

	DIN EN 61095 (VDE 0637-3)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.120.40	Einsprüche bis 2007-12-31 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 61095 (VDE 0637-3):2001-08 Entwurf Elektromechanische Schütze für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke (IEC 17B/1574/CDV:2007); Deutsche Fassung prEN 61095:2007 Electromechanical contactors for household and similar purposes (IEC 17B/1574/CDV:2007); German version prEN 61095:2007 Contacteurs électromécaniques pour usages domestiques et analogues (CEI 17B/1574/CDV:2007); Version allemande prEN 61095:2007 Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 246 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 61095:2007 „Elektromechanische Schütze für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 17B/1574/CDV:2007 „Electromechanical contactors for household and similar purposes“ unverändert in den Entwurf prEN 61095:2007 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Die Änderungen gegenüber der bestehenden IEC 61095 wurden mit einem Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 431 „Niederspannungsschaltgeräte und -kombinationen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61095 (VDE 0637-3):2001-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde an die aktuelle Ausgabe der DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102) angepasst, soweit die Anforderungen zutreffen.
- b) Zahlreiche Begriffe und Definitionen in Abschnitt 3 wurden hinzugefügt oder an das aktuelle IEV-Wörterbuch angepasst.
- c) Die Gebrauchskategorie AC-7c für das Schalten der Steuerungen von kompensierten Entladungslampen wurde neu aufgenommen.
- d) Anforderungen zum Verhalten bei Schaltüberspannungen wurden ersatzlos gestrichen.
- e) Anforderungen für Aufschriften wurden überarbeitet.
- f) Abschnitt 8.2.3 mit Anforderungen an die Isolationseigenschaften und Abschnitt 9.3.3.4 mit den entsprechenden Prüfungen wurden überarbeitet.
- g) Die Werte der Prüfspannungen in Tabelle 19 wurden überarbeitet.
- h) Anhang A mit Anforderungen für die Anschlusskennzeichnung wurde vollständig überarbeitet.
- i) Tabelle F.2 wurde ersatzlos gestrichen.
- j) Anhang H zu Schutzarten von Schützen in Gehäusen wurde neu aufgenommen.
- k) Anhang I mit Anforderungen und Prüfungen für Geräte mit sicherer Trennung wurde neu aufgenommen.
- l) Die normativen Verweisungen wurden aktualisiert und die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60028:1925	–	–
–	IEC 60050-151:2001	IEV Teil 151:2002-03	–
–	IEC 60050-441:1984 + A1:2000	IEV Teil 441:2001-04	–
–	IEC 60050-604:1987 + A1:1998	IEV Teil 604:2001-04	–
–	IEC 60050-826:2004, modifiziert	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06	VDE 0100-200
EN 60068-2-78:2001	IEC 60068-2-78:2001	DIN EN 60068-2-78:2002-09	–
EN 60073:2002	IEC 60073:2002	DIN EN 60073 (VDE 0199):2003-05	VDE 0199
EN 60085:2004	IEC 60085:2004	DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2005-05	VDE 0301-1
EN 60099-1:1994 + A1:1999	IEC 60099-1:1991 + A1:1999	DIN EN 60099-1 (VDE 0675-1):2000-08	VDE 0675-1
–	–	DIN EN 60099-1 Berichtigung 1 (VDE 0675-1 Berichtigung 1):2000-11	VDE 0675-1 Berichtigung 1
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11	VDE 0303-11
–	–	DIN EN 60112 Berichtigung 2 (VDE 0303-11 Berichtigung 2):2004-02	VDE 0303-11 Berichtigung 2
Normen der Reihe EN 60216	Normen der Reihe IEC 60216	Normen der Reihe DIN EN 60216 (VDE 0304)	Normen der Reihe
HD 60364-4-443:2006	IEC 60364-4-44:2001 + A1:2003, modifiziert	DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443):2007-06	VDE 0100-443
–	IEC 60364-4-44/ A2:2006	–	–

– Entwurf –

E DIN EN 61095 (VDE 0637-3):2007-11

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
– –	IEC 60417-DB:2002 IEC 60417-DB/ Corr. 1:2004 (DB = Datenbank)	– –	– –
EN 60445:2000 ersetzt durch: EN 60445:2007	IEC 60445:1999 ersetzt durch: IEC 60445:2006	DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08 wird ersetzt durch DIN EN 60445 (VDE 0197):2007-XX	VDE 0197 VDE 0197
EN 60447:2004	IEC 60447:2004	DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12	VDE 0196
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
– EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:2007 ersetzte Vorgänger: IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002	– DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	– VDE 0110-1
EN 60695-2-10:2001	IEC 60695-2-10:2000	DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11	VDE 0471-2-10
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11	VDE 0471-2-11
EN 60695-11-10:1999 + A1:2003	IEC 60695-11-10:1999 + A1:2003	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2004-05	VDE 0471-11-10
–	IEC 60947-1:2007	–	–
EN 60947-1:2004 + Corr.:2004 –	ersetztter Vorgänger IEC 60947-1:2004 –	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2005-01 DIN EN 60947-1 Berichtigung 1 (VDE 0660-100 Berichtigung 1):2005-04	VDE 0660-100 VDE 0660-100 Berichtigung 1
EN 60947-4-1:2001 + A1:2002 + A2:2005	IEC 60947-4-1:2000 + Corr.:2001 + A1:2002 + A2:2005	DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102):2006-04	VDE 0660-102
EN 60947-5-1:2004 – –	IEC 60947-5-1:2003 – –	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02 DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 1 (VDE 0660-200 Berichtigung 1):2005-09 DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 2 (VDE 0660-200 Berichtigung 2):2006-09	VDE 0660-200 – –
EN 61140:2002 + A1:2006	IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	VDE 0140-1
Normen der Reihe EN 61180	Normen der Reihe IEC 61180	Normen der Reihe DIN EN 61180 (VDE 0432)	Normen der Reihe VDE 0432
–	ISO 7000:2004	–	–
EN ISO 2039-2:1999	ISO 2039-2:1987	DIN EN ISO 2039-2:2000-01	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-78:2002-09, *Umweltprüfungen – Teil 2-78: Prüfungen; Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant (IEC 60068-2-78:2001); Deutsche Fassung EN 60068-2-78:2001*

DIN EN 60073 (VDE 0199):2003-05, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Codierungsgrundsätze für Anzeigengeräte und Bedienteile (IEC 60073:2002); Deutsche Fassung EN 60073:2002*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2005-05, *Elektrische Isolierung – Thermische Klassifizierung (IEC 60085:2004); Deutsche Fassung EN 60085:2004*

DIN EN 60099-1 (VDE 0675-1):2000-08, *Überspannungsableiter – Teil 1: Überspannungsableiter mit nicht-linearen Widerständen und Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze (IEC 60099-1:1991 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60099-1:1994 + A1:1999*

DIN EN 60099-1 Berichtigung 1 (VDE 0675-1 Berichtigung 1):2000-11, *Berichtigung zu DIN EN 60099-1 (VDE 0675 Teil 1):2000-08*

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003); Deutsche Fassung EN 60112:2003*

DIN EN 60112 Berichtigung 2 (VDE 0303-11 Berichtigung 2):2004-02, *Berichtigungen zu DIN EN 60112 (VDE 0303 Teil 11):2003-11*

DIN EN 60216 (VDE 0304) (Reihe), *Elektroisolierstoffe – Eigenschaften hinsichtlich des thermischen Langzeitverhaltens*

DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine Schnittstelle – Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter, einschließlich allgemeiner Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem (IEC 60445:1999); Deutsche Fassung EN 60445:2000*

DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:2004); Deutsche Fassung EN 60447:2004*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60664-1:2003*

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfungen mit dem Glühdraht; Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren (IEC 60695-2-10:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-10:2001*

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht; Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Enderzeugnissen (IEC 60695-2-11:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-11:2001*

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2004-05, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal (IEC 60695-11-10:1999 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 60695-11-10:1999 + A1:2003*

– Entwurf –

E DIN EN 61095 (VDE 0637-3):2007-11

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2005-01, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2004); Deutsche Fassung EN 60947-1:2004 + Corrigendum 2004*

DIN EN 60947-1 Berichtigung 1 (VDE 0660-100 Berichtigung 1):2005-04, *Berichtigungen zu DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2005-01*

DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660-102):2006-04, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-1: Schütze und Motorstarter – Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000 + Corrigendum:2001 + A1:2002 + A2:2005); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:2001 + A1:2002 + A2:2005*

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004*

DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 1 (VDE 0660-200 Berichtigung 1):2005-09, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02*

DIN EN 60947-5-1 Berichtigung 2 (VDE 0660-200 Berichtigung 2):2006-09, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004, Berichtigungen zu DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61140:2002 + A1:2006*

DIN EN 61180 (VDE 0432) (Reihe), *Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte*

DIN EN ISO 2039-2:2000-01, *Kunststoffe – Bestimmung der Härte – Teil 2: Rockwellhärte (ISO 2039-2:1987); Deutsche Fassung EN ISO 2039-2:1999*

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe (IEC 60050-826:2004, modifiziert)*

DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen (IEC 60364-4-44:2001 + A1:2003, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-443:2006*

IEV Teil 151:2002-03, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 115: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen – Hauptabschnitt 151-11: Allgemeines; Identisch mit IEC 60050-151:2001-07*

IEV Teil 441:2001-04, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984 (konsolidierte Fassung einschl. A1)*

IEV Teil 604:2001-04, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 604: Erzeugung; Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Betrieb (konsolidierte Fassung einschl. A1)*

Deutsche Fassung

Elektromechanische Schütze für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
3.1 Allgemeine Begriffe	7
3.2 Schaltgeräte	9
3.3 Teile von Schaltgeräten	10
3.4 Betätigung von Schaltgeräten	13
3.5 Kenndaten	14
4 Einteilung	18
5 Kennzeichnende Merkmale von Schützen	19
5.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale	19
5.2 Art des Schützes	19
5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für Hauptstromkreise	19
5.4 Gebrauchskategorie	23
5.5 Steuerstromkreise	23
5.6 Hilfsstromkreise	24
5.7 Zuordnung von Kurzschlusschutzeinrichtungen	24
6 Produktinformation	24
6.1 Art der Informationen	24
6.2 Aufschriften	25
6.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen	26
7 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen	26
7.1 Übliche Betriebsbedingungen	26
7.2 Transport- und Lagerbedingungen	27
7.3 Einbau	27
8 Anforderungen an den Bau und das Verhalten	28
8.1 Bauanforderungen	28
8.2 Anforderungen an das Verhalten	34
8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	42
9 Prüfungen	42
9.1 Arten von Prüfungen	42
9.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen	43
9.3 Übereinstimmung mit den Anforderungen an das Verhalten	53

Anhang A (normativ) Anschlusskennzeichnung und Kennziffer	89
Anhang B (normativ) Prüffolgen und Anzahl der Prüflinge	94
Anhang C (normativ) Beschreibung eines Verfahrens zur Einstellung des Lastkreises	95
Anhang D (normativ) Bestimmung des Leistungsfaktors des Kurzschlussstromkreises	97
Anhang E (normativ) Messung der Kriech- und Luftstrecken	98
Anhang F (normativ) Zusammenhang zwischen der Nennspannung des Versorgungsnetzes und der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit eines Schützes	102
Anhang G (normativ) Heißdrahtzündprüfung	103
Anhang H (normativ) Schutzarten von Schützen im Gehäuse	104
Anhang I (normativ) Anforderungen und Prüfungen für Geräte mit sicherer Trennung	110
Bilder	
Bild 1 – Gewindeformende Schraube	72
Bild 2 – Gewindeschneidende Schraube	72
Bild 3 – Prüfgerät für Kugeldruckprüfung (siehe 9.2.1.3.1)	72
Bild 4 – Prüfeinrichtung für die Biegeprüfung (siehe 9.2.4.3)	73
Bild 5 – Lehren der Formen A und B (siehe 9.2.4.5)	73
Bild 6 – Pendel für die mechanische Stoßprüfung (Schlagstück) (siehe 9.2.5.2.1)	74
Bild 7 – Montageunterlage für den Prüfling bei der Stoßprüfung (siehe 9.2.5.2.1)	74
Bild 8 – Pendelhammerprüfeinrichtung (siehe 9.2.5.2.1)	75
Bild 9 – Kugelprüfeinrichtung (siehe 9.2.5.2.2)	75
Bild 10 – Genormter Prüffinger (entsprechend IEC 60529)	76
Bild 11 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens einpoliger Schütze in einem einphasigen Wechselspannungskreis	77
Bild 12 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens zweipoliger Schütze in einem einphasigen Wechselspannungskreis	78
Bild 13 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens dreipoliger Schütze	79
Bild 14 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens vierpoliger Schütze	80
Bild 15 – Vereinfachte Darstellung der wiederkehrenden Spannung an den Kontakten des erstlöschenden Pols (siehe 9.3.3.5.2 e)) unter idealen Bedingungen	81
Bild 16 – Schaltbild für ein Verfahren der Einstellung des Lastkreises	82
Bild 17 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Kurzschlussein- und -ausschaltvermögens einpoliger Schütze in einem einphasigen Wechselspannungskreis	83
Bild 18 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Kurzschlussein- und -ausschaltvermögens zweipoliger Schütze in einem einphasigen Wechselspannungskreis	84
Bild 19 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Kurzschlussein- und -ausschaltvermögens dreipoliger Schütze	85
Bild 20 – Schaltbild des Prüfkreises für den Nachweis des Kurzschlussein- und -ausschaltvermögens vierpoliger Schütze	86
Bild 21 – Beispiel der Aufzeichnung des Strom- und Spannungsverlaufs bei der Prüfung des Kurzschlussein- und -ausschaltvermögens eines einpoligen Geräts in einem einphasigen Wechselspannungskreis	87
Bild 22 – Schaltbild des Prüfkreises zum Nachweis des Ein- und Ausschaltens für die Gebrauchskategorie AC-7c	88
Bild C.1 – Bestimmung des tatsächlichen Werts des Faktors γ	96

Bild E.1 – Messung von Rippen	98
Bild G.1 – Prüfanordnung für die Heißdrahtzündprüfung	103
Bild H.1 – IP-Schutzarten	109
Bild I.1 – Beispiel für den Einbau eines Bauteils zwischen sicher getrennten Schaltkreisen	113
Tabellen	
Tabelle 1 – Gebrauchskategorien	23
Tabelle 2 – Normquerschnitte runder Kupferleiter	31
Tabelle 3 – Grenzübertemperaturen für isolierte Spulen in Luft	35
Tabelle 4 – Grenzübertemperaturen für Anschlüsse	35
Tabelle 5 – Grenzübertemperaturen von berührbaren Teilen	36
Tabelle 6 – Prüfschaltspiele für den Aussetzbetrieb	37
Tabelle 7 – Ein- und Ausschaltvermögen, Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien	40
Tabelle 8 – Zusammenhang zwischen dem Ausschaltstrom I_c und der Ausschaltdauer für den Nachweis des Bemessungsein- und -ausschaltvermögens	40
Tabelle 9 – Konventionelles Betriebsverhalten, Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien	41
Tabelle 10 – Anforderungen an die Überlastfestigkeit	41
Tabelle 11 – Anzugsdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubenanschlüssen	48
Tabelle 12 – Prüfwerte für die Biege- und Herausziehprüfung runder Kupferleiter	49
Tabelle 13 – Größte Leiterquerschnitte und zugehörige Lehren	50
Tabelle 14 – Grenzübergangsabweichungen der Prüfgrößen	54
Tabelle 15 – Prüfleiter aus Kupfer	57
Tabelle 16 – Stoßspannungsprüfspannungen und zugehörige Höhen	62
Tabelle 17 – Mindestluftstrecken	62
Tabelle 18 – Kleinste Kriechstrecken	63
Tabelle 19 – Abhängigkeit der Isolationsprüfspannung von der Bemessungsisolationsspannung	63
Tabelle 20 – Leistungsfaktoren in Abhängigkeit von den Prüfströmen und das Verhältnis n zwischen Scheitelwert und Effektivwert der Ströme	68
Tabelle 21 – Unbeeinflusster Prüfstrom in Abhängigkeit vom Bemessungsbetriebsstrom	70
Tabelle B.1 – Prüffolgen	94
Tabelle B.2 – Anzahl der zu prüfenden Prüflinge	94
Tabelle F.1 – Zusammenhang zwischen Nennspannung des Versorgungsnetzes und Bemessungs- stoßspannungsfestigkeit des Schützes bei Schutz durch Überspannungsableiter nach IEC 60099-1	102

Einleitung

Diese Internationale Norm enthält die Anforderungen für Schütze für den Hausgebrauch und für ähnliche Zwecke, einschließlich Schütze für die Steuerung der Verteilung in Gebäuden.

Schütze für diese Zwecke enthalten besondere Anforderungen, die Prüffolgen und Prüfpläne enthalten um Prüfungen zu unterstützen.

Schütze nach dieser Norm sind in ihren Betriebsströmen und -spannungen auf Werte begrenzt, die ihren Anwendungen entsprechen. Solche Schütze sind für die Verwendung in Stromkreisen mit begrenzten unbeeinflusstem Kurzschluss-Fehlerstrom, für den sie mit einer geeigneten Kurzschluss-Schutzeinrichtung koordiniert werden müssen, um eine passende Koordination zu bieten.

Diese Norm legt in einem einzigen Dokument die besonderen Gebrauchskategorien für eine dargestellte Anwendung fest und gibt die entsprechenden Anforderungen an. Soweit wie möglich entsprechen ihre Anforderungen denen von IEC 60947-4-1 „Elektromechanische Schütze und Motorstarter“.

Diese Norm gilt auch für Schütze, die Teil eines Geräts sind, außer in der Norm für das Gerät wird etwas anderes festgelegt.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektromechanische Luftschütze für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, deren Hauptstromkreise zum Anschluss an Stromkreise mit einer Bemessungsspannung nicht über 440 V Wechselspannung (zwischen den Phasen) vorgesehen sind, für Bemessungsbetriebsströme bis 63 A für die Gebrauchskategorie AC-7a und Bemessungsbetriebsströme bis 32 A für die Gebrauchskategorien AC-7b und AC-7c und für einen bedingten Bemessungskurzschlussstrom bis 6 kA.

Schütze, die dieser Norm entsprechen, müssen üblicherweise keine Kurzschlussströme abschalten können. Deshalb muss ein geeigneter Kurzschlusschutz (siehe 9.3.4) Teil der Anlage sein.

Diese Norm gilt nicht für

- Schütze nach IEC 60947-4-1
- Halbleiterschütze
- Schütze für besondere Anwendungsfälle
- Hilfskontakte von Schützen. Diese werden in IEC 60947-5-1 behandelt.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung

- 1) der kennzeichnenden Merkmale von Schützen
- 2) der Bedingungen, denen Schütze und Starter genügen müssen in Bezug auf:
 - a) Betätigung und Verhalten;
 - b) Isolationseigenschaften;
 - c) Schutzart der Gehäuse, soweit vorhanden;
 - d) Ausführung;
 - e) kennzeichnende Merkmale der elektromagnetischen Verträglichkeit
- 3) der Prüfungen zum Nachweis, dass diese Bedingungen erfüllt werden und der Prüfverfahren für diese Prüfungen;
- 4) der Prüffolgen und der Anzahl der Prüflinge;
- 5) der Information, die mit dem Gerät zu liefern oder die in Herstellerunterlagen anzugeben ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60028:1925, *International standard of resistance for copper*

IEC 60050(151):2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

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

Amendment 1 (2000)

IEC 60050(604):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

Amendment 1 (1998)

IEC 60050(826):2004, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

prEN 61095:2007

IEC 60073:2002, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

IEC 60085:2004, *Electrical insulation – Thermal classification*

IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*
Amendment 1 (1999)

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216 (all parts), *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties*

IEC 60364-4-44:2001, *Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*
Amendment 1 (2003)

IEC 60417-DB:2002²⁾, *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 60447:2004, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Actuating principles*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1 (1999)

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-11-10:1999, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*
Amendment 1 (2003)

IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-4-1:2000, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*
Amendment 1 (2002)
Amendment 2 (2005)

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
Amendment 1 (2004)

IEC 61180 (all parts), *High-voltage test techniques for low-voltage equipment*

²⁾ „DB“ bezieht sich auf die IEC-Online-Datenbank

ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*
ISO 2039-2:1987, *Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten folgende Begriffe:

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Überstrom

Strom, der den Bemessungsstrom überschreitet

[IEV 441-11-06]

3.1.2

Kurzschluss

zufällige oder beabsichtigte leitende Verbindung zwischen zwei oder mehr leitfähigen Teilen, die den elektrischen Potentialunterschied zwischen diesen leitfähigen Teilen auf Null oder fast gegen Null bringt

[IEV 151-12-04]

3.1.3

Kurzschlussstrom

Überstrom, der bei einem Kurzschluss oder einer fehlerhaften Überbrückung im elektrischen Stromkreis auftritt

[IEV 441-11-07]

3.1.4

Überlast

Betriebsbedingungen in einem elektrisch fehlerfreien Stromkreis, die einen Überstrom verursachen

[IEV 441-11-08]

3.1.5

Überlaststrom

Überstrom, der in einem fehlerfreien Stromkreis auftritt

3.1.6

Umgebungstemperatur

unter festgelegten Bedingungen ermittelte Temperatur der das vollständige Schaltgerät oder die Sicherung umgebenden Luft

[IEV 441-11-13]

ANMERKUNG Für Schaltgeräte oder Sicherungen, die in ein Gehäuse eingebaut sind, ist es die Temperatur der Luft außerhalb des Gehäuses.

3.1.7

leitfähiges Teil

Teil, das Strom leiten kann, auch wenn es nicht zum Übertragen des Betriebsstroms benutzt wird

[IEV 441-11-09]

3.1.8

berührbares (inaktives) leitfähiges Teil (Körper)

leitfähiges Teil, das ohne weiteres berührt werden kann und üblicherweise nicht unter Spannung steht, das aber im Störfall Spannung führen kann

[IEV 441-11-10]

ANMERKUNG Typische berührbare (inaktive) leitfähige Teile sind Gehäusewandungen, Bedienungsgriffe usw.

prEN 61095:2007

3.1.9

elektrischer Schlag

physiologische Wirkung, hervorgerufen von einem elektrischen Strom durch den Körper eines Menschen oder Tieres

[IEV 826-12-01]

3.1.10

aktives Teil

Leiter oder leitfähiges Teil, der/das dazu vorgesehen ist, im üblichen Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich eines Neutralleiters, vereinbarungsgemäß jedoch nicht eines PEN-Leiters, PEM-Leiters und PEL-Leiters

[IEV 826-12-08]

3.1.11

Schutzleiter (Bezeichnung: PE)

Leiter zum Zweck der Sicherheit, zum Beispiel zum Schutz gegen elektrischen Schlag

ANMERKUNG In einer elektrischen Anlage wird der als PE bezeichnete Schutzleiter üblicherweise auch als Schutz-erdungsleiter angesehen.

[IEV 826-13-22]

3.1.12

Neutralleiter

Leiter, der mit dem Neutralpunkt elektrisch verbunden und in der Lage ist, zur Verteilung elektrischer Energie beizutragen

[IEV 826-14-07]

3.1.13

PEN-Leiter

Leiter, der zugleich die Funktionen eines Schutzerdungsleiters und eines Neutralleiters erfüllt

[IEV 826-13-25]

3.1.14

PEM-Leiter

Leiter, der zugleich die Funktionen eines Schutzerdungsleiters und eines Mittelleiters erfüllt

[IEV 826-13-26]

3.1.15

PEL-Leiter

Leiter, der zugleich die Funktionen eines Schutzerdungsleiters und eines Außenleiters erfüllt

[IEV 826-13-27]

3.1.16

Gehäuse

Teil, das eine festgelegte Schutzart für die Einbauten gegen bestimmte äußere Einwirkungen und eine festgelegte Schutzart gegen Annäherung an oder Berührung von aktiven und sich bewegenden Teilen bietet

ANMERKUNG Dieser Begriff ist ähnlich dem in IEC 441-13-01, der für Schaltanlagen gilt.

3.1.17

integriertes Gehäuse

Gehäuse, das Konstruktionselement eines Geräts ist

3.1.18

Gebrauchskategorie (eines Schaltgeräts oder einer Sicherung)

Kombination festgelegter Anforderungen, die unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen eines Schaltgeräts oder einer Sicherung ausgewählt wurde, um einer wesentlichen Gruppe praktischer Anwendungsfälle zu entsprechen

[IEV 441-17-19]

ANMERKUNG Hierzu dürfen z. B. Einschaltvermögen (falls zutreffend), Ausschaltvermögen und andere kennzeichnende Merkmale, die Daten der zugehörigen Stromkreise, die entsprechenden Bedingungen für die Anwendung und das Betriebsverhalten gehören.

3.2 Schaltgeräte

3.2.1

Schaltgerät

Gerät zum Einschalten oder Ausschalten eines Stroms in einem oder mehreren Stromkreisen

[IEV 441-14-01]

ANMERKUNG Ein Schaltgerät darf eine oder beide dieser Funktionen erfüllen.

3.2.2

mechanisches Schaltgerät

Schaltgerät zum Schließen oder Öffnen eines oder mehrerer Stromkreise durch Bewegen von Kontakten

[IEV 441-14-02]

ANMERKUNG Ein mechanisches Schaltgerät darf entsprechend dem Medium, in dem sich seine Kontakte öffnen und schließen, benannt werden, z. B. Luft-, SF₆-, Ölschalter.

3.2.3

Halbleiterschaltgerät

Schaltgerät zum Einschalten und/oder Abschalten des Stroms im Stromkreis durch die gesteuerte Leitfähigkeit eines Halbleiters

ANMERKUNG Dieser Begriff weicht von IEV 441-14-03 ab, da Halbleiterschaltgeräte auch für das Abschalten des Stroms ausgelegt sind.

3.2.4

Sicherung

Gerät, das durch Abschmelzen eines oder mehrerer seiner hierfür bestimmten und ausgelegten Teile den Stromkreis, in den es eingefügt ist, öffnet, indem es den Strom ausschaltet, wenn dieser über eine ausreichend lange Zeit einen gegebenen Wert überschreitet. Der Begriff Sicherung umfasst alle Teile, die das vollständige Gerät bilden.

[IEV 441-18-01]

3.2.5

Leistungsschalter

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten und auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, einschalten, während einer festgelegten Zeit führen und ausschalten kann

[IEV 441-14-20]

3.2.6

Schütz (mechanisch)

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

[IEV 441-14-33]

ANMERKUNGEN (nicht in IEV 441-14-33 enthalten)

ANMERKUNG 1 Der Begriff „nicht von Hand betätigt“ bedeutet, dass das Gerät von einer oder mehreren Spannungsquellen angesteuert und in seiner Arbeitsstellung gehalten wird.

ANMERKUNG 2 Im Französischen wird ein Schütz, dessen Hauptkontakte in der Ruhestellung geschlossen sind, „rupteur“ genannt. Für das Wort „rupteur“ gibt es im Englischen keinen entsprechenden Ausdruck.

ANMERKUNG 3 Üblicherweise wird ein Schütz für häufiges Schalten verwendet.

3.2.7

Schütz mit elektromagnetischem Antrieb

Schütz, bei dem die Kraft zum Schließen der üblicherweise geöffneten Hauptkontakte oder zum Öffnen der üblicherweise geschlossenen Hauptkontakte von einem elektromagnetischen Antrieb aufgebracht wird

3.2.8

verklinktes Schütz

Schütz, dessen bewegbare Teile durch eine Verklinkung daran gehindert werden, bei Aufhören der Erregung in die Ruhestellung zurückzukehren

[IEV 441-14-34]

ANMERKUNG 1 Die Verklinkung und die Auslösung der Verklinkung darf mechanisch, elektromagnetisch, mit Druckluft usw. erfolgen.

ANMERKUNG 2 Das verklinkte Schütz hat wegen der Verklinkung eine zweite Ruhestellung und ist nach dem Begriff 3.2.6 genaugenommen kein Schütz. Da jedoch das verklinkte Schütz sowohl in der Verwendung als auch in der Konstruktion mit Schützen im allgemeinen näher verwandt ist als mit jeder anderen Art von Schaltgeräten, darf man von ihm verlangen, dass es den Anforderungen für Schütze in allen in Frage kommenden Punkten genügt.

3.2.9

Halbleiterschütz

Gerät mit der Funktion eines Schützes, unter Verwendung eines Halbleiterschaltgeräts

ANMERKUNG Ein Halbleiterschütz darf auch mechanische Schaltgeräte enthalten.

3.2.10

Hilfsstromschalter als Begrenzer, Regler, Wächter

nichthandbetätigter Hilfsstromschalter, der unter festgelegten Bedingungen von einer physikalischen Eingangsgröße betätigt wird

[IEV 441-14-48]

ANMERKUNG Die physikalische Eingangsgröße darf Druck, Temperatur, Geschwindigkeit, Flüssigkeitspegel, Zeit usw. sein.

3.2.11

Drucktaster

Hilfsstromschalter mit Kraftspeicherrückstellung (Feder) und einem Bedienteil, das durch eine von einem Menschen aufgebrachte Kraft betätigt wird; im Allgemeinen durch einen Finger oder die Handfläche

[IEV 441-14-53]

3.2.12

Kurzschlusschutzeinrichtung (SCPD)

Gerät, das einen Stromkreis oder Teile eines Stromkreises gegen einen Kurzschlussstrom durch Abschalten des Kurzschlussstroms schützt

3.2.13

Überspannungsableiter

Gerät zum Schutz elektrischer Einrichtungen vor Stoßüberspannungen und zur Begrenzung der Dauer und häufig auch der Höhe des hieraus folgenden Stroms

[IEV 604-03-51]

3.3 Teile von Schaltgeräten

3.3.1

Pol eines Schaltgeräts

Teil eines Schaltgeräts, der ausschließlich zu einem der elektrisch getrennten Strompfade des Hauptstromkreises gehört, ohne jene Teile, die der gemeinsamen Befestigung und Betätigung aller Pole dienen

[IEV 441-15-01]

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

3.3.2

Hauptstromkreis (eines Schaltgeräts)

alle leitfähigen Teile eines Schaltgeräts, die zu dem Stromkreis gehören, der ein- und ausgeschaltet werden soll

[IEV 441-15-02]

3.3.3

Steuerstromkreis (eines Schaltgeräts)

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

[IEV 441-15-03]

3.3.4

Hilfsstromkreis (eines Schaltgeräts)

alle leitfähigen Teile eines Schaltgeräts, die zu anderen Stromkreisen als dem Hauptstromkreis und den Steuerstromkreisen des Geräts gehören

[IEV 441-15-04]

ANMERKUNG Manche Hilfsstromkreise erfüllen zusätzliche Funktionen, wie Meldung, Verriegelung usw., und dürfen so Teile des Steuerstromkreises eines anderen Schaltgeräts sein.

3.3.5

Kontakt (eines mechanischen Schaltgeräts)

leitfähige Teile, die dazu bestimmt sind, elektrischen Durchgang herzustellen, wenn sie einander berühren, und die infolge ihrer Bewegung während des Schaltens einen Stromkreis öffnen oder schließen oder bei Gelenk- oder Gleitkontakten elektrischen Durchgang aufrechterhalten

[IEV 441-15-05]

3.3.6

Kontaktstück

eines der leitfähigen Teile, aus denen ein Kontakt besteht

[IEV 441-15-06]

3.3.7

Hauptkontakt

Kontakt im Hauptstromkreis eines mechanischen Schaltgeräts, der in der geschlossenen Stellung den Strom des Hauptstromkreises führen soll

[IEV 441-15-07]

3.3.8

Steuerkontakt

Kontakt, der im Steuerstromkreis eines mechanischen Schaltgeräts liegt und von diesem mechanisch betätigt wird

[IEV 441-15-09]

3.3.9

Hilfskontakt

Kontakt, der in einem Hilfsstromkreis liegt und mechanisch vom Schaltgerät betätigt wird

[IEV 441-15-10]

prEN 61095:2007

3.3.10

Hilfsschalter (eines mechanischen Schaltgeräts)

Schalter, der einen oder mehrere Steuer- und/oder Hilfskontakte besitzt und mechanisch von einem Schaltgerät betätigt wird

[IEV 441-15-11]

3.3.11

Schließer, „a“-Kontakt

Steuer- oder Hilfskontakt, der geschlossen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgeräts geschlossen sind, und offen ist, wenn diese offen sind

[IEV 441-15-12]

3.3.12

Öffner, „b“-Kontakt

Steuer- oder Hilfskontakt, der offen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgeräts geschlossen sind, und geschlossen ist, wenn diese offen sind

[IEV 441-15-13]

3.3.13

Auslöser (eines mechanischen Schaltgeräts)

mechanisch mit einem mechanischen Schaltgerät verbundene Einrichtung, die die Verklüpfung löst und das Öffnen oder Schließen des Schaltgeräts freigibt

[IEV 441-15-17]

ANMERKUNG Auslöser können unverzüglich, verzögert usw. arbeiten.

3.3.14

Betätigungssystem (eines mechanischen Schaltgeräts)

alle Elemente eines mechanischen Schaltgeräts, die die Betätigungskraft auf die Kontaktstücke übertragen

ANMERKUNG Das Betätigungssystem darf mechanisch, elektromagnetisch, hydraulisch, pneumatisch, thermisch usw. arbeiten.

3.3.15

Bedienteil

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

[IEV 441-15-22]

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

3.3.16

Schaltstellungsanzeiger

Teil eines mechanischen Schaltgeräts, das anzeigt, ob sich das Schaltgerät in der offenen, geschlossenen oder, falls zutreffend, in der Erdungsstellung befindet

[IEV 441-15-25]

3.3.17

Anschluss

leitendes Teil eines Geräts für die elektrische Verbindung an äußere Stromkreise

3.3.18

Schraubenanschluss

Einrichtung für den Anschluss und die Trennung von Leitern oder für die Verbindung zweier oder mehrerer Leiter, wobei die Verbindung direkt oder indirekt durch Schrauben oder Muttern aller Art erfolgt.

3.3.19

schraubenloser Anschluss

Einrichtung für den Anschluss und die Trennung von Leitern oder für die Verbindung zweier oder mehrerer Leiter, wobei die Verbindung direkt oder indirekt durch Federn, Keile, Exzenter, Kegel usw. erfolgt

3.3.20

gewindeformende Schraube

Schraube, die ein nicht unterbrochenes Gewinde hat. Dieses Gewinde fördert kein Material aus dem Loch beim Anziehen

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindeformenden Schraube ist in Bild 1 gezeigt.

3.3.21

gewindeschneidende Schraube

Schraube, die ein unterbrochenes Gewinde hat. Dieses Gewinde fördert Material aus dem Loch beim Anziehen

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindeschneidenden Schraube ist in Bild 2 gezeigt.

3.3.22

Klemmstück

Teil(e) eines Anschlusses, das/die zur mechanischen Klemmung und elektrischen Verbindung der/des Leiter(s) benötigt wird/werden

3.3.23

unvorbereiteter Leiter

zur Einführung in den Anschluss zugeschnittener und abisolierter Leiter

ANMERKUNG Leiter, deren Form für die Einführung in einen Anschluss hergerichtet wurde oder deren Einzeldrähte zur Verfestigung des Endes verdreht wurden, werden als unvorbereitete Leiter betrachtet.

3.3.24

vorbereiteter Leiter

Leiter, dessen Einzeldrähte verlötet sind oder dessen Ende mit einem Kabelschuh, einer Öse usw. versehen ist

3.4 Betätigung von Schaltgeräten

3.4.1

Betätigung (eines mechanischen Schaltgeräts)

Übergang der (des) sich bewegenden Kontakte(s) von einer Schaltstellung in eine benachbarte

[IEV 441-16-01]

ANMERKUNG 1 Das darf z. B. bei einem Leistungsschalter entweder Schließen oder Öffnen sein.

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

3.4.2

Schaltspiel (eines mechanischen Schaltgeräts)

Folge von Betätigungen von einer Schaltstellung in eine andere und zurück zur Ausgangsstellung, wobei, falls vorhanden, alle Zwischenstellungen durchlaufen werden

[IEV 441-16-02]

3.4.3

Schaltfolge (eines mechanischen Schaltgeräts)

Folge von festgelegten Betätigungen in festgelegten Zeitabständen

[IEV 441-16-03]

3.4.4

automatische Steuerung

Steuerung einer Betätigung ohne menschliches Eingreifen, abhängig vom Auftreten vorher festgelegter Bedingungen

[IEV 441-16-05]

prEN 61095:2007

3.4.5

Schließen (eines mechanischen Schaltgeräts)

Betätigung, durch die das mechanische Schaltgerät aus der offenen in die geschlossene Stellung gebracht wird

[IEV 441-16-08]

3.4.6

Öffnen (eines mechanischen Schaltgeräts)

Betätigung, durch die das mechanische Schaltgerät aus der geschlossenen in die offene Stellung gebracht wird

[IEV 441-16-09]

3.4.7

geschlossene Stellung (eines mechanischen Schaltgeräts)

Schaltstellung, in der die vorgesehene leitende Verbindung des Hauptstromkreises des Schaltgeräts gesichert ist

[IEV 441-16-22]

3.4.8

offene Stellung (eines mechanischen Schaltgeräts)

Schaltstellung, in der die festgelegte Spannungsfestigkeit zwischen den offenen Kontakten des Hauptstromkreises des Schaltgeräts erfüllt ist

ANMERKUNG Dieser Begriff weicht ab von IEV 441-16-23, um den Anforderungen an die Isolationseigenschaften zu genügen.

3.4.9

Ruhestellung (eines Schützes)

Stellung, die die bewegbaren Teile eines Schützes einnehmen, wenn sein Elektromagnet oder sein Druckluftantrieb nicht erregt sind

[IEV 441-16-24]

3.4.10

Tippen

wiederholte kurzzeitige Erregung eines Motors oder einer Spule, um kleine Bewegungen der angetriebenen Maschine zu erhalten

3.4.11

Gegenstrombremsen oder Reversieren

schnelles Anhalten oder schnelle Drehrichtungsumkehr eines Motors durch Vertauschen der Motoranschlussleitungen während des Motorlaufs

3.5 Kenndaten

3.5.1

Nennwert

Wert einer Größe zur Bezeichnung oder Kennzeichnung eines Bauelements, eines Geräts, einer Betriebsmittels oder eines Systems

ANMERKUNG Der Nennwert ist im Allgemeinen ein gerundeter Wert.

[IEV 151-16-09]

3.5.2

Grenzwert

in der Festlegung eines Bauelements, eines Geräts, einer Betriebsmittels oder eines Systems der größte oder kleinste zulässige Wert einer Größe

[IEV 151-16-10]

3.5.3

Bemessungswert

Wert einer Größe, der für Spezifikationszwecke verwendet wird und für bestimmte Betriebsbedingungen eines Bauelements, eines Geräts, einer Betriebsmittels oder eines Systems gilt

[IEV 151-16-08]

3.5.4

Bemessung

Zusammenstellung von Bemessungswerten und Betriebsbedingungen

[IEV 151-16-11]

3.5.5

unbeeinflusster Strom (in einem Stromkreis in Bezug auf ein Schaltgerät oder eine Sicherung)

Strom, der in dem Stromkreis fließen würde, wenn alle Pole des Schaltgeräts oder der Sicherung durch Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt wären

[IEV 441-17-01]

ANMERKUNG Wie der unbeeinflusste Strom auszuwerten und anzugeben ist, ist in den jeweiligen Produktnormen festzulegen.

3.5.6

unbeeinflusster Stoßstrom

Scheitelwert des unbeeinflussten Stroms während des Ausgleichsvorgangs nach Stromflussbeginn

[IEV 441-17-02]

ANMERKUNG Dieser Begriff setzt das Einschalten des Stroms durch ein ideales Schaltgerät voraus, d. h. sofortiger Übergang der Impedanz von unendlich auf null. Bei Stromkreisen mit mehreren Strompfaden, z. B. mehrphasige Stromkreise, wird weiter angenommen, dass der Strom in allen Polen gleichzeitig eingeschaltet wird, auch dann, wenn er in nur einem Pol betrachtet wird.

3.5.7

maximaler unbeeinflusster Stoßstrom (eines Wechselstromkreises)

unbeeinflusster Stoßstrom, wenn der Stromflussbeginn so liegt, dass der größtmögliche Wert auftritt

[IEV 441-17-04]

ANMERKUNG In einem mehrphasigen Stromkreis tritt der maximale unbeeinflusste Stoßstrom jeweils nur in einem Pol auf.

3.5.8

Ausschaltstrom (eines Schaltgeräts oder einer Sicherung)

Strom im Pol eines Schaltgeräts oder einer Sicherung zu Beginn des beim Ausschaltvorgang auftretenden Lichtbogens

[IEV 441-17-07]

ANMERKUNG Bei Wechselstrom wird der Strom durch den Effektivwert der symmetrischen Komponente des Stroms ausgedrückt.

3.5.9

Ausschaltvermögen (eines Schaltgeräts oder einer Sicherung)

unbeeinflusster Strom, den ein Schaltgerät oder eine Sicherung bei einer festgelegten Spannung unter vorgegebenen Bedingungen ausschalten kann

[IEV 441-17-08]

ANMERKUNG 1 Die Spannung und die genannten Bedingungen sind in den jeweiligen Produktnormen festgelegt.

ANMERKUNG 2 Bei Wechselstrom wird der Strom durch den Effektivwert der symmetrischen Komponente des Stroms ausgedrückt.

ANMERKUNG 3 Für das Kurzschlussausschaltvermögen siehe 3.5.11.

3.5.10

Einschaltvermögen (eines Schaltgeräts)

unbeeinflusster Einschaltstrom, den ein Schaltgerät bei einer festgelegten Spannung unter vorgegebenen Bedingungen für Anwendung und Betriebsverhalten einschalten kann

[IEV 441-17-09]

ANMERKUNG 1 Die Spannung und die genannten Bedingungen sind in den jeweiligen Produktnormen festgelegt.

ANMERKUNG 2 Für das Kurzschlusseinschaltvermögen siehe 3.5.12.

3.5.11

Kurzschlussausschaltvermögen

Ausschaltvermögen, für das die vorgegebenen Bedingungen einen Kurzschluss an den Anschlüssen des Schaltgeräts einschließen

[IEV 441-17-11]

3.5.12

Kurzschlusseinschaltvermögen

Einschaltvermögen, für das die vorgegebenen Bedingungen einen Kurzschluss an den Anschlüssen des Schaltgeräts einschließen

[IEV 411-17-10]

3.5.13

Joule-Integral (I^2t)

Integral des Stromquadrats über eine gegebene Zeitspanne:

[IEV 441-18-23]

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

3.5.14

Durchlassstrom

größter Augenblickswert des Stroms während der Ausschaltzeit eines Schaltgeräts oder einer Sicherung

[IEV 441-17-12]

ANMERKUNG Dieser Begriff ist von besonderer Bedeutung, wenn das Schaltgerät oder die Sicherung so ausschaltet, dass der unbeeinflusste Stoßstrom des Stromkreises nicht erreicht wird.

3.5.15

anstehende Spannung (für ein Schaltgerät)

Spannung an den Anschlüssen eines Poles eines Schaltgeräts unmittelbar vor dem Einschalten des Stroms

[IEV 441-17-24]

ANMERKUNG Dieser Begriff gilt für ein einpoliges Gerät. Für ein mehrpoliges Gerät ist es die verkettete Spannung an den Einspeiseanschlüssen des Geräts.

3.5.16

wiederkehrende Spannung

Spannung an den Anschlüssen eines Poles eines Schaltgeräts oder einer Sicherung nach dem Unterbrechen des Stroms

[IEV 441-17-25]

ANMERKUNG 1 Im Verlauf dieser Spannung dürfen zwei aufeinanderfolgende Zeitabschnitte unterschieden werden. Im ersten Zeitabschnitt findet ein Einschwingvorgang statt, im zweiten tritt nur die betriebsfrequente wiederkehrende Spannung bzw. die wiederkehrende Dauergleichspannung auf.

ANMERKUNG 2 Dieser Begriff gilt für ein einpoliges Gerät. Für ein mehrpoliges Gerät ist es die verkettete Spannung über den Einspeiseanschlüssen des Geräts.

3.5.17

Einschwingspannung

wiederkehrende Spannung in dem Zeitabschnitt, in dem sie einen ausgeprägten Einschwingcharakter aufweist

[IEV 441-17-26]

ANMERKUNG Die Einschwingspannung darf abhängig von den Kennwerten des Stromkreises, des Schaltgeräts oder der Sicherung einen periodischen, aperiodischen oder kombinierten Verlauf aufweisen. Sie schließt die Spannungsverlagerung des Sternpunkts in einem Mehrphasensystem ein.

3.5.18

Betriebsfrequente wiederkehrende Spannung

wiederkehrende Spannung nach Abklingen des Einschwingvorganges

[IEV 441-17-27]

3.5.19

wiederkehrende Dauergleichspannung

wiederkehrende Spannung in einem Gleichstromkreis nach Abklingen des Einschwingvorgangs; bei Welligkeit als Mittelwert ausgedrückt

[IEV 441-17-28]

3.5.20

Luftstrecke

Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen längs eines Fadens, der auf dem kürzesten Weg zwischen diesen Teilen gespannt ist

[IEV 441-17-31]

3.5.21

Kriechstrecke

kürzester Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen längs einer Isolierstoffoberfläche.

ANMERKUNG Eine Fuge zwischen zwei Isolierstoffteilen wird als Teil der Isolierstoffoberfläche angesehen.

3.5.22

Arbeitsspannung

höchster Effektivwert der Wechselspannung oder höchster Wert der Gleichspannung, der (örtlich) an Isolierungen als Bemessungsversorgungsspannung im geöffneten Stromkreis oder bei üblichen Betriebsbedingungen auftreten darf; Einschwingspannungen werden nicht berücksichtigt.

3.5.23

Stoßspannungsfestigkeit (Stehstoßspannung)

höchster Spitzenwert von Stoßspannungen vorgeschriebener Form und Polarität, der unter festgelegten Prüfbedingungen keinen Durchschlag/Überschlag verursacht.

3.5.24

Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit (Stehwechselspannung)

Effektivwert einer betriebsfrequenten Sinusspannung, die unter bestimmten Prüfbedingungen keinen Durchschlag/Überschlag verursacht.

3.5.25

Verschmutzung

jede fremde, feste, flüssige oder gasförmige (ionisierte Gase) Substanz, die möglicherweise die Spannungsfestigkeit oder den Oberflächenwiderstand beeinträchtigt.

3.5.26

Verschmutzungsgrad (der Umgebung)

konventionelle Kennzahl, abhängig von der Menge an leitfähigem oder feuchtigkeitseufnehmendem Staub, ionisiertem Gas oder Salz sowie die relative Feuchte und die Häufigkeit ihres Auftretens, die zur Aufnahme oder Kondensation von Feuchtigkeit führt, mit der Folge der Verringerung der Spannungsfestigkeit und/oder des Oberflächenwiderstandes

prEN 61095:2007

ANMERKUNG 1 Der Verschmutzungsgrad der Mikroumgebung, dem ein Gerät ausgesetzt ist, darf von den Umgebungsbedingungen im Raum, in dem das Gerät eingesetzt ist, unterschiedlich sein, wenn aufgrund eines Gehäuses oder einer Heizung im Inneren Aufnahme oder Kondensation von Feuchtigkeit verhindert wird.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm ist der Verschmutzungsgrad derjenige der Mikroumgebung.

3.5.27

Mikroumgebung (einer Luft- oder Kriechstrecke)

Festlegungen über unmittelbare Umgebungsbedingungen der Luft- und Kriechstrecken sind in Vorbereitung

ANMERKUNG Die Mikroumgebung der Luft- und Kriechstrecken und nicht die Umgebung des Geräts bestimmt die Auswirkungen auf die Isolierung. Die Mikroumgebung kann besser oder schlechter als die Umgebung des Geräts sein. Sie umfasst alle die Isolierung beeinflussenden Faktoren wie Klima, Elektromagnetismus, Entstehung von Verschmutzung usw.

3.5.28

Überspannungskategorie (eines Stromkreises oder in einem elektrischen Netz)

konventionelle Kennzahl, die von der Begrenzung oder Steuerung der Höhe der unbeeinflussten Stoßüberspannung (transiente Überspannung), die in einem Stromkreis (oder in einem elektrischen Netz mit unterschiedlichen Nennspannungen) auftritt, und von den Einrichtungen, die diese Überspannung beeinflussen, abhängt

ANMERKUNG In einem elektrischen System wird der Übergang von einer Überspannungskategorie auf eine niedrigere durch geeignete Geräte, die den Anforderungen an die Schnittstelle entsprechen, erreicht, wie z. B. Überspannungsableiter oder Netzfilter, die die Energie der Überspannung sperren, aufnehmen oder ableiten, um die Stoßüberspannung (transiente Überspannung) auf die geforderte niedrigere Kategorie zu vermindern.

3.5.29

Isolationskoordination

Wechselbeziehung zwischen den Isolationsmerkmalen elektrischer Geräte, den erwarteten Überspannungen und den Eigenschaften von Überspannungsschutzeinrichtungen einerseits und der erwarteten Mikroumgebung sowie Maßnahmen gegen Verschmutzung andererseits

3.5.30

homogenes Feld

elektrisches Feld mit im Wesentlichen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden, entsprechend dem Feld zwischen zwei Kugeln, deren Radius größer ist als ihr Abstand voneinander

3.5.31

inhomogenes Feld

elektrisches Feld, das keinen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden hat

3.5.32

Kriechwegbildung

Ausbildung einer leitenden Verbindung an der Oberfläche fester Isolierstoffe unter Spannungsbeanspruchung bei elektrolytischer Verschmutzung

3.5.33

Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI)

Zahlenwert der höchsten Spannung in Volt, bei der ein Werkstoff 50 Tropfen einer Prüfflüssigkeit ohne Kriechwegbildung widersteht

ANMERKUNG 1 Der Wert jeder Prüfspannung und der CTI sollte durch 25 teilbar sein.

ANMERKUNG 2 Dieser Begriff basiert auf 2.3 von IEC 60112.

4 Einteilung

Alle Angaben, die für die Einteilung verwendet werden können, enthält 5.2.

5 Kennzeichnende Merkmale von Schützen

5.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale

Die kennzeichnenden Merkmale müssen, soweit zutreffend, wie folgt festgelegt werden:

- Art des Schützes (siehe 5.2);
- Bemessungs- und Grenzwerte für Hauptstromkreise (siehe 5.3);
- Gebrauchskategorie (siehe 5.4);
- Steuerstromkreise (siehe 5.5);
- Hilfsstromkreise (siehe 5.6);
- Zuordnung von Kurzschlusschutzeinrichtungen (siehe 5.7).

5.2 Art des Schützes

Folgendes muss festgelegt werden (siehe auch Abschnitt 6):

5.2.1 Anzahl der Pole

5.2.2 Steuerungsart

- automatisch (durch Hilfsstromschalter als Begrenzer, Regler, Wächter oder Folgesteuerung);
- nichtautomatisch (durch Handbetätigung oder durch Drucktaster);
- halbautomatisch (d. h. teilweise automatisch, teilweise nicht automatisch).

5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für Hauptstromkreise

Die Bemessungswerte für Schütze müssen in Übereinstimmung mit 5.3.1 bis 5.4 und 5.7 bis 5.8 festgelegt werden; es ist aber nicht erforderlich, alle aufgeführten Werte festzulegen.

5.3.1 Bemessungsspannungen

Ein Schütz wird durch die folgenden Bemessungsspannungen bestimmt:

5.3.1.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

Die Bemessungsbetriebsspannung eines Schützes ist die Spannung, die zusammen mit dem Bemessungsbetriebsstrom die Anwendung des Schützes bestimmt und auf die sich die verschiedenen Prüfungen und die Gebrauchskategorien beziehen.

Bei einem einpoligen Schütz ist die Bemessungsbetriebsspannung im allgemeinen die Spannung über dem Pol.

Bei einem mehrpoligen Schütz wird sie im allgemeinen als verkettete Spannung angegeben.

ANMERKUNG 1 Ein Schütz darf mehrere Kombinationen aus Bemessungsbetriebsspannungen und Bemessungsbetriebsströmen oder Leistungen für unterschiedliche Betriebsarten und Gebrauchskategorien haben.

ANMERKUNG 2 Ein Schütz darf eine Anzahl Bemessungsbetriebsspannungen und dementsprechenden Einschalt- und Ausschaltvermögen für unterschiedliche Betriebsarten und Gebrauchskategorien haben.

ANMERKUNG 3 Es wird darauf hingewiesen, dass die Betriebsspannung von der Arbeitsspannung (siehe 3.5.22) in einem Schütz abweichen darf.

5.3.1.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i)

Die Bemessungsisolationsspannung eines Schützes ist die Spannung, auf die sich Isolationsprüfungen und Kriechstrecken beziehen.

Die höchste Bemessungsbetriebsspannung darf auf keinen Fall größer als die Bemessungsisolationsspannung sein.

ANMERKUNG Bei Schützen ohne festgelegte Bemessungsisolationsspannung ist die höchste Bemessungsbetriebsspannung als Bemessungsisolationsspannung anzunehmen.

5.3.1.3 Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

Spitzenwert einer Stoßspannung festgelegter Form und Polarität, mit dem das Schütz unter vorgegebenen Prüfbedingungen ohne Ausfall beansprucht werden kann und auf den sich die Luftstrecken beziehen.

Die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit eines Schützes muss den Stoßüberspannungen (transiente Überspannungen) entsprechen oder größer sein als die, die in dem Netz auftreten, in denen das Schütz eingesetzt wird.

ANMERKUNG Bevorzugte Werte für die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit sind in Tabelle 16 angegeben.

5.3.2 Ströme oder Leistungen

Ein Schütz wird durch folgende Ströme bestimmt:

5.3.2.1 Konventioneller thermischer Strom in freier Luft (I_{th})

Der konventionelle thermische Strom in freier Luft ist der größte Prüfstrom für Erwärmungsprüfungen offener Geräte in freier Luft (siehe 9.3.3.3).

Der konventionelle thermische Strom in freier Luft muss mindestens dem größten Bemessungsbetriebsstrom (siehe 5.3.2.3) des offenen Geräts bei Acht-Stunden-Betrieb (siehe 5.3.4.1) entsprechen.

Unter freier Luft ist Luft in üblichen Innenräumen annähernd frei von Luftzug und Strahlung zu verstehen.

ANMERKUNG 1 Dieser Strom ist kein Bemessungswert und muss nicht auf dem Gerät angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Ein offenes Schütz ist ein vom Hersteller ohne Gehäuse geliefertes Schütz oder ein Schütz mit integriertem Gehäuse, das üblicherweise nicht die alleinigen Schutzfunktionen übernimmt.

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

Der konventionelle thermische Strom von Schützen im Gehäuse ist der vom Hersteller für Erwärmungsprüfungen des Schützes angegebene Strom, wenn das Schütz in ein festgelegtes Gehäuse eingebaut ist. Solche Prüfungen müssen mit 9.3.3.3 übereinstimmen und sind erforderlich, wenn das Schütz im Herstellerkatalog als mit Gehäuse beschrieben wird und üblicherweise in einem oder mehreren Gehäusen vorgebener Art und Größe verwendet werden soll (siehe Anmerkung 2).

Der konventionelle thermische Strom von Schützen im Gehäuse muss mindestens dem größten Bemessungsbetriebsstrom (siehe 5.3.2.3) des Schützes im Gehäuse bei Acht-Stunden-Betrieb (siehe 5.3.4.1) entsprechen.

Wenn das Gerät üblicherweise in nicht vorgegebene Gehäuse eingebaut werden soll, ist diese Prüfung nicht vorgeschrieben, wenn die Prüfung mit dem konventionellen thermischen Strom in freier Luft (I_{th}) durchgeführt wurde. In diesem Fall muss der Hersteller einen Strom für das Gerät im Gehäuse oder den Reduktionsfaktor angeben können.

ANMERKUNG 1 Dieser Strom ist kein Bemessungswert und muss nicht auf dem Gerät angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Ein Schütz im Gehäuse ist ein Schütz, das üblicherweise in ein Gehäuse bestimmter Art und Größe oder mehrere Gehäusearten eingebaut werden kann.

5.3.2.3 Bemessungsbetriebsströme (I_e) oder Bemessungsbetriebsleistungen

Der Bemessungsbetriebsstrom eines Schützes wird vom Hersteller angegeben und berücksichtigt die Bemessungsbetriebsspannung (siehe 5.3.1.1), den konventionellen thermischen Strom in freier Luft oder den konventionellen thermischen Strom von Schützen im Gehäuse, die Bemessungsfrequenz (siehe 5.3.3), die Bemessungsbetriebsart (siehe 5.3.4), die Gebrauchskategorie (siehe 5.4) und die Gehäuseart, falls vorhanden.

Bei Geräten für direktes Schalten von einzelnen Motoren darf statt oder ergänzend zum Bemessungsbetriebsstrom die maximale Bemessungsleistung des Motors, für den das Gerät bestimmt ist, bezogen auf die Bemessungsbetriebsspannung, angegeben werden. Der Hersteller muss zu der Zuordnung von Betriebsstrom zu Betriebsleistung Angaben machen können.

5.3.3 Bemessungsfrequenz

Netzfrequenz, für die das Schütz ausgelegt ist und auf die sich die übrigen Kenndaten beziehen.

ANMERKUNG Ein Schütz darf mehrere Bemessungsfrequenzen oder einen Bemessungsfrequenzbereich haben.

5.3.4 Bemessungsbetriebsarten

Übliche Bemessungsbetriebsarten sind:

5.3.4.1 Acht-Stunden-Betrieb (Dauerbetrieb)

Betriebsart, bei der die Hauptkontakte eines Schützes unter gleichbleibender Strombelastung so lange geschlossen bleiben, bis die Beharrungstemperatur erreicht ist, jedoch nicht länger als acht Stunden ohne Unterbrechung.

ANMERKUNG 1 Dies ist die Grundbetriebsart, auf die sich die konventionellen thermischen Ströme I_{th} und I_{the} beziehen.

ANMERKUNG 2 Unterbrechung bedeutet ein Ausschalten des Stroms durch das Schütz.

5.3.4.2 Periodischer Aussetzbetrieb oder Aussetzbetrieb

Betriebsart, bei der der durch das Schütz fließende Strom periodisch ein- und ausgeschaltet wird, wobei Belastungsdauer und Pausen so kurz sind, dass das Gerät sein thermisches Gleichgewicht nicht erreicht.

Aussetzbetrieb wird gekennzeichnet durch den Strom, die Belastungsdauer und die relative Einschaltdauer, die das Verhältnis der Belastungsdauer zu Spieldauer (Summe aus Belastungsdauer und stromloser Pause) ist und meist als Prozentsatz angegeben wird.

Schütze werden nach der Anzahl der Schaltspiele, die sie je Stunde ausführen müssen, in folgende Klassen eingeteilt:

– Klasse	1:	1	Schaltspiel/h;
– Klasse	3:	3	Schaltspiele/h;
– Klasse	12:	12	Schaltspiele/h;
– Klasse	30:	30	Schaltspiele/h;
– Klasse	120:	120	Schaltspiele/h;
– Klasse	300:	300	Schaltspiele/h;
– Klasse	1200:	1 200	Schaltspiele/h.

prEN 61095:2007

Schütze für Aussetzbetrieb dürfen nach den kennzeichnenden Merkmalen des Aussetzbetriebs benannt werden.

Beispiel: Ein Aussetzbetrieb, bei dem während eines Schaltspiels von 5 Minuten ein Strom von 32 A für die Dauer von 2 Minuten fließt, darf bezeichnet werden als: „32 A, Klasse 12, 40 %“.

5.3.4.3 Zeitweiliger Betrieb

Betrieb, bei dem die Hauptkontakte eines Schützes während einer Zeitspanne geschlossen bleiben, die zu kurz ist, als dass das Schütz den thermischen Beharrungszustand erreichen könnte; wobei die Belastungsperioden durch Pausen von ausreichender Dauer unterbrochen werden, so dass sich die Temperatur auf die Kühlmitteltemperatur abkühlt.

5.3.4.4 Periodischer Betrieb

Betriebsart, bei der der Betrieb mit konstanter oder veränderter Last sich regelmäßig wiederholt.

5.3.5 Übliche Last- und Überlastmerkmale

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Anforderungen an die Bemessungsdaten bei üblicher Last und Überlast.

Die ausführlichen Anforderungen enthält 8.2.4.

5.3.5.1 Überlastfestigkeit beim Schalten von Motoren

Ein Schütz zum Schalten von Motoren muss den thermischen Beanspruchungen beim Anlassen und Beschleunigen eines Motors auf Betriebsdrehzahl und bei betriebsmäßiger Überlast widerstehen.

Anforderungen zur Erfüllung dieser Bedingung sind in 8.2.4.3 angegeben.

5.3.5.2 Bemessungseinschaltvermögen

Die Anforderungen für die verschiedenen Gebrauchskategorien (siehe 5.4) enthält 8.2.4.1. Das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen gilt nur, wenn das Schütz entsprechend den Anforderungen von 8.2.1.1 und 8.2.1.2 betätigt wird.

5.3.5.3 Bemessungsausschaltvermögen

Die Anforderungen für die verschiedenen Gebrauchskategorien (siehe 5.4) enthält 8.2.4.1. Das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen gilt nur, wenn das Schütz entsprechend den Anforderungen von 8.2.1.1 und 8.2.1.2 betätigt wird.

5.3.5.4 Konventionelles Betriebsverhalten

Das konventionelle Betriebsverhalten ist als eine Reihe von Ein- und Ausschaltungen in 8.2.4.2 festgelegt.

5.3.6 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom

Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom eines Schützes ist der vom Hersteller angegebene unbeeinflusste Strom, dem das durch eine Kurzschlusschutzeinrichtung geschützte Schütz während der Abschaltzeit dieser Einrichtung unter den in 9.3.4 festgelegten Prüfbedingungen widerstehen kann.

Der Hersteller muss Einzelheiten zu der vorgeschriebenen Kurzschlusschutzeinrichtung angeben.

ANMERKUNG Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom wird durch den Effektivwert der Wechselstromkomponente ausgedrückt.

5.4 Gebrauchskategorie

Die Gebrauchskategorie eines Schützes legt den vorgesehenen Anwendungsfall fest und ist durch eine oder mehrere der nachstehenden Betriebsbedingungen gekennzeichnet:

- Strom (Ströme), ausgedrückt durch das Vielfache des Bemessungsbetriebsstroms;
- Spannung(en), ausgedrückt durch das Vielfache der Bemessungsbetriebsspannung;
- Leistungsfaktor.

Die genormten Gebrauchskategorien sind in Tabelle 1 angegeben.

Jede Gebrauchskategorie ist durch Ströme, Spannungen, Leistungsfaktoren und andere Größen in den Tabellen 7 und 9 sowie durch die Prüfbedingungen dieser Norm gekennzeichnet.

Es ist daher unnötig, das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen getrennt anzugeben, da diese Größen durch die Gebrauchskategorie nach Tabelle 7 festgelegt sind.

Wenn nichts anderes festgelegt ist, sind Schütze der Gebrauchskategorie AC-7b für die Anlaufmerkmale der Motoren entsprechend dem Einschaltvermögen nach Tabelle 7 ausgelegt. Wenn der Motorstillstandsstrom diese Werte überschreitet, sollte der Betriebsstrom entsprechend vermindert werden.

5.4.1 Zuordnung von Gebrauchskategorien aufgrund von Prüfergebnissen

Wurde ein Schütz für eine Gebrauchskategorie oder mit einer anderen Kombination von Größen (wie größte(r) Betriebsspannung und -strom usw.) geprüft, dürfen andere Gebrauchskategorien ohne Prüfung unter der Voraussetzung zugeordnet werden, dass Prüfströme, -spannungen, -leistungsfaktoren, die Anzahl der Schaltspiele, die Ein- und Ausschaltdauer nach den Tabellen 7 und 9 und der Prüfkreis für die zuzuordnenden Gebrauchskategorien nicht härter sind als die, unter denen das Schütz geprüft wurde und die Erwärmung bei einem Strom nicht kleiner als der größte zugeordnete Bemessungsbetriebsstrom im Acht-Stunden-Betrieb nachgewiesen wurde.

Tabelle 1 – Gebrauchskategorien

Gebrauchskategorien ^a	Typischer Anwendungsfall
AC-7a	Schwach induktive Last
AC-7b	Motorlasten ^b
AC 7c	Schalten der Steuerungen von kompensierten Entladungslampen ^c
a Schütze dürfen anderen Gebrauchskategorien zugeordnet werden, in diesem Fall müssen sie die Anforderungen der IEC 60947-4-1 für diese Gebrauchskategorien erfüllen. b Schütze der Gebrauchskategorie AC-7b dürfen für gelegentliches Tippen oder Gegenstrombremsen für einen begrenzten Zeitraum eingesetzt werden; während dieses Zeitraums darf die Anzahl der Schaltungen 5/Minute oder 10 in 10 Minuten nicht übersteigen. c Diese Gebrauchskategorie ähnelt der Kategorie AC-6b, Schalten von Kondensatoren, festgelegt in IEC 60947-4-1, wobei die Eigenschaft sehr von dem kapazitiven Wert des Lampenstromkreises abhängt	

5.5 Steuerstromkreise

Die kennzeichnenden Merkmale von Steuerstromkreisen sind:

- Stromart
- Bemessungsfrequenz

prEN 61095:2007

- Bemessungsbetätigungsspannung U_c (Stromart und Frequenz)
- Bemessungssteuerspeisespannung U_s (Stromart und Frequenz), wenn anwendbar
- Eignung zum Anschluss an SELV-Stromkreise

ANMERKUNG Es wurde unterschieden zwischen der Betätigungsspannung, die an dem Schließer (siehe 3.3.11) im Steuerstromkreis auftritt, und der Speisespannung, die an die Eingangsanschlüsse des Steuerstromkreises des Schützes angelegt wird. Diese beiden Spannungen dürfen infolge eingebauter Transformatoren, Gleichrichter, Widerstände usw. voneinander abweichen.

Die Bemessungsbetätigungsspannung und die Bemessungsfrequenz, soweit zutreffend, sind die Größen, auf die sich die Betätigungsmerkmale und die Erwärmung des Steuerstromkreises beziehen.

5.6 Hilfsstromkreise

Kennzeichnende Merkmale von Hilfsstromkreisen sind Anzahl und Art der Kontakte (Schließer, Öffner usw.) in jedem Stromkreis und ihre Bemessung nach IEC 60947-5-1.

Die kennzeichnenden Merkmale der Hilfskontakte und -schalter müssen mit den Anforderungen dieser Norm übereinstimmen.

5.7 Zuordnung von Kurzschlussschutzeinrichtungen

Schütze sind durch Art, Bemessungsdaten und kennzeichnende Merkmale der Kurzschlussschutzeinrichtungen (SCPD) gekennzeichnet, die einen ausreichenden Schutz gegen Kurzschlussströme für das Schütz bieten. Die Anforderungen enthält 8.2.5.

6 Produktinformation

6.1 Art der Informationen

Folgende Informationen müssen vom Hersteller bereitgestellt werden:

6.1.1 Angaben zur Identifizierung

- a) Name oder Ursprungszeichen des Herstellers;
- b) Typbezeichnung oder Katalognummer;
- c) Nummer dieser Gerätenorm, falls der Hersteller die Übereinstimmung mit ihr in Anspruch nimmt.

6.1.2 Kennzeichnende Merkmale, grundlegende Bemessungswerte und Anwendung

- d) Bemessungsbetriebsspannung (siehe 5.3.1.1);
- e) Gebrauchskategorie und Bemessungsbetriebsströme (oder Bemessungsbetriebsleistungen) bei Bemessungsbetriebsspannungen des Geräts (siehe 5.3.2.3 und 5.4);
- f) Bemessungsfrequenz/-frequenzen, z. B. 50 Hz oder 50 Hz/60 Hz;
- g) Bemessungsbetriebsart, gegebenenfalls mit Angabe der Klasse des Aussetzbetriebs (siehe 5.3.4).

Zugehörige Werte:

- h) Bemessungsein- und -ausschaltvermögen. Diese Angaben dürfen, wenn anwendbar, durch die Angabe der Gebrauchskategorie ersetzt werden (siehe Tabelle 7).

Sicherheit und Einbau:

- i) Bemessungsisolationsspannung (siehe 5.3.1.2);

- j) Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (siehe 5.3.1.3), die Kennzeichnung mit U_{imp} ist nicht erforderlich, wenn sie gleich 4 kV ist;
- k) IP-Schutzart bei Schützen im Gehäuse (siehe 8.1.11);
- l) Verschmutzungsgrad (siehe 7.1.3.2);
- m) Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (siehe 5.3.6) und Art, Bemessungsstrom und kennzeichnende Merkmale der zugehörigen Kurzschlusschutzeinrichtung (SCPD);
- n) bleibt frei.

Steuerstromkreise (siehe 5.5):

Die folgenden Angaben über die Steuerstromkreise müssen entweder auf den Spulen oder auf dem Schütz angebracht werden:

- o) Bemessungsbetätigungsspannung (U_c), Stromart und Bemessungsfrequenz;
- p) Stromart, Bemessungsfrequenz und Bemessungssteuerspeisespannung (U_s), falls erforderlich.

Schütze, deren Steuerstromkreis für den Anschluss an Sicherheitsstromkreise vorgesehen ist:

- q) Die Eignung des Steuerstromkreises zur Verwendung in Sicherheitsstromkreisen, wenn der Hauptstromkreis mit einer Spannung versorgt wird, die größer als Schutzkleinspannung ist.

Hilfsstromkreise:

- r) Bemessungsdaten der Hilfsstromkreise (siehe 5.6).

6.2 Aufschriften

Die Aufschriften müssen dauerhaft und leicht lesbar sein.

Die Angaben des Namens des Herstellers oder des Ursprungszeichens und der Typbezeichnung oder Katalognummer müssen auf dem Schütz, vorzugsweise auf dem Typschild, falls vorhanden, erfolgen, um die vollständigen Angaben vom Hersteller erhalten zu können.

ANMERKUNG In den USA und Kanada darf die Angabe der Bemessungsbetriebsspannung U_c wie folgt erfolgen:

- a) Bei Geräten für den Einsatz in dreiphasigen Vier-Leiter-Systemen mit beiden Spannungen Phase gegen Erde und Phase gegen Phase, z. B. 277/480 V;
- b) Bei Geräten für den Einsatz in dreiphasigen Drei-Leiter-Systemen durch die Spannung Phase gegen Phase, z. B. 480 V.

Folgende Informationen müssen angebracht und nach dem Einbau sichtbar sein:

- Bewegungsrichtung des Bedienteils (siehe 8.1.4.2), wenn zutreffend;
- Anzeige der Stellung des Bedienteils (siehe auch 8.1.5.1 und 8.1.5.2);
- Bezug auf diese Norm, falls der Hersteller Übereinstimmung beansprucht.

Folgende Informationen müssen angebracht und nach der Verdrahtung vor dem Einbau von Abdeckungen oder Klappen sichtbar sein

- bei kleinen Schützen, Bildzeichen, Farb- oder Buchstabencode;
- Kennzeichnung und Bezeichnung der Anschlüsse (siehe 8.1.6.4);
- IP-Code und Schutzklasse, wenn zutreffend (vorzugsweise auf dem Schütz angebracht, wenn möglich).

Die Aufschriften dürfen nicht auf Schrauben, entfernbaren Unterlegscheiben oder Teilen erfolgen.

Die Angaben nach k) müssen auf dem Gehäuse erfolgen, wenn vorhanden.

Die Angaben nach c) müssen auf dem Leistungsschild erfolgen.

Die Angaben nach d) bis j) und l) bis r) müssen auf dem Leistungsschild, dem Schütz oder in den Unterlagen des Herstellers erfolgen.

prEN 61095:2007

Die Bezeichnung der Anschlüsse muss in Übereinstimmung mit Anhang A dieser Norm erfolgen.

ANMERKUNG Zusätzliche Gebrauchskategorien entsprechend IEC 60947-4-1 dürfen auch angegeben werden (siehe Tabelle 1, Anmerkung 1).

6.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen

Der Hersteller muss, falls zutreffend, in seinen Unterlagen die Bedingungen für Aufstellung, Betrieb und Wartung des Schützes während des Betriebs und nach einem Fehler festlegen.

Wenn nötig, müssen Transport-, Aufstellungs- und Bedienungsanweisungen des Schützes besonders wichtige Maßnahmen für ordnungsgemäße Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Schützes enthalten.

Die oben erwähnten Unterlagen müssen gegebenenfalls Angaben über Umfang und Häufigkeit der Wartung enthalten.

7 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen

7.1 Übliche Betriebsbedingungen

Schütze dieser Norm müssen unter folgenden üblichen Bedingungen betrieben werden können:

7.1.1 Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur darf nicht höher als +40 °C und ihr Mittelwert über eine Dauer von 24 °h nicht höher als +35 °C sein.

Die untere Grenze der Umgebungstemperatur ist –5 °C.

Umgebungstemperatur ist die Temperatur, die bei offenen Schützen das Schütz und bei Schützen im Gehäuse das Gehäuse umgibt.

Schütze für Umgebungstemperaturen über +40 °C (besonders in tropischen Ländern) oder unter –5 °C müssen entweder besonders ausgeführt oder entsprechend den Angaben des Herstellers eingesetzt werden.

7.1.2 Höhenlage

Die Höhenlage des Verwendungsorts liegt nicht über 2 000 m über N.N.

Bei Anlagen in größeren Höhenlagen sind die verringerte Isolationsfestigkeit und die verringerte Kühlwirkung der Luft zu berücksichtigen.

Schütze, die derart eingesetzt werden sollen, müssen besonders ausgeführt sein oder entsprechend einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender eingesetzt werden.

Angaben im Katalog des Herstellers dürfen eine solche Vereinbarung ersetzen.

7.1.3 Atmosphärische Bedingungen

7.1.3.1 Luftfeuchte

Die relative Luftfeuchte übersteigt 50 % bei der höchsten Temperatur von +40 °C nicht. Bei niedrigeren Temperaturen dürfen höhere Luftfeuchten zugelassen werden, z. B. 90 % bei +20 °C. Für gelegentlich auftretende Betauung infolge von Temperaturschwankungen können besondere Vorkehrungen notwendig sein.

ANMERKUNG Der Verschmutzungsgrad nach 7.1.3.2 beschreibt die Umgebungsbedingungen genauer.

7.1.3.2 Verschmutzungsgrad

Der Verschmutzungsgrad (siehe 3.5.26) bezieht sich auf die Umgebungsbedingungen, unter denen das Schütz arbeiten soll.

ANMERKUNG Die Mikroumgebung der Luft- und Kriechstrecken und nicht die Umgebung des Schützes bestimmt die Auswirkungen auf die Isolierung. Die Mikroumgebung kann besser oder schlechter als die Umgebung des Schützes sein. Sie umfasst alle Einflüsse auf die Isolierung, wie z. B. Klima, elektromagnetische Felder, Entstehen von Verschmutzung usw.

Für Schütze, die für die Verwendung in einem Gehäuse vorgesehen sind oder die ein integriertes Gehäuse haben, gilt der Verschmutzungsgrad im Gehäuse.

Zur Bewertung von Luft- und Kriechstrecken dienen folgende vier Verschmutzungsgrade in der Mikroumgebung (den verschiedenen Verschmutzungsgraden entsprechende Luft- und Kriechstrecken sind in den Tabellen 17 und 18 angegeben).

Verschmutzungsgrad 1:

Keine oder nur trockene, nichtleitende Verschmutzung.

Verschmutzungsgrad 2:

Üblicherweise nur nichtleitende Verschmutzung. Es muss jedoch gelegentlich mit einer zeitweiligen Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Verschmutzungsgrad 3:

Leitende Verschmutzung oder trockene, nichtleitende Verschmutzung, die durch Betauung leitfähig wird.

Verschmutzungsgrad 4:

Verschmutzung, die dauernde Leitfähigkeit, z. B. aufgrund von leitenden Staub, Regen oder Schnee, hervorruft.

Üblicher Verschmutzungsgrad für den Haushalt und ähnliche Zwecke:

Schütze für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke sind im Allgemeinen für den Einsatz unter Umgebungsbedingungen vom Verschmutzungsgrad 2 geeignet.

7.1.4 Übliche elektromagnetische Umgebungsbedingungen

Die üblichen elektromagnetischen Umgebungsbedingungen sind solche, die in Installationen von Wohngebäuden und Orten gewerblicher Betriebe und der Leichtindustrie auftreten, die an die öffentliche Niederspannungsverteilungsnetze angeschlossen sind.

7.2 Transport- und Lagerbedingungen

Die Bedingungen für den Transport und die Lagerung, z. B. Temperatur und Feuchte, entsprechen den in 7.1 festgelegten mit der Ausnahme, wenn nicht anders festgelegt, dass folgender Temperaturbereich für Transport und Lagerung gilt: zwischen -25 °C und $+55\text{ °C}$ und für kurze Zeit, nicht über 24 h, bis zu $+70\text{ °C}$.

7.3 Einbau

Das Schütz muss entsprechend den Anweisungen des Herstellers eingebaut werden.

8 Anforderungen an den Bau und das Verhalten

8.1 Bauanforderungen

Das Schütz mit seinem Gehäuse, wenn vorhanden, ob integriertes Gehäuse oder nicht, muss so ausgelegt und gebaut sein, dass es den Beanspruchungen bei Einbau und Betrieb widersteht und muss zusätzlich eine festgelegte Widerstandsfähigkeit bei der Beanspruchung durch anomale Wärme und Feuer aufweisen.

ANMERKUNG Ein Schütz im Gehäuse ist ein Schütz, das in ein Gehäuse eingebaut ist, das nur für den Einbau eines Schützes ausgelegt und gebaut ist.

8.1.1 Werkstoffe

Die Eignung der Werkstoffe wird durch die nachfolgend aufgeführten Prüfungen am Schütz und/oder, wenn dies nicht möglich ist, an Teilen von ihm nachgewiesen.

- Alterungsbeständigkeit (siehe 8.1.1.1)
- Feuchtigkeitsbeständigkeit (siehe 8.1.1.2)
- Wärmebeständigkeit (siehe 8.1.1.3)
- Beständigkeit gegen anomale Wärme und Feuer (siehe 8.1.1.4)
- Beständigkeit gegen Rosten (siehe 8.1.1.5)

Bei den Prüfungen der Beständigkeit gegenüber Wärme, anomaler Wärme und Brandgefahr muss den Prüfungen am Schütz oder an geeigneten Teilen des Schützes der Vorzug gegeben werden.

Aus praktischen Gründen dürfen allerdings in gewissen Fällen, alternativ zu Prüfungen am Schütz, Prüfungen an den Werkstoffen durchgeführt werden.

8.1.1.1 Alterungsbeständigkeit

Schütze müssen alterungsbeständig sein.

Im Allgemeinen müssen Schütze nur dann geprüft werden, wenn Teile des Schützes oder das Gehäuse aus PVC oder einem ähnlichen thermoplastischen Kunststoff bestehen und Teile aus Gummi, wie Dichtringe und Dichtungen, enthalten.

Die Einhaltung der Anforderungen wird durch eine Sichtprüfung und, falls notwendig, durch eine Prüfung nach 9.2.1.1 nachgewiesen.

8.1.1.2 Feuchtigkeitsbeständigkeit

Schütze müssen gegen die Einwirkungen von Feuchtigkeit, die im üblichen Betrieb auftritt, beständig sein.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch eine Prüfung nach 9.2.1.2 nachgewiesen werden.

8.1.1.3 Wärmebeständigkeit

Alle Teile des Schützes, offen oder in ein Gehäuse eingebaut, die Berührungsschutz gegenüber aktiven Teilen bieten, dürfen durch die höchste in üblichem Betrieb auftretende Erwärmung nicht nachteilig beeinflusst werden.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch Prüfungen nach 9.2.1.3.1 und 9.2.1.3.2 nachgewiesen werden.

8.1.1.4 Beständigkeit gegen anomale Wärme und Feuer

Isolierstoffteile, die thermischen Beanspruchungen aufgrund elektrischer Einflüsse ausgesetzt sind, dürfen nicht nachteilig durch anomale Wärme und Feuer beeinflusst werden, wenn die Verschlechterung ihrer Eigenschaften die Sicherheit des Schützes gefährdet.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch eine Prüfung nach 9.2.1.4 nachgewiesen werden.

Wenn die Prüfung an mehreren Stellen desselben Prüflings durchzuführen ist, muss darauf geachtet werden, dass etwaige Verschlechterungen durch eine Prüfung die Ergebnisse der nachfolgenden Prüfungen nicht beeinflussen. Kleine Teile, deren Oberfläche die Maße 14 mm × 14 mm nicht überschreiten, werden nicht geprüft.

8.1.1.5 Beständigkeit gegen Rosten

Stahlteile eines Schützes einschließlich des Gehäuses oder einer Abdeckung, aber ausschließlich der Polflächen des Magneten, müssen gegen Rosten geschützt sein.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch eine Prüfung nach 9.2.1.5 nachgewiesen werden.

8.1.2 Festigkeit von Schrauben und Muttern, die bei Einbau und Wartung betätigt werden, jedoch nicht Schrauben und Muttern von Anschlüssen

Schrauben und Muttern, die bei Einbau und Wartung entsprechend den Anweisungen des Herstellers betätigt werden, müssen den üblichen Beanspruchungen im Betrieb widerstehen.

Gewindeformende und gewindeschneidende Schrauben für den mechanischen Zusammenbau dürfen nur verwendet werden, wenn sie gemeinsam mit dem Teil, in das sie eingesetzt werden sollen, geliefert werden.

Ein Beispiel einer gewindeformenden Schraube ist in Bild 1 gezeigt. Ein Beispiel einer gewindeschneidenden Schraube ist in Bild 2 gezeigt. Außerdem müssen gewindeschneidende Schrauben, die vom Einbauenden betätigt werden, unverlierbar mit dem Zubehöriteil verbunden sein.

Schrauben und Muttern, die Kontaktdruck übertragen, müssen in ein Gewinde aus Metall eingedreht werden.

Bei elektrischen Verbindungen darf kein Kontaktdruck über Kunststoff übertragen werden, ausgenommen Keramik oder ein anderes Material, dessen Merkmale nicht minder gut sind und das jede Schwindung und jedes Nachgeben ausgleichen kann.

Die Einhaltung der Anforderungen wird durch eine Sichtprüfung und durch eine Prüfung nach 9.2.2 nachgewiesen.

8.1.3 Bleibt frei

8.1.4 Bedienteil

Die Anforderungen von 8.1.4.1 und 8.1.4.2 gelten für Schütze mit einem handbetätigten Bedienteil.

8.1.4.1 Isolation

Das Bedienteil des Schützes muss gegenüber den aktiven Teilen für die Bemessungsisolationsspannung und, wenn zutreffend, für die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit isoliert sein.

Ferner gilt:

- wenn das Bedienteil aus Metall ist, muss es mit dem Schutzleiter verbunden werden können, es sei denn, dass es mit einer zusätzlichen zuverlässigen Isolierung versehen ist;

prEN 61095:2007

- wenn es aus Isolierstoff ist oder mit Isoliermaterial überzogen ist, muss jedes interne Metallteil, das bei einem Isolationsfehler berührt werden kann, gegenüber aktiven Teilen für die Bemessungsisolationsspannung isoliert sein.

8.1.4.2 Bewegungsrichtung

Die Betätigungsrichtung der Bedienteile von Geräten muss den Anforderungen von IEC 60447 entsprechen. Wenn Geräte diesen Anforderungen nicht entsprechen, z. B. aufgrund besonderer Anwendungen oder alternativer Einbaulagen, ist eine Kennzeichnung erforderlich, aus der eindeutig die „I“- und „O“-Stellung sowie die Betätigungsrichtung hervorgehen.

8.1.4.3 Einbau

In abnehmbare Tafeln oder zu öffnende Türen montierte Bedienteile müssen so ausgelegt sein, dass sie nach dem Einsetzen der Tafeln und Schließen der Türen mit den zugehörigen mechanischen Einrichtungen einwandfrei arbeiten.

8.1.5 Anzeige der Aus- und Einstellung

8.1.5.1 Anzeigevorrichtungen

Wenn ein Schütz mit einer Anzeige der geschlossenen und der geöffneten Stellung ausgerüstet ist, muss diese klar und eindeutig angezeigt werden.

ANMERKUNG Bei Schützen im Gehäuse darf die Anzeige, je nachdem, von außen sichtbar sein oder nicht.

Dies erfolgt durch eine Schaltstellungsanzeige (siehe 3.3.16).

Werden Bildzeichen verwendet, müssen die geschlossene bzw. die geöffnete Stellung in Übereinstimmung mit IEC 60417 angezeigt werden:

60417-IEC-5007		EIN
60417-IEC-5008		AUS

Bei Schützen, die mit zwei Drucktastern betätigt werden, muss der Drucktaster für die Öffnungsbetätigung entweder rot oder mit dem Bildzeichen „“, gekennzeichnet sein.

Die Farbe Rot darf für keinen anderen Drucktaster verwendet werden.

Die Farben der anderen Drucktaster, Leuchtdrucktaster und Leuchtmelder müssen IEC 60073 entsprechen.

8.1.5.2 Anzeige durch das Bedienteil

Dient das Bedienteil als Kontaktstellungsanzeiger, so muss es automatisch die der Stellung des beweglichen Kontakts entsprechende Stellung einnehmen oder, wenn es losgelassen wird, in ihr verharren. In diesem Fall muss das Bedienteil zwei Ruhestellungen haben, die denen der beweglichen Kontakte entsprechen. Bei automatischer Öffnung darf das Bedienteil eine dritte Stellung einnehmen.

8.1.6 Anschlüsse

8.1.6.1 Bauanforderungen

Alle Teile der Anschlüsse, die den Kontakt aufrechterhalten und in denen Strom fließt, müssen aus Metall mit ausreichender Festigkeit sein.

Der Anschluss der Leiter muss durch Schrauben, Federn oder entsprechende Mittel sicherstellen, dass der Kontaktdruck ständig vorhanden ist.

Die Anschlüsse müssen so beschaffen sein, dass die Leiter zwischen geeignete Metallflächen ohne nennenswerte Beschädigung der Leiter und der Anschlüsse geklemmt werden können.

Die Anschlüsse dürfen keine Verlagerung, auch keine selbsttätige, der Leiter zulassen, die den Betrieb des Schützes beeinträchtigt, und die Isolationsspannung darf nicht unter den Bemessungswert herabgesetzt werden.

Die Anforderungen dieses Abschnitts müssen durch Prüfungen nach 9.2.4.2, 9.2.4.3 und 9.2.4.4 nachgewiesen werden, soweit zutreffend.

ANMERKUNG Nordamerikanische Länder haben gesonderte Anforderungen an Anschlüsse, die für Aluminiumleiter geeignet sind, und an deren Kennzeichnung.

8.1.6.2 Anschlussräume

Der Hersteller muss die Leiterart (starr, mehrdrähtig oder feindrähtig), den kleinsten und den größten Leiterquerschnitt, für den der Anschluss geeignet ist, und gegebenenfalls die Anzahl der gleichzeitig anschließbaren Leiter angeben. Der größte Leiterquerschnitt darf jedoch nicht kleiner sein als in 9.3.3.3 für die Erwärmungsprüfung angegeben, und der Anschluss muss einen nach Tabelle 2 um zwei Größen kleineren Leiter der gleichen Leiterart (starr, mehrdrähtig oder feindrähtig) aufnehmen können.

Norm-Leiterquerschnitte für runde Kupferleiter (sowohl metrische als auch AWG/MCM-Größen) sind in Tabelle 2 enthalten, die den Zusammenhang von metrischen ISO-Querschnitten und AWG/MCM-Größen zeigt.

Tabelle 2 – Normquerschnitte runder Kupferleiter

ISO-Querschnitte mm ²	AWG/MCM	
	Größe	umgerechneter metrischer Querschnitt mm ²
0,2	24	0,205
–	22	0,324
0,5	20	0,519
0,75	18	0,82
1	–	–
1,5	16	1,3
2,5	14	2,1
4	12	3,3
6	10	5,3
10	8	8,4
16	6	13,3
25	4	21,2
35	2	33,6

ANMERKUNG Der waagerechte Strich, wenn er auftritt, zählt als Größe mit zugeordnetem Anschlussraum.

8.1.6.3 Verbindungen

Anschlüsse für die Verbindung mit Außenleitern müssen während der Installation leicht zugänglich sein.

Klemmschrauben und -mutter dürfen nicht für die Befestigung eines anderen Teils verwendet werden, außer zum Halten der Anschlüsse in ihrer Lage oder zum Verhindern, dass sie sich verdrehen.

8.1.6.4 Anschlussbezeichnung und -kennzeichnung

Anschlüsse müssen eindeutig und dauerhaft in Übereinstimmung mit IEC 60445 gekennzeichnet sein.

Anschlüsse, die ausschließlich für Neutralleiter verwendet werden sollen, müssen nach IEC 60445 mit dem Buchstaben „N“ gekennzeichnet werden.

Der Schutzleiteranschluss muss nach 8.1.8.3 gekennzeichnet werden.

Zusätzliche Anforderungen an die Anschlussbezeichnung und -kennzeichnung sind im Anhang A gegeben.

8.1.7 Zusätzliche Anforderungen an Schütze mit Neutralleiter

Wenn ein Schütz einen Pol nur für den Neutralleiter hat, muss dieser Pol deutlich mit dem Buchstaben „N“ gekennzeichnet sein (siehe 8.1.6.4).

Der geschaltete Pol für den Neutralleiter darf nicht vor den anderen Polen abschalten und nicht nach den anderen Polen einschalten.

Der konventionelle thermische Strom muss für alle Pole gleich sein.

8.1.8 Anforderungen an Schutzmaßnahmen mit Schutzleiter

8.1.8.1 Bauanforderungen

Körper (z. B. Grundplatte, Rahmen und feste Teile von Metallgehäusen), die eine Gefahr darstellen können, müssen elektrisch miteinander und mit einem Schutzleiteranschluss, der an eine Schutzterde oder einen externen Schutzleiter angeschlossen wird, verbunden werden.

Diese Anforderung kann durch übliche Konstruktionselemente erfüllt werden, die eine ausreichende elektrische Verbindung sicherstellen. Dies gilt sowohl für einzelne Schütze als auch für Kombinationen.

Körper werden als ungefährlich betrachtet, wenn sie nicht großflächig berührt oder von der Hand umfasst werden können oder wenn sie klein (ungefähr 50 mm × 50 mm) oder so angebracht sind, dass jedes Berühren aktiver Teile ausgeschlossen ist.

Beispiele hierfür sind Schrauben, Nieten, Leistungsschilder, Transformatorkerne, Elektromagnete und gewisse Teile von Auslösern, unabhängig von ihrer Größe.

8.1.8.2 Schutzleiteranschluss

Schutzleiteranschlüsse müssen leicht zugänglich und so angeordnet sein, dass die Verbindung des Schützes mit der Erde oder dem Schutzleiter auch dann aufrechterhalten bleibt, wenn die Abdeckung oder irgendein anderes entfernbares Teil entfernt wird.

Schutzleiteranschlüsse müssen ausreichend gegen Korrosion geschützt werden.

Bei Schützen mit leitfähigen Konstruktionselementen, Gehäusen usw. muss die leitende Verbindung zwischen Körper des Schützes und Metallummantelung der Anschlussleitungen gesichert sein.

Schutzleiteranschlüsse dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet werden, außer einer Verbindung mit dem PEN-Leiter. In diesem Fall muss der Anschluss die Funktion eines Neutralleiteranschlusses zusätzlich zu Erfordernissen des Schutzleiteranschlusses übernehmen.

8.1.8.3 Bezeichnung und Kennzeichnung des Schutzleiteranschlusses

Schutzleiteranschlüsse müssen eindeutig und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Die Kennzeichnung erfolgt entweder durch Farbe (grün-gelb), das Zeichen PE oder PEN, soweit zutreffend, entsprechend 5.3 von IEC 60445, oder, im Fall eines PEN, mit einem Bildzeichen auf dem Schütz.

Das zu verwendende Bildzeichen ist



von IEC 60417.

ANMERKUNG Das früher verwendete Bildzeichen  (60417-IEC-5017) muss nach und nach durch das oben genannte Zeichen ersetzt werden.

8.1.9 Gehäuse

Die nachfolgenden Anforderungen gelten nur für Gehäuse, die mitgeliefert werden oder die mit dem Schütz verwendet werden sollen.

8.1.9.1 Ausführung

Gehäuse müssen so ausgeführt werden, dass im geöffneten Zustand und nach Entfernen anderer, gegebenenfalls vorhandener Schutzeinrichtungen alle Teile, die nach den Herstellervorschriften für Einbau und Wartung leicht zugänglich sein müssen, leicht zugänglich sind.

In den Gehäusen muss ein ausreichender Anschlussraum für die Außenleiter zwischen Leitereinführungen und Anschlüssen vorgesehen sein.

Feste Teile von Metallgehäusen müssen mit anderen Körpern des Schützes und einem Anschluss elektrisch verbunden sein, so dass sie geerdet oder an einen Schutzleiter angeschlossen werden können.

Entfernbare Metallteile dürfen unter keinen Umständen im Einbauzustand von dem den Schutzleiteranschluss tragenden Teil isoliert sein.

Entfernbare Teile des Gehäuses müssen mit den festen Teilen so zuverlässig verbunden sein, dass sie sich weder durch den Betrieb des Schützes noch durch Erschütterungen unbeabsichtigt lockern oder lösen können.

Für Gehäuse der Schutzart IP1X bis einschließlich IP4X muss genügend Raum für die Anbringung einer Entwässerungseinrichtung vorgesehen werden; solch eine Entwässerungseinrichtung muss die Anforderungen der IEC 60947-1 erfüllen.

Gehäuse müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit haben (siehe 8.1.11).

Darüber hinaus darf keine Abdeckung des Gehäuses ohne Werkzeug entfernbar sein.

Ein integriertes Gehäuse wird als nicht entfernbares Teil angesehen.

Werden Drucktaster in das Gehäuse eingebaut, so darf der Ausbau der Drucktaster von außen nicht möglich sein.

8.1.9.2 Isolierung

Wenn zur Verhinderung gefahrbringender Berührung zwischen einem metallischen Gehäuse und aktiven Teilen das Gehäuse ganz oder teilweise mit Isoliermaterial ausgekleidet ist, dann muss diese Auskleidung zuverlässig am Gehäuse befestigt sein.

Der Nachweis muss durch eine Sichtprüfung durchgeführt werden.

8.1.10 Schutzart für Schütze im Gehäuse

IEC 60529 legt die Schutzarten von Geräten im Gehäuse fest. Ein Leitfadens über die Anwendung dieser Norm auf Schütze ist in Vorbereitung.

8.1.11 Stoßfestigkeit

Die äußeren Teile eines Schützes im Gehäuse, eines teilweise gekapselten Schützes und Teile des offenen Schützes müssen Stößen, die im üblichen Betrieb auftreten, widerstehen.

Der Nachweis muss durch eine Prüfung nach 9.2.5 durchgeführt werden.

8.1.12 Haltbarkeit von Aufschriften

Das Schütz muss mit einem Leistungsschild ausgerüstet sein, das haltbar beschriftet ist.

Der Nachweis muss durch eine Prüfung nach 9.2.6 durchgeführt werden.

8.2 Anforderungen an das Verhalten

8.2.1 Betätigungsbedingungen

8.2.1.1 Allgemeines

Das Schütz muss den Anweisungen des Herstellers entsprechend betätigt werden.

Die bewegbaren Kontakte mehrpoliger Schütze, die gemeinsam ein- und ausschalten sollen, müssen so miteinander mechanisch verbunden sein, dass alle Pole praktisch gleichzeitig schließen und öffnen (für geschaltete Neutralleiter siehe jedoch 8.1.7), gleichgültig, ob sie von Hand oder automatisch betätigt werden.

8.2.1.2 Grenzwerte für die Betätigung

Schütze müssen bei jedem Wert zwischen 85 % und 110 % ihrer Bemessungssteuerspeisespannung U_s einwandfrei schließen. Wenn ein Spannungsbereich angegeben ist, muss sich 85 % auf die niedrigste und 110 % auf die höchste Spannung des Bereichs beziehen.

Die Grenzwerte, zwischen denen Schütze abfallen und voll öffnen müssen, sind 75 % bis 20 % ihrer Bemessungssteuerspeisespannung U_s . Wenn ein Spannungsbereich angegeben ist, muss sich 20 % auf die höchste und 75 % auf die niedrigste Spannung des Bereichs beziehen.

Die Grenzwerte für das Schließen gelten bei einer Umgebungstemperatur von +40 °C für eine Spule, die die Enderwärmung bei Speisung mit 100 % U_s erreicht hat.

Die Grenzwerte für das Abfallen gelten bei einem Spulenwiderstand bei –5 °C. Für den Nachweis dürfen bei üblicher Umgebungstemperatur erhaltene Werte umgerechnet werden.

Die Grenzwerte gelten bei der angegebenen Frequenz, wenn vorhanden.

8.2.2 Erwärmung

Es gelten die Anforderungen von 8.2.2, 8.2.2.1, 8.2.2.2 und 8.2.2.3 für Schütze im sauberen neuen Zustand.

Die Erwärmungen der verschiedenen Teile eines Schützes dürfen bei einer nach den in 9.3.3.3 festgelegten Bedingungen durchgeführten Prüfung, die in Tabelle 3 und die in 8.2.2.1 und 8.2.2.2 festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

ANMERKUNG Die Erwärmung im üblichen Betrieb darf von den Prüfwerten abweichen, abhängig von den Einbaubedingungen und der Größe der angeschlossenen Leiter.

Tabelle 3 – Grenzüberemperaturen für isolierte Spulen in Luft

Isolierstoffklasse	Grenzüberemperaturen (ermittelt aus der Messung der Widerstandsänderung)
	K
	Spulen in Luft
A	85
E	100
B	110
F	135
H	160

ANMERKUNG 1 Die Einteilung der Isolierstoffe entspricht Abschnitt 2 von IEC 60085.

ANMERKUNG 2 Die in Tabelle 3 und 8.2.2.2 angegebenen Grenzüberemperaturen gelten nur für den Umgebungstemperaturbereich von –5 °C bis +40 °C.

8.2.2.1 Anschlüsse

Die Erwärmung der Anschlüsse darf die in Tabelle 4 festgelegten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 4 – Grenzüberemperaturen für Anschlüsse

Werkstoff des Anschlusses	Grenzüberemperatur K ^a
Kupfer, blank	60
Kupfer-Zink-Legierung, blank	65
Kupfer oder Kupfer-Zink-Legierung, verzinkt	65
Kupfer oder Kupfer-Zink-Legierung, vernickelt oder versilbert	70 ^a
andere Metalle	b

a Die Grenzüberemperatur 70 K basiert auf dem Anschluss von PVC-Kabeln. Die Verwendung von Leitern und Kabeln, die bedeutend kleinere Querschnitte haben, als in Tabelle 15 angegeben, können zu höheren Temperaturen von Anschlüssen und inneren Teilen führen. Solche Leiter sollten nicht ohne Zustimmung des Herstellers verwendet werden, da höhere Temperaturen zu einem Schüttausfall führen können.

b Die Grenzüberemperatur muss auf durch den Betrieb gewonnenen Erfahrungen oder Lebensdauerprüfungen basieren, darf jedoch 65 K nicht übersteigen.

8.2.2.2 Berührbare Teile

Die Erwärmung berührbarer Teile darf die in Tabelle 5 festgelegten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 5 – Grenzübertemperaturen von berührbaren Teilen

Berührbares Teil	Grenzübertemperatur ^a K
Handbetätigte Bedienteile:	
aus Metall	15
nicht aus Metall	25
Teile, die berührt, jedoch nicht in die Hand genommen werden:	
aus Metall	30
nicht aus Metall	40
Teile, die bei üblicher Betätigung nicht berührt zu werden brauchen:	
aus Metall	40
nicht aus Metall	50
Teile, die bei üblicher Betätigung nicht berührt zu werden brauchen:	
Außenseite von Gehäusen in der Nähe der Kabeleinführungen:	
aus Metall	40
nicht aus Metall	50
a Andere Werte dürfen für andere Prüfbedingungen und für kleine Geräte festgelegt werden. Sie dürfen die Werte dieser Tabelle um 10 K übersteigen.	

8.2.2.3 Umgebungstemperatur

Die in den Tabellen 4 und 5 angegebenen Grenzübertemperaturen gelten nur für Umgebungstemperaturen in den Grenzen nach 7.1.1.

8.2.2.4 Hauptstromkreis

Der Hauptstromkreis eines Schützes muss folgenden Strom führen können, ohne dass die in 8.2.2.1 festgelegten und nach 9.3.3.3.4 geprüften Grenzübertemperaturen überschritten werden:

- bei einem für Acht-Stunden-Betrieb bestimmten Schütz: den konventionellen thermischen Strom (siehe 5.3.2.1 und/oder 5.3.2.2);
- bei einem für Aussetzbetrieb und zeitweiligen Betrieb bestimmten Schütz: den entsprechenden Bemessungsbetriebsstrom (siehe 5.3.2.3).

8.2.2.5 Steuerstromkreise

Die Steuerstromkreise eines Schützes müssen die Bemessungsbetriebsarten nach 5.3.4 ermöglichen und die Erwärmungsprüfungen nach 9.3.3.3.5 bestehen, ohne dass die Erwärmung die in den Tabellen 3, 4 und 5 festgelegten Werte überschreitet.

8.2.2.6 Wicklungen von Spulen und Elektromagneten

8.2.2.6.1 Wicklungen für Acht-Stunden-Betrieb (Dauerbetrieb)

Mit dem größten Strom im Hauptstromkreis nach 8.2.2.4 müssen Spulenwicklungen einer Dauerbeanspruchung mit ihrer größten Bemessungssteuerspeisespannung und Bemessungsfrequenz standhalten, ohne dass die Erwärmung die in Tabelle 3 und 8.2.2.2 festgelegten Grenzwerte überschreitet.

8.2.2.6.2 Wicklungen für Aussetzbetrieb

Bei stromlosem Hauptstromkreis müssen die Spulenwicklungen bei Bemessungsfrequenz ihrer größten Bemessungssteuerspeisespannung, die entsprechend ihrer Klasse des Aussetzbetriebs nach Tabelle 6 angelegt wird, standhalten, ohne dass die Erwärmung die in Tabelle 3 und 8.2.2.2 festgelegten Grenzwerte überschreitet.

Tabelle 6 – Prüfschaltspiele für den Aussetzbetrieb

Klasse des Aussetzbetriebes	Ein Schaltspiel in	Erregungsdauer der Spule
1	3 600 s	Die Einschaltdauer muss im Allgemeinen mit der vom Hersteller festgelegten Lastperiode übereinstimmen.
3	1 200 s	
12	300 s	
30	120 s	
120	30 s	
300	12 s	
1 200	3 s	

8.2.2.6.3 Wicklungen mit besonderer Bemessung (für kurzzeitigen und periodischen Betrieb)

Wicklungen mit besonderer Bemessung müssen unter den Betriebsbedingungen der schwersten Betriebsart, für die sie vorgesehen sind, geprüft werden; ihre Bemessungsdaten müssen vom Hersteller festgelegt werden.

8.2.2.7 Hilfsstromkreise

Die Hilfsstromkreise eines Schützes müssen ihren konventionellen thermischen Strom führen können und die Erwärmungsprüfungen nach 9.3.3.3.7 bestehen, ohne dass die Erwärmung die in den Tabellen 4 und 5 festgelegten Werte überschreitet.

ANMERKUNG Wenn ein Hilfsstromkreis integraler Bestandteil eines Schützes ist, ist er mit dem Hauptstromkreis gemeinsam zu prüfen, aber mit seinem tatsächlichen Betriebsstrom.

8.2.2.8 Andere Teile

Die bei der Prüfung auftretende Erwärmung darf an den stromführenden benachbarten Teilen des Schützes keine Schäden verursachen. Insbesondere für Isolierstoffe muss der Hersteller die Übereinstimmung entweder durch den Bezug auf den Temperaturindex (der beispielsweise nach den Verfahren der IEC 60216 bestimmt ist) oder nach IEC 60085 nachweisen.

8.2.3 Isolationseigenschaften

8.2.3.1 Allgemeines

Die Isolationseigenschaften basieren auf den Sicherheits-Grundnormen IEC 60664-1 und IEC 61140.

- Die folgenden Anforderungen stellen Hilfsmittel zum Erreichen der Isolationskoordination des Schützes für die Bedingungen innerhalb einer Anlage vor.
- Das Schütz muss folgende Fähigkeiten aufweisen:
 - die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (siehe 5.3.1.3) in Übereinstimmung mit der Überspannungskategorie nach Anhang F;
 - die betriebsfrequente Spannungsfestigkeit.

ANMERKUNG Der Zusammenhang zwischen den Nennspannungen des Versorgungssystems und der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des Geräts ist in Anhang F festgelegt.

Die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit für eine gegebene Bemessungsbetriebsspannung darf nicht kleiner sein als die, die in Anhang F der Nennspannung des Systems an dem Einsatzpunkt des Schützes und der Überspannungskategorie entspricht.

- Das Einhalten der Anforderungen dieses Abschnitts ist durch Prüfungen nach 9.3.3.4 nachzuweisen.

8.2.3.2 Stoßspannungsfestigkeit

- a) Hauptstromkreis
 - 1) Die Luftstrecken zwischen aktiven Teilen und geerdeten Teilen sowie zwischen den Polen müssen der in Tabelle 16 angegebenen Prüfspannung entsprechend der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit widerstehen.
 - 2) Feste Isolierung des Schützes in Verbindung mit vorstehenden Luftstrecken a) 1) muss der in a) 1) festgelegten Stoßspannung widerstehen.
- b) Hilfs- und Steuerstromkreise
 - 1) Für Hilfs- und Steuerstromkreise, die direkt an den Hauptstromkreis mit der Bemessungsbetriebsspannung angeschlossen sind, müssen die Luftstrecken zwischen aktiven Teilen und geerdeten Teilen sowie zwischen den Polen den in Tabelle 16 entsprechend der Stoßspannungsfestigkeit des Hauptstromkreises angegebenen Prüfspannungen widerstehen. Siehe auch 8.2.3.2, Punkt a) 2).
 - 2) Hilfs- und Steuerstromkreise, die nicht direkt an den Hauptstromkreis angeschlossen sind, dürfen eine vom Hauptstromkreis abweichende Überspannungsfestigkeit haben. Luftstrecken und zugeordnete feste Isolierungen solcher Kreise, sowohl AC als auch DC, müssen der entsprechenden Spannung nach Anhang F widerstehen.

8.2.3.3 Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit von Haupt-, Hilfs- und Steuerstromkreisen

- a) Prüfungen der betriebsfrequenten Spannungsfestigkeit werden in folgenden Fällen angewendet:
 - Prüfungen der Isolation als Typprüfungen zum Nachweis der festen Isolierung;
 - Nachweis der Isolationsfestigkeit als ein Fehlerkriterium, nach Schalt- oder Kurzschluss-Typprüfungen;
 - Stückprüfungen.
- b) Typprüfungen der Isolationseigenschaften

Die Prüfungen der Isolationseigenschaften müssen als Typprüfungen nach 9.3.3.4 durchgeführt werden.
- c) Nachweis der Isolationsfestigkeit nach Schalt- und Kurzschlussprüfungen

Der Nachweis der Isolationsfestigkeit nach Schalt- und Kurzschlussprüfungen als ein Fehlerkriterium muss immer mit betriebsfrequenter Spannung nach Punkt d) von 9.3.3.4.1 durchgeführt werden.
- d) Nachweis der Isolationsfestigkeit bei Stückprüfungen

Prüfungen zum Auffinden von Werkstoff- oder Fertigungsfehlern werden bei betriebsfrequenter Spannung nach Punkt b) von 9.3.3.4.2 durchgeführt.

8.2.3.4 Luftstrecken

Luftstrecken müssen ausreichend sein, um die Prüfung mit der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit nach 8.2.3.2 zu bestehen.

Die Luftstrecken müssen größer sein als die in Tabelle 17 für Fall B (homogenes Feld) festgelegten Werte (siehe 3.5.31) und durch eine Stichprobenprüfung nach 9.3.3.4.3 nachgewiesen werden. Diese Prüfung ist nicht erforderlich, wenn die Luftstrecken, bezogen auf die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit und den Verschmutzungsgrad, größer sind als die in Tabelle 17 für Fall A (inhomogenes Feld) festgelegten Werte.

Das Verfahren der Messung der Luftstrecken ist in Anhang E angegeben.

8.2.3.5 Kriechstrecken

- a) Dimensionierung

Für die Verschmutzungsgrade 1 und 2 dürfen die Kriechstrecken nicht kleiner sein als die Luftstrecken, die nach 8.2.3.4 bestimmt sind. Für Verschmutzungsgrad 3 dürfen die Kriechstrecken nicht kleiner sein als die Luftstrecken für Fall A (Tabelle 17), um die Gefahr von Überschlüssen als Folge von Überspannungen zu vermindern. Dies gilt auch, wenn die Luftstrecken kleiner als die Werte für Fall A sind, wie in 8.2.3.4 erlaubt.

Das Verfahren der Messung der Kriechstrecken ist in Anhang E angegeben.

Die Kriechstrecken müssen dem Verschmutzungsgrad nach 7.1.3.2 und der entsprechenden Werkstoffgruppe bei Bemessungsisolations-(oder Arbeits-)spannung nach Tabelle 18 entsprechen.

Folgende Werkstoffgruppen sind nach dem Wertebereich der Vergleichszahl für Kriechwegbildung (CTI) festgelegt (siehe 3.5.33):

- Werkstoffgruppe I $600 \leq \text{CTI}$;
- Werkstoffgruppe II $400 \leq \text{CTI} < 600$;
- Werkstoffgruppe IIIa $175 \leq \text{CTI} < 400$;
- Werkstoffgruppe IIIb $100 \leq \text{CTI} < 175$.

ANMERKUNG 1 Die CTI-Werte beziehen sich auf die Ergebnisse, die nach IEC 60112, Verfahren A, für den Isolierstoff ermittelt sind.

b) Verwendung von Rippen

Eine Kriechstrecke kann durch Rippen von mindestens 2 mm Höhe auf das 0,8fache der entsprechenden Werte der Tabelle 18 vermindert werden, unabhängig von der Anzahl der Rippen. Die kleinste Breite der Rippen wird durch die mechanischen Anforderungen bestimmt (siehe E.2).

8.2.3.6 Feste Isolierung

Die feste Isolierung muss entweder durch betriebsfrequente Prüfungen nach 9.3.3.4.1 c), oder DC-Prüfungen an DC-Geräten nachgewiesen werden.

Regeln für die Dimensionierung für feste Isolierung und DC-Prüfspannungen sind in Vorbereitung.

8.2.3.7 Abstände zwischen getrennten Stromkreisen

Für die Dimensionierung von Luft- und Kriechstrecken und der festen Isolierung zwischen getrennten Stromkreisen muss die höchste Bemessungsspannung zugrunde gelegt werden (Bemessungsstoßspannungsfestigkeit für die Luftstrecken und die zugehörige feste Isolierung und die Bemessungsisolationsspannung oder Arbeitsspannung für die Kriechstrecken).

8.2.3.8 Anforderungen an Geräte mit sicherer Trennung

Anforderungen an Geräte mit sicherer Trennung sind in Anhang I aufgeführt.

8.2.4 Anforderungen an das Verhalten bei üblicher Last- und Überlast

Die Anforderungen an die kennzeichnenden Merkmale bei üblicher Last und Überlast nach 5.3.5 sind folgend in 8.2.4.1, 8.2.4.2 und 8.2.4.3 festgelegt.

8.2.4.1 Ein- und Ausschaltvermögen

Schütze müssen, unter den in Tabelle 7 festgelegten Bedingungen für die erforderliche Gebrauchskategorie und die in 9.3.3.5 festgelegte Anzahl von Schaltspielen, die Ein- und Ausschaltströme ohne Ausfall schalten.

Die in den Tabellen 7 und 8 festgelegte Ein- und Ausschaltzeit darf nicht überschritten werden.

**Tabelle 7 – Ein- und Ausschaltvermögen,
Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien**

Gebrauchs- kategorie	Ein- und Ausschaltbedingungen					
	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos \varphi$	Einschaltdauer ^a s	Ausschaltdauer s	Anzahl der Schaltspiele
AC-7a	1,5	1,05	0,8	0,05	b	50
AC-7b	8,0	1,05	0,45	0,05	b	50
AC-7c ^c	1,5	1,05	0,90	0,05	b	50

I_c Ein- und Ausschaltstrom, als symmetrischer Wechselstromeffektivwert angegeben, wobei aber der Scheitelwert beim Einschalten einen höheren Wert als der symmetrische Scheitelwert annehmen darf.
 I_e Bemessungsbetriebsstrom
 U_r betriebsfrequente wiederkehrende Spannung
 U_e Bemessungsbetriebsspannung
 $\cos \varphi$ Leistungsfaktor des Prüfkreises

a Die Zeit darf kleiner 0,05 Sekunden sein, wenn die Kontakte vor der Wiederöffnung einwandfrei geschlossen wurden.
 b Siehe Tabelle 8.
 c Die Prüfung erfolgt mit einem festgelegten Prüfstromkreis (siehe 9.3.3.5.2, Punkt d) 2)).

**Tabelle 8 – Zusammenhang zwischen dem Ausschaltstrom I_c und der Ausschaltdauer für den
Nachweis des Bemessungsein- und -ausschaltvermögens**

Ausschaltstrom I_c (A)	Ausschaltdauer s
$I_c \leq 100$	10
$100 < I_c \leq 200$	20
$200 < I_c \leq 300$	30

Die Ausschaltdauer darf mit Zustimmung des Herstellers herabgesetzt werden.

8.2.4.2 Konventionelles Betriebsverhalten

Die Prüfungen zum Nachweis des Betriebsverhaltens eines Schützes sollen zeigen, dass das Schütz in seinem Hauptstromkreis entsprechend der festgelegten Gebrauchskategorie, soweit zutreffend, Ströme fehlerfrei ein- und ausschalten und führen kann.

Schütze müssen, unter den in Tabelle 9 festgelegten konventionellen Bedingungen für die zutreffenden Gebrauchskategorien und die in 9.3.3.6 festgelegte Anzahl der Schaltspiele, ohne Ausfall Ströme ein- und ausschalten können.

**Tabelle 9 – Konventionelles Betriebsverhalten,
Ein- und Ausschaltbedingungen entsprechend den Gebrauchskategorien**

Gebrauchs- kategorie	Prüfbedingungen für Ein- und Ausschalten					
	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos \varphi$	Einschaltdauer ^a s	Ausschaltdauer s	Anzahl der Schaltspiele
AC-7a	1,0	1,05	0,80	0,05	b	30 000
AC-7b	d	c	0,45	0,05	b	30 000
AC-7c ^e	1,0	1,05	$0,9 \pm 0,05$	0,05	b	30 000
I_c	Ein- und Ausschaltstrom, als symmetrischer Wechselstromeffektivwert angegeben, wobei aber der Scheitelwert beim Einschalten einen höheren Wert als der symmetrische Scheitelwert annehmen darf.					
I_e	Bemessungsbetriebsstrom					
U_r	betriebsfrequente wiederkehrende Spannung					
U_e	Bemessungsbetriebsspannung					
$\cos \varphi$	Leistungsfaktor des Prüfkreises					
a	Die Zeit darf kleiner 0,05 Sekunden sein, wenn die Kontakte vor der Wiederöffnung einwandfrei geschlossen wurden.					
b	Die Ausschaltdauer darf nicht größer als die in Tabelle 8 festgelegten Werte sein.					
c	$U_r/U_e = 1,0$ beim Einschalten und $U_r/U_e = 0,17$ beim Ausschalten.					
d	$I_c/I_e = 6,0$ beim Einschalten und $I_c/I_e = 1,0$ beim Ausschalten.					
e	Die Prüfung erfolgt mit einem festgelegten Prüfstromkreis (siehe 9.3.3.5.2, Punkt d) 2)).					

8.2.4.3 Überlastfestigkeit von Schützen

Schütze der Gebrauchskategorie AC-7b müssen den in Tabelle 10 angegebenen Überlastströmen, entsprechend der Festlegung in 9.3.5, standhalten.

Tabelle 10 – Anforderungen an die Überlastfestigkeit

Prüfstrom	Prüfdauer
$8 \cdot I_e \text{ max/AC-7b}$	10 s

8.2.5 Zuordnung von Kurzschlussschutzeinrichtungen

*Verhalten unter Kurzschlussbedingungen
(Bedingter Bemessungskurzschlussstrom)*

Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom von Schützen, die von Kurzschlussschutzeinrichtungen (SCPD) geschützt werden, muss durch Kurzschlussprüfungen, wie in 9.3.4 festgelegt, nachgewiesen werden. Diese Prüfungen müssen durchgeführt werden:

- bei dem in Tabelle 21 angegebenen zugehörigen unbeeinflussten Strom (Prüfstrom I_r) und
- bei dem bedingten Bemessungskurzschlussstrom I_{q1} , wenn dieser größer als der Prüfstrom I_r ist.

Die SCPD muss für jeden Bemessungsbetriebsstrom, jede Bemessungsbetriebsspannung und die entsprechende Gebrauchskategorie bemessen sein.

Die Prüfbedingungen sind in 9.3.4.2 festgelegt.

Die Zuordnung erfordert, dass unter Kurzschlussbedingungen das Schütz keine Gefahr für Personen und Einrichtungen darstellen darf. Es ist erlaubt, dass es für die weitere Verwendung nicht geeignet ist.

ANMERKUNG Werden beim Einsatz einer SCPD die Empfehlungen des Herstellers nicht erfüllt, ist die Zuordnung in Frage gestellt.

8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

8.3.1 Störfestigkeit

Das Verhalten von elektromagnetischen Schützen für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke bei Spannungsamplitudenschwankungen ist in 8.2.1.2 festgelegt.

Bei üblichen Betriebsbedingungen sind sie unempfindlich gegenüber anderen elektromagnetischen Störungen, die in der in 7.1.4 beschriebenen Umgebung auftreten. Störfestigkeitsprüfungen sind deshalb nicht erforderlich.

8.3.2 Störaussendung

Elektromagnetische Schütze für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke enthalten keine elektronischen Schaltkreise oder dürfen nur einen einfachen Gleichrichter-Stromkreis oder Bauelemente wie z. B. Dioden, Varistoren, Widerstände oder Kondensatoren (z. B. in Überspannungsschutzeinrichtungen), enthalten.

Elektromagnetische Störungen können nur während der Schaltvorgänge erzeugt werden. Die Dauer dieser Störung liegt in einer Größenordnung von Millisekunden.

Vorläufig, bis weitere Untersuchungen durchgeführt worden sind, werden die Frequenz und die Höhe dieser Störaussendung als Teil der üblichen elektromagnetischen Umgebung der elektromagnetischen Schütze für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke angesehen. Deshalb sind keine weiteren Prüfungen der elektromagnetischen Störaussendung notwendig.

9 Prüfungen

9.1 Arten von Prüfungen

9.1.1 Allgemeines

Prüfungen müssen durchgeführt werden, um die Übereinstimmung mit den in dieser Norm festgelegten Anforderungen nachzuweisen. Sofern zutreffend, dürfen Prüfungen nach den Prüffolgen in Anhang B durchgeführt werden.

9.1.2 Typprüfungen

Typprüfungen sollen die Übereinstimmung der Ausführung von Schützen mit dieser Norm nachweisen.

Sie umfassen den Nachweis von:

- a) Grenzübertemperaturen (siehe 9.3.3.3);
- b) Isolationseigenschaften (siehe 9.3.3.4);
- c) Bemessungs- und -ausschaltvermögen (siehe 9.3.3.5);
- d) konventionelles Betriebsverhalten (siehe 9.3.3.6);
- e) Betätigung und Betätigungsgrenzen (siehe 9.3.3.1 und 9.3.3.2);
- f) Überlastfestigkeit von Schützen (siehe 9.3.5);
- g) Verhalten unter Kurzschlussbedingungen (siehe 9.3.4);
- h) mechanische Eigenschaften der Anschlüsse (siehe 9.2.4);
- i) Schutzarten von Schützen im Gehäuse (siehe 9.2.3);

- j) Alterungsbeständigkeit (siehe 9.2.1.1);
- k) Feuchtigkeitsbeständigkeit (siehe 9.2.1.2);
- l) Wärmebeständigkeit (siehe 9.2.1.3);
- m) Beständigkeit gegen anomale Wärme und Feuer (siehe 9.2.1.4);
- n) Rostbeständigkeit (siehe 9.2.1.5);
- o) Kriechstromfestigkeit (siehe 9.2.1.6);
- p) Schrauben oder Muttern, außer an Anschlüssen, die bei Einbau oder Wartung betätigt werden (siehe 9.2.2);
- q) Stoßfestigkeit (siehe 9.2.5);
- r) Beständigkeit der Aufschriften (siehe 9.2.6).

Sofern zutreffend, sind die Prüfungen in Prüffolgen zusammengefasst.

Die Prüffolgen, die Anzahl der Prüflinge und die Prüfergebnisse sind in Anhang B angegeben.

Wenn nichts anderes festgelegt, wird jede Prüfung (oder Prüffolge) an einem neuen Prüfling in sauberem Zustand durchgeführt.

Wenn nichts anderes festgelegt, werden die Schütze bei einer Umgebungstemperatur von $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ geprüft.

9.1.3 Stückprüfungen

Durch Stückprüfungen sollen Material- und Fertigungsfehler und die einwandfreie Funktion des Schützes festgestellt werden. Sie müssen an jedem einzelnen Schütz nach gleichen oder gleichwertigen, wie für die Typprüfung festgelegten Bedingungen durchgeführt werden (siehe 9.3.6.1).

Stückprüfungen für Schütze umfassen:

- Betätigung und Betätigungsgrenzen (siehe 9.3.6.2);
- Isolationsprüfungen (siehe 9.3.6.3).

9.1.4 Stichprobenprüfungen zum Nachweis der Luftstrecken

Angaben über Stichprobenprüfungen zum Nachweis der Luftstrecken werden nach 9.3.3.4.3 durchgeführt. Stichprobenpläne und Prüfabläufe sind in Vorbereitung.

9.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen

Der Nachweis der Übereinstimmung mit den Bauanforderungen, die in 8.1 festgelegt sind, umfasst z. B.:

- die Werkstoffe;
- das Schütz;
- die Schutzart des Schützes im Gehäuse;
- die mechanischen Eigenschaften der Anschlüsse;
- das Bedienteil;
- die Stellung der Anzeige (siehe 3.3.16).

9.2.1 Werkstoffe

9.2.1.1 Prüfung der Alterungsbeständigkeit

Schütze, die Dichtungen, verschraubte Stopfbuchsen, Membranen und Teile aus Gummi, PVC oder ähnlichem thermoplastischem Material enthalten, werden einer Prüfung im Wärmeschränk unterzogen, dessen

prEN 61095:2007

Atmosphäre in Zusammensetzung und Druck der Umgebungsluft entspricht und in dem die Luftzirkulation natürlich ist. Die Dichtungen, Stopfbuchsen und Membranen werden frei aufgehängt.

Die Temperatur im Wärmeschrank beträgt $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Die Prüflinge müssen 7 Tage (168 h) im Wärmeschrank bleiben. Die Verwendung eines elektrisch beheizten Schanks wird empfohlen. Die natürliche Luftzirkulation darf durch Öffnungen im Schrank vorgesehen werden.

Nach der Behandlung müssen die Prüflinge dem Schrank entnommen werden und bei Raumtemperatur und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45 % bis 55 % mindestens 4 Tage (96 h) gelagert werden.

An den Prüflingen darf mit üblicher oder korrigierter Sehkraft, aber ohne Vergrößerung kein Oberflächenriss und keine Schwindung, die die weitere Verwendung beeinträchtigt, erkennbar sein. Das Material darf nicht klebrig oder fettig geworden sein. Dies wird wie folgt beurteilt:

- der mit einem rauen trockenen Tuch umwickelte Zeigefinger wird mit einer Kraft von 5 N auf den Prüfling gedrückt.

Die Kraft von 5 N kann wie folgt erhalten werden:

- Der Prüfling wird in eine Waagschale gebracht, und die andere Waagschale wird mit einer Masse von 500 g plus dem Gewicht des Prüflings belastet. Das Gleichgewicht wird durch Drücken mit dem Zeigefinger, der mit dem trockenen und rauen Tuch umwickelt ist, hergestellt.

Keine Spur des Tuchs darf auf dem Prüfling zurückbleiben, und kein Material des Prüflings darf an dem Tuch kleben.

9.2.1.2 Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit

Die Feuchtigkeitsbeständigkeit des Schützes muss durch die Prüfung Ca: Feuchte Wärme, Dauerzustand der IEC 60068-2-78 unter folgenden Bedingungen nachgewiesen werden:

Einführungsöffnungen, soweit vorhanden, müssen offen bleiben; wenn Ausbruchstellen vorgesehen sind, muss eine geöffnet werden. Ohne Werkzeug entfernbare Teile müssen entfernt und der Feuchtigkeitsprüfung gemeinsam mit den Hauptteilen unterzogen werden: Sprungdeckel müssen während der Beanspruchung geöffnet sein.

Vor dem Einbringen des Prüflings in den Prüfraum muss er mindestens 4 Stunden bei Raumtemperatur gelagert werden. Die Prüfdauer muss 4 Tage betragen.

Nach diesem Zeitraum wird das Schütz aus dem Prüfraum entfernt, die entfernten Teile wieder angebracht und der Sprungdeckel geschlossen. Das Schütz wird dann einer Isolationsprüfung unterzogen, wie in 9.3.3.4.1 c) festgelegt.

9.2.1.3 Wärmebeständigkeit

9.2.1.3.1 Prüfung am Schütz

- a) Isolierstoffteile, soweit vorhanden, die stromführende Teile und Teile des Erdungsstromkreises in ihrer Lage halten, müssen einer Kugeldruckprüfung bei $125\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ unterworfen werden. Ausgenommen von dieser Prüfung sind Isolierstoffteile des Gehäuses, die den Erdanschluss in seiner Lage halten, soweit vorhanden; sie müssen der Prüfung nach b) unterzogen werden.

Die Kugeldruckeinrichtung ist in Bild 3 dargestellt.

Die Oberfläche des zu prüfenden Teils muss waagerecht auf einer Stahlplatte von mindestens 5 mm Dicke gelagert werden, und eine Stahlkugel von 5 mm Durchmesser muss gegen die Oberfläche mit einer Kraft von 20 N gedrückt werden.

Die Prüfung muss in einem Wärmeraum bei einer Temperatur von $125\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ durchgeführt werden.

Nach 1 h Prüfdauer muss die Stahlkugel vom Prüfling entfernt und dieser in etwa 10 s annähernd auf Raumtemperatur durch Eintauchen in kaltes Wasser abgekühlt werden.