



| | | |
|---|---|---|
| | DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6) |  |
| | 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. |  |
| <p>ICS 29.180</p> <p>Ersatz für DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p>Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-6: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte, die Sicherheitstransformatoren enthalten (IEC 61558-2-6:2009); Deutsche Fassung EN 61558-2-6:2009</p> <p>Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers (IEC 61558-2-6:2009); German version EN 61558-2-6:2009</p> <p>Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-6: Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité (CEI 61558-2-6:2009); Version allemande EN 61558-2-6:2009</p> <p style="text-align: right;">Gesamtumfang 16 Seiten</p> <p style="text-align: center;">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p> | | |
| | | |

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-07-01 angenommene EN 61558-2-6 gilt als DIN-Norm ab 2010-04-01.

Daneben darf **DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07** noch bis 2012-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):2007-11.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 323 „Transformatoren, Drosseln, Netzgeräte und ähnliche Produkte für Niederspannung, jedoch bis 1100 V“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 96 „Small power transformers, reactors, power supply units and similar products“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Angleichung des Teils 2-6 an die zweite Ausgabe des Teils 1 der DIN EN 61558-1;
- b) Erhöhung der Versorgungsspannung auf 1 100 V.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6): 1998-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage 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 oder anderen Unterlage.

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

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

Tabelle NA.1

| Europäische Norm | Internationale Norm | Deutsche Norm | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|---|--|--|--|
| EN 60664-1 | IEC 60664-1 | DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1) | VDE 0110-1 |
| Normen der Reihe EN 61558 | Normen der Reihe IEC 61558 | Normen der Reihe DIN EN 61558 (VDE 0570) | VDE 0570 |
| EN 61558-1:2005 | IEC 61558-1:2005 + Cor.:2008 + A1:2009 | DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07 | VDE 0570-1 |
| EN 61558-1:2005/ Corrigendum:2006-08 | IEC 61558-1/ Corrigendum1:2008-03 | DIN EN 61558-1 Berichtigung 1 (VDE 0570-1 Berichtigung 1):2008-11 | (VDE 0570-1) Berichtigung 1 |
| EN 61558-1:2005/ Corrigendum:2006-08 | – | DIN EN 61558-1 Berichtigung 2 (VDE 0570-1 Berichtigung 2):2008-12 | (VDE 0570-1) Berichtigung 2 |
| EN 61558-1:2005/ A1:2009 | IEC 61558-1:2005/ A1:2009 | DIN EN 61558-1/A1 (VDE 0570-1/A1):2009-11 | (VDE 0570-1/A1) |
| EN 61558-2-16:2009 | IEC 61558-2-16:2009 | – | – |

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

Normen der Reihe

DIN EN 61558 (VDE 0570), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen*

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005*

DIN EN 61558-1 Berichtigung 1 (VDE 0570-1 Berichtigung 1):2008-11, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005, Berichtigung zu DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07*

DIN EN 61558-1 Berichtigung 2 (VDE 0570-1 Berichtigung 2):2008-12, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005, Berichtigungen zu DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07; Deutsche Fassung CENELEC-Cor.:2006 zu EN 61558-1:2005*

DIN EN 61558-1/A1 (VDE 0570-1/A1):2009-11, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005/A1:2009); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005/A1:2009*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für
Versorgungsspannungen bis 1 100 V –
Teil 2-6: Besondere Anforderungen und Prüfungen an
Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte, die Sicherheitstransformatoren
enthalten
(IEC 61558-2-6:2009)

Safety of transformers, reactors, power supply
units and similar products for supply voltages up
to 1 100 V –
Part 2-6: Particular requirements and tests for
safety isolating transformers and power supply
units incorporating safety isolating transformers
(IEC 61558-2-6:2009)

Sécurité des transformateurs, bobines
d'inductance, blocs d'alimentation et produits
analogues pour des tensions d'alimentation
jusqu'à 1 100 V –
Partie 2-6: Règles particulières et essais pour
les transformateurs de sécurité et les blocs
d'alimentation incorporant des transformateurs
de sécurité
(CEI 61558-2-6:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-07-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 96/317/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 61558-2-6, ausgearbeitet von dem IEC TC 96 „Transformers, reactors, power supply units and similar products for low voltage up to 1 100 V“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-07-01 als EN 61558-2-6 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61558-2-6:1997.

Die wesentlichen Änderungen bestehen in der Anpassung der EN 60558-2-6:1997 an die EN 61558-1:2005 und der Erhöhung der Versorgungsspannung auf 1 100 V, um im Einklang mit den Normen von TC 14 zu sein.

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): 2009-10-01^{N1)}
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-07-01

Diese Norm ist vorgesehen, zusammen mit der **EN 61558-1** und deren Änderungen angewandt zu werden. Sie basiert auf **EN 61558-1:2005**.

Dieser Teil 2-6 ergänzt oder ändert die entsprechenden Abschnitte der EN 61558-1, um diese Veröffentlichung in die Europäische Norm „Besondere Anforderungen und Prüfungen an Sicherheitstransformatoren und Netzgeräte die Sicherheitstransformatoren enthalten“ zu übertragen.

Wird ein bestimmter Abschnitt oder Unterabschnitt von Teil 1 in diesem Teil 2-6 nicht erwähnt, so gilt dieser Abschnitt oder Unterabschnitt, soweit er zutrifft. Wird in dieser Norm „Ergänzung“, „Änderung“ oder „Ersatz“ angegeben, so gilt der im Teil 1 entsprechend angepasste Text.

In diesem Teil 2-6 werden die folgenden Schriftarten verwendet:

- Anforderungen: in Normalschrift;
- Prüfungen: in *Kursivschrift*;
- Anmerkungen in Kleinschrift.

Die im Text dieser Norm **fett** gedruckten Begriffe sind in Abschnitt 3 definiert.

Zusätzliche Abschnitte zu Teil 1 sind mit 101 beginnend nummeriert, zusätzliche Anhänge sind mit AA, BB, usw. überschrieben.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61558-2-6:2009 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 61558-2-16 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61558-2-16:2009 (nicht modifiziert).

^{N1)} Nationale Fußnote: Das korrekte Datum für das (dop) ist: 2010-04-01.

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Vorwort..... | 2 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 4 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 4 |
| 3 Begriffe..... | 5 |
| 4 Allgemeine Anforderungen..... | 5 |
| 5 Allgemeines über die Prüfungen..... | 5 |
| 6 Bemessungsdaten..... | 5 |
| 7 Klassifikation..... | 5 |
| 8 Aufschriften und weitere Informationen..... | 5 |
| 9 Schutz gegen elektrischen Schlag..... | 5 |
| 10 Änderung der Eingangsspannungseinstellung..... | 6 |
| 11 Ausgangsspannung und Ausgangsstrom bei Belastung..... | 6 |
| 12 Leerlauf-Ausgangsspannung..... | 6 |
| 13 Kurzschlussspannung..... | 7 |
| 14 Erwärmung..... | 7 |
| 15 Kurzschluss- und Überlastschutz..... | 7 |
| 16 Mechanische Festigkeit..... | 7 |
| 17 Schutz gegen gefährliches Eindringen von Staub, festen Gegenständen und Feuchte..... | 7 |
| 18 Isolationswiderstand, Durchschlagsfestigkeit und Ableitstrom..... | 7 |
| 19 Aufbau..... | 7 |
| 20 Einzelteile..... | 9 |
| 21 Innere Verdrahtung..... | 9 |
| 22 Anschluss an den Versorgungsstromkreis und andere äußere Anschlussleitungen/-kabel..... | 9 |
| 23 Anschlüsse für äußere Leiter..... | 9 |
| 24 Schutzleiteranschluss..... | 9 |
| 25 Schrauben und Verbindungen..... | 9 |
| 26 Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände durch die Isolierung..... | 9 |
| 27 Wärme- und Feuerbeständigkeit sowie Kriechstromfestigkeit..... | 9 |
| 28 Rostschutz..... | 9 |
| Anhänge..... | 10 |
| Anhang C (normativ) Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe II ($400 \leq CTI < 600$)..... | 10 |
| Anhang D (normativ) Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe I ($CTI \geq 600$)..... | 10 |
| Anhang R (normativ) Erläuterungen zur Anwendung nach IEC 60664-1:2007, 4.2 (siehe IEC 61558-1, 26.2)..... | 10 |
| Literaturhinweise..... | 11 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen..... | 12 |

1 Anwendungsbereich

Ersatz:

Dieser Teil von IEC 61558 behandelt Sicherheitsaspekte von **Sicherheitstransformatoren** für allgemeine Anwendungen und **Netzgeräte**, die **Sicherheitstransformatoren** für allgemeine Anwendungen enthalten. **Transformatoren**, die **elektronische Schaltkreise** beinhalten, werden ebenfalls in dieser Norm behandelt.

ANMERKUNG 1 Sicherheit beinhaltet elektrische, thermische und mechanische Aspekte.

Sofern nicht anders angegeben bezeichnet der Begriff **Transformator** von hier ab **Sicherheitstransformatoren** für allgemeine Anwendungen und **Netzteile**, die **Sicherheitstransformatoren** für allgemeine Anwendungen enthalten.

ANMERKUNG 2 Dieser Teil ist für (lineare) **Netzgeräte** anwendbar. Für **Schaltnetzteile** (SMPSU) ist IEC 61558-2-16 zusammen mit diesem Teil anzuwenden.

Dieser Teil 2-6 gilt für **ortsfeste** oder **ortsveränderliche**, ein- oder mehrphasige, luftgekühlte (natürliche oder erzwungene Kühlung), **unabhängige** oder **Geräte-Trockentransformatoren**. Die Wicklungen können vergossen oder nicht vergossen sein.

Die **Bemessungs-Versorgungsspannung** überschreitet nicht 1 100 V Wechselfspannung, und die **Bemessungs-Versorgungsfrequenz** und **internen Betriebsfrequenz** überschreitet nicht 500 Hz.

Die **Bemessungs-Ausgangsleistungsleistung** überschreitet nicht:

- 10 kVA bei einphasigen **Transformatoren**;
- 16 kVA bei mehrphasigen **Transformatoren**.

Dieser Teil ist anwendbar für **Transformatoren** ohne Begrenzung der **Bemessungs-Ausgangsleistung** nach Absprache zwischen dem Käufer und dem Hersteller.

ANMERKUNG 3 **Transformatoren** für Versorgungsnetze sind nicht Bestandteil des Anwendungsbereichs.

Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** und die **Bemessungs-Ausgangsspannung** überschreiten nicht 50 V Wechselfspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung.

Dieser Teil gilt nicht für äußere Stromkreise und deren Bauelemente, die für den Anschluss an die Eingangs- und Ausgangsklemmen des **Transformators** vorgesehen sind.

Die in diesem Teil behandelten **Transformatoren** sind für Anwendungen bestimmt, bei denen zwischen den **Stromkreisen doppelte** oder **verstärkte Isolierung** durch Errichtungsbestimmungen oder die Gerätevorschrift gefordert wird.

ANMERKUNG 4 Folgendes ist zu beachten:

- Für **Transformatoren**, die in Fahrzeugen, an Bord von Schiffen und Flugzeugen eingesetzt werden sollen, können zusätzliche Anforderungen erforderlich werden (gemäß anwendbaren Normen, nationalen Regelungen etc.);
- Maßnahmen zum Schutz des **Gehäuses** und der Bauelemente innerhalb des **Gehäuses** gegen externe Einflüsse wie Pilzbefall, Ungeziefer, Termiten, Sonneneinstrahlung und Vereisung müssen ebenfalls beachtet werden;
- die unterschiedlichen Bedingungen für Transport, Lagerung und Betrieb von **Transformatoren** müssen ebenfalls beachtet werden;
- zusätzliche Anforderungen gemäß anderen zutreffenden Normen und nationalen Regelungen können **Transformatoren**, die in speziellen Umgebungen eingesetzt werden, betreffen.

ANMERKUNG 5 Zukünftige technologische Entwicklungen bei **Transformatoren** können es erfordern, dass die obere Frequenzbegrenzung angehoben wird. In diesem Fall kann dieser Teil als Leitfaden angewandt werden.

2 Normative Verweisungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgender Ausnahme:

Ergänzung:

IEC 61558-1:2005, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

3 Begriffe

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

4 Allgemeine Anforderungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

5 Allgemeines über die Prüfungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

6 Bemessungsdaten

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

Ergänzung:

6.101 Die **Bemessungs-Ausgangsspannung** überschreitet nicht 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung.

6.102 Die **Bemessungs-Ausgangsleistung** darf folgende Werte nicht überschreiten:

- 10 kVA für Einphasen-**Transformatoren**;
- 16 kVA für Mehrphasen-**Transformatoren**.

Transformatoren ohne Begrenzung der **Bemessungsleistung** nach Absprache zwischen dem Käufer und dem Hersteller.

6.103 Die **Bemessungs-Versorgungsfrequenz** und die **interne Betriebsfrequenz** dürfen nicht mehr als 500 Hz betragen.

6.104 Die **Bemessungs-Versorgungsspannung** darf 1 100 V Wechselspannung nicht überschreiten.

Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 6.101 bis 6.104 wird durch Besichtigung der Aufschriften überprüft.

7 Klassifikation

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.




8 Aufschriften und weitere Informationen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

8.1 h) *Ersatz:*

Ersetze den ersten Satz durch folgenden: Die **Transformatoren** müssen mit einem der in 8.11 gezeigten Bildzeichen gekennzeichnet werden, die die Art des **Transformators** angeben.

8.11 *Ergänzung:*

| Bildzeichen | Bedeutung oder Titel | Kennzeichnung |
|---|---|---------------|
|  | Fail-safe-Sicherheitstransformator | 60417-5222 |
|  | Nicht kurzschlussfester Sicherheitstransformator | 60417-5946 |
|  | Kurzschlussfester Sicherheitstransformator (bedingt oder unbedingt kurzschlussfest) | 60417-5947 |

9 Schutz gegen elektrischen Schlag

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

10 Änderung der Eingangsspannungseinstellung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

11 Ausgangsspannung und Ausgangsstrom bei Belastung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

12 Leerlauf-Ausgangsspannung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

Ergänzung:

Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** wird gemessen, wenn der **Transformator** an die **Bemessungs-Versorgungsspannung** bei **Bemessungs-Versorgungsfrequenz** bei Umgebungstemperatur angeschlossen ist.

12.101 Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** darf 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung nicht übersteigen.

Für **unabhängige Transformatoren** gilt diese **Ausgangsspannungsbegrenzung** auch, wenn **Ausgangswicklungen**, die nicht dafür bestimmt sind, miteinander verbunden zu werden, in Reihe geschaltet sind.

ANMERKUNG Die Anforderung für die in Reihe geschalteten Ausgangswicklungen gilt nicht für **Geräte-** oder **IP-00-Transformatoren**.

12.102 Die Differenz zwischen der **Leerlauf-Ausgangsspannung** und der **Ausgangsspannung** bei Belastung darf nicht übermäßig sein.

Die Differenz, angegeben als Prozentwert der letzteren Spannung, wird nach folgender Formel errechnet:

$$\frac{U_{\text{Leerlauf}} - U_{\text{Belastung}}}{U_{\text{Belastung}}} \cdot 100 (\%)$$

wobei U_{Leerlauf} die Leerlauf-Ausgangsspannung und $U_{\text{Belastung}}$ die Ausgangsspannung bei Belastung ist.

*Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 12.101 und 12.102 wird durch Messung der **Leerlauf-Ausgangsspannung** bei **Umgebungstemperatur**, wenn der **Transformator** an die **Bemessungs-versorgungsspannung** bei **Bemessungsversorgungsfrequenz** angeschlossen ist, überprüft.*

Die Differenz darf die in Tabelle 101 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 101 – Verhältnis der Ausgangsspannungen

| Art des Transformators Bemessungsleistung VA | Verhältnis zwischen der Leerlauf-Ausgangsspannung und Ausgangsspannung unter Last % |
|--|--|
| Unbedingt kurzschlussfeste Transformatoren: | |
| – bis einschließlich 63 | 100 |
| – über 63 bis einschließlich 630 | 50 |
| – über 630 | 20 |
| Andere Transformatoren: | |
| – bis einschließlich 10 | 100 |
| – über 10 bis einschließlich 25 | 50 |
| – über 25 bis einschließlich 63 | 20 |
| – über 63 bis einschließlich 250 | 15 |
| – über 250 bis einschließlich 630 | 10 |
| – über 630 | 5 |

13 Kurzschlussspannung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

14 Erwärmung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

15 Kurzschluss- und Überlastschutz

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

16 Mechanische Festigkeit

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

17 Schutz gegen gefährliches Eindringen von Staub, festen Gegenständen und Feuchte

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

18 Isolationswiderstand, Durchschlagsfestigkeit und Ableitstrom

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

19 Aufbau

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Änderungen:

Ersetze 19.1 des Teils 1 durch folgenden Text:

19.1 Die **Eingangs-** und **Ausgangsstromkreise** müssen elektrisch voneinander getrennt sein, und der Aufbau darf keine Möglichkeit einer Verbindung zwischen diesen Stromkreisen zulassen, weder direkt noch indirekt durch andere **leitende Teile**, es sei denn mit Absicht.

Übereinstimmung wird durch Besichtigung und Messungen unter Berücksichtigung der Abschnitte 18 und 26 überprüft.

19.1.1 Die Isolierung zwischen **Eingangs-** und **Ausgangswicklung(en)** muss aus **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** (bezogen auf die **Arbeitsspannung**), sofern die Anforderungen nach 19.1.3 eingehalten werden, bestehen.

Zusätzlich gilt Folgendes:

- Für **Transformatoren der Schutzklasse I**, die nicht zum Anschluss an das Versorgungsnetz über einen Stecker vorgesehen sind, muss die Isolierung zwischen den **Eingangswicklungen** und dem **Körper** verbunden mit Erde mindestens aus **Basisisolierung**, bezogen auf die **Eingangsspannung**, bestehen. Die Isolierung zwischen den **Ausgangswicklungen** und dem **Körper**, der mit der Erde verbunden ist, muss mindestens aus **Basisisolierung**, bezogen auf die **Ausgangsspannung**, bestehen.
- Für **Transformatoren der Schutzklasse I**, die zum Anschluss an das Versorgungsnetz über einen Stecker vorgesehen sind, muss die Isolierung zwischen den **Eingangswicklungen** und dem **Körper** mindestens aus **Basisisolierung** bestehen. Die Isolierung zwischen den **Ausgangswicklungen** und dem **Körper** muss mindestens aus **zusätzlicher Isolierung** (beide, **Basis-** und **zusätzliche Isolierung**, bezogen auf die **Arbeitsspannung**) bestehen.
- Für **Transformatoren der Schutzklasse II** muss die Isolierung zwischen den **Eingangswicklungen** und dem **Körper** aus **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** (bezogen auf die **Eingangsspannung**) bestehen. Die Isolierung zwischen den **Ausgangswicklungen** und dem **Körper** muss aus **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** (bezogen auf die **Ausgangsspannung**) bestehen. Für SELV-Kreise ist lediglich **Basisisolierung** erforderlich.

19.1.2 Für **Transformatoren**, bei denen ein **zwischenliegendes leitendes Teil** (z. B. der Eisenkern), das nicht mit dem **Körper** verbunden ist, zwischen **Eingangs-** und **Ausgangswicklungen** angeordnet ist, gelten die folgenden Anforderungen:

19.1.2.1 Für **Schutzklasse I** und **Schutzklasse-II-Transformatoren** muss die Isolierung zwischen den **Eingangswicklungen** und den **Ausgangswicklungen** über das zwischenliegende **leitende Teil** mindestens aus **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** (bezogen auf die **Arbeitsspannung**) bestehen.

- Für **Transformatoren der Schutzklasse II** muss die Isolierung zwischen den **Eingangswicklungen** und dem **Körper** und zwischen den **Ausgangswicklungen** und dem Körper über das zwischenliegende **leitende Teil** aus **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** (bezogen auf die **Eingangs-** und **Ausgangsspannung**) bestehen. Für SELV-Kreise ist lediglich Basisisolierung erforderlich.
- Für andere als unabhängige (IP-00-**Transformatoren** muss die Isolierung zwischen den **Eingangswicklungen** und den **Ausgangswicklungen** über das zwischenliegende **leitende Teil** mindestens aus **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** (bezogen auf die **Arbeitsspannung**) bestehen.

19.1.2.2 Als Alternative zu **19.1.2.1** für **Schutzklasse-I-Transformatoren**, die nicht zum Anschluss an das Versorgungsnetz über einen Stecker vorgesehen sind, und für andere als unabhängige (IP-00-**Transformatoren** und wenn die Konstruktion sicherstellt, dass alle laminierten Platten des Eisenkerns mit Erde verbunden sind (z. B. durch Löten/Schweißen), und wenn im Datenblatt oder der Bedienungsanleitung eindeutig angegeben ist, dass eine Verwendung in Schutzklasse-II-Geräten nicht möglich ist, dann gilt wie folgt: Die Isolierung zwischen den **Eingangswicklungen** und dem **zwischenliegenden leitenden Teil**, verbunden mit Erde, und zwischen den **Ausgangswicklungen** und dem **zwischenliegenden leitenden Teil**, verbunden mit Erde, muss mindestens aus **Basisisolierung** (bezogen auf die **Eingangs-** und **Ausgangsspannung**) bestehen.

19.1.2.3 Ergänzend zu **19.1.2.1** und **19.1.2.2** muss die Isolierung zwischen den **zwischenliegenden leitenden Teilen** und den **Eingangswicklungen**, und den **zwischenliegenden leitenden Teilen** und den **Ausgangswicklungen** mindestens aus **Basisisolierung** (bezogen auf die **Eingangs-** und **Ausgangsspannung**) bestehen. Ein **zwischenliegendes leitendes Teil**, das nicht von **Eingangswicklungen** oder den **Ausgangswicklungen** oder dem **Körper** mindestens durch **Basisisolierung** getrennt ist, wird als mit den relevanten Teil(en) verbunden betrachtet.

19.1.3 Für **Transformatoren der Schutzklasse I**, die nicht zum Anschluss an das Versorgungsnetz mittels Stecker vorgesehen sind, darf die Isolierung zwischen **Eingangs-** und **Ausgangswicklungen** aus **Basisisolierung** und einem **Schutzschirm** anstatt aus **doppelter** oder **verstärkter Isolierung** bestehen, vorausgesetzt, folgende Bedingungen sind erfüllt:

- Die Isolierung zwischen **Eingangswicklung** und dem **Schutzschirm** muss die Anforderungen für **Basisisolierung** erfüllen (ausgelegt für die Eingangsspannung).
- Die Isolierung zwischen dem **Schutzschirm** und der **Ausgangswicklung** muss die Anforderungen für **Basisisolierung** erfüllen (ausgelegt für die Ausgangsspannung).
- Der **Schutzschirm** muss, sofern nicht anders festgelegt, aus einer Metallfolie oder aus Drähten bestehen, die mindestens die volle Breite der **Eingangswicklungen** ausmacht, und darf keine Lücken oder Löcher haben
- Wo der **Schutzschirm** nicht die komplette Breite der **Eingangswicklung** abdeckt, müssen zusätzlich Klebebänder oder vergleichbare Isoliermaterialien verwendet werden, um **doppelte Isolierung** in diesem Bereich sicherzustellen.
- Wenn der **Schutzschirm** aus einer Folie besteht, müssen die Windungen gegeneinander isoliert werden. Bei nur einer Windung muss eine isolierte Überlappung von mindestens 3 mm vorhanden sein.
- Der Draht eines drahtgewickelten Schirmes und der herausführende Draht des **Schutzschirmes** müssen einen Querschnitt aufweisen, der dem Bemessungsstrom der Überlastvorrichtung entspricht, um sicherzustellen, dass die Überlastschutzvorrichtung den Stromkreis bei einem auftretenden Durchschlag der Isolierung öffnet, bevor der herausführende Draht zerstört wird.
- Der herausführende Draht muss an den **Schutzschirm** gelötet oder in einer ähnlich zuverlässigen Weise befestigt sein.

ANMERKUNG Im Sinne dieses Unterabschnittes schließt der Begriff „Wicklungen“ **innere Stromkreise** nicht ein.

Beispiele für die Wicklungskonstruktion sind im **Anhang M** von Teil 1 aufgeführt.

19.1.4 Es darf keine Verbindung zwischen den **Ausgangsstromkreisen** und dem **Schutzleiter** bestehen, außer dies ist nach der entsprechenden Gerätenorm für **Gerätetransformatoren** zulässig.

19.1.5 Es darf keine Verbindung zwischen den **Ausgangsstromkreisen** und dem **Körper** bestehen, außer dies ist nach der entsprechenden Gerätenorm für **Gerätetransformatoren** zulässig.

Übereinstimmung wird durch Besichtigung überprüft.

19.1.6 Die Eingangs- und Ausgangsklemmen zum Anschluss der äußeren Anschlussleitung müssen so angeordnet sein, dass der Abstand gemessen an den Eintrittsstellen der Leiter und zwischen den Anschlussvorrichtungen mindestens 25 mm beträgt. Wird dieser Abstand durch eine Trennwand erreicht, muss die Messung über und um die Trennwand erfolgen. Die Trennwand muss aus Isolierstoff bestehen und dauerhaft mit dem **Transformator** verbunden sein.

Übereinstimmung wird durch Besichtigung und Messung ohne Berücksichtigung zwischenliegender Metallteile überprüft.

Ergänzung:

19.101 Ortsveränderliche Transformatoren mit einer **Bemessungsleistung**, die 630 VA nicht überschreitet, müssen der **Schutzklasse II** entsprechen.

19.102 Es darf keine Verbindung zwischen den **Ausgangsstromkreisen** und dem **Körper** bestehen, außer dies ist nach der entsprechenden Gerätenorm für **Gerätetransformatoren** zulässig.

19.103 Bei **Transformatoren** für den Anschluss an das Versorgungsnetz mittels eines Steckers jeglicher Art (eingebaut oder nicht) ist die Alternative mit **Basisisolierung** und einem **Schutzschirm** nicht erlaubt.

20 Einzelteile

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

21 Innere Verdrahtung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

22 Anschluss an den Versorgungsstromkreis und andere äußere Anschlussleitungen/-kabel

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

23 Anschlüsse für äußere Leiter

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

24 Schutzleiteranschluss

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

25 Schrauben und Verbindungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

26 Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände durch die Isolierung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

Ergänzung:

26.101 Die Werte für **Kriech- und Luftstrecken** und **Abstände durch die Isolierung** für **Arbeitsspannungen** über 1 000 V können durch Extrapolierung ermittelt werden.

27 Wärme- und Feuerbeständigkeit sowie Kriechstromfestigkeit

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

28 Rostschutz

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

Anhänge

Es gelten die Anhänge von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

Anhang C (normativ)

Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe II ($400 \leq CTI < 600$)

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

Ergänzung:

Die Werte für **Kriech- und Luftstrecken** und für **Abstände durch die Isolierung** für **Arbeitsspannungen** über 1 000 V können durch Extrapolierung ermittelt werden.

Anhang D (normativ)

Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe I ($CTI \geq 600$)

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

Ergänzung:

Die Werte für **Kriech- und Luftstrecken** und für **Abstände durch die Isolierung** für **Arbeitsspannungen** über 1 000 V können durch Extrapolierung ermittelt werden.

Anhang R (normativ)

Erläuterungen zur Anwendung nach IEC 60664-1:2007, 4.2 (siehe IEC 61558-1, 26.2)

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit Ausnahme des Folgenden:

Ergänzung:

Die Werte für die **Arbeitsspannung** über 1 000 V können durch Extrapolierung ermittelt werden.

Literaturhinweise

IEC 61558-2-16, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-16: Particular requirements and tests for switch mode power supply units and transformers for switch mode power supply units*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61558-2-16:2009 (nicht modifiziert).

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

| <u>Publikation</u> | <u>Jahr</u> | <u>Titel</u> | <u>EN/HD</u> | <u>Jahr</u> |
|--------------------|-------------|--|------------------------------|--------------|
| IEC 61558-1 | 2005 | Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests | EN 61558-1 + corr. August | 2005 2006 |