

	DIN EN 61558-2-12 (VDE 0570-2-12)	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

Einsprüche bis 2009-03-05

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61558-2-12
(VDE 0570-2-12):2002-05

Entwurf

**Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis einschließlich 1 110 V –
Teil 2-12: Besondere Anforderungen und Prüfungen für magnetische Spannungskonstanthalter und Netzgeräte, die Spannungskonstanthalter enthalten
(IEC 96/312/CDV:2008);
Deutsche Fassung FprEN 61558-2-12:2008**

Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V –

Part 2-12: Particular requirements and tests for constant voltage transformers and power supply units incorporating constant voltages transformers
(IEC 96/312/CDV:2008);

German version FprEN 61558-2-12:2008

Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu' à 1 100 V –

Partie 2-12: Règles particulières et essais pour les transformateurs à tension constante et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs à tension constante
(CEI 96/312/CDV:2008);

Version allemande FprEN 61558-2-12:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-01-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- 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.

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

Gesamtumfang 41 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 61558-2-12:2008 „Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis einschließlich 1 110 V – Teil 2-12: Besondere Anforderungen und Prüfungen für magnetische Spannungskonstanthalter und Netzgeräte, die Spannungskonstanthalter enthalten“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 96/312/CDV:2008 „Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-12: Particular requirements and tests for constant voltage transformers and power supply units incorporating constant voltages transformers“ unverändert in den Entwurf FprEN 61558-2-12:2008 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis 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.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für 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 EN 61558-2-12 (VDE 0570-2-12):2002-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung des vorliegenden Teils 2-12 in Übereinstimmung mit Teil 1, Ausgabe 2;
- b) Erhöhung der Versorgungsspannungen bis auf 1 100 V, um mit den Normen von TC 14 im Einklang zu stehen;
- c) Ergänzung des Anwendungsbereichs mit der Aufnahme von Netzteilen.

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 60417	IEC 60417	DIN EN 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 (in Vorbereitung)	—	—

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel*

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 und dergleichen*

— **Entwurf** —

E DIN EN 61558-2-12 (VDE 0570-2-12):2009-01

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Sicherheit von Transformatoren, Drosseln, Netzgeräten und dergleichen für Versorgungsspannungen bis einschließlich 1 110 V – Teil 2-12: Besondere Anforderungen und Prüfungen für magnetische Spannungskonstanthalter und Netzgeräte, die Spannungskonstanthalter enthalten

Inhalt

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

1 Anwendungsbereich

Ersatz:

Dieser Teil der IEC 61558 behandelt die Sicherheit von **magnetischen Spannungskonstanthaltern** für allgemeine Anwendungen und von **Netzgeräten**, die **magnetische Spannungskonstanthalter enthalten**, für allgemeine Anwendungen. **Magnetische Spannungskonstanthalter**, die **elektronische Schaltkreise** enthalten, fallen ebenfalls in den Anwendungsbereich dieser Norm.

ANMERKUNG 1 Sicherheit umfasst elektrische, thermische und mechanische Aspekte.

Sofern nicht anders festgelegt, umfasst der Begriff **Transformator magnetische Spannungskonstanthalter** für allgemeine Anwendungen und **Netzgeräte**, die **magnetische Spannungskonstanthalter enthalten**, für allgemeine Anwendungen.

ANMERKUNG 2 **Schaltnetzteile** fallen in den Anwendungsbereich von IEC 61558-2-16.

Dieser Teil 2-12 gilt für **ortsfeste** oder **ortsveränderliche**, einphasige oder mehrphasige luftgekühlte (natürliche oder erzwungene Kühlung) **Gerätetransformatoren** oder **unabhängige Trockentransformatoren der Art**:

- **magnetische Spannungskonstanthalter ausgeführt als Spartransformatoren;**
- **magnetische Spannungskonstanthalter ausgeführt als Netztransformatoren;**
- **magnetische Spannungskonstanthalter ausgeführt als Trenntransformatoren;**
- **magnetische Spannungskonstanthalter ausgeführt als Sicherheitstransformatoren.**

Die Wicklungen können vergossen oder nicht vergossen sein.

Die **Bemessungs-Versorgungsspannung** überschreitet nicht 1 000 V Wechselspannung, die **Bemessungsfrequenz** darf 500 Hz nicht überschreiten, die **interne Betriebsresonanzfrequenz** darf 30 kHz nicht überschreiten und die **interne Betriebsfrequenz** darf 100 kHz nicht überschreiten.

Die **Bemessungsleistung** darf folgende Werte nicht überschreiten:

- 40 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern ausgeführt als Einphasen-Spartransformatoren;**
- 200 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern ausgeführt als Mehrphasen-Spartransformatoren;**
- 25 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern ausgeführt als Einphasen-Netztransformatoren und Trenntransformatoren;**
- 40 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern ausgeführt als Mehrphasen-Netztransformatoren und Trenntransformatoren;**
- 10 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern ausgeführt als Einphasen-Sicherheitstransformatoren;**
- 16 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern ausgeführt als Mehrphasen-Sicherheitstransformatoren.**

Dieser Teil 2-12 gilt für **Transformatoren** ohne Begrenzung der **Bemessungsleistung**, sofern eine Übereinkunft zwischen Hersteller und Käufer besteht.

ANMERKUNG 3 **Transformatoren**, die Bestandteil eines Verteilungsnetzes sind, fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Falls anwendbar für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformatoren**,

- überschreitet die **Leerlauf-Ausgangsspannung** oder die **Bemessungs-Ausgangsspannung** nicht 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung, und für **unabhängige magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformatoren**, überschreitet die **Leerlauf-Ausgangsspannung** oder die **Bemessungs-Ausgangsspannung** 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung.
- **Magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformatoren**, die in den Anwendungsbereich dieses Teils 2-12 fallen, werden nur verwendet, wenn durch Errichtungsbestimmungen oder die Gerätevorschrift zwischen den Stromkreisen keine **Isolierung** gefordert wird.

Falls anwendbar für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Netztransformatoren**,

- überschreitet die **Leerlauf-Ausgangsspannung** oder die **Bemessungs-Ausgangsspannung** nicht 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung, und für **unabhängige magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Netztransformatoren**, überschreitet die **Leerlauf-Ausgangsspannung** oder die **Bemessungs-Ausgangsspannung** 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung.
- **Magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Netztransformatoren**, die in den Anwendungsbereich dieses Teils 2-12 fallen, werden nur verwendet, wenn durch Errichtungsbestimmungen oder die Gerätevorschrift zwischen den Stromkreisen **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** nicht gefordert wird.

Falls anwendbar für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Trenntransformatoren**,

- überschreitet die **Leerlauf-Ausgangsspannung** oder die **Bemessungs-Ausgangsspannung** 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung und, falls anwendbar, nicht 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung. Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** und die **Bemessungs-Ausgangsspannung** dürfen bei besonderen Anwendungen bis zu 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung erreichen.
- die in den Anwendungsbereich dieses Teils 2-12 fallen, werden nur verwendet, wenn durch Errichtungsbestimmungen oder die Gerätevorschrift zwischen den Stromkreisen **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** gefordert wird.

Falls anwendbar für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Sicherheitstransformatoren**,

- überschreitet die **Leerlauf-Ausgangsspannung** oder die **Bemessungs-Ausgangsspannung** nicht 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung.
- **Magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Sicherheitstransformatoren**, die in den Anwendungsbereich dieses Teils 2-12 fallen, werden nur verwendet, wenn durch Errichtungsbestimmungen oder die Gerätevorschrift zwischen den Stromkreisen **doppelte** oder **verstärkte Isolierung** gefordert wird.

Dieser Teil 2-12 gilt nicht für äußere Stromkreise und deren Bauelemente, die für die Verbindung mit den Eingangs- und Ausgangsanschlüssen von **Transformatoren** vorgesehen sind.

ANMERKUNG 4 Für **magnetische Spannungskonstanthalter**, die mit einem flüssigen Dielektrikum oder einem pulverartigen Material, wie z. B. Sand, gefüllt sind, sind zusätzliche Anforderungen in Bearbeitung.

ANMERKUNG 5 Es wird darauf hingewiesen, dass:

- für **Transformatoren**, die für den Einsatz in Kraftfahrzeugen, an Bord von Schiffen oder Flugzeugen vorgesehen sind, zusätzliche Anforderungen (aus anderen einschlägigen Normen, nationalen Regelwerken usw.) erforderlich sein können;
- auch Maßnahmen zum Schutz des **Gehäuses** und der in diesem befindlichen Bauteile gegen äußere Einflüsse, wie z. B. Pilzbefall, Ungeziefer, Termiten, Sonneneinstrahlung und Vereisung, erwogen werden sollten;
- die unterschiedlichen Bedingungen für Transport, Lagerung und Betrieb der **Transformatoren** ebenfalls berücksichtigt werden sollten;

- für **Transformatoren**, die für den Einsatz unter besonderen Bedingungen, wie z. B. in tropischen Regionen, vorgesehen sind, zusätzliche Anforderungen in Übereinstimmung mit anderen einschlägigen Normen und nationalen Regelwerken anwendbar sein können.

ANMERKUNG 6 Die zukünftige technische Entwicklung auf dem Gebiet der **Transformatoren** wird es möglicherweise erforderlich machen, den oberen Grenzwert der Frequenz zu erhöhen; bis dahin darf dieser Teil 2-12 als Anleitung angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

3 Begriffe

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgender Änderung:

Ergänzung:

3.101

magnetischer Spannungskonstanthalter

Transformator, der dafür vorgesehen ist, den Einfluss von Änderungen der Eingangsspannung zu begrenzen

ANMERKUNG Diese Art von **Transformator** kann auch den Einfluss von Überspannungen begrenzen.

3.102

Regelungs-Grenzabweichung

Abweichung in Prozent von der **Bemessungs-Ausgangsspannung**, wenn der **magnetische Spannungskonstanthalter** innerhalb des **Bemessungs-Versorgungsspannungsbereiches** versorgt wird

3.103

interne Betriebsresonanzfrequenz

Frequenz, die innerhalb eines **magnetischen Spannungskonstanthalters** entsteht

4 Allgemeine Anforderungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgender Änderung:

Ergänzung:

4.101 Soweit Teil 1 gilt, ist mit dem Wort „**Transformator**“ „**magnetischer Spannungskonstanthalter**“ gemeint.

5 Allgemeines über die Prüfungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

6 Bemessungsdaten

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgender Änderung:

Ergänzung:

6.101 Die **Bemessungs-Ausgangsspannung** darf nicht überschreiten:

- 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformatoren und als Netztransformatoren**;

ANMERKUNG 1 Bevorzugte Werte für die **Bemessungs-Ausgangsspannung** bei Wechselspannung sind: 72 V, 120 V, 230 V, 400 V, 440 V und 660 V.

- 250 V Wechselspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als ortsveränderliche Einphasen-Trenntransformatoren**;
- 400 V Wechselspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als ortsveränderliche Mehrphasen-Trenntransformatoren**;
- 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Trenntransformatoren**. In diesem Fall darf die **Bemessungs-Ausgangsspannung** für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Trenntransformatoren**, in Übereinstimmung mit den nationalen Errichtungsbestimmungen oder sofern für besondere Anwendungen bestimmt, bis zu 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung betragen;

ANMERKUNG 2 Bevorzugte Werte für die **Bemessungs-Ausgangsspannung** bei Wechselspannung sind: 72 V, 120 V, 230 V, 400 V und 440 V.

- 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Sicherheitstransformatoren**;

ANMERKUNG 3 Bevorzugte Werte für die **Bemessungs-Ausgangsspannung** bei Wechselspannung sind: 6 V, 12 V, 24 V, 42 V und 48 V.

Die Begrenzung der Ausgangsspannung gilt, auch wenn **Ausgangswicklungen**, die nicht dafür vorgesehen sind miteinander verschaltet zu werden, in Reihe geschaltet sind.

Die **Bemessungs-Ausgangsspannung** muss höher sein als:

- 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als unabhängige Spartransformatoren, Netztransformatoren oder Trenntransformatoren**.

6.102 Die **Bemessungsleistung** darf nicht überschreiten:

- 40 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern** ausgeführt als **Einphasen-Spartransformatoren**;
- 200 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern** ausgeführt als **Mehrphasen-Spartransformatoren**;
- 25 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern** ausgeführt als **Einphasen-Netztransformatoren und Trenntransformatoren**;
- 40 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern** ausgeführt als **Mehrphasen-Netztransformatoren und Trenntransformatoren**;
- 10 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern** ausgeführt als **Einphasen-Sicherheitstransformatoren**;
- 16 kVA bei **magnetischen Spannungskonstanthaltern** ausgeführt als **Mehrphasen-Sicherheitstransformatoren**.

Ausgenommen sind **Spannungskonstanthalter** für die eine Vereinbarung zwischen Käufer und Hersteller getroffen wurde.

6.103 Die **Bemessungsfrequenz** darf nicht mehr als 500 Hz betragen.

6.104 Der Bemessungswert für die **Regelungs-Grenzabweichung** des Ausgangs muss beim **Bemessungs-Versorgungsspannungsbereich**, bei **Bemessungsleistung** und dem Leistungsfaktor = 1 angegeben werden.

6.105 Bei **unabhängigen magnetischen Spannungskonstanthaltern** darf die Änderung der Eingangsspannung 10 % nicht unterschreiten.

6.106 Die **interne Betriebsresonanzfrequenz** darf 30 kHz nicht überschreiten.

6.107 Die **interne Betriebsfrequenz** darf 100 MHz nicht überschreiten.

Die Übereinstimmung mit 6.101 bis 6.107 wird durch Sichtprüfung 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 a) *Ersatz:*

Ersetze den ersten Satz wie folgt:

Bemessungs-Versorgungsspannung(en) und Änderung der Eingangsspannung in %

8.1 b) *Ersatz:*

Ersetze den ersten Satz wie folgt:

Bemessungs-Ausgangsspannung(en) und die **Regelungs-Grenzabweichung** bei dieser(diesen) Spannung(en) in %.

8.1 h) *Ersatz:*

Ersetze den ersten Satz wie folgt:

Die in 8.11 gezeigten Bildzeichen bezeichnen die **Transformatorart**;

8.11 *Ergänzung:*

Bildzeichen	Bedeutung	Bezug in IEC 60417 (in Bearbeitung)
	Fail-safe magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Netztransformator	
	Nicht kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Netztransformator	
	Kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Netztransformator	
	Fail-safe magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Trenntransformator	
	Nicht kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Trenntransformator	
	Kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Trenntransformator	
	Fail-safe magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Sicherheitstransformator	
	Nicht kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Sicherheitstransformator	
	Kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Sicherheitstransformator	
	Fail-safe magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformator	
	Nicht kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformator	
	Kurzschlussfester magnetischer Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformator	

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 mit folgender Änderung:

11.1 Ersatz:

11.1 Wenn der **Transformator** bei **Bemessungsfrequenz** an die **Bemessungs-Versorgungsspannung** plus oder minus der vom Hersteller angegebenen Eingangsspannungsabweichung angeschlossen ist und mit einer Impedanz belastet wird, die bei **Bemessungs-Ausgangsspannung** – und für Wechselspannung bei **Bemessungs-Leistungsfaktor** – **Bemessungsleistung** ergeben würde, darf die Ausgangsspannung um nicht mehr als die **Regelungs-Grenzabweichung** vom Bemessungswert abweichen.

*Die Übereinstimmung wird durch Messung der Ausgangsspannung überprüft, nachdem sich der Beharrungszustand eingestellt hat. Während der Prüfung wird der **Transformator** bei **Bemessungsfrequenz** an die **Bemessungs-Versorgungsspannung** zuzüglich oder abzüglich der höchsten Eingangsspannungsabweichung angeschlossen und mit einer Impedanz belastet, die bei **Bemessungs-Ausgangsspannung** und bei **Bemessungs-Leistungsfaktor** **Bemessungsleistung** ergeben würde.*

*Bei **Transformatoren**, die einen Gleichrichter enthalten, wird die Ausgangsspannung an den Anschlussklemmen des Gleichstromkreises mit einem Voltmeter gemessen, das den arithmetischen Mittelwert angibt, sofern nicht der Effektivwert besonders festgelegt ist (siehe 8.1).*

*Bei **Transformatoren** mit mehr als einer **Bemessungs-Versorgungsspannung** gilt diese Anforderung für jede der **Bemessungs-Versorgungsspannungen**.*

*Bei **Transformatoren** mit mehreren **Ausgangswicklungen** werden die Lasten an jeden der Abschnitte gleichzeitig angelegt, sofern nicht etwas anderes angegeben ist.*

12 Leerlauf-Ausgangsspannung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgender Änderung:

Ergänzung:

Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** wird gemessen, wenn an dem **Transformator** bei Umgebungstemperatur die **Bemessungs-Versorgungsspannung** und die **Bemessungsfrequenz** anliegt.

12.101 Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** darf auf keinen Fall überschreiten:

- 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Spartransformatoren** und als **Netztransformatoren**;
- 300 V Wechselspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als ortsveränderliche Einphasen-Trenntransformatoren**;
- 300 V Wechselspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als ortsveränderliche Mehrphasen-Trenntransformatoren**;
- 500 V Wechselspannung oder 708 V geglättete Gleichspannung für sonstige **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Trenntransformatoren**. In diesem Fall darf die **Leerlauf-Ausgangsspannung** in Übereinstimmung mit den nationalen Errichtungsbestimmungen oder sofern für besondere Anwendungen bestimmt bis zu 1 000 V Wechselspannung oder 1 415 V geglättete Gleichspannung betragen;
- 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als Sicherheitstransformatoren**.

Die **Leerlauf-Ausgangsspannung** muss höher sein als:

- 50 V Wechselspannung oder 120 V geglättete Gleichspannung für **magnetische Spannungskonstanthalter, ausgeführt als unabhängige Spar-, Netz- und Trenntransformatoren**

Bei **unabhängigen Transformatoren** gilt diese Begrenzung der Ausgangsspannung auch, wenn mehrere **Ausgangswicklungen**, die nicht dafür vorgesehen sind, miteinander verschaltet zu werden, in Reihe geschaltet sind.

12.102 Die Differenz zwischen der **Leerlauf-Ausgangsspannung** und der **Ausgangsspannung** unter Last darf nicht zu groß sein.

Die Differenz zwischen der **Leerlauf-Ausgangsspannung**, die nach diesem Abschnitt gemessen wird, und der während der Prüfung nach Abschnitt 11 gemessenen Ausgangsspannung unter Last, ausgedrückt in Prozent der letztgenannten Spannung, darf 10 % nicht überschreiten.

ANMERKUNG Das Verhältnis ist wie folgt definiert: $\frac{U_{\text{Leerlauf}} - U_{\text{Last}}}{U_{\text{Last}}} \times 100 \%$.

Dabei ist U_{Leerlauf} die Leerlauf-Ausgangsspannung und U_{Last} die Ausgangsspannung unter Last.

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 12.101 und 12.102 muss durch Messung der **Leerlauf-Ausgangsspannung** überprüft werden, wenn der Transformator bei Umgebungstemperatur an die **Bemessungs-Versorgungsspannung** plus der höchsten Eingangsspannungsabweichung bei **Bemessungs-Versorgungsfrequenz** angeschlossen ist.*

13 Kurzschlussspannung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

14 Erwärmung

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgender Änderung:

14.1 Änderung

Ersetze den neunten Absatz, beginnend mit „Transformatoren werden an die ...“, wie folgt:

Die **magnetischen Spannungskonstanthalter** werden an die **Bemessungs-Versorgungsspannung** angeschlossen und mit einer Impedanz belastet, die bei **Bemessungs-Ausgangsspannung** und für Wechselspannung bei **Bemessungs-Leistungsfaktor Bemessungsleistung** ergeben würde. Die Versorgungsspannung wird dann um die höchste vom Hersteller angegebene Eingangsspannungsänderung erhöht. Nach dieser Spannungserhöhung wird im Stromkreis keine Veränderung oder Einstellung vorgenommen. Die Prüfung wird unter Leerlaufbedingungen wiederholt, wenn dies eine ungünstigere Situation ist.

15 Kurzschluss- und Überlastschutz

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Änderungen:

15.1 Änderung:

Ersetze den zweiten Absatz, der mit „Die Übereinstimmung wird durch ...“ beginnt, wie folgt:

*Die Übereinstimmung wird durch Sichtprüfung und die folgenden Prüfungen überprüft, die unmittelbar nach der Prüfung nach 14.1 bei gleicher Umgebungstemperatur und in unveränderter Lage des **magnetischen***