

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 60694:1996 „Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen“, in die die Internationale Norm IEC 60694:1996 „Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards“ unverändert übernommen worden ist.

Die internationale Norm wurde vom SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Für die Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.1 „Hochspannungs-Schaltgeräte“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

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.

Erläuterung zu

6.2.1 Umgebungsbedingungen während der Prüfungen

Die Exponenten $m = 1$ und $w = 0$ bedeuten volle Korrektur entsprechend der relativen Luftdichte und keine Korrektur entsprechend der Luftfeuchte. Dies ist physikalisch für homogene Felder wie z. B. für Kugelfunkenstrecken in Ordnung. Für die vielfältigen Anordnungen an Schaltgeräten bzw. Schaltanlagen der Mittelspannungsebene kann davon keinesfalls ausgegangen werden.

Zutreffend ist hierfür die Regelung, wie sie in 17A/458/FDIS stand:

„For switchgear and controlgear of rated voltage of 52 kV and below, it can be assumed that $m = w = 1$.“

Das bedeutet, daß die volle Korrektur entsprechend der relativen Luftdichte und der Luftfeuchte angewendet wird, wie es für inhomogene Felder der Fall ist. Diese Regelung bedeutet auch die geringste Korrektur, da die Korrekturfaktoren für Dichte (Temperatur) und Feuchte in der Regel gegenläufig sind.

Nach dem Report of Voting 17A/479/RVD lag kein Einspruch gegen den Text im DIS vor.

Die Korrektur des Abschnittes 6.2.1 wird bei IEC beantragt.

Für den Fall der Zitierung von IEC-Normen in vorstehendem Zusammenhang sollte die Änderung der IEC-Nummerierung beachtet werden. IEC-Normen sind jetzt grundsätzlich fünfstellig und beginnen mit einer 6. Auch ältere Normen werden wie in der unten stehenden Tabelle bezeichnet.

Der Zusammenhang der in dieser Norm zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

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

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
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 + A1:1994 + A2:1996	IEC 60129:1984 + A1:1992 + A2:1996	DIN EN 60129 (VDE 0670 Teil 2):1998-03	VDE 0670 Teil 2
HD 329 S1:1977	IEC 60233:1974	DIN VDE 0674-2 (DIN IEC 60233) (VDE 0674 Teil 2):1984-12	VDE 0674 Teil 2
HD 578 S1:1992	IEC 60273:1990	DIN IEC 60273 (VDE 0674 Teil 4):1993-08	VDE 0674 Teil 4
HD 478.2.2 S1:1990	IEC 60721-2-2:1988	DIN IEC 60721-2-2:1992-05	–
HD 478.2.4 S1:1989	IEC 60721-2-4:1987	DIN IEC 60721-2-4:1990-06	–
EN 60721-3-3:1995	IEC 60721-3-3:1994	DIN EN 60721-3-3:1995-09	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60721-3-4:1995	IEC 60721-3-4:1995	DIN EN 60721-3-4:1995-09	–
EN 61000-4-1:1994	IEC 61000-4-1:1992	DIN EN 61000-4-1 (VDE 0847 Teil 4-1):1995-09	VDE 0847 Teil 4-1
EN ISO 9001:1994	ISO 9001:1994	DIN EN ISO 9001:1994-08	–
EN ISO 9002:1994	ISO 9002:1994	DIN EN ISO 9002:1994-08	–
HD 472 S1:1989 *)	IEC 60038:1983	DIN IEC 60038:1987-05	–
–	IEC 60050-151:1978	DIN 40200:1981-10 DIN IEC 60050-151:1983-12	–
–	IEC 60050-191:1990	IEV Kapitel 191:1995-00	–
–	IEC 60050-441:1984	IEV Kapitel 441:1990-00	–
–	IEC 60050-604:1987	IEV Kapitel 604:1989-00	–
–	IEC 60050-826:1982	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1993-11	VDE 0100 Teil 200
HD 348 S3:1989	IEC 60056:1987	DIN VDE 0670-101 (VDE 0670 Teil 101):1992-12	VDE 0670 Teil 101
		DIN VDE 0670-102 (VDE 0670 Teil 102):1992-12	VDE 0670 Teil 102
		DIN VDE 0670-103 (VDE 0670 Teil 103):1992-10	VDE 0670 Teil 103
		DIN VDE 0670-104 (VDE 0670 Teil 104):1992-10	VDE 0670 Teil 104
		DIN VDE 0670-105 (VDE 0670 Teil 105):1992-10	VDE 0670 Teil 105
		DIN VDE 0670-106 (VDE 0670 Teil 106):1992-10	VDE 0670 Teil 106
–	IEC 60059:1938	–	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
EN 60068-2-17:1994	IEC 60068-2-17:1994	DIN EN 60068-2-17:1995-05	–
EN 60068-2-75:1997	IEC 60068-2-63:1991 ersetzt durch IEC 60068-2-75:1997	–	–
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
EN 60073:1996	IEC 60073:1996	DIN EN 60073 (VDE 0199):1997-09	VDE 0199
HD 566 S1:1990	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
–	IEC 60255-5:1977	DIN VDE 0435-302 (VDE 0435 Teil 302):1988-04 *)	VDE 0435 Teil 302
–	IEC 60270:1981	DIN VDE 0434 (DIN 57434) (VDE 0434):1983-05	VDE 0434
–	IEC 60296:1982	DIN 51558-2:1990-03 *) DIN VDE 0370-1 (DIN 57370-1) (VDE 0370 Teil 1):1978-12 *)	VDE 0370 Teil 1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60376:1971	DIN VDE 0373-1 (DIN IEC 60376) (VDE 0373 Teil 1):1980-04	VDE 0373 Teil 1
HD 243 S12:1995	IEC 60417:1973	DIN 40101-1	–
–	IEC 60480:1974	DIN VDE 0373-2 (DIN IEC 60480) (VDE 0373 Teil 2):1980-04	VDE 0373 Teil 2
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
Normen der Reihe EN 60617	Normen der Reihe IEC 60617	DIN V 32831:1990-03 Normen der Reihe DIN EN 60517	–
Normen der Reihe HD 478 EN 60721	Normen der Reihe IEC 60721	Normen der Reihe DIN IEC 60721 DIN EN 60721	–
–	IEC 60815:1986	–	–
–	IEC 60816:1984	–	–
EN 61000-4-4:1995	IEC 61000-4-4:1995	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	DIN EN 61000-4-12 (VDE 0847 Teil 4-12):1996-03	VDE 0847 Teil 4-12
EN 61166:1993	IEC 61166:1993	DIN EN 61166 (VDE 0670 Teil 111):1994-08	VDE 0670 Teil 111
EN 61180-1:1994	IEC 61180-1:1992	DIN EN 61180-1 (VDE 0432 Teil 10):1995-05	VDE 0432 Teil 10
–	IEC 61634:1995	–	–
EN 55011:1991 *)	CISPR 11:1990	DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11):1997-10 *)	VDE 0875 Teil 11
–	CISPR 16-1:1993	–	–
–	CISPR 18-2:1986 A1:1993	DIN VDE 0873 Beiblatt 2 (VDE 0873 Beiblatt 2):1990-02	VDE 0873 Beiblatt 2

*) nicht übereinstimmend

Änderungen

Gegenüber DIN 57670-1000 (VDE 0670 Teil 1000):1984-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):1998-10 enthält neben der allgemeinen Überarbeitung Abschnitte zur elektromagnetischen Verträglichkeit und die Anpassung der Prüfungen an die geänderte Norm IEC 60060-1:1989.

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

Nationaler Anhang NA (informativ)**Literaturhinweise**

DIN V 32831	Graphische Symbole – Gestaltungsregeln für graphische Symbole in der technischen Produktdokumentation
DIN 40101-1	Graphische Symbole für Betriebsmittel – Bildzeichen der IEC 60417
DIN 40200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten – Begriffe
DIN 51558-2	Prüfung von Mineralölen – Bestimmung der Neutralisationszahl – Farbindikator-Titration, Isolieröle
DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11)	Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von industriellen, wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräten) (IEC-CISPR 11:1990, modifiziert + A1:1996, modifiziert + A2:1996 + Corrigendum 1996); Deutsche Fassung EN 55011:1991 + A1:1997 + A2:1996
DIN EN 60068-2-17	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Q: Dichtheit (IEC 60068-2-17:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-17:1994
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 60099-4 (VDE 0675 Teil 4)	Überspannungsableiter – Teil 4: Metalloxidableiter ohne Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze (IEC 60099-4:1991); Deutsche Fassung EN 60099-4:1993
DIN EN 60507 (VDE 0448 Teil 1)	Fremdschichtprüfungen an Hochspannungs-Isolatoren zur Anwendung in Wechselspannungssystemen (IEC 60507:1991); Deutsche Fassung EN 60507:1993
DIN EN 60617	Graphische Symbole für Schaltpläne
DIN EN 60721	Klassifizierung von Umweltbedingungen
DIN EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3:1994); Deutsche Fassung EN 60721-3-3:1995

DIN EN 60721-3-4	Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 4: Ortsfester Einsatz, nicht wettergeschützt (IEC 60721-3-4:1995); Deutsche Fassung EN 60721-3-4:1995
DIN EN 61000-4-1 (VDE 0847 Teil 4-1)	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Meßverfahren – Hauptabschnitt 1: Übersicht über Störfestigkeitsprüfverfahren – EMV-Grundnorm (IEC 61000-4-1:1992); Deutsche Fassung EN 61000-4-1:1994
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 61166 (VDE 0670 Teil 111)	Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Leitfaden für die Erdbeben-Qualifikation von Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschaltern (IEC 61166:1993); Deutsche Fassung EN 61166:1993
DIN EN 61180-1 (VDE 0432 Teil 10)	Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Teil 1: Begriffe, Prüfung und Prüfbedingungen (IEC 61180-1:1992); Deutsche Fassung EN 61180-1:1994
DIN EN ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001:1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:1994
DIN EN ISO 9002	Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002:1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9002:1994
DIN IEC 60038	IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 60038, Ausgabe 1983
DIN IEC 60050-151	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte
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 IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1)	Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 60085:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990
DIN IEC 60273 (VDE 0674 Teil 4)	Kenngößen von Innenraum- und Freiluft-Stützisolatoren für Systeme mit Nennspannungen über 1000 V (IEC 60273:1990); Deutsche Fassung HD 578 S1:1992
DIN IEC 60721	Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen
DIN IEC 60721-2-2	Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 2: Natürliche Einflüsse – Niederschlag und Wind; Identisch mit IEC 60721-2-2:1988
DIN IEC 60721-2-4	Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 2: Natürliche Einflüsse – Sonnenstrahlung; Identisch mit IEC 60721-2-4:1987 (Stand 1988)
IEV Kapitel 191	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte; Identisch mit IEC 60050-191:1990
IEV Kapitel 441	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984
IEV Kapitel 604	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 604: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Betrieb; Identisch mit IEC 60050-604:1987
DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Begriffe
DIN VDE 0370-1 (DIN 57370-1) (VDE 0370 Teil 1)	Isolieröle – Neue Isolieröle für Transformatoren, Wandler und Schaltgeräte (VDE-Bestimmung)
DIN VDE 0373-1 (DIN IEC 60376) (VDE 0373 Teil 1)	Bestimmung für neues Schwefelhexafluorid (SF ₆) – Anforderungen und Abnahmeprüfungen (VDE-Bestimmung)

DIN VDE 0373-2 (DIN IEC 60480) (VDE 0373 Teil 2)	Richtlinie für die Prüfung von Schwefelhexafluorid (SF ₆) nach Entnahme aus elektrischen Betriebsmitteln (VDE-Richtlinie)
DIN VDE 0434 (DIN 57434) (VDE 0434)	Hochspannungs-Prüftechnik – Teilentladungsmessungen (VDE-Richtlinie)
DIN VDE 0435-302 (VDE 0435 Teil 302)	Elektrische Relais – Elektromechanische Meßrelais
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 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 VDE 0670-101 (VDE 0670 Teil 101)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Allgemeines und Begriffe
DIN VDE 0670-102 (VDE 0670 Teil 102)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Einstufung
DIN VDE 0670-103 (VDE 0670 Teil 103)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Konstruktion und Bau
DIN VDE 0670-104 (VDE 0670 Teil 104)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Typ- und Stückprüfungen
DIN VDE 0670-105 (VDE 0670 Teil 105)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Auswahl von Leistungsschaltern für den Betrieb
DIN VDE 0670-106 (VDE 0670 Teil 106)	Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Angaben in Anfragen, Angeboten, Bestellungen sowie Hinweise für Transport, Aufstellung und Instandhaltung
DIN VDE 0674-2 (DIN IEC 60233) (VDE 0674 Teil 2)	Prüfung von Hohlisolatoren für die Verwendung in elektrischen Ausrüstungen (VDE-Bestimmung)
DIN VDE 0873 Beiblatt 2 (VDE 0873 Beiblatt 2)	Die spezifischen Eigenschaften der von Hochspannungsfreileitungen und -anlagen verursachten Funkstörungen – Teil 2: Meßverfahren und Methoden zur Bestimmung von Grenzwerten; Identisch mit CISPR 18-2:1986

Zurückgezogen: 2002-09

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60694

August 1996

ICS 29.120.60

Ersatz für HD 448 S4:1996

Deskriptoren: Gemeinsame Bestimmungen, Schaltgeräte und Schaltanlagen, Hochspannung, elektromagnetische
Verträglichkeit

Deutsche Fassung

**Gemeinsame Bestimmungen für
Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen**
(IEC 60694:1996)

Common specifications for high-voltage
switchgear and controlgear standards
(IEC 60694:1996)

Spécifications communes aux normes
de l'appareillage à haute tension
(CEI 60694:1996)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-07-02 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, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien 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 Norminhalt.

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

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C, ZA und ZB normativ, und die Anhänge D bis G sind 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).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Allgemeines	6
1.1 Anwendungsbereich	6
1.2 Normative Verweisungen	6
2 Betriebsbedingungen	7
2.1 Normale Betriebsbedingungen	7
2.2 Sonder-Betriebsbedingungen	8
3 Begriffe	9
3.1 Allgemeine Begriffe	9
3.2 Schaltgerätekombinationen	10
3.3 Teile von Schaltgerätekombinationen	10
3.4 Schaltgeräte	10
3.5 Teile von Schaltgeräten	10
3.6 Betätigung	11
3.7 Kenngrößen	13
3.8 Verzeichnis der Begriffe	14
4 Bemessungsgrößen	15
4.1 Bemessungs-Spannung (U_p)	15
4.2 Bemessungs-Isolationspegel	16
4.3 Bemessungs-Frequenz (f_i)	21
4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung	21
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)	23
4.6 Bemessungs-Stoßstrom (I_p)	23
4.7 Bemessungs-Kurzschlußdauer (t_k)	23
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Antriebe und Hilfsstromkreise (U_a)	23
4.9 Bemessungs-Frequenz der Antriebe und Hilfsstromkreise	24
4.10 Bemessungs-Druck der Druckgasversorgung für Isolation und/oder Betätigung	24
5 Konstruktion und Bau	24
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Schaltgeräten	24
5.2 Anforderungen an Gase in Schaltgeräten	24
5.3 Erdung von Schaltgeräten	25
5.4 Hilfs- und Steuereinrichtungen	25
5.5 Abhängige Kraftbetätigung	25
5.6 Kraftspeicherbetätigung	25
5.7 Unabhängige Handbetätigung	26
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser	26
5.9 Druckverriegelung und -überwachung	27
5.10 Leistungsschilder	27
5.11 Verriegelungseinrichtungen	28
5.12 Schaltstellungsanzeige	28
5.13 Schutzgrad von Gehäusen	28
5.14 Kriechwege	29
5.15 Dichtheit gegenüber Gasen und Vakuum	30
5.16 Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten	30
5.17 Brennverhalten	30
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	30

	Seite
6 Typprüfungen	31
6.1 Allgemeines	31
6.2 Dielektrische Prüfungen	32
6.3 Störspannungsprüfungen	37
6.4 Messung des Widerstandes von Stromkreisen	38
6.5 Erwärmungsprüfungen	39
6.6 Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen	41
6.7 Überprüfung des Schutzgrades und der mechanischen Schlagbeanspruchung	42
6.8 Dichtheitsprüfungen	43
6.9 Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	45
7 Stückprüfungen	47
7.1 Dielektrische Prüfung der Hauptstrombahn	47
7.2 Dielektrische Prüfung an Hilfsstromkreisen	47
7.3 Messung des Widerstandes der Hauptstrombahn	48
7.4 Dichtheitsprüfung	48
7.5 Konstruktions- und Sichtkontrollen	48
8 Anleitung zur Auswahl von Schaltgeräten	48
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	48
10 Regeln für Transport, Lagerung, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung	48
10.1 Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung	49
10.2 Aufstellung	49
10.3 Betrieb	49
10.4 Instandhaltung	50
11 Sicherheit	52
11.1 Elektrische Gesichtspunkte	52
11.2 Mechanische Gesichtspunkte	52
11.3 Thermische Gesichtspunkte	52
11.4 Betriebliche Gesichtspunkte	52
Anhang A (normativ) Identifizierung von Prüflingen	56
Anhang B (normativ) Bestimmung des äquivalenten Effektivwertes eines Kurzzeitstromes gegebener Dauer	58
Anhang C (normativ) Verfahren zur Wetterbeständigkeitsprüfung für Freiluft-Schaltgeräte	60
Anhang D (informativ) Informationen über Isolationspegel und -prüfungen	63
Anhang E (informativ) Dichtheit (Information, Beispiel und Anleitung)	66
Anhang F (informativ) Dielektrische Prüfung von selbstschützenden Schaltgeräten	68
Anhang G (informativ) Literaturhinweise	70
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	71
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen	73
Tabelle 1a Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches I, Serie I	17
Tabelle 1b Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches I, Serie II (Anwendung in Nordamerika)	18
Tabelle 2a Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches II	19
Tabelle 2b Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches II (Anwendung in Nordamerika)	20
Tabelle 3 Grenzwerte der Temperatur und der Übertemperatur für verschiedene Teile, Werkstoffe und Isolierstoffe von Hochspannungs-Schaltgeräten	21

	Seite
Tabelle 4 Gleichspannung	23
Tabelle 5 Wechselspannung	24
Tabelle 6 Schutzgrad	29
Tabelle 7 Anwendungsfaktoren für Kriechweglängen	29
Tabelle 8 Beispiel für die Gruppierung von Typprüfungen	31
Tabelle 9 Prüfbedingungen im allgemeinen Fall	34
Tabelle 10 Wechselspannungs-Prüfbedingungen für Längsisolation	35
Tabelle 11 Stoßspannungs-Prüfbedingungen für Längsisolation	35
Tabelle 12 Zulässige vorübergehende Leckraten für Gassysteme	43
Tabelle 13 Bewertungskriterien für die Störfestigkeitsprüfungen mit transienten Störungen	46
Bild 1 Höhenkorrekturfaktor (siehe 2.2.1)	53
Bild 2 Anschlußbezeichnungen eines dreipoligen Schaltgerätes (siehe 6.2.5.1)	54
Bild 3 Prüfkreis für die Störspannungsprüfung von Schaltgeräten (siehe 6.3)	55
Bild B.1 Bestimmung des Kurzzeitstromes	59
Bild C.1 Prüfanordnung für die Wetterbeständigkeitsprüfung	61
Bild C.2 Düse für die Wetterbeständigkeitsprüfung	62
Bild E.1 Beispiel für ein Dichtheits-Koordinationsdiagramm TC für ein geschlossenes Drucksystem	66
Bild E.2 Empfindlichkeit und Anwendbarkeit verschiedener Lecksuchverfahren für Dichtheitsprüfungen	67
Bild F.1 Beispiele von Stoßspannungsverläufen bei integrierten Spannungsbegrenzungselementen ..	69

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 60038:1983	IEC standard voltages
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 (441):1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses
IEC 60050 (604):1987	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation
IEC 60050 (826):1982	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings
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 60068-2-17:1994	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing
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/FDIS 60071-2	Insulation co-ordination – Part 2: Application guide ^{*)}
IEC 60073:1991	Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means
IEC 60085:1984	Thermal evaluation and classification of electrical insulation
IEC 60255-5:1977	Electrical relays – Part 5: Insulation tests for electrical relays
IEC 60270:1981	Partial discharge measurements
IEC 60296:1982	Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 60376:1971	Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride
IEC 60417:1973	Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets
IEC 60480:1974	Guide to the checking of sulphur hexafluoride (SF ₆) taken from electrical equipment
IEC 60507:1991	Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems
IEC 60529:1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
IEC 60617	Graphical symbols for diagrams
IEC 60721	Classification of environmental conditions
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 61004-4-4:1995	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication
IEC 61004-4-12:1996	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 12: Oscillatory waves immunity test – Basic EMC publication

^{*)} 28/115/FDIS

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 (SF ₆) in high-voltage switchgear and controlgear
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

- a) 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“.
- b) Der Einfluß von Sonnenstrahlung kann vernachlässigt werden.
- c) Die Höhe des Aufstellungsortes beträgt höchstens 1000 m über Normalnull.
- d) 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) Der Spitzenwert der in die Sekundäreinrichtungen eingekoppelten elektromagnetischen Störungen ist nicht größer als 1,6 kV.

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 Tabelle 1 der IEC 60815.

- 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) Der Spitzenwert der in die Sekundäreinrichtungen eingekoppelten elektromagnetischen Störungen ist nicht größer als 1,6 kV.

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 Kennnummer 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

Die Isolierstrecke in atmosphärischer Luft und die mit der Umgebungsluft in Berührung stehenden Oberflächen der Feststoffisolierung von Geräten, die dielektrisch beansprucht sind und atmosphärischen und anderen Bedingungen, wie z. B. Verschmutzung, Feuchtigkeit, Ungeziefer usw., ausgesetzt sind. [IEV 604-03-02]

3.1.3 Schutzcode (IP-Code)

Ein 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. [3.4 von IEC 60529]

3.1.4 Schutz mittels Kapselung gegen Berührung von gefährlichen Teilen

Der 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. [3.6 von IEC 60529]

3.1.5 Instandhaltung

Die Gesamtheit aller technischen und organisatorischen Maßnahmen, einschließlich Überwachungsmaßnahmen, mit dem Ziel, ein Betriebsmittel in einem Zustand zu erhalten oder es wieder in einen Zustand zu versetzen, in dem es die geforderte Funktion erfüllen kann. [IEV 191-07-01]

3.1.6 Planmäßige Instandhaltung

Die vorbeugende Instandhaltung, die gemäß 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

Eine 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 gemäß dem Instandhaltungshandbuch des Herstellers auszutauschen sind, um die Komponente und/oder das Schaltgerät wieder in ordnungsgemäßen Zustand zu versetzen.

3.1.11 Unklardauer

Die Zeitspanne, während der sich ein Betriebsmittel im Unklarzustand (Unbrauchbarkeit wegen interner Ursachen) befindet. [IEV 191-09-08]

3.1.12 Ausfall

Das Ende der Fähigkeit eines Betriebsmittels, eine geforderte Funktion auszuüben. [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: Diese Darstellung 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

Eine 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]

3.2 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.

3.4 Schaltgeräte

Keine besonderen Begriffe.

3.5 Teile von Schaltgeräten

3.5.1 Kapselung

Ein 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. (3.1 von IEC 60529)

3.5.2 Gefährliches Teil

Ein bezüglich Annäherung oder Berührung gefährliches Teil. [3.5 von IEC 60529]

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 IEC 191-07-26]

3.5.13 Hilfsstromschalter (als Begrenzer, Regler, Wächter) [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 Volt nicht übersteigt.

3.6 Betätigung**3.6.1 Abhängige Kraftbetätigung** [IEV 441-16-14]**3.6.2 Kraftspeicherbetätigung** [IEV 441-16-16]**3.6.3 Zwangsführung** [IEV 441-16-12]**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 Sperrendruck 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 *Kenngößen***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. [3.3 von IEC 60529]

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 3.6.6.7
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_r)
 - 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 Spannungsbereiche von denen der IEC 60038.

4.1.1 *Bereich I für Bemessungs-Spannungen bis einschließlich 245 kV*

Serie I:

3,6 kV – 7,2 kV – 12 kV – 17,5 kV – 24 kV – 36 kV – 52 kV – 72,5 kV – 100 kV – 123 kV – 145 kV – 170 kV – 245 kV.

Serie II (gemäß der derzeitigen Praxis in Nordamerika):

4,76 kV – 8,25 kV – 15 kV – 25,8 kV – 38 kV – 48,3 kV – 72,5 kV.

4.1.2 *Bereich II für Bemessungs-Spannungen über 245 kV*

300 kV – 362 kV – 420 kV – 550 kV – 800 kV.

4.2 Bemessungs-Isolationspegel

Der Bemessungs-Isolationspegel eines Schaltgerätes ist aus den Tabellen 1 und 2 auszuwählen.

Die Spannungswerte in diesen Tabellen gelten bei atmosphärischen Normalbedingungen (Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchte) nach IEC 60071-1. Für Sonder-Betriebsbedingungen siehe 2.2.

Die Bemessungs-Spannungswerte für die Blitzstoßspannung (U_p), für die Schaltstoßspannung (U_s) (soweit anwendbar) sowie für die Wechselspannung (U_d) sind jeweils aus ein und derselben Zeile der genannten Tabellen auszuwählen. Der Bemessungs-Isolationspegel ist durch die Bemessungs-Blitzstoßspannung Leiter gegen Erde bestimmt.

Für die meisten Bemessungs-Spannungen stehen mehrere Bemessungs-Isolationspegel zur Verfügung, um unterschiedlichen Eigenschaften oder Anforderungen entsprechen zu können. Bei der Wahl der Bemessungs-Isolationspegel soll berücksichtigt werden, wie weit das Schaltgerät steil und flach ansteigenden Überspannungen ausgesetzt ist; ferner sind die Art der Sternpunktterdung und der Typ der Überspannung-Begrenzungselemente zu berücksichtigen (siehe IEC 60071-2).

Die „allgemeinen Werte“ nach den Tabellen 1a und 1b gelten, soweit in dieser Norm nicht anders festgelegt, für Leiter gegen Erde, zwischen den Leitern sowie über der offenen Schaltstrecke. Die Spannungswerte „über die Trennstrecke“ gelten nur für Schaltgeräte, bei denen der Abstand zwischen den offenen Kontakten so bemessen ist, daß er den Sicherheitsanforderungen für Trennschalter entspricht.

Zu weiteren Informationen über Isolationspegel siehe Anhang D.

Tabelle 1a: Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungs-Spannungen des Bereiches I, Serie I

Bemessungs-Spannung U_r kV (Effektivwert)	Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung U_d kV (Effektivwert)		Bemessungs-Stehblitzstoßspannung U_p kV (Scheitelwert)	
	Leiter gegen Erde, zwischen den Leitern und über der offenen Schaltstrecke	Über der Trennstrecke	Leiter gegen Erde, zwischen den Leitern und über der offenen Schaltstrecke	Über der Trennstrecke
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3,6	10	12	20	23
			40	46
7,2	20	23	40	46
			60	70
12	28	32	60	70
			75	85
17,5	38	45	75	85
			95	110
24	50	60	95	110
			125	145
36	70	80	145	165
			170	195
52	95	110	250	290
72,5	140	160	325	375
100	150	175	380	440
	185	210	450	520
123	185	210	450	520
	230	265	550	630
145	230	265	550	630
	275	315	650	750
170	275	315	650	750
	325	375	750	860
245	360	415	850	950
	395	460	950	1050
	460	530	1050	1200