

**DIN EN 61000-3-11
(VDE 0838-11)**
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 33.100.10; 35.240.63

Einsprüche bis 2017-05-24

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61000-3-11
(VDE 0838-11):2001-04

Entwurf
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) –
Teil 3-11: Grenzwerte –

Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A je Leiter, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 77A/929/CDV:2016); Deutsche Fassung prEN 61000-3-11:2016****

Electromagnetic compatibility (EMC) –

Part 3-11: Limits –

Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection (IEC 77A/929/CDV:2016); German version pr**EN 61000-3-11:2016**

Compatibilité électromagnétique (CEM) –

Partie 3-11: Limites –

Limitation des variations de tension, des fluctuations de tension et du papillotement dans les réseaux publics d'alimentation basse tension – Equipements ayant un courant assigné ≤ 75 A et soumis à un raccordement conditionnel (IEC 77A/929/CDV:2016); Version allemande pr**EN 61000-3-11:2016**

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-03-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 41 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 61000-3-11:2016 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-11: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A je Leiter, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen“ (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 77A/929/CDV:2016 „Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection“ unverändert in den Entwurf prEN 61000-3-11:2016 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 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 77A „Low frequency phenomena“ 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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.1 „Niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Diese Norm gilt für elektrische und elektronische Geräte und Einrichtungen, die einen Bemessungs-Eingangsstrom ≤ 75 A je Leiter haben und zum Anschluss an das öffentliche Niederspannungs-Verteilnetz mit einer Nennspannung von 220 V bis 250 V, Außenleiter gegen Neutralleiter, und einer Frequenz von 50 Hz vorgesehen sind und die besonderen Anschlussbedingungen unterliegen.

Geräte und Einrichtungen, die die Grenzwerte dieser Norm nach Prüfung an der Bezugsimpedanz Z_{ref} nicht einhalten, dürfen erneut geprüft oder untersucht werden, um die Übereinstimmung mit IEC 61000-3-11 bzw. EN 61000-3-11 zu zeigen. IEC 61000-3-11 bzw. EN 61000-3-11 gilt für elektrische und elektronische Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungs-Eingangsstrom ≤ 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen. Der Anwendungsbereich der IEC 61000-3-11 bzw. EN 61000-3-11 überlappt denjenigen der IEC 61000-3-3 bzw. EN 61000-3-3 insofern, dass erstere ebenfalls für Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungs-Eingangsstrom ≤ 16 A gilt. Für elektrische und elektronische Geräte und Einrichtungen, die einen Bemessungs-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter haben, hat die Anwendung der IEC 61000-3-3 bzw. EN 61000-3-3 Vorrang vor der Anwendung der IEC 61000-3-11 bzw. EN 61000-3-11.

Ergänzend wird darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Veröffentlichungen Programmbeispiele zur Rechnersimulation des P_{st} -Wertes enthalten:

- Connection of fluctuating loads
Union International for Electroheat (UIE)
Juli 1988, S. 43–47
- **Mombauer, W.**
VDE-Schriftenreihe Normen verständlich,
Band 109
Messung von Spannungsschwankungen und Flickern mit dem IEC-Flickermeter
Theorie, Normung nach VDE 0847-4-15 (EN 61000-4-15) – Simulation mit Turbo-Pascal
1. Auflage 2000
VDE VERLAG, Berlin und Offenbach
- **Mombauer, W.**
VDE-Schriftenreihe Normen verständlich,
Band 111
Netzurückwirkungen von Niederspannungsgeräten
Spannungsschwankungen und Flicker
Theorie, Normung nach
DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3):2002-05 und
DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11):2001-04
1. Auflage 2006
VDE VERLAG, Berlin und Offenbach
- **Mombauer, W.**
Neuer digitaler Flickermeteralgorithmus
etz-Archiv Bd. 10 (1988) H.9, S. 289–294
- **Nevries, K. B.; Pestka, J.**
Neue Erkenntnisse bei der Behandlung von Flickermeterproblemen unter Einbeziehung des
UIE/IEC-Flickermessverfahrens
Elektrizitätswirtschaft 85 (1986), H. 9, S. 289–294

Des Weiteren wird auf die Beachtung der folgenden Veröffentlichung aufmerksam gemacht:

- **Gretsch, R.; Mombauer, W.**
Probleme mit Pulsmustern beim IEC-Flickermessverfahren –Teil 1
–Teil 2
etz Band 10/11, 1997
VDE Verlag GmbH, Berlin

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11):2001-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einfügung der ANMERKUNG 2 im Abschnitt 1 Anwendungsbereich;

- b) Hinzufügung eines neuen ersten Absatzes im [Abschnitt 4](#);
- c) Angabe anderer Beispiele für beaufsichtigte Geräte in Abschnitt 4 c);
- d) Einführung der Zwischenüberschrift [6.1](#) im [Abschnitt 6](#) und entsprechende Anpassung der Nummern der nachfolgenden Abschnitte;
- e) Hinzufügung eines neuen fünften Absatzes in [6.1](#);
- f) Ersatz der Angabe des Spannungsabfalls (U) im ersten Spiegelstrich unter [6.2.1](#) durch die Angabe der größten Änderung des stationären Zustands einer Spannung (dc) und entsprechende Anpassung der nachfolgenden Anmerkung;
- g) Hinzufügung des letzten fünften Absatzes in [6.2.3](#);
- h) Streichung des ersten Abschnitts unter [6.3.1](#);
- i) Erweiterung der Festlegungen im letzten Absatz unter [6.3.2](#);
- j) Ersatz der bisherigen Informationen im [Anhang A](#) durch neue Informationen.

**Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) –
Teil 3-11: Grenzwerte –**

**Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in
öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem
Bemessungsstrom ≤ 75 A je Leiter, die einer Sonderanschlussbedingung
unterliegen**

Inhalt

Seite

Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	4
4 Anforderungen	4
5 Grenzwerte	5
6 Prüf-, Mess- und Beurteilungsverfahren	6
6.1 Übersicht	6
6.2 Prüf- und Messverfahren	7
6.2.1 Prüfimpedanz Z_{test}	7
6.2.2 Prüfung von Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen) an Z_{test}	7
6.2.3 Beurteilung an Z_{ref}	7
6.3 Ermittlung und Erklärung der maximal zulässigen Netzimpedanz durch den Hersteller	8
6.3.1 Vergleich der berechneten und gemessenen Aussendungswerte mit den Grenzwerten nach Abschnitt 5 mit dem Ziel, die Erklärung der Übereinstimmung mit der IEC 61000-3-3 zu ermöglichen	8
6.3.2 Berechnung der maximal zulässigen Netzimpedanz	8
6.4 Ermittlung und Erklärung der minimal zulässigen Dauerstrombelastbarkeit des Netzes durch den Hersteller	9
Anhang A (informativ) Erläuterungen zu Flicker-Exponenten	10
A.1 Übersicht	10
A.2 Erläuterung zu Abschnitt 6	10
Anhang B (informativ) Flussdiagramm, das das Ermittlungs- und Prüfverfahren zeigt, das zum Anschluss eines Geräts (Betriebsmittels, einer Einrichtung) führt	16
Bilder	
Bild A.1 – Plot des Effektivwerts der Spannungsänderung für einen typischen Motoranlauf	11
Bild A.2 – Visualisierung der Beziehung zwischen einzelnen Geräten mit der Anzahl n und P_{st}	14
Bild A.3 – Impedanzanforderungen als Funktion von einzelnen $P_{\text{st}@Z_{\text{ref}}}$ -Werten und dem Durchdringungsgrad n	15
Bild B.1 – Bezugsnetz für Einphasen- und Drehstromversorgungen, abgeleitet aus einem Dreiphasen-Vierleiternetz	17
Tabellen	
Tabelle 1 – Indizes und ihre Anwendung	7

Einleitung

IEC 61000 wird in mehreren Teilen entsprechend der folgenden Struktur veröffentlicht:

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 6: Fachgrundnormen

Teil 9: Verschiedenes

Jeder Teil ist darüber hinaus in mehrere Teile unterteilt, die entweder als Internationale Normen oder als Technische Spezifikationen oder als Technische Berichte veröffentlicht werden; einige von ihnen wurden bereits als Hauptabschnitte veröffentlicht. Andere werden veröffentlicht, wobei der Teilnummer ein Bindestrich folgt und eine zweite Nummer die Unterteilung kennzeichnet (z. B. **IEC 61000-3-11**).

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschäftigt sich mit Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker, die (der) durch Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen) erzeugt und in das öffentliche Niederspannungs-Versorgungsnetz eingeführt werden (wird).

Sie legt Grenzwerte für die Spannungsänderungen fest, die von Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen) erzeugt werden, die unter festgelegten Bedingungen geprüft werden.

Diese Norm gilt in erster Linie für elektrische und elektronische Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen), die einen Bemessungs-Eingangsstrom bis zu und einschließlich 75 A je Leiter haben und zum Anschluss an das öffentliche Niederspannungs-Verteilnetz mit einer Nennspannung zwischen 220 V und 250 V, Außenleiter gegen Neutraleiter, und einer Frequenz von 50 Hz vorgesehen sind und besonderen Anschlussbedingungen unterliegen.

Diese Norm gilt auch für elektrische und elektronische Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen) im Anwendungsbereich der IEC 61000-3-3, die deren Grenzwerte nach Prüfung oder Evaluierung an der Bezugsimpedanz Z_{ref} nicht einhalten und daher einer besonderen Anschlussbedingung unterliegen. Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen), die die Anforderungen der IEC 61000-3-3 einhalten, sind vom Anwendungsbereich des vorliegenden Teils der IEC 61000 ausgenommen.

Prüfungen von Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen), die in Übereinstimmung mit der vorliegenden Norm durchgeführt werden, sind Typprüfungen.

ANMERKUNG 1 Die in dieser Norm angegebenen Grenzwerte, die dieselben Grenzwerte wie die in IEC 61000-3-3 festgelegt sind, beruhen auf der Stärke des subjektiven Empfindens von Flicker im Licht von 230 V/60 W-Glühlampen, der durch Schwankungen der Versorgungsspannung hervorgerufen wird. Für Stromversorgungsnetze mit einer Nennspannung kleiner als 220 V, Außen- gegen Neutraleiter, und/oder mit einer Frequenz von 60 Hz sind die Grenzwerte und die Bezugsschaltung noch in Beratung.

ANMERKUNG 2 Die in dieser Norm angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf Spannungsschwankungen, die von Verbrauchern wahrgenommen werden, die an der Schnittstelle zwischen dem öffentlichen Niederspannungs-Energieverteilungsnetz und der Kundenanlage des Gerätenutzers angeschlossen werden. Folglich kann nicht sichergestellt werden, dass Nutzer von Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen), die mit dieser Norm übereinstimmen, keine Störgrößen in ihrer Anlage aufgrund des Betriebs dieser Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen) wahrnehmen, da die tatsächliche Impedanz am Anschlusspunkt des Gerätes (Betriebsmittels, der Einrichtung) mit der Energieversorgung innerhalb der Kundenanlage einen Wert haben kann, der größer als die maximal zulässige Impedanz, wie sie mit Hilfe der in dieser Norm festgelegten Verfahren bestimmt wird, sein kann.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60050-161, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic Compatibility*

IEC/TR 60725, *Considerations of reference impedances and public supply network impedances for use in determining the disturbance characteristics of electrical equipment having a rated current ≤ 75 A per phase*

IEC 61000-3-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 16 A and not subject to conditional connection*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-161 und IEC 61000-3-3 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Bezugsimpedanz

Z_{ref}

In IEC 61000-3-3 festgelegte vereinbarte Impedanz mit einem Wert entsprechend IEC/TR 60725, die für die Berechnung und Messung der relativen Spannungsänderung d und der P_{st} - und P_{lt} -Werte verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wirk- und Blindanteile von Z_{ref} sind in Bild B.1 gegeben.

3.2

Anschlusspunkt

Schnittstelle zwischen einem öffentlichen Energieverteilnetz und einer Kundenanlage

3.3

Sonderanschluss

Anschluss eines Gerätes (Betriebsmittels, einer Einrichtung), der am Anschlusspunkt mit dem öffentlichen Netz eine Impedanz erfordert, die kleiner als die Bezugsimpedanz Z_{ref} ist, damit die Aussendungen des Gerätes (Betriebsmittels, der Einrichtung) mit den Grenzwerten dieser Norm übereinstimmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einhaltung der Grenzwerte für Spannungsänderungen ist nicht die einzige Anschlussbedingung; es kann sein, dass für andere Phänomene, wie z. B. für Oberschwingungen, festgelegte Aussendungsgrenzwerte ebenfalls erfüllt werden müssen.

3.4

Dauerstrombelastbarkeit des Netzes

Strom je Phase, der am Anschlusspunkt mit dem öffentlichen Netz vom Kunden dauerhaft entnommen werden kann, ohne dass die vom Elektrizitätsversorgungsunternehmen bei der Bemessung des Netzes zu Grunde gelegten Anlagen-Kennwerte überschritten werden

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Praxis wird die Dauerstrombelastbarkeit des Netzes durch die Bemessung der Hauptsicherung oder die Einstellungen für den Überstromschutz des Leistungsschalters am Anschlusspunkt vorgegeben. In den Fällen, in denen das Elektrizitätsversorgungsunternehmen die Dauerbelastbarkeit des Netzes in VA angibt, kann der Strom je Phase für Einphasen-Anschlüsse durch Division des VA-Wertes durch die vereinbarte Phasen-Spannung und für Dreiphasen-Anschlüsse durch Division durch das $\sqrt{3}$ -Fache der vereinbarten Leiterspannung bestimmt werden.

4 Anforderungen

Die Beurteilung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker muss in Übereinstimmung mit den in IEC 61000-3-3 festgelegten Verfahren erfolgen.

Wenn ein Gerät (Betriebsmittel, eine Einrichtung) mit einem Bemessungsstrom oberhalb 16 A die Anforderungen der IEC 61000-3-3 erfüllt und daher keinen besonderen Anschlussbedingungen unterliegt, darf dieses durch den Hersteller in der Dokumentation für den Nutzer vor der Bereitstellung für den Markt erklärt werden.

Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen), die die Grenzwerte der IEC 61000-3-3 nach Prüfung oder Evaluierung an der Bezugsimpedanz Z_{ref} nicht einhalten, unterliegen besonderen Anschlussbedingungen und der Hersteller muss entweder:

- a) die maximal zulässige Netzimpedanz $Z_{\max}$ am Anschlusspunkt der Stromversorgung des Nutzers in Übereinstimmung mit 6.3 bestimmen, den Wert von $Z_{\max}$ in der Gebrauchsanweisung des Geräts (Betriebsmittels, der Einrichtung) angeben und den Nutzer darauf hinweisen, dass er, wenn nötig in Rücksprache mit dem Elektrizitätsversorgungsunternehmen (Energieversorgungs-Netzbetreiber), bestimmen muss, dass das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) nur an eine Versorgung angeschlossen wird, deren Impedanz kleiner oder gleich $Z_{\max}$ ist, oder
- b) das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) in Übereinstimmung mit 6.4 prüfen und in der Gebrauchsanweisung des Geräts (Betriebsmittels, der Einrichtung) angeben, dass das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) nur zur Verwendung in Anwesen vorgesehen ist, die eine Dauerstrombelastbarkeit des Netzes aufweisen, die ≥ 100 A je Phase ist, und von einem Verteilnetz mit einer Nennspannung von 400 V/230 V versorgt werden und den Nutzer darauf hinweisen, dass er, wenn nötig in Rücksprache mit dem Elektrizitätsversorgungsunternehmen (Energieversorgungs-Netzbetreiber), bestimmen muss, dass die Dauerstrombelastbarkeit des Netzes am Anschlusspunkt mit dem öffentlichen Netz für den Anschluss des Geräts (Betriebsmittels, der Einrichtung) ausreicht.

Das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) muss deutlich dahingehend gekennzeichnet werden, dass es nur zur Verwendung in Anwesen vorgesehen ist, die eine Dauerstrombelastbarkeit des Netzes aufweisen, die ≥ 100 A je Phase ist.

ANMERKUNG 1 Im Fall der Möglichkeit a) kann das Elektrizitätsversorgungsunternehmen (der Energieversorgungs-Netzbetreiber) Beschränkungen für den Anschluss von solchen Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen) auferlegen, wenn die tatsächliche Netzimpedanz Z_{act} am Anschlusspunkt der Kundenanlage mit dem öffentlichen Netz $Z_{\max}$ überschreitet.

ANMERKUNG 2 Für den Fall der Möglichkeit b) ist ein neues Zeichen (IEC 60417-5855) für den Zweck der Kennzeichnung des Gerätes (Betriebsmittels, der Einrichtung) verfügbar.

ANMERKUNG 3 Wenn im Fall der Möglichkeiten a) oder b) die Dauerstrombelastbarkeit des Netzes und/oder die tatsächliche Netzimpedanz Z_{act} gegenüber dem Kunden erklärt oder vom Kunden gemessen wurde, kann diese Information dazu benutzt werden, um die Eignung des Geräts (Betriebsmittels, der Einrichtung) (für den Anschluss an das öffentliche Netz) unabhängig vom Elektrizitätsversorgungsunternehmen (Energieversorgungs-Netzbetreiber) festzustellen.

5 Grenzwerte

Die folgenden Grenzwerte müssen für Spannungsschwankungen und Flicker an den Versorgungsklemmen des Prüflings angewendet und in Übereinstimmung mit Abschnitt 4 unter den in Abschnitt 6 beschriebenen Prüfbedingungen gemessen oder berechnet werden. Prüfungen, die für den Nachweis der Übereinstimmung mit den Grenzwerten dieser Norm durchgeführt werden, werden als Typprüfungen angesehen.

Es gelten die folgenden Grenzwerte:

- Der Kurzzeitflickerwert P_{st} darf nicht größer als 1,0 sein.
- Der Langzeitflickerwert P_{lt} darf nicht größer als 0,65 sein.
- $T_{\max}$, der aufgerechnete Zeitwert von $d(t)$ mit einem Spannungsänderungsverlauf, der 3,3 % während einer Spannungsänderung überschreitet, darf 500 ms nicht überschreiten.
- Die größte Änderung des stationären Zustands einer Spannung, d_c , darf 3,3 % nicht überschreiten.
- Die größte relative Spannungsänderung $d_{\max}$ darf nicht überschreiten:
 - a) 4 % ohne zusätzliche Bedingungen;
 - b) 6 % für Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen), die entweder
 - manuell geschaltet werden oder
 - häufiger als zweimal am Tag automatisch geschaltet werden und entweder einen verzögerten Wiederanlauf haben (die Verzögerung darf nicht kleiner als einige wenige 10 s sein) oder nach einer Unterbrechung der Stromversorgung manuell wieder eingeschaltet werden;

ANMERKUNG Die Betriebszyklusfrequenz wird weiterhin durch die P_{st} - und P_{lt} -Grenzwerte begrenzt. Zum Beispiel ergibt ein d_{max} von 6 %, das einen rechteckförmigen Spannungsänderungsverlauf zweimal je Stunde erzeugt, einen P_{lt} von ungefähr 0,65.

- c) 7 % für Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen), die entweder
- während ihres Betriebs beaufsichtigt werden (z. B. industrielle Maschinen wie Fräsen und Drehmaschinen) oder
 - automatisch eingeschaltet werden oder dafür vorgesehen sind, manuell eingeschaltet zu werden, nicht häufiger als zweimal am Tag, und einen verzögerten Wiederanlauf haben (die Verzögerung darf nicht kleiner als einige 10 s sein) oder nach einer Unterbrechung der Stromversorgung manuell wieder eingeschaltet werden.

Im Fall von Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen), die mehrfache Untersysteme enthalten, gelten die Grenzwerte b) und c) nur, wenn die Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen) nach einer Unterbrechung der Stromversorgung einen verzögerten oder manuellen Wiederanlauf haben; für alle automatisch geschaltete Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen), die unmittelbar nach der einer Unterbrechung der Stromversorgung folgenden Wiederkehr der Spannung wieder in Betrieb sind, gilt Grenzwert a); für alle Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen), die manuell geschaltet werden, gelten die Grenzwerte b) oder c) in Abhängigkeit von der Häufigkeit des Schaltens.

Wenn die Spannungsänderungen durch manuelles Schalten verursacht werden, dann sind die Anforderungen in Bezug auf P_{st} und P_{lt} nicht anzuwenden.

Auf Spannungsänderungen, die mit Notschaltungen und Notbetrieb verbunden sind, sind die Grenzwerte nicht anzuwenden.

6 Prüf-, Mess- und Beurteilungsverfahren

6.1 Übersicht

Sofern in dieser Norm nichts anderes festgelegt ist, müssen die in IEC 61000-3-3 festgelegten allgemeinen Prüfbedingungen, Mess- und Beurteilungsverfahren angewendet werden. Bei Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen), die die in 6.2.1 festgelegten Bedingungen erfüllen, muss die in diesem Abschnitt festgelegte Prüfimpedanz verwendet werden.

Im Anhang B ist eine Übersicht in Form eines Flussdiagramms gegeben, das die Beurteilungs- und Prüfverfahren, die zur Bewertung von Geräten oder Einrichtungen und zur Bestimmung der Anschlussmöglichkeit notwendig sind, zeigt.

Bei den in den folgenden Abschnitten beschriebenen Berechnungen müssen die Beträge der komplexen Impedanzen verwendet werden.

Zur Ermittlung und Bestimmung der für das Gerät (Betriebsmittel, eine Einrichtung) maximal zulässigen Netzimpedanz aus einer Typprüfung sind einige Hilfsgrößen erforderlich. Diesen Hilfsgrößen wurden Indizes beigelegt, um ihre Anwendung in den Gleichungen und Berechnungen zu erleichtern; siehe Tabelle 1.

Die in IEC 61000-3-3, Anhang A festgelegten Prüfbedingungen gelten für Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen) mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A. Für Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen) mit einem Bemessungsstrom > 16 A gelten die in IEC 61000-3-3 festgelegten allgemeinen Prüfbedingungen.

Tabelle 1 – Indizes und ihre Anwendung

Index	Bedeutung	Anwendung
sys	System (Versorgungsnetz)	Z_{sys} ist der Betrag der Impedanz des Versorgungsnetzes, an die das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) angeschlossen werden kann, mit dem Ziel, einen bestimmten Grenzwert einzuhalten. Eine Zahl nach dem Zeichen kennzeichnet eine bestimmte Berechnungsart.
ref	Bezug	Z_{ref} ist die Bezugsimpedanz.
act	tatsächlich	Z_{act} ist der Betrag der tatsächlichen Impedanz des Versorgungsnetzes am Anschlusspunkt mit dem öffentlichen Netz.
max	Höchstwert (Maximum)	Z_{max} ist der Betrag der maximalen Impedanz des Versorgungsnetzes, an der das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) alle in dieser Norm festgelegten Grenzwerte einhält.
test	Prüfung oder Messung	Z_{test} ist der Betrag der Prüfkreisimpedanz, an der die Prüfung der Störaussendung durchgeführt wird, und $d_{\text{c test}}$, $d_{\text{max test}}$, $P_{\text{st test}}$ und $P_{\text{lt test}}$ sind gemessene Werte.

6.2 Prüf- und Messverfahren

6.2.1 Prüfimpedanz Z_{test}

Die Prüfimpedanz Z_{test} kann kleiner als die Bezugsimpedanz Z_{ref} sein, insbesondere für Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen) mit einem Bemessungs-Eingangstrom > 16 A. Zum Auffinden der bestmöglichen Prüfimpedanz müssen zwei Bedingungen erfüllt werden:

- erstens, die größte Änderung des stationären Zustands einer Spannung (d_{c}) die durch das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) hervorgerufen wird, muss innerhalb des Bereichs zwischen 2 % und 9 % der Prüfversorgungsspannung liegen;
- zweitens, das durch $\frac{X_{\text{test}}}{R_{\text{test}}}$ gegebene Verhältnis von induktiver zu ohmscher Komponente von Z_{test} muss im Bereich von 0,5 bis 0,75 (entspricht etwa dem Verhältnis der Komponenten von Z_{ref}) liegen.

ANMERKUNG Die Bedingung 2 % bis 9 % stellt sicher, dass die relativen Stromänderungen des Geräts (Betriebsmittels, der Einrichtung) im tatsächlichen Netz nahezu gleich den Stromänderungen während der Prüfung sind.

6.2.2 Prüfung von Geräten (Betriebsmitteln, Einrichtungen) an Z_{test}

Die Prüfung muss mit dem in Bild B.1 dargestellten Prüfkreis durchgeführt werden, mit der Ausnahme, dass die Impedanz Z_{ref} durch Z_{test} ersetzt wird. Die vier Werte $d_{\text{c test}}$, $d_{\text{max test}}$, $P_{\text{st test}}$ und $P_{\text{lt test}}$ müssen gemessen werden. Die Definitionen von d_{c} , d_{max} , P_{st} und P_{lt} sind in IEC 61000-3-3 gegeben.

6.2.3 Beurteilung an Z_{ref}

Wenn Z_{test} nicht gleich Z_{ref} ist, müssen die gemessenen Werte mit Hilfe der nachfolgenden Gleichungen umgerechnet werden:

$$\begin{aligned}d_c &= d_{c \text{ test}} \frac{Z_{\text{ref}}}{Z_{\text{test}}} \\d_{\text{max}} &= d_{\text{max test}} \frac{Z_{\text{ref}}}{Z_{\text{test}}} \\P_{\text{st}} &= P_{\text{st test}} \frac{Z_{\text{ref}}}{Z_{\text{test}}} \\P_{\text{lt}} &= P_{\text{lt test}} \frac{Z_{\text{ref}}}{Z_{\text{test}}}\end{aligned}$$

Die Werte d_c , d_{max} , P_{st} und P_{lt} sind ähnlich den Werten, die sich bei Messungen an der Bezugsimpedanz Z_{ref} ergeben würden, da die für Z_{ref} in 6.2.1 festgelegten Bedingungen sicherstellen, dass die Beträge von Z_{test} und Z_{ref} ungefähr das gleiche $\frac{X}{R}$ -Verhältnis aufweisen und dass die gemessenen Spannungs-, P_{st} - und P_{lt} -Werte mit hinreichender Genauigkeit in äquivalente Werte durch Multiplikation mit dem Verhältnis $\frac{Z_{\text{ref}}}{Z_{\text{test}}}$ umgewandelt werden können.

Vor der Ermittlung der Einhaltung der Anforderungen für T_{max} muss die Messung $d(t)$ mit dem Verhältnis $\frac{Z_{\text{ref}}}{Z_{\text{test}}}$ multipliziert werden. Alternativ können für die T_{max} -Bestimmung die Schwellendefinitionen mit dem Verhältnis $\frac{Z_{\text{test}}}{Z_{\text{ref}}}$ multipliziert werden.

6.3 Ermittlung und Erklärung der maximal zulässigen Netzimpedanz durch den Hersteller

6.3.1 Vergleich der berechneten und gemessenen Aussendungswerte mit den Grenzwerten nach Abschnitt 5 mit dem Ziel, die Erklärung der Übereinstimmung mit der IEC 61000-3-3 zu ermöglichen

Wenn alle nach 6.2.3 berechneten oder in Übereinstimmung mit IEC 61000-3-3 gemessenen Werte kleiner oder gleich den in Abschnitt 5 festgelegten Grenzwerten sind, darf der Hersteller erklären, dass „das Produkt die technischen Anforderungen nach IEC 61000-3-3 einhält“.

6.3.2 Berechnung der maximal zulässigen Netzimpedanz

Das folgende Ermittlungsverfahren muss angewendet werden, wenn die Störaussendungen des Geräts (Betriebsmittels, der Einrichtung) die technischen Anforderungen der IEC 61000-3-3 nicht einhalten können und deshalb vom Hersteller nicht erklärt werden kann, dass das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) in Übereinstimmung mit 6.3.1 ist. In einem solchen Fall darf das Gerät (Betriebsmittel, die Einrichtung) nur an eine Versorgung angeschlossen werden, deren Impedanz kleiner als die Bezugsimpedanz Z_{ref} ist.

Um diese kleinere Netzimpedanz Z_{sys} zu berechnen, müssen die nach 6.2.3 berechneten Werte von d_c , d_{max} , P_{st} und P_{lt} in den nachfolgenden Gleichungen verwendet werden.

$$\begin{aligned}Z_{\text{sys}} &= Z_{\text{ref}} \frac{\text{der in Abschnitt 5 angegebene für den Prüfling geeignete } d_{\text{max}} \text{ - Grenzwert}}{d_{\text{max}}} \\Z_{\text{sys2}} &= Z_{\text{ref}} \frac{3,3 \%}{d_c} \\Z_{\text{sys3}} &= Z_{\text{ref}} \left(\frac{1}{P_{\text{st}}} \right)^{\frac{3}{2}} \\Z_{\text{sys4}} &= Z_{\text{ref}} \left(\frac{0,65}{P_{\text{lt}}} \right)^{\frac{3}{2}}\end{aligned}$$

Der kleinste von der vier berechneten Werte von Z_{sys} ist die maximal zulässigen Netzimpedanz Z_{max} , die der Hersteller in Übereinstimmung mit [Abschnitt 4](#) erklären muss.

Bei der Betrachtung der Spannungsänderungen, die durch manuelles Schalten hervorgerufen werden, ist es nur erforderlich, Z_{sys1} und Z_{sys2} zu berechnen; Z_{max} ist der kleinere der beiden Werte.

Siehe [Anhang A](#) für weitere Informationen.

Wenn die Ermittlung in Übereinstimmung mit [6.2.3](#) zu einem Wert von d_{max} führt, der 3,3 % überschreitet und eine Aufzeichnung von $d(t)$ nicht verfügbar ist, sind zusätzliche Prüfungen erforderlich, um T_{max} korrekt zu ermitteln. Vor der Ermittlung der Anforderungen für T_{max} muss die Messung $d(t)$ mit dem Verhältnis $\frac{Z_{\text{max}}}{Z_{\text{test}}}$ multipliziert werden. Alternativ können für die T_{max} -Bestimmung die Schwellendefinitionen mit dem Verhältnis $\frac{Z_{\text{test}}}{Z_{\text{max}}}$ multipliziert werden.

6.4 Ermittlung und Erklärung der minimal zulässigen Dauerstrombelastbarkeit des Netzes durch den Hersteller

Für Einphasengeräte und -einrichtungen, die zum Anschluss an das öffentliche Niederspannungs-Verteilnetz mit einer Nennspannung von 230 V, Außenleiter gegen Neutralleiter, an einem Ein- oder Dreiphasen-Hausanschluss mit einer Dauerstrombelastbarkeit des Netzes ≥ 100 A je Phase vorgesehen sind, muss die Prüfimpedanz Z_{test} in komplexer Schreibweise $(0,25 + j 0,25) \Omega$ betragen; siehe [Bild B.1](#).

Für Dreiphasengeräte und -einrichtungen, die zum Anschluss an das öffentliche Niederspannungs-Verteilnetz mit einer Nennspannung von 400 V, Außenleiter gegen Außenleiter, an einem Dreiphasen-Hausanschluss mit einer Dauerstrombelastbarkeit des Netzes ≥ 100 A je Phase vorgesehen sind, muss die Prüfimpedanz Z_{test} in komplexer Schreibweise $(0,15 + j 0,15) \Omega$ für jeden Außenleiter und $(0,1 + j 0,1) \Omega$ für den Neutralleiter betragen; siehe [Bild B.1](#).

Geräte (Betriebsmittel, Einrichtungen), die an den in dem vorhergehenden Abschnitten festgelegten Prüfimpedanzen geprüft wurden, müssen die Grenzwerte nach [Abschnitt 5](#) einhalten.

Der Hersteller muss die minimale Dauerstrombelastbarkeit des Netzes in Übereinstimmung mit 4 b) angeben.