

	Trockentransformatoren (IEC 60726:1982 + A1:1986, modifiziert) Deutsche Fassung EN 60726:2003	DIN EN 60726
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 0532 Teil 726
ICS 29.180 Dry-type power transformers (IEC 60726:1982 + A1:1986, modified); German version EN 60726:2003 Transformateurs de puissance de type sec (CEI 60726:1982 + A1:1986, modifiée); Version allemande EN 60726:2003 Ersatz für DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01 DIN VDE 0532-6/A1 (VDE 0532 Teil 6/A1):1996-01 Siehe Beginn der Gültigkeit Die Europäische Norm EN 60726:2003 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60726 wurde am 2002-11-01 angenommen. Daneben dürfen DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01 und DIN VDE 0532-6/A1 (VDE 0532 Teil 6/A1):1996-01 bis auf weiteres angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 321 „Transformatoren“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 60726 (VDE 0532 Teil 726):2003-01. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 14 „Power transformers“ erarbeitet. Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der EN 60726:2003 „Trockentransformatoren“, die dem Harmonisierungsdokument HD 464 S1:1988 und den Änderungen A2:1991, A3:1992, A4:1995 und A5:2002 entspricht. Die internationale Norm IEC 60726:1982 wurde zusammen mit A1:1986 und den gemeinsamen Abänderungen unverändert übernommen. Die gemeinsamen Abänderungen von CENELEC wurden eingearbeitet und sind am Rand durch eine senkrechte Linie gekennzeichnet. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 40 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

DIN EN 60726 (VDE 0532 Teil 726):2003-10**Änderungen**

Gegenüber **DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01** und **DIN VDE 0532-6/A1 (VDE 0532 Teil 6/A1):1996-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Alle Änderungen A1 bis A5 wurden mit dem Harmonisierungsdokument HD 464 S1 zusammengefasst und zur Europäischen Norm EN 60726 konvertiert. EN 60726 wurde vollständig übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01

DIN VDE 0532-6/A1 (VDE 0532 Teil 6/A1):1996-01

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
Normen der Reihe EN 60071	Normen der Reihe IEC 60071	Normen der Reihe DIN EN 60071 (VDE 0111)	VDE 0111
HD 566 S1:1990	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
EN 60270:2001	IEC 60270:2000	DIN EN 60270 (VDE 0434):2001-08	VDE 0434
EN 60529 :1991 + A1:2000	IEC 60529;1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1
Normen der Reihe EN 60044	Normen der Reihe IEC 60044	Normen der Reihe DIN EN 60044 (VDE 0414)	VDE 0414
–	–	DIN VDE 0532-1 (VDE 0532 Teil 1):1990-11	VDE 0532 Teil 1
EN 60076-1:1997	IEC 60076-1:1993 (mod)	ersetzt durch: DIN EN 60076-1 (VDE 0532 Teil 101):1997-12	VDE 0532 Teil 101

DIN EN 60726 (VDE 0532 Teil 726):2003-10

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	–	DIN VDE 0532-2 (VDE 0532 Teil 2):1990-11	VDE 0532 Teil 2
EN 60076-2:1997	IEC 60076-2:1993 (mod)	ersetzt durch: DIN EN 60076-2 (VDE 0532 Teil 102):1997-12	VDE 0532 Teil 102
–	–	DIN VDE 0532-3 (VDE 0532 Teil 3):	VDE 0532 Teil 3
EN 60076-3:2001	IEC 60076-3:2000 + Corr. 2000	ersetzt durch: DIN EN 60076-3 (VDE 0532 Teil 3):2001-11	VDE 0532 Teil 3
–	–	DIN VDE 0532-4 (VDE 0532 Teil 4):1982-03	VDE 0532 Teil 4
EN 60076-1:1997	IEC 60076-1:1993	ersetzt durch: DIN EN 60076-1 (VDE 0532 Teil 101):1997-12	VDE 0532 Teil 101
–	–	DIN VDE 0532-5 (VDE 0532 Teil 5):1984-05	VDE 0532 Teil 5
EN 60076-5:2000	IEC 60076-5:2000	ersetzt durch: DIN EN 60076-5 (VDE 0532 Teil 5):2001-11	VDE 0532 Teil 5
–	–	DIN VDE 0532-7 (VDE 0532 Teil 7):1992-01	VDE 0532 Teil 7
EN 60551:1992	IEC 60551:1987 (mod)	ersetzt durch: DIN EN 60551 (VDE 0532 Teil 7):1993-11	VDE 0532 Teil 7
EN 60076-10:2001	IEC 60076-10:2001	ersetzt durch: DIN EN 60076-10 (VDE 0532 Teil 76-10)	VDE 0532 Teil 76-10
–	–	DIN VDE 0555 (VDE 0555):1964-12	VDE 0555
–	–	DIN VDE 0556 (VDE 0556):1966-10	VDE 0556
–	–	DIN VDE 0556a (VDE 0556a):1979-07	VDE 0556a
–	IEC 60146:1973	DIN VDE 0558-1 (VDE 0558 Teil 1):1987-07	VDE 0558 Teil 1
EN 60146-1-1:1993	IEC 60146-1-1:1991	ersetzt durch: DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558 Teil 11):1994-03	VDE 0558 Teil 11
		und DIN EN 60146-1-3 (VDE 0558 Teil 8):1994-03	VDE 0558 Teil 8

DIN EN 60726 (VDE 0532 Teil 726):2003-10

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 60071 (VDE 0111), *Isulationskoordination (Normen der Reihe IEC 60071); Deutsche Fassung EN 60071.*

DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1), *Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 60085:1984).*

DIN EN 60270 (VDE 0434), *Hochspannungsprüftechnik – Teilentladungsmessung.*

DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000.*

DIN EN 60076-10 (VDE 0532 Teil 76-10), *Leistungstransformatoren – Bestimmung der Geräuschpegel (IEC 60076-10:20019, deutsche Fassung EN 60076-10:2001.*

Normen der Reihe DIN EN 60044 (VDE 0414), *Messwandler (Normen der Reihe IEC 60044); Deutsche Fassung EN 60044.*

DIN EN 60076-1 (VDE 0532 Teil 101), *Leistungstransformatoren – Allgemeines (IEC 60076-1:1993, mod.); Deutsche Fassung EN 60076-1:1997.*

DIN EN 60076-2 (VDE 0532 Teil 102), *Leistungstransformatoren – Übertemperaturen (IEC 60076-2:1993, mod.); Deutsche Fassung EN 60076-2:1997.*

DIN EN 60076-3 (VDE 0532 Teil 3), *Leistungstransformatoren – Isolationspegel, Spannungsprüfungen und äußere Abstände in Luft (IEC 60076-3:2000 + Corrigendum 2000); Deutsche Fassung EN 60076-3:2001.*

DIN EN 60076-5 (VDE 0532 Teil 5), *Leistungstransformatoren – Kurzschlussfestigkeit (IEC 60076-5:2000); Deutsche Fassung EN 60076-5:2000.*

DIN EN 60076-10 (VDE 0532 Teil 76-10), *Leistungstransformatoren – Bestimmung der Geräuschpegel (IEC 60076-10:2001); Deutsche Fassung EN 60076-10:2001.*

DIN VDE 0555 (VDE 0555), *Bestimmungen für Quecksilberdampfstromrichter.*

DIN VDE 0556 (VDE 0556), *Bestimmungen für Vielkristallhalter-Gleichrichter.*

DIN VDE 0556a (VDE 0556a), *Vielkristallhalter-Gleichrichter – Teil-Änderung a.*

DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558 Teil 11), *Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-1: Festlegungen der Grundanforderungen (IEC 60146-1-1:1991); Deutsche Fassung EN 60146-1-1:1993.*

DIN EN 60146-1-3 (VDE 0558 Teil 8), *Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-3: Transformatoren und Drosselspulen (IEC 60146-1-3:1991); Deutsche Fassung EN 60146-1-3:1993.*

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60726

Januar 2003

ICS 29.180

Ersatz für HD 464 S1:1988 + A2:1991 + A3:1992 + A4:1995 + A5:2002

Deutsche Fassung

Trockentransformatoren
(IEC 60726:1982 + A1:1986, modifiziert)

Dry-type power transformers
(IEC 60726:1982 + A1:1986, modified)

Transformateurs de puissance de type sec
(CEI 60726:1982 + A1:1986, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-11-01 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 60726:2003 D



Documents

Document Sharing Hub

EN 60726:2003**Vorwort**

Der Text der Internationalen Norm IEC 60726:1982 und deren Änderung 1:1986, erarbeitet vom Technischen Komitee IEC/TC 14 „Power transformers“, zusammen mit den Gemeinsamen Abänderungen, erarbeitet vom Technischen Komitee CENELEC TC 14 „Transformatoren“, wurde von CENELEC am 1988-06-28 als HD 464 S1 angenommen.

Dieses Harmonisierungsdokument mit seinen Änderung A1 bis A5 wurde zur Umwandlung in eine Europäische Norm der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-11-01 als EN 60726 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt HD 464 S1:1988 + A2:1991 + A3:1992 + A4:1995 + A5:2002.

Sobald IEC 60076-11 von CENELEC anerkannt ist, wird dieses Dokument zurückgezogen.

Die Gemeinsamen Abänderungen, die in diesem Dokument angegeben sind, entsprechen denjenigen, die in HD 464 S1:1988 mit zusätzlichen kleineren Änderungen enthalten sind.

Verweisungen auf Abschnitte, Unterabschnitte, Anmerkungen, Bilder und Anhänge, die zusätzlich zu IEC 60726 sind, wird der Buchstabe Z vorangestellt.

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): 2003-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): –

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

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, ZA, ZB, ZC und ZE normativ, der Anhang ZD ist informativ.

Die Anhänge ZA, ZB, ZC, ZD und ZE wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60726:1982 und deren Änderung 1:1986 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

Inhalt

Seite

Vorwort	2
Hauptabschnitt I – Allgemeines	7
1 Anwendungsbereich	7
2 Betriebsbedingungen.....	7
2.1 Übliche Betriebsbedingungen.....	7
2.2 Berücksichtigung abweichender Betriebsbedingungen	8
3 Begriffe	8
4 Anzapfungen.....	9
5 Schaltungen.....	9
6 Kurzschlussfestigkeit	9
Hauptabschnitt II – Bemessungsdaten.....	9
7 Bemessungsdaten	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Bemessungsleistung	10
7.3 Vorzugswerte für die Bemessungsleistung	10
7.4 Zulässige Übererregung	10
8 Leistungsschilder.....	10
Hauptabschnitt III – Kühlungsarten und Übertemperatur.....	11
9 Kennzeichnung der Kühlungsarten	11
9.1 Kurzzeichen	11
9.2 Anordnung der Kurzzeichen	11
10 Zulässige Übertemperaturen	12
10.1 Übliche zulässige Übertemperaturen	12
10.2 Herabgesetzte Übertemperaturen für Transformatoren mit hohen Kühllufttemperaturen oder besonderen Bedingungen für die Kühlluft	13
10.3 Herabgesetzte Übertemperaturen für Transformatoren in großen Aufstellungshöhen.....	13
Hauptabschnitt IV – Isolationspegel	14
11 Isolationspegel.....	14
11.1 Allgemeines	14
11.2 Transformatoren für große Aufstellungshöhen.....	14
Hauptabschnitt V – Prüfungen.....	14
12 Allgemeine Bestimmungen für Prüfungen.....	14
13 Messung des Wicklungswiderstandes (Stückprüfung).....	15
14 Messung der Übersetzung und Nachweis der Polarität oder der Schaltgruppe (Stückprüfung)	15
15 Messung der Kurzschlussspannung (Hauptanzapfung), der Kurzschlussimpedanz und der Kurzschlussverluste (Stückprüfung)	15
16 Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstromes (Stückprüfung)	15
17 Prüfung mit angelegter Steh-Wechselspannung (Stückprüfung)	15

18	Prüfung mit induzierter Steh-Wechselspannung (Stückprüfung)	15
19	Blitzstoßspannungsprüfung (Typprüfung).....	16
20	Teilentladungsmessung	16
20.1	Allgemeines	16
20.2	Grundsätzliche Messschaltung (Normalfall)	16
20.3	Kalibrierung des Messkreises	16
20.4	Erregerspannung	17
20.5	Zulässige Teilentladungspegel	18
21	Erwärmungsmessung (Typprüfung)	18
21.1	Belastungsverfahren	19
21.2	Umrechnung der Wicklungsübertemperatur bei verringertem Prüfstrom	19
21.3	Bestimmung konstanter Temperaturverhältnisse	20
22	Geräuschmessung (Sonderprüfung)	20
23	Nachweis der Kurzschlussfestigkeit (Sonderprüfung)	20
Z.1	Temperaturschockprüfung (Sonderprüfung)	20
Z.2	Umgebungsprüfung (Sonderprüfung)	20
Z.3	Brandprüfung (Sonderprüfung)	21
24	Zulässige Abweichungen	21
Hauptabschnitt VI – Gehäuse- und Sicherheitsanforderungen		21
25	Gehäuseschutzarten	21
Z.4	Schutz gegen direktes Berühren	21
Z.5	Erdungsanschluss.....	21
Hauptabschnitt VII – Verschiedenes		21
30	Elektromagnetische Verträglichkeit	21
Anhang A (normativ) Angaben für Anfrage und Bestellung		22
A.1	Bemessungsdaten und allgemeine Daten	22
A.1.1	Übliche Angaben.....	22
A.1.2	Besondere Angaben	22
A.2	Parallelbetrieb	23
Anhang B (normativ) Klima-, Umgebungs- und Brandklassen		24
B.1	Umgebungs- und Klimaklassen	24
B.2		24
B.Z1	Brandklassen	24
B.Z2	Prüfmerkmale für Klima-, Umgebungs- und Brandklassen	25
Anhang ZA (normativ) Sonderprüfungen für Umgebungsklassen		26
ZA.1	Allgemeines	26
ZA.2	Prüfverfahren	26
ZA.2.1	Transformatoren der Klasse E1	26
ZA.2.2	Transformatoren der Klasse E2.....	27
Anhang ZB (normativ) Sonderprüfungen für Klimaklassen		28

ZB.1	Temperaturschockprüfung (Sonderprüfung)	28
ZB.2	Temperaturschockprüfung für Transformatoren der Klasse C1	28
ZB.2.1	Prüfbedingungen	28
ZB.2.2	Beurteilungskriterien	29
ZB.3	Temperaturschockprüfung für Transformatoren der Klasse C2	30
ZB.3.1	Prüfbedingungen	30
ZB.3.2	Beurteilungskriterien	30
Anhang ZC (normativ)	Sonderprüfungen zum Nachweis der Brandverhaltensklasse F1	31
ZC.1	Allgemeines	31
ZC.2	Überprüfung der Abgabe von korrosiven und schädlichen Gasen	31
ZC.3	Brandprüfung	31
ZC.3.1	Prüfling	31
ZC.3.2	Gültigkeitsbereich der Prüfung	31
ZC.3.3	Prüfeinrichtung	32
ZC.3.4	Messgrößen und Messvorrichtungen	32
ZC.3.5	Kalibrierung der Prüfkammer ohne Prüfling	33
ZC.3.6	Prüfbedingungen	33
ZC.3.7	Prüfbericht	34
ZC.3.8	Beurteilungskriterien der Prüfergebnisse	34
Anhang ZD (informativ)	Installation und Sicherheit eines Trockentransformators	37
ZD.1	Handbücher	37
ZD.2	Installation	37
ZD.2.1	Allgemeines	37
ZD.2.2	Eigensicherheit	37
ZD.2.3	Installationsvorkehrungen	37
Anhang ZE (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	39
Literaturhinweise		40
Bild 1	– Grundsätzliche Messschaltung für die Teilentladungsprüfung eines Einphasentransformators	17
Bild 2	– Grundsätzliche Messschaltung für die Teilentladungsprüfung eines Drehstromtransformators	17
Bild Z.1	– Spannungsverlauf bei der Teilentladungsprüfung	18
Bild Z.2	– Zusätzliches Prüfverfahren – Spannungsverlauf bei der Teilentladungsprüfung	18
Bild ZC.1	– Prüfkammer	35
Bild ZC.2	– Einzelheiten der Zündquelle	36
Tabelle 1	– Phasenfaktor	10
Tabelle 2	– Kurzzeichen	11
Tabelle 3	– Reihenfolge der Kurzzeichen	12
Tabelle 4	– Zulässige Übertemperaturen	13

EN 60726:2003

Tabelle 5 – Isolationspegel 14

Tabelle B.Z1 25

Hauptabschnitt I – Allgemeines

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Trockentransformatoren (einschließlich Spartransformatoren) mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel ≤ 36 kV.

Die nachstehend aufgeführten kleinen Trockentransformatoren und Sonderarten von Trockentransformatoren werden von dieser Norm nicht erfasst:

- Einphasentransformatoren mit Bemessungsleistungen unter 1 kVA und Mehrphasentransformatoren mit Bemessungsleistungen unter 5 kVA;
- Transformatoren, die keine Wicklungen mit einer Bemessungsspannung U_r größer als 1 000 V haben;
- Messwandler (hierfür gelten die Normen der Reihe DIN VDE 0414);
- Transformatoren für statische Stromrichter
(hierfür gelten die Normen:
DIN VDE 0555: Bestimmungen für Quecksilberdampfstromrichter,
DIN VDE 0556 und **DIN VDE 0556a**: Bestimmungen für Vielkristallhalbleiter-Gleichrichter und
DIN VDE 0558-1: Halbleiter-Stromrichter;)
- Anlasstransformatoren;
- Prüftransformatoren;
- Fahrzeugtransformatoren;
- explosionsgeschützte Transformatoren und Bergbautransformatoren;
- Schweißtransformatoren;
- Stelltransformatoren;
- Sicherheits- und Trenntransformatoren.

ANMERKUNG Soweit für die oben genannten Transformatoren oder andere Sondertransformatoren keine Normen bestehen, darf die vorliegende Norm ganz oder teilweise angewendet werden.

Mit Veröffentlichung dieser Norm gelten die Anforderungen nach DIN VDE 0532 Teil 1 bis Teil 5 für Trockentransformatoren nur, sofern in der vorliegenden Norm darauf Bezug genommen wird.

Wird auf bestimmte Abschnitte der verschiedenen Teile der Normenreihe DIN VDE 0532 verwiesen, so sind damit folgende Ausgaben gemeint: **Teil 1** und **Teil 4:1982-03**; **Teil 2:1989-01**; **Teil 3:1987-07**; **Teil 5:1984-05**.

2 Betriebsbedingungen

2.1 Übliche Betriebsbedingungen

Diese Norm enthält Anforderungen an Transformatoren zur Verwendung unter folgenden Bedingungen:

a) Aufstellungshöhe

Eine Aufstellungshöhe über N.N., die 1 000 m (3 300 Fuß) nicht überschreitet.

ANMERKUNG Bezüglich größerer Aufstellungshöhen siehe [2.2](#).

EN 60726:2003**b) Temperatur der Kühlluft**

Diese überschreitet nicht 40 °C und unterschreitet nicht

- –25 °C bei Freilufttransformatoren oder
- –5 °C bei Innenraumtransformatoren.

ANMERKUNG Sowohl für Freiluft- als auch für Innenraumaufstellung ausgelegte Trockentransformatoren eignen sich für Transport und Lagerung bei Umgebungstemperaturen bis zu –25 °C.

Ferner überschreitet die Temperatur der Umgebungsluft folgende Werte nicht:

- 30 °C mittlere Tagestemperatur und
- 20 °C mittlere Jahrestemperatur.

ANMERKUNG Bezüglich höherer Temperaturen siehe 2.2.

c) Kurvenform der Netzspannung

Eine Netzspannung, deren Kurvenform annähernd sinusförmig ist.

d) Symmetrie der mehrphasigen Netzspannungen

Bei Mehrphasentransformatoren Netzspannungen, die annähernd symmetrisch sind.

e) Umgebungsbedingungen

Innenraumaufstellung ohne Feuchteniederschlag entsprechend der Umgebungsklasse 0 von [Anhang B](#).

2.2 Berücksichtigung abweichender Betriebsbedingungen

Der Abnehmer muss in seiner Anfrage alle Betriebsbedingungen angeben, die von den üblichen Betriebsbedingungen nach [2.1](#) abweichen (siehe [Anhang B](#)).

Zusätzliche Anforderungen (innerhalb festgelegter Grenzen) an die Bemessung und Prüfung von Transformatoren für andere als die üblichen Betriebsbedingungen nach [2.1](#), wie z. B. für eine hohe Kühllufttemperatur oder eine Aufstellungshöhe > 1 000 m (3 300 Fuß), sind in [10.2](#), [10.3](#) und [11.2](#) enthalten.

Bei Temperaturbedingungen außerhalb der Grenzen, welche durch die zusätzlichen Anforderungen erfasst werden, und bei besonderen Betriebsbedingungen, z. B. eingeschränkter Kühlluftbewegung, ist die Übertemperatur zwischen Hersteller und Käufer zu vereinbaren.

3 Begriffe

Für diese Norm gelten die folgenden Begriffe. Andere verwendete Benennungen haben die in [DIN VDE 0532-1 \(VDE 0532 Teil 1\)](#) oder IEC 60050 angegebene Bedeutung.

3.1**Trockentransformator**

ein Transformator, dessen Kern und Wicklungen sich nicht in einer Isolierflüssigkeit befinden

ANMERKUNG Die Kühlung eines Trockentransformators kann durch natürliche, natürliche/erzwungene oder erzwungene Luftbewegung erfolgen (siehe [Abschnitt 9](#)).

3.1.1**Gießharz-Trockentransformator (kurz: Gießharztransformator)**

ein Trockentransformator, bei dem eine oder mehrere Wicklungen vollständig mit fester Isolierung umschlossen sind

3.1.2**Trockentransformator (außer Gießharz-Trockentransformator)**

ein Trockentransformator, bei dem keine Wicklung vollständig mit fester Isolierung umschlossen sein muss

3.2 Begriffe, die sich auf das Gehäuse eines Trockentransformators beziehen

3.2.1

hermetisch geschlossener Trockentransformator

ein Trockentransformator in einem mit Luft oder Gas gefüllten geschlossenen Schutzgehäuse, das so gestaltet ist, dass kein Austausch zwischen seiner Füllung und der Außenluft stattfinden kann; der Transformator atmet daher nicht

ANMERKUNG Das Gas in einem gasgefüllten Transformator bleibt während aller Betriebszustände des Transformators im gasförmigen Zustand.

3.2.2

vollständig geschlossener Trockentransformator

ein Trockentransformator in einem mit Luft gefüllten Schutzgehäuse, das so gestaltet ist, dass die Umgebungsluft nicht frei hindurchströmen kann, um Kern und Wicklungen zu kühlen, der Transformator jedoch atmend mit der Umgebungsluft in Verbindung steht

3.2.3

geschlossener Trockentransformator

ein Trockentransformator in einem Schutzgehäuse, das so gestaltet ist, dass die Umgebungsluft hindurchströmen kann, um Kern und Wicklungen unmittelbar zu kühlen

3.2.4

offener Trockentransformator

ein Trockentransformator ohne Schutzgehäuse; Kern und Wicklungen werden durch die Umgebungsluft gekühlt

4 Anzapfungen

Nach [DIN VDE 0532-4 \(VDE 0532 Teil 4\)](#), [Hauptabschnitt I](#). Wenn Anzapfungen erforderlich sind, beträgt der Anzapfungsbereich vorzugsweise $\pm 5\%$ in Stufen von $2,5\%$, d. h. $\pm 2,5\%$, $\pm 5\%$. Die Einstellung erfolgt im spannungslosen Zustand durch Schaltbügel oder Umsteller.

5 Schaltungen

Siehe [DIN VDE 0532-4 \(VDE 0532 Teil 4\)](#), [Hauptabschnitt II](#).

6 Kurzschlussfestigkeit

Für die Transformatoren nach dieser Norm gilt [DIN VDE 0532-5 \(VDE 0532 Teil 5\)](#).

Hauptabschnitt II – Bemessungsdaten

7 Bemessungsdaten

7.1 Allgemeines

Der Hersteller muss dem Transformator Bemessungsdaten zuordnen, die auf dem Leistungsschild anzugeben sind (siehe [Abschnitt 8](#)). Diese Bemessungsdaten müssen so gewählt werden, dass der Transformator seinen Bemessungsstrom bei Dauerbelastung ohne Überschreitung der in [Hauptabschnitt III](#) festgelegten zulässigen Übertemperaturen abgeben kann. Dabei wird vorausgesetzt, dass die angelegte Spannung gleich der Bemessungsspannung ist und dass die Einspeisung bei Bemessungsfrequenz erfolgt.

7.2 Bemessungsleistung

Die Bemessungsleistung muss Betriebsbedingungen entsprechend denen nach [Abschnitt 2](#) berücksichtigen. Sie ist gleich dem Produkt von Bemessungsspannung, Bemessungsstrom und dem entsprechenden Phasenfaktor nach Tabelle 1.

Tabelle 1 – Phasenfaktor

Phasenanzahl	Phasenfaktor
1	1
3	$\sqrt{3}$

Die Bemessungsleistung gilt für Dauerbetrieb. Trockentransformatoren, die dieser Norm entsprechen, können jedoch überlastet werden. Ein Leitfaden für die Überlastbarkeit wird in einer künftigen Ergänzung zu dieser Norm herausgegeben werden.

7.3 Vorzugswerte für die Bemessungsleistung

Nach [4.3 in DIN VDE 0532-1 \(VDE 0532 Teil 1\)](#).

7.4 Zulässige Übererregung

Nach [4.4 in DIN VDE 0532-1 \(VDE 0532 Teil 1\)](#).

8 Leistungsschilder

Jeder Transformator muss an gut sichtbarer Stelle ein Leistungsschild in wetterfester Ausführung haben, das die nachstehenden Angaben enthält. Die Eintragungen auf dem Leistungsschild müssen unlöschar vorgenommen werden (z. B. durch Ätzen, Gravieren oder Prägen).

- Art des Transformators (siehe Begriffe in [Abschnitt 3](#)),
- Nummer und Veröffentlichungsjahr dieser Norm,
- Name des Herstellers,
- Fertigungsnummer des Herstellers,
- Baujahr,
- Temperatur des Isoliersystems und zulässige Übertemperatur für alle Wicklungen oder – falls zutreffend – für jede einzelne Wicklung (siehe [10.1](#)),
- Phasenanzahl,
- Bemessungsleistung für jede Kühlungsart,
- Bemessungsfrequenz,
- Bemessungsspannungen einschließlich der Anzapfungsspannungen, falls vorhanden,
- Bemessungsströme für jede Kühlungsart,
- Schaltgruppe,
- Bemessungs-Kurzschlussspannung nach [8.4 in DIN VDE 0532-1 \(VDE 0532 Teil 1\)](#),
- Kühlungsart,