

Nationales Vorwort

Zuständig für dieses Harmonisierungsdokument ist in Deutschland das Komitee 471 „Meßwandler“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Die in der Deutschen Fassung erwähnten regionalen und internationalen Normen entsprechen, soweit vorhanden, folgenden Deutschen Normen:

Regionale/internationale Norm	Deutsche Norm	VDE-Klassifikation
HD 472 S1:1989 (= IEC 38:1983, modifiziert)	DIN IEC 38	–
Normen der Reihe HD 540 (= Normen der Reihe IEC 71)	Normen der Reihe DIN VDE 0111	VDE 0111
HD 566 S1:1990 (= IEC 85:1984)	DIN IEC 85	VDE 0301 Teil 1
HD 588 S1:1991 (= IEC 60-1:1989)	DIN VDE 0432 Teil 1	VDE 0432 Teil 1
IEC 44-4:1980	DIN VDE 0414 Teil 10	VDE 0414 Teil 10

Zitierte Normen

– in der Deutschen Fassung:

Siehe Anhang ZA

– in nationalen Zusätzen:

DIN 1319 Teil 3	Grundbegriffe der Meßtechnik; Begriffe für die Meßunsicherheit und für die Beurteilung von Meßgeräten und Meßeinrichtungen
DIN 40 200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten; Begriffe
DIN IEC 38	IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 38, Ausgabe 1983
DIN IEC 85 (VDE 0301 Teil 1)	Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten; (Identisch mit IEC 85:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990
Normen der Reihe DIN VDE 0111 (VDE 0111)	Isolationskoordination für Betriebsmittel in Drehstromnetzen über 1 kV
DIN VDE 0414 Teil 10 (VDE 0414 Teil 10)	Meßwandler; Teilentladungsmessungen; Identisch mit IEC 44-4, Ausgabe 1980
DIN VDE 0432 Teil 1 (VDE 0432 Teil 1)	Hochspannungs-Prüftechnik; Begriffe und allgemeine Festlegungen zur Prüfung

Weitere Normen

DIN VDE 0414 Teil 2 (VDE 0414 Teil 2)	Meßwandler; Spannungswandler (IEC 186:1987 + A1:1988, modifiziert); Deutsche Fassung HD 554 S1:1992
--	--

Frühere Ausgaben

VDE 0414 Teil 1: 05.21, 10.31, 10.40, 04.56, 10.70, 12.70

VDE 0414 Teil 1a: 02.78

VDE 0414 Teil 2: 12.70

Änderungen

Gegenüber VDE 0414 Teil 1/12.70, VDE 0414 Teil 1a/02.78 und VDE 0414 Teil 2/12.70 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Festlegungen nach HD 553 S2:1993 übernommen. Dabei wurde von der in Abschnitt 22.2 als gemeinsame CENELEC-Abänderung vorgesehenen Möglichkeit zur Beibehaltung der nationalen Anschlußbezeichnungen Gebrauch gemacht.
- In Anpassung an DIN 40 200 wurden die „rated values“ als „Bemessungswerte“ übersetzt.
- In Anpassung an „DIN – Internationales Wörterbuch der Metrologie“ wurden durchgängig die bisher angewandten Begriffe „Stromfehler“ und „Gesamtfehler“ durch „Strommeßabweichung“ und „Gesamtmeßabweichung“ ersetzt. Für „Grenzwerte für Meßabweichungen“ wurde die nach DIN 1319 Teil 3 zulässige Bezeichnung „Fehlergrenzen“ verwendet.

Internationale Patentklassifikation

G 01 R 035/02 G 01 R 001/00 H 01 F 040/00

HARMONISIERUNGSDOKUMENT
HARMONIZATION DOCUMENT
DOCUMENT D'HARMONISATION

HD 553 S2

März 1993

DK 621.314.22.6

Deskriptoren: Meßwandler, Stromwandler, Festlegung, Prüfung, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

Stromwandler

(IEC 185:1987 + A1:1990, modifiziert)

Current transformers
(IEC 185:1987 + A1:1990, modified)

Transformateurs de courant
(CEI 185:1987 + A1:1990, modifiée)

Dieses Harmonisierungsdokument wurde von CENELEC am 9. März 1993 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen für die Übernahme dieses Harmonisierungsdokuments auf nationaler Ebene festgelegt sind.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Übernahmen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Dieses Harmonisierungsdokument besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch).

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien 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

Vorwort

Das 53. Technische Büro des CENELEC beschloß die Herausgabe eines Erstfragebogens zur IEC-Publikation 185:1987. Aufgrund der von den Nationalen Komitees eingegangenen Stellungnahmen gründete die 56. BT eine Task Force (BTTF 56-3) zur Erstellung gemeinsamer Abänderungen. Diese Abänderungen wurden am 24.11.1988 beraten und das Abstimmungsverfahren begann am 08.02.1990.

Die Abstimmung erbrachte ein positives Ergebnis für die EG-Komitees, aber unter Berücksichtigung einiger eingegangener Nein-Stimmen verpflichtete das 65. BT die BTTF 56-3, vor der Ratifizierung einen endgültigen Text mit einigen Verbesserungen grundsätzlich redaktioneller Art auszuarbeiten. BTTF 56-3 schloß den Text am 23.10.1990 zur Vorlage beim 66. BT ab, das ihn zum Zwecke einer zweiten Abstimmung akzeptierte.

Der Text dieses Entwurfs wurde von CENELEC als HD 553 S2 am 9. März 1993 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Ankündigung
des HD auf nationaler Ebene (doa): 1993-06-01
- spätestes Datum der Veröffentlichung
einer harmonisierten nationalen Norm (dop): 1993-12-01
- spätestes Datum der Zurückziehung
entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1993-12-01

Für Erzeugnisse, die vor 1993-12-01 der zutreffenden nationalen Norm entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 1998-12-01 noch weiter angewendet werden.

Als „normativ“ bezeichnete Anhänge sind Bestandteil des Norminhalts. In dieser Norm ist der Anhang ZA (Quer- verweise) normativ und der Anhang ZB (B-Abweichungen) ist informativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 185:1987 und deren Änderung 1:1990 wurde von CENELEC als Harmonisierungsdokument genehmigt mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen, die im Text durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet sind.

Inhalt

Seite

Kapitel I: Allgemeine Anforderungen für alle Stromwandler**Hauptabschnitt eins – Allgemeines**

1 Anwendungsbereich	4
2 Betriebsbedingungen	4
3 Begriffe	4

Hauptabschnitt zwei – Kennwerte und Anforderungen für alle Stromwandler

4 Normwerte der primären Bemessungsstromstärke	7
5 Normwerte der sekundären Bemessungsstromstärke	7
6 Thermische Bemessungs-Dauerstromstärke	7
7 Normwerte der Bemessungsleistung	7
8 Kennwerte der Kurzzeitstromstärke	7
9 Grenzwerte für Übertemperaturen	7
10 Isolationsanforderungen	8

Hauptabschnitt drei – Prüfungen – Allgemeines

11 Einteilung der Prüfungen	12
-----------------------------------	----

Hauptabschnitt vier – Typprüfungen

12 Kurzzeitstromprüfung	13
13 Erwärmungsprüfung	14
14 Stoßspannungsprüfung der Primärwicklung	14
15 Regenprüfung für Freiluft-Stromwandler	15

Hauptabschnitt fünf – Stückprüfungen

16	Prüfung der Anschlußbezeichnungen	15
17	Wechselspannungsprüfungen der Primärwicklung und Teilentladungsmessung	15
18	Wechselspannungsprüfungen zwischen Teilwicklungen der Primär- und Sekundärwicklungen und an Sekundärwicklungen	16
19	Windungsprüfung	16

Hauptabschnitt sechs – Sonderprüfungen

20	Prüfung der Primärwicklungen mit abgeschnittener Blitzstoßspannung	16
21	Messung des Permittivitäts-Verlustfaktors	16

Hauptabschnitt sieben – Kennzeichnung

22	Anschlußbezeichnungen – Allgemeine Anforderungen	17
23	Kennzeichnungen des Leistungsschildes	18

Kapitel II: Zusätzliche Anforderungen an Stromwandler für Meßzwecke**Hauptabschnitt acht – Allgemeines**

24	Anwendungsbereich	18
25	Begriffe	18

Hauptabschnitt neun – Genauigkeitsanforderungen

26	Bezeichnung der Genauigkeitsklasse	19
27	Grenzwerte für Strommeßabweichung und Fehlwinkel	19
28	Erweiterter Strommeßbereich	20

Hauptabschnitt zehn – Genauigkeitsprüfungen

29	Typprüfung	21
30	Stückprüfung	21
31	Begrenzungsstromstärke	21

Hauptabschnitt elf – Kennzeichnung

32	Kennzeichnung des Leistungsschildes eines Stromwandlers für Meßzwecke	21
----	---	----

Kapitel III: Zusätzliche Anforderungen an Stromwandler für Schutzzwecke**Hauptabschnitt zwölf – Allgemeines**

33	Anwendungsbereich	22
34	Begriffe	22

Hauptabschnitt dreizehn – Genauigkeitsanforderungen

35	Normwerte der Genauigkeitsgrenzfaktoren	23
36	Genauigkeitsklassen	23
37	Grenzwerte für Meßabweichungen	23

Hauptabschnitt vierzehn – Genauigkeitsprüfungen

38	Typ- und Stückprüfung für Strommeßabweichung und Fehlwinkel	23
39	Typprüfung für die Gesamtmeßabweichung	23
40	Stückprüfung für die Gesamtmeßabweichung	24

Hauptabschnitt fünfzehn – Kennzeichnung

41	Kennzeichnung des Leistungsschildes eines Stromwandlers für Schutzzwecke	24
Anhang A	Stromwandler für Schutzzwecke	25
Anhang ZA	(normativ)	29
Anhang ZB	(informativ)	30

Kapitel I: Allgemeine Anforderungen für alle Stromwandler

Hauptabschnitt eins – Allgemeines

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für neu hergestellte Stromwandler zur Anwendung mit elektrischen Meßgeräten und Schutzrichtungen bei Frequenzen von 15 Hz bis 100 Hz.

Obwohl sich die Anforderungen grundsätzlich auf Stromwandler mit getrennten Wicklungen beziehen, sind sie auch auf Stromwandler in Sparschaltung anwendbar.

2 Betriebsbedingungen

Sofern nicht anders festgelegt, gelten für Stromwandler folgende Betriebsbedingungen:

ANMERKUNG: Der Hersteller sollte informiert werden, wenn die Bedingungen für Betrieb und Transport von den festgelegten abweichen.

2.1 Temperatur der umgebenden Luft

Höchste Temperatur	40 °C
Höchstwert des 24-Stundenmittels	30 °C
Niedrigste Temperatur für Innenraum-Stromwandler	−5 °C
Niedrigste Temperatur für „Klasse-25“-Freiluft-Stromwandler	−25 °C
Niedrigste Temperatur für „Klasse-40“-Freiluft-Stromwandler	−40 °C

In extremen Fällen dürfen für Freiluft-Stromwandler niedrigere Mindest-Umgebungstemperaturen (z. B. −50 °C) gefordert werden.

2.2 Höhenlage

Bis zu 1 000 m über N.N.

2.3 Atmosphärische Bedingungen

Atmosphäre mit geringer Verschmutzung

2.4 Erdung des Netzes

- 1) Netz mit isoliertem Sternpunkt (siehe Abschnitt 3.18).
- 2) Netz mit Erdschlußkompensation (siehe Abschnitt 3.19).
- 3) Netz mit geerdetem Sternpunkt (siehe Abschnitt 3.21):
 - a) Sternpunkt wirksam geerdet
 - b) Sternpunkt nicht wirksam geerdet

3 Begriffe

Für den Zweck dieser Norm gelten folgende Begriffe.

Einige dieser Begriffe stimmen mit den in IEC 50(321) aufgeführten überein oder sind diesen ähnlich. Diese sind durch die entsprechenden, in Klammern gesetzten IEC-Bezugsnummern gekennzeichnet.

3.1 Meßwandler

Ein Transformator, der zur Speisung von Meßgeräten, Elektrizitätszählern, Schutzrelais und ähnlichen Einrichtungen vorgesehen ist (321-01-01 modifiziert).

3.2 Stromwandler

Ein Meßwandler, bei dem unter üblichen Betriebsbedingungen die Sekundärstromstärke der Primärstromstärke praktisch proportional ist und ihr gegenüber um einen Winkel abweicht, der bei vorgegebenem Anschlußsinn annähernd Null ist (321-02-01).

3.3 Primärwicklung

Die Wicklung, durch die der zu messende Strom fließt.

3.4 Sekundärwicklung

Die Wicklung, an die Meßgeräte, Elektrizitätszähler, Schutzrelais oder ähnliche Einrichtungen angeschlossen werden.

3.5 Sekundärkreis

Der von der Sekundärwicklung eines Meßwandlers gespeiste äußere Stromkreis.

3.6 Primäre Bemessungsstromstärke

Der Wert der primären Stromstärke, der den Stromwandler kennzeichnet und für den er bemessen ist (321-01-11 modifiziert).

3.7 Sekundäre Bemessungsstromstärke

Der Wert der sekundären Stromstärke, der den Stromwandler kennzeichnet und für den er bemessen ist (321-01-15 modifiziert).

3.8 Übersetzung

Das Verhältnis der primären Stromstärke zur sekundären Stromstärke (321-01-17 modifiziert).

3.9 Bemessungsübersetzung

Das Verhältnis der primären Bemessungsstromstärke zur sekundären Bemessungsstromstärke (321-01-19 modifiziert).

3.10 Strommeßabweichung (Übersetzungsmeßabweichung)

Die Meßabweichung, die ein Stromwandler bei der Messung einer Stromstärke verursacht und die sich daraus ergibt, daß die tatsächliche Übersetzung von der Bemessungsübersetzung abweicht (321-01-21 modifiziert).

Die in Prozent ausgedrückte Strommeßabweichung ist gegeben durch die Gleichung

$$\text{Strommeßabweichung in \%} = \frac{(K_n \cdot I_s - I_p) \cdot 100}{I_p}$$

Hierin bedeuten:

K_n Bemessungsübersetzung;

I_p tatsächliche primäre Stromstärke;

I_s tatsächliche sekundäre Stromstärke, wenn I_p unter Meßbedingungen fließt.

3.11 Fehlwinkel

Die Winkeldifferenz zwischen dem primären und dem sekundären Stromzeiger. Dabei ist die Richtung der Zeiger so festgelegt, daß bei einem idealen Stromwandler der Fehlwinkel gleich Null ist (321-01-23 modifiziert).

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

ANMERKUNG: Diese Definition gilt strenggenommen nur für sinusförmige Ströme.

3.12 Genauigkeitsklasse

Die Bezeichnung für einen Stromwandler, dessen Meßabweichungen unter vorgeschriebenen Bedingungen innerhalb festgelegter Grenzen bleiben.

3.13 Bürde

Impedanz des Sekundärkreises, ausgedrückt in Ohm mit Angabe des Leistungsfaktors.

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

3.14 Bemessungsbürde

Der Wert der Bürde, auf dem die Genauigkeitsanforderungen dieser Norm beruhen.

3.15 Bemessungsleistung

Der Wert der Scheinleistung (in Voltampere bei festgelegtem Leistungsfaktor), den der Stromwandler bei sekundärer Bemessungsstromstärke und Bemessungsbürde abgibt.

| 3.16 Höchste Spannung für Betriebsmittel (U_m)

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

3.17 Bemessungs-Isolationspegel

Die Kombination von Spannungswerten, die die Isolation des Meßwandlers im Hinblick auf seine dielektrische Festigkeit kennzeichnet.

3.18 Netz mit isoliertem Sternpunkt

Ein Netz, in dem die Sternpunkte keine beabsichtigte Verbindung zur Erde haben, ausgenommen durch anzeigende, messende oder schützende Einrichtungen mit sehr hoher Impedanz.

3.19 Netz mit Erdschlußkompensation

Ein Netz, in dem Sternpunkte über Erdschlußspulen geerdet sind, deren Reaktanz einen solchen Wert besitzt, daß während eines einpoligen Erdschlusses der betriebsfrequente induktive Wechselstrom über diese Spule die betriebsfrequente kapazitive Komponente des Erdschlußstromes im wesentlichen kompensiert.

ANMERKUNG: In Netzen mit Erdschlußkompensation wird die Reststromstärke an der Fehlerstelle so weit begrenzt, daß der entstehende Lichtbogen in Luft von selbst erlischt.

3.20 Erdfehlerfaktor

Das prozentuale Verhältnis des höchsten Effektivwertes der betriebsfrequenten Leiter-Erde-Spannung eines nicht fehlerbehafteten Leiters während eines ein- oder mehrpoligen Fehlers mit Erdberührung an einer bestimmten Stelle des dreiphasigen Netzes zum Effektivwert der betriebsfrequenten Leiter-Leiter-Spannung, die ohne Fehler an dieser Stelle des Netzes vorhanden wäre (im allgemeinen am Einbauort eines Betriebsmittels).

3.21 Netz mit geerdetem Sternpunkt

Ein Netz, dessen Sternpunkt entweder direkt oder über einen ohmschen oder induktiven Widerstand mit Erde verbunden ist, der hinreichend klein ist, um transiente Schwingungen erheblich zu verringern und um bei einem Erdschluß durch ausreichende Stromstärke eine selektive Ausschaltung zu ermöglichen.

- a) Ein dreiphasiges Netz mit an einer bestimmten Stelle wirksam geerdetem Sternpunkt ist ein Netz, bei dem der Erdfehlerfaktor an dieser Stelle 80 % 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 80 % überschreiten darf.

3.22 Ungeschützte Anlage

Eine Anlage, in der die Geräte Überspannungen atmosphärischen Ursprungs ausgesetzt sind.

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

3.23 Geschützte Anlage

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

ANMERKUNG: Derartige Anlagen sind üblicherweise mit Kabelnetzen verbunden.

3.24 Bemessungsfrequenz

Der Wert der Frequenz, der den Anforderungen dieser Norm zugrunde liegt.

3.25 Thermische Bemessungs-Kurzzeitstromstärke (I_{th})

Der Effektivwert der primären Stromstärke, die der Stromwandler eine Sekunde bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung ohne Beschädigung aushält.

3.26 Bemessungs-Stoßstromstärke (I_{dyn})

Der Scheitelwert der primären Stromstärke, deren Kraftwirkung der Stromwandler bei kurzgeschlossener Sekundärwicklung ohne elektrische oder mechanische Beschädigung aushält.

3.27 Thermische Bemessungs-Dauerstromstärke

Der Wert der Dauerstromstärke in der Primärwicklung, bei dem die Übertemperatur den festgelegten Wert nicht überschreitet, wobei die Sekundärwicklung mit der Bemessungsbürde belastet ist.

Hauptabschnitt zwei – Kennwerte und Anforderungen für alle Stromwandler**4 Normwerte der primären Bemessungsstromstärke****4.1 Stromwandler mit einer Übersetzung**

Die Normwerte der primären Bemessungsstromstärke sind 10 – 12,5 – 15 – 20 – 25 – 30 – 40 – 50 – 60 – 75 A und deren dezimale Vielfache oder Teile. Die bevorzugten Werte sind unterstrichen.

4.2 Stromwandler mit mehreren Übersetzungen

Die im Abschnitt 4.1 angegebenen Normwerte beziehen sich auf die niedrigsten Werte der primären Bemessungsstromstärke.

5 Normwerte der sekundären Bemessungsstromstärke

Die Normwerte der sekundären Bemessungsstromstärke sind 1 A, 2 A und 5 A, der bevorzugte Wert ist jedoch 5 A.

ANMERKUNG: Für Stromwandler mit im Dreieck geschalteten Sekundärwicklungen sind auch die durch $\sqrt{3}$ geteilten Werte Normwerte.

6 Thermische Bemessungs-Dauerstromstärke

Sofern nicht anders festgelegt, ist die thermische Bemessungs-Dauerstromstärke gleich der primären Bemessungsstromstärke (siehe Abschnitt 28).

7 Normwerte der Bemessungsleistung

Die Normwerte der Bemessungsleistungen bis zu 30 VA sind 2,5 – 5,0 – 10 – 15 – 30 VA. Es dürfen auch Werte über 30 VA entsprechend dem Anwendungsfall gewählt werden.

ANMERKUNG: Unter der Voraussetzung, daß ein Stromwandler eine genormte Bemessungsleistung für eine genormte Genauigkeitsklasse hat, dürfen auch andere, nicht genormte Bemessungsleistungen für andere genormte Genauigkeitsklassen angegeben werden.

8 Kennwerte der Kurzzeitstromstärke

Stromwandler mit Primärwicklung oder Einleiterstromwandler müssen die Anforderungen nach den Abschnitten 8.1 und 8.2 erfüllen.

8.1 Thermische Bemessungs-Kurzzeitstromstärke

Die thermische Bemessungs-Kurzzeitstromstärke (I_{th}) muß für jeden Stromwandler angegeben werden. (Siehe Definition nach Abschnitt 3.25.)

ANMERKUNG: Wenn ein Stromwandler Bestandteil eines anderen Gerätes ist (z. B. Schaltanlage), darf eine andere Zeit als eine Sekunde angegeben werden.

8.2 Bemessungs-Stoßstromstärke

Der Wert der Bemessungs-Stoßstromstärke (I_{dyn}) muß im allgemeinen $2,5 \cdot I_{th}$ sein. Nur bei Abweichung von diesem Wert muß I_{dyn} auf dem Leistungsschild angegeben werden. (Siehe Definition nach Abschnitt 3.26.)

9 Grenzwerte für Übertemperaturen

Die Übertemperatur eines Stromwandlers, der von einem Primärstrom mit der thermischen Bemessungs-Dauerstromstärke durchflossen wird und dessen Bürde der Bemessungsleistung bei einem Leistungsfaktor $\cos \beta = 1$ entspricht, darf den in Tabelle 1 angegebenen Wert nicht überschreiten. Diese Werte beruhen auf den Betriebsbedingungen nach Abschnitt 2.

- Wenn die Umgebungstemperaturen die in Abschnitt 2.1 festgelegten Werte überschreiten, müssen die Grenzwerte für Übertemperaturen nach Tabelle 1 um den Differenzbetrag verringert werden.
- Wenn ein Stromwandler für den Betrieb in Höhenlagen über 1 000 m vorgesehen ist und in Höhen unter 1 000 m geprüft wird, müssen die Grenzwerte für Übertemperaturen nach Tabelle 1 für je 100 m, die der Aufstellungsort über 1 000 m liegt, um folgende Beträge verringert werden:
 - a) Stromwandler mit Ölisolierung 0,4 %
 - b) Stromwandler mit Feststoffisolierung 0,5 %

Die Übertemperatur der Wicklungen ist durch die niedrigste Isolierstoffklasse entweder der Wicklung selbst oder der des Werkstoffes, in den sie eingebettet ist, begrenzt. Die maximalen Übertemperaturen für die Isolierstoffklassen sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Grenzwerte für Übertemperaturen für Wicklungen

Isolierstoffklasse (Nach IEC 85)	Maximale Übertemperaturen K
Isolierstoffe aller Klassen unter Öl	60
Isolierstoffe aller Klassen unter Öl und hermetischem Luftabschluß	65
Isolierstoffe aller Klassen unter bituminöser Isoliermasse	50
Isolierstoffklassen, weder unter Öl noch in bituminöser Isoliermasse	
Y	45
A	60
E	75
B	85
F	110
H	135
ANMERKUNG: Für einige Isolierstoffe (z. B. Harz) sollte der Hersteller die entsprechenden Isolierstoffklassen angeben.	

Ist der Stromwandler mit einem Ölausdehnungsgefäß ausgerüstet, oder befindet sich ein inertes Gas über dem Öl, oder ist er hermetisch abgeschlossen, darf die Übertemperatur des Öles in der obersten Schicht des Ausdehnungsgefäßes oder des Gehäuses 55 K nicht überschreiten.

Fehlen die vorstehenden Einrichtungen, darf die Übertemperatur des Öles in der obersten Schicht 50 K nicht überschreiten.

Die Übertemperatur, die an der Kernoberfläche und an anderen Metallteilen, die mit der Isolierung Verbindung haben oder an diese angrenzen, gemessen wird, darf den entsprechenden Wert der Tabelle 1 nicht überschreiten.

10 Isolationsanforderungen

10.1 Bemessungs-Isolationspegel der Primärwicklungen

Der Isolationspegel für Stromwandler, deren höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m \geq 3,6$ kV ist, muß nach IEC 71 gewählt werden. Für Stromwandler, deren höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m < 3,6$ kV ist, wird der Isolationspegel durch die Bemessungs-Steh-Wechselspannung bestimmt.

10.1.1 Wicklungen, deren höchste Spannung für Betriebsmittel in dem Bereich $3,6 \text{ kV} \leq U_m < 300 \text{ kV}$ liegt, müssen einen Bemessungs-Isolationspegel, bestimmt durch die Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung und durch die Bemessungs-Steh-Wechselspannung, nach Tabelle 2A haben.

10.1.2 Wicklungen, deren höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m \geq 300 \text{ kV}$ ist, müssen einen Bemessungs-Isolationspegel, bestimmt durch die Bemessungs-Steh-Schalt- und Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung, nach Tabelle 2C aufweisen.

ANMERKUNG: In diesem Spannungsbereich sollte die Schaltstoßspannung Vorrang bei der Auswahl des Isolationspegels haben.

10.2 Weitere Anforderungen an die Isolation der Primärwicklung

10.2.1 Steh-Wechselspannung

Wicklungen, deren höchste Spannung für Betriebsmittel $U_m \geq 300 \text{ kV}$ ist, müssen der festgelegten Wechselspannungsprüfung standhalten. Zwei Verfahren sind in dieser Norm zur Auswahl festgelegt. Die Verfahren beruhen auf unterschiedlichen Anforderungen bezüglich Prüfspannungen und Prüfverfahren.

Verfahren I: Die Wicklung muß der Steh-Kurzzeit-Wechselspannung entsprechend der Bemessungs-Steh-Blitzstoßspannung nach Tabelle 2D standhalten.

Verfahren II: Die Wicklung muß einer Wechselspannungsprüfung längerer Dauer mit einem niedrigeren Spannungspegel als bei der Kurzzeitprüfung in Verbindung mit einer Teilentladungsprüfung standhalten. Die Prüfspannungen in Abhängigkeit von der höchsten Spannung für Betriebsmittel U_m sind in Tabelle 2E angegeben.

Verfahren I muß angewendet werden, wenn keine anderen Angaben gemacht werden.

Verfahren II bedarf einer besonderen Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer.

ANMERKUNG: Der Prüfung nach Verfahren II darf eine Blitzstoßprüfung vorangehen, um die dielektrischen Stückprüfungen der Primärwicklung zu vervollständigen.

Bei Anwendung des Verfahrens I ist die Blitzstoßprüfung eine Typprüfung.