

	Bahnanwendungen Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen Teil 1: Allgemeines Deutsche Fassung EN 50123-1:2003	DIN EN 50123-1
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 300-1
ICS 29.130.99; 29.280 Railway applications – Fixed installations – D.C. switchgear – Part 1: General; German version EN 50123-1:2003 Applications ferroviaires – Installations fixes – Appareillage à courant continu – Partie 1: Généralités; Version allemande EN 50123-1:2003 Die Europäische Norm EN 50123-1:2003 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 50123-1 wurde am 2002-09-01 angenommen. Daneben darf DIN EN 50123-1 (VDE 0115 Teil 300-1):1996-05 noch bis 2005-09-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium AK 351.2.7 „Schaltgeräte“ im UK 351.2 „Ortsfeste Anlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Änderungen Gegenüber DIN EN 50123-1 (VDE 0115 Teil 300-1):1996-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen: a) EN 50123-1 wurde redaktionell an IEC 61992-1 angeglichen. b) Durch Übernahme von Abschnitten aus EN 50123-2 bis EN 50123-7-3 wurde Abschnitt 3 redaktionell völlig neu überarbeitet. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 47 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Frühere Ausgaben

DIN 57660-14 (VDE 0660 Teil 14):1982-09

DIN EN 50123-1 (VDE 0115 Teil 300-1):1996-05

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.

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 50119:2001	–	DIN EN 50119 (VDE 0115 Teil 601):2002-01	VDE 0115 Teil 601
EN 50121 (Reihe)	–	DIN EN 50121 (VDE 0115 Teil 121) (Reihe)	VDE 0115 Teil 121
EN 50122-1:1997	–	DIN EN 50122-1 (VDE 0115 Teil 3):1997-12	VDE 0115 Teil 3
EN 50124-1:2001	–	DIN EN 50124-1 (VDE 0115 Teil 107-1):2001-10	VDE 0115 Teil 107-1
EN 50125-2:2002	–	DIN EN 50125-2 (VDE 0115 Teil 108-2):2003-07	VDE 0115 Teil 108-2
EN 50126:1999	–	DIN EN 50126 (VDE 0115 Teil 103):2000-03	VDE 0115 Teil 103
EN 50163:1995	–	DIN EN 50163 (VDE 0115 Teil 102):1996-05	VDE 0115 Teil 102
EN 60099-1:1994	IEC 60099-1:1991	DIN EN 60099-1 (VDE 0675 Teil 1):2000-08	VDE 0675 Teil 1
EN 60099-4:1993	IEC 60099-4:1991	DIN EN 60099-4 (VDE 0675 Teil 4):1994-05	VDE 0675 Teil 4
EN 60129:1994 + A1:1996 + A2:1996	IEC 60129:1984 + A1:1992 + A2:1996	DIN EN 60129 (VDE 0670 Teil 2):1998-03	VDE 0670 Teil 2
EN 60243-1:1998	IEC 60243-1:1998	DIN EN 60243-1 (VDE 0303 Teil 21):1999-03	VDE 0303 Teil 21
EN 60269 (Reihe)	IEC 60269 (Reihe)	DIN EN 60269 (VDE 636) Reihe	VDE 0636
EN 60298:1996	IEC 60298 + Corrigendum + A1:1995	DIN EN 60298 (VDE 0670 Teil 6):1998-05	VDE 0670 Teil 6

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60507:1993	IEC 60507:1991	DIN EN 60507 (VDE 0448 Teil 1):1994-04	VDE 0448 Teil 1
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1):1992-11	VDE 0470 Teil 1
EN 60694:1996	IEC 60694:1996	DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):2002-09	VDE 0670 Teil 1000
EN 60721 (Reihe)	IEC 60721 (Reihe)	DIN EN 60721 (Reihe)	–
EN 60947-1:1999	IEC 60947-1:1999	DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):2002-12	VDE 0660 Teil 100
EN 60947-2:1996 + A1:1997	IEC 60947-2:1995 + A1:1997	DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101):2002-09	VDE 0660 Teil 101
HD 214 S2:1980	IEC 60112:1979	–	–
HD 380 S2:1987	IEC 60587:1984	DIN IEC 60587 (VDE 0303 Teil 10):1996-01	VDE 0303 Teil 10
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1990	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
–	IEC 60050-441:1984	IEV Kapitel 441:1990	–
–	IEC 60050-446:1983	–	–
–	IEC 60050-605:1983	IEV Kapitel 605:1987	–
–	IEC 60050-811:1991	IEV Kapitel 811:1998	–
–	IEC 60466:1987	–	–
–	IEC 61245:1993	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50119 (VDE 0115 Teil 601), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb; Deutsche Fassung EN 50119:2001.*

DIN EN 50121 (VDE 0115 Teil 121) (Reihe), *Bahnanwendungen – Elektromagnetische Verträglichkeit.*

DIN EN 50122-1 (VDE 0115 Teil 3), *Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen – Teil 1: Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung; Deutsche Fassung EN 50122-1:1997.*

DIN EN 50124-1 (VDE 0115 Teil 107-1), *Bahnanwendungen – Isolationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Kriech- und Luftstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel; Deutsche Fassung EN 50124-1:2001.*

DIN EN 50125-2 (VDE 0115 Teil 108-2), *Bahnanwendungen – Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen; Deutsche Fassung EN 50125-2:2002.*

DIN EN 50126 (VDE 0115 Teil 103), *Bahnanwendungen – Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS); Deutsche Fassung EN 50126:1999.*

DIN EN 50163 (VDE 0115 Teil 102), *Bahnanwendungen – Speisespannungen von Bahnnetzen; Deutsche Fassung EN 50163:1995.*

DIN EN 50123-1 (VDE 0115 Teil 300-1):2003-12

DIN EN 60099-1 (VDE 0675 Teil 1), Überspannungsableiter – Teil 1: Überspannungsableiter mit nichtlinearen Widerständen für Wechselspannungsnetze (IEC 60099-1:1991 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60099-1:1994 + A1:1999.

DIN EN 60099-4 (VDE 0675 Teil 4), Überspannungsableiter – Teil 4: Metalloxidableiter ohne Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze (IEC 60099-4:1991:1991); Deutsche Fassung EN 60099-4:1993.

DIN EN 60129 (VDE 0670 Teil 2), Wechselstromtrennschalter und Erdungsschalter (IEC 60129:1984 + A1:1992 + A2:1996); Deutsche Fassung EN 60129:1994 + A1:1994 + A2:1996.

DIN EN 60243-1 (VDE 0303 Teil 21), Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen; Prüfverfahren – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen (IEC 60243-1:1998); Deutsche Fassung EN 60243-1:1998.

DIN EN 60269 (VDE 636) Reihe, Niederspannungssicherungen.

DIN EN 60298 (VDE 0670 Teil 6), Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 60298:1990 + Corrigendum 1995 + A1:1994); Deutsche Fassung EN 60298:1996.

DIN EN 60507 (VDE 0448 Teil 1), Fremdschichtprüfungen an Hochspannungs-Isolatoren zur Anwendung in Wechselspannungssystemen (IEC 60507:1991); Deutsche Fassung EN 60507.

DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1), Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); (IEC 60529 (1989), 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529:1991.

DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000), Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen (IEC 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000 + A2:2001 + Corr. 1:2001); Deutsche Fassung EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001.

DIN EN 60721, Klassifizierung von Umweltbedingungen.

DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001.

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1), Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991.

DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:1995 + A1:1997 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60947-2:1996 + A1:1997 + A2:2001.

DIN IEC 60587 (VDE 0303 Teil 10), Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Kriechwegbildung und Erosion von Elektroisolierstoffen, die unter erschwerten Bedingungen eingesetzt werden (IEC 60587:1984); Deutsche Fassung HD 380 S2:1986.

IEV Kapitel 441, IEV Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984.

IEV Kapitel 605, IEV Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 605: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Stationen.

IEV Kapitel 811, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 811: Elektrische Zugförderung; Identisch mit IEC 60050-811:1991-09.

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen
Ortsfeste Anlagen – Gleichstrom-Schaltanlagen
Teil 1: Allgemeines

Railway applications
Fixed installations – D.C. switchgear
Part 1: General

Applications ferroviaires
Installations fixes – Appareillage à courant continu
Partie 1: Généralités

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-09-01 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, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn 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

© 2003 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50123-1:2003 D



Documents

Document Sharing Hub

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von dem SC 9XC „Elektrische Versorgungs- und Erdungssysteme für öffentliche Transporteinrichtungen und Hilfsausrüstungen (ortsfeste Installation)“ des CENELEC Technischen Komitees TC 9X „Elektrische und elektronische Anlagen für Bahnen“ erarbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELC am 2002-09-01 als EN 50123-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 50123-1:1995. Sie wurde unter Berücksichtigung des IEC-Schriftstücks 9/578/FDIS (61992-1) erarbeitet, um diese EN 50123-1 und IEC 61992-1 so weit wie möglich technisch aneinander anzugleichen. Diese Schriftstücke werden als technisch gleichwertig betrachtet, ausgenommen Verweisungen und Besonderheiten wegen der Europäischen Normung auf dem Gebiet der Bahnanwendungen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum der Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm (dop) 2003-09-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow) 2005-09-01

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, B und C normativ und die Anhänge D und E informativ.

INHALT

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
3.1 Allgemeine Begriffe	7
3.2 Leistungskennwerte.....	10
3.3 Bauteile.....	15
3.4 Begriffe, die sich auf Gleichstrom-Leistungsschalter, Lasttrennschalter und zugehörige Relais beziehen	19
4 Betriebsbedingungen und -anforderungen.....	23
4.1 Umgebungsbedingungen	23
4.2 Isolationspegel.....	23
5 Standard-Merkmale und vereinbarte Annahmen	25
5.1 Standard-Merkmale und vereinbarte Parameter für den Hauptstromkreis	25
5.2 Standard-Merkmale für Hilfs- und Steuerstromkreise	26
6 Erwärmungsgrenzwerte	27
7 Prüfungen	28
7.1 Allgemeines	28
7.2 Grenzabweichungen der Prüfwerte.....	29
7.3 Prüfungen an Geräten mit beweglichen Bauteilen.....	29
7.4 Erwärmungsprüfung	31
7.5 Dielektrische Prüfungen	33
7.6 Bedingungen für Kurzschluss- und Lastabschaltungen.....	33
7.7 Nachweis des Verhaltens bei Kurzzeitstrom.....	35
7.8 Nachweis der Hand-Steuereinrichtung auf Standhaftigkeit und Nachweis der Zuverlässigkeit des Schalterstellungsanzeigers.....	35
Anhang A (normativ) Schaltbilder für Prüfungen.....	37
Anhang B (normativ) Umgebungsbedingungen für Innenraumaufstellung	39
Anhang C (normativ) Untersuchung auf kritische Ströme Gleichstrom-Leistungsschalter und – Lastschalter	41
Anhang D (informativ) Empfohlene Kriechstrecken	43
Anhang E (informativ) Bestimmung der Stelle mit der höchsten Fehlerenergie	44
Literaturhinweise.....	47
Bilder	
Bild A.1 – Schaltbild für die Prüfschaltung zur Überprüfung des Einschalt- und Ausschaltvermögens unter Kurzschluss- und Last/Überlastbedingungen	37
Bild A.2 – Typische Kalibrierung und Unterbrechung unter Kurzschluss- und Last/Überlastbedingungen	38
Bild E.1 – Ersatzschaltung eines Gleichstrom-Fahrleitungsnetzes.....	46
Bild E.2 – Verhältnis von $I_{\max E}/I_{ss}$ zu T_s/T_c	46

	Seite
Tabellen	
Tabelle 1 – Isolationspegel	24
Tabelle 2 – Parameter des Prüfstromkreises für die höchste Stromkreisenergie	25
Tabelle 3 – Bevorzugte Spannungen für Hilfs- und Steuerstromkreise [V]	27
Tabelle 4 – Erwärmungsgrenzwerte für isolierte Spulen	27
Tabelle 5 – Erwärmungsgrenzwerte für verschiedene Bauteile	28
Tabelle 6 – Zulässige Grenzabweichungen.....	29
Tabelle 7 – Empfohlene Anzahl und Maße von Kupferschienen.....	32
Tabelle 8 – Werte der Kräfte oder Drehmomente für die Prüfungen.....	36
Tabelle B.1 – Grenzwerte der sinusförmigen Schwingungen.....	40
Tabelle D.1 – Materialgruppen-Kennzeichen	43
Tabelle D.2 – Empfohlene Kriechstrecken, in mm/kV (Basis U_{Nm}).....	43

1 Anwendungsbereich

Die Normenreihe EN 50123 gilt für Gleichstrom-Schaltanlagen und Steuereinrichtungen in ortsfesten Anlagen mit einer Nennspannung von höchstens DC 3 000 V, die öffentliche Verkehrsmittel, wie z. B. Eisenbahnfahrzeuge, Straßenbahnfahrzeuge, Untergrundbahnfahrzeuge und Oberleitungsbusse mit elektrischer Energie versorgen.

Teil 1 enthält allgemeine Angaben.

Die weiteren Teile gelten für folgende Gleichstrom-Betriebsmittel:

- Teil 2** Gleichstrom-Leistungsschalter;
- Teil 3** Gleichstrom-Trennschalter, -Lasttrennschalter und -Erdungsschalter für Innenräume;
- Teil 4** Freiluft-Gleichstromtrennschalter, -Lasttrennschalter und -Erdungsschalter;
- Teil 5** Überspannungsableiter und Niederspannungsbegrenzer zur besonderen Verwendung in Gleichstromnetzen;
- Teil 6** Gleichstromschaltanlagen;
- Teil 7-1** Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen – Anwendungsleitfaden
- Teil 7-2** Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen – Messumformer für Strommessung und andere Strommessenrichtungen
- Teil 7-3** Mess-, Steuer- und Schutzeinrichtungen in Gleichstrom-Bahnanlagen – Spannungswandler und andere Spannungsmessenrichtungen

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 50119:2001, *Railway applications – Fixed installations – Electric traction overhead contact line systems*.

EN 50121 (series), *Railway applications – Electromagnetic compatibility*.

EN 50122-1:1997, *Railway applications – Fixed installations – Part 1: Protective provisions relating to electrical safety and earthing*.

EN 50124-1:2001, *Railway applications – Insulation co-ordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for electrical and electronic equipment*.

EN 50125-2, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 2: Fixed electrical installations*.

EN 50126:1999, *Railway applications – The specifications and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)*.

EN 50163:1995, *Railway applications – Supply voltage of traction systems (IEC 60850:2000)*.

EN 60099-1:1994, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems (IEC 60099-1:1991)*.

EN 50123-1:2003

EN 60099-4:1993, *Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems (IEC 60099-4:1991).*

EN 60129:1994 + A1:1996 + A2:1996, *Alternating current disconnectors and earthing switches (IEC 60129:1984 + A1:1992 + A2:1996).*

EN 60243-1:1998, *Electrical strength of solid insulating material – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies (IEC 60243-1:1998).*

EN 60629, (Reihe), *Low voltage fuses (IEC 60269 Reihe).*

EN 60298:1996, *AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV (IEC 60298:1996 + A1:1994).*

EN 60507:1993, *Artificial pollution tests on high voltage insulators to be used in a.c. systems (IEC 60507:1991).*

EN 60529:1991, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529:1989).*

EN 60694:1996, *Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards (IEC 60694:1996).*

EN 60721 (series), *Classification of environmental conditions (IEC 60721 series).*

EN 60947-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules (IEC 60947-1:1999).*

EN 60947-2:1996 + A1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit breakers (IEC 60947-2:1995 + A1:1997).*

HD 214 S2:1980, *Method of determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions (IEC 60112:1979).*

HD 380 S2:1987, *Test methods for evaluating resistance to tracking and erosion of electrical insulating materials used under severe ambient conditions (IEC 60587:1984).*

HD 588.1 S1:1991, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements (IEC 60060-1:1989).*

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses.*

IEC 60050-446:1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 446: Electrical relays.*

IEC 60050-605:1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 605: Generation, transmission and distribution of electricity – Substations.*

IEC 60050-811:1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 811: Electric traction.*

IEC 60466:1987, *A.C. insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 38 kV.*

IEC 61245:1993, *Artificial pollution tests on high voltage insulators to be used in d.c. systems.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Normenreihe gelten die in IEC 60050-441, IEC 60050-446, IEC 60050-605, IEC 60050-811, **EN 50124-1**, **EN 60099-1**, **EN 60099-4**, **EN 60298** und EN 60947 angegebenen Begriffe gemeinsam mit Folgenden:

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Schaltanlage

allgemeine Benennung, die Schaltgeräte und deren Kombination mit zugeordneten Regel-, Steuer-, Mess- und Schutz-Einrichtungen umfasst und die auch Kombinationen solcher Geräte und Einrichtungen mit zugeordneten Schaltverbindungen, Zubehörteilen, Kapselungen und tragenden Konstruktionen enthält

ANMERKUNG Der Einfachheit halber wird in dieser Norm der Begriff „Schaltanlagen“ für „Schaltanlagen und Steuerungseinrichtungen“ verwendet.

3.1.1.1

Gleichstrom-Schaltgeräte und Steuergeräte-Kombination

Zusammenbau von ein oder mehreren Schaltgeräten mit den dazugehörigen Steuer-, Mess-, Melde-, Schutz-, Regeleinrichtungen usw., vollständig zusammengebaut in der Verantwortung des Lieferanten, mit allen inneren elektrischen und mechanischen Verbindungen und Aufbauteilen

ANMERKUNG 1 In dieser Norm wird die Abkürzung Schaltgeräte-Kombination für eine Gleichstrom-Schaltgeräte- und Steuergeräte-Einheit benutzt.

ANMERKUNG 2 Die Bauteile der Schaltgeräte-Einheit können elektromechanisch oder elektronisch sein.

ANMERKUNG 3 Eine Kapselung, jedoch nicht eine angebaute Kapselung, die ein Schaltgerät und einige dazugehörige Steuergeräte umschließt, darf als eine Schaltanlagen-Kombination betrachtet werden.

3.1.2

Schaltgerät

Gerät zum Ein- oder Ausschalten des Stroms in einem oder mehreren Stromkreisen
[IEV 441-14-01]

3.1.3

Gleichstrom-Leistungsschalter

Schaltgerät, das unter bestimmungsgemäßen Stromkreisbedingungen Gleichströme einschalten, führen und ausschalten kann und das unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen, wie bei einem Kurzschluss, Ströme einschalten, führen (bis zu einem festgelegten Grenzwert und für eine festgelegte Dauer) und ausschalten kann

3.1.4

Gleichstrom-Trennschalter

mechanisches Schaltgerät, das in geöffneter Stellung aus Sicherheitsgründen eine Trennstrecke nach festgelegten Anforderungen bildet

ANMERKUNG 1 Der Trennschalter kann einen Stromkreis unterbrechen oder schließen, wenn ein vernachlässigbarer Gleichstrom entweder ausgeschaltet oder eingeschaltet wird oder wenn keine wesentliche Spannungsänderung über den Klemmen des Trennschalters auftritt. Er kann auch unter bestimmungsgemäßen Stromkreisbedingungen Gleichströme übertragen und über eine festgelegte Dauer Ströme unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie bei einem Kurzschluss, führen.

ANMERKUNG 2 Ein Trennschalter ist nicht geeignet, Lastströme, Fehlerströme oder einen anderen Strom aus- oder einzuschalten, der durch Blitzeinwirkung oder Einschwingvorgänge hervorgerufen worden ist.

ANMERKUNG 3 Ein Trennschalter ist nur dafür geeignet, einen Strom mit sehr begrenzter Stärke ein- oder auszuschalten, wie solche, die aus elektrostatischer Aufladung oder Entladungen über unbeschädigte Isolation herrühren. Die Eignung zum Ein- oder Ausschalten geringster Ströme infolge eventueller Einschwing-Grenzbedingungen des Netzes ist Gegenstand der Vereinbarung zwischen Käufer und Lieferant.

3.1.5

Lasttrennschalter

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter üblichen Bedingungen im Stromkreis, einschließlich einer angegebenen betriebsmäßigen Überlast, einschalten, führen und ausschalten und auch unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit führen kann. Zusätzlich entspricht es den Anforderungen für Trennschalter (siehe 3.1.4).

Sofern festgelegt, kann ein Lasttrennschalter zum Einschalten, aber nicht zum Ausschalten von Kurzschlussströmen ausgelegt sein.

ANMERKUNG Bei Freiluft-Lasttrennschaltern darf unter gegebenen besonderen Umständen gefordert werden, dass diese zum Ausschalten von Überlastströmen mit festgelegter Amplitude geeignet sind.

3.1.6

Erdungsschalter

mechanisches Schaltgerät zum Erden von Teilen eines Stromkreises, das Strömen unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit standhält, das aber unter Betriebsbedingungen im Stromkreis keinen Strom zu führen braucht

ANMERKUNG Ein Erdungsschalter darf ein Kurzschluss-Einschaltvermögen haben (siehe 3.2.23).
[IEV 441-14-11]

3.1.7

Niederspannungsbegrenzer

Einrichtung, die zum Parallelschalten zu den Teilen eines Bahnnetzes vorgesehen ist, an denen mit dem Auftreten von Überspannungen gerechnet wird, wobei die Einrichtung die Funktion hat, die Spannung auf vorbestimmte Werte zu begrenzen

3.1.8

DC-Sensor

Einrichtung, die für den Nachweis eines Stroms oder einer Spannung im Gleichstrom-Hauptstromkreis verwendet wird und die ein Ausgangssignal erzeugt, das zu der primären Eingangsgröße proportional ist und zu ihr in einem linearen Zusammenhang (über einen Bereich) steht, und zum Anschluss an eine sekundäre Einrichtung vorgesehen ist, die auf das Signal reagiert

3.1.9

DC-Shunt

Einrichtung, angeschlossen im Hauptstromkreis, gewöhnlich in Form von Gruppen von metallenen Gittern, die ein Ausgangssignal im Millivoltbereich proportional zum Strom im Primärstromkreis liefert

3.1.10

Messumformer

Einrichtung, die zwischen dem Ausgang eines Sensors im Hauptstromkreis und dem Eingang einer sekundären Einrichtung liegt, die zur Messung oder zum Schutz verwendet wird und die gewöhnlich dazu benutzt wird, einen vom Hauptstromkreis galvanisch getrennten Ausgang, im Allgemeinen auf niedrigerem Spannungsniveau, bereitzustellen

3.1.11

Hall-Effekt-Sensor

Art eines Sensors, der um den Leiter der Hauptstrombahn geführt ist und der eine oder mehrere Hall-Effekt-Einrichtung(en) benutzt, die im Magnetfeld eines Eisenkernes ist (sind) und der vom Strom im Hauptleiter erregt wird

3.1.12

Spannungsteiler

Reihenschaltung von Widerständen, die parallel zur Hauptspannungsversorgung geschaltet sind mit einem Fußpunktwidestand, der als Ausgang verwendet wird und der eine Spannung proportional zur Hauptspannung abgibt. Dieser Ausgang ist direkt oder indirekt über einen Messumformer mit den Spannungsanschlüssen der Sekundäreinrichtung verbunden.

3.1.13

Betätigung

Bewegung der (des) bewegbaren Kontakte(s) von einer Stellung zu einer anderen, z. B. von „Offen“ zu „Geschlossen“ oder von „Offen“ zu „Geerdet“

ANMERKUNG 1 Dies darf ein Einschalt- oder Ausschaltvorgang sein.

ANMERKUNG 2 Ist eine Unterscheidung notwendig, sollte Schalten im elektrischen Sinne als Ein- oder Ausschalten und z. B. Betätigen im mechanischen Sinne als Schließen oder Öffnen bezeichnet werden.

ANMERKUNG 3 Die Stellung eines Schaltgeräts, bei der die Durchgängigkeit des Hauptstromkreises gesichert ist, wird als „Geschlossene Stellung“ angegeben.

ANMERKUNG 4 Die Stellung eines Schaltgeräts, bei der der vorgeschriebene Abstand zwischen den Kontakten des Schaltgeräts sichergestellt ist, wird als „Geöffnete“ Stellung angegeben.

3.1.14

Schaltspiel (eines mechanischen Schaltgeräts)

Folge von Betätigungen von einer Schaltstellung in eine andere und zurück zur Ausgangsstellung, wobei, falls vorhanden, alle Zwischenstellungen durchlaufen werden
[IEV 441-16-02]

3.1.15

abhängige Handbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)

Betätigung ausschließlich durch direkt angewandte manuelle Kraft, wobei Geschwindigkeit und Kraft der Betätigung vom Handeln des Bedienenden abhängen
[IEV 441-16-13]

3.1.16

Kraftspeicherbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)

Betätigung durch Energie, die vor der Vollendung der Schaltbewegung im Antrieb selbst gespeichert wird und ausreicht, diese unter den vorgegebenen Bedingungen zu beenden

ANMERKUNG Bei dieser Betätigung wird unterschieden nach Art:

- a) der Energiespeicherart (Feder, Gewicht usw.);
- b) der Energiequelle (von Hand, elektrisch usw.);
- c) der Energiefreigabe (von Hand, elektrisch usw.).

[IEV 441-16-15]

3.1.17

unabhängige Handbetätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)

Kraftspeicherbetätigung, bei der die Energie von Hand aufgebracht, in einem Zug gespeichert und freigegeben wird, so dass Geschwindigkeit und Kraft der Betätigung vom Handeln des Bedienenden unabhängig sind
[IEV 441-16-16]

3.1.18

unabhängige Kraftbetätigung

Kraftbetätigung, bei der die Energie ihren Ursprung in einer äußeren Energiequelle hat und die so in einer stetigen Betätigung ausgelöst wird, dass die Geschwindigkeit und Kraft der Betätigung unabhängig von der Handlung des Bedienenden sind

3.1.19

Schaltgerät mit Verriegelung, welche Öffnungs- und/oder Schließvorgänge verhindert

Schaltgerät, bei dem das Betätigen (Schließen und/oder Öffnen) durch eine Verriegelungseinrichtung, welche den gegebenen Netzbedingungen entspricht, verhindert wird

3.1.20

Gebrauchskategorien (eines Schaltgeräts)

Kombination festgelegter Anforderungen, die unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen eines Schaltgeräts ausgewählt wurde, um einer wesentlichen Gruppe praktischer Anwendungsfälle zu entsprechen
[IEV 441-17-19]

ANMERKUNG Hierzu dürfen z. B. Einschaltvermögen (falls zutreffend), Ausschaltvermögen und andere kennzeichnende Merkmale, die Daten der zugehörigen Stromkreise, die entsprechenden Bedingungen für die Anwendung und das Betriebsverhalten gehören. Die Benennung „Betriebsart“, die an anderer Stelle in der Norm verwendet wird, entspricht einem bestimmten Aspekt der Gebrauchskategorie.

3.1.21

Ein-Richtungs-Schaltgerät

Schaltgerät (z. B. ein Leistungsschalter), dessen Aufgabe darin besteht, einen nur in einer bestimmten Richtung durch das Schaltgerät fließenden Gleichstrom zu unterbrechen; ein solches Betriebsmittel muss dementsprechend gekennzeichnet sein

3.1.22

Zwei-Richtungs-Schaltgerät

Schaltgerät (z. B. ein Leistungsschalter), dessen Aufgabe darin besteht, einen unabhängig von der Richtung durch das Schaltgerät fließenden Gleichstrom zu unterbrechen; ein solches Betriebsmittel muss dementsprechend gekennzeichnet sein

ANMERKUNG Der Nachweis des Schaltvermögens in beiden Richtungen ist in den Ausschalt-Typprüfungen enthalten.

3.2 Leistungskennwerte

3.2.1 Spannungen

3.2.1.1

Nennspannung (U_n)

Spannung, für die eine Anlage oder ein Anlagenteil ausgelegt ist

3.2.1.2 Grenzwerte von Netzspannungen

3.2.1.2.1

höchste Netzspannung ($U_{\max}$)

der für die Spannung im Dauerbetriebszustand in EN 50163 angegebene Höchstwert ($U_{\max 1}$)

3.2.1.2.2

niedrigste Netzspannung ($U_{\min}$)

der für die Spannung im Dauerbetriebszustand in EN 50163 angegebene niedrigste Wert ($U_{\min 1}$)

3.2.2

Bemessungs-Isolationsspannung (U_{Nm})

Höchstwert der Gleichspannung für den das Betriebsmittel hinsichtlich seiner Isolation ausgelegt ist

3.2.3

Bemessungsspannung (U_{Ne})

Spannungswert, der vom Hersteller angegeben wird und der in Verbindung mit dem Bemessungs-Betriebsstrom den Einsatz des Betriebsmittels bestimmt und auf den sich die entsprechenden Prüfungen und Gebrauchskategorien, sofern zutreffend, beziehen

ANMERKUNG Die Bemessungsspannung darf von der Nennspannung um eine Größe innerhalb der zulässigen Grenzwerte abweichen.

3.2.3.1

Bemessungsspannung für Hilfs- und Steuerstromkreise in Schaltanlagen

Spannung, die an den Klemmen eines Gerätes für Hilfs- und Steuerstromkreise während des Betriebes anstehen kann, wobei gegebenenfalls vom Hersteller vorgesehene Vorwiderstände oder ähnliche Einrichtungen in Reihe im Stromkreis angeschlossen sein können, nicht jedoch Anschlussleitungen der Versorgungsspannung

3.2.3.2

Bemessungsspannung eines Ableiters mit Funkenstrecke (U_f)

höchster Gleichspannungswert zwischen den Anschlüssen, der an den Ableiter ständig angelegt werden darf

3.2.3.3**Bemessungsspannung eines Ableiters ohne Funkenstrecke (U_r)**

höchster Gleichspannungswert zwischen den Anschlüssen, bei dem der Ableiter unter zeitweiligen Überspannungsbedingungen, wie es in den Betriebsbeanspruchungsprüfungen festgelegt ist (siehe [EN 50123-5, 4.7.5](#)), arbeiten kann. Die Bemessungsspannung wird als Referenzspannung für die Spezifikation der Betriebskennwerte verwendet

3.2.3.4**Bemessungsspannung eines Niederspannungsbegrenzers (U_r)**

höchster Gleichspannungswert zwischen den Anschlüssen, der an den Niederspannungsbegrenzer ständig angelegt werden kann

3.2.3.5**höchste Dauerspannung eines Ableiters ohne Funkenstrecke (U_c)**

Spannung entspricht U_{max} nach [3.2.1.2.1](#)

3.2.3.6**Schutzspannungspegel eines Ableiters mit Funkenstrecke (U_p)**

vom Lieferant erklärter Scheitelwert, der höher als der höchste der drei Spannungswerte zwischen den Anschlüssen des Ableiters ist: Restspannung bei I_n , höchste Blitzstoßspannung, höchste Ansprechspannung mit Stirnwelle, letztere dividiert durch 1,15

3.2.3.7**Schutzspannungspegel für Ableiter ohne Funkenstrecke (U_p)**

Schutzspannungspegel des Ableiters ist die höchste Restspannung bei Nenn-Ableitstrom I_n

3.2.3.8**höchste Stehspannung eines Niederspannungsbegrenzers (U_w)**

höchster Scheitelwert einer Spannung an den Anschlüssen, bei dem kein Strom durch den Spannungsbegrenzer fließt oder bei dem der Strom auf festgelegte Werte begrenzt wird (Ableitstrom)

3.2.3.9**höchste Überschlagspannung eines Niederspannungsbegrenzers (U_s)**

höchster Spannungswert zwischen den Anschlüssen, für die ein Spannungsbegrenzer mit Funkenstrecke ausgelegt ist, mit Überbrückung der Anschlüsse, um die Spannungsdifferenz daran auf einen sicheren Wert zu begrenzen

3.2.3.10**Bemessungs-Versorgungsspannung der Schaltanlage**

Spannung gemessen an den Stromkreisklemmen des Gerätes während der Betätigung, dabei eingeschlossen sind, sofern erforderlich, Hilfswiderstände oder Zubehör, die mitgeliefert oder durch den Hersteller empfohlen sind und damit in Reihe geschaltet sind, jedoch nicht Leitungen vom Anschluss bis zur elektrischen Versorgung

3.2.4**Bemessungs-Stehstoßspannung (U_{Ni})**

Spitzenwert einer Stoßspannung mit vorgeschriebener Form und Polarität, den das Betriebsmittel, ohne auszufallen, unter festgelegten Prüfbedingungen aushalten kann

3.2.5**Stehwechselspannungspegel (trocken und nass) (U_a)**

Stehwechselspannungsprüfpegel, der, wenn er vom Betriebsmittel ausgehalten wird, die Unversehrtheit der Betriebsmittelisolationen unter Betriebsbedingungen nachweist

3.2.6 Transiente Spannungen**3.2.6.1****wiederkehrende Spannung**

Spannung an den Anschlüssen eines Schaltgeräts nach dem Unterbrechen des Stroms
[IEV 441-17-25]

3.2.6.2

maximale Lichtbogenspannung ($\hat{U}_{\text{arc}}$)

maximale Spannung, die während der Lichtbogenzeit am Schaltgerät auftritt

3.2.7

unbeeinflusster Strom

Strom, der in dem Stromkreis fließen würde, wenn das Gerät durch einen Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt wird

[IEV441-17-01]

ANMERKUNG Der unbeeinflusste Strom darf ebenso wie ein realer Strom bezeichnet werden: unbeeinflusster unterbrochener Strom, Scheitelwert des unbeeinflussten Stroms usw.

3.2.8

vereinbarer thermischer Strom in freier Luft (I_{th})

Strom, der für die Erwärmungsprüfung eines Betriebsmittels in freier Luft zu verwenden ist (siehe Anmerkungen 1 und 2). Dieser Wert ist größer oder gleich dem Höchstwert des Bemessungs-Betriebsstroms I_{Ne} des Betriebsmittels.

ANMERKUNG 1 Freie Luft ist unter üblichen Bedingungen in Räumen vorhandene Luft, die im Wesentlichen frei von Staub und äußerer Einstrahlung ist.

ANMERKUNG 2 Ein Gerät für freie Luft ist ein Gerät, das vom Hersteller ohne eine Kapselung (siehe 3.3.16) oder mit einer integrierten Kapselung (siehe 3.3.17) geliefert wird.

3.2.9

vereinbarer thermischer Strom von Geräten im Gehäuse (I_{the})

vom Hersteller angegebener Wert des Stroms, der für die Erwärmungsprüfung des Betriebsmittels zu verwenden ist, wenn dieses in einer festgelegten Kapselung eingebaut ist

Dieser Wert ist größer oder gleich dem Höchstwert des Bemessungs-Betriebsstroms I_{Ne} des gekapselten Betriebsmittels.

3.2.10

Bemessungs-Betriebsstrom (I_{Ne})

vom Hersteller angegebener Wert des Stroms, der die Bemessungsspannung (siehe 3.2.3), den Dauerbetrieb und die Gebrauchskategorien (siehe 3.1.20) sowie die Schutzkapselung, sofern vorhanden, berücksichtigt.

ANMERKUNG 1 Jeder Strom, der den Wert von I_{Ne} überschreitet, stellt einen Überlastzustand dar.

ANMERKUNG 2 Wenn ein Überstrom-Lastspiel vom Käufer festgelegt ist, sollten die Ströme im eingeschwungenen Zustand vor und nach dem Lastspiel bestimmt werden. Wenn das Lastspiel eine Erwärmung hervorruft, die die Bemessungserwärmung überschreitet, wird ein höherer Betriebsbemessungsstrom zugrunde gelegt.

3.2.10.1

Nennableitstrom eines Ableiters mit Funkenstrecke (I_{n})

Scheitelwert des Entladungsstroms, der eine 8/20-Kurvenform besitzt und der verwendet wird, um den Ableiter zu klassifizieren. Es ist auch der Ableitstrom, der verwendet wird, um den Folgestrom bei der Betriebsbeanspruchungsprüfung auszulösen.

3.2.10.2

Nennableitstrom eines Ableiters ohne Funkenstrecke (I_{n})

Scheitelwert des Blitzstroms (siehe EN 60099-4), der verwendet wird, um den Ableiter zu klassifizieren

3.2.10.3

Langzeit-Haltestrom eines Niederspannungsbegrenzers (I_{w})

Strom, den ein Niederspannungsbegrenzer bei festgelegten Bedingungen 1 800 s führen kann

3.2.10.4

Leckstrom eines Niederspannungsbegrenzers

Strom, der zwischen den Anschlüssen eines Niederspannungsbegrenzers fließt, wenn U bei Nennbetriebsbedingungen angelegt ist