

	DIN IEC 61558-2-14 (VDE 0570-2-14)	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 29.180	<div style="text-align: right;">Einsprüche bis 2009-07-31 Ersatz für E DIN IEC 96/150/CD (VDE 0570-2-14):2000-09</div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 200px;">Entwurf</div> <p>Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis einschließlich 1 100 V – Teil 2-14: Besondere Anforderungen und Prüfungen für Stelltransformatoren und Netzgeräte, die Stelltransformatoren enthalten (IEC 96/329/NP:2009)</p> <p>Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-14: Particular requirements and tests for variable transformers and power supply units incorporating variable transformers (IEC 96/329/NP:2009)</p> <p>Anwendungswarnvermerk</p> <p>Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-05-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.</p> <p>Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.</p> <p>Stellungnahmen werden erbeten</p> <ul style="list-style-type: none"> – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. <p>Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.</p> <p style="text-align: right;">Gesamtumfang 41 Seiten</p> <p style="text-align: center;">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p>	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	7
4 Allgemeine Anforderungen	8
5 Allgemeines über die Prüfungen.....	8
6 Bemessungsdaten	8
7 Klassifikation	9
8 Aufschriften	9
9 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	11
10 Änderung der Eingangsspannungseinstellung	11
11 Ausgangsspannung und Ausgangstrom bei Belastung.....	11
12 Leerlaufausgangsspannung	11
13 Kurzschlussspannung.....	13
14 Erwärmung.....	13
15 Kurzschluss- und Überlastschutz	14
16 Mechanische Festigkeit	14
17 Schutz gegen gefährliches Eindringen von Staub, festen Gegenständen und Feuchte	14
18 Isolationswiderstand und Durchschlagfestigkeit.....	14
19 Aufbau.....	14
20 Einzelteile.....	18
21 Innere Verdrahtung	18
22 Anschluss an den Versorgungsstromkreis und andere äußere Anschlussleitungen/-kabel	19
23 Anschlüsse für äußere Leiter.....	19
24 Schutzleiteranschluss	19
25 Schrauben und Verbindungen	19
26 Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände durch die Isolierung.....	19
27 Wärme- und Feuerbeständigkeit sowie Kriechstromfestigkeit.....	19
28 Rostbeständigkeit	19
Anhänge	20

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 96/329/NP:2009 „Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-14: Particular requirements and tests for variable transformers and power supply units incorporating variable transformers“ ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des NWIP entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 96 „Small power transformers, reactors, power supply units and similar products“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die 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. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der NWIP als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für diesen Norm-Entwurf 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) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0552 (VDE 0552)169-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) IEC 61558-2-14 wird als eigener Teil für Stelltransformatoren, der sich auf die Anforderungen und Prüfungen nach IEC 61558-1 bezieht, die in Deutschland als DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):1998-07 veröffentlicht ist, übernommen.

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
EN 60076-11	IEC 60076-11	DIN EN 60076-11 (VDE 0532-76-11)	VDE 0532-76-11
–	IEC 60417	–	–
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)	Normen der Reihe VDE 0570
–	IEC 61558-2-16	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60076-11 (VDE 0532-76-11), *Leistungstransformatoren – Teil 11: Trockentransformatoren*

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 – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis einschließlich 1 100 V – Teil 2-14: Besondere Anforderungen und Prüfungen für Stelltransformatoren und Netzgeräte, die Stelltransformatoren enthalten

1 Anwendungsbereich

Ersatz:

Dieser Teil von IEC 61558 behandelt Sicherheitsaspekte von **Stelltransformatoren** für allgemeine Anwendungen und **Netzgeräte**, die **Stelltransformatoren** für allgemeine Anwendungen enthalten.

Transformatoren, die **elektronische Stromkreise** enthalten, werden auch in dieser Norm behandelt.

ANMERKUNG 1 Sicherheit umfasst elektrische, thermische, mechanische und chemische Aspekte.

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

ANMERKUNG 2 **Schaltnetzteile** werden in IEC 61558-2-16 behandelt.

Der vorliegende Teil 2-14 gilt nicht für **Transformatoren**, die in IEC 60076-11 behandelt werden.

Dieser Teil 2-14 gilt für **ortsfeste** oder **ortsveränderliche**, luftgekühlte (Konvektion oder künstlich), **einphasige** oder **mehrphasige**, **unabhängige Trockentransformatoren** oder **Geräte-Trockentransformatoren**:

- **Sparstelltransformatoren** und **Netzgeräte**, die **Sparstelltransformatoren** enthalten;
- **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** und **Netzgeräte**, die **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** enthalten;
- **Trennstelltransformatoren** und **Netzgeräte**, die **Trennstelltransformatoren** enthalten;
- **Sicherheitstrennstelltransformatoren** und **Netzgeräte**, die **Sicherheitstrennstelltransformatoren** enthalten.

Die Wicklungen können vergossen oder nicht vergossen sein.

Die **Bemessungsversorgungsspannung** überschreitet nicht 1 100 V Wechselspannung, und die **Bemessungsversorgungsfrequenz** und die **interne Betriebsfrequenz** überschreitet nicht 500 Hz.

Die **Bemessungsausgangsleistung** überschreitet nicht:

- 40 kVA bei einphasigen **Sparstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die einphasige **Sparstelltransformatoren** enthalten;
- 200 kVA bei mehrphasigen **Sparstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die mehrphasige **Sparstelltransformatoren** enthalten;
- 1 kVA bei einphasigen **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** und **Netzgeräten**, die einphasige **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** enthalten;
- 5 kVA bei mehrphasigen **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** und **Netzgeräten**, die mehrphasige **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** enthalten;
- 25 kVA bei einphasigen **Trennstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die einphasige **Trennstelltransformatoren** enthalten;
- 40 kVA bei mehrphasigen **Trennstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die mehrphasige **Trennstelltransformatoren** enthalten;
- 10 kVA bei einphasigen **Sicherheitstrennstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die einphasige **Sicherheitstrennstelltransformatoren** enthalten;

- 16 kVA bei mehrphasigen **Sicherheitstrennstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die mehrphasige **Sicherheitstrennstelltransformatoren** enthalten.

Dieser Teil 2-14 ist anwendbar für **Transformatoren** ohne Begrenzung der **Bemessungsausgangsleistung**, die der Vereinbarung zwischen Käufer und Hersteller unterliegen.

ANMERKUNG 3 **Transformatoren**, die für Netzverteilungen vorgesehen sind, gehören nicht in den Anwendungsbereich.

Bei **Sparstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die **Sparstelltransformatoren** enthalten:

- darf die **Leerlaufausgangsspannung** oder die **Bemessungsausgangsspannung** nicht 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung überschreiten;
- bei **unabhängigen Sparstelltransformatoren** muss die **Bemessungsausgangsspannung** mehr als 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung betragen, darf jedoch nicht 250 V Wechselspannung überschreiten.

ANMERKUNG 4 **Sparstelltransformatoren** und **Netzgeräte** sind mit einer Einrichtung zusammengehörig vorgesehen, um Spannungen bereitzustellen, die für die funktionellen Anforderungen der Einrichtung von der Versorgungsspannung abweichen. Der Schutz gegen elektrischen Schlag darf durch andere Vorrichtungen der Einrichtung, wie dem **Körper**, vorgesehen werden.

ANMERKUNG 5 **Sparstelltransformatoren** und **Netzgeräte**, die **Sparstelltransformatoren** enthalten, welche von technisch ausgebildetem oder geschultem Personal betätigt werden sollen, werden als **Gerätetransformatoren** oder **Gerätenetzeile** betrachtet und dürfen eine **Bemessungsausgangsspannung** niedriger als 50 V Wechselspannung besitzen.

Bei **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** und **Netzgeräten**, die **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** enthalten:

- darf die **Leerlaufausgangsspannung** oder die **Bemessungsausgangsspannung** nicht 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung überschreiten;
- bei **unabhängigen Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** muss die **Bemessungsausgangsspannung** mehr als 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung betragen, darf jedoch nicht 250 V Wechselspannung überschreiten;
- und die in diesem Teil 2-14 behandelt werden, dürfen nur zum Einsatz kommen, wenn nach den Errichtungsbestimmungen oder der Norm für das Endprodukt zwischen den Stromkreisen keine **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** gefordert ist.

ANMERKUNG 6 **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** und **Netzgeräte** sind üblicherweise mit einer Einrichtung zusammengehörig vorgesehen, um Spannungen bereitzustellen, die für die funktionellen Anforderungen der Einrichtung von der Versorgungsspannung abweichen. Der Schutz gegen elektrischen Schlag darf durch andere Vorrichtungen der Einrichtung, wie dem **Körper**, vorgesehen (oder vervollständigt) werden. Teile der **Ausgangsstromkreise** dürfen mit der Schutzterde verbunden werden.

ANMERKUNG 7 **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** und **Netzgeräte**, die **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** enthalten, welche von technisch ausgebildetem oder geschultem Personal betätigt werden sollen, werden als **Gerätetransformatoren** oder **Gerätenetzeile** betrachtet und dürfen eine **Bemessungsausgangsspannung** niedriger als 50 V Wechselspannung besitzen.

Bei **Trennstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die **Trennstelltransformatoren** enthalten:

- darf die **Leerlaufausgangsspannung** oder die **Bemessungsausgangsspannung** nicht 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung überschreiten. Für Sonderanwendungen darf die **Leerlaufausgangsspannung** oder die **Bemessungsausgangsspannung** nicht 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung überschreiten.
- bei **unabhängigen Trenntransformatoren** darf die **Bemessungsausgangsspannung** nicht 250 V Wechselspannung überschreiten.

ANMERKUNG 8 Die **Leerlaufausgangsspannung** und die **Bemessungsausgangsspannung** dürfen nach nationalen Errichtungsbestimmungen bis 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung betragen.

- werden eingesetzt, wenn nach den Errichtungsbestimmungen oder der Norm für das Endprodukt zwischen den Stromkreisen **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** gefordert ist.

Bei **Sicherheitstrennstelltransformatoren** und **Netzgeräten**, die **Sicherheitstrennstelltransformatoren** enthalten:

- darf die **Leerlaufausgangsspannung** oder die **Bemessungsausgangsspannung** nicht 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung überschreiten;
- werden eingesetzt, wenn nach den Errichtungsbestimmungen oder der Norm für das Endprodukt zwischen den Stromkreisen **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** gefordert ist.

Dieser Teil 2-14 gilt nicht für äußere Stromkreise und deren Bauelemente, die für den Anschluss an die Eingangs- und Ausgangsklemmen oder Steckdosen der **Transformatoren** vorgesehen sind.

ANMERKUNG 9 Folgendes ist zu beachten:

- für **Transformatoren**, die in Fahrzeugen, an Bord von Schiffen und Flugzeugen eingesetzt werden sollen, können zusätzliche Anforderungen notwendig werden (aufgrund geltender Normen, nationaler Regelungen usw.);
- Maßnahmen zum Schutz des **Gehäuses** und der Bauelemente innerhalb des **Gehäuses** gegen äußere Einflüsse, wie Pilzbefall, Ungeziefer, Termiten, Sonneneinstrahlung und Vereisung sollten ebenfalls beachtet werden;
- die unterschiedlichen Bedingungen für Transport, Lagerung und Betrieb von **Transformatoren** sollten weiterhin berücksichtigt werden;
- zusätzliche Anforderungen entsprechend weiterer geltender Normen und nationalen Regelungen für **Transformatoren**, die in besonderen Umgebungen, wie in den Tropen, zum Einsatz kommen sollen.

ANMERKUNG 10 Zukünftige technologische Entwicklungen bei **Transformatoren** können es erforderlich machen, die obere Frequenzgrenze anzuheben; bis dahin kann dieser Teil 2-14 als Leitfaden angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

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

Ergänzung:

IEC 60076-11, *Power transformer – Part 11: Dry-type transformer*

3 Begriffe

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

3.1 Transformatoren

Ergänzung:

3.2 3.1.101

Stelltransformator

Transformator mit einer unbegrenzten Anzahl von Übersetzungsverhältnissen unter Last und einstellbar mit einem beweglichen Stromabnehmer, der auf einem ununterbrochenen Weg auf freigelegten Teilen der Wicklung angeordnet ist

3.3 3.1.102

Sparstelltransformator

Stelltransformator, bei dem die Eingangs- und Ausgangsspannungen von einer gemeinsamen Wicklung abgeleitet werden

3.4 Allgemeine Begriffe

Ergänzung:

3.5 3.2.101

Stromabnehmer

Baugruppe aus beweglichen Kontaktteilen, die zur Übertragung des Stromes von einem Punkt auf dem Kontaktweg zum Anzapfungspunkt an den Stromdurchführungen oder Anschlussklemmen dient

3.6 3.2.102

Antrieb

mechanische Baugruppe, die für das Bewegen des Stromabnehmers eingesetzt wird

3.7 3.2.103

Festwicklung

Wicklung oder Teil der Wicklung, die bzw. der über keine Mittel zur Veränderung des Übersetzungsverhältnisses verfügt

3.8 3.2.104

Stellwicklung

Wicklung oder Teil der Wicklung mit einem Kontaktweg, der zur Veränderung der Übersetzungsverhältnisse verwendet wird

3.5 Bemessungsdaten

Änderung:

3.5.5 ist nicht anwendbar.

Ergänzung:

3.9 3.5.101

Bemessungs-Ausgangsspannungsbereich

der **Ausgangsspannungsbereich** (bei mehrphasigen Transformatoren und Netzgeräten ist es die Leiter-Leiter-Spannung) bei **Bemessungsversorgungsspannung**, **Bemessungsversorgungsfrequenz**, **Bemessungsausgangsstrom** und **Bemessungsleistungsfaktor**, der dem **Transformator** oder dem **Netzgerät** vom Hersteller zugeordnet wurde

4 Allgemeine Anforderungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

Der Stromabnehmer braucht nicht ständig in derselben Stellung zu stehen.

5 Allgemeines über die Prüfungen

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

5.3 *Ergänzung:*

Die Prüfung nach 16.101 muss vor allen anderen Prüfungen durchgeführt werden.

6 Bemessungsdaten

Ersatz:

6.101 Die **Bemessungsausgangsspannung** darf nicht überschreiten:

- bei **Sparstelltransformatoren** oder **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung** 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung;
- bei **Trennstelltransformatoren** 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung; die **Bemessungsausgangsspannung** darf diese Grenzwerte überschreiten, um den nationalen Errichtungsvorschriften zu entsprechen, jedoch darf sie nicht 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung überschreiten;
- 250 V Wechselspannung bei **unabhängigen Spartransformatoren, unabhängigen Transformatoren mit Potentialtrennung** und **unabhängigen Trenntransformatoren**;
- bei **Sicherheitstrennstelltransformatoren** 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung;

Diese Norm ist auch für Stelltransformatoren mit einer **Bemessungsausgangsspannung** über 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V Gleichspannung anwendbar. Derartige Transformatoren werden jedoch als Sondertransformatoren eingeteilt und unterliegen der Vereinbarung zwischen Kunde und Lieferant. Derartige Sonderstelltransformatoren haben keine Begrenzung hinsichtlich ihrer **Bemessungsausgangsspannung**.

Die **Bemessungsausgangsspannung** muss überschreiten:

- bei **unabhängigen Sparstelltransformatoren** und **unabhängigen Transformatoren mit Potentialtrennung** 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung.

6.102 Ausgenommen bei **Stelltransformatoren** darf die **Bemessungsausgangsleistung** die folgenden Werte nicht überschreiten:

- 40 kVA bei einphasigen **Sparstelltransformatoren**;
- 200 kVA bei mehrphasigen **Sparstelltransformatoren**;
- 1 kVA bei einphasigen **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung**;
- 5 kVA bei mehrphasigen **Stelltransformatoren mit Potentialtrennung**;
- 25 kVA bei einphasigen **Trennstelltransformatoren**;
- 40 kVA bei mehrphasigen **Trennstelltransformatoren**;
- 10 kVA bei einphasigen **Sicherheitstrennstelltransformatoren**;
- 16 kVA bei mehrphasigen **Sicherheitstrennstelltransformatoren**.

Transformatoren ohne Begrenzung der **Bemessungsausgangsleistung** unterliegen der Vereinbarung zwischen Käufer und Hersteller.

6.103 Die **Bemessungsversorgungsfrequenzen** und die **internen Betriebsfrequenzen** dürfen 500 Hz nicht überschreiten.

6.104 Die **Bemessungsversorgungsspannung** darf 1 100 V Wechselspannung nicht überschreiten.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 6.101 bis 6.105 wird durch Besichtigung der Aufschriften überprüft.

7 Klassifikation

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

8 Aufschriften

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Änderungen:

8.1 b) Ersatz:

Bemessungsausgangsspannungsbereich in Volt oder Kilovolt;

Bei **Transformatoren**, die einen Gleichrichter enthalten, muss die Kennzeichnung des **Bemessungsausgangsspannungsbereiches** nach dem Gleichrichter als arithmetischer Mittelwert erfolgen. Wird die **Ausgangsspannung** jedoch als Effektivwert angegeben, dann muss dies in der Kennzeichnung enthalten sein.

ANMERKUNG Ein Effektivwert wird von einem arithmetischen Mittelwert durch die Angabe von „Effektivwert“ in der Aufschrift unterschieden.

8.1 h) *Ersatz:*

Der erste Satz ist durch folgendes zu ersetzen: Die in 8.11 angegebenen Bildzeichen geben die Art des **Transformators** an;

8.11 *Ergänzung:*

Bildzeichen	Bedeutung oder Titel	Bezug-Nr in IEC 60417 ¹⁾
	Fail-safe-Stelltransformator mit Potentialtrennung	
	Nicht kurzschlussfester Stelltransformator mit Potentialtrennung	
	Kurzschlussfester Stelltransformator mit Potentialtrennung (unbedingt oder bedingt)	
	Fail-safe-Trennstelltransformator	
	Nicht kurzschlussfester Trennstelltransformator	
	Kurzschlussfester Trennstelltransformator (unbedingt oder bedingt)	
	Fail-safe-Sicherheitstrennstelltransformator	
	Nicht kurzschlussfester Sicherheitstrennstelltransformator	
	Kurzschlussfester Sicherheitstrennstelltransformator (unbedingt oder bedingt)	
	Fail-safe-Sparstelltransformator	
	Nicht kurzschlussfester Sparstelltransformator	
	Kurzschlussfester Sparstelltransformator (unbedingt oder bedingt)	
¹⁾ Alle Teile (1 und 2): 1998		

Ergänzung:

8.101 Mit jedem **Transformator** ist ein Anweisungsblatt bereitzustellen, auf dem Arbeitsweise, Gebrauch und Instandhaltung dargestellt sind (z. B. für **Geräte-Sparstelltransformatoren** oder **Geräte-Stelltransformatoren mit Potentialtrennung**, die nur von technisch ausgebildetem oder unterwiesenem Personal zu benutzen sind).

Wenn der **Stelltransformator** nicht **kurzschlussfest** ist, dann muss diese Angabe in der Gebrauchsanweisung enthalten sein.

Die Einrichtungen für den Überlastschutz und den Kurzschlussschutz im Primärkreis des **Stelltransformators** können im Sekundärkreis keinen ausreichenden Überlastschutz bieten. Deshalb ist es stets notwendig, den Schutz des Sekundärkreises vorzusehen.

8.102 Die Kurzschlussspannung bei einer bestimmten Stellung des Stromabnehmers muss gekennzeichnet werden, wenn dies der Vereinbarung zwischen Käufer und Hersteller unterliegt.

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 Ausgangstrom bei Belastung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Änderungen:

Änderung:

11.101 Wenn der **Transformator** an die **Bemessungsversorgungsspannung** bei **Bemessungsversorgungsfrequenz** angeschlossen ist und mit dem **Bemessungsausgangsstrom** bei **Bemessungsleistungsfaktor** belastet wird, darf sich die maximale **Ausgangsspannung** vom Bemessungswert um nicht mehr als 10 % bei der höchsten **Ausgangsspannung** unterscheiden.

Die **Ausgangsspannung** wird gemessen, wenn der **Transformator** an die **Bemessungsversorgungsspannung** bei **Bemessungsversorgungsfrequenz** angeschlossen ist und mit dem **Bemessungsausgangsstrom** bei **Bemessungsleistungsfaktor** belastet wird, wobei sich der Stromabnehmer in einer Stellung befindet, bei der im stationären Zustand der höchste Spannungsfall erzeugt wird. Bei einem **Sparstelltransformator** wird die Messung durchgeführt, bei der sich der Stromabnehmer in der Mitte der **Eingangswicklung** befindet.

ANMERKUNG Der Stromabnehmer sollte in die ungünstigste Stellung gebracht werden, wenn Anzapfungen oder erhöhte Spannungen im Aufbau vorhanden sind.

12 Leerlaufausgangsspannung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Änderungen:

Ergänzung:

Die **Leerlaufausgangsspannung** wird gemessen, wenn der **Transformator** bei Umgebungstemperatur an die **Bemessungsversorgungsspannung** bei **Bemessungsversorgungsfrequenz** angeschlossen ist.

12.101 Die **Leerlaufausgangsspannung** darf nicht überschreiten:

- bei **Spartransformatoren** und **Transformatoren mit Potentialtrennung** 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung;
- bei **Trenntransformatoren** 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung. Bei Sonderanwendungen dürfen die **Leerlaufausgangsspannung** und die **Bemessungsausgangsspannung** bis 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung betragen.

ANMERKUNG Entsprechend den nationalen Errichtungsbestimmungen dürfen die **Leerlaufausgangsspannung** und die **Bemessungsausgangsspannung** bis 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung betragen.

- für **Sicherheitstrenntransformatoren** 50 V Wechselspannung (Effektivwert) oder 120 V geglättete Gleichspannung.

Für **unabhängige Transformatoren** gilt diese Begrenzung der **Ausgangsspannung** selbst dann, wenn **Ausgangswicklungen**, die nicht dafür bestimmt sind miteinander verbunden zu werden, in Reihe geschaltet sind.

Die **Leerlaufausgangsspannung** muss überschreiten:

- für **unabhängige Sparstelltransformatoren** und **unabhängige Transformatoren mit Potentialtrennung** 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung.

12.102 Die Differenz zwischen der **Leerlaufausgangsspannung** und der **Ausgangsspannung** bei Belastung darf nicht zu groß sein.

Die Differenz wird als Prozentwert der letztgenannten Spannung angegeben und nach der folgenden Gleichung berechnet:

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

dabei ist U_{Leerlauf} die **Leerlaufausgangsspannung** und $U_{\text{Belastung}}$ die **Ausgangsspannung** bei Belastung.

Tabelle 101 – Differenzen der Ausgangsspannungen für Spartransformatoren, Transformatoren mit Potentialtrennung und Sicherheitstrenntransformatoren

Gemessen bei Stromabnehmer in der höchsten Endstellung.

Art des Transformators Bemessungsausgangsleistung VA	Verhältnis zwischen Leerlaufausgangsspannung und Ausgangsspannung bei Belastung %
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

Was Transformatorentypen mit einer **Bemessungsausgangsleistung** über 630 VA betrifft, kann das angegebene Verhältnis der **Leerlaufausgangsspannung** zur **Ausgangsspannung** bei Belastung 5 % überschreiten. Derartige Transformatoren werden jedoch als Sondertransformatoren eingeteilt und unterliegen der Vereinbarung zwischen Kunde und Lieferant.

Tabelle 102 – Differenzen der Ausgangsspannungen für Trenntransformatoren

Bemessungsausgangsleistung VA	Verhältnis zwischen Leerlaufausgangsspannung und Ausgangsspannung bei Belastung %
– bis einschließlich 63	20
– über 63 bis einschließlich 250	15
– über 250 bis einschließlich 630	10
– über 630	5

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 12.101 und 12.102 wird durch Messung der **Leerlaufausgangsspannung** bei Umgebungstemperatur durchgeführt, wobei der **Transformator** an die **Bemessungsversorgungsspannung** bei **Bemessungsversorgungsfrequenz** angeschlossen ist und der Stromabnehmer sich in der gleichen Stellung wie bei der Messung nach 11.101 befindet.*

Die Differenz darf nicht die in Tabelle 101 und Tabelle 102 angegebenen Werte überschreiten.

13 Kurzschlussspannung

Ist ein Wert bezüglich der **Kurzschlussspannung** angegeben, die einer bestimmten Stellung des **Stromabnehmers** entspricht, darf die gemessene **Kurzschlussspannung** um nicht mehr als 20 % von der angegebenen **Kurzschlussspannung** abweichen.

*Die Übereinstimmung wird durch Messung der **Kurzschlussspannung** des **Transformators** bei Umgebungstemperatur überprüft.*

14 Erwärmung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit der folgenden Änderung:

14.1 Änderung des 9. Absatzes wie folgt:

***Transformatoren** werden an die **Bemessungsversorgungsspannung** angeschlossen und mit einer Impedanz belastet, die den **Bemessungsausgangsstrom** bei **Bemessungsleistungsfaktor** und bei der Stellung des **Stromabnehmers** erzeugt, die die höchste **Ausgangsspannung** (höchster Spannungsfall) innerhalb des Bereiches liefert. Der Wert des **Ausgangsstroms** wird gemessen, sobald sich der Beharrungszustand eingestellt hat. Dann wird die Versorgungsspannung um 10 % erhöht und der **Ausgangsstrom** wird auf den zuvor gemessenen Wert eingestellt. Bei **unabhängigen Stelltransformatoren** wird der **Ausgangsstrom** nicht eingestellt. Danach wird im Stromkreis nichts mehr verändert.*

*Außerdem wird die Prüfung für Spartransformatoren mit der Ausnahme wiederholt, dass der **Stromabnehmer** auf die mittlere Stellung der **Eingangswicklung** gebracht wird.*

Ergänzung:

14.101 Die Temperatur der Wicklung am Punkt **Wicklung/Stromabnehmer** wird an der ungünstigsten Stellung mit Thermoelementen oder anderen geeigneten Mitteln gemessen und darf die in Tabelle 103 angegebenen Werte nicht überschreiten.