

	Transformatoren und Drosselspulen Trockentransformatoren	DIN VDE 0532 Teil 6
Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden. Transformers and reactors; Dry-type power transformers Transformateurs et bobines d'inductance; Transformateurs de puissance de type sec Diese Norm entspricht dem Harmonisierungsdokument HD 464 des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung CENELEC. Die Norm enthält Formulierungen, die sich aus dem Aufbau und dem Charakter von IEC-Publikationen ergeben und die möglicherweise nicht in allen Einzelheiten den für das deutsche Normenwerk geltenden Regelungen entsprechen. Zusammenhang mit der von der International Electrotechnical Commission (IEC) herausgegebenen Publikation IEC 726 (1982) einschließlich Änderung Nr 1 (1986) sowie die hierzu von CENELEC/TC 14 im Harmonisierungsdokument HD 464 festgelegten gemeinsamen Abänderungen siehe Erläuterungen. Beginn der Gültigkeit Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Juni 1989. Entwürfe waren veröffentlicht als DIN IEC 14(CO)46/VDE 0532 Teil 6/06.79, DIN IEC 14(CO)53/VDE 0532 Teil 6 A1/01.81 und DIN VDE 0532 Teil 6 A2/06.85. Fortsetzung Seite 2 bis 11 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Inhalt

	Seite		Seite
Hauptabschnitt I – Allgemeines		15	Messung der Kurzschlußspannung (Hauptanzapfung), der Kurzschlußimpedanz und der Kurzschlußverluste
1 Anwendungsbereich	3	16	Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstromes
2 Betriebsbedingungen	3	17	Prüfung mit angelegter Steh-Wechselspannung
3 Begriffe	3	18	Prüfung mit induzierter Steh-Wechselspannung
4 Anzapfungen	4	19	Blitzstoßspannungsprüfung
5 Schaltungen	4	20	Teilentladungsmessung
6 Kurzschlußfestigkeit	4	21	Erwärmungsmessung
Hauptabschnitt II – Bemessungsdaten		22	Geräuschmessung
7 Bemessungsdaten	4	23	Nachweis der Kurzschlußfestigkeit
8 Leistungsschilder	4	24	Zulässige Abweichungen
Hauptabschnitt III – Kühlungsarten und Übertemperatur		Hauptabschnitt VI – Gehäuse und Sicherheitsanforderungen	
9 Kennzeichnung der Kühlungsarten	4	25	Gehäuseschutzarten
10 Zulässige Übertemperaturen	5	26	Schutz gegen direktes Berühren
Hauptabschnitt IV – Isolationspegel		27	Erdungsanschluß
11 Isolationspegel	6	Anhang A	Angaben für Anfrage und Bestellung
Hauptabschnitt V – Prüfungen		Anhang B	Umgebungsbedingungen für Transformatoren
12 Allgemeine Bestimmungen für Prüfungen	6	Bilder	10
13 Messung des Wicklungswiderstandes	6	Zitierte Normen	11
14 Messung der Übersetzung und Nachweis der Polarität oder der Schaltgruppe	6	Erläuterungen	11

Trockentransformatoren

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,
- Meßwandler (hierfür gelten die Normen der Reihe DIN VDE 0414),
- Transformatoren für statische Stromrichter (hierfür gelten die Normen):
DIN VDE 0555: Bestimmungen für Quecksilberdampfstromrichter (HG-Stromrichter)
DIN VDE 0556 und DIN VDE 0556a: Bestimmungen für Vielkristallhalbleiter-Gleichrichter
Normen der Reihe DIN VDE 0558: Halbleiter-Stromrichter,
- Anlaßtransformatoren,
- Prüftransformatoren,
- Fahrzeugtransformatoren,
- Explosionsgeschützte Transformatoren und Bergbauprodukttransformatoren,
- Schweißtransformatoren,
- Stelltransformatoren,
- Sicherheits- und Trenntransformatoren.

Soweit für die obengenannten 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: 03.82; Teil 2: 01.89; Teil 3: 07.87; Teil 5: 05.84.

2 Betriebsbedingungen

2.1 Übliche Betriebsbedingungen

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

- a) Aufstellungshöhe
Eine Aufstellungshöhe über NN, die 1000 m (3300 Fuß) nicht überschreitet.
Anmerkung: Bezüglich größerer Aufstellungshöhen siehe Abschnitt 2.2.
- b) Temperatur der Kühlluft
Diese überschreitet nicht 40°C und unterschreitet nicht
– 25 °C bei Freilufttransformatoren oder
– 5 °C bei Innenraumtransformatoren.

Ferner überschreitet die Temperatur der Umgebungsluft folgende Werte nicht:

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

Anmerkung: Bezüglich höherer Temperaturen siehe Abschnitt 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 Abschnitt 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 Abschnitt 2.1, wie z. B. für eine hohe Kühllufttemperatur oder eine Aufstellungshöhe > 1000 m (3300 Fuß), sind in den Abschnitten 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 Abnehmer zu vereinbaren.

3 Begriffe

Für diese Norm gelten die folgenden Begriffe. Andere verwendete Benennungen haben die in DIN VDE 0532 Teil 1 oder IEC 50 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 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 Teil 4, Hauptabschnitt II.

6 Kurzschlußfestigkeit

Für die Transformatoren nach dieser Norm gilt DIN 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 DIN VDE 0532 Teil 1, Abschnitt 4.3.

7.4 Zulässige Übererregung

Nach DIN VDE 0532 Teil 1, Abschnitt 4.4.

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 Abschnitt 10.1).
- Phasenanzahl.
- Bemessungsleistung für jede Kühlungsart.
- Bemessungsfrequenz.
- Bemessungsspannungen, einschließlich der Anzapfungsspannungen, falls vorhanden.
- Bemessungsströme für jede Kühlungsart.
- Schaltgruppe.
- Bemessungs-Kurzschlußspannung nach DIN VDE 0532 Teil 1, Abschnitt 8.4.
- Kühlungsart.

}

gilt nur für hermetisch geschlossene Einheiten
- Art der Gasfüllung.
- Bereich des Betriebsdruckes.
- Maximaler und minimaler Absolutwert des Druckes, wofür das Gehäuse bemessen ist.
- Druck und Temperatur der Gasfüllung beim Verschließen der Einfüllöffnung.
- Gesamtgewicht.
- Isolationspegel.

(Die Bemessungs-Stehspannungen aller Wicklungen sind auf dem Leistungsschild anzugeben. Bezüglich der Grundregeln für die genormte Bezeichnung siehe DIN VDE 0532 Teil 3, Abschnitt 3.)
- Schutzart oder Schutzarten IP nach DIN 40050, sofern ein Gehäuse vorhanden ist.

Hauptabschnitt III – Kühlungsarten und Übertemperatur

9 Kennzeichnung der Kühlungsarten

9.1 Kurzzeichen

Transformatoren sind nach der angewendeten Kühlungsart zu bezeichnen. Buchstaben als Kurzzeichen für jede Kühlungsart müssen Tabelle 2 entsprechen.