

	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 60694
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 0670 Teil 1000
ICS 29.130.10 Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards (IEC 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000 + A2:2001 + Corr. 1:2001); German version EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001 Spécifications communes aux normes de l'appareillage à haute tension (CEI 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000 + A2:2001 + Corr. 1:2001); Version allemande EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001 Die Europäische Norm EN 60694:1996, zusammen mit den eingearbeiteten Änderungen A1:2000 und A2:2001, hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60694 wurde am 1996-07-02 angenommen. Die Änderung A1 wurde am 2000-11-01 und die Änderung A2 am 2001-09-01 angenommen. Daneben darf DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):1998-10 noch bis 2003-11-01 angewendet werden. Die Änderungen A1 und A2 wurde durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand im Text gekennzeichnet, die Corrigenda durch zwei Striche. Ersatz für DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):1998-10 Siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 bis 10 und 120 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.1 „Hochspannungs-Schaltgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 17A/541/CDV (VDE 0670 Teil 1000/A1):1999-09 und E DIN IEC 17A/546/CD (VDE 0670 Teil 1000/A3):2000-01.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2012 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Das Komitee 432 „Hochspannungs-Schaltgeräte, Typgeprüfte Hochspannungs-Schaltanlagen und Hochspannungssicherungen“ hat beschlossen, ab der Übernahme der Revision der grundlegenden Norm IEC 60694 in das deutsche Normenwerk als DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000) Begriffe wie „Bemessungs- (Spannung/ Strom/...)“ und „Nenn(spannung/strom/...)“ entsprechend ihrer Bedeutung nach IEC 60038 anstelle des bisher ausschließlich verwendeten Begriffes „Nenn(spannung/strom/...)“ in den Normen der Reihe VDE 0670 zu verwenden.

Es wird empfohlen, dass die Hersteller von Hochspannungs-Schaltgeräten und -Anlagen die in dieser Norm und in den demnächst neu erscheinenden Produktnormen der Reihe VDE 0670 geänderten Begriffe bei der Erstellung von Unterlagen, Gebrauchsanleitungen, Begleitmaterial, Leistungsschildern, Gerätekennzeichnungen u. ä. verwenden.

Die Korrektur von 6.2.1 wurde von der IEC beschlossen, ist aber in der Änderung A1 und im Corrigendum nicht enthalten.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):1998-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- 1.2: Normen ergänzt;
- 2.1.1: Aufzählung g) ergänzt;
- 2.1.2: Aufzählung i) ergänzt;
- 3.1.17 bis 3.1.20: neu hinzugefügt;
- 3.5.15 bis 3.5.46: neu hinzugefügt;
- 3.6.3: geändert;
- 4.8: Text einschließlich Tabellen komplett ersetzt;
- 5.4: Text komplett ersetzt, Bilder 4 bis 8 hinzugefügt;
- 5.11: Absatz neu hinzugefügt;
- 5.18: Text komplett ersetzt;
- 6.2, 6.4, 6.10: Festlegungen für Hilfs- und Steuerstromkreise aufgenommen;
- 6.9.1 bis 6.9.7: Text und Tabelle 13 komplett ersetzt;
- Tabellen 17, 18 und 19: neu hinzugefügt;
- 6.9.8: komplett gestrichen;
- 10.2.5: Text ergänzt;
- Anhang H: neu hinzugefügt;
- Anhang ZA: ergänzt;

Anhang ZB: besondere Nationale Bedingungen für die Tschechische Republik ergänzt.

Frühere Ausgaben

DIN 57670-1000 (VDE 0670 Teil 1000):1984-08
DIN 57670-2 (VDE 0670 Teil 2):1981-09
DIN 57670-3 (VDE 0670 Teil 3):1981-09
VDE 0670 Teil 4:1967-03
DIN 57670-6 (VDE 0670 Teil 6):1976-05
DIN 57670-6b (VDE 0670 Teil 6b):1980-09
DIN 57670-7 (VDE 0670 Teil 7):1978-03
DIN 57670-8 (VDE 0670 Teil 8):1978-02
DIN 57670-8a:1980-05
DIN 57670-101 (VDE 0670 Teil 101):1978-07
DIN 57670-102 (VDE 0670 Teil 102):1978-07, 1982-02
DIN 57670-103 (VDE 0670 Teil 103):1978-07
DIN 57670-104 (VDE 0670 Teil 104):1978-11
DIN 57670-105 (VDE 0670 Teil 105):1979-03
DIN 57670-106 (VDE 0670 Teil 106):1979-03
DIN 57670-107 (VDE 0670 Teil 107):1980-07
DIN 57670-108 (VDE 0670 Teil 108):1979-05
DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):1998-10

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 ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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 60034-1:1998 EN 60034-1/A1:1998 EN 60034-1/A2:1999	IEC 60034-1:1996 A1:1997 A2:1999	DIN EN 60034-1 (VDE 0530 Teil 1):2000-09	VDE 0530 Teil 1
–	IEC 60050-131:1978 A1:1984	DIN IEC 60050-131:1983-01	–
–	IEC 60050-301:1983 ersetzt durch IEC 60050-311 bis 314	– ^{*)}	–
–	IEC 60050-351:1998	IEV Kapitel 351:1999	–
–	IEC 60050-446:1983	–	–
–	IEC 60050-481:1978 A1:1998	IEV Kapitel 581:1989	–
–	IEC 60050-811:1991	IEV Kapitel 811:1998	–
EN 60051-2:1989	IEC 60051-2:1984	DIN EN 60051-2:1991-11	–
EN 60051-4:1989	IEC 60051-4:1984	DIN EN 60051-4:1991-11	–
EN 60051-5:1989	IEC 60051-5:1985	DIN EN 60051-5:1991-11	–
EN 60064:1995	IEC 60064:1993 A1:2000	DIN EN 60064:1996-10	–
EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994	IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994	DIN EN 60068-2-1:1995-03	–
EN 60068-2-2:1993 + A1:1993 A2:1994	IEC 60068-2-2:1974 + 2A:1976 + A1:1993 A2:1994	DIN EN 60068-2-2:1994-08 DIN EN 60068-2-2/A2:1995-01	– –
HD 323.2.3 S2 :1987	IEC 60068-2-3:1969	DIN IEC 60068-2-3:1986-12	–
EN 60068-2-30:1999	IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985	DIN EN 60068-2-30:2000-02	–
EN 60071-1:1995	IEC 60071-1:1993	DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1):1996-07	VDE 0111 Teil 1
EN 60071-2:1997	IEC 60071-2:1996	DIN EN 60071-2 (VDE 0111 Teil 2):1997-09	VDE 0111 Teil 2

^{*)} in Überarbeitung, z. Z. als DIN IEC 1/1669/CD:1998-04

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60073:1996	IEC 60073:1996	DIN EN 60073 (VDE 0199):1997-09	VDE 0199
EN 60081:1998	IEC 60081:1997 A1:2000	DIN EN 60081:1998-10	–
–	IEC 60115-4:1982 A1:1993	DIN IEC 60115-4:1987-04	–
Normen der Reihe EN 60130	Normen der Reihe IEC 60130	Normen der Reihe DIN EN 60130	–
Normen der Reihe HD 21	Normen der Reihe IEC 60227	Normen der Reihe DIN VDE 0281 (VDE 0281)	VDE 0281
HD 383 S2:1986	IEC 60228:1978 A1:1993	DIN VDE 0295 (VDE 0295):1992-06	VDE 0295
Normen der Reihe HD 22	Normen der Reihe IEC 60245	Normen der Reihe DIN VDE 0282 (VDE 0282)	VDE 0282
EN 60255-8:1998	IEC 60255-8:1990	DIN EN 60255-8 (VDE 0435 Teil 3011):1998-06	VDE 0435 Teil 3011
EN 60255-21-1:1995	IEC 60255-21-1:1988	DIN EN 60255-21-1:1996-05	–
EN 60255-21-3:1995	IEC 60255-21-3:1993	DIN EN 60255-21-3:1995-11	–
EN 60255-23:1996	IEC 60255-23:1994	DIN EN 60255-23 (VDE 0435 Teil 120):1997-03	VDE 0435 Teil 120
EN 60269-1:1998	IEC 60269-1:1998	DIN EN 60269-1 (VDE 0636 Teil 10):1999-11	VDE 0636 Teil 10
EN 60269-2:1995 EN 60269-2/A1:1998	IEC 60269-2:1986 A1:1995	DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20):1995-12 DIN EN 60269-2/A1 (VDE 0636 Teil 20/A1):1999-09	VDE 0636 Teil 20 VDE 0636 Teil 20/A1
prHD 6320.2.1 S4: 1999	IEC 60269-2-1:1998 A1:1999	–	–
EN 60309-1:1999	IEC 60309-1:1999	DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):2000-05	VDE 0623 Teil 1
EN 60309-2:1999	IEC 60309-2:1999	DIN EN 60309-2 (VDE 0623 Teil 20):2000-05	VDE 0623 Teil 20
–	Normen der Reihe IEC 60326	Normen der Reihe DIN IEC 60326	–
–	IEC 60393-1:1989 A1:1992	DIN IEC 60393-1:1998-04	–

DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):2002-09

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60417	Normen der Reihe IEC 60417	Normen der Reihe DIN EN 60417	–
EN 60445:2000	IEC 60445:1999	DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08	VDE 0197
–	IEC 60485:1974	–	–
–	IEC 60502-1:1997 A1:1998	–	–
–	IEC 60512-2:1985	DIN IEC 60512-2:1994-05	–
–	A1 :1994	DIN IEC 60512-2/A1:1995-08	–
EN 60669-1:1999	IEC 60669-1:1998 A1:1999	DIN EN 60669-1 (VDE 0632 Teil 1):2001-01	VDE 0632 Teil 1
–	IEC 60730-2-9:2000	–	–
EN 60730-2-13:1998 EN 60730-2-13/A1: 1998	IEC 60730-2-13:1995 A1:1997 A2:2000	DIN EN 60730-2-13 (VDE 0631 Teil 2-13):1999-02	VDE 0631 Teil 2-13
EN 60947-2:1996 EN 60947-2/A1:1997	IEC 60947-2:1995 A1:1997	DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101):1997-02 DIN E 60947-2/A1 (VDE 0660 Teil 101/A1):1998-11	VDE 0660 Teil 2 VDE 0660 Teil 2/A1
EN 60947-3:1999	IEC 60947-3:1999	–	–
–	IEC 60947-4-1:2000	–	–
EN 60947-4-2:2000	IEC 60947-4-2:1999	DIN EN 60947-4-2 (VDE 0660 Teil 117):2000-09	VDE 0660 Teil 117
EN 60947-5-1:1997	IEC 60947-5-1:1997	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200):2000-08	VDE 0660 Teil 200
EN 60947-7-1:1991 EN 60947-7-1/A1: 1999	IEC 60947-7-1:1989 A1:1999	DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611 Teil 1):2000-05	VDE 0611 Teil 1
EN 60947-7-2:1995	IEC 60947-7-2:1995	DIN EN 60947-7-2 (VDE 0611 Teil 3):1996-06	VDE 0611 Teil 3
EN 61000-4-1:2000	IEC 61000-4-1:2000	–	–
EN 61000-4-4:1995	IEC 61000-4-4:1995 A1:2000	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4):1996-03	VDE 0847 Teil 4-4
EN 61000-4-12:1995	IEC 61000-4-12:1995 A1:2000	DIN EN 61000-4-12 (VDE 0847 Teil 4-12):1996-03	VDE 0847 Teil 4-12

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-17:2000	IEC 61000-4-17:1999	DIN EN 61000-4-17 (VDE 0847 Teil 4-17):2000-02	VDE 0847 Teil 4-17
–	IEC 61000-4-29:2000	–	–
Normen der Reihe EN 61000-4	Normen der Reihe IEC 61000-5	Normen der Reihe DIN EN 61000-5 (VDE 0847 Teil 5)	VDE 0847 Teil 5
–	IEC 61000-5-1:1996	–	–
–	IEC 61000-5-2:1997	–	–
–	IEC 61000-6-5:XX	–	–
–	IEC 61020-4:1991	DIN IEC 61020-4:1994-02	–
Normen der Reihe EN 61810	Normen der Reihe IEC 61810	Normen der Reihe DIN EN 61810 (VDE 0435)	VDE 0435
EN 61810-1:1998	IEC 61810-1:1998	DIN EN 61810-1 (VDE 0435 Teil 201):1999-04	VDE 0435 Teil 201
–	IEC 61810-7:1997	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN EN 60034-1 (VDE 0530 Teil 1), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten (IEC 60034-1:1996, modifiziert + A1:1997 + A2:1999); Deutsche Fassung EN 60034-1:1998 + A1:1998 + A2:1999.*

DIN EN 60051-2, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör; Messgeräte mit Skalanzeige – Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom- und Spannungs-Messgeräte (IEC 60051-2:1984, Ausgabe 4); Deutsche Fassung EN 60051-2:1989.*

DIN EN 60051-4, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör; Messgeräte mit Skalanzeige – Teil 4: Spezielle Anforderungen für Frequenz-Messgeräte (IEC 60051-4:1984, Ausgabe 4); Deutsche Fassung EN 60051-4:1989.*

DIN EN 60051-5, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör; Messgeräte mit Skalanzeige – Teil 5: Spezielle Anforderungen für Phasenverschiebungswinkel-Messgeräte, Leistungsfaktor-Messgeräte und Synchronoskope (IEC 60051-5:1985, Ausgabe 4); Deutsche Fassung EN 60051-5:1989.*

DIN EN 60064, *Glühlampen für den Hausgebrauch und ähnliche allgemeine Beleuchtungszwecke – Anforderungen an die Arbeitsweise (IEC 60064:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60064:1995.*

DIN EN 60068-2-1, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe A: Kälte (IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994.*

DIN EN 60068-2-2, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 68-2-2A:1976 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1993 + A1:1993.*

DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):2002-09

DIN EN 60068-2-2/A2, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfgruppe B: Trockene Wärme* (IEC 60068-2-2:1974/A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1990/A2:1994.

DIN EN 60068-2-30, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12-Stunden-Zyklus)* (IEC 60068-2-30:1980 + A1:1985); Deutsche Fassung EN 60068-2-30:1999.

DIN EN 60071-1 (VDE 0111 Teil 1), *Isolationskoordination – Teil 1: Begriffe, Grundsätze und Anforderungen* (IEC 60071-1:1993); Deutsche Fassung EN 60071-1:1995,

DIN EN 60071-2 (VDE 0111 Teil 2), *Isolationskoordination – Teil 2: Anwendungsrichtlinie* (IEC 60071-2:1996); Deutsche Fassung EN 60071 2:1997.

DIN EN 60073 (VDE 0199), *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Codierungsgrundsätze für Anzeigegeräte und Bedienteile* (IEC 60073:1996); Deutsche Fassung EN 60073:1996.

DIN EN 60081, *Zweiseitig gesockelte Leuchtstofflampen – Anforderungen an die Arbeitsweise* (IEC 60081:1997); Deutsche Fassung EN 60081:1998.

DIN EN 60130, *Steckverbinder für Frequenzen unter 3 MHz.*

DIN EN 60255-8 (VDE 0435 Teil 3011), *Elektrische Relais – Teil 8: Überlastrelais* (IEC 60255-8:1990, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60255-8:1998.

DIN EN 60255-21-1, *Elektrische Relais – Teil 21: Schwing-, Schock-, Dauerschock- und Erdbebenprüfungen an Meßrelais und Schutzeinrichtungen – Hauptabschnitt 1: Schwingprüfungen (sinusförmig)* (IEC 60255-21-1:1988); Deutsche Fassung EN 60255-21-1:1995.

DIN EN 60255-21-3, *Elektrische Relais – Teil 21: Schwing-, Schock-, Dauerschock- und Erdbebenprüfungen an Maßrelais und Schutzeinrichtungen – Hauptabschnitt 3: Erdbebenprüfungen* (IEC 60255-21-3:1993); Deutsche Fassung EN 60255-21-3:1995.

DIN EN 60255-23 (VDE 0435 Teil 120), *Elektrische Relais – Teil 23: Kontaktverhalten* (IEC 60255-23:1994); Deutsche Fassung EN 60255-23:1996.

DIN EN 60269-1 (VDE 0636 Teil 10), *Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60269-1:1998); Deutsche Fassung EN 60269-1:1998.

DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20), *Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch)* (IEC 60269-2:1986); Deutsche Fassung EN 60269-2:1995.

DIN EN 60269-2/A1 (VDE 0636 Teil 20/A1), *Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch); Änderung A1* (IEC 60269-2:1986/A1:1995); Deutsche Fassung EN 60269-2:1995/A1:1998.

DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1), *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60309-1:1999); Deutsche Fassung EN 60309-1:1999.

DIN EN 60309-2 (VDE 0623 Teil 20), *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 2: Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen* (IEC 60309-2:1999); Deutsche Fassung EN 60309-2:1999.

DIN EN 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel.*

DIN EN 60445 (VDE 0197), *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine Schnittstelle – Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter, einschließlich allgemei-*

ner Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem (IEC 60445:1999); Deutsche Fassung EN 60445:2000.

DIN EN 60669-1 (VDE 0632 Teil 1), *Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60669-1:1998, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60669-1:1999.*

DIN EN 60730-2-13 (VDE 0631 Teil 2-13), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an feuchtigkeitsempfindliche Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-13:1995, modifiziert + A1:1997); Deutsche Fassung EN 60730-2-13:1998 + A1:1998.*

DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101), *Niederspannungs-Schaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:1995); Deutsche Fassung EN 60947-2:1996.*

DIN 60947-2/A1 (VDE 0660 Teil 101/A1), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter; Änderung A1 (IEC 60947-2:1995/A1:1997); Deutsche Fassung EN 60947-2/A1:1997.*

DIN EN 60947-4-2 (VDE 0660 Teil 117), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-2: Schütze und Motorstarter; Halbleiter-Motor-Steuergeräte und -Starter für Wechselspannung (IEC 60947-4-2:1999); Deutsche Fassung EN 60947-4-2:2000.*

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:1997 + A1:1999 + A2:1999); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:1997 + A12:1999 + A1:1999 + A2:2000.*

DIN EN 60947-7-1 (VDE 0611 Teil 1), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 7: Hilfseinrichtungen; Hauptabschnitt 1: Reihenklemmen für Kupferleiter (IEC 60947-7-1:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60947-7-1:1991 + A1:1999.*

DIN EN 60947-7-2 (VDE 0611 Teil 3), *Niederspannungs-Schaltgeräte – Teil 7: Hilfseinrichtungen; Hauptabschnitt 2: Schutzleiter-Reihenklemmen für Kupferleiter (IEC 60947-7-2:1995); Deutsche Fassung EN 60947-7-2:1995.*

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst; EMV-Grundnorm (IEC 61000-4-4:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995.*

DIN EN 61000-4-12 (VDE 0847 Teil 4-12), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 12: Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen; EMV-Grundnorm (IEC 61000-4-12:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-12:1995.*

DIN EN 61000-4-17 (VDE 0847 Teil 4-17), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-17: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Wechselanteile der Spannung an Gleichstrom-Netzanschlüssen (IEC 61000-4-17:1999); Deutsche Fassung EN 61000-4-17:1999.*

DIN EN 61000-5 (VDE 0847 Teil 5), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 5: Installationsrichtlinien und Abhilfemaßnahmen.*

DIN EN 61810 (VDE 0435), *Elektromechanische Schaltrelais ohne festgelegtes Zeitverhalten.*

DIN EN 61810-1 (VDE 0435 Teil 201), *Elektromechanische Schaltrelais ohne festgelegtes Zeitverhalten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61810-1:1998); Deutsche Fassung EN 61810-1:1998.*

DIN IEC 60050-131, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 131: Elektrische Stromkreise und magnetische Kreise.*

DIN IEC 60068-2-3, *Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen – Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 60068-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984).*

DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):2002-09

DIN IEC 60115-4, *Festwiderstände zur Verwendung in Geräten der Elektronik; Rahmenspezifikation: Hochbelastbare Festwiderstände; Identisch mit IEC 60115-4, Ausgabe 1982.*

DIN IEC 60326, *Gedruckte Schaltungen; Leiterplatten.*

DIN IEC 60393-1, *Potentiometer zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60393-1:1989 + A1:1992).*

DIN IEC 60512-2, *Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren – Teil 2: Allgemeine Untersuchungen, Prüfungen des elektrischen Durchganges und Durchgangswiderstandes, Prüfung der Isolation und Prüfungen mit Spannungsbeanspruchung; Identisch mit IEC 60512-2:1985.*

DIN IEC 60512-2/A1, *Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüferfahren – Teil 2: Allgemeine Untersuchungen, Prüfungen des elektrischen Durchganges und Durchgangswiderstandes, Prüfung der Isolation und Prüfungen mit Spannungsbeanspruchung (IEC 60512-2:1985/A1:1994)*

DIN IEC 61020-4, *Elektrisch-mechanische Schalter zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 4: Rahmenspezifikation für Kipphebelschalter; Identisch mit IEC 61020-4:1991.*

IEV Kapitel 351, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 351: Automatisierungstechnik; Identisch mit IEC 60050-351:1998-09.*

IEV Kapitel 581, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 581: Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Geräte.*

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

E DIN IEC 1/1669/CD, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Überarbeitung der Kapitel 301, 302, 303 – Kapitel 311: Allgemeine Begriffe der Messtechnik; Kapitel 312: Allgemeine Begriffe der elektrischen Messtechnik; Kapitel 313: Arten elektrischer Messgeräte; Kapitel 314: Spezielle geräteabhängige Begriffe (IEC 1/1669/CD:1997).*

DIN VDE 0281 (VDE 0281), *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V.*

DIN VDE 0282 (VDE 0282), *Gummi-isolierte Starkstromleitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V.*

DIN VDE 0295 (VDE 0295), *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen für Starkstromanlagen.*

Deutsche Fassung

Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen
(IEC 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000 + A2:2001 + Corr. 1:2001)

Common specifications for high-voltage
switchgear and controlgear standards
(IEC 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000
+ A2:2001 + Corr. 1:2001)

Spécifications communes aux normes de
l'appareillage à haute tension
(CEI 60694:1996 + Corr. 1:2001 + A1:2000
+ A2:2001 + Corr. 1:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-07-02, die A1:2000 am 2000-11-01 und die A2:2001 am 2001-09-01 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, 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 des Schriftstücks 17A/458/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60694, ausgearbeitet von dem SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ und dem SC 17C „High-voltage enclosed switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-07-02 als EN 60694 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): 1997-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1997-04-01

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, C, ZA und ZB normativ und sind die Anhänge D bis G informativ.

Die Anhänge ZA und ZB wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60694:1996 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind in Anhang G „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60099-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60099-4:1993 (nicht modifiziert).
IEC 60129	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60129:1994 (nicht modifiziert).
IEC 60233	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 329 S1:1977 (nicht modifiziert).
IEC 60273	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 578 S1:1992 (nicht modifiziert).
IEC 60721-2-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 478.2.2 S1:1990 (nicht modifiziert).
IEC 60721-2-4	ANMERKUNG	Zusammen mit deren Änderung 1:1988 harmonisiert als HD 478.2.4 S1:1989 (nicht modifiziert).
IEC 60721-3-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60721-3-3:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60721-3-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60721-3-4:1995 (nicht modifiziert).
IEC 61000-4-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-4-1:1994 (nicht modifiziert).
ISO 9001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9001:1994 (nicht modifiziert).
ISO 9002	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9002:1994 (nicht modifiziert).

Vorwort der Änderung A1

- Der Text des Schriftstücks 17A/579/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60694:1996, ausgearbeitet von dem SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-11-01 als Änderung A1 zu EN 60694:1996 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2001-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-11-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
 Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.
 In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und ist Anhang H informativ.
 Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2000 zur Internationalen Norm IEC 60694:1996 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Vorwort der Änderung A2

Der Text des Schriftstücks 17A/599/FDIS, zukünftige Änderung 2 zu IEC 60694:1996, ausgearbeitet von dem SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-09-01 als Änderung A2 zu EN 60694:1996 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2002-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-09-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
 In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.
 Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 2:2001 zur Internationalen Norm IEC 60694:1996 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Allgemeines	8
1.1 Anwendungsbereich	8
1.2 Normative Verweisungen	8
2 Betriebsbedingungen	12
2.1 Normale Betriebsbedingungen	12
2.2 Sonder-Betriebsbedingungen	14
3 Begriffe	15
3.1 Allgemeine Begriffe	15
3.2 Schaltgerätekombinationen	17
3.3 Teile von Schaltgerätekombinationen	17
3.4 Schaltgeräte	18
3.5 Teile von Schaltgeräten	18
3.6 Betätigung	23
3.7 Kenngrößen	26
3.8 Verzeichnis der Begriffe	26
4 Bemessungsgrößen	29
4.1 Bemessungs-Spannung (U_r)	29
4.2 Bemessungs-Isolationspegel	30
4.3 Bemessungs-Frequenz (f_r)	35
4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung	35
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)	37
4.6 Bemessungs-Stoßstrom (I_p)	38
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k)	38
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung (U_a) von Ein- und Ausschalt-einrichtungen und von Hilfs- und Steuerstromkreisen	38
4.9 Bemessungs-Frequenz der Antriebe und Hilfsstromkreise	40
4.10 Bemessungs-Druck der Druckgasversorgung für Isolation und/oder Betätigung	40
5 Konstruktion und Bau	40
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Schaltgeräten	40
5.2 Anforderungen an Gase in Schaltgeräten	40
5.3 Erdung von Schaltgeräten	41
5.4 Hilfs- und Steuereinrichtungen	41
5.5 Abhängige Kraftbetätigung	50
5.6 Kraftspeicherbetätigung	50
5.7 Unabhängige Handbetätigung	51
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser	51
5.9 Druckverriegelung und -überwachung	52
5.10 Leistungsschilder	52

	Seite
5.11 Verriegelungseinrichtungen	53
5.12 Schaltstellungsanzeige	54
5.13 Schutzgrad von Gehäusen	54
5.14 Kriechwege	55
5.15 Dichtheit gegenüber Gasen und Vakuum	56
5.16 Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten	57
5.17 Brennverhalten	57
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	57
6 Typprüfungen	58
6.1 Allgemeines	58
6.2 Dielektrische Prüfungen	60
6.3 Störspannungsprüfungen	67
6.4 Messung des Widerstandes von Stromkreisen	68
6.5 Erwärmungsprüfungen	69
6.6 Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen	72
6.7 Überprüfung des Schutzgrades und der mechanischen Schlagbeanspruchung	74
6.8 Dichtheitsprüfungen	74
6.9 Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	77
6.10 Zusätzliche Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen	80
7 Stückprüfungen	84
7.1 Dielektrische Prüfung der Hauptstrombahn	85
7.2 Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen	85
7.3 Messung des Widerstandes der Hauptstrombahn	86
7.4 Dichtheitsprüfung	86
7.5 Konstruktions- und Sichtkontrollen	87
8 Anleitung zur Auswahl von Schaltgeräten	87
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	87
10 Regeln für Transport, Lagerung, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung	87
10.1 Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung	88
10.2 Aufstellung	88
10.3 Betrieb	89
10.4 Instandhaltung	89
11 Sicherheit	92
11.1 Elektrische Gesichtspunkte	92
11.2 Mechanische Gesichtspunkte	92
11.3 Thermische Gesichtspunkte	92
11.4 Betriebliche Gesichtspunkte	92

	Seite
Anhang A (normativ) Identifizierung von Prüflingen.....	99
Anhang B (normativ) Bestimmung des äquivalenten Effektivwertes eines Kurzzeitstromes gegebener Dauer.....	101
Anhang C (normativ) Verfahren zur Wetterbeständigkeitsprüfung für Freiluft-Schaltgeräte	102
Anhang D (informativ) Informationen über Isolationspegel und -prüfungen	105
Anhang E (informativ) Dichtheit (Information, Beispiel und Anleitung)	108
Anhang F (informativ) Dielektrische Prüfung von selbstschützenden Schaltgeräten	110
Anhang G (informativ) Literaturhinweise.....	113
Anhang H (informativ) EMV-Messungen am Einsatzort	115
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	116
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen	120
Tabelle 1a – Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches I, Serie I	31
Tabelle 1b – Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches I, Serie II (Anwendung in Nordamerika)*.....	32
Tabelle 2a – Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches II.....	33
Tabelle 2b – Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches II (Anwendungen in Nordamerika)	34
Tabelle 3 – Grenzwerte der Temperatur und der Übertemperatur für verschiedene Teile, Werkstoffe und Isolierstoffe von Hochspannungs-Schaltgeräten.....	35
Tabelle 14 – Gleichspannung	39
Tabelle 15 – Wechselspannung.....	39
Tabelle 16 – Hilfskontaktklassen.....	46
Tabelle 6 – Schutzgrad	55
Tabelle 7 – Anwendungsfaktoren für Kriechweglängen.....	56
Tabelle 8 – Beispiel für die Gruppierung von Typprüfungen	59
Tabelle 9 – Prüfbedingungen im allgemeinen Fall.....	63
Tabelle 10 – Wechselspannungs-Prüfbedingungen für Längsisolation.....	63
Tabelle 11 – Stoßspannungs-Prüfbedingungen für Längsisolation.....	64
Tabelle 12 – Zulässige vorübergehende Leckraten für Gassysteme	75
Tabelle 17 – Anlegen der Spannung bei der Prüfung mit schnellen transienten elektrischen Störgrößen/Burst-Prüfung.....	79
Tabelle 18 – Anlegen der Spannung bei der Störfestigkeitsprüfung mit gedämpften oszillierenden Schwingungen	79
Tabelle 19 – Bewertungskriterien für die Störfestigkeitsprüfungen mit transienten Störungen.....	80
Bild 1 – Höhenkorrekturfaktor (siehe 2.2.1)	93
Bild 2 – Anschlussbezeichnungen eines dreipoligen Schaltgerätes (siehe 6.2.5.1).....	94
Bild 3 – Prüfkreis für die Störspannungsprüfung von Schaltgeräten (siehe 6.3)	95
Bild 4 – Beispiele für Kontaktklassen.....	96

	Seite
Bild 5 – Beispiel eines Sekundärsystems in einer Mittelspannungs-Schaltzelle	96
Bild 6 – Beispiel eines Sekundärsystems eines Freiluft-Leistungsschalters mit einem gemeinsamen Antrieb für alle drei Pole.....	97
Bild 7 – Beispiel eines Sekundärsystems eines Freiluft-Leistungsschalters mit separatem Antrieb/Steuerschrank für jeden einzelnen Pol.....	97
Bild 8 – Beispiel eines Sekundärsystems eines Feldes einer gasisolierten Schaltanlage	98
Bild 9 – Beispiel für die Auswahl der EMV-Beanspruchungsklasse	98
Bild B.1 – Bestimmung des Kurzzeitstromes	101
Bild C.1 – Prüfanordnung für die Wetterbeständigkeitsprüfung.....	103
Bild C.2 – Düse für die Wetterbeständigkeitsprüfung	104
Bild E.1 – Beispiel für ein Dichtheits-Koordinationsdiagramm TC für ein geschlossenes Drucksystem	108
Bild E.2 – Empfindlichkeit und Anwendbarkeit verschiedener Lecksuchverfahren für Dichtheitsprüfungen	109
Bild F.1 – Beispiele von Stoßspannungsverläufen bei integrierten Spannungsbegrenzungselementen	112

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für Wechselstrom-Schaltgeräte und -Schaltanlagen, die für Innenraum- und Freiluftaufstellung und für den Betrieb in Netzen mit Frequenzen bis einschließlich 60 Hz und mit Spannungen über 1 kV gebaut sind.

Diese Norm gilt für alle Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen, sofern in den einschlägigen Normen für das betreffende Schaltgerät/die betreffende Schaltanlage nichts anderes festgelegt ist.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle normativen Dokumente unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

- ↪ IEC 60034-1:1996, *Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance*.
IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*.
- ↪ IEC 60050-131:1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 131: Electric and magnetic circuits*.
IEC 60050-151:1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*.
IEC 60050-191:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*.
- ↪ IEC 60050-301:1983, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 301: General terms on measurements in electricity*.
- ↪ IEC 60050-351:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 351: Automatic control*.
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 60050-581:1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 581: Electromechanical components for electronic equipment*.
IEC 60050-604:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*.
- ↪ IEC 60050-811:1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 811: Electric traction*.
IEC 60050-826:1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*.
- ↪ IEC 60051-2:1984, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters*.

- ↪ IEC 60051-4:1984, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 4: Special requirements for frequency meters.*
- ↪ IEC 60051-5:1985, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 5: Special requirements for phase meters, power meters and synchrosopes.*
- IEC 60056:1987, *High-voltage alternating-current circuit-breakers.*
- IEC 60059:1938, *IEC standard current ratings.*
- IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements.*
- ↪ IEC 60064:1993, *Tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes – Performance requirements.*
- ↪ IEC 60068-2 (alle Teile), *Environmental testing – Part 2: Tests.*
- ↪ IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold.*
- ↪ IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat.*
- ↪ IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state.*
- IEC 60068-2-17:1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing.*
- ↪ IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle).*
- IEC 60068-2-63:1991, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eg: Impact, spring hammer.*
- IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules.*
- IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide.*
- ↪ IEC 60073:1996, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indication devices and actuators.*
- ↪ IEC 60081:1997, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications.*
- ↪ IEC 60083:1997, *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardised in member countries of IEC.*
- IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation.*
- ↪ IEC 60115-4:1982, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 4: Sectional specification: Fixed power resistors.*
- ↪ IEC 60130 (alle Teile), *Connectors for frequencies below 3 MHz.*
- ↪ IEC 60227 (alle Teile), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V.*
- ↪ IEC 60228:1978, *Conductors of insulated cables.*
- ↪ IEC 60245 (alle Teile), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V.*
- IEC 60255-5:1977, *Electrical relays – Part 5: Insulation tests for electrical relays.*
- ↪ IEC 60255-8:1990, *Electrical relays – Part 8: Thermal electrical relays.*

- ↷ IEC 60255-21-1:1988, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section One: Vibration tests (sinusoidal)*.
- ↷ IEC 60255-21-3:1993, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section 3: Seismic tests*.
- ↵ IEC 60255-23:1994, *Electrical relays – Part 23: Contact performance*.
- ↵ IEC 60269-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*.
- ↵ IEC 60269-2:1986, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorised persons (fuses mainly for industrial application)*.
- ↵ IEC 60269-2-1:1998, *Low-voltage fuses – Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorised persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to V: Examples of types of standardised fuses*.
- IEC 60270:1981, *Partial discharge measurements*.
- IEC 60296:1982, *Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear*.
- ↵ IEC 60309-1:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*.
- ↵ IEC 60309-2:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*.
- ↵ IEC 60326 (alle Teile), *Printed boards*.
- IEC 60376:1971, *Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride*.
- ↵ IEC 60393-1:1989, *Potentiometers for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*.
- ↵ IEC 60417 (alle Teile), *Graphical symbols for use on equipment*.
- ↵ IEC 60445:1999, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*.
- IEC 60480:1974, *Guide to the checking of sulphur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment*.
- ↵ IEC 60485:1974, *Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters*.
- ↵ IEC 60502-1:1997, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (U_m = 1,2 kV) up to 30 kV (U_m = 36 kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (U_m = 1,2 kV) and 3 kV (U_m = 3,6 kV)*.
- IEC 60507:1991, *Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems*.
- ↷ IEC 60512-2:1985, *Electromechanical components for electronic equipment – Basic testing procedures and measuring methods – Part 2: General examination, electrical continuity and contact resistance tests, insulation tests and voltage stress tests*.
- IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*.
- IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams*.
- ↵ IEC 60669-1:1998, *Switches for household and similar fixed-electrical installations – Part 1: General requirements*.
- IEC 60721, *Classification of environmental conditions*.

- ↪ IEC 60730-2-9:1992, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2: Particular requirements for temperature sensing controls.*
- ↪ IEC 60730-2-13:1995, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2: Particular requirements for humidity sensing controls.*
- IEC 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions.*
- IEC 60816:1984, *Guide on methods of measurement of short-duration transients on low-voltage power and signal lines.*
- ↪ IEC 60947-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers.*
- ↪ IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units.*
- ↪ IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section One: Electromechanical contactors and motor-starters.*
- ↪ IEC 60947-4-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Contactors and motor-starters – Section 2: AC semiconductor motor controllers and starters.*
- ↪ IEC 60947-5-1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5: Control circuit devices and switching elements – Section One: Electromechanical control circuit devices.*
- ↪ IEC 60947-7-1:1989, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment – Section One: Terminal blocks for copper conductors.*
- ↪ IEC 60947-7-2:1995, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7: Ancillary equipment – Section 2: Protective conductor terminal blocks for copper conductors.*
- ↪ IEC 61000-4-1:1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests – Basic EMC publication.*
- ↪ IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC Publication.*
- ↪ IEC 61000-4-12:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test – Basic EMC Publication.*
- ↪ IEC 61000-4-17:1999, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-17: Testing and measurement techniques – Ripple on d.c. input power port immunity test.*
- ↪ IEC 61000-4-29:–, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power ports, immunity tests¹⁾.*
- ↪ IEC 61000-5 (alle Teile), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines.*
- ↪ IEC 61000-5-1:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 1: General considerations – Basic EMC publication.*
- ↪ IEC 61000-5-2:1997, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines – Section 2: Earthing and cabling.*
- ↪ IEC SC 61000-6-5:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-5: Generic standards – Immunity for power station and substation environments¹⁾.*

¹⁾ In Vorbereitung.

- ↪ IEC 61020-4:1991, *Electromechanical switches for use in electronic equipment – Part 4: Sectional specification for lever (toggle) switches.*

IEC 61166:1993, *High-voltage alternating-current circuit-breakers – Guide for seismic qualification of high-voltage alternating-current circuit-breakers.*

IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements.*

IEC 61634:1995, *High-voltage switchgear and controlgear – Use and handling of sulphur hexafluoride (SF₆) in high-voltage switchgear and controlgear.*

- ↪ IEC 61810 (alle Teile), *Electromechanical non-specified time all-or-nothing relays.*

- ↪ IEC 61810-1:1998, *Electromechanical non-specified time all-or-nothing relays – Part 1: General requirements.*

- ↪ IEC 61810-7:1997, *Electromechanical all-or-nothing relays – Part 7: Tests and measurement procedures.*

CISPR 11:1990, *Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment.*

CISPR 16-1:1993, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus.*

CISPR 18-2:1986, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits, Amendment 1 (1993).*

Zur Information wird in dieser Norm auf weitere Internationale Normen Bezug genommen, die im [Anhang G](#) aufgelistet sind.

2 Betriebsbedingungen

Soweit nicht anders festgelegt, sind Hochspannungs-Schaltgeräte einschließlich ihrer Antriebe und Hilfseinrichtungen zur Verwendung bei ihren Bemessungswerten und unter den in 2.1 beschriebenen normalen Betriebsbedingungen vorgesehen.

Weichen die tatsächlichen von den normalen Betriebsbedingungen ab, so müssen die Schaltgeräte einschließlich ihrer Antriebe und Hilfseinrichtungen so bemessen sein, dass sie jeder vom Betreiber geforderten Sonder-Betriebsbedingung nach 2.2 entsprechen. Andernfalls sind geeignete Vorkehrungen zu treffen.

ANMERKUNG 1 Geeignete Maßnahmen sollen auch zur Sicherstellung der Funktion anderer Bauteile, z. B. Relais, ergriffen werden, wenn diese unter derartigen Sonder-Betriebsbedingungen verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Ausführliche Informationen zur Klassifizierung der Umgebungsbedingungen sind IEC 60721-3-3 (Innenraum) und IEC 60721-3-4 (Freiluft) zu entnehmen.

2.1 Normale Betriebsbedingungen

2.1.1 Innenraum-Schaltgeräte

- Die Umgebungstemperatur beträgt höchstens 40 °C, ihr Mittelwert über 24 h höchstens 35 °C.
Die niedrigste Umgebungstemperatur beträgt –5 °C für die Klasse „Minus 5 Innenraum“, –15 °C für die Klasse „Minus 15 Innenraum“ und –25 °C für die Klasse „Minus 25 Innenraum“.
- Der Einfluss von Sonnenstrahlung kann vernachlässigt werden.
- Die Höhe des Aufstellungsortes beträgt höchstens 1000 m über Normalnull.
- Die Umgebungsluft ist nicht wesentlich durch Staub, Rauch, korrodierende und/oder entzündliche Gase, Dämpfe oder Salze verunreinigt.

- e) Für die Luftfeuchte gelten folgende Bedingungen:
- der Mittelwert der über 24 h gemessenen relativen Luftfeuchte ist höchstens 95 %;
 - der Mittelwert des Wasserdampfdruckes über 24 h ist höchstens 2,2 kPa;
 - der Mittelwert der relativen Luftfeuchte über einen Monat ist höchstens 90 %;
 - der Mittelwert des Wasserdampfdruckes über einen Monat ist höchstens 1,8 kPa.

Unter diesen Bedingungen kann es gelegentlich zu Kondensation kommen.

ANMERKUNG 1 Kondensation ist dort zu erwarten, wo plötzliche Temperaturänderungen bei gleichzeitig hoher Luftfeuchte auftreten.

ANMERKUNG 2 Um den Auswirkungen hoher Luftfeuchte und gelegentlicher Kondensation, wie beispielsweise Durchschlag der Isolation oder Korrosion von Metallteilen, standzuhalten, sollen Schaltgeräte verwendet werden, die für solche Bedingungen ausgelegt und dementsprechend geprüft sind.

ANMERKUNG 3 Kondensation kann durch besondere Gestaltung des Gebäudes oder des Gehäuses, durch geeignete Belüftung und Heizung der Anlage oder durch Verwendung von Trocknungseinrichtungen verhindert werden.

- f) Erschütterungen, die nicht durch das Schaltgerät verursacht werden, oder Erdbeben sind vernachlässigbar.

- g) Die eingekoppelten elektromagnetischen Störungen im Sekundärsystem, die als Folge einer Schalthandlung im Hochspannungssystem entstehen, dürfen 1,6 kV (gleichphasig – common mode) bei normaler EMV-Beanspruchungsklasse und 0,8 kV (gleichphasig – common mode) bei reduzierter EMV-Beanspruchungsklasse nicht überschreiten.

ANMERKUNG 4 Die Grenzwerte der induzierten Spannung dürfen in den Sekundärkreisen der Messwandler überschritten werden. Siehe Messwandler-Normen für die entsprechende Auslegung dieser Geräte.

2.1.2 Freiluft-Schaltgeräte

- a) Die Umgebungstemperatur beträgt höchstens 40 °C, ihr Mittelwert über 24 h höchstens 35 °C.
Die niedrigste Umgebungstemperatur beträgt –10 °C für die Klasse „Minus 10 Freiluft“, –25 °C für die Klasse „Minus 25 Freiluft“ und –40 °C für die Klasse „Minus 40 Freiluft“.
Rasche Temperaturwechsel sollen in Betracht gezogen werden.
- b) Sonnenstrahlung mit einer Leistung von bis zu 1000 W/m² (an einem klaren Tag um Mittag) soll berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 1 Um eine Überschreitung der zulässigen Temperaturerhöhung zu verhindern, können bei bestimmten Bedingungen der Sonnenstrahlung geeignete Maßnahmen, wie z. B. Überdachung, Zwangsbelüftung usw. oder Leistungsabstufung für die Schaltanlage, nötig sein.

ANMERKUNG 2 Einzelheiten über die weltweit zu erwartenden Werte für die Sonnenstrahlung sind in IEC 60721-2-4 angegeben.

- c) Die Höhe des Aufstellungsortes beträgt höchstens 1000 m über Normalnull.
- d) Die Umgebungsluft kann durch Staub, Rauch, korrodierende Gase, Dämpfe oder Salze verunreinigt sein. Die Verunreinigung übersteigt nicht den Verschmutzungsgrad „II – mittel“ nach IEC 60815, Tabelle 1.
- e) Die Dicke der Eisschicht ist höchstens 1 mm für Klasse 1, 10 mm für Klasse 10 und 20 mm für Klasse 20.
- f) Die Windgeschwindigkeit übersteigt 34 m/s nicht (dies entspricht einem Windstaudruck von 700 Pa auf zylindrischen Oberflächen).

ANMERKUNG 3 Merkmale des Windes sind in IEC 60721-2-2 beschrieben.

- g) Kondensation oder Niederschläge sind in Betracht zu ziehen.

ANMERKUNG 4 Merkmale von Niederschlägen sind in IEC 60721-2-2 beschrieben.

- h) Erschütterungen, die nicht durch das Schaltgerät verursacht werden, oder Erdbeben sind vernachlässigbar.

- i) Die eingekoppelten elektromagnetischen Störungen im Sekundärsystem, die als Folge einer Schalthandlung im Hochspannungssystem entstehen, dürfen 1,6 kV (gleichphasig – common mode) bei normaler EMV-Beanspruchungsklasse und 0,8 kV (gleichphasig – common mode) bei reduzierter EMV-Beanspruchungsklasse nicht überschreiten.

ANMERKUNG 5 Die Grenzwerte der induzierten Spannung dürfen in den Sekundärkreisen der Messwandler überschritten werden. Siehe Messwandler-Normen für die entsprechende Auslegung dieser Geräte.

2.2 Sonder-Betriebsbedingungen

Wenn Hochspannungs-Schaltgeräte unter Bedingungen betrieben werden können, die von den normalen Betriebsbedingungen nach 2.1 abweichen, sollen sich die Anforderungen des Betreibers auf die normierten, in Stufen vorgegebenen Werte beziehen, die nachfolgend angegeben sind:

2.2.1 Höhe des Aufstellungsortes

Der Isolationspegel der äußeren Isolation unter atmosphärischen Normalbedingungen muss bei Aufstellung in einer Höhe von mehr als 1000 m über Normalnull dem Produkt aus den für den Aufstellungsort verlangten Stehspannungen mit dem Faktor K_a nach Bild 1 entsprechen.

ANMERKUNG 1 Die dielektrischen Eigenschaften der inneren Isolation sind von der Aufstellungshöhe unabhängig. Besondere Maßnahmen brauchen deshalb nicht getroffen zu werden. Bezüglich äußerer und innerer Isolation siehe IEC 60071-2.

ANMERKUNG 2 Für Niederspannungs-Hilfs- und -Steuereinrichtungen brauchen keine besonderen Vorkehrungen getroffen zu werden, sofern die Aufstellungshöhe geringer als 2000 m ist. Für größere Aufstellungshöhen siehe IEC 60664-1.

2.2.2 Verschmutzung

Bei Aufstellung in verunreinigter Umgebungsluft sollen der Verschmutzungsgrad „III – stark“ oder „IV – sehr stark“ nach IEC 60815 verwendet werden.

2.2.3 Temperatur und Luftfeuchte

Kann am Aufstellungsort die Umgebungstemperatur deutlich außerhalb der in 2.1 angegebenen Bereiche für normale Betriebsbedingungen liegen, so sollen die folgenden Vorzugsbereiche für Minimal- und Maximaltemperaturen verwendet werden:

- –50 °C und +40 °C für sehr kaltes Klima;
- –5 °C und +50 °C für sehr warmes Klima.

In bestimmten Gegenden, in denen häufig warme, feuchte Winde auftreten, können plötzliche Temperaturwechsel sogar in Innenräumen zur Kondensation führen.

Unter tropischen Bedingungen kann der Mittelwert der relativen Luftfeuchte im Innenraum, gemessen über 24 h, 98 % betragen.

2.2.4 Erschütterungen

Für die Aufstellung an Orten, an denen das Auftreten von Erdbeben wahrscheinlich ist, soll vom Betreiber eine Erdbebenstärke nach IEC 61166 angegeben werden.

2.2.5 Andere Einflussgrößen

Wenn am Einsatzort des Schaltgerätes besondere Umweltbedingungen herrschen, so sollen sie vom Betreiber unter Bezugnahme auf IEC 60721 angegeben werden.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die Begriffsbestimmungen in IEC 60050-151, IEC 60050-191, IEC 60050-441, IEC 60050-604 und IEC 60050-826.

Um die Verwendung zu erleichtern, sind einige der Begriffsbestimmungen nachfolgend wiedergegeben.

Außerdem gelten die nachfolgend angegebenen Begriffe. Sie sind in Übereinstimmung mit IEC 60050-441 eingruppiert. Die Begriffe aus IEC 60050-441 werden hier nicht wiederholt, jedoch wird auf die jeweilige Kenn-Nummer des Abschnittes in IEC 60050-441 verwiesen. Bezüge, die nicht auf IEC 60050-441 erfolgen, sind derart gegliedert, dass sie mit der Klassifizierung in IEC 60050-441 übereinstimmen.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Schaltanlagen und/oder Schaltgeräte

[IEV 441-11-01]

3.1.2

äußere Isolierung

Strecken in atmosphärischer Luft und Abstände auf einer in Kontakt mit atmosphärischer Luft befindlichen festen Isolierung, deren Oberflächen elektrischen Beanspruchungen und atmosphärischen und anderen äußeren Einwirkungen wie Verschmutzung, Feuchtigkeit oder Schädlingsbefall ausgesetzt sind

[IEV 604-03-02]

3.1.3

Schutzcode (IP-Code)

System von Kennziffern, das den Schutzgrad einer Kapselung gegen Berührung von gefährlichen Teilen, Eindringen von Fremdkörpern sowie Eindringen von Wasser anzeigt und das zusätzliche Informationen bezüglich eines derartigen Schutzes gibt

[IEC 60529, 3.4]

3.1.4

Schutz mittels Kapselung gegen Berührung von gefährlichen Teilen

Schutz von Personen gegen:

- Berührung gefährlicher mechanischer Teile;
- Berührung gefährlicher Teile auf Niederspannungspotential;
- Annäherung an gefährliche Teile auf Hochspannungspotential bei Unterschreitung des erforderlichen Sicherheitsabstandes innerhalb von Kapselungen.

[IEC 60529, 3.6]

3.1.5

Instandhaltung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen einschließlich Überwachungsmaßnahmen, mit denen eine Einheit im funktionsfähigen Zustand erhalten oder in ihn zurückversetzt werden soll

[IEV 191-07-01]

3.1.6

Planmäßige Instandhaltung

vorbeugende Instandhaltung, die nach einem festgesetzten Zeitplan durchgeführt wird

[IEV 191-07-10]

3.1.7

Inspektion

periodische visuelle Untersuchung der Hauptmerkmale des in Betrieb befindlichen Schaltgerätes ohne dessen Demontage. Diese Untersuchung ist grundsätzlich ausgelegt auf die Überprüfung von Drücken und/oder

Flüssigkeits-Füllständen, Dichtheit, Schaltstellung von Relais sowie Verschmutzung von Isolierteilen. Jedoch können auch Maßnahmen, wie z. B. Schmieren, Reinigen, Waschen usw., die bei in Betrieb befindlichem Schaltgerät erfolgen können, durchgeführt werden

ANMERKUNG Die Beobachtungen, die während einer Inspektion gemacht werden, können zur Entscheidung führen, eine Überholung durchzuführen.

3.1.8

Diagnoseprüfungen

vergleichende Prüfungen der Kenngrößen eines Schaltgerätes mit dem Ziel eines Funktionsnachweises durch Messung einer oder mehrerer dieser Kenngrößen

ANMERKUNG Das Ergebnis von Diagnoseprüfungen kann zur Entscheidung führen, eine Überholung durchzuführen.

3.1.9

Durchsicht

Inspektion mit erforderlichenfalls zusätzlicher, teilweiser Demontage und ergänzt durch Maßnahmen wie z. B. Messungen oder zerstörungsfreie Prüfungen mit dem Zweck, den Zustand des Schaltgerätes zuverlässig zu bestimmen

3.1.10

Überholung

Reparaturarbeiten oder Arbeiten zum Austausch von Teilen, die bei Inspektionen, Prüfungen oder Durchsichten außerhalb der Toleranz lagen oder nach dem Instandhaltungshandbuch des Herstellers auszutauschen sind, um die Komponente und/oder das Schaltgerät wieder in ordnungsgemäßen Zustand zu versetzen

3.1.11

Unklardauer

Zeitspanne, während der sich ein Betriebsmittel im nicht verfügbaren Zustand wegen interner Ursachen befindet

[IEV 191-09-08]

3.1.12

Ausfall

Ende der Fähigkeit eines Betriebsmittels, eine geforderte Funktion zu erfüllen

[IEV 191-04-01]

ANMERKUNG 1 Nach einem Ausfall weist das Betriebsmittel einen Fehler auf.

ANMERKUNG 2 Der Ausfall ist ein Ereignis, wohingegen der Fehler ein Zustand ist.

ANMERKUNG 3 Der so definierte Begriff gilt nicht für reine Software-Einheiten.

3.1.13

wesentlicher Ausfall (eines Schaltgerätes)

Ausfall eines Schaltgerätes, der den Verlust einer oder mehrerer seiner grundlegenden Funktionen verursacht

Ein wesentlicher Ausfall führt zu einer unmittelbaren Änderung des Betriebszustandes des Netzes, z. B. muss der überlagerte Schutz den Fehlzustand beseitigen, oder er führt innerhalb von 30 min vorschriftsgemäß zur Außerbetriebsetzung für eine nicht vorgesehene Instandhaltung.

3.1.14

geringfügiger Ausfall (eines Schaltgerätes)

jeder Ausfall eines Bauteils oder einer Baugruppe, der nicht zu einem wesentlichen Ausfall des Schaltgerätes führt

3.1.15**Mangel**

Unvollkommenheit des Zustandes eines Betriebsmittels (oder eine dem Betriebsmittel eigene Schwäche), die innerhalb eines festgesetzten Zeitbereiches unter bestimmten Betriebs-, Umgebungs- oder Instandhaltungsbedingungen zu einem Ausfall oder mehreren Ausfällen des Betriebsmittels selbst oder eines anderen Betriebsmittels führen kann

3.1.16**Umgebungstemperatur**

[IEV 441-11-13]

3.1.17**Bedienebene**

Erboden oder fest installierter Bediengang, von dem aus eine berechtigte Person ein Gerät bedienen kann

3.1.18**nicht-überspannungsgefährdeter Gerätetyp**

Gerätetyp, bei dem keine aktiven Teile ohne weiteres berührt werden können

3.1.19**Kontrolle**

Beobachten des Betriebs eines Systems oder Teilsystems, um sich seiner korrekten Funktion durch Erfassen einer Fehlfunktion zu vergewissern; dies geschieht durch Messung einer oder mehrerer Systemgrößen und Vergleich der Messgrößen mit vorgegebenen Werten

[IEV 351-18-24, modifiziert]

ANMERKUNG In IEV werden mehrere Definitionen für diese Benennung angegeben. Sie sind auf die verschiedenen Anwendungsfälle bezogen. Der oben angegebene Verweis gilt für den vorliegenden Fall.

3.1.20**Überwachung**

manuell oder automatisch ausgeführte Tätigkeit zur Beobachtung des Zustands einer Einheit

[IEV 191-07-26]

ANMERKUNG In IEV werden mehrere Definitionen für diese Benennung angegeben. Sie sind auf die verschiedenen Anwendungsfälle bezogen. Der oben angegebene Verweis gilt für den vorliegenden Fall.¹⁾

3.2 Schaltgerätekombinationen**3.2.1****selbstschützende Schaltgeräte**

Schaltgeräte mit eingebauten spannungsbegrenzenden Vorrichtungen

3.2.2**Prüfling**

ein Prüfling ist ein komplettes Schaltgerät, wenn dessen Pole mechanisch verbunden sind (z. B. gemeinsamer Antrieb) oder wenn die Typprüfungen hauptsächlich dreipolige Prüfungen sind. Andernfalls ist ein Prüfling ein Pol des kompletten Schaltgerätes. Soweit in der einschlägigen Gerätenorm zugelassen, kann ein Prüfling eine repräsentative Unterbaugruppe sein

3.3 Teile von Schaltgerätekombinationen**3.3.1****Transporteinheit**

Teil eines Schaltgerätes, das ohne Demontage transportfähig ist

¹⁾ Die in IEV 191-07-26 enthaltene und in IEC 60694/A1 nicht wiedergegebene Anmerkung lautet: Automatische Überwachung kann entweder in der Einheit selbst oder von außen erfolgen.

3.4 Schaltgeräte

Keine besonderen Begriffe.

3.5 Teile von Schaltgeräten

3.5.1

Kapselung

Teil, das für ein Gerät Schutz gegen bestimmte äußere Einflüsse sowie in beiden Richtungen Schutz gegen direkte Berührung bietet

[IEV 826-03-12]

ANMERKUNGEN Diese von IEC 60050-826 übernommene Definition bedarf für den Anwendungsbereich der vorliegenden Norm der nachfolgenden Erläuterungen:

ANMERKUNG 1 Kapselungen bieten Personen und Tieren Schutz gegen Berührung von gefährlichen Teilen.

ANMERKUNG 2 Schutzabdeckungen, die Form von Öffnungen oder andere Maßnahmen, die geeignet sind, das Eindringen der vorgeschriebenen Prüfsonden zu verhindern oder zu begrenzen, werden als Bestandteil der Kapselung betrachtet, unabhängig davon, ob sie an der Kapselung angebracht sind oder durch das gekapselte Gerät selbst gebildet werden, außer wenn sie ohne die Verwendung eines Schlüssels oder von Werkzeugen entfernt werden können.

[IEC 60529, 3.1]

3.5.2

gefährliches Teil

ein bezüglich Annäherung oder Berührung gefährliches Teil

[IEC 60529, 3.5]

3.5.3

Kontakt

[IEV 441-15-05]

3.5.4

Hilfsstromkreis

[IEV 441-15-04]

3.5.5

Steuerstromkreis

[IEV 441-15-03]

3.5.6

Hilfsschalter

[IEV 441-15-11]

3.5.7

Hilfsstromschalter (für Steuer- und Hilfsstromkreise)

[IEV 441-14-46]

3.5.8

Hilfskontakt

[IEV 441-15-10]

3.5.9

Steuerkontakt

[IEV 441-15-09]

3.5.10

Verbindung (geschraubt oder gleichwertig)

zwei oder mehr Leiter, die so ausgelegt sind, dass eine fortwährende Strombahnverbindung sichergestellt ist, wenn die Leiter mit Schrauben, Bolzen oder gleichwertigen Mitteln verbunden sind

3.5.11

Schaltstellungsanzeiger

[IEV 441-15-25]

3.5.12

Überwachungsgerät

Vorrichtung zur automatischen Überwachung des Zustandes eines Gerätes

[nach IEV 191-07-26]

3.5.13

Hilfsstromschalter als Regler

[IEV 441-14-48]

3.5.14

Kontakt für Stromkreis mit geringer Leistung

Kontakt, der für die Verwendung in Stromkreisen mit sehr geringer Leistung ausgelegt ist, z. B. für Überwachungs- oder informationstechnische Aufgaben

ANMERKUNG Typische Anwendungen sind Kontakte in einem Lastkreis, durch den ein Strom von einigen Milliampere fließt und bei dem die Klemmenspannung 10 V nicht übersteigt.

3.5.15

Kabeleinführung

ein mit Aussparungen, Öffnungen versehenes Teil, das die Durchführung von Kabeln in das Gehäuse ermöglicht

3.5.16

Abdeckplatte

Gehäuseteil, das zum Verschließen und Öffnen genutzt wird und durch Schrauben oder Ähnliches fixiert und befestigt wird. Normalerweise wird dieses Gehäuseteil nach der Inbetriebnahme der Anlage nicht entfernt

3.5.17

Zwischenwand

Teil einer Schaltanlage oder Schaltgerätekombination, der einen Schottraum vom anderen trennt

[IEV 441-13-06]

3.5.18

Bedienteil

Teil des Betätigungssystems, auf den von außen eine Betätigungskraft aufgebracht wird

ANMERKUNG Das Bedienteil darf z. B. ein Handgriff, ein Knopf, eine Taste, eine Rolle, ein Stößel sein.

[IEV 441-15-22]

3.5.19

Anzeigevorrichtung (eines Messinstrumentes)

Satz von Bestandteilen eines Messgeräts, der zur Anzeige des Werts der Messgröße vorgesehen ist

ANMERKUNG Im erweiterten Sinne ist eine Anzeigeeinrichtung das Anzeige- oder Einstellmittel jedes Geräts, wie beispielsweise eine Maßverkörperung oder ein Signalgenerator.

[IEV 301-07-01⇒IEV 311-05-02]^{*)}

3.5.20

Spleiß

Verbindungselement mit Hülse(n) zum Verbinden von elektrischen Leitern mit oder ohne Isolationsunterstützung

[IEV 581-05-11]

^{*)} IEV 301-07-01 = alte Abschnittsnummer, IEV 311-05-02 = neue Abschnittsnummer

3.5.21

Anschlussklemme

Punkt eines elektrischen Stromkreises, der für die Herstellung einer Verbindung vorgesehen ist

[IEV 131-01-02]

3.5.22

Klemmleiste

Anordnung von Anschlussklemmen in einem Gehäuse oder Grundkörper aus Isoliermaterial, die die Verbindung zwischen mehreren Leitern ermöglicht

[IEV 581-06-36]

3.5.23

Neutralleiter (Bezeichnung N)

Leiter, der mit dem Sternpunkt des Netzes verbunden und in der Lage ist, elektrische Energie zu übertragen

[IEV 826-01-03]

3.5.24

Schutzleiter (Bezeichnung: PE)

Leiter, der für einige Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme erforderlich ist, um die elektrische Verbindung zu einem der nachfolgenden Teile herzustellen:

- Körper der elektrischen Betriebsmittel;
- fremde leitfähige Teile;
- Haupterdungsklemme;
- Erder;
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Sternpunkt.

[IEV 826-04-05]

3.5.25

PEN-Leiter

geerdeter Leiter, der zugleich die Funktionen des Schutzleiters und des Neutralleiters erfüllt

ANMERKUNG Die Bezeichnung PEN resultiert aus der Kombination der beiden Symbole PE für den Schutzleiter und N für den Neutralleiter.

[IEV 826-04-06]

3.5.26

Schaltrelais

elektrisches Relais, das ein-/zuschaltet, wenn sich eine bestimmte Größe (Wert einer Größe) entweder innerhalb des Betriebsbereiches befindet oder definiert Null ist

[IEV 446-11-02]

3.5.27

Messrelais zum Schutz vor thermischer Überlastung, Überlastrelais

Messrelais mit abhängiger Zeitkennlinie zum Schutz elektrischer Betriebsmittel vor thermischer Beschädigung, das die elektrische Stromstärke in diesen Betriebsmitteln entsprechend charakteristischer Kurven, die das thermische Verhalten nachbilden, auswertet

[IEV 446-15-16]

3.5.28**Schütz**

mechanisches Schaltgerät mit nur einer Ruhestellung, das nicht von Hand betätigt wird und Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschließlich Überlast einschalten, führen und ausschalten kann

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

[IEV 441-14-33]

3.5.29**Starter**

Kombination aller zum Ingang- und Stillsetzen eines Motors erforderlichen Geräte in Verbindung mit geeignetem Überlastschutz

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

[IEV 441-14-38]

3.5.30**Spannungsauslöser**

Auslöser, der von einer Spannungsquelle gespeist wird

ANMERKUNG Die Spannungsquelle darf von der Spannung des Hauptstromkreises unabhängig sein.

[IEV 441-16-41]

3.5.31**Schalter**

Betriebsmittel/Bauteil versehen mit einem Bedienteil und Kontakten zum Schließen (Einschalten) und Öffnen (Ausschalten) einer Verbindung

[IEV 581-10-01]

3.5.32**Verteilungsstromkreis (eines Gebäudes)**

Stromkreis, der eine Verteilungstafel (= Schaltschrank) versorgt

[IEV 826-05-02]

3.5.33**Endstromkreis (eines Gebäudes)**

Stromkreis, bei dem die Geräte direkt oder über Steckdosen angeschlossen sind

[IEV 826-05-03]

3.5.34**Kipp(hebel)schalter**

Schalter mit einem Kipphebel, dessen Betätigung direkt oder indirekt die Verbindung oder Unterbrechung zwischen den Schalteranschlüssen bewirkt. Jede indirekte Betätigung durch einen Betätigungsmechanismus muss so sein, dass die Schaltgeschwindigkeit unabhängig von der Geschwindigkeit der Kipphebelbewegung ist

[IEV 581-10-11]

3.5.35

Trennschalter

mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine Trennstrecke nach den festgelegten Anforderungen herstellt

ANMERKUNG Ein Trennschalter kann einen Stromkreis öffnen und schließen, wenn entweder nur ein vernachlässigbarer Strom aus- oder eingeschaltet wird oder keine wesentliche Spannungsänderung zwischen den Anschlüssen jedes Trennschalterpols auftritt. Er kann Ströme unter Betriebsbedingungen dauernd und unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit führen.

[IEV 441-14-05]

3.5.36

Zähler

Gerät, das die Anzahl von Schaltspielen anzeigt, die ein mechanisches Schaltgerät absolviert hat

3.5.37

Signallampe

Lampe/Leuchte, die als optisches Signal genutzt wird

[IEV 811-31-06]

3.5.38

Stecker und Steckdose

Hilfsmittel zum Verbinden eines flexiblen Kabels mit einer (orts-)festen Verdrahtung/(Haus-)Installation

ANMERKUNG Die Anwendung/der Einsatz der Hilfsmittel wird in IEC 60309-1, Bild 1 gezeigt.

3.5.39

Kabelverbinder

Hilfsmittel zum Verbinden zweier flexibler Kabel

ANMERKUNG Die Anwendung/der Einsatz der Hilfsmittel wird in IEC 60309-1, Bild 1 gezeigt.

3.5.40

Gerätesteckvorrichtung

Hilfsmittel zum Verbinden eines flexiblen Kabels mit einem Gerät

ANMERKUNG Die Anwendung/der Einsatz der Hilfsmittel wird in IEC 60309-1, Bild 1 gezeigt.

3.5.41

Steckverbinder

Bauteil, das eine Leiterverbindung und -unterbrechung zu einem geeigneten Gegenstück herstellt

[IEV 581-06-01]

3.5.42

Spule

Anordnung von meist koaxialen, in Reihe geschalteten Windungen

[IEV 151-01-21]

3.5.43

statisches Schaltelement

ein Gerät, in dem die Schaltfunktion durch elektronische, magnetische, optische oder andere Bauteile ohne mechanische Bewegung zustande kommt

3.5.44**Sekundärsystem**

umfasst im Wesentlichen:

- Steuer und Hilfsstromkreise, die direkt an den Schaltanlagen oder deren unmittelbarer Nähe angeordnet sind sowie Stromkreise in zentralen Steuerschränken;
- Geräte zur Kontrolle, Diagnose usw., die Teil der Schaltanlage sind;
- Stromkreise, die an die Sekundärklemmen der Messwandler der Schaltanlage angeschlossen sind

3.5.45**Unterbaugruppe (eines Sekundärsystems)**

sie ist bezüglich der Funktion oder Anordnung ein Teil eines Sekundärsystems und wird üblicherweise in einem separaten Gehäuse angeordnet und verfügt über eine eigene Schnittstelle

3.5.46**austauschbare Unterbaugruppe (eines Sekundärsystems)**

sie ist eine Unterbaugruppe, die für verschiedene Einbaupositionen innerhalb eines Sekundärsystems vorgesehen ist oder die durch andere ähnliche Unterbaugruppen ersetzt werden kann. Eine austauschbare Unterbaugruppe hat eine (leicht) zugängliche Schnittstelle

3.6 Betätigung**3.6.1****abhängige Kraftbetätigung**

[IEV 441-16-14]

3.6.2**Kraftspeicherbetätigung**

[IEV 441-16-15]

3.6.3**Zwangsführung (von Hilfskontakten)**

Schaltbewegung, bei der nach festgelegten Bedingungen sichergestellt ist, dass die Hilfskontakte eines mechanischen Schaltgerätes sich stets in der jeweiligen Schaltstellung befinden, die der offenen oder der geschlossenen Stellung der Hauptkontakte entsprechen

[IEV 441-16-12, modifiziert]

ANMERKUNG Eine Zwangsführungseinrichtung wird gebildet durch Zuordnung eines beweglichen Teils, das mechanisch ohne Verwendung von Federn mit dem Hauptkontakt des Primärstromkreises und einem Fühlerelement/ Signalgeber verbunden ist. Bei mechanischen Hilfskontakten kann dieses Fühlerelement/Signalgeber einfach der Festkontakt sein, der an die Sekundärklemme direkt angeschlossen ist. Für den Fall, dass die Funktion elektronisch realisiert wird, kann das Fühlerelement ein statischer Wandler (optisch, magnetisch usw.) sein, dem ein statischer Schalter oder ein elektronisches oder elektrooptisches Übertragungselement zugeordnet ist.

3.6.4**Begriffe mit Bezug auf Druck (oder Dichte)****3.6.4.1****Bemessungswert des Fülldrucks für Isolation p_{re} (oder Dichte ρ_{re})**

der in Relativ- oder in Absolutwerten (in Pascal) angegebene Wert des Druckes (oder der entsprechende Wert der Dichte) für die Isolation und/oder das Schalten, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, auf den die Schaltgerätekombination vor der Inbetriebsetzung gefüllt wird oder auf den sie automatisch nachgefüllt wird

3.6.4.2**Bemessungswert des Fülldrucks für Betätigung p_{rm} (oder Dichte ρ_{rm})**

der in Relativ- oder in Absolutwerten (in Pascal) angegebene Wert des Druckes (oder der entsprechende Wert der Dichte) für die Betätigung, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, auf den der Antrieb einschließlich Steuergeräte vor der Inbetriebsetzung gefüllt wird oder auf den er automatisch nachgefüllt wird

3.6.4.3

Pegel für Warnmeldung des Druckes für Isolation p_{ae} (oder Dichte ρ_{ae})

der in Relativ- oder in Absolutwerten (in Pascal) angegebene Wert des Druckes (oder der entsprechende Wert der Dichte) für die Isolation und/oder das Schalten, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, bei dessen Erreichen ein Überwachungssignal abgegeben werden kann, welches anzeigt, dass eine Nachfüllung innerhalb relativ kurzer Zeit erforderlich ist

3.6.4.4

Pegel für Warnmeldung des Druckes für Betätigung p_{am} (oder Dichte ρ_{am})

der in Relativ- oder in Absolutwerten (in Pascal) angegebene Wert des Druckes (oder der entsprechende Wert der Dichte) für die Betätigung, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, bei dessen Erreichen ein Überwachungssignal abgegeben werden kann, welches anzeigt, dass eine Nachfüllung des Antriebs einschließlich Steuergeräte innerhalb relativ kurzer Zeit erforderlich ist

3.6.4.5

Mindestbetriebsdruck für Isolation p_{me} (oder Dichte ρ_{me})

der in Relativ- oder in Absolutwerten (in Pascal) angegebene Wert des Druckes (oder der entsprechende Wert der Dichte) für die Isolation und/oder das Schalten, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, bei dessen Einhalten bzw. Überschreiten die Bemessungswerte des Schaltgerätes gewährleistet sind und bei dessen Erreichen eine Nachfüllung erforderlich ist

3.6.4.6

Mindestbetriebsdruck für Betätigung p_{mm} (oder Dichte ρ_{mm})

der in Relativ- oder in Absolutwerten (in Pascal) angegebene Wert des Druckes (oder der entsprechende Wert der Dichte) für die Betätigung, bezogen auf die atmosphärischen Normalbedingungen +20 °C und 101,3 kPa, bei dessen Einhalten und Überschreiten die Bemessungswerte des Schaltgerätes gewährleistet sind und bei dessen Erreichen eine Nachfüllung des Antriebs einschließlich Steuergeräte erforderlich ist. Dieser Druckwert wird oft als Sperrdruck bezeichnet

3.6.5

Begriffe zur Gas- oder Vakuumdichtheit

die Begriffe gelten für alle Schaltgeräte, in denen ein anderes Gas als Luft unter Atmosphärendruck entweder als Isoliermittel, kombiniertes Isolier- und Löschmittel oder als Betätigungsmittel eingesetzt wird oder in denen Vakuum verwendet wird

3.6.5.1

Gasraum

ein Schottraum eines Schaltgerätes, in dem der Gasdruck durch eine der folgenden Systemarten aufrechterhalten wird:

- a) gesteuertes Drucksystem,
- b) geschlossenes Drucksystem,
- c) hermetisch abgeschlossenes Drucksystem

ANMERKUNG Mehrere Gasräume können dauernd zu einem gemeinsamen Gasraum verbunden sein (gasdichte Schaltgerätekombination).

3.6.5.2

gesteuertes Drucksystem für Gas

ein Volumen, das selbsttätig aus einer äußeren oder inneren Gasversorgung nachgefüllt wird

ANMERKUNG 1 Beispiele für gesteuerte Drucksysteme sind Druckluft-Leistungsschalter oder Druckluftantriebe.

ANMERKUNG 2 Ein Volumen kann aus mehreren, dauernd verbundenen Gasräumen bestehen.

3.6.5.3

geschlossenes Drucksystem für Gas

ein Volumen, das in regelmäßigen Zeitabständen durch Anschluss an eine äußere Gasversorgung von Hand nachgefüllt wird

ANMERKUNG Ein Beispiel für geschlossene Drucksysteme sind SF₆-Eindruck-Leistungsschalter.

3.6.5.4**hermetisch abgeschlossenes Drucksystem**

ein Volumen, das während der erwarteten Lebensdauer keiner weiteren Gas- oder Vakuumbehandlung bedarf

ANMERKUNG 1 Beispiele für hermetisch abgeschlossene Drucksysteme sind Röhren von Vakuum-Leistungsschaltern oder manche SF₆-Leistungsschalter.

ANMERKUNG 2 Hermetisch abgeschlossene Drucksysteme werden fabrikfertig hergestellt und geprüft.

3.6.5.5**absolute Leckrate F**

die pro Zeiteinheit entwichene Gasmenge in Pa m³/s

3.6.5.6**zulässige Leckrate F_p**

die vom Hersteller festgelegte, höchstzulässige absolute Gasleckrate für ein Teil, eine Komponente oder eine Unterbaugruppe oder, im Falle der Verwendung eines Dichtheits-Koordinationsdiagramms TC, für eine Anordnung von Teilen, Komponenten oder Unterbaugruppen, die zu einem Drucksystem verbunden sind

3.6.5.7**bezogene Leckrate F_{rel}**

die absolute Leckrate, bezogen auf die gesamte Gasmenge im System beim Bemessungs-Fülldruck (oder Dichte), angegeben in Prozent je Jahr oder je Tag

3.6.5.8**Zeitspanne zwischen zwei Nachfüllvorgängen T**

Zeitintervall zwischen zwei handbetätigten oder selbsttätigen Nachfüllvorgängen, die zum Ausgleich der absoluten Leckrate F durchgeführt werden, wenn der Druck (die Dichte) den Pegel für die Warnmeldung des Druckes erreicht

3.6.5.9**Anzahl der Nachfüllvorgänge N je Tag**

Anzahl der Nachfüllvorgänge zum Ausgleich der absoluten Leckrate F . Dieser Wert gilt für gesteuerte Drucksysteme

3.6.5.10**Druckfall Δp**

in einem bestimmten Zeitraum aufgrund der absoluten Leckrate F entstehender Druckfall, wenn kein Nachfüllen erfolgt

3.6.5.11**Gasdichtheits-Koordinationsdiagramm TC**

eine vom Hersteller gelieferte Prüfunterlage, die bei der Prüfung von Teilen, Komponenten oder Unterbaugruppen verwendet wird, um das Verhältnis zwischen der Dichtheit eines vollständigen Systems und derjenigen von Teilen, Komponenten und/oder Unterbaugruppen aufzuzeigen

3.6.5.12**kumulierte Leckagemessung**

Messung zur Bestimmung der Leckrate, bei der alle Undichtheiten einer Schaltgerätekombination berücksichtigt werden

3.6.5.13**Abschnüffeln**

langsames Bewegen einer Prüfsonde entlang der gesamten Oberfläche einer Schaltgerätekombination zum Auffinden einer Gasundichtheit

3.6.6**Begriffe mit Bezug auf Flüssigkeitsdichtheit**

die Begriffe gelten für alle Schaltgeräte, in denen eine Flüssigkeit als Isoliermittel, kombiniertes Isolier- und Löschmittel oder als Betätigungsmittel mit oder ohne ständig anstehenden Druck eingesetzt wird

3.6.6.1

gesteuertes Flüssigkeits-Drucksystem

ein Volumen, das selbsttätig mit Flüssigkeit nachgefüllt wird

3.6.6.2

geschlossenes Flüssigkeits-Drucksystem

ein Volumen, das nur in regelmäßigen Zeitabständen handbetätigt mit Flüssigkeit nachgefüllt wird

3.6.6.3

absolute Leckrate F_{liq}

die je Zeiteinheit entwichene Flüssigkeitsmenge in cm^3/s

3.6.6.4

zulässige Leckrate $F_{p(liq)}$

die vom Hersteller festgelegte höchstzulässige Leckrate für ein Flüssigkeits-Drucksystem

3.6.6.5

Anzahl von Nachfüllvorgängen N_{liq} je Tag

Anzahl der Nachfüllvorgänge zum Ausgleich der absoluten Leckrate F_{liq} . Dieser Wert gilt für gesteuerte Drucksysteme

3.6.6.6

Druckfall Δp_{liq}

in einem bestimmten Zeitraum aufgrund der absoluten Leckrate F_{liq} entstehender Druckfall, wenn kein Nachfüllen erfolgt

3.7 Kenngrößen

3.7.1

Trennstrecke

[IEV 441-17-35]

3.7.2

Schutzgrad

Umfang des Schutzes durch eine Kapselung gegen Berührung von gefährlichen Teilen, gegen Eindringen von festen Fremdkörpern und/oder Wasser, überprüft durch normierte Prüfmethode

[IEC 60529, 3.3]

3.7.3

Bemessungswert

üblicherweise vom Hersteller festgelegter Wert einer Größe für eine bestimmte Betriebsbedingung einer Komponente, eines Gerätes oder einer Anlage

[IEV 151-04-03]

3.8 Verzeichnis der Begriffe

A

Abhängige Kraftbetätigung.....	3.6.1
Abschnüffeln.....	3.6.5.13
Absolute Leckrate	3.6.5.5 und 3.6.6.3
Anzahl der Nachfüllvorgänge je Tag.....	3.6.5.9 und 3.6.6.5
Äußere Isolierung.....	3.1.2
Ausfall.....	3.1.12

B

Bemessungswert.....	3.7.3
Bemessungswert des Fülldrucks für Betätigung.....	3.6.4.2
Bemessungswert des Fülldrucks für Isolation	3.6.4.1
Bezogene Leckrate	3.6.5.7

D

Diagnoseprüfungen.....	3.1.8
Druckfall	3.6.5.10 und 3.6.6.6
Durchsicht	3.1.9

G

Gasdichtheits-Koordinationsdiagramm	3.6.5.11
Gasraum.....	3.6.5.1
Gefährliches Teil	3.5.2
Geringfügiger Ausfall (eines Schaltgerätes)	3.1.14
Geschlossenes Drucksystem für Gas.....	3.6.5.3
Geschlossenes Flüssigkeits-Drucksystem	3.6.6.2
Gesteuertes Drucksystem für Gas.....	3.6.5.2
Gesteuertes Flüssigkeits-Drucksystem	3.6.6.1

H

Hermetisch abgeschlossenes Drucksystem.....	3.6.5.4
Hilfskontakt.....	3.5.8
Hilfsschalter	3.5.6
Hilfsstromkreis.....	3.5.4
Hilfsstromschalter.....	3.5.7
Hilfsstromschalter (als Begrenzer, Regler, Wächter)	3.5.13

I

Inspektion	3.1.7
Instandhaltung.....	3.1.5
IP-Code	3.1.3

K

Kapselung	3.5.1
Kontakt	3.5.3
Kontakt für Stromkreis mit geringer Leistung	3.5.14
Kraftspeicherbetätigung	3.6.2
Kumulierte Leckagemessung	3.6.5.12

M

Mangel	3.1.15
Mindestbetriebsdruck für Betätigung	3.6.4.6
Mindestbetriebsdruck für Isolation	3.6.4.5

P

Pegel für Warnmeldung des Druckes für Betätigung	3.6.4.4
Pegel für Warnmeldung des Druckes für Isolation	3.6.4.3
Planmäßige Instandhaltung	3.1.6
Prüfling	3.2.2

S

Schaltanlage	3.1.1
Schaltgerät	3.1.1
Schaltstellungsanzeiger	3.5.11
Schutzcode	3.1.3
Schutzgrad	3.7.2
Schutz mittels Kapselung gegen Berührung von gefährlichen Teilen	3.1.4
Selbstschützende Schaltgeräte	3.2.1
Steuerstromkreis	3.5.5
Steuerkontakt	3.5.9

T

Transporteinheit	3.3.1
Trennstrecke	3.7.1

U

Überholung	3.1.10
Überwachungsgerät	3.5.12
Umgebungstemperatur	3.1.16
Unklardauer	3.1.11

V

Verbindung	3.5.10
------------------	--------

W

Wesentlicher Ausfall (eines Schaltgerätes)	3.1.13
--	--------

Z

Zeitspanne zwischen zwei Nachfüllvorgängen	3.6.5.8
Zulässige Leckrate	3.6.5.6 und 3.6.6.4
Zwangsführung	3.6.3

4 Bemessungsgrößen

Zur Einstufung eines Schaltgerätes einschließlich seiner Betätigungs- und Hilfseinrichtungen sollten die Bemessungsgrößen aus der folgenden Liste ausgewählt werden:

- Bemessungs-Spannung (U_r)
- Bemessungs-Isolationspegel
- Bemessungs-Frequenz (f_i)
- Bemessungs-Betriebsstrom (I_r)
- Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)
- Bemessungs-Stoßstrom (I_p)
- Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k)
- Bemessungs-Versorgungsspannung des Antriebs und der Hilfsstromkreise (U_a);
- Bemessungs-Frequenz des Antriebs und der Hilfsstromkreise;
- Bemessungs-Druck der Druckgasversorgung für Isolation oder Betätigung.

ANMERKUNG Andere Bemessungsgrößen können notwendig sein. Sie werden in den einschlägigen Bestimmungen angegeben.

4.1 Bemessungs-Spannung (U_r)

Die Bemessungs-Spannung entspricht der oberen Grenze der höchsten Spannung der Netze, für welche das Schaltgerät vorgesehen ist. Normwerte der Bemessungs-Spannungen werden nachstehend angegeben.

ANMERKUNG Aufgrund der Parameter der Einschwingspannung unterscheidet sich die Einteilung der Spannungsbe-
reiche von denen der IEC 60038.