

	<b>DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4)</b>	
	Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> 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 <b>DIN EN 61558-2-4</b> <b>(VDE 0570-2-4):1998-07</b> Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p><b>Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-4: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Trenntransformatoren und Netzgeräte, die Trenntransformatoren enthalten (IEC 61558-2-4:2009); Deutsche Fassung EN 61558-2-4:2009</b></p> <p>Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers (IEC 61558-2-4:2009); German version EN 61558-2-4:2009</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 2-4: Règles particulières et essais pour les transformateurs de séparation des circuits et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de séparation des circuits (CEI 61558-2-4:2009); Version allemande EN 61558-2-4:2009</p> <p style="text-align: right;">Gesamtumfang 18 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 2009-03-01 angenommene EN 61558-2-4 gilt als DIN-Norm ab 2009-12-01.

Daneben darf **DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4):1998-07** noch bis 2012-03-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4):2007-11.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 323 „Transformatoren, Drosseln, Netzgeräte und ähnliche Produkte für Niederspannung, jedoch bis 1 100 V“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 96 „Transformers, reactors, power supply units and similar products for low voltage up to 1 100 V“ 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.

Dieser Teil ist vorgesehen, zusammen mit der letzten Ausgabe der IEC 61558-1 und ihren Ergänzungen angewandt zu werden. Grundlage ist die zweite Ausgabe (2005) der Norm.

Dieser Teil ergänzt oder ändert die entsprechenden Abschnitte der IEC 61558-1, um diese Veröffentlichung in die IEC Norm *Besondere Anforderungen und Prüfungen an Steuertransformatoren und Netzgeräten die Steuertransformatoren enthalten* zu übertragen.

Eine Liste mit allen Teilen der Reihe IEC 61558, kann unter dem Titel *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V* auf der IEC-website gefunden werden.

Zukünftige Normen dieser Reihe werden oben angegebenen generellen Titel erhalten. Die Titel der vorhandenen Normen werden bei der nächsten Ausgabe entsprechend geändert werden.

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

In diesem Teil werden die folgenden Schriftarten verwendet:

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

Die im Normtext dieses Teils **fett** gedruckten Begriffe sind in Abschnitt 3 definiert.

Zusätzliche Abschnitte, Anmerkungen, Bilder und Tabellen zu Teil 1 sind mit 101 beginnend nummeriert; zusätzliche Anhänge sind mit AA, BB usw. überschrieben.

## Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4):1998-07** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Angleichung des Teils 2-4 an die zweite Ausgabe des **Teils 1**;
- b) Erhöhung der Versorgungsspannung auf 1 100 V.

## Frühere Ausgaben

DIN VDE 0551-1 (VDE 0551-1): 1989-09

DIN EN 60742 (VDE 0551): 1995-09

DIN VDE 0550-3 (VDE 0550-3): 1961-03, 1966-04, **1969-12**, 1995-02

DIN EN 61558-2-4 (VDE 0570-2-4): **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 ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

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

**Tabelle NA.1**

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 61558	Normen der Reihe IEC 61558	Normen der Reihe DIN EN 61558 (VDE 0570)	Normen der Reihe VDE 0570
EN 61558-1:2005	IEC 61558-1:2005	<b>DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07</b>	VDE 0570-1
prEN 61558-2-16	IEC 61558-2-16	<b>E DIN EN 61558-2-16 (VDE 0570-2-16)</b>	VDE 0570-2-16
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	<b>DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01</b>	VDE 0110-1

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 61558 (VDE 0570), *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen*

**DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01**, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007*

**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*

**E DIN EN 61558-2-16 (VDE 0570-2-16)**, *Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis 1 100 V – Teil 2-16: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Schaltnetzteile und Transformatoren in Schaltnetzteilen*

Deutsche Fassung

Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für  
Versorgungsspannungen bis 1 100 V –  
Teil 2-4: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Trenntransformatoren  
und Netzgeräte, die Trenntransformatoren enthalten  
(IEC 61558-2-4:2009)

Safety of transformers, reactors, power supply  
units and similar products for supply voltages up  
to 1 100 V –  
Part 2-4: Particular requirements and tests for  
isolating transformers and power supply units  
incorporating isolating transformers  
(IEC 61558-2-4:2009)

Sécurité des transformateurs, bobines  
d'inductance, blocs d'alimentation et produits  
analogues pour des tensions d'alimentation  
jusqu'à 1 100 V –  
Partie 2-4: Règles particulières et essais pour  
les transformateurs de séparation des circuits et  
les blocs d'alimentation incorporant des  
transformateurs de séparation des circuits  
(CEI 61558-2-4:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-03-01 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, 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 96/316/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 61558-2-4, 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 2009-03-01 als EN 61558-2-4 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61558-2-4:1997.

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

Dieser Teil ist vorgesehen, zusammen mit der letzten Ausgabe der EN 61558-1 und ihren Ergänzungen angewandt zu werden. Dieser Teil wurde unter Zugrundelegung der EN 61558-1:2005 erstellt.

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

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

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): 2009-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-03-01

In diesem Teil werden die folgenden Schriftarten verwendet:

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

Die im Normtext dieses Teils **fett** gedruckten Begriffe sind in Abschnitt 3 definiert.

Zusätzliche Unterabschnitte, Anmerkungen, Bilder und Tabellen 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 61558-2-4:2009 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 61558-2-16:200X (nicht modifiziert).

---

**Inhalt**

	Seite
Vorwort .....	2
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	6
4 Allgemeine Anforderungen.....	6
5 Allgemeines über die Prüfungen.....	6
6 Bemessungsdaten.....	6
7 Klassifikation .....	7
8 Aufschriften und weitere Informationen .....	7
9 Schutz gegen elektrischen Schlag .....	7
10 Änderung der Eingangsspannungseinstellung .....	7
11 Ausgangsspannung und Ausgangsstrom bei Belastung .....	7
12 Leerlauf-Ausgangsspannung .....	7
13 Kurzschlussspannung .....	8
14 Erwärmung .....	8
15 Kurzschluss- und Überlastschutz.....	8
16 Mechanische Festigkeit.....	8
17 Schutz gegen gefährliches Eindringen von Staub, festen Gegenständen und Feuchte .....	9
18 Isolationswiderstand, Durchschlagsfestigkeit und Ableitstrom .....	9
19 Aufbau .....	9
20 Einzelteile .....	11
21 Innere Verdrahtung .....	11
22 Anschluss an den Versorgungsstromkreis und andere äußere Anschlussleitungen/-kabel.....	11
23 Anschlüsse für äußere Leiter .....	11
24 Schutzleiteranschluss .....	11
25 Schrauben und Verbindungen .....	11
26 Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände durch die Isolierung .....	11
27 Wärme- und Feuerbeständigkeit sowie Kriechstromfestigkeit.....	11
28 Rostbeständigkeit.....	11
Anhänge .....	12
Anhang C Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe II ( $400 \leq CTI < 600$ ) .....	12
Anhang D Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe I ( $CTI \geq 600$ ) .....	12
Anhang R Erläuterungen zur Anwendung nach IEC 60664-1:2007, 4.2 (siehe IEC 61558-1, 26.2) .....	12
Literaturhinweise .....	13
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	14
Tabelle 101 – Abweichung der Ausgangsspannung.....	8

## 1 Anwendungsbereich

*Ersatz:*

Dieser Teil von IEC 61558 behandelt Sicherheitsaspekte von **Trenntransformatoren** für allgemeine Anwendungen und **Netzteile**, die **Trenntransformatoren** 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** ab hier **Trenntransformatoren** für allgemeine Anwendungen und **Netzteile**, die **Trenntransformatoren** 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 gilt für **ortsfeste** oder **ortsveränderliche**, luftgekühlte (Konvektion oder künstlich), **unabhängige** oder **Geräte-Trockentransformatoren**, **einphasige** oder **mehrphasige Transformatoren**. Die Wicklungen können vergossen oder nicht vergossen sein.

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

Die **Bemessungs-Ausgangsleistung** überschreitet nicht:

- 25 kVA bei einphasigen **Transformatoren**;
- 40 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** überschreitet 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung, und sofern anwendbar übersteigt nicht 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung.

Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** und die **Bemessungs-Ausgangsspannung** können bis zu 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung für spezielle Anwendungen betragen.

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 wie auch in den Tropen 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 2-4 als Leitfaden angewandt werden.

## 2 Normative Verweisungen

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

*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** muss 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung überschreiten, darf aber nicht überschreiten:

- 250 V Wechselspannung für einphasige **ortsveränderliche Transformatoren**;
- 400 V Wechselspannung für mehrphasige **ortsveränderliche Transformatoren**;
- 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung für andere **Transformatoren**. In diesem Fall kann die **Bemessungs-Ausgangsspannung** bis zu 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung betragen, um im Einklang mit den nationalen Errichtungsregeln oder für spezielle Anwendungen zu sein. Diese Ausgangsspannungsbegrenzung gilt auch, wenn die Ausgangswicklungen, die nicht für eine Verbindung untereinander vorgesehen sind, in Reihe geschaltet sind.

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

- 25 kVA für Einphasen-**Transformatoren**;
- 40 kVA für Mehrphasen-**Transformatoren**.

**Transformatoren** ohne Begrenzung der **Bemessungs-Ausgangsleistung** 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-Eingangsspannung** 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 folgenden Änderungen:

### 8.1 h) Ersatz:

Ersetze den ersten Satz durch folgenden: Die in 8.11 angegebenen relevanten Bildzeichen kennzeichnen die Art des **Transformators**;

### 8.11 Ergänzung:

Bildzeichen	Bedeutung oder Titel	Kennzeichnung
 F oder  F	Fail-safe-Trenntransformator	60417-5221
 H oder 	Nicht kurzschlussfester Trenntransformator	60417-5944
 H oder 	Kurzschlussfester Trenntransformator (bedingt oder unbedingt kurzschlussfest)	60417-5945

## 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 folgender Änderung:

*Ergänzung:*

Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** wird gemessen, wenn der **Transformator** an die **Bemessungs-Versorgungsspannung** bei **Bemessungs-Versorgungsfrequenz** bei **Umgebungstemperatur** wie in Teil 1 festgelegt angeschlossen ist.

**12.101** Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** muss 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung übersteigen, darf aber nicht übersteigen:

- 300 V Wechselspannung für einphasige **ortsveränderliche Transformatoren**;
- 500 V Wechselspannung für mehrphasige **ortsveränderliche Transformatoren**;
- 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung für andere **Transformatoren**. In diesem Fall darf die **Leerlauf-Ausgangsspannung** bis zu 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung betragen, um im Einklang mit den nationalen Errichtungsregeln oder für spezielle Anwendungen zu sein.

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

**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:

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

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

*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 **Bemessungs-Versorgungsfrequenz** angeschlossen ist, überprüft.*

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

**Tabelle 101 – Abweichung der Ausgangsspannung**

Transformator typ Bemessungs-Ausgangsleistung VA	Verhältnis zwischen der Ausgangsspannung bei Leerlauf und bei Bemessungsleistung %
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 wie folgt:*

**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**, ausgenommen durch überlegte Handlungen.

*Übereinstimmung wird durch Besichtigung 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** verbunden mit Erde 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.

**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 das 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, 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 Teilen 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,
- Wo der Schutzschirm aus einer Folie besteht, müssen die Windungen untereinander isoliert sein. In Falle nur einer Windung muss die isolierende Überlappung mindestens 3 mm betragen,
- Der Draht von einem Schirm aus Drähten und der aus dem Schutzschirm herausgeführte Draht muss mindestens einen Querschnitt besitzen, der den Bemessungsstrom der Überstromschutzeinrichtung führen kann, um sicherzustellen, dass im Fall des Durchschlags der Isolierung die Überstromschutzeinrichtung den Stromkreis unterbricht, bevor der herausgeführte Draht zerstört wird,
- Der aus dem Schutzschirm herausgeführte Draht muss mit dem Schutzschirm verlötet oder in einer anderen angemessenen 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 zwischen den Klemmvorrichtungen dieser Anschlüsse, gemessen an der Eintrittsstelle des Leiters, mindestens 25 mm beträgt. Wird dieser Abstand durch eine Trennwand erreicht, muss diese Trennwand 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 Rostbeständigkeit**

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

## **Anhänge**

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

### **Anhang C**

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

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

*Ergänzung:*

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

### **Anhang D**

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

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

*Ergänzung:*

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

### **Anhang R**

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

Es gilt dieser Anhang 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*<sup>1)</sup>

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61558-2-16:200X (nicht modifiziert).

---

<sup>1)</sup> Noch zu veröffentlichen.

## 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