DIN EN IEC 60077-3 (VDE 0115-460-3)

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 45.060.01

Ersatz für
DIN EN 60077-3
(VDE 0115-460-3):2003-04
Siehe Anwendungsbeginn

Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Fahrzeugen – Teil 3: Elektrotechnische Bauteile – Regeln für DC-Leistungsschalter (IEC 60077-3:2019); Deutsche Fassung EN IEC 60077-3:2019

Railway applications –
Electric equipment for rolling stock –
Part 3: Electrotechnical components – Rules for DC circuit-breakers
(IEC 60077-3:2019);
German version EN IEC 60077-3:2019

Applications ferroviaires –
Équipements électriques du matériel roulant –
Partie 3: Composants électrotechniques – Règles pour disjoncteurs à courant continu
(IEC 60077-3:2019);
Version allemande EN IEC 60077-3:2019

Gesamtumfang 35 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-11-29 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-07-01.

Für DIN EN 60077-3 (VDE 0115-460-3):2003-04 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-11-29.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60077-3 (VDE 0115-460-3):2018-07.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „http://webstore.iec.ch“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument
– bestätigt,
– zurückgezogen,
– durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
– geändert.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60077-3 (VDE 0115-460-3):2003-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) das Verfahren der Überprüfung der Erwärmung wurde geändert;

b) die Dichtigkeitsprüfung als Typprüfung und die Messung des Isolationswiderstandes wurden hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60077-3 (VDE 0115-460-3): 2003-04

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-441:1984 + A1:2000	[a]	–
–	IEC 60050-811:2017	[a]	–
EN 60077-1:2017	IEC 60077-1:2017	DIN EN 60077-1 (VDE 0115-460-1):2018-05	VDE 0115-460-1
EN 60077-2:2017	IEC 60077-2:2017	DIN EN 60077-2 (VDE 0115-460-2):2018-05	VDE 0115-460-2
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
–	IEC 60571	–	–
–	IEC 60850	–	–
EN 60947-2	IEC 60947-2	DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101)	VDE 0660-101
EN 61373	IEC 61373	DIN EN 61373 (VDE 0115-106)	VDE 0115-106
–	IEC 61992-1:2006 + A1:2014	–	–
–	IEC 61992-2	–	–
–	IEC TR 60943	–	–

[a] „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60077-1 (VDE 0115-460-1):2018-05, *Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Schienenfahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln (IEC 60077-1:2017); Deutsche Fassung EN 60077-1:2017*

DIN EN 60077-2 (VDE 0115-460-2):2018-05, *Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Schienenfahrzeugen - Teil 2: Elektrotechnische Bauteile – Allgemeine Regeln (IEC 60077-2:2017); Deutsche Fassung EN 60077-2:2017*

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

DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter*

DIN EN 61373 (VDE 0115-106), *Bahnanwendungen – Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen und Schocken*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN IEC 60077-3

Dezember 2019

ICS 45.060.01

Ersetzt EN 60077-3:2002 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden)

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Fahrzeugen – Teil 3: Elektrotechnische Bauteile – Regeln für DC-Leistungsschalter

(IEC 60077-3:2019)

Railway applications –
Electric equipment for rolling stock –
Part 3: Electrotechnical components – Rules for DC circuit-breakers
(IEC 60077-3:2019)

Applications ferroviaires –
Équipements électriques du matériel roulant –
Partie 3: Composants électrotechniques – Règles pour disjoncteurs à courant continu
(IEC 60077-3:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-11-29 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science, B-1040 Brüssel

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 60077-3:2019 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 9/2537/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60077-3, erarbeitet vom IEC/TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60077-3:2019 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-08-29

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-11-29

Dieses Dokument ersetzt EN 60077-3:2002 und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60077-3:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 60947-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60947-2

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Anhang ZA
(normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60077-1	2017	Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules	EN 60077-1	2017
IEC 60077-2	2017	Railway applications – Electric equipment for rolling stock - Part 2: Electrotechnical components – General rules	EN 60077-2	2017
IEC 60529	–	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)	–	–
IEC 61373	–	Railway applications - Rolling stock equipment – Shock and vibration tests	EN 61373	–

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 2

Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen ... 3

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 8

3 Begriffe und Abkürzungen ... 8

3.1 Bauteile ... 8

3.2 Bestandteile von Bauteilen ... 9

3.3 Betriebsfunktionen ... 10

3.4 Ausschaltkennwerte ... 11

3.5 Abkürzungen ... 13

4 Klassifizierung ... 13

5 Kennwerte ... 13

5.1 Übersicht über Kennwerte ... 13

5.2 Art des Leistungsschalters ... 14

5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis ... 14

5.3.1 Allgemeines ... 14

5.3.2 Bemessungsspannungen ... 14

5.3.3 Bemessungsströme ... 14

5.3.4 Bemessungszeitkonstanten ... 14

5.3.5 Bemessungskurzschluss-Ein- und -Ausschaltvermögen ... 15

5.4 Schalthäufigkeiten ... 15

5.5 Elektrische Steuerstromkreise und pneumatische Steuerkreise ... 15

5.6 Elektrische Hilfsstromkreise und pneumatische Hilfskreise ... 15

5.7 Überstromauslöser ... 15

5.8 Spitzenwerte der Lichtbogenspannung ... 16

6 Produktangaben ... 16

6.1 Bauteildokumentation ... 16

6.2 Beschriftung ... 16

7 Normale Betriebsbedingungen ... 16

8 Anforderungen an die Konstruktion und das Leistungsvermögen ... 16

8.1 Anforderungen an die Konstruktion ... 16

8.2 Anforderungen an das Leistungsvermögen ... 16

8.2.1 Betriebsbedingungen ... 16

8.2.2 Grenztemperaturen ... 16

8.2.3 Wiederinbetriebnahme nach Inaktivität ... 16

8.2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ... 17

8.2.5 Geräuschemission ... 17

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Seite

8.2.6 Luftstrecken ... 17
8.2.7 Kriechstrecken ... 17
8.2.8 Schaltüberspannungen ... 17
8.2.9 Betriebs-Leistungsvermögen ... 17
8.2.10 Schwingungs- und Schockfestigkeit ... 18
8.2.11 Ein- und Ausschaltvermögen unter Kurzschlussbedingungen ... 18
9 Prüfungen ... 18
9.1 Prüfungsarten ... 18
9.1.1 Allgemeines ... 18
9.1.2 Typprüfungen ... 19
9.1.3 Stückprüfungen ... 19
9.1.4 Sonderprüfungen ... 19
9.2 Überprüfung der konstruktiven Anforderungen ... 19
9.2.1 Allgemeines ... 19
9.2.2 Typprüfungen ... 19
9.2.3 Stückprüfungen ... 19
9.3 Typprüfungen zur Überprüfung der Anforderungen an das Leistungsvermögen ... 20
9.3.1 Prüffolgen ... 20
9.3.2 Allgemeine Prüfbedingungen ... 21
9.3.3 Prüffolge I: Allgemeine Leistungskennwerte ... 21
9.3.4 Prüffolge II: Bemessungskurzschluss-Ein- und -Ausschaltvermögen ... 23
9.3.5 Prüffolge III: Schwingungs- und Schockfestigkeit ... 25
9.3.6 Prüffolge IV: Untersuchung auf kritische Ströme ... 26
9.3.7 Prüffolge V: Klimatische Bedingungen ... 26
9.3.8 Prüffolge VI: Weitere Prüfungen ... 26
9.4 Stückprüfungen zur Überprüfung der Anforderungen an das Leistungsvermögen ... 27
9.4.1 Allgemeines ... 27
9.4.2 Funktionsprüfung ... 27
9.4.3 Widerstandsmessung ... 27
9.4.4 Kalibrierung der Auslöser ... 27
9.4.5 Luftdichtheit (für pneumatische Leistungsschalter) ... 27
9.4.6 Isolationsfestigkeit ... 27
Anhang A (normativ) Prüfstromkreis zur Überprüfung des Ein- und Ausschaltvermögens ... 28
Anhang B (informativ) Überprüfung des Kurzschluss-Ein- und -Ausschaltvermögens ... 29
Literaturhinweise ... 31

Bilder

Bild A.1 – Schaltbild für den Prüfkreis ... 28
Bild B.1 – Kalibrierung des Stromkreises zur Messung des unbeeinflussten Einschaltstromstoßes ... 29
Bild B.2 – Oszillogramm einer Ausschaltung, nachdem der Strom seinen Höchstwert überschritten

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

Seite
hat ... 30
Bild B.3 – Oszillogramm einer Ausschaltung, bevor der Strom seinen Höchstwert erreicht hat (strombegrenzender Leistungsschalter) ... 30

Tabellen

Tabelle 1 – Bemessungszeitkonstanten ... 15
Tabelle 2 – Betriebs-Leistungsvermögen ... 18
Tabelle 3 – Liste der Prüffolgen bei der Typprüfung der Anforderungen an das Leistungsvermögen ... 20
Tabelle 4 – Toleranzen bei Prüfwerten ... 21

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07

1 Anwendungsbereich

Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen in IEC 60077-2 enthält dieser Teil der IEC 60077 Regeln für Leistungsschalter, deren Hauptkontakte mit Gleichstrom-Haupt- und/oder Hilfsstromkreisen verbunden sind. Die Nennspannung dieser Stromkreise übersteigt nicht DC 3 000 V nach IEC 60850.

Dieser Teil von IEC 60077 legt zusammen mit EN 60077-2 insbesondere Folgendes fest:

a) die Kennwerte von Leistungsschaltern;

b) die Betriebsbedingungen, mit denen die Leistungsschalter übereinstimmen im Hinblick auf:
   - die Betätigung und das Verhalten im normalen Betrieb;
   - die Betätigung und das Verhalten im Kurzschlussfall;
   - die Isolationseigenschaften;

c) die Prüfungen, die durchzuführen sind, um die Übereinstimmung der Bauteile mit diesen Kennwerten unter den Betriebsbedingungen nachzuweisen, und die Verfahren, die für diese Prüfungen anzuwenden sind;

d) die Informationen, die auf dem Leistungsschalter vermerkt oder ihm beigefügt sein müssen.

ANMERKUNG 1 Die in diesem Dokument behandelten Leistungsschalter können mit Einrichtungen für selbsttätiges Öffnen unter anderen vorgegebenen Bedingungen als Überstrom, z. B. Unterspannung und Richtungsumkehr des Leistungsflusses, ausgestattet sein. Dieses Dokument behandelt nicht die Überprüfung der Betriebsfähigkeit unter diesen vorgegebenen Bedingungen.

ANMERKUNG 2 Die Aufnahme von elektronischen Bauteilen oder elektronischen Unterbaugruppen in elektrotechnische Bauteile ist jetzt eine übliche Praxis.

Obwohl dieses Dokument nicht auf elektronische Betriebsmittel anwendbar ist, stellt das Vorhandensein elektronischer Bauteile keinen Grund dafür dar, solche elektrotechnischen Bauteile aus dem Anwendungsbereich auszuschließen.

In Leistungsschaltern enthaltene elektronische Unterbaugruppen stimmen mit der entsprechenden Norm für Elektronik überein (IEC 60571).

ANMERKUNG 3 Nach einer Vereinbarung zwischen dem Betreiber und dem Hersteller werden einige dieser Regeln für elektrotechnische Bauteile angewendet, die in andere Fahrzeuge als Schienenfahrzeuge, z. B. Grubenlokomotiven oder Obusse, eingebaut werden. In diesem Fall können besondere zusätzliche Anforderungen erforderlich sein.

Dieses Dokument umfasst nicht:

e) Mehrfachverbindung von elektrotechnischen Bauteilen für besondere Anwendungszwecke;

f) industrielle Leistungsschalter, die mit IEC 60947-2 übereinstimmen;

g) Gleichstrom-Leistungsschalter für ortsfeste Anlagen, die mit IEC 61992-2 übereinstimmen.

Zur Sicherstellung eines bestimmungsgemäßen Betriebs der Leistungsschalter nach f) und g) wird dieses Dokument nur verwendet, um die besonderen Anforderungen an Schienenfahrzeuge festzulegen. In solchen Fällen legt ein besonderes Dokument die zusätzlichen Anforderungen die mit den industriellen Leistungsschalter bzw. die Leistungsschalter für ortsfeste Anlagen übereinstimmen, dar, z. B.:

- anzupassen (z. B. an die Steuerspannung, Umweltbedingungen usw.);
- oder einzubauen und zu verwenden in einer solchen Weise, dass sie den spezifischen Bedingungen für Schienenfahrzeuge nicht ausgesetzt sind;
- oder zusätzlich zu prüfen, um nachzuweisen, dass sie den spezifischen Bedingungen für Schienenfahrzeuge zufriedenstellend standhalten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60077-3:2020-07