

	DIN EN 60310 (VDE 0115 Teil 420)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.180; 45.060.10 Ersatz für DIN EN 60310 (VDE 0115 Teil 420):1996-09 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Bahnanwendungen – Transformatoren und Drosselspulen auf Bahnfahrzeugen (IEC 60310:2004); Deutsche Fassung EN 60310:2004 Railway applications – Traction transformers and inductors on board rolling stock (IEC 60310:2004); German version EN 60310:2004 Applications ferroviaires – Transformateurs de traction et bobines d'inductance à bord du matériel roulant (CEI 60310:2004); Version allemande EN 60310:2004 Gesamtumfang 32 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-03-01 angenommene EN 60310 gilt als DIN-Norm ab 2005-01-01.

Daneben darf **DIN EN 60310 (VDE 0115 Teil 420):1996-09** noch bis 2007-03-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60310 (VDE 0115 Teil 420):2001-12.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2009 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60310 (VDE 0115 Teil 420):1996-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm komplett überarbeitet;
- b) Abschnittsnummerierungen geändert.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0535:1969-01

DIN 57535-2 (VDE 0535 Teil 2):1982-04

DIN EN 60310 (VDE 0115 Teil 420):1996-09

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60076-1:1993	IEC 60076-1:1993	DIN EN 60076-1 (VDE 0532 Teil 76-1):2003-01	VDE 0532 Teil 76-1
–	IEC 60076-2:1993	–	–
–	IEC 60076-3:2000	–	–
–	IEC 60076-5:2000	–	–
EN 60077-1:1999	IEC 60077-1:1999	DIN EN 60077-1 (VDE 0115 Teil 460-1):2003-04	VDE 0115 Teil 460-1
HD 566 S1:1990	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
EN 60289:1994	IEC 60289:1988	DIN EN 60289 (VDE 0532 Teil 289):2003-02	VDE 0532 Teil 289
–	IEC 60850:2000	–	–
–	IEC 61133:1992	–	–
–	IEC 61287-1:1995	–	–
EN 61373:1999	IEC 61373:1999	DIN EN 61373 (VDE 0115 Teil 106):1999-11	VDE 0115 Teil 106

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60076-1 (VDE 0532 Teil 76-1), Leistungstransformatoren – Teil 1: Allgemeines (IEC 60076-1:1997 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60076-1:1997 + A1:2000 + A12:2002.

DIN EN 60077-1 (VDE 0115 Teil 460-1), Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln (IEC 60077-1:1999, mod.); Deutsche Fassung EN 60077-1:1999.

DIN EN 60289 (VDE 0532 Teil 289), Drosselspulen (IEC 60289:1988, mod.); Deutsche Fassung EN 60289:1994 + A11:2002.

DIN EN 61373 (VDE 0115 Teil 106), Bahnanwendungen – Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:1999); Deutsche Fassung EN 61373:1999.

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

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen
Transformatoren und Drosselspulen auf Bahnfahrzeugen
(IEC 60310:2004)

Railway applications
Traction transformers and inductors on board
rolling stock
(IEC 60310:2004)

Applications ferroviaires
Transformateurs de traction et bobines
d'inductance à bord du matériel roulant
(CEI 60310:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-03-01 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2004 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60310:2004 D



Documents
Document Sharing Hub

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 9/780/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60310, ausgearbeitet von dem IEC TC 9 „Electric Equipment and Systems for Railways“ wurde der IEC-CENELEC parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-03-01 als EN 60310 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60310:1996.

Diese Europäische Norm beinhaltet die folgenden wichtigen Änderungen zu EN 60310:1996: Sie berücksichtigt die neuen generischen Bahnnormen, spezifischere allgemeine Betriebsbedingungen und Betrachtungen zu Schwingen und Schocken bezüglich EN 60077-1 und EN 61373.

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): 2004-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-03-01

Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60310:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
3.1 Begriffe für Transformatoren	6
3.2 Begriffe für Drosselspulen	6
3.3 Begriffe für Induktivitäten	7
4 Anzapfungen.....	8
4.1 Hauptanzapfung	8
5 Bemessungsspannungen der Wicklungen eines Transformators	8
5.1 Bemessungsspannung der Primärwicklung	8
5.2 Sekundäre Bemessungsspannung	8
6 Bemessungsleistung	8
7 Kühlung.....	9
7.1 Kennzeichnung der Transformatoren und Drosselspulen nach Art ihres Kühlsystems	9
8 Erwärmungsgrenzen	10
8.1 Einteilung der Isolierstoffe	10
8.2 Grenzübertemperaturen	10
9 Leistungsschilder.....	11
9.1 Leistungsschild des Transformators.....	11
9.2 Leistungsschild der Drosselspule	11
10 Prüfungen	12
10.1 Prüfungsarten	12
10.2 Prüfung von Transformatoren.....	12
10.3 Prüfungen an Drosselspulen	20
Anhang A (informativ) Übersicht der Positionen, für die eine Vereinbarung zwischen Betreiber und Hersteller erforderlich ist, oder für die vom Betreiber oder vom Hersteller weitere Angaben oder Spezifikationen zur Verfügung gestellt werden müssen	26
A.1 Zwischen Betreiber und Hersteller zu vereinbarende Inhalte	26
A.2 Angaben, die vom Betreiber an den Hersteller zu machen sind	27
A.3 Angaben, die vom Hersteller an den Betreiber zu machen sind	27
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	28
 Tabellen	
Tabelle 1 – Kurzzeichen	9
Tabelle 2 – Reihenfolge der Kurzzeichen.....	9
Tabelle 3 – Grenzübertemperaturen (K).....	10
Tabelle 4 – Liste der an Transformatoren durchzuführenden Kontrollen und Prüfungen	13

	Seite
Tabelle 5 – Grenzwerte 14	14
Tabelle 6 – Bezugstemperaturen 17	17
Tabelle 7 – Prüfspannungen für Wicklungen, die direkt mit der Fahrleitung verbunden sind 18	18
Tabelle 8 – Prüfspannungen U' in Volt (induzierte Spannungs- oder Stehwechselspannungsprüfung) für andere Wicklungen (Effektivwerte) 19	19
Tabelle 9 – Liste der an Drosselspulen durchzuführenden Kontrollen und Prüfungen 21	21
Tabelle 10 – Grenzwerte 21	21

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Transformatoren der Antriebsanlage von Fahrzeugen und für die verschiedenen in die Haupt- oder Nebenstromkreise der elektrischen Triebfahrzeuge zwischengeschalteten Drosselspulen.

ANMERKUNG 1 Der Begriff „inductor“ (in der englischen Ausgabe dieser Norm) hat die gleiche Bedeutung wie „reactor“ in den IEC 60050(421), IEC 60050(811) und [IEC 60289](#).

Die im ersten Absatz genannten Drosselspulen können sein:

- Filterdrosselspulen;
- Glättungsdrosselspulen;
- Kommutierungsdrosselspulen;
- Schutzdrosselspulen von statischen Leistungsumrichtern;
- Induktive Nebenwiderstände für Fahrmotoren;
- Überschaltdrosselspulen bei Stufenschaltern;
- Drosselspulen für Bremskreise;
- Störschutzdrosselspulen.

ANMERKUNG 2 Die Festlegungen in IEC 60076 gelten für Transformatoren auf Fahrzeugen insoweit, als sie der vorliegenden Norm oder den Anforderungen spezieller IEC-Publikationen, die Bahnanwendungen behandeln, nicht widersprechen.

ANMERKUNG 3 Für Transformatoren und Drosselspulen in statischen Leistungsumrichtern sollte auch Bezug auf IEC 61287 genommen werden.

Diese Norm kann nach Vereinbarung zwischen Betreiber und Hersteller ebenfalls für Transformatoren auf Fahrzeugen mit Drehstromantriebstechnik für die in die ein- und mehrphasigen Hilfsstromkreise eingeschalteten Transformatoren angewendet werden, mit Ausnahme der Wandler und der Transformatoren mit einer Bemessungsleistung < 1 kVA bei Einphasen- oder < 5 kVA bei Mehrphasenwechselstrom.

Diese Norm erstreckt sich nicht auf die Geräte wie beispielsweise Stufenschalter, Widerstände, Wärmetauscher, Lüfter usw., die für den Anbau an die Transformatoren oder Drosselspulen bestimmt sind und nach besonderen Festlegungen geprüft werden müssen.

Wenn Stufenschalter einen integralen Bestandteil der Transformatoren bilden, dürfen diese während der Transformatorprüfung nicht abgetrennt werden.

Für Betriebsbedingungen ist auf [IEC 60077-1, Abschnitt 7, Bezug](#) zu nehmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Bezugsdokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments unentbehrlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die angeführte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des Bezugsdokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60076-1:1993, *Power transformers – Part 1: General*.

IEC 60076-2:1993, *Power transformers – Part 2: Temperature rise*.

IEC 60076-3:2000, *Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearance in air*.

IEC 60076-5:2000, *Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit*.

IEC 60077-1:1999, *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules.*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation.*

IEC 60289:1988, *Reactors.*

IEC 60850:2000, *Railway applications – Supply voltages of traction systems.*

IEC 61133:1992, *Electric traction – Rolling stock – Test methods for electric and thermal/electric rolling stock on completion of construction and before entry into service.*

IEC 61287-1:1995, *Power convertors installed on board rolling stock – Part 1: Characteristics and test methods.*

IEC 61373:1999, *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60076 und IEC 60289 und die Folgenden.

3.1 Begriffe für Transformatoren

3.1.1

Einteilung der Transformatoren

in Abhängigkeit von den für die Einstellung der Sekundärspannung der Fahrstromkreise unter Last getroffenen Festlegungen, lassen sich die Transformatoren auf Fahrzeugen einteilen in:

- Transformatoren mit fester Übersetzung;
- Transformatoren mit Anzapfung auf der Niederspannungsseite;
- Transformatoren mit Anzapfung auf der Hochspannungsseite.

3.2 Begriffe für Drosselspulen

3.2.1

Einteilung der Drosselspulen

je nach ihrer Anwendung können Drosselspulen wie folgt eingeteilt werden:

- *Wechselstromdrosselspulen*

Drosselspulen, die Wechselstrom führen, wie z. B. Überschaltdrosselspulen zwischen den Fahrstufen, Drosselspulen in Bremskreisen von Wechselstrom-Kommutatormotoren, Störschutzdrosselspulen usw.

- *Gleichstromdrosselspulen*

Drosselspulen, die Gleichstrom mit einer kleineren oder vernachlässigbaren Wechselstromkomponente führen, z. B. Gleichstromfilterdrosselspulen, induktive Nebenwiderstände der Fahrmotoren, Drosselspulen der Bremskreise von Gleichstrommotoren usw.

- *Mischstromdrosselspulen*

Drosselspulen, die Gleichstrom mit einer nennenswerten periodischen Welligkeit führen, wie z. B. Glättungsdrosselspulen für Fahrmotoren usw.

- *Stromrichterdrosselspulen*

Drosselspulen, die in elektronische Stromrichter für Kommutierung, Schutz oder Filterung eingefügt sind.