

	Widerstandsschweißeinrichtungen Transformatoren – Allgemeine Anforderungen (ISO 5826:1999)	DIN ISO 5826
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 0545 Teil 10
ICS 25.160.30; 29.180 Resistance welding equipment – Transformers – General specifications applicable to all transformers (ISO 5826:1999) Matériel de soudage par résistance – Transformateurs – Spécifications générales applicables à tous les transformateurs (ISO 5826:1999) Die Internationale Norm ISO 5826:1999, „Resistance welding equipment – Transformers – General specifications applicable to all transformers“, ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden. Beginn der Gültigkeit Diese Norm gilt ab 1. Juli 2000. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN ISO 5826 (VDE 0545 Teil 10):1998-02. Ersatz für DIN 44766-4:1981-05 Fortsetzung Seite 2 bis 20 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE) Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 361.2 „Widerstandsschweißeinrichtungen (Press-Schweißen)“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Aus Sicht des UK 361.2 beschreibt die im Anhang D dargestellte Theorie zur Erwärmung und Abkühlung eines Transformators das thermische Verhalten eines wassergekühlten Schweißtransformators nur unzureichend.

Wie Messungen ergeben haben, entsprechen die Erwärmungs- und Abkühlungskurven von Transformator-komponenten wie auch von Gesamttransformatoren keiner (idealen) e -Funktion. Demnach ergibt sich auch keine Zeitkonstante, sondern variable Größen τ_1 , τ_2 , ... usw.

Mit gewissen Einschränkungen kann jedoch τ_1 , d. h. die Zeit, nach der die Temperaturänderung das erste Mal 63 % der Differenz zwischen der Gleichgewichtstemperatur und der Temperatur bei einer Zeit t erreicht hat, für die Ermittlung der thermischen Integrationszeit zugrunde gelegt werden.

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.

Der Zusammenhang der in dieser Norm zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60051-2:1989	IEC 60051-2:1984	DIN EN 60051-2:1991-11	–
HD 566 S1:1990	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
EN 60204-1:1992	IEC 60204-1:1991 (modifiziert)	DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1):1993-06	VDE 0113 Teil 1
HD 243 S8:1989	IEC 60417:1983	DIN 40101-1:1991-11	–
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
HD 366 S1:1977	IEC 60536-2:1976	DIN VDE 0106-1 (VDE 0106 Teil 1):1982-05	VDE 0106 Teil 1
–	IEC 60664-1:1980	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1):1989-01	VDE 0110 Teil 1
–	IEC 60905	–	–
–	ISO 669-1: – 1)	E DIN ISO 669-1:1996-09	–
–	ISO 10656:1996	E DIN ISO 10656:1998-01	–
1) In Vorbereitung. (Überarbeitung von ISO 669:1981)			

Änderungen

Gegenüber DIN 44766-4:1981-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Vollständige Überarbeitung durch Übernahme von ISO 5826:1999.

Frühere Ausgaben

DIN 44766-4:1981-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60051-2, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör; Messgeräte mit Skalanzeige – Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom- und Spannungsmessgeräte (IEC 60051-2:1984, 4. Ausg.); Deutsche Fassung EN 60051-2:1989.*

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

DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1), *Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1991, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:1992.*

DIN 40101-1, *Graphische Symbole für Betriebsmittel; Bildzeichen der IEC 60417.*

DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989, 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991.*

DIN VDE 0106-1 (VDE 0106 Teil 1), *Schutz gegen elektrischen Schlag; Klassifizierung von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln (VDE-Bestimmung).*

DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen; Grundsätzliche Festlegungen.*

E DIN ISO 669-1, *Widerstandsschweißeinrichtungen – Teil 1: Mechanische und elektrische Anforderungen (ISO/DIS 669-1:1996).*

E DIN ISO 10656, *Elektrisches Widerstandsschweißen – Integrierte Transformatoren für Schweißzangen (ISO 10656:1996).*

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Definitionen	5
4 Physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen	5
4.1 Temperatur der Umgebungsluft	5
4.2 Luftfeuchte	5
4.3 Höhe	5
4.4 Transport und Lagerung	5
4.5 Vorkehrungen zum Transport	6
4.6 Temperatur der Kühlflüssigkeit	6
5 Prüfbedingungen	6
5.1 Typprüfungen	6
5.2 Stückprüfung	6
6 Schutz gegen elektrischen Schlag	6
6.1 Isolationswiderstand	6
6.2 Spannungsfestigkeit	7
6.3 Schutz gegen elektrischen Schlag bei Normalbetrieb (direktes Berühren)	7
6.3.1 Schutz durch Gehäuse	7
6.4 Schutz gegen elektrischen Schlag im Fehlerfall (indirektes Berühren)	7
6.4.1 Isolierung von Eingangs- und Ausgangs-Stromkreis	7
7 Thermische Anforderungen	7
7.1 Höchstwerte für die Erwärmung	7
7.1.1 Wicklungen	7
7.1.2 Berührbare Oberflächen	8
7.2 Erwärmungsprüfung	8
7.2.1 Beginn der Erwärmungsprüfung	8
7.2.2 Dauer der Erwärmungsprüfung	8
7.3 Temperatur-Messverfahren	8
7.3.1 Eingebauter Temperaturfühler	8
7.3.2 Widerstandsmessung	9
7.3.3 Oberflächen-Temperaturfühler	9
7.3.4 Ermittlung der Temperatur der Umgebungsluft	9
7.3.5 Ermittlung der Temperatur der Kühlflüssigkeit	9
8 Bemessungswert der Leerlaufspannung am Ausgang (U_{20})	9
9 Bemessungswert der Kurzschlussspannung (U_{cc})	9
10 Kühlflüssigkeitskreislauf	10
11 Dynamisches Verhalten	10
12 Leistungsschild	10
12.1 Beschreibung	10
12.2 Inhalt	11
13 Betriebsanleitung	12
Anhang A (informativ) Beispiel für ein Leistungsschild	13
Anhang B (informativ) Liste der in dieser Norm verwendeten Symbole	14
Anhang C (normativ) Korrekturen für größere Höhen und höhere Kühlmittel-Temperaturen	15
Anhang D (normativ) Anmerkungen zu physikalischen Konzepten und zu einigen Definitionen	16
Anhang E (normativ) Typcode	20
Tabelle 1 Temperaturgrenzwerte von Wicklungen	7
Tabelle 2 Höchstwerte für die Erwärmung berührbarer Oberflächen	8
Tabelle 3 Höchstwerte für den Durchfluss der Kühlflüssigkeit	10
Tabelle C.1 Verringerung der Höchstwerte für die Erwärmung	15

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Transformatoren für Widerstands-Schweißeinrichtungen ohne angeschlossene Gleichrichter.

2 Normative Verweisungen

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

IEC 60051-2, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 2: Special requirements for amperemeters and voltmeters.*

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

IEC 60204-1, *Electrical equipment of industrial machines – Part 1: General requirements.*

IEC 60417, *General symbols for use on equipment (pictorial signs).*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code).*

IEC 60536-2, *Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock – Part 2: Guide to requirements for protection against electric shock.*

IEC 60905, *Loading guide for dry-type power transformers.*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests.*

ISO 669-1, *Resistance welding equipment – Part 1: Mechanical and electrical requirements.*

ISO/DIS 10656, *Electric resistance welding – Integrated transformers with welding guns.*

3 Definitionen

Es müssen die Definitionen aus ISO 669-1 verwendet werden.

4 Physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen

Transformatoren müssen für die Anwendung in der physikalischen Umgebung und die Betriebsbedingungen wie unten festgelegt geeignet sein.

Wenn die physikalische Umgebung und/oder die Betriebsbedingungen außerhalb der unten angegebenen Festlegungen sind, kann eine Vereinbarung zwischen Hersteller und Käufer (siehe [Anhang B von IEC 60204-1](#)) erforderlich sein.

4.1 Temperatur der Umgebungsluft

Transformatoren müssen bei einer Temperatur der Umgebungsluft zwischen +5 °C und +40 °C fehlerfrei betrieben werden können.

Im Falle anderer Höchsttemperaturen des Kühlmittels siehe [Anhang C](#).

4.2 Luftfeuchte

Transformatoren müssen innerhalb eines Bereichs von 30 % bis 95 % relativer Luftfeuchte fehlerfrei betrieben werden können.

Schädliche Einwirkungen gelegentlicher Kondensation müssen durch eine geeignete Bauweise der Schweißeinrichtung oder, falls notwendig, durch geeignete zusätzliche Maßnahmen (z. B. Klimatisierung, Drainagebohrungen) vermieden werden.

4.3 Höhe

Transformatoren müssen bei Höhen bis zu 1000 m über dem Meeresspiegel fehlerfrei betrieben werden können.

Im Falle einer anderen Höhe siehe [Anhang C](#).

4.4 Transport und Lagerung

Transformatoren müssen so gebaut sein, dass sie Transport- und Lager-Temperaturen von –25 °C bis +55 °C und für kurze Zeit, aber nicht länger als 24 h, bis zu +70 °C standhalten oder es müssen geeignete Schutzmaßnahmen hierzu getroffen werden. Es müssen geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden, um Beschädigungen durch Luftfeuchte, Erschütterungen und Stoß zu vermeiden.

4.5 Vorkehrungen zum Transport

Transformatoren müssen mit geeigneten Mitteln zum Transport durch Kräne oder ähnliche Einrichtungen ausgerüstet sein.

4.6 Temperatur der Kühlflüssigkeit

Die Temperatur der Kühlflüssigkeit darf am Eingang des Transformators bis zu +30 °C betragen.

ANMERKUNG Kondensation durch zu langes Strömen der Kühlflüssigkeit oder im Verhältnis zur relativen Luftfeuchte zu niedriger Temperatur der Kühlflüssigkeit sollte vermieden werden.

5 Prüfbedingungen

Prüfungen müssen an neuen, trockenen und vollständig montierten Transformatoren bei einer Temperatur der Umgebungsluft zwischen +10 °C und +40 °C durchgeführt werden. Die Belüftung muss der entsprechen, die unter üblichen Betriebsbedingungen vorherrscht. Wenn Messgeräte angebracht werden, darf der einzig zulässige Zugang nur durch die vom Hersteller vorgesehenen Öffnungen mit Deckplatten, Kontrollöffnungen oder leicht entfernbare Abdeckungen erfolgen. Die verwendeten Messgeräte dürfen die übliche Belüftung des Transformators nicht beeinflussen oder unübliche Wärme zu- oder abführen.

Flüssigkeitsgekühlte Transformatoren müssen mit den vom Hersteller festgelegten Flüssigkeiten geprüft werden.

Die Fehlergrenze der Messinstrumente muss betragen:

- a) elektrische Messinstrumente: Klasse 0,5 (0,5 % vom Skalenendwert, siehe IEC 60051-2);
- b) Thermometer: ± 2 K.

Soweit nicht anders festgelegt, sind die in dieser Norm geforderten Prüfungen Typprüfungen.

Die Reihenfolge für einige der Typprüfungen ist in 5.1 festgelegt.

Die Stückprüfungen sind in 5.2 festgelegt.

Die Übereinstimmung mit anderen in Bezug genommenen Normen muss diesen entsprechend überprüft werden.

5.1 Typprüfungen

Der zu prüfende Transformator muss alle Hilfseinrichtungen umfassen, wenn zumutbar vorauszusehen ist, dass diese Einrichtungen die Prüfergebnisse beeinträchtigen könnten.

Alle Typprüfungen müssen am selben Transformator durchgeführt werden, soweit nichts anderes festgelegt ist.

Die nachstehend aufgeführten Typprüfungen müssen in der angegebenen Reihenfolge ohne Zeitverzug zwischen f), g), h) und i) durchgeführt werden:

- a) Allgemeine Sichtprüfung;
- b) Isolationswiderstand (siehe 6.1); Vorprüfung;
- c) Thermische Anforderungen (siehe [Abschnitt 7](#));
- d) Bemessungswert der Kurzschlussspannung (siehe [Abschnitt 9](#));
- e) Schutz durch Gehäuse (siehe [6.3.1](#));
- f) Isolationswiderstand (siehe 6.1);
- g) Spannungsfestigkeit (siehe [6.2](#));
- h) Dynamisches Verhalten (siehe [Abschnitt 11](#));
- i) Allgemeine Sichtprüfung.

Die weiteren hier nicht aufgeführten Prüfungen dieser Norm dürfen in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden.

ANMERKUNG Die Vorprüfung des Isolationswiderstands wird gefordert, um festzustellen, ob der Transformator für den Anschluss ans Netz sicher ist.

5.2 Stückprüfung

Jeder Transformator muss nacheinander den folgenden Stückprüfungen unterzogen werden:

- a) Allgemeine Sichtprüfung;
- b) Spannungsfestigkeit (siehe [6.2](#));
- c) Bemessungswert der Leerlaufspannung am Ausgang (siehe [Abschnitt 8](#));
- d) Kühlflüssigkeitskreis (siehe [Abschnitt 10](#));
- e) Allgemeine Sichtprüfung.

6 Schutz gegen elektrischen Schlag

6.1 Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand darf nicht weniger als 50 M Ω betragen.