

DIN EN 60172

ICS 29.060.10

Ersatz für
DIN EN 60172:1995-11 und
DIN EN 60172/A1:1998-05
Siehe Anwendungsbeginn

**Prüfverfahren zur Bestimmung des Temperaturindex von Lackdrähten
(IEC 60172:1987 + A1:1997 + A2:2010);
Deutsche Fassung EN 60172:1994 + A1:1998 + A2:2010**

Test procedure for the determination of the temperature index of enamelled winding wires
(IEC 60172:1987 + A1:1997 + A2:2010);

German version EN 60172:1994 + A1:1998 + A2:2010

Méthode d'essai pour la détermination de l'indice de température des fils de bobinage
émaillés (CEI 60172:1987 + A1:1997 + A2:2010);

Version allemande EN 60172:1994 + A1:1998 + A2:2010

Gesamtumfang 26 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 1994-09-01 angenommene Europäische Norm und die am 1998-01-01 angenommene Änderung A1 und die am 2010-02-01 angenommene Änderung A2 als DIN-Norm ist 2010-11-01.

Daneben dürfen DIN EN 60172:1995-11 und DIN EN 60172/A1:1998-05 noch bis 2013-02-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60172/A2:2009-05.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 413 „Wickeldrähte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 55 „Winding wires“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

- a) Änderung A1 wurde eingearbeitet und mit einem senkrechten Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.
- b) Änderung A2 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Doppelstrich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60172:1995-11 und DIN EN 60172/A1:1998-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 5 „Probekörper“ überarbeitet;
- b) Abschnitt 6 „Warmlagerung“ überarbeitet;
- c) Abschnitt 7 „Prüfspannung und Spannungsprüfung“ überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 46453-1: 1967-01, 1977-04

DIN IEC 60172: 1991-02

DIN EN 60172: 1995-11

DIN EN 60172/A1: 1998-05

Prüfverfahren zur Bestimmung des Temperaturindex von Lackdrähten
(IEC 60172:1987 + A1:1997 + A2:2010)

Test procedure for the determination of the
temperature index of enamelled winding wires
(IEC 60172:1987 + A1:1997 + A2:2010)

Méthode d'essai pour la détermination de
l'indice de température des fils de bobinage
émaillés
(CEI 60172:1987 + A1:1997 + A2:2010)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1994-09-01, die A1 am 1998-01-01 und die A2 am 2010-02-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2010 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60172:1994 + A1:1998 + A2:2010 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60172:1987, ausgearbeitet von dem IEC TC 55 „Winding wires“, wurde von CENELEC am 1989-08-01 als HD 41 S3 angenommen.

Dieses Harmonisierungsdokument wurde zur Umwandlung in eine Europäische Norm der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1994-09-01 angenommen.

Nachstehendes Datum wurde festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 1995-10-15

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60172:1987 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu Änderung A1

Der Text des Schriftstücks 55/615/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60172:1987, ausgearbeitet von dem IEC TC 55 „Winding wires“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1998-01-01 als Änderung A1 zu EN 60172:1994 angenommen.

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): 1998-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1998-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
In dieser Norm sind die Anhänge A, B und ZA normativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:1997 zur Internationalen Norm IEC 60172:1987 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Vorwort zu Änderung A2

Der Text des Schriftstücks 55/1140/CDV, zukünftige Änderung 2 zu IEC 60172:1987, ausgearbeitet von dem IEC TC 55 „Winding wires“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2010-02-01 als Änderung A2 zu EN 60172:1994 angenommen.

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

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): 2010-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2013-02-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 2:2010 zur Internationalen Norm IEC 60172:1987 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu Änderung A1.....	2
Vorwort zu Änderung A2.....	3
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Zweck.....	5
3 Begriffe.....	5
4 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens.....	5
5 Probekörper.....	6
6 Warmlagerung.....	8
7 Prüfspannung und Spannungsprüfung.....	9
8 Auswertung.....	10
9 Prüfbericht.....	12
Anhang A (normativ) Verfahren zur Berechnung der Regressionsgeraden.....	18
Anhang B (normativ) Korrelationskoeffizient.....	23
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	24
Bild 1 – Vorrichtung zum Herstellen der Probekörper.....	12
Bild 2 – Abstandshalter.....	13
Bild 3 – Lehre zum Formen des Probekörpers.....	13
Bild 4 – Probekörper mit Abstandshalter in der Lehre.....	14
Bild 5 – Geformter Probekörper mit abgeschnittener Schlaufe.....	14
Bild 6 – Probekörperhalter.....	15
Bild 7 – Probekörperhalter.....	15
Bild 8 – Lebensdauerdiagramm – Temperaturindex.....	15
Bild 9 – Spannvorrichtung zum Biegen von Magnetdrähten, Probekörper für Dielektrizitätsprüfung.....	16
Bild 10 – Spannvorrichtung und Probekörper.....	17
Bild A.1 – Eingetragene Regressionsgerade, berechnet aus dem Rechenbeispiel.....	22
Tabelle 1 – Belastung und Anzahl der Verdrehungen für Probekörper.....	6
Tabelle 2 – Empfohlene Warmlagerungsperioden je Zyklus.....	8
Tabelle 3 – Prüfspannung für lackisolierte Runddrähte.....	9
Tabelle 4 – Prüfspannung für mit Band umwickelte Runddrähte und für lackisolierte oder mit Band umwickelte Flachdrähte.....	10
Tabelle A.1 – Empfohlene Prüftemperaturen in °C und entsprechend in K mit ihren reziproken und ihren reziprok-quadratischen Werten.....	20
Tabelle A.2 – Rechenbeispiel.....	21

1 Anwendungsbereich

Das hier festgelegte Prüfverfahren beschreibt in Übereinstimmung mit der IEC 60216-1 die Bestimmung des Temperaturindex von lackisolierten und mit Band umwickelten Rund- und Flachdrähten. Es ist nicht anwendbar auf faserisolierte Drähte oder Drähte, die mit Band umwickelt sind, das anorganische Fasern enthält.

2 Zweck

Dieses Prüfverfahren dient der Bestimmung des Temperaturindex von lackisolierten und mit Band umwickelten, blanken oder lackisolierten Rund- und Flachdrähten bei atmosphärischem Luftdruck bei einer Änderung der elektrischen Durchschlagfestigkeit. Die Definition des Temperaturindex erfolgt in Übereinstimmung mit IEC 60216-1. Der Probekörper wird mit oder ohne Tränkmittel imprägniert. Beim Prüfen von lackierten Probekörpern wird auch die Verträglichkeit der Drahtisolierung mit dem Tränkmittel bewertet. Daher können Temperaturindizes verschiedener Kombinationen miteinander verglichen werden.

ANMERKUNG Die aus diesen Prüfverfahren resultierenden Angaben dienen dem Konstrukteur und Entwicklungsingenieur als Information für die Auswahl der Wickeldrähte für weitere Auswertungen bei Prüfungen von Isolationssystemen und Betriebsmitteln.

3 Begriffe

Temperaturindex

Maß für die relative Warmlagerungszeit und die Zahl, die der Temperatur in Grad Celsius, abgeleitet von der Grafik über die Warmlagerungszeit bei 20 000 h nach dem Rechenbeispiel 6 in Anhang A, entspricht

Lebensdauer des Probekörpers

Warmlagerungszeit in Stunden bis zum Ausfall des Probekörpers bei der Spannungsprüfung (siehe 8.1)

Mittelwert der Lebensdauer

Warmlagerungszeit in Stunden eines Satzes von Probekörpern für eine Warmlagerungstemperatur, berechnet nach 8.2

4 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

Ein Satz von Probekörpern entsprechend Abschnitt 5 wird einem Prüfzyklus unterworfen. Dieser Zyklus besteht aus einer Warmlagerungsperiode bei einer Prüftemperatur nach Abschnitt 6, gefolgt von einer Spannungsprüfung bei Raumtemperatur entsprechend Abschnitt 7.

Dieser Zyklus wird wiederholt, bis eine genügende Anzahl von Probekörpern ausgefallen ist. Danach wird die Lebensdauer nach Abschnitt 8 bestimmt. Diese Prüfung wird bei drei oder mehr Prüftemperaturen vorgenommen. Eine Regressionsgerade wird nach 8.4 berechnet, ferner werden die Lebensdauerwerte in das Lebensdauerdiagramm als Funktion der Prüftemperatur eingetragen.

Diejenige Temperatur in °C, die dem Schnittpunkt der Regressionsgeraden mit der 20 000-h-Linie entspricht, verkörpert den Temperaturindex des geprüften Drahtes.

5 Probekörper

5.1 Herstellung

5.1.1 Lackisolierter Runddraht mit einem Nenndurchmesser von 0,224 mm bis einschließlich 2,65 mm

Der für die Bestimmung des Temperaturindex angewendete Isolationsgrad muss Grad 2 oder Grad 2B für Backlack-Wickeldrähte entsprechen.

Drahtdurchmesser von 0,315 mm und 0,28 mm sind zur Anwendung zugelassen, wenn der genaue Größenbereich auf 0,50 mm und feiner begrenzt ist.

ANMERKUNG Für lackierte Runddrähte hat die Erfahrung gezeigt, dass zur Vermeidung von unerwünschter Brüchigkeit der Probekörper Nenndurchmesser von 0,800 mm bis einschließlich 2,65 mm zur Bearbeitung und Prüfung geeignet sind.

Tabelle 1 – Belastung und Anzahl der Verdrillungen für Probekörper

Nenndurchmesser mm		Belastung N	Anzahl der Verdrillungen auf 125 mm
über	bis einschließlich		
0,224	0,25	0,85	33
0,25	0,35	1,7	23
0,35	0,50	3,4	16
0,50	0,75	7,0	12
0,75	1,05	13,5	8
1,05	1,50	27,0	6
1,50	2,15	54,0	4
2,15	2,65	108,0	3

5.1.2 Mit Band umwickelter Runddraht und lackisolierter oder mit Band umwickelter Flachdraht

ANMERKUNG Jede geeignete Größe eines Rund- oder Flachdrahtes darf verwendet werden. Zum leichteren Biegen der Drähte ist es allerdings empfehlenswert, dass die Drahtumfänge so gewählt werden, dass geringe Biegekräfte ausreichen, um zum Vorbereiten der Probekörper die erforderlichen Drahtstücke zu formen. Drähte mit hoher Steifigkeit erzeugen Probekörper mit schlechten Kontaktbereichen zwischen den Drähten.