

DIN EN 50708-2-3

ICS 29.180

Einsprüche bis 2022-03-28

Entwurf

**Leistungstransformatoren –
Zusätzliche europäische Anforderungen –
Teil 2-3: Mittelleistungstransformatoren – Zubehör;
Deutsche und Englische Fassung prEN 50708-2-3:2020**

Power transformers –
Additional European requirements –
Part 2-3: Medium power transformer – Accessories;
German and English version prEN 50708-2-3:2020

Transformateurs de puissance –
Exigences européennes supplémentaires –
Partie 2-3: Transformateurs de moyenne puissance – Accessoires;
Version allemande et anglaise prEN 50708-2-3:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-01-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Merianstraße 28, 63069 Offenbach am Main.

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

Gesamtumfang 53 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 50708-2-3:2020-08 „Leistungstransformatoren – Zusätzliche europäische Anforderungen – Teil 2-3: Mittelleistungstransformatoren – Zubehör“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 50708-2-3:2020-08 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument prEN 50708-2-3:2020-08 „Power transformers – Additional European requirements – Part 2-3: Medium power transformer – Accessories“ wurde vom CLC/TC 14 „Power transformers“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ FprEN nur 8 Wochen beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ FprEN 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 „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 321 „Transformatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Deutsche Fassung

Leistungstransformatoren – Zusätzliche europäische
Anforderungen – Teil 2-3: Mittelleistungstransformatoren – Zubehör
Deutsche und Englische Fassung prEN 50708-2-3:2020

Power transformers – Additional European requirements
– Part 2-3: Medium power transformer – Accessories
German and English version prEN 50708-2-3:2020

Transformateurs de puissance – Exigences
européennes supplémentaires – Partie 2-3:
Transformateurs de moyenne puissance – Accessoires
Version allemande et anglaise prEN 50708-2-3:2020

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.
CENELEC Termin: 2020-10-30.

Er wurde von CLC/TC 14 erstellt.

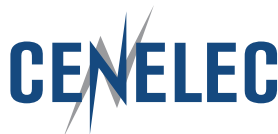
Wenn aus diesem Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Entwurf für eine Europäische Norm wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	8
4 Übliche Betriebsbedingungen.....	10
5 Elektrische Kennwerte.....	10
6 Anforderung an die Auslegung.....	10
6.1 Flüssigkeitsgefüllte Transformatoren.....	10
6.1.1 Art des Flüssigkonservierungssystems und Grad der Versiegelung.....	10
6.1.2 Anschlüsse.....	10
6.1.3 Anschlussbezeichnungen.....	10
6.1.4 Abstand zwischen den Durchführungen.....	11
6.1.5 Fahrrollen.....	11
6.2 Trockentransformatoren.....	11
6.2.1 Anschlüsse.....	11
6.2.2 Anschlussbezeichnungen.....	12
6.2.3 Fahrrollen.....	12
6.2.4 Gehäuse.....	12
7 Zubehör.....	12
7.1 Flüssigkeitsgefüllte Transformatoren.....	12
7.2 Trockentransformatoren.....	13
8 Kabelanschlusskasten für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren.....	14
8.1 Transformatoren mit Kabelanschlusskästen auf der Ober- und/oder Unterspannungsseite.....	14
8.1.1 Allgemeine Betrachtung.....	14
8.1.2 Ausführung für Kabelanschlusskasten-Typ-1-Verbindungen.....	14
8.1.3 Ausführung für Kabelanschlusskästen Typ 2.....	14
8.1.4 Anforderungen an den Transformator.....	14
8.1.5 Abstand zwischen den Durchführungen.....	16
8.1.6 Prüfungen.....	16
8.2 Transformatoren mit Kabelanschlusskästen auf der Ober- und/oder Unterspannungsseite – Kabelanschlusskästen Typ 1.....	21
8.2.1 Allgemeine Betrachtung.....	21
8.2.2 Elektrische Anforderungen und Luftstrecken.....	21
8.2.3 Entwurfsüberlegungen.....	23
8.2.4 Prüfungen.....	24
8.2.5 Erdung von Kabelanschlusskästen.....	24
8.3 Transformatoren mit Kabelanschlusskästen auf der Ober- und/oder Unterspannungsseite – Kabelanschlusskästen Typ 2.....	24

8.3.1	Allgemeine Betrachtung.....	24
8.3.2	Oberspannungsanschlüsse.....	25
8.3.3	Unterspannungsanschlüsse.....	26
8.3.4	Entwurfsüberlegungen.....	27
8.3.5	Prüfungen.....	28

Bilder

Bild 1	– Transformator mit Kabelanschlusskasten Typ 1, Seitenwandanordnung – Grenzmaße.....	17
Bild 2	– Schwerpunktstationstransformator, mit Durchführungen in Deckelmontage mit Kabelanschlusskasten Typ 1, Seitenwandanordnung – Grenzmaße.....	18
Bild 3	– Transformatoren mit Kabelanschlusskasten Typ 1, Deckelanordnung.....	19
Bild 4	– Deckelanordnung, luftgefüllter Kabelanschlusskasten Typ 2, gemeinsam für OS/US.....	19
Bild 5	– Schwerpunktstationstransformatoren, Deckelanordnung.....	20
Bild 6	– Typischer Flansch für Flanschanschlusskasten.....	20
Bild 7	– Luftstrecken.....	23
Bild 8	– Oberspannungsanschluss direkt an die Durchführungen.....	25
Bild 9	– Oberspannungsanschluss über Sammelschienen.....	26
Bild 10	– Unterspannungsanschluss direkt an die Durchführungen.....	27
Bild 11	– Unterspannungsanschluss über Sammelschienen an die Durchführungen.....	27

Tabellen

Tabelle 1	– Luft- und Kriechstrecken.....	11
Tabelle 2	– Zubehörliste (nicht vollständig).....	13
Tabelle 3	– Zubehörliste.....	13
Tabelle 4	– Drehstrom-Kabelanschlusskasten, Typ 1.....	21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 50708-2-3:2020) wurde vom CLC/TC 14 "Power transformers" erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt.

- | | |
|---|---|
| • spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene(doa) angekündigt werden muss | dor + 6 Monate |
| • spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene(dop) durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss | dor + 12 Monate |
| • spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung(dow) entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen | dor + 36 months (to be confirmed or modified when voting) |

Einleitung

Dieses Dokument legt die Regeln für die Bewertung der Energieeffizienz fest, um die Konformität der Produkte mit der Verordnung (EU) Nr. 548/2014 der Kommission vom 21. Mai 2014 und deren Änderung in Nr. 2019/1783 vom 1. Oktober 2019 sicherzustellen.

Mit dieser Verordnung erhält man Mindestanforderungen an die Energieeffizienz von Leistungstransformatoren.

ANMERKUNG In diesem Dokument bezieht sich der Begriff Verordnung auf die Verordnung (EU) Nr. 548/2014 der Kommission vom 21. Mai 2014 und deren Änderung in Nr. 2019/1783 vom 1. Oktober 2019.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Anforderungen des allgemeinen Teils EN 50708-1-1:2020.

Dieses Dokument enthält besondere Anforderungen für spezifische Transformatoren oder Transformatoranwendungen, die auf den Anforderungen des allgemeinen Teils EN 50708-1-1:2020 beruhen.

Dieses Dokument sollte in Verbindung mit den Anforderungen in den allgemeinen Teilen angewendet werden.

Die besonderen Anforderungen der untergeordneten Teile von EN 50708 ergänzen, ändern oder ersetzen bestimmte Anforderungen der allgemeinen Teile von EN 50708-1 und/oder EN 50708-1-X, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments gültig sind. Fehlende Verweisungen darauf, dass ein Teil oder Abschnitt eines allgemeinen Teils ausgenommen ist, bedeuten, dass die entsprechenden Abschnitte des allgemeinen Teils gelten (undatierte Verweisungen).

Anforderungen aus weiteren Teilen „X“, bei denen „X“ größer als 1 ist und die für von diesem Dokument berücksichtigte Fälle letztlich relevant sind, gelten ebenfalls. Somit ergänzt, ändert oder ersetzt dieses Dokument auch bestimmte dieser Anforderungen, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments gültig sind.

Die Hauptabschnittsnummerierung eines jeden Teils erfolgt nach dem Muster und den entsprechenden Verweisungen von EN 50708-1-1:2020. Die Benummerung hinter der spezifischen Nummer dieses Dokuments bezieht sich auf die entsprechenden Teile oder Abschnitte der anderen Teile der Normenreihe EN 50708, die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments gültig sind.

Wenn nach Veröffentlichung des untergeordneten Teils neue allgemeine Teile oder Änderungen zu existierenden allgemeinen Teilen mit geänderter Benummerung veröffentlicht werden, stimmen die Abschnittsnummern in den untergeordneten Teilen, die auf den allgemeinen Teil verweisen, möglicherweise nicht mehr mit jenen der aktualisierten Ausgabe des allgemeinen Teils überein. Datierte Verweisungen sollten beachtet werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält eine Beschreibung der Liste von typischem Zubehör zur Verwendung mit flüssigkeitsgefüllten Mittelleistungstransformatoren und Trocken-Mittelleistungstransformatoren (≤ 3150 kVA). Die Schnittstelle zwischen den Transformatoranschlüssen einschließlich Kabelanschlusskästen, und dem Stromversorgungsnetz wird festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 50180, *Bushings above 1 kV up to 36 kV and from 250 A to 3,15 kA for liquid filled transformers*

EN 50216-4, *Power transformer and reactor fittings - Part 4: Basic accessories (earthing terminal, drain and filling devices, thermometer pocket, wheel assembly)*

EN 50336, *Bushings for transformers and reactor cable boxes not exceeding 36 kV*

EN 50386, *Bushings up to 1 kV and from 250 A to 5 kA, for liquid filled transformers*

EN 50387, *Busbar bushings up to 1 kV and from 1,25 kA to 5 kA, for liquid filled transformers*

EN 50708-1-1:2020, *Power transformers - Additional European requirements: Part 1-1: Common part - General requirements*

EN 50708-2-1, *Power transformers - Additional European requirements: Part 2-1 Medium power transformer - General requirements*

EN 50708-3-1, *Power transformers - Additional European requirements: Part 3-1 Large power transformer - General requirements*

EN 60076-1, *Power transformers - Part 1: General (IEC 60076-1)*

EN 60076-3, *Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air (IEC 60076-3)*

EN IEC 60076-11, *Power transformers - Part 11: Dry-type transformers (IEC 60076-11)*

EN IEC 60076-22-7, *Power transformers - Part 22-7: Power transformer and reactor fittings - Accessories and fittings (IEC 60076-22-7)*

EN 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529)*

EN 62444:2013, *Cable glands for electrical installations (IEC 62444:2010)*

IEC/TR 60616, *Terminal and tapping markings for power transformers*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach der EN 50708 Reihe, EN 50336 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Transformatoren mit Kabelanschlusskästen, Seitenwandanordnung

Transformator mit elektrischen Kennwerten entsprechend dem Anwendungsbereich dieses Dokuments, mit Vorrichtungen an den Seitenwänden des Kessels zur Anbringung von Kabelanschlusskästen Typ 1.

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Vorrichtungen müssen sich an gegenüberliegenden Seiten des Transformators befinden (wie in Bild 1).

3.2

Transformatoren mit Kabelanschlusskästen oder Vergleichbarem, Deckelanordnung

Transformator mit elektrischen Kennwerten entsprechend dem Anwendungsbereich dieses Dokuments, dessen Anschlüsse auf dem Kesseldeckel angebracht sind.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anschlüsse sind so gestaltet, dass die Kabelanschlüsse von gegenüberliegenden Seiten des Transformators erfolgen können. Sowohl Kabelanschlusskästen Typ 1 als auch Kabelanschlusskästen Typ 2 können verwendet werden (wie in Bild 3 oder Bild 4).

3.3

Schwerpunktstationstransformatoren, Seitenwandanordnung

Transformator mit elektrischen Kennwerten entsprechend dem Anwendungsbereich dieses Dokuments, mit an der Seitenwand angebrachten Vorrichtungen für die Befestigung eines Hochspannungsschalters und Niederspannungsausrüstung.

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Vorrichtungen müssen an derselben Seite des Transformators angebracht sein (siehe Bild 2).

3.4

Schwerpunktstationstransformatoren, Deckelanordnung

Transformator mit elektrischen Kennwerten entsprechend dem Anwendungsbereich dieses Dokuments, dessen Anschlüsse auf dem Kesseldeckel angebracht und in einem Flanschanschlusskasten angeordnet sind.

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 5 stellt eine typische Anordnung dar.

3.5

Kabelanschlusskasten Typ 1

metallener Kasten zur Aufnahme und zum Schutz der Kabelenden von Hochspannungs- und Niederspannungskabeln, so dass die Isolierung des Kabels wirksam gegen Feuchtigkeit, gegen mechanische Beschädigung und gegen unbeabsichtigte Berührung geschützt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Mindestschutzgrad von IP54 ist erforderlich. Diese Kabelanschlusskästen sind nicht in diesem Abschnitt festgelegt. Um die Kabel-Abschlussanforderungen zu erfüllen, könnte ein höherer Schutzgrad, IP65, erforderlich sein.

3.6

Kabelanschlusskasten Typ 2

metallenes oder nicht-metallenes Gehäuse als Berührungsschutz gegenüber aktiven Teilen, jedoch ohne mechanischen Schutz der Enden von Hochspannungs- und Niederspannungskabeln

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gehäuse kann Ober- und Unterspannungs-Anschlüsse gemeinsam beinhalten oder getrennt für Ober- und Unterspannung ausgeführt sein. Ein Schutzgrad zwischen IP33 und IP55 ist erforderlich und ist zwischen Käufer und Hersteller zu vereinbaren

3.7

Flanschanschlusskasten

Gehäuse mit Befestigungsflanschen für Schalt- und/oder Verteilungsausrüstungen an beiden gegenüberliegenden Seiten des Transformators, Bild 5 und Bild 6.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kasten ist auf dem Deckel des Transformators angeordnet.

3.8

vollisolierter Kabelanschlusskasten

Kabelanschlusskasten aus Metall, bei dem die innerhalb des Gehäuses liegenden Teile der Anschlussvorrichtung und der Durchführung einschließlich aktiver Metallteile und Kabeladern durch Öl oder Vergussmasse isoliert sind, und eine Wärmeausdehnung berücksichtigt wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Behälter ist so abgedichtet, dass er das Öl oder die Vergussmasse zurückhält und deren Ausdehnung aufgrund von Temperaturschwankungen zulässt.

3.9

luftisolierter Kabelanschlusskasten

ein Kabelanschlusskasten aus Metall, der ein wetterbeständiges Gehäuse mit einem Mindestschutzgrad IP54 bietet, um die Kabelenden und Durchführungen zu schützen.

3.10

ummantelter Kabelanschlusskasten

ein luftgefüllter Kabelanschlusskasten, in dem die Kabeladern nach 3.9 angeschlossen sind, mit örtlich verstärkter Isolation, z. B. Isoliertrennwand, Durchführungsschutz oder Bewicklung

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine verstärkte Isolation kann durch Verwendung von Isoliertrennwänden erreicht werden.

4 Übliche Betriebsbedingungen

Es gilt EN 60076-1.

5 Elektrische Kennwerte

Diese müssen in Übereinstimmung mit EN 50708-2-1 sein.

6 Anforderung an die Auslegung

6.1 Flüssigkeitsgefüllte Transformatoren

6.1.1 Art des Flüssigkeitskonservierungssystems und Grad der Versiegelung

Die Art des Flüssigkeitskonservierungssystems und der Grad der Versiegelung müssen in der Anfrage und im Auftrag angegeben werden.

6.1.2 Anschlüsse

Die zu verwendenden Anschlüsse können von folgendem Typ sein:

- a) offene Durchführungen;
- b) Steckdurchführungen;
- c) Unterspannungs-Schienenenddurchführungen;
- d) Kabelanschlusskästen.

Die Anforderungen der verschiedenen Anschlussarten sind beschrieben in folgenden Normen: EN 50180, EN 50386, EN 50387 und EN 50336.

6.1.3 Anschlussbezeichnungen

Die Anschlussbezeichnungen müssen IEC/TR 60616 entsprechen, falls nicht anders festgelegt.

6.1.4 Abstand zwischen den Durchführungen

6.1.4.1 Abstand zwischen Hochspannungs-Flüssigkeit-Luft-Durchführungen

Die Durchführungsabstände müssen die Anforderungen in Tabelle 1 erfüllen.

Tabelle 1 – Luft- und Kriechstrecken

Bemessungs- spannung	Gehäuseart	Luftstrecke zwischen akti- ven Metalltei- len unterschied- licher Phasen	Luftstrecke zwi- schen aktiven Me- tallteilen und Erde	Kriechstre- cke über den Isolator
kV		mm	mm	mm
12	vollisoliert/ummantelt	45	32	*
12	Luftstrecke	127	76	127
17,5	vollisoliert/ummantelt	75	60	
17,5	Luftstrecke	165	102	153
24	vollisoliert/ummantelt	100	75	
24	Luftstrecke	242	140	203
36	vollisoliert/ummantelt	125	100	
36	Luftstrecke	356	222	305

ANMERKUNG Die Luftstrecken in Tabelle 1 entsprechen nicht jenen in EN 60076-3 und sind reduziert, da diese Luftstrecken nur im Kasten angewendet werden und verschmutzte oder atmosphärische Bereiche nicht berücksichtigt werden.

6.1.4.2 Vorzugsmittenabstände zwischen Unterspannungsdurchführungen

Für offene Durchführungen kann der Abstand zwischen den Durchführungen wie folgt festgelegt werden:

- 70 mm bei Strömen bis 250 A;
- 150 mm bei Strömen über 250 A bis 2 000 A;
- 165 mm bei Strömen über 2 000 A.

Vorzugsmittenabstände sind in EN 50336 für Anschlüsse von Kabelanschlusskästen für Niederspannung angegeben, die durch Monoblock-Durchführungen ausgeführt sind.

6.1.5 Fahrrollen

Wenn Fahrrollen angebracht sind, müssen sie mit EN 50216-4 übereinstimmen.

Für größere Bemessungsleistungen sollte die Ausführung im Angebotsstadium vereinbart werden.

6.2 Trockentransformatoren

6.2.1 Anschlüsse

Die OS- oder US-Anschlüsse können an der Ober- oder Unterseite oder im mittleren Teil des Transformators angeordnet sein.

Zum besseren Verständnis ist die Seite der OS-Anschlüsse fixiert und wird als Referenzseite verwendet.

Die US-Anschlüsse können sich auf der gleichen oder gegenüber liegenden Seite befinden, bezogen auf die OS-Anschlussleitungen.

Die Anzapfungen können auf der gleichen Seite, oder gegenüber der OS-Seite sein; bevorzugt ist dabei die OS-Seite.

Im Angebotsstadium muss die genaue Lage der US- und OS-Leitungen/-Anschlüsse, sowie der Anzapfungen festgelegt werden.

Falls Anschlüsse mit besonderen Maßen und/oder genauesten Maßen und Lagen benötigt werden, müssen die erforderlichen Angaben im Anfragestadium gemacht und zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

6.2.2 Anschlussbezeichnungen

Die Anschlussbezeichnungen müssen IEC/TR 60616 entsprechen, falls nicht anders festgelegt.

6.2.3 Fahrrollen

Die Maße für Fahrrollen sind in EN 50216-4 festgelegt.

Wenn Fahrrollen angebracht sind, müssen diese Angaben im Anfragestadium gemacht und zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

Für größere Bemessungsleistungen sollte die Ausführung im Angebotsstadium vereinbart werden.

6.2.4 Gehäuse

Siehe EN IEC 60076-11.

7 Zubehör

7.1 Flüssigkeitsgefüllte Transformatoren

Zubehör muss, falls zutreffend, mit den entsprechenden Teilen von EN IEC 60076-22-7 übereinstimmen.

Sofern nicht anders festgelegt, müssen Transformatoren mit dem in Tabelle 2 mit „X“ markierten Zubehör ausgerüstet sein. Zubehör, welches in dieser Tabelle nicht markiert ist, ist wahlfrei.

Es sollte besonders auf die Vermeidung von Konflikten bei möglicherweise nicht kompatibelem Zubehör geachtet werden.

Tabelle 2 – Zubehörliste (nicht vollständig)

Typ	Hermetisch verschlossen	Frei entlüftend mit Ausdehnungsgefäß	Gaspolster
Stufenschalter	X	X	X
Leistungsschild	X	X	X
Anhebevorrichtung	X	X	X
Einfüllstutzen und Verschluss	X	X	X
Rollen oder Schlittenunterbau (nicht für Masttransformatoren)	X	X	X
Ölstandsanzeiger		X	X
Ölablasshähne für Ausdehnungsgefäß		X	X
Luftentfeuchter		X	
Gas- und Öl-Relais		X	X
Drosselklappe			
Thermometertasche			
Abschließbarer Umstellerantrieb			
Schutzgeräte			
Ablasshahn am Ausdehnungsgefäß			
Abnehmbare Radiatoren anstelle angeschweißter Radiatoren			
Abnehmbare Radiatoren mit separaten Drosselklappen			
Anhebeblöcke			
Zugösen			

7.2 Trockentransformatoren

Zubehör muss mit den entsprechenden Teilen von EN 50216-4 und EN IEC 60076-11 übereinstimmen, falls zutreffend.

Sofern nicht anders festgelegt, müssen Transformatoren mit dem in Tabelle 3 aufgeführten Zubehör ausgerüstet werden.

Tabelle 3 – Zubehörliste

OS-Anschlüsse
US-Anschlüsse
Erdungsanschlüsse
Warnschild
Anhebevorrichtungen
Rollen oder Schlittenunterbau (nicht für Masttransformatoren)
Leistungsschild

8 Kabelanschlusskasten für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren

8.1 Transformatoren mit Kabelanschlusskästen auf der Ober- und/oder Unterspannungsseite

8.1.1 Allgemeine Betrachtung

Ein Mittelleistungstransformator könnte mit unterschiedlichen Anschlussarten ausgeführt werden.

Die folgenden Ausführungen sind möglich:

- i) Anschluss an offenen Durchführungen (Öl-Luft) ohne Schutz. Dies wird durch EN 50180, EN 50386 und EN 50387 abgedeckt, und durch dieses Dokument.
- ii) Anschluss mit Steckdurchführungen entweder mit Innen- oder Außenkonus. Dies wird durch EN 50180 abgedeckt, und durch dieses Dokument.
- iii) Anschluss in mit Luft oder Vergussmasse gefüllten Kabelanschlusskästen oder Schutzhauben unter Verwendung von Öl-Öl-Durchführungen mit Luft- und/oder Öl/Vergussmasse, wie in EN 50336 festgelegt.
- iv) Flansch-Anschlusskästen oder ähnliche Lösungen unter Verwendung von offenen Durchführungen können ebenfalls verwendet werden.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 50336, sofern nicht anders festgelegt.

Die Festlegungen des Kabelanschlusskastens für 12 kV und 24 kV sind in Bild 1, Bild 2 und Bild 3 angegeben. Die Festlegungen des Kabelanschlusskastens für 36 kV müssen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

8.1.2 Ausführung für Kabelanschlusskasten-Typ-1-Verbindungen

Flansche und innere Anschlüsse müssen für die Montage von Ober- und Unterspannungs-Durchführungen und Kabelanschlusskästen vorgesehen sein, wie in Bild 1, Bild 2 und Bild 3 dieses Dokuments dargestellt.

Befestigungsvorrichtungen am Transformator müssen so ausgeführt und angeordnet sein, wie in Bild 1 und Bild 2 dargestellt.

8.1.3 Ausführung für Kabelanschlusskästen Typ 2

Für die Montage von Ober- und Unterspannungs-Durchführungen im Anschlusskasten Typ 2 müssen Vorrichtungen entsprechend der Darstellung Bild 4 und Bild 5 bereitgestellt werden. Die Anwendung von getrennten Ober- und Unterspannungs-Anschlusskästen muss zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

8.1.4 Anforderungen an den Transformator

8.1.4.1 Transformatoren mit Kabelanschlusskästen, Seitenwandanordnung

Grenzmaße sind in Bild 1 angegeben.

Der Unterbau ist im Allgemeinen in Form von Kufen ausgeführt und mit Löchern zur Aufnahme von Achsen ausgestattet.

Vier Anhebebocke müssen bereitgestellt werden, sofern vom Käufer festgelegt.

Zwei Anhebeösen ausreichender Dimensionierung müssen vorgesehen sein. Diese müssen so angebracht sein, dass ein Anheben in einer akzeptablen aufrechten Position ermöglicht wird, wobei das Gewicht des Kabelanschlusskastens zu berücksichtigen ist. Falls erforderlich, sind diese Gewichte durch den Käufer anzugeben.

Anderes Zubehör muss 7.1 entsprechen und muss vorzugsweise an einer Seite des Kessels angebracht sein, und darf nicht durch Kühlelemente behindert werden.

Wenn nicht anders vereinbart, müssen zwei Erdungs-Vorrichtungen auf der Mittelachse angebracht sein, jeweils eine unterhalb von jedem Anschlussflansch, wobei die Anschlussbohrung am unteren Teil des Kessels liegen muss.

8.1.4.2 Transformatoren mit Kabelanschlusskästen, Deckelanordnung

8.1.4.2.1 Allgemeines

Hierfür sind keine Grenzmaße festgelegt.

Das Gerät muss dann 7.1 entsprechen.

8.1.4.2.2 Kabelanschlusskasten Typ 1

Ein Kabelanschlusskasten Typ 1 muss am Oberspannungs-Anschlussflansch angebracht sein. Der Unterspannungs-Anschluss muss, wie zum Zeitpunkt der Ausschreibung vom Käufer festgelegt, ausgeführt sein.

Ein Verfahren, wie Kabelanschlusskästen Typ 1 am Deckel angebracht werden können, ist in Bild 3 dargestellt, worin der Flanschanschluss des Deckels festgelegt ist, der immer beibehalten werden muss.

8.1.4.2.3 Kabelanschlusskasten Typ 2

Ein Kabelanschlusskasten Typ 2 ist entweder gemeinsam für Ober- und Unterspannungsanschluss angebracht oder nur für einen von beiden. Dies muss zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

Ein Verfahren, wie Kabelanschlusskästen Typ 2 am Deckel angebracht werden können, ist in Bild 4 dieses Dokuments dargestellt.

8.1.4.3 Schwerpunktstationstransformator mit Kabelanschlusskästen, Seitenwandanordnung

8.1.4.3.1 Allgemeines

Grenzmaße sind in Bild 2 angegeben.

Eine stabile Befestigung für Hochspannungsschalter kann vom Käufer gefordert werden, in einer Lage wie in Bild 2 dargestellt. Die Befestigung muss eine vereinbarte Belastung abstützen können und muss so ausgeführt sein, dass die Flanschvorrichtung nicht belastet wird.

Eine Unterspannungs-Durchführungsplatte muss auf einer Befestigungstasche angebracht sein. Der Flansch der Befestigungstasche muss in der gleichen Ebene liegen wie der Flansch für den Oberspannungs-Ring-Schalter. Der Anschluss der Unterspannung muss vom Käufer festgelegt werden.

Die Flanschfläche der Befestigungstaschen muss eben und ausreichend widerstandsfähig sein, um ein Verwinden und Öl-Undichtheiten zu vermeiden, wenn die vereinbarten Geräte angebracht sind.

Der Transformatorkessel muss auch ohne Deckel und gemeinsame Belastung durch die vereinbarten angebauten Ausrüstungen ausreichend stabil gegen Verwindung sein. Der Transformator darf in diesem Zustand nicht bewegt oder angehoben werden und muss stabil sein.

Hebevorrichtungen mit ausreichender Dimensionierung müssen so am Transformatorkessel angebracht sein, dass ein Anheben des Transformators mit und ohne angebaute, vereinbarte Ausrüstung in akzeptabler, aufrechter Position möglich ist.

8.1.4.3.2 Schwerpunktstationstransformator mit Flanschanschlusskästen, Deckelanordnung

Die allgemeine Anordnung eines gemeinsamen Ober- und Unterspannungs-Flanschanschlusskastens ist in Bild 5 dargestellt. Bei getrennten Ober- und Unterspannungsanschlusskästen siehe 8.1.3. Ein typischer Flansch als Schnittstelle zwischen Flanschanschlusskasten und Kabelanschlusskasten Typ 2 ist in Bild 6 dargestellt.

Maße müssen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

Das Gerät muss dann 7.1 entsprechen.

8.1.5 Abstand zwischen den Durchführungen

Der Abstand zwischen Durchführungen ist in 6.1.4 festgelegt.

8.1.6 Prüfungen

Typ- und Stückprüfungen von Transformatoren sollten mit der Normenreihe EN 50708 übereinstimmen. Der Transformator sollte ohne Kabelanschlusskasten geprüft werden, sofern es möglich ist. Typische Kabelanschlusskästen werden für Prüfungen am Transformator belassen und zum Einhalten der geforderten Prüfpegel wird Sekundärisolierung angewendet, wenn ummantelte Kabelanschlusskästen verwendet werden.

Falls eine Prüfung mit angebauten Kabelanschlusskästen gefordert wird, kann die Prüfung im Fall von vollisolierten, luftgefüllten Kästen mit ölfüllten Kabelanschlusskästen durchgeführt werden.

Die Ölfüllung ist nicht zulässig im Falle von Typprüfungen für luftgefüllte Kästen.

Andere Prüfbedingungen sollten als Konsequenz weiterer Abschnitte dieses Dokuments gefordert werden.