

	Messwandler Teil 2: Induktive Spannungswandler (IEC 60044-2:1997 + A1:2000 + A2:2002) Deutsche Fassung EN 60044-2:1999 + A1:2000 + A2:2003	DIN EN 60044-2
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0414 Teil 44-2
ICS 17.220.20; 29.180 Instrument transformers – Part 2: Inductive voltage transformers (IEC 60044-2:1997 + A1:2000 + A2:2002); German version EN 60044-2:1999 + A1:2000 + A2:2003 Transformateurs de mesure – Partie 2: Transformateurs inductifs de tension (CEI 60044-2:1997 + A1:2000 + A2:2002); Version allemande EN 60044-2:1999 + A1:2000 + A2:2003 Die Europäische Norm EN 60044-2:1999, zusammen mit den eingearbeiteten Änderungen A1:2000 und A2:2003, hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60044-2 wurde am 1999-01-01 angenommen. Die Änderung A1 wurde am 2000-08-01 und die Änderung A2 am 2002-12-01 angenommen. Daneben dürfen DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 2):1999-12 und DIN EN 60044-2/A1 (VDE 0414 Teil 2/A1):2001-10 noch bis 2005-12-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 471 „Messwandler“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 60044-2/A3 (VDE 0414 Teil 218):2001-08. Die Änderungen A1 und A2 wurden in den Text der Europäischen Norm EN 60044-2:1999 eingearbeitet und am linken Seitenrand mit einem Strich gekennzeichnet. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 38 „Instrument transformers“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2005 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Ersatz für DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 2):1999-12 DIN EN 60044-2/A1 (VDE 0414 Teil 2/A1):2001-10 Siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 49 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 44-2):2003-12

Hinweis zu 11.2.2 und zu den Bildern 6 bis 15:

Die in 11.2.2 und in den Bildern 6 bis 15 angegebenen zu bevorzugenden Kennzeichnungen dürfen durch die in Deutschland eingeführten Anschlusskennzeichnungen

„U“	für	„A“
„V“	für	„B“
„W“ und „X“	für	„C“
„u“	für	„a“
„v“	für	„b“
„w“ und „x“	für	„c“

ergänzt bzw. noch benutzt werden.

Hinweis zu 13.4.2:

Die Umrechnung des früheren Wertes des Nenn-Langzeitstromes bei 1,9facher primärer Nennspannung der Wicklung für Erdschlusserfassung in die thermische Bemessungs-Grenzleistung, die auf die sekundäre Bemessungsspannung bezogen wird, kann wie in folgendem Beispiel (Nenn-Langzeitstrom bei 1,9facher primärer Nennspannung = 6 A) vorgenommen werden.

Thermische Bemessungs-Grenzleistung bei 1,9facher Bemessungsspannung:

$$1,9 \times \frac{\frac{100}{3} \text{ V} \times 6 \text{ A}}{1,9^2} = 105 \text{ VA.}$$

Gewählt wird ein Spannungswandler mit einer thermischen Bemessungs-Grenzleistung von 100 VA.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 2):1999-12 und DIN EN 60044-2/A1 (VDE 0414 Teil 2/A1):2001-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) EN 60044-2/A2:2003, identisch mit IEC 60044-2/A2:2002 eingearbeitet.
- b) Prüfungen zur Funkstörspannung und zur übertragenen Überspannung eingearbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0414-1 (VDE 0414 Teil 1):1921-05, 1931-10, 1940-10, 1956-04, 1970-10, 1970-12

DIN VDE 0414-2 (VDE 0414 Teil 2):1970-12, 1994-01

DIN VDE 0414-3 (VDE 0414 Teil 3):1970-12

DIN VDE 0414-4 (VDE 0414 Teil 4):1973-08

DIN VDE 0414-1a (VDE 0414 Teil 1a):1978-02

DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 2):1999-12

DIN EN 60044-2/A1 (VDE 0414 Teil 2/A1):2001-10

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 nachstehend wiedergegeben.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60028:1925	–	–
HD 472 S1:1989	IEC 60038:1983	DIN IEC 60038:1987-05	–
–	IEC 60050(321):1986	–	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
EN 60071-1:1995	IEC 60071-1:1993	DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07	VDE 0111 Teil 1
HD 566 S1:1990	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
–	IEC 60270:1981	DIN VDE 0110-20 (VDE 0110 Teil 20):1990-08 DIN VDE 0434 (VDE 0434):1983-05	VDE 0110 Teil 20 VDE 0434
Normen der Reihe EN 60721	Normen der Reihe IEC 60721	Normen der Reihe DIN EN 60721 DIN IEC 60721	–
–	IEC 60815:1986	–	–
–	CISPR 18-2:1986	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1), Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen (IEC 60071-1:1993); Deutsche Fassung EN 60071-1:1995.

DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 44-2):2003-12

Normen der Reihe DIN EN 60721, *Klassifizierung von Umweltbedingungen*.

DIN IEC 60038, *IEC-Normspannungen*; *Identisch mit IEC 60038, Ausgabe 1983*.

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991*.

DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1), *Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 60085:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990*.

Normen der Reihe DIN IEC 60721, *Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen*.

DIN VDE 0110-20 (VDE 0110 Teil 20), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teilentladungsprüfungen – Anwendungsrichtlinie*.

DIN VDE 0434 (VDE 0434), *Hochspannungs-Prüftechnik – Teilentladungsmessungen*.

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60044-2 März 1999
+ **A1** Oktober 2000
+ **A2** Januar 2003

ICS 17.220.20; 29.180

Deutsche Fassung

Messwandler
Teil 2: Induktive Spannungswandler
(Einschließlich Änderungen A1:2000 + A2:2003)
(IEC 60044-2:1997 + A1:2000 + A2:2002)

Instrument transformers
Part 2: Inductive voltage transformers
(Includes Amendments A1:2000 + A2:2003)
(IEC 60044-2:1997 + A1:2000 + A2:2002)

Transformateurs de mesure
Partie 2: Transformateurs inductifs de tension
(Inclut les amendements A1:2000 + A2:2003)
(CEI 60044-2:1997 + A1:2000 + A2:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1999-01-01, die A1 am 2000-08-01 und die A2 am 2002-12-01 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2003 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60044-2:1999 + A1:2000 + A2:2003 D



Documents

Document Sharing Hub

Vorwort der EN 60044-2:1999

Der Text der Internationalen Norm IEC 60044-2:1997, ausgearbeitet von dem IEC/TC 38 „Instrument transformers“, wurde zusammen mit den von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 38X „Instrument transformers“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-01-01 als EN 60044-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 554 S1:1992.

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): 2000-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2002-01-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60044-2:1997 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die im Text durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet sind.

Vorwort der EN 60044-2/A1:2000

Der Text des Schriftstücks 38/244/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60044-2:1997, ausgearbeitet von dem IEC/TC 38 „Instrument transformers“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-08-01 als Änderung A1 zu EN 60044-2:1999 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2001-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-08-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung A1:2000 zur Internationalen Norm IEC 60044-2:1997 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Vorwort der EN 60044-2/A2:2003

Der Text des Schriftstücks 38/286/FDIS, zukünftige Änderung 2 zu IEC 60044-2:1997, ausgearbeitet von dem IEC/TC 38 „Instrument transformers“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-12-01 als Änderung A2 zu EN 60044-2:1999 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2003-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-12-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 2:2002 zur Internationalen Norm IEC 60044-2:1997 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort der EN 60044-2:1999	2
Vorwort der EN 60044-2/A1:2000	2
Vorwort der EN 60044-2/A2:2003	3
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich	7
1.2 Normative Verweisungen	7
2 Begriffe	8
2.1 Allgemeine Begriffe	8
3 Allgemeine Anforderungen	11
4 Übliche und besondere Betriebsbedingungen	11
4.1 Übliche Betriebsbedingungen	12
4.2 Besondere Betriebsbedingungen	13
4.3 Netzerdung	13
5 Kennwerte	14
5.1 Normwerte der Bemessungsspannungen	14
5.2 Normwerte der Bemessungsleistung	14
5.3 Normwerte des Bemessungs-Spannungsfaktors	15
5.4 Grenzwerte für Übertemperaturen	15
6 Konstruktionsanforderungen	17
6.1 Isolationsanforderungen	17
6.2 Kurzschlussfestigkeit	22
6.3 Mechanische Anforderungen	22
7 Einteilung der Prüfungen	23
7.1 Typprüfungen	23
7.2 Stückprüfungen	23
7.3 Sonderprüfungen	24
8 Typprüfungen	24
8.1 Erwärmungsprüfung	24
8.2 Prüfung der Kurzschlussfestigkeit	24
8.3 Stoßspannungsprüfung der Primärwicklung	25
8.4 Regenprüfung für Freiluft-Spannungswandler	26
8.5 Funkstörspannungsmessung	27
9 Stückprüfungen	28
9.1 Prüfung der Anschlussbezeichnungen	28
9.2 Steh-Wechselspannungsprüfungen der Primärwicklungen und Teilentladungsmessung	28
9.3 Steh-Wechselspannungsprüfungen zwischen Teilwicklungen und an Sekundärwicklungen	31
10 Sonderprüfungen	31
10.1 Prüfung der Primärwicklung mit abgeschnittener Blitzstoßspannung	31

	Seite
10.2 Messung der Kapazität und des dielektrischen Verlustfaktors.....	32
10.3 Mechanische Prüfungen.....	32
10.4 Messung der übertragenen Überspannung.....	32
11 Kennzeichnungen.....	33
11.1 Kennzeichnungen des Leistungsschildes	33
11.2 Anschlussbezeichnungen.....	34
12 Genauigkeitsanforderungen für einphasige induktive Spannungswandler für Messzwecke	35
12.1 Bezeichnung der Genauigkeitsklasse für Spannungswandler für Messzwecke	35
12.2 Grenzwerte für Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Messzwecke	35
12.3 Typprüfungen für die Genauigkeit von Spannungswandlern für Messzwecke	36
12.4 Stückprüfungen für die Genauigkeit von Spannungswandlern für Messzwecke	36
12.5 Kennzeichnung des Leistungsschildes eines Spannungswandlers für Messzwecke	36
13 Zusätzliche Anforderungen an einphasige induktive Spannungswandler für Schutzzwecke	36
13.1 Bezeichnung der Genauigkeitsklasse für Spannungswandler für Schutzzwecke.....	36
13.2 Grenzwerte für Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Schutzzwecke.....	37
13.3 Bemessungsspannungen für sekundäre Wicklungen für Erdschlusserfassung	37
13.4 Leistung für sekundäre Wicklungen für Erdschlusserfassung	38
13.5 Genauigkeitsklasse für sekundäre Wicklungen für Erdschlusserfassung.....	38
13.6 Typprüfungen für Spannungswandler für Schutzzwecke.....	38
13.7 Stückprüfungen für Spannungswandler für Schutzzwecke.....	39
13.8 Kennzeichnung des Leistungsschildes eines Spannungswandlers für Schutzzwecke.....	39
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen.....	49
 Bild 17 – Messkreis.....	 28
Bild 1 – Höhenkorrekturfaktoren	40
Bild 2 – Prüfschaltung für die Teilentladungsmessung.....	41
Bild 3 – Alternative Prüfschaltung für die Teilentladungsmessung	41
Bild 4 – Beispiel einer Brückenschaltung für die Teilentladungsmessung	42
Bild 5 – Beispiel der Kalibrierschaltung für die Teilentladungsmessung	42
Bild 6 – Einphasiger Spannungswandler mit vollisolierten Primäranschlüssen und einer Sekundärwicklung.....	43
Bild 7 – Einphasiger Spannungswandler mit erdseitigem Anschluss der Primärwicklung mit verringelter Isolation und einer Sekundärwicklung	43
Bild 8 – Dreiphasiger Zusammenbau mit einer Sekundärwicklung	43
Bild 9 – Einphasiger Spannungswandler mit zwei Sekundärwicklungen	44
Bild 10 – Dreiphasiger Zusammenbau mit zwei Sekundärwicklungen	44
Bild 11 – Einphasiger Spannungswandler mit einer Sekundärwicklung mit Anzapfungen	44
Bild 12 – Dreiphasiger Zusammenbau mit einer Sekundärwicklung mit Anzapfung	44

	Seite
Bild 13 – Einphasiger Spannungswandler mit zwei Sekundärwicklungen mit Anzapfung.....	45
Bild 14 – Einphasiger Spannungswandler mit einer Wicklung zur Erdschlussfassung	45
Bild 15 – Dreiphasiger Spannungswandler mit einer Erdschlussfassung	45
Bild 16 – Beispiel eines typischen Leistungsschildes	46
Bild 18 – Messung der übertragenen Überspannung: Prüfschaltung und GIS-Prüfaufbau.....	46
Bild 19 – Messung der übertragenen Überspannung: Allgemeiner Prüfaufbau	47
Bild 20 – Messung der übertragenen Überspannung: Prüfwellenformen	48
 Tabelle 1 – Temperaturklassen.....	 12
Tabelle 2 – Normwerte der Bemessungs-Spannungsfaktoren	15
Tabelle 3 – Grenzwerte für Übertemperaturen der Wicklungen	16
Tabelle 4 – Bemessungs-Isolationspegel für Primärwicklungen mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel $U_m < 300 \text{ kV}$	 17
Tabelle 5 – Bemessungs-Isolationspegel für Primärwicklungen mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel $U_m \geq 300 \text{ kV}$	 18
Tabelle 6 – Steh-Wechselspannungen für Primärwicklungen mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel $U_m \geq 300 \text{ kV}$	 19
Tabelle 7 – Teilentladungs-Prüfspannungen und zulässige Pegel.....	19
Tabelle 8 – Kriechwege.....	21
Tabelle 14 – Grenzwerte der übertragenen Überspannung	22
Tabelle 9 – Statische Steh-Prüfkräfte	22
Tabelle 10 – An die Primäranschlüsse anzulegende Prüfkräfte	33
Tabelle 11 – Grenzwerte für Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Messzwecke	 35
Tabelle 12 – Grenzwerte für Spannungsmessabweichung und Fehlwinkel für Spannungswandler für Schutzzwecke	 37
Tabelle 13 – Bemessungsspannungen für sekundäre Wicklungen für Erdschlusserfassung.....	37

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60044 gilt für neu hergestellte induktive Spannungswandler zur Anwendung mit elektrischen Messgeräten und Schutzeinrichtungen bei Frequenzen zwischen 15 Hz und 100 Hz.

Obwohl sich diese Norm grundsätzlich auf Spannungswandler mit getrennten Wicklungen bezieht, gilt sie auch, soweit anwendbar, für Spannungswandler in Sparschaltung. Diese Norm gilt nicht für Spannungswandler zur Anwendung in Laboratorien.

ANMERKUNG Besondere Anforderungen für dreiphasige Spannungswandler sind nicht Bestandteil dieser Norm, aber soweit sie zutreffen, gelten für diese Spannungswandler die Anforderungen in den [Abschnitten 3 bis 11](#). Einige Hinweise sind in den entsprechenden Abschnitten enthalten (z. B. siehe [2.1.4](#), [5.1.1](#), [5.2](#) und [11.2](#)).

Zusätzlich zu den [Abschnitten 3 bis 12](#) beinhaltet [Abschnitt 13](#) die Anforderungen und Prüfungen, die für einphasige induktive Spannungswandler für Schutzzwecke notwendig sind. Die Anforderungen von [Abschnitt 13](#) beziehen sich insbesondere auf Spannungswandler, von denen eine ausreichende Genauigkeit bei Spannungen unter Fehlerbedingungen zum Betreiben von Schutzeinrichtungen gefordert wird.

Messwandler werden als passive Elemente angesehen. Für Freiluftwandler mit Spannungen ≥ 123 kV sind die Funkstörmessungen geeignet, die Anforderungen der EMV-Richtlinie zu erfüllen. Als Leitfaden für das Prüfverfahren darf [IEC 60694:1996](#), [6.3](#), befolgt werden. Induktive dreiphasige Spannungswandler sind durch HD 587 S1 abgedeckt.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60028:1925, *International standard of resistance for copper*.

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*.

IEC 60050 (321):1986, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 321: Instrument transformers*.

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*.

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*.

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*.

IEC 60270:1981, *Partial discharge measurements*.

Normen der Reihe IEC 60721, *Classification of environmental conditions*.

IEC 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*.

CISPR 18-2:1986, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits*.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 60044 gelten folgende Begriffe:

2.1 Allgemeine Begriffe

2.1.1

Messwandler

Transformator, der zur Speisung von Messgeräten, Elektrizitätszählern, Schutzrelais und ähnlichen Einrichtungen vorgesehen ist [IEV 321-01-01, modifiziert]

2.1.2

Spannungswandler

Messwandler, bei dem unter üblichen Betriebsbedingungen die Sekundärspannung der Primärspannung praktisch proportional ist und ihr gegenüber um einen Winkel abweicht, der bei vorgegebenem Anschlusssinn annähernd null ist [IEV 321-03-01]

2.1.3

zweipolig isolierter Spannungswandler

Spannungswandler, bei dem alle Teile der Primärwicklung und ihre Anschlüsse entsprechend dem Bemessungs-Isolationspegel gegen Erde isoliert sind

2.1.4

einpolig isolierter Spannungswandler

einphasiger Spannungswandler, bei dem ein Ende der Primärwicklung direkt geerdet wird, oder ein dreiphasiger Spannungswandler, bei dem der Sternpunkt der Primärwicklung direkt geerdet wird

2.1.5

Primärwicklung

Wicklung, an der die zu messende Spannung angelegt wird

2.1.6

Sekundärwicklung

Wicklung, an der Messgeräte, Elektrizitätszähler, Schutzrelais oder ähnliche Einrichtungen angeschlossen werden

2.1.7

Sekundärkreis

von der Sekundärwicklung eines Messwandlers gespeister äußerer Stromkreis

2.1.8

primäre Bemessungsspannung

Wert der primären Spannung, der den Spannungswandler kennzeichnet und für den er bemessen ist [IEV 321-01-12, modifiziert]

2.1.9

sekundäre Bemessungsspannung

Wert der sekundären Spannung, der den Spannungswandler kennzeichnet und für den er bemessen ist [IEV 321-01-16, modifiziert]

2.1.10

tatsächliche Übersetzung

Verhältnis der tatsächlichen primären Spannung zur tatsächlichen sekundären Spannung [IEV 321-01-18, modifiziert]

2.1.11

Bemessungsübersetzung

Verhältnis der primären Bemessungsspannung zur sekundären Bemessungsspannung [IEV 321-01-20, modifiziert]

2.1.12**Spannungsmessabweichung (Übersetzungsmessabweichung)**

Messabweichung, die ein Spannungswandler bei der Messung einer Spannung verursacht und die sich daraus ergibt, dass die tatsächliche Übersetzung von der Bemessungsübersetzung abweicht [IEV 321-01-22, modifiziert]

Die in Prozent ausgedrückte Spannungsmessabweichung ist gegeben durch die Gleichung

$$\text{Spannungsmessabweichung in Prozent} = \frac{K_n U_s - U_p}{U_p} \times 100$$

Dabei ist

K_n die Bemessungsübersetzung;

U_p die tatsächliche primäre Spannung;

U_s die tatsächliche sekundäre Spannung, wenn U_p unter Messbedingungen anliegt.

2.1.13**Fehlwinkel**

Winkeldifferenz zwischen dem primären und dem sekundären Spannungszeiger. Dabei ist die Richtung der Zeiger so gewählt, dass bei einem idealen Spannungswandler der Fehlwinkel gleich null ist [IEV 321-01-23, modifiziert].

Der Fehlwinkel gilt als positiv, wenn der Zeiger der Sekundärspannung dem Zeiger der Primärspannung voreilt. Er wird üblicherweise in Minuten oder in Zentiradian angegeben.

ANMERKUNG Diese Definition gilt streng genommen nur für sinusförmige Spannungen.

2.1.14**Genauigkeitsklasse**

Bezeichnung für einen Spannungswandler, dessen Messabweichungen unter vorgeschriebenen Anwendungsbedingungen innerhalb festgelegter Grenzen bleiben

2.1.15**Bürde**

in Siemens angegebener Scheinleitwert des Sekundärkreises mit Angabe des Leistungsfaktors (induktiv oder kapazitiv)

ANMERKUNG Die Bürde wird üblicherweise als Scheinleistung in Voltampere angegeben, die bei festgelegtem Leistungsfaktor und sekundärer Bemessungsspannung aufgenommen wird.

2.1.16**Bemessungsbürde**

Wert der Bürde, auf dem die Genauigkeitsanforderungen dieser Norm beruhen

2.1.17**Leistung****2.1.17.1****Bemessungsleistung**

Wert der Scheinleistung (in Voltampere bei festgelegtem Leistungsfaktor), den der Spannungswandler bei sekundärer Bemessungsspannung und Bemessungsbürde abgeben soll [IEV 321-01-27, modifiziert]

2.1.17.2**thermische Grenzleistung**

Wert der Scheinleistung, bezogen auf die Bemessungsspannung, der bei primärer Bemessungsspannung an einer Sekundärwicklung entnommen werden kann, ohne die Grenzwerte der Übertemperatur nach 5.4 zu überschreiten

ANMERKUNG 1 In diesem Fall dürfen die Grenzwerte für Messabweichung überschritten werden.

ANMERKUNG 2 Falls mehr als eine Sekundärwicklung vorhanden ist, muss die thermische Grenzleistung für jede Wicklung angegeben werden.

ANMERKUNG 3 Die gleichzeitige Belastung von mehr als einer Sekundärwicklung ist ohne besondere Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer nicht zulässig.

2.1.18

höchste Spannung für Betriebsmittel

Effektivwert der höchsten Leiter-Leiter-Spannung, für die ein Messwandler im Hinblick auf seine Isolation bemessen ist

2.1.19

höchste Systemspannung

höchster Wert der Betriebsspannung, der unter normalen Betriebsbedingungen zu irgendeinem Zeitpunkt und an irgendeiner Stelle im System auftritt

2.1.20

Bemessungs-Isolationspegel

Kombination von Spannungswerten, die die Isolation des Messwandlers im Hinblick auf seine dielektrische Festigkeit kennzeichnet

2.1.21

Netz mit isoliertem Sternpunkt

Netz, in dem kein Sternpunkt betriebsmäßig Erdverbindung hat, mit Ausnahme der Verbindungen hoher Impedanz für Schutz- und Messeinrichtungen [IEV 601-02-24]

2.1.22

Netz mit starrer Sternpunktterdung

Netz, in dem ein oder mehrere Sternpunkte unmittelbar mit Erde verbunden sind [IEV 601-02-25]

2.1.23

Netz mit Impedanz-Sternpunktterdung

Netz, in dem ein oder mehrere Sternpunkte zur Begrenzung des Erdkurzschlussstromes über eine Impedanz mit Erde verbunden sind [IEV 601-02-26]

2.1.24

Netz mit Erdschlusskompensation

Netz, in dem ein oder mehrere Sternpunkte zur weitgehenden Kompensation des kapazitiven Anteils des Erdschlussstromes über eine Reaktanz mit Erde verbunden sind [IEV 601-02-27]

ANMERKUNG In einem Netz mit Erdschlusskompensation wird der Reststrom im Fehlerfall auf einen Wert begrenzt, bei dem ein Lichtbogen in Luft gewöhnlich selbst erlischt.

2.1.25

Erdfehlerfaktor

für eine bestimmte Stelle eines Drehstromnetzes und für eine bestimmte Netzkonfiguration das Verhältnis des Effektivwertes der höchsten betriebsfrequenten Spannung Außenleiter-Erde eines nicht fehlerbehafteten Außenleiters während eines Fehlers mit Erdberührung, der einen oder mehrere Außenleiter an beliebigen Stellen des Netzes beeinflusst, zum Effektivwert der betriebsfrequenten Außenleiter-Erde-Spannung an der betrachteten Stelle, die dort ohne Fehler vorhanden wäre [IEV 604-03-06]

2.1.26

Netz mit geerdetem Sternpunkt

Netz, dessen Sternpunkt entweder direkt oder über einen ohmschen oder induktiven Widerstand mit Erde verbunden ist, der hinreichend klein ist, um transiente Schwingungen zu verringern und um bei einem Erdschluss einen für den selektiven Erdschlussschutz ausreichenden Strom zu ermöglichen

- a) Ein dreiphasiges Netz mit an einer bestimmten Stelle wirksam geerdetem Sternpunkt ist ein Netz, bei dem der Erdfehlerfaktor an dieser Stelle den Wert 1,4 nicht überschreitet.

ANMERKUNG Diese Bedingung ist im Allgemeinen erfüllt, wenn für beliebige Netzzustände das Verhältnis der Nullsystem-Reaktanz zur Mitsystem-Reaktanz kleiner als 3 und das Verhältnis des Nullsystem-Widerstandes zur Mitsystem-Reaktanz kleiner als 1 ist.

- b) Ein dreiphasiges Netz mit an einer bestimmten Stelle nicht wirksam geerdetem Sternpunkt ist ein Netz, bei dem der Erdfehlerfaktor an dieser Stelle den Wert 1,4 überschreiten darf.

2.1.27

ungeschützte Anlage

Anlage, in der die Geräte Überspannungen atmosphärischen Ursprungs ausgesetzt sind

ANMERKUNG Derartige Anlagen sind üblicherweise entweder direkt oder über kurze Kabel mit Freileitungen verbunden.

2.1.28

geschützte Anlage

Anlage, in der die Geräte keinen Überspannungen atmosphärischen Ursprungs ausgesetzt sind

ANMERKUNG Derartige Anlagen sind üblicherweise mit Kabelnetzen verbunden.

2.1.29

Bemessungsfrequenz

Wert der Frequenz, der den Anforderungen dieser Norm zugrunde liegt

2.1.30

Bemessungs-Spannungsfaktor

Vielfaches der primären Bemessungsspannung, bei dem ein Spannungswandler den thermischen Anforderungen während einer festgelegten Beanspruchungsdauer und seiner Genauigkeitsklasse entsprechen muss

2.1.31

Spannungswandler für Messzwecke

Spannungswandler, der zur Speisung von anzeigenden Messgeräten, Elektrizitätszählern oder ähnlichen Einrichtungen vorgesehen ist

2.2

Zusätzliche Begriffe für einphasige induktive Spannungswandler für Schutzzwecke

2.2.1

Spannungswandler für Schutzzwecke

Spannungswandler, der für den Anschluss von elektrischen Schutzeinrichtungen vorgesehen ist

2.2.2

Wicklung zur Erdschlusserfassung

Wicklung eines einphasigen Spannungswandlers, die in einem Satz von drei Spannungswandlern im offenen Dreieck zusammengeschaltet wird, um

- a) bei Erdschluss eine Verlagerungsspannung zu liefern;
- b) eine Bedämpfung von Kippschwingungen (Ferroresonanz) zu ermöglichen

3 Allgemeine Anforderungen

Alle Spannungswandler müssen für Messzwecke geeignet sein. Bestimmte Typen sind zusätzlich für Schutzzwecke geeignet. Spannungswandler, die für Mess- und Schutzzwecke verwendet werden, müssen allen Abschnitten dieser Norm genügen.

4 Übliche und besondere Betriebsbedingungen

Eine genaue Information bezüglich der Einteilung der Umweltbedingungen ist in den Normen der Reihe IEC 60721 angegeben.

4.1 Übliche Betriebsbedingungen

4.1.1 Umgebungstemperatur

Die Spannungswandler sind nach Tabelle 1 in drei Klassen eingeteilt.

Tabelle 1 – Temperaturklassen

Klasse	Niedrigste Temperatur °C	Höchste Temperatur °C
–5/40	–5	40
–25/40	–25	40
–40/40	–40	40

ANMERKUNG Bei der Auswahl der Temperaturklasse sollten die Transport- und Lagerbedingungen ebenfalls in Betracht gezogen werden.

4.1.2 Höhenlage

Die Höhenlage übersteigt 1 000 m nicht.

4.1.3 Schwingungen oder Erdbeben

Schwingungen, die aufgrund äußerer Ursachen auf den Spannungswandler einwirken, oder Erdbeben sind vernachlässigbar.

4.1.4 Sonstige Betriebsbedingungen für Innenraum-Spannungswandler

Weiterhin sind folgende Betriebsbedingungen zu berücksichtigen:

- a) Der Einfluss von Sonnenstrahlung darf vernachlässigt werden.
- b) Die umgebende Luft ist nicht wesentlich durch Staub, Rauch, korrosive Gase, Dämpfe oder Salz verschmutzt.
- c) Die Feuchtebedingungen sind wie folgt:
 - 1) Der Mittelwert der relativen Feuchte, gemessen über eine Zeitspanne von 24 h, beträgt höchstens 95 %.
 - 2) Der Mittelwert des Wasserdampfdrucks beträgt für eine Zeitspanne von 24 h höchstens 2,2 kPa.
 - 3) Der Mittelwert der relativen Feuchte beträgt für eine Zeitspanne von einem Monat höchstens 90 %.
 - 4) Der Mittelwert des Wasserdampfdrucks beträgt für eine Zeitspanne von einem Monat höchstens 1,8 kPa.

Bei diesen Bedingungen darf gelegentlich Betauung erfolgen.

ANMERKUNG 1 Bei plötzlichen Temperaturschwankungen in Zeitspannen mit hoher Feuchte ist mit Betauung zu rechnen.

ANMERKUNG 2 Um den Auswirkungen hoher Luftfeuchte und Betauung, wie Isolierungsdurchschlag oder Korrosion der Metallteile, standhalten zu können, sollten Spannungswandler verwendet werden, die für solche Bedingungen ausgelegt sind.

ANMERKUNG 3 Betauung darf durch besondere Formgebung des Gehäuses, durch geeignete Lüftung und Heizung oder durch die Anwendung von Trocknungseinrichtungen verhindert werden.