

	DIN EN IEC 60077-4 (VDE 0115-460-4)	
	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.	
<div data-bbox="167 490 349 521" data-label="Text">ICS 45.060.01</div> <div data-bbox="888 490 1222 616" data-label="Text"> Ersatz für DIN EN 60077-4 (VDE 0115-460-4):2004-01 Siehe Anwendungsbeginn </div> <div data-bbox="167 739 1316 940" data-label="Section-Header"> <p> Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Fahrzeugen – Teil 4: Elektrotechnische Bauteile – Regeln für AC-Leistungsschalter (IEC 60077-4:2019); Deutsche Fassung EN IEC 60077-4:2019 </p> </div> <div data-bbox="167 972 1059 1140" data-label="Text"> <p> Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 4: Electrotechnical components – Rules for AC circuit-breakers (IEC 60077-4:2019); German version EN IEC 60077-4:2019 </p> </div> <div data-bbox="167 1171 1351 1339" data-label="Text"> <p> Applications ferroviaires – Équipements électriques du matériel roulant – Partie 4: Composants électrotechniques – Règles pour disjoncteurs à courant monophasé (IEC 60077-4:2019); Version allemande EN IEC 60077-4:2019 </p> </div> <div data-bbox="1099 1821 1420 1859" data-label="Text">Gesamtumfang 36 Seiten</div> <div data-bbox="250 1915 1335 1951" data-label="Text">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</div>		

Anwendungsbeginn

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

Für **DIN EN 60077-4 (VDE 0115-460-4):2004-01** besteht eine Übergangsfrist bis 2022-11-29.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60077-4 (VDE 0115-460-4):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 60077-4 (VDE 0115-460-4):2004-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Standardwerte für die Einschwingspannung und das Prüfverfahren wurden überarbeitet;
- b) das Verfahren der Überprüfung der Erwärmung wurde geändert;
- c) die Dichtigkeitsprüfung als Typprüfung und Messung des Isolationswiderstandes wurden hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60077-4 (VDE 0115-460-4):2004-01

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 60060-1:2010	IEC 60060-1:2010	DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1):2011-10	VDE 0432-1
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 61373	IEC 61373	DIN EN 61373 (VDE 0115-106)	VDE 0115-106
EN 62271-1:2017	IEC 62271-1:2017	DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1):2018-05	VDE 0671-1
EN 62271-100:2009 + A1:2012 + A2:2017	IEC 62271-100:2008 + A1:2012 + A2:2017	DIN EN 62271-100 (VDE 0671-100):2018-04	VDE 0671-100
EN IEC 62271-102	IEC 62271-102	DIN EN IEC 62271-102 (VDE 0671-102)	VDE 0671-102
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60060-1 (VDE 0432-1):2011-10, Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Begriffe und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:2010); Deutsche Fassung EN 60060-1:2010

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

DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1):2018-05, Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen für Wechselstrom-Schaltgeräte und -Schaltanlagen (IEC 62271-1:2017); Deutsche Fassung EN 62271-1:2017

DIN EN 62271-100 (VDE 0671-100):2018-04, Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 100: Wechselstrom-Leistungsschalter (IEC 62271-100:2008 + A1:2012 + A2:2017 + A2:2017/COR1:2018); Deutsche Fassung EN 62271-100:2009 + A1:2012 + A2:2017

DIN EN IEC 62271-102 (VDE 0671-102), Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter (IEC 62271-102:2018); Deutsche Fassung EN IEC 62271-102:2018

**Bahnanwendungen –
Elektrische Betriebsmittel auf Fahrzeugen –
Teil 4: Elektrotechnische Bauteile – Regeln für AC-Leistungsschalter
(IEC 60077-4:2019)**

Railway applications –
Electric equipment for rolling stock –
Part 4: Electrotechnical components – Rules for
AC circuit-breakers
(IEC 60077-4:2019)

Applications ferroviaires –
Équipements électriques du matériel roulant –
Partie 4: Composants électrotechniques –
Règles pour disjoncteurs à courant monophasé
(IEC 60077-4:2019)

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 23, 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 60077-4:2019 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 9/2538/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 60077-4, erarbeitet vom IEC/TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 60077-4:2019 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 60077-4:2003** 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 60077-4:2019 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

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.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60060-1	2010	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements	EN 60060-1	2010
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	–
IEC 62271-1	2017	High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear	EN 62271-1	2017
IEC 62271-100	2008	High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: Alternating current circuit-breakers	EN 62271-100	2009
+ A1	2012		+ A1	2012
+ A2	2017		+ A2	2017
IEC 62271-102	–	High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches	–	–

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	7
3 Begriffe und Abkürzungen	8
3.1 Bauteile	8
3.2 Bestandteile von Bauteilen	9
3.3 Betriebsfunktionen	10
3.4 Ein- und Ausschaltkennwerte	11
3.5 Abkürzungen	13
4 Klassifizierung	13
5 Kennwerte	14
5.1 Zusammenfassung der Kennwerte	14
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	15
5.3.4 Bemessungsbetriebsfrequenz	15
5.3.5 Bemessungsleistungsfaktoren	15
5.3.6 Kennwerte unter Kurzschlussbedingungen	15
5.4 Schalthäufigkeiten	17
5.5 Elektrische Steuerstromkreise und pneumatische Steuerkreise	18
5.6 Elektrische Hilfsstromkreise und pneumatische Hilfskreise	18
5.7 Überstromauslöser	18
5.8 Wiederkehrende Spannungen	18
6 Produktangaben	18
6.1 Bauteildokumentation	18
6.2 Beschriftung	18
7 Normale Betriebsbedingungen	18
8 Anforderungen an die Konstruktion und das Leistungsvermögen	19
8.1 Anforderungen an die Konstruktion	19
8.2 Anforderungen an das Leistungsvermögen	19
8.2.1 Betriebsbedingungen	19
8.2.2 Grenztemperaturen	19
8.2.3 Wiederinbetriebnahme nach Inaktivität	19
8.2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	19

8.2.5	Geräuschemission	19
8.2.6	Luftstrecken.....	19
8.2.7	Kriechstrecken	19
8.2.8	Schaltüberspannungen	19
8.2.9	Betriebs-Leistungsvermögen	19
8.2.10	Schwingungs- und Schockfestigkeit	20
8.2.11	Ein- und Ausschaltvermögen unter Kurzschlussbedingungen	20
9	Prüfungen.....	20
9.1	Prüfungsarten.....	20
9.1.1	Allgemeines.....	20
9.1.2	Typprüfungen	21
9.1.3	Stückprüfungen	21
9.1.4	Sonderprüfungen	21
9.2	Überprüfung der konstruktiven Anforderungen.....	21
9.2.1	Allgemeines.....	21
9.2.2	Typprüfungen	21
9.2.3	Stückprüfungen	21
9.3	Typprüfungen zur Überprüfung der Anforderungen an das Leistungsvermögen	22
9.3.1	Prüffolgen	22
9.3.2	Allgemeine Prüfbedingungen.....	23
9.3.3	Prüffolge I: Allgemeine Leistungskennwerte.....	23
9.3.4	Prüffolge II: Bemessungskurzschluss-Ein- und -Ausschaltvermögen	25
9.3.5	Prüffolge III: Schwingungs- und Schockfestigkeit.....	27
9.3.6	Prüffolge IV: Klimatische Bedingungen.....	28
9.3.7	Prüffolge V: Weitere Prüfungen	28
9.4	Stückprüfungen zur Überprüfung der Anforderungen an das Leistungsvermögen	28
9.4.1	Allgemeines.....	28
9.4.2	Funktionsprüfung	28
9.4.3	Kalibrierung der Auslöser.....	28
9.4.4	Luftdichtheit (für pneumatische Leistungsschalter)	29
9.4.5	Isolationsfestigkeit.....	29
	Anhang A (informativ) Prüfstromkreis zur Überprüfung des Ein- und Ausschaltvermögens	30
	Anhang B (informativ) Bestimmung der Kurzschluss-Ein und -Ausschaltströme sowie des Gleichstromanteils in %.....	31
	Literaturhinweise	32
Bilder		
	Bild A.1 – Schaltbild für den Prüfkreis	30
	Bild B.1 – Bestimmung der Kurzschluss-Ein und -Ausschaltströme sowie des Gleichstromanteils in % in	31

Tabellen

Tabelle 1 – Standardwerte für die Einschwingspannung – dargestellt durch zwei Parameter 17

Tabelle 2 – Betriebs-Leistungsvermögen 20

Tabelle 3 – Liste der Prüffolgen bei der Typprüfung der Anforderungen an das Leistungsvermögen..... 22

Tabelle 4 – Toleranzen bei Prüfwerten..... 23

Tabelle 5 – Standardwerte für die unbeeinflusste Einschwingspannung – dargestellt durch zwei
Parameter 26

1 Anwendungsbereich

Zusätzlich zu den allgemeinen Anforderungen in IEC 60077-2 enthält dieser Teil der IEC 60077 Regeln für Wechselstrom-Leistungsschalter, deren Hauptkontakte mit Wechselstrom-Oberleitungen verbunden sind. Die Nennspannung dieser Stromkreise entsprechen IEC 60850.

Dieses Dokument 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 beigelegt 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 industrielle Leistungsschalter, die mit IEC 60947-100 übereinstimmen. Zur Sicherstellung eines bestimmungsgemäßen Betriebs dieser Leistungsschalter 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 Leistungsschaltern 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.

2 Normative Verweisungen

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).