 10 % nicht überschreiten.

Die Einhaltung der Störaussendungsanforderungen für den Generator muß nachgewiesen werden (siehe 6.1).

6.3 Koppel-/Entkoppelnetzwerk

Das Koppel-/Entkoppelnetzwerk ermöglicht sowohl die asymmetrische wie die symmetrische Einkopplung der Prüfspannung an den Stromversorgungs-, Signal- und Steueranschlüssen des Prüflings und verhindert, daß die Prüfspannung die Hilfs-/Zusatzgeräte, die zur Durchführung der Prüfung benötigt werden, beeinflusst. Das Netzwerk darf die festgelegten Eigenschaften des Generators, z. B. die Stromtragfähigkeit, nicht beeinflussen.

Die für Netzwerke, die für den Anschluß an Stromversorgungsanschlüsse bestimmt sind, wie für diejenigen, die zum Anschluß an Ein-/Ausgänge bestimmt sind, gemeinsamen Festlegungen sind nachstehend gegeben; zusätzlich sind Festlegungen, die für jedes Netzwerk einzigartig sind, in 6.3.1 und 6.3.2 gegeben.

Das Koppelnetzwerk muß mit einer Koppelkapazität ausgestattet sein, die für die ausgewählte Impedanz des Prüfgenerators (siehe 8.2) ausreichend ist; entsprechend nachfolgendem:

- 0,5 μ F für die Generatorimpedanz 200 Ω ;
- 3 μ F (Mindestwert) für die Generatorimpedanz 30 Ω ;
- 10 μ F (Mindestwert) für die Generatorimpedanz 12 Ω .

Diese Koppelkapazitäten sind ausreichend, um eine Koppeldämpfung kleiner als 1 dB zu erzeugen.

Für einige Anwendungen müssen die Koppelkapazitäten durch andere Arten von Koppereinrichtungen ersetzt werden, z. B. durch Gasröhren, Siliziumdioden usw.

Das Koppel-/Entkoppelnetzwerk muß mit einem eigenen Erdanschluß ausgestattet sein.

Der Nachweis der Eigenschaften, die in 6.3.1 und 6.3.2 festgelegt sind, muß mit einem Oszillograph oder einer anderen gleichwertigen Meßeinrichtung mit einer Mindestbandbreite von 20 MHz durchgeführt werden.

Das Prinzipschaltbild des Netzwerkes ist in den entsprechenden Bildern zu den Prüfverfahren dargestellt (siehe 8.2).