

DIN EN ISO 5826

ICS 25.160.30; 29.180

Ersatz für
DIN EN ISO 5826
(VDE 0545-10):2003-10

**Widerstandsschweißeinrichtungen –
Transformatoren –
Allgemeine Anforderungen anwendbar für alle Transformatoren
(ISO 5826:2014);
Deutsche Fassung EN ISO 5826:2014**

Resistance welding equipment –

Transformers –

General specifications applicable to all transformers (ISO 5826:2014);

German version EN ISO 5826:2014

Matériel de soudage par résistance –

Transformateurs –

Spécifications générales applicables à tous les transformateurs (ISO 5826:2014);

Version allemande EN ISO 5826:2014

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 5826:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 092-00-12-06 AK „Fertigungsmittel zum Widerstandsschweißen (DVS AG V 3.8)“ im Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) im DIN.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 669	siehe	DIN ISO 669
ISO 10656	siehe	DIN ISO 10656
ISO 17657-3	siehe	DIN EN ISO 17657-3
ISO 17657-4	siehe	DIN EN ISO 17657-4
ISO 17677-1	siehe	DIN EN ISO 17677-1
ISO 22829	siehe	DIN EN ISO 22829
IEC 60051-2	siehe	DIN EN 60051-2
IEC 60085	siehe	DIN EN 60085 (VDE 0301-1)
IEC 60204-1:1997	siehe	DIN EN 60204-1:1997 (VDE 0113-1)
IEC 60529	siehe	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)
IEC 60664-1	siehe	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1)
IEC 61140	siehe	DIN EN 61140 (VDE 0140-1)
IEC 62135-1	siehe	DIN EN 62135-1 (VDE 0545-1)

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 5826 (VDE 0545-10):2003-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen

- a) Anpassung des Anwendungsbereichs;
- b) neben technischen Detailanpassungen im gesamten Dokument wurde insbesondere Tabelle 3 „Grenzwerte der Erwärmung für Wicklungen“ vollständig überarbeitet;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 5826 (VDE 0545-10): 2000-07
DIN EN ISO 5826 (VDE 0545-10): 2003-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 669, *Widerstandsschweißen — Widerstandsschweißeinrichtungen — Mechanische und elektrische Anforderungen*

DIN ISO 10656, *Elektrisches Widerstandsschweißen — Integrierte Transformatoren für Schweißzangen*

DIN EN ISO 17657-3, *Widerstandsschweißen — Schweißstrommessung für das Widerstandsschweißen — Teil 3: Strommessspule*

DIN EN ISO 17657-4, *Widerstandsschweißen — Schweißstrommessung für das Widerstandsschweißen — Teil 4: Kalibriersystem*

DIN EN ISO 17677-1, *Widerstandsschweißen — Begriffe — Teil 1: Punkt-, Buckel- und Rollennahtschweißen*

DIN EN ISO 22829, *Widerstandsschweißen — Transformatoren-Gleichrichter für Schweißzangen mit integrierten Transformatoren — Transformatoren-Gleichrichtereinheiten mit einer Arbeitsfrequenz von 1 000 Hz*

DIN EN 60051-2, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Meßgeräte und ihr Zubehör — Meßgeräte mit Skalenanzeige — Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom- und Spannungs-Meßgerät*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1), *Elektrische Isolierung — Thermische Bewertung und Bezeichnung*

DIN EN 60204-1:1997 (VDE 0113-1), *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:1997 + Corrigendum 1998); Deutsche Fassung EN 60204-1:1997*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag — Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN EN 62135-1 (VDE 0545-1), *Widerstandsschweißeinrichtungen — Teil 1: Sicherheitsanforderungen für die Konstruktion, Herstellung und Errichtung*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Widerstandsschweißeinrichtungen - Transformatoren -
Allgemeine Anforderungen anwendbar für alle Transformatoren
(ISO 5826:2014)

Resistance welding equipment - Transformers - General
specifications applicable to all transformers (ISO
5826:2014)

Matériel de soudage par résistance - Transformateurs -
Spécifications générales applicables à tous les
transformateurs (ISO 5826:2014)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Februar 2014 angenommen.

Die CEN-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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	7
5 Auslegung, Zusatzeinrichtungen	8
5.1 Wärmeschutz	8
5.2 Ausgangsstrom-Abtastspule	9
6 Physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Temperatur der Umgebungsluft	9
6.3 Luftfeuchte	9
6.4 Höhe	10
6.5 Transport und Lagerung	10
6.6 Vorkehrungen zum Transport	10
6.7 Temperatur der Kühlflüssigkeit	10
7 Prüfungen	10
7.1 Prüfbedingungen	10
7.2 Typprüfungen	11
7.3 Stückprüfungen	11
8 Schutz gegen elektrischen Schlag	12
8.1 Isolationswiderstand	12
8.2 Spannungsfestigkeit	12
8.3 Kalibrierung der Ausgangsstrom-Abtastspule	14
8.4 Schutz gegen elektrischen Schlag bei Normalbetrieb (direktes Berühren)	14
8.5 Schutz gegen elektrischen Schlag im Fehlerfall (indirektes Berühren)	14
8.6 Anforderungen an die Isolierung von Klasse-II-Transformatoren	14
9 Thermische Bemessung	14
9.1 Allgemeines	14
9.2 Grenzwerte für die Erwärmung	15
9.2.1 Allgemeines	15
9.2.2 Wicklungen	15
9.2.3 Berührbare Oberflächen	16
9.2.4 Andere Bauelemente	16
9.3 Bedingungen der Erwärmungsprüfung	17
9.3.1 Allgemeines	17
9.3.2 Prüfbedingungen für einphasige Transformatoren mit Schweiß-Wechselstrom und einphasige Transformatoren mit angeschlossenem Gleichrichter	17
9.3.3 Prüfbedingungen für einphasige Inverter-Schweißtransformatoren mit angeschlossenem Gleichrichter	17
9.3.4 Prüfbedingungen für dreiphasige Transformatoren mit angeschlossenem Gleichrichter	18
9.3.5 Beginn der Erwärmungsprüfung	18
9.3.6 Dauer der Erwärmungsprüfung	18
9.4 Temperatur-Messverfahren	19
9.4.1 Allgemeines	19

9.4.2	Eingebauter Temperaturfühler	19
9.4.3	Widerstandsmessung	19
9.4.4	Oberflächen-Temperaturfühler	20
9.4.5	Bestimmung der Temperatur der Umgebungsluft	20
9.4.6	Bestimmung der Temperatur der Kühlflüssigkeit.....	20
10	Bemessungswert der Ausgangsspannung	20
10.1	Allgemeines	20
10.2	Bemessungswert der Leerlaufspannung (U_{20}).....	20
10.3	Richtspannung (U_{2d})	21
11	Eingangs-Leerlaufstrom (I_{10})	21
11.1	Allgemeines	21
11.2	Messverfahren	21
12	Kurzschlussspannung (U_{cc}).....	21
13	Ausgangsstrom unter Last.....	22
14	Kühlflüssigkeitskreislauf.....	23
15	Dynamisches Verhalten	23
16	Leistungsschild	23
16.1	Allgemeines	23
16.2	Beschreibung.....	24
17	Betriebsanleitung	25
Anhang A (informativ) Beispiel für ein Leistungsschild		26
Anhang B (normativ) Korrekturen für größere Höhen und höhere Kühlmittel-Temperaturen.....		27
B.1	Höhe über 1 000 m.....	27
B.2	Kühlmitteltemperatur über genormten Werten	27
Anhang C (informativ) Anmerkungen zu physikalischen Konzepten und zu einigen Definitionen.....		28
C.1	Erwärmung und Abkühlung eines einphasigen Transformators bei Wechselstrom	28
C.2	Bestimmung der thermischen Zeitkonstante τ der Eingangswicklung	29
C.3	Betrieb eines Transformators	31
C.3.1	Allgemeines	31
C.3.2	Wicklungen	31
C.3.3	Magnetischer Kreis	32
C.4	Praktischer Nutzen	33
Anhang D (informativ) Typcode bei einphasigen Transformatoren mit Schweißwechselstrom		34
Literaturhinweise		35

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 5826:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 5826:2003.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 5826:2014 wurde vom CEN als EN ISO 5826:2014 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm enthält Spezifikationen, die für die folgenden Arten von Transformatoren zum Gebrauch in Widerstandsschweißeinrichtungen anwendbar sind:

- einphasige Transformatoren mit Schweiß-Wechselstrom, üblicherweise bei 50 Hz oder 60 Hz betrieben;
- einphasige Transformatoren mit angeschlossenem Gleichrichter für Schweiß-Gleichstrom, üblicherweise bei 50 Hz oder 60 Hz betrieben;
- einphasiger Inverter-Transformator mit angeschlossenem Gleichrichter für Schweiß-Gleichstrom, üblicherweise bei 400 Hz bis 2 kHz betrieben;
- dreiphasige Transformatoren mit angeschlossenem Gleichrichter für Schweiß-Gleichstrom, üblicherweise bei 50 Hz oder 60 Hz betrieben;

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm kann sich der Begriff *Transformator* auf einen einzelnen Transformator oder auf einen Transformator zusammen mit einem Gleichrichter (Transformator-Gleichrichtereinheit) beziehen.

Diese Internationale Norm gilt für Transformatoren, die nach Schutzklasse I oder II entsprechend IEC 61140 gebaut wurden.

ANMERKUNG Die Anforderungen dieser Internationalen Norm können durch andere Normen für Widerstandsschweißtransformatoren ersetzt werden, z. B. ISO 22829 und ISO 10656.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ISO 669, *Resistance welding — Resistance welding equipment — Mechanical and electrical requirements*

IEC 60085, *Electrical insulation — Thermal evaluation and designation*

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

IEC 61140, *Protection against electric shock — Common aspects for installation and equipment*

ISO 17657-3, *Resistance welding — Welding current measurement for resistance welding — Part 3: Current sensing coil*

ISO 17657-4, *Resistance welding — Welding current measurement for resistance welding — Part 4: Calibration system*

ISO 17677-1, *Resistance welding — Vocabulary — Part 1: Spot, projection and seam welding*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 17677-1 und ISO 669 und die folgenden Begriffe.

3.1

Transformatoren-Gleichrichtereinheit

Transformator mit eingebautem Vollwellengleichrichter in seinem Ausgangskreis

3.2

Eingangsspannung

U_1

Effektivwert der Spannung, die an die Primärklemmen des Transformators angelegt wird

3.3

Bemessungswert der Netzspannung

U_{1N}

Effektivwert der Netzspannung (die an die Eingangsklemmen angelegt wird), für den der Transformator ausgelegt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Spannung kann von der Netzspannung abweichen.

3.4

Richtspannung

gleichgerichtete Leerlaufspannung

U_{2d}

Effektivwert der Spannung am Ausgang des Transformators, wenn ein Lastwiderstand über die Ausgangsklemmen angeschlossen ist

3.5

Eingangsstrom

I_1

Effektivwert des Stroms an den Eingangsklemmen des Transformators

3.6

Ausgangsstrom

I_2

Effektivwert des Stroms an den Ausgangsklemmen des Transformators

3.7

Ausgangsstrom bei gegebener Einschaltdauer

I_{2X}

Effektivwert des Stroms an den Ausgangsklemmen des Transformators bei einer Einschaltdauer, X

3.8

Eingangs-Leerlaufstrom

I_{10}

Effektivwert des Stroms an den Eingangsklemmen des Transformators, wenn an den Ausgangsklemmen kein Lastwiderstand angeschlossen ist

3.9

Eingangs-Dauerstrom

I_{1p} oder I_{Lp}

höchster Bemessungswert des Stroms an den Eingangsklemmen entsprechend dem Ausgangs-Dauerstrom

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Verhältnis zwischen Eingangs- und Ausgangsstrom hängt von der Art des Transformators ab.

Anmerkung 2 zum Begriff: I_{1p} wird für einphasige Transformatoren und I_{Lp} für dreiphasige Transformatoren angewendet.

3.10

Ausgangs-Dauerstrom

I_{2p}

höchster Ausgangsstrom aller Stufen des Reglers bei Dauerbetrieb (100 % Einschaltdauer)

[Quelle: ISO 669]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ausgangs-Dauerstrom ist ein genormter Parameter, der zum Vergleich und zur Charakterisierung verschiedener Transformatoren dient. Der Wert des Dauer-Ausgangsstroms hängt von den Prüfbedingungen ab, wie in dieser Norm beschrieben.

3.11

Ausgangsstrom unter Last

I_{2R}

Momentan-Effektivwert des Ausgangsstroms, der vom Transformator bei einem Lastwiderstand R geliefert wird

3.12

Bemessungswert der Eingangs-Dauerscheinleistung

S_{1p}

Bemessungswert der Dauerscheinleistung, berechnet nach $U_{1N} \times I_{1p}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die ermittelte Dauerleistung, S_p , nach ISO 669 für Widerstandsschweißeinrichtungen, ist eventuell unterschiedlich zum Bemessungswert der Eingangs-Dauerscheinleistung, S_{1p} , des Transformators.

4 Symbole und Abkürzungen

Die in dieser Internationalen Norm verwendeten Symbole sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Beschreibung	Verwendet in [Abschnitt]
I_1	Eingangsstrom	3.5, 9.3
I_{10}	Eingangs-Leerlaufstrom	3.8, Abschnitt 11
I_{1p}	Bemessungswert des Eingangs-Dauerstroms (einphasige Transformatoren)	3.9, 9.1, Abschnitt 12
I_{Lp}	Bemessungswert des Eingangs-Dauerstroms (dreiphasige Transformatoren)	3.9, 9.1
I_2	Ausgangsstrom	3.6, 9.3, Anhang C
I_{2p}	Ausgangs-Dauerstrom bei 100 % Einschaltdauer	3.10, 9.1, 9.3, 16.2, Anhang C
I_{2R}	Ausgangsstrom unter Lastbedingung	3.11, Abschnitt 13
I_{2X}	Ausgangsstrom bei gegebener Einschaltdauer	3.7, Anhang C
m	Masse	16.2
S_X	Eingangsleistung bei gegebener Einschaltdauer	Anhang C
S_{1p}	Bemessungswert der Eingangs-Dauerscheinleistung	3.12, 9.1, 16.2, Anhang C
Q	Bemessungswert des Durchflusses der Kühlflüssigkeit	Abschnitt 14, 16.2
R_1	Widerstand einer Wicklung am Beginn der Erwärmungsprüfung	9.3.5, 9.4.3

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbol	Beschreibung	Verwendet in [Abschnitt]
R_2	Widerstand einer Wicklung am Ende der Erwärmungsprüfung	9.4.3
T	Zeit	Anhang C
t_1	Lastzeit	Anhang C
T	Spieldauer	Anhang C
U_1	Eingangsstrom	3.2, Abschnitt 13
U_{cc}	Bemessungswert der Eingangs-Kurzschlussspannung	Abschnitt 12, Anhang C
U_{1cc}	Eingangs-Kurzschlussspannung	Abschnitt 12
U_{1N}	Bemessungswert der Netzspannung	3.3, 9.1, 9.3, 10.2, 10.3, Abschnitt 11, Abschnitt 13, 16.2, Anhang C
U_{20}	Bemessungswert der Leerlaufspannung	10.1, 10.2 16.2
U_{2d}	Richtspannung	3.4, 10.1, 10.3, 16.2
X	Einschaltdauer	9.3, Anhang C
X_m	Einschaltdauer des Magnetkreises	Anhang C
Z_2	Gesamte Impedanz des Ausgangs	Abschnitte 12 und 17
Δp	Druckabfall im Kühlflüssigkeitskreis	Abschnitt 14, 16.2
$\Delta \theta_{1,2}$	Temperaturdifferenzen	Anhang C
θ	Temperatur	Anhang C
θ_a	Temperatur der Kühlflüssigkeit	9.4.3, Anhang B, Anhang C
θ_m	Gleichgewichtstemperatur	Anhang C
θ_n	Temperatur, wenn der Transformator beginnt abzukühlen	Anhang C
$\theta_{0,1,2}$	Temperaturen zum Berechnen der thermischen Zeitkonstante oder Temperaturen der Wicklung während der Erwärmungsprüfung	9.3.5, 9.4.3, Anhang C
τ	thermische Zeitkonstante	Anhang C
τ_2	thermische Zeitkonstante bei gegebener Belastungszeit	Anhang C
τ_{2p}	thermische Zeitkonstante bei Ausgangs-Dauerstrom	Anhang C

5 Auslegung, Zusatzeinrichtungen

5.1 Wärmeschutz

Wenn der Transformator und/oder der Gleichrichter mit Wärmeschaltern ausgestattet ist (sind), muss er (müssen sie) einen üblicherweise geschlossenen Kontakt haben. Die Isolierung muss für die in dieser Norm vorgeschriebenen Prüfbedingungen geeignet sein.