

	Bahnanwendungen Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen Teil 2: Elektrotechnische Bauteile – Allgemeine Regeln (IEC 60077-2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60077-2:2002	DIN EN 60077-2
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0115 Teil 460-2
ICS 45.060.01 Railway applications Electric equipment for rolling stock Part 2: Electrotechnical components – General rules (IEC 60077-2:1999, modified); German version EN 60077-2:2002 Applications ferroviaires Equipements électriques du matériel roulant Partie 2: Composants électrotechniques – Règles générales (CEI 60077-2:1999, modifiée); Version allemande EN 60077-2:2002 Die Europäische Norm EN 60077-2:2002 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60077-2 wurde am 2002-03-01 angenommen. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 9/367/CD (VDE 0115 Teil 310-1):1995-11. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ erarbeitet. Fortsetzung Seite 2 und 31 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Zu „IEV“ siehe „IEC 60050“. Die Internationalen Elektrotechnischen Wörterbücher sind teilweise auch auf Deutsch beim Beuth-Verlag erhältlich.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Bahnanwendungen
Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen
Teil 2: Elektrotechnische Bauteile – Allgemeine Regeln
(IEC 60077-2:1999, modifiziert)

Railway applications
Electric equipment for rolling stock
Part 2: Electrotechnical components – General
rules
(IEC 60077-2:1999, modified)

Applications ferroviaires
Equipements électriques du matériel roulant
Partie 2: Composants électrotechniques –
Règles générales
(CEI 60077-2:1999, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-03-01 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60077-2:1999, ausgearbeitet von dem IEC TC 9 „Electric railway equipment“, zusammen mit den gemeinsamen Abänderungen, ausgearbeitet von dem SC 9XB „Elektromechanische Geräte für Bahnfahrzeuge“ des Technischen Komitees CENELEC TC 9X „Elektrische und elektronische Ausrüstungen für Bahnen“ wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2002-03-01 als EN 60077-2 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): 2003-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-03-01

Dieser Teil 2 ist in Zusammenhang mit EN 60077-1 anzuwenden.

In dieser Europäischen Norm sind die gemeinsamen Abänderungen zu der Internationalen Norm mit einem senkrechten Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Abschnitte, Tabellen und Bilder, die zusätzlich zu denen in IEC 60077-1 sind, sind mit „Z“ gekennzeichnet.

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A und ZA normativ und der Anhang B ist informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

INHALT

	Seite
Vorwort	2
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	6
3.1 Bauteile	6
3.2 Teile von Geräten	7
3.3 Betriebsfunktionen	9
4 Einteilung	11
5 Kennzeichnende Merkmale	12
5.1 Übersicht von kennzeichnenden Merkmalen.....	12
5.2 Art des Geräts.....	12
5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für den Hauptstromkreis	12
5.4 Schalthäufigkeitsklassen	13
5.5 Gerätekategorien	14
5.6 Elektrische Steuerstromkreise	14
5.7 Pneumatische Steuerkreise	14
5.8 Handsteuerung	14
5.9 Elektrische Hilfsstromkreise.....	15
5.10 Pneumatische Hilfskreise	15
5.11 Spitzenwerte der Lichtbogenspannung	15
6 Produktinformationen.....	15
6.1 Art der Informationen	15
6.2 Aufschriften	16
6.3 Anweisungen für Lagerung, Aufstellung, Bedienung und Wartung.....	17
7 Übliche Betriebsbedingungen.....	17
8 Anforderungen an den Bau und an das Betriebsverhalten	17
8.1 Bauanforderungen	17
8.2 Anforderungen an das Betriebsverhalten	18
9 Prüfungen	22
9.1 Arten von Prüfungen	22
9.2 Nachweis über die Einhaltung der konstruktiven Anforderungen	22
9.3 Typprüfungen.....	22
9.4 Stückprüfungen.....	26
Anhang A (normativ) Zusammenhang zwischen Hilfskontakten und stationären Zuständen von Schaltgeräten.....	27

	Seite
Anhang B (informativ) Literaturhinweise	29
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	30
Bilder	
Bild A.1 – Zusammenhang zwischen Hilfskontakten und stationären Zuständen von Schaltgeräten	28
Tabellen	
Tabelle 1 – Bemessungszeitkonstanten	13
Tabelle 2 – Grenzübertemperaturen und Erwärmungsgrenzwerte	18
Tabelle 3 – Betriebs-Leistungsvermögen für Geräte der Klasse A1	20
Tabelle 4 – Betriebs-Leistungsvermögen für Geräte der Klasse A2	21
Tabelle 5 – Betriebs-Leistungsvermögen für Geräte der Klasse A3	21
Tabelle 6 – Betriebs-Leistungsvermögen für Geräte der Klasse A4	21
Tabelle 7 – Liste der Prüffolgen	22
Tabelle 8 – Grenزابweichungen bei Prüfwerten	23

Einleitung

Diese Produktnorm ist Teil 2 der EN 60077-Reihe von Produktnormen:

- **Teil 1** - Elektrische Betriebsmittel für Bahnfahrzeuge – Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln
- Teil 2 - Elektrotechnische Bauteile – Allgemeine Regeln
- **Teil 3** - Elektrotechnische Bauteile – Regeln für Gleichstromschalter
- Teil 4 - Elektrotechnische Bauteile – Regeln für Wechselstromschalter
- Teil 5 - Elektrotechnische Bauteile – Regeln für Hochspannungssicherungen

Dem Schriftstück liegt IEC 60077-2 als Basis zugrunde, und seine Form und Struktur wurden angepasst, um bereits existierende Europäische Normen, die ähnliche Themen behandeln, zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

Zusätzlich zu den Regeln, die in **EN 60077-1** angegeben sind, enthält diese Europäische Norm allgemeine Regeln für alle elektrotechnischen Bauteile, die in Fahrstromkreisen, Hilfsstromkreisen, Regel-, Steuer- und Meldestromkreisen usw. von Bahnfahrzeugen installiert sind.

ANMERKUNG Einige dieser Regeln dürfen, nach Vereinbarung zwischen Betreiber und Hersteller, für elektrotechnische Bauteile verwendet werden, die auf Fahrzeugen installiert sind, die keine Bahnfahrzeuge sind, wie z. B. Grubenlokomotiven, Fahrleitungsomnibusse usw.

Der Zweck dieser Norm ist es, die allgemeinen Regeln, die in **EN 60077-1** enthalten sind, für alle elektrotechnischen Bauteile von Bahnfahrzeugen anzupassen, um einheitliche Anforderungen und Prüfungen für den entsprechenden Bereich von Bauteilen vorzulegen.

Elektrotechnische Bauteile sind hauptsächlich Schalt- und Steuergeräte ungeachtet ihres Antriebes, einschließlich Relais, Ventile, Widerstandsgeräte, Sicherungen usw.

ANMERKUNG Das Einbeziehen elektronischer Bauteile oder elektronischer Unterbaugruppen in elektrotechnische Bauteile ist jetzt eine übliche Praxis. Obwohl diese Norm nicht auf elektronische Bauteile anwendbar ist, stellt das Vorhandensein elektronischer Bauteile keinen Grund dafür dar, solche elektrotechnischen Bauteile aus dem Anwendungsbereich auszuschließen.

Elektronische Unterbaugruppen sollten die entsprechende Norm erfüllen.

Die vorliegende Norm legt fest:

- a) die Kennwerte der Geräte;
- b) die Konstruktions- und Betriebsbedingungen, denen die Geräte entsprechen müssen;
- c) die Prüfungen, die geeignet sind, die Übereinstimmung der Bauteile mit diesen Kennwerten unter diesen Betriebsbedingungen nachzuweisen, und die Verfahren, die für diese Prüfungen anzuwenden sind;
- d) die Informationen, die auf dem Gerät gekennzeichnet oder ihm beigelegt sein müssen.

Die vorliegende Norm beinhaltet nicht industrielle elektrotechnische Bauteile, die einer eigenen Produktnorm entsprechen. Für diese sollte die vorliegende Norm nur angewandt werden, um die besonderen Anforderungen für die Bahnanwendung zu spezifizieren, so dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb für Bahnfahrzeuge sichergestellt ist. In einem solchen Fall sollte ein spezifisches Dokument die zusätzlichen Anforderungen an die industriellen Geräte nennen, z. B.:

- entweder angepasst (z. B. die Steuerspannung, Umweltbedingungen usw.); oder
- eingebaut und benutzt in einer Weise, dass sie den besonderen Bahnbedingungen nicht ausgesetzt sind; oder
- zusätzlich geprüft um nachzuweisen, dass diese Bauteile den Bahnbedingungen bestimmungsgemäß standhalten.

2 Normative Verweisungen

ANMERKUNG Normative Verweisungen zu Internationalen Publikationen sind in [Anhang ZA](#) (normativ) aufgelistet.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von EN 60077 gelten die Begriffe aus [EN 60077-1, Abschnitt 3](#) zusammen mit den folgenden zusätzlichen Begriffen.

ANMERKUNG Diese Begriffe werden auch als Referenzbegriffe für andere Teile dieser Normenreihe angegeben, ebenso für andere besondere Schriftstücke.

3.1 Bauteile

3.1.1

aktives elektrisches Bauteil

einfache Einrichtung oder Baugruppe, die als Reaktion auf ein Steuersignal eine Funktion oder verschiedene untrennbare Funktionen logischer oder analoger Art ausführt, indem sie ihren Zustand verändert, und deren Steuerung oder Funktion elektrisch erfolgt (z. B. Schütz, Relais usw.)

3.1.2

passives elektrisches Bauteil

einfache Einrichtung oder Baugruppe, die nicht in der Gruppe der aktiven elektrischen Bauteile enthalten ist, und mindestens eine elektrische Funktion hat (z. B. Einbau-Isolator, ständige Verbindung, Widerstand, Kondensator usw.)

3.1.3

Schalt- und Steuergeräte

allgemeiner Begriff, der Schaltgeräte und Kombinationen von Schaltgeräten mit zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen sowie Baugruppen aus derartigen Geräten und Einrichtungen mit den dazugehörigen Verbindungen, Zubehörteilen, Gehäusen und tragenden Gerüsten umfasst [IEV 441-11-01]

3.1.4

Schaltanlagen / Schaltgeräte

allgemeiner Begriff, der Schaltgeräte und Kombinationen von Schaltgeräten mit zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen sowie Baugruppen aus derartigen Geräten und Einrichtungen mit den dazugehörigen Verbindungen, Zubehörteilen, Gehäusen und tragenden Gerüsten umfasst, die hauptsächlich in Verbindung mit Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Umwandlung von elektrischer Energie eingesetzt werden [IEV 441-11-02]

3.1.5

Steuergeräte

allgemeiner Begriff, der Schaltgeräte und Kombinationen von Schaltgeräten mit zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen sowie Baugruppen aus derartigen Geräten und Einrichtungen mit den dazugehörigen Verbindungen, Zubehörteilen, Gehäusen und tragenden Gerüsten umfasst, die hauptsächlich der Steuerung von elektrischen Energieverbrauchsgeräten dienen [IEV 441-11-03]

3.1.6

Schaltgerät

Gerät zum Einschalten oder Ausschalten eines Stromes in einem oder mehreren Stromkreisen [IEV 441-14-01]

ANMERKUNG Ein Schaltgerät darf eine oder beide Funktionen erfüllen.

3.1.7

Sicherung

Einrichtung, die durch Abschmelzen eines oder mehrerer ihrer hierfür bestimmten und ausgelegten Teile den Stromkreis, in den sie eingefügt ist, öffnet, indem sie den Strom ausschaltet, wenn dieser über eine aus-

reichend lange Zeit einen gegebenen Wert überschreitet. Der Begriff Sicherung umfasst alle Teile, die die vollständige Einrichtung bilden [IEV 441-18-01]

3.1.8

Schalter (mechanisch)

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschließlich einer festgelegten betriebsmäßigen Überlast einschalten, führen und ausschalten und auch unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit führen kann [IEV 441-14-10]

ANMERKUNG Es gibt Lastschalter mit Kurzschlusseinschaltvermögen.

3.1.9

Leistungsschalter

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten und auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, einschalten, während einer festgelegten Zeit führen und ausschalten kann [IEV 441-14-20]

3.1.10

Schütz (mechanisch)

mechanisches Schaltgerät mit nur einer Ruhestellung, das nicht von Hand betätigt wird und Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschließlich betrieblicher Überlast einschalten, führen und ausschalten kann [IEV 811-29-07]

ANMERKUNG Schütze dürfen nach der Art benannt werden, wie die Kraft für das Schließen der Hauptkontakte erzeugt wird.

3.1.11

Überspannungsableiter

Gerät zum Schutz elektrischer Einrichtungen gegen hohe transiente Überspannungen und zur Begrenzung der Dauer und oft auch der Amplitude des Folgestroms [IEV 604-03-51]

3.1.12

Trennschalter (Trenner)

mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine Trennstrecke nach den festgelegten Anforderungen herstellt [IEV 811-29-17]

ANMERKUNG Ein Trennschalter kann einen Stromkreis nur ein- und ausschalten, wenn dieser annähernd stromlos ist.

3.2 Teile von Geräten

3.2.1

Pol eines Schaltgeräts

Teil eines Schaltgeräts, das ausschließlich zu einem der elektrisch getrennten Strompfade des Hauptstromkreises gehört, ohne jene Teile, die der gemeinsamen Befestigung und Betätigung aller Pole dienen [IEV 441-15-01]

ANMERKUNG Hat ein Schaltgerät nur einen Pol, so heißt es einpolig. Besteht es aus mehr als einem Pol, so darf es mehrpolig (zweipolig, dreipolig usw.) genannt werden, vorausgesetzt, die Pole sind zur gemeinsamen Betätigung gekuppelt oder können gekuppelt werden.

3.2.2

Hauptstromkreis (eines Schaltgeräts)

alle leitfähigen Teile eines Schaltgeräts, die zu dem Stromkreis gehören, der ein- oder ausgeschaltet werden soll [IEV 441-15-02]

ANMERKUNG Das betrifft nicht solche Teile, die im Hilfsstromkreis des Schaltgeräts enthalten sind (siehe 3.2.4).

3.2.3

Steuerstromkreis (eines Schaltgeräts)

alle leitfähigen Teile eines Schaltgeräts (sofern sie nicht Teil des Hauptstromkreises sind), die zu einem Stromkreis gehören, der dazu verwendet wird, das Schließen und/oder Öffnen des Geräts zu steuern [IEV 441-15-03]

3.2.4

Hilfsstromkreis (eines Schaltgeräts)

alle leitfähigen Teile eines Schaltgeräts, die zu anderen Stromkreisen als dem Hauptstromkreis und den Steuerstromkreisen des Geräts gehören [IEV 441-15-04]

ANMERKUNG Manche Hilfsstromkreise erfüllen zusätzliche Funktionen, wie Stellungsmeldung, Verriegelung usw., und sind dann Teil des Steuerstromkreises eines anderen Schaltgeräts.

3.2.5

Kontakt (eines mechanischen Schaltgeräts)

leitfähige Teile, die dazu bestimmt sind, elektrischen Durchgang herzustellen, wenn sie einander berühren, und die infolge ihrer Relativbewegung während des Schaltens einen Stromkreis öffnen oder schließen, oder bei Gelenk- oder Gleitkontakten elektrischen Durchgang aufrechterhalten [IEV 441-15-05]

3.2.6

Hauptkontakt

Kontakt im Hauptstromkreis eines mechanischen Schaltgeräts, der in der geschlossenen Stellung den Strom des Hauptstromkreises führen soll [IEV 441-15-07]

3.2.7

Hilfskontakt

Kontakt, der in einem Hilfsstromkreis liegt und mechanisch vom Schaltgerät betätigt wird [IEV 441-15-10]

3.2.8

Schließerkontakt; Schließer

Steuer- oder Hilfskontakt, der geschlossen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgeräts geschlossen sind, und offen ist, wenn diese offen sind [IEV 811-31-03, modifiziert]

ANMERKUNG Siehe ergänzende Informationen im [Anhang A](#) dieser Norm.

3.2.9

Öffner

Steuer- oder Hilfskontakt, der offen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgeräts geschlossen sind, und geschlossen ist, wenn diese offen sind [IEV 811-31-04, modifiziert]

ANMERKUNG Siehe ergänzende Informationen im [Anhang A](#) dieser Norm.

3.2.10

Relais (elektrisch)

Gerät, um plötzliche, vorherbestimmte Veränderungen in einem oder mehreren elektrischen Ausgangskreisen herzustellen, wenn bestimmte Bedingungen im elektrischen Eingangskreis auftreten, die das Gerät steuern [IEV 446-11-01, modifiziert]

ANMERKUNG Diese Definition darf auch für elektrische Relais verwendet werden, deren Betätigung nicht elektrisch erfolgt.

3.2.11

Auslöser (eines mechanischen Schaltgeräts)

mechanisch mit einem mechanischen Schaltgerät verbundene Einrichtung, welche die Verklüpfung löst und das Öffnen oder Schließen des Schaltgeräts freigibt [IEV 441-15-17]