

	Hochspannungs-Wechselstrom-Schütze und -Motorstarter mit Schützen (IEC 60470:2000) Deutsche Fassung EN 60470:2000 + Corrigendum Juni 2000	DIN EN 60470
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0670 Teil 501
ICS 29.130.10 High-voltage alternating current contactors and contactor-based motor starters (IEC 60470:2000); German version EN 60470:2000 + Corrigendum June 2000 Contacteurs pour courant alternatif haute tension et démarreurs de moteurs à contacteurs (CEI 60470:2000); Version allemande EN 60470:2000 + Corrigendum Juin 2000 Die Europäische Norm EN 60470:2000 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60470 wurde am 2000-04-01 angenommen. Daneben dürfen DIN 57660-103 (VDE 0660 Teil 103):1984-03 und DIN 57660-105 (VDE 0660 Teil 105):1984-03 noch bis 2003-04-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.1 „Hochspannungs-Schaltgeräte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 60470 (VDE 0670 Teil 501):1999-02. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2011 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 78 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Änderungen

Gegenüber **DIN 57660-103 (VDE 0660 Teil 103):1984-03** und **DIN 57660-105 (VDE 0660 Teil 105):1984-03** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die beiden bisherigen Normen sind zusammengeführt. Der Inhalt wurde überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 57660-103 (VDE 0660 Teil 103):1984-03

DIN 57660-105 (VDE 0660 Teil 105):1984-03

Nationaler Anhang NA (informativ) **Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen**

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60034-11:1978	–	–
–	IEC 60050-441:1984 A1:2000	IEV Kapitel 441:1990	–
HD 348 S7:1998	IEC 60056:1987 A3:1996	DIN VDE 0670-101 (VDE 0670 Teil 101):1992-12*) DIN VDE 0670-102 (VDE 0670 Teil 102):1992-12*) DIN VDE 0670-103 (VDE 0670 Teil 103):1992-10*) DIN VDE 0670-104 (VDE 0670 Teil 104):1992-10*) DIN VDE 0670-105 (VDE 0670 Teil 105):1992-10*) DIN VDE 0670-106 (VDE 0670 Teil 106):1992-10*)	DIN VDE 0670 Teil 101 DIN VDE 0670 Teil 102 DIN VDE 0670 Teil 103 DIN VDE 0670 Teil 104 DIN VDE 0670 Teil 105 DIN VDE 0670 Teil 106
EN 60076-2:1997*)	IEC 60076-2:1993	DIN EN 60076-2 (VDE 0532 Teil 102):1997-12*)	VDE 0532 Teil 102
EN 60129:1994 EN 60129/A1:1994 EN 60129/A2:1996	IEC 60129:1984 A1:1992 A2:1996	DIN EN 60129 (VDE 0670 Teil 2):1998-03	VDE 0670 Teil 2

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60255-8:1998*)	IEC 60255-8:1990	DIN EN 60255-8 (VDE 0435 Teil 3011):1998-06*)	VDE 0435 Teil 3011
EN 60265-1:1998	IEC 60265-1:1998	DIN EN 60265-1 (VDE 0670 Teil 301):1999-05	VDE 0670 Teil 301
EN 60282-1:1996 EN 60282-1/A1:1996	IEC 60282-1:1994 A1:1996	DIN EN 60282-1 (VDE 0670 Teil 4):1998-02	VDE 0670 Teil 4
EN 60298:1996	IEC 60298:1990 A1:1994	DIN EN 60298 (VDE 0670 Teil 6):1998-05	VDE 0670 Teil 6
Normen der Reihe EN 60417	Normen der Reihe IEC 60417	Normen der Reihe DIN EN 60417	–
EN 60664:1993	IEC 60664:1979	DIN EN 60664 (VDE 0670 Teil 401):1997-03	VDE 0670 Teil 401
EN 60694:1996 EN 60694/A1:2000	IEC 60694:1996 A1:2000	DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000):1998-10	VDE 0670 Teil 1000
HD 464 S1:1988*) HD 464 S1/A2:1991)	IEC 60726:1982 A1:1986	DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01*)	VDE 0532 Teil 6
EN 60947-5-1:1997 EN 60947-5-1/A1: 1999 EN 60947-5-1/A2: 2000	IEC 60947-5-1:1997 A1:1999 A2:1999	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200):2000-08	VDE 0660 Teil 200
EN 61812-1:1996	IEC 61812-1:1996	DIN EN 61812-1 (VDE 0435 Teil 2021):1999-08	VDE 0435 Teil 2021
*) nicht übereinstimmend			

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN EN 60076-2 (VDE 0532 Teil 102), Leistungstransformatoren – Teil 2: Übertemperaturen (IEC 60076-2:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60076-2:1997.

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

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

DIN EN 60265-1 (VDE 0670 Teil 301), Hochspannungs-Lastschalter – Teil 1: Hochspannungs-Lastschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV und unter 52 kV (IEC 60265-1:1998); Deutsche Fassung EN 60265-1:1998.

DIN EN 60282-1 (VDE 0670 Teil 4), Hochspannungssicherungen – Teil 1: Strombegrenzende Sicherungen (IEC 60282-1:1994 + A1:1996); Deutsche Fassung EN 60282-1:1996 + A1:1996.

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

DIN EN 60470 (VDE 0670 Teil 501):2002-01

DIN EN 60417, *Graphische Symbole für Betriebsmittel.*

DIN EN 60664 (VDE 0670 Teil 401), *Anforderungen an Hochspannungs-Sicherungseinsätze für Motorstromkreise (IEC 60644:1979); Deutsche Fassung EN 60644:1993.*

DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000), *Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen (IEC 60694:1996); Deutsche Fassung EN 60694:1996:1996 + Corrigendum.*

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

DIN EN 61812-1 (VDE 0435 Teil 2021), *Relais mit festgelegtem Zeitverhalten (Zeitrelais) für industrielle Anwendungen – Teil 1: Anforderungen und Prüfungen (IEC 61812-1:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61812-1:1996 + A11:1999.*

DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6), *Transformatoren und Drosselspulen – Trockentransformatoren.*

DIN VDE 0670-101 (VDE 0670 Teil 101), *Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Allgemeines und Begriffe.*

DIN VDE 0670-102 (VDE 0670 Teil 102), *Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Einstufung.*

DIN VDE 0670-103 (VDE 0670 Teil 103), *Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Konstruktion und Bau.*

DIN VDE 0670-104 (VDE 0670 Teil 104), *Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Typ- und Stückprüfungen.*

DIN VDE 0670-105 (VDE 0670 Teil 105), *Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Auswahl von Leistungsschaltern für den Betrieb.*

DIN VDE 0670-106 (VDE 0670 Teil 106), *Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter – Angaben in Anfragen, Angeboten, Bestellungen sowie Hinweise für Transport, Aufstellung und Instandhaltung.*

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

Hochspannungs-Wechselstrom-Schütze und -Motorstarter mit Schützen
(IEC 60470:2000)

High-voltage alternating current contactors and
contactor-based motor starters
(IEC 60470:2000)

Contacteurs pour courant alternatif haute
tension
et démarreurs de moteurs à contacteurs
(CEI 60470:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-04-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 17A/545/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60470, ausgearbeitet von dem SC 17A „High-voltage switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-04-01 als EN 60470 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2001-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-04-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
In dieser Norm sind die Anhänge A und ZA normativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Diese Norm muss in Verbindung mit EN 60694:1996 angewendet werden, die zutrifft, wenn nicht anders angegeben. Zur Vereinfachung der Orientierung haben die Abschnitte in dieser Norm dieselbe Nummerierung wie in der EN 60694. Änderungen zu Abschnitten der EN 60694 sind unter derselben Nummer angegeben, während zusätzliche Abschnitte mit 101 beginnend nummeriert sind.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60470:2000 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines.....	7
1.1 Anwendungsbereich.....	7
1.2 Normative Verweisungen.....	8
2 Normale und besondere Betriebsbedingungen	9
2.1 Normale Betriebsbedingungen	9
2.2 Besondere Betriebsbedingungen.....	9
3 Begriffe.....	9
3.1 Allgemeine Begriffe.....	10
3.2 Schaltanlagen	10
3.3 Teile von Schaltanlagen.....	10
3.4 Schaltgeräte	10
3.5 Teile von Schaltgeräten	13
3.6 Betätigung	14
3.7 Kenngrößen	17
3.101 Sicherungen.....	20
4 Bemessungen	21
4.1 Bemessungs-Spannung (U_r)	23
4.2 Bemessungs-Isolationspegel.....	23
4.3 Bemessungs-Frequenz (f_r)	24
4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung	24
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)	25
4.6 Bemessungs-Stoßstrom (I_p)	25
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k)	25
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Antriebe und der Hilfsstromkreise (U_a)	25
4.9 Bemessungs-Frequenz der Antriebe und der Hilfsstromkreise	25
4.10 Bemessungs-Druck der Druckgasversorgung für Isolierung und Betätigung.....	25
4.101 Bemessungs-Betriebsstrom (I_e) oder Bemessungs-Betriebsleistung	25
4.102 Bemessungs-Betriebsarten.....	26
4.103 Bemessungslast und Kenngrößen der Überlast.....	27
4.104 Gebrauchskategorien.....	28
4.105 Mechanische Lebensdauer	29
4.106 Elektrische Lebensdauer	29
4.107 Koordination von Kurzschluss-Schutzeinrichtungen.....	29
4.108 Bauarten und Kenngrößen von selbsttätigen Umschaltgeräten und selbsttätigen Hochlaufreglern.....	31
4.109 Bauarten und Kenngrößen von Anlasstransformatoren oder Drosseln.....	32
4.110 Bauarten und Kenngrößen von Anlasswiderständen für Widerstands-Läuferstarter	32

	Seite
4.111 Kenngrößen, abhängig von der Bauart des Motorstarters	32
5 Konstruktion und Bau	33
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten	33
5.2 Anforderungen an Gase	33
5.3 Erdung	33
5.4 Hilfs- und Steuereinrichtungen	34
5.5 Abhängige Kraftbetätigung	34
5.6 Kraftspeicherbetätigung	34
5.7 Handbetätigung	34
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser	34
5.9 Druckverriegelung und Drucküberwachung	34
5.10 Leistungsschilder	34
5.11 Verriegelungseinrichtungen	35
5.12 Schaltstellungsanzeige	35
5.13 Schutzgrad von Gehäusen	35
5.14 Kriechwege	35
5.15 Dichtheit gegenüber Gasen und Vakuum	35
5.16 Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten	36
5.17 Brennverhalten	36
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	36
5.101 Bauarten von Relais und Auslösern	36
5.102 Gehäuse	40
5.103 Motorstarter-Kombination	40
5.104 Verbindung zwischen dem (den) Sicherungs-Schlagstift(en) und dem Kennmelder oder Schützauslöser	40
6 Typprüfungen	40
6.1 Allgemeines	40
6.2 Dielektrische Prüfungen	42
6.3 Störspannungsprüfungen	42
6.4 Messung des Widerstandes von Stromkreisen	43
6.5 Erwärmungsprüfungen	43
6.6 Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen	47
6.7 Überprüfung des Schutzgrades	47
6.8 Dichtheitsprüfungen	47
6.9 Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)	47
6.101 Mechanische Prüfungen	47
6.102 Nachweis des Bemessungs-Einschaltvermögens und Bemessungs-Ausschaltvermögens	49
6.103 Prüfungen der Überlastfestigkeit	53
6.104 Prüfungen des Einschaltvermögens und Ausschaltvermögens mit Kurzschlussstrom	53
6.105 Nachweis der Grenzwerte für die Betätigung und Kennwerte der Überlastrelais	54

6.106 Nachweis der Zuordnung von SCPDs	54
6.107 Nachweis der elektrischen Lebensdauer	58
6.108 Motorschaltprüfungen	59
7 Stückprüfungen	59
7.1 Dielektrische Prüfungen des Hauptstromkreises	59
7.2 Dielektrische Prüfungen an Hilfsstromkreisen	59
7.3 Messungen des Widerstandes des Hauptstromkreises	59
7.4 Dichtheitsprüfung	60
7.5 Konstruktions- und Sichtkontrollen	60
7.101 Betätigungsprüfungen	60
7.102 Prüfungen entsprechend der Bauart des Motorstarters	61
8 Anleitung für die Auswahl von Schützen und Motorstartern für den Betrieb	61
8.101 Allgemeines	61
8.102 Auswahl der Bemessungen und Kenngrößen für die Betriebsbedingungen	62
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	65
9.101 Angaben in Anfragen und Bestellungen	65
9.102 Hinweise für die Zuordnung von SCPD mit strombegrenzenden Sicherungen	65
10 Regeln für Transport, Lagerung, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung	66
11 Sicherheit	66
Anhang A (normativ) Aufzeichnungen und Berichte der Einschalt-, Ausschalt- und Kurzzeitstrom-Typprüfungen	75
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	78
Bild 1 – Beispiele von Drehzahl-Zeitverläufen	67
Bild 2 – Prüfstromkreis für Prüfungen A und B – bevorzugter Erdungspunkt	68
Bild 3 – Prüfstromkreis für Prüfungen A und B – alternativer Erdungspunkt	69
Bild 4 – Prüfstromkreis für Prüfungen C – bevorzugter Erdungspunkt	70
Bild 5 – Prüfstromkreis für Prüfungen C – alternativer Erdungspunkt	71
Bild 6 – Darstellung der unbeeinflussten Einschwingspannung eines Stromkreises mit dem Zwei-Parameter-Verfahren	71
Bild 7 – Darstellung der unbeeinflussten Einschwingspannung eines Stromkreises mit dem Vier-Parameter-Verfahren	72
Bild 8 – Kennzeichnung einer festgelegten Einschwingspannung (TRV) durch einen Zwei-Parameter-Referenzlinienzug und eine Verzögerungslinie	72
Bild 9 – Auswertung der betriebsfrequenten wiederkehrenden Spannung	73
Bild 10 – Kennlinie zur Bestimmung des Übernahmestromes	74
Tabelle 1 – Bemessungen und Kenngrößen	22
Tabelle 2 – Gebrauchskategorien	28
Tabelle 3 – Kenngrößen der Bauarten von Motorstartern	33
Tabelle 4 – Kenndaten für das Öffnen allpolig gleichmäßig belasteter Überlastrelais	38
Tabelle 5 – Kenndaten für das Öffnen dreipoliger thermischer Überlastrelais, die nur zweipolig	

	Seite
belastet sind	39
Tabelle 6 – Kenndaten für das Öffnen dreipoliger phasenausfallempfindlicher thermischer Überlastrelais, deren Pole nicht gleichmäßig belastet sind	39
Tabelle 7 – Typprüfungen.....	42
Tabelle 8 – Kupferleiter (für die Prüfungen) für Prüfströme bis einschließlich 800 A	44
Tabelle 9 – Schaltzyklen für den Aussetzbetrieb	45
Tabelle 10 – Nachweis der Bemessungs-Einschaltvermögen und Bemessungs-Ausschaltvermögen – Bedingungen für das Einschalten und Ausschalten entsprechend den verschiedenen Gebrauchskategorien bei Bemessungs-Spannung U_r	49
Tabelle 11 – Zuordnung von ausgeschaltetem Strom I_c und der AUS-Zeit	52
Tabelle 12 – Anforderungen für die Überlastfestigkeit	53
Tabelle 13 – Kenngrößen der Einschwingspannung	58
Tabelle 14 – Nachweis der Anzahl der Lastzyklen – Bedingungen für das Einschalten und Ausschalten für die verschiedenen Gebrauchskategorien.....	59

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Wechselstrom-Schütze und/oder Motorstarter mit Schützen, die für die Innenraumanlagen und den Betrieb bei Frequenzen bis einschließlich 60 Hz an Netzen mit Spannungen über 1 000 V bis einschließlich 12 000 V ausgelegt sind.

Sie gilt für dreipolige Schütze und Motorstarter für die Anwendung in dreiphasigen Netzen und einpolige Schütze und Motorstarter in einphasigen Netzen. Zweipolige Schütze und Starter für die Verwendung in einphasigen Netzen sind Gegenstand der Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender.

Die in dieser Norm behandelten Schütze und/oder Motorstarter sind üblicherweise nicht für die Unterbrechung von Kurzschlussströmen ausgelegt. Deshalb ist ein ausreichender Kurzschlussstromschutz (siehe [3.4.110.12](#) und Anmerkung 2) Bestandteil der Anlage, nicht aber unbedingt Bestandteil des Schützes oder des Motorstarters.

In diesem Zusammenhang enthält diese Norm Anforderungen für:

- Schütze, ausgerüstet mit Überlast- und/oder Kurzschluss-Schutzeinrichtungen (SCPD);
- Motorstarter, ausgerüstet mit getrennten Kurzschluss-Schutzeinrichtungen und/oder getrennten Kurzschluss- und eingebauten Überlast-Schutzeinrichtungen;
- Kombinationen von Schützen und Motorstartern mit eigenen Kurzschluss-Schutzeinrichtungen bei festgelegten Bedingungen. Solche Kombinationen, z. B. Starterkombinationen (siehe [3.4.110.9](#)) werden als Einheit bemessen.

Schütze für das Schließen und Öffnen elektrischer Stromkreise und, wenn mit geeigneten Relais kombiniert, zum Schutz dieser Stromkreise gegen Überlastung im Betrieb, die in diesen Stromkreisen auftreten kann, sind Gegenstand dieser Norm.

Diese Norm gilt auch für die Betätigungsgeräte der Schütze und ihre Hilfseinrichtungen.

Motorstarter für das Starten und Hochfahren von Motoren auf Normalgeschwindigkeit, für den Dauerbetrieb des Motors, für das Abschalten der Motorversorgung und für den Motorschutz und ausgerüstet mit Stromkreisen gegen Überlastung im Betrieb werden ebenso behandelt.

Hierunter fallen die Bauarten:

- Motorstarter zum direkten Einschalten;
- Motorstarter zur Drehrichtungsumkehr;
- Motorstarter für zwei Drehrichtungen;
- Teilspannungsstarter;
- Anlasstransformatorschalter;
- Widerstandsstarter;
- Starter mit Vorschaltdrossel (Drosselanlasser).

Motorstarter, deren Betätigung von thermischen elektrischen Relais für den Motorschutz entsprechend [IEC 60255-8](#) abhängt, oder im Motor eingebaute thermische Schutzeinrichtungen nach IEC 60034-11 müssen nicht unbedingt alle wesentlichen Anforderungen dieser Norm erfüllen.

Überlastrelais für Starter, einschließlich solcher auf Halbleiterbasis, werden von dieser Norm abgedeckt.

Diese Norm gilt nicht für:

- Motorstarter mit Leistungsschalter;
- einpolige Betätigung von mehrpoligen Schützen oder Motorstartern;

EN 60470:2000

- Anlasstransformatorschalter mit zwei Einschaltstellungen, der in der Startstellung für Dauerbetrieb ausgelegt ist;
- unsymmetrische Widerstands-Läuferanlasser, d. h. die Widerstände sind nicht in allen Phasen gleich;
- Einrichtung, die nicht für das Anlaufen, sondern auch für die Geschwindigkeitseinstellung ausgelegt ist;
- Flüssigkeitsanlasser und die der Bauart „Flüssigkeit-Dampf“;
- Halbleiterschütze und -starter, die mit Halbleitern schalten;
- Schütze im Hauptstromkreis;
- Widerstands-Statorstarter;
- Schütze oder Motorstarter für besondere Anwendungen.

Diese Norm behandelt nicht in Schützen und Motorstartern mit Schützen enthaltene Bauteile, für die eigene Bestimmungen bestehen.

ANMERKUNG 1 IEC 60255-8 behandelt thermische elektrische Relais.

ANMERKUNG 2 IEC 60282-1 und IEC 60644 behandeln Hochspannungssicherungen, strombegrenzende Sicherungen.

ANMERKUNG 3 IEC 60298 behandelt metallgekapselte Schaltanlagen für Bemessungs-Spannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV.

ANMERKUNG 4 IEC 60129 behandelt Trennschalter und Erdungsschalter.

ANMERKUNG 5 IEC 60265-1 behandelt Hochspannungs-Lastschalter über 1 kV und weniger als 52 kV.

Zweck dieser Norm ist festzulegen:

- a) die Eigenschaften von Schützen und Startern und Zubehör;
- b) die Bedingungen, denen Schütze und Starter genügen müssen in Bezug auf:
 - 1) ihr Verhalten im Betrieb,
 - 2) ihre Isoliereigenschaften,
 - 3) den Schutzgrad der Gehäuse, wo dies zutrifft,
 - 4) ihre Bauart,
 - 5) Kombinationen, Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Bauteilen, z. B. Zuordnung der SCPD;
- c) die Prüfungen, die zum Nachweis der Erfüllung dieser Bedingungen dienen und die für diese Prüfungen gewählten Verfahren;
- d) die vom Hersteller mit den Geräten zu liefernden oder in seiner Literatur anzugebenden Hinweise.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60034-11:1978, *Rotating electrical machines – Part 11: Built-in thermal protection – Chapter 1: Rules for protection of rotating electrical machines.*

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

IEC 60056:1987, *High-voltage alternating-current circuit-breakers.*

IEC 60076-2:1993, *Power transformers – Part 2: Temperature rise.*

IEC 60129:1984, *Alternating current disconnectors and earthing switches*.

IEC 60255-8:1990, *Electrical relays – Part 8: Thermal electrical relays*.

IEC 60265-1:1983, *High-voltage switches – Part 1: High-voltage switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV*.

IEC 60282-1:1985, *High-voltage fuses – Part 1: Current limiting fuses*.

IEC 60298:1990, *A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*.
Amendment 1 (1994)

IEC 60417 (alle Teile), *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets*.

IEC 60644:1979, *Specification for high-voltage fuse-links for motor circuit applications*.

IEC 60694:1996, *Common specification for high-voltage switchgear and controlgear standards*.

IEC 60726:1982, *Dry-type power transformers*.

IEC 60947-5-1:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5: Control circuit devices and switching elements – Section one: Electromechanical control circuit devices*.

IEC 61233:1994, *High-voltage alternating-current circuit-breakers – Inductive load switching*.

IEC 61812-1:1996, *Specified time relays for industrial use – Part 1: Requirements and tests*.

2 Normale und besondere Betriebsbedingungen

2.1 Normale Betriebsbedingungen

IEC 60694, 2.1, gilt mit folgender Abänderung:

Für die Verwendung im Freien, siehe 8.102.6.

2.2 Besondere Betriebsbedingungen

IEC 60694, 2.2, gilt mit folgenden Abänderungen:

2.2.1 Höhe

Höhenklassen von 1 000 m, 2 000 m und 3 000 m sind anerkannt, siehe 8.102.7.

ANMERKUNG Diese Klassen sind für einige Bauarten des Betätigungsmechanismus erforderlich.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gilt IEC 60694, Abschnitt 3, mit folgenden zusätzlichen Begriffen.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.101

Schaltanlagen und/oder Schaltgeräte

(en: controlgear)

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

3.1.102

Überstrom

(en: over-current)

Strom, der den Bemessungsstrom überschreitet [IEV 441-11-06]

3.1.103

Kurzschlussstrom

(en: short-circuit current)

Überstrom, der bei einem Kurzschluss infolge eines Fehlers oder einer falschen Verbindung in einem elektrischen Stromkreis fließt [IEV 441-11-07]

3.1.104

Überlast

(en: overload)

Betriebsbedingungen in einem elektrisch fehlerfreien Stromkreis, die einen Überstrom verursachen [IEV 441-11-08]

3.1.105

berührbares Teil

(en: conductive part)

leitfähiges Teil, welches ohne weiteres berührt werden kann und üblicherweise nicht unter Spannung steht, welches aber im Störfall Spannung annehmen kann [IEV 441-11-09]

3.1.106

Umgebungstemperatur

(en: ambient air temperature)

die unter festgelegten Bedingungen bestimmte Temperatur der das vollständige Schaltgerät oder die Sicherung umgebenden Luft [IEV 441-11-13]

ANMERKUNG Für Schaltgeräte oder Sicherungen innerhalb einer Kapselung ist es die Temperatur der Luft außerhalb der Umhüllung.

3.2 Schaltanlagen

Keine besonderen Begriffe.

3.3 Teile von Schaltanlagen

Keine besonderen Begriffe.

3.4 Schaltgeräte

3.4.101

Schaltgerät

(en: switching device)

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

3.4.102**mechanisches Schaltgerät; mechanischer Schalter****(en: mechanical switching device)**

Schaltgerät zum Schließen und Öffnen eines oder mehrerer Stromkreise durch Bewegen von Kontakten [IEV 441-14-02]

ANMERKUNG Mechanische Schaltgeräte (Schalter) dürfen entsprechend dem Medium, in dem sich seine Kontakte öffnen und schließen, benannt werden, z. B. Luft-, SF₆-, Ölschalter.

3.4.103**Trennschalter****(en: disconnecter)**

mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine Trennstrecke nach den festgelegten Anforderungen herstellt [IEV 441-14-05]

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

3.4.104**Erdungsschalter****(en: earthing switch)**

mechanisches Schaltgerät zum Erden von Teilen eines Stromkreises, das Ströme unter außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit standhält, das aber unter Betriebsbedingungen im Stromkreis keinen Strom zu führen braucht [IEV 441-14-11]

ANMERKUNG Es gibt Erdungsschalter mit Kurzschlusseinschaltvermögen.

3.4.105**Schütz****(en: contactor (mechanical))**

mechanisches Schaltgerät mit nur einer Ruhestellung, das nicht von Hand betätigt wird und Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschließlich Überlast einschalten, führen und ausschalten kann [IEV 441-14-33]

ANMERKUNG 1 Ein Schütz kann auch in der Lage sein, Kurzschlussströme ein- und auszuschalten.

ANMERKUNG 2 Ein Schütz ist üblicherweise für häufige Betätigung vorgesehen.

3.4.106**Schütz mit elektromagnetischem Antrieb****(en: electromagnetic contactor)**

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

3.4.107**Vakuumschütz****(en: vacuum contactor)**

Schütz, in dem sich die Hauptkontakte in einer Kapselung mit Vakuum öffnen und schließen

3.4.108**SF₆-Schütz****(en: SF₆ contactor)**

Schütz, in dem sich die Hauptkontakte in einer gasgefüllten Kammer mit SF₆ öffnen und schließen

3.4.109**verklinktes Schütz****(en: latched contactor)**

Schütz, dessen bewegbare Teile bei Erregung des Antriebs die Ruhestellung verlassen, jedoch durch eine Verklückung daran gehindert werden, bei Aufhören der Erregung in die Ruhestellung zurückzukehren [IEV 441-14-34]

EN 60470:2000

ANMERKUNG Die Verklüpfung und die Auslösung der Verklüpfung dürfen mechanisch, magnetisch, elektrisch, pneumatisch usw. erfolgen.

3.4.110

Starter, Motorstarter

(en: starter)

die Kombination aller zum Ingang- und Stillsetzen eines Motors erforderlichen Geräte in Verbindung mit geeignetem Überlastschutz [IEV 441-14-38]

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

3.4.110.1

Starter zum direkten Einschalten

(en: direct-on-line starter)

Starter, bei dessen Schließen die Betriebsspannung an die Motoranschlüsse gelegt wird [IEV 441-14-40]

3.4.110.2

Starter zur Drehrichtungsumkehr

(en: reversing starter)

Starter, der den Motor durch Umkehr der Hauptanschlüsse zur Umkehr der Drehrichtung veranlassen kann, während sich der Motor dreht

3.4.110.3

Starter für zwei Drehrichtungen

(en: two-direction starter)

Starter, der nur dann den Motor durch Umkehr der Hauptanschlüsse zur Umkehr der Drehrichtung veranlasst, wenn der Motor steht

3.4.110.4

Teilspannungsstarter

(en: reduced kVA (voltage) starter)

Starter, der die Leistungsaufnahme (kVA) des Motors beim Anlaufen begrenzt

ANMERKUNG Teilspannungsstarter können mit Anlasstransformator, Drossel und Widerstand ausgestattet sein.

3.4.110.5

Anlasstransformatorschalter

(en: auto-transformer starter)

Starter, der für den Anlauf eine oder mehrere herabgesetzte Spannungen verwendet, die vom Anlasstransformator abgenommen werden

3.4.110.6

Widerstandsstarter

(en: rheostatic starter)

ein Starter hat einen oder mehrere Widerstände, um während des Anlassens bestimmte Motor-Drehmoment-Eigenschaften zu erzielen und/oder den Strom zu begrenzen [IEV 441-14-42]

ANMERKUNG Ein Widerstandsstarter besteht im Allgemeinen aus drei Grundeinheiten, die entweder zusammengesetzt oder einzeln, die am Verwendungsort zu verbinden sind, geliefert werden können:

- mechanische Schalter für den Stator (im Allgemeinen mit einer Überlast-Schutzeinrichtung ausgerüstet);
- in den Rotorstromkreis einzusetzende Widerstände;
- mechanische Schalter für das schrittweise Abschalten der Widerstände.

3.4.110.7

Widerstands-Läuferstarter

(en: rheostatic rotor starter)

Widerstandsstarter für einen Asynchronmotor mit Schleifring-Läufer, der während der Anlassdauer einen oder mehrere Widerstände, die vorher im Läuferkreis lagen, nacheinander schaltet [IEV 441-14-43]

3.4.110.8**Starter mit Vorschaltdrossel****(en: reactor starter)**

Starter mit einer Drossel, die mit der Statorwicklung eines Wechselstrommotors in Reihe geschaltet ist, um für den Anlauf eine herabgesetzte Spannung zu liefern

3.4.110.9**Kombinationsstarter (oft als Steuerschalter bezeichnet)****(en: combination starter)**

Einrichtung, die aus einem Schütz, Überlastungsschutz, einem von außen zu bedienenden Trennschalter und einer Kurzschluss-Schutzeinrichtung besteht, und in einem dafür vorgesehenen Gehäuse montiert und verdrahtet ist

ANMERKUNG 1 Das Gehäuse ist für diesen Zweck zugeschnitten und bemessen, kann mit einer Erdungsfunktion ausgestattet sein und wird in alle durchzuführenden Prüfungen einbezogen.

ANMERKUNG 2 Ein Kombinationsstarter kann für andere Aufgaben als den Anlauf eines Motors verwendet werden, z. B. als Transformatorschalter und -schutz.

3.4.110.10**Motorstarter mit elektromagnetischem Antrieb****(en: electromagnetic starter)**

Starter, bei dem die Antriebskraft zum Schließen der Hauptkontakte von einem elektromagnetischen Antrieb ausgeübt wird

3.4.110.11**Starter mit n -Einschaltstellungen****(en: n -step starter)**

ein Starter, der ($n - 1$) Beschleunigungszwischenstellungen zwischen der AUS- und der vollen EIN-Stellung hat [IEV 441-14-41]

ANMERKUNG 1 Ein Starter ohne Zwischenstellung für den Hochlauf zwischen der AUS- und EIN-Stellung ist ein einstufiger Starter oder ein Starter zum direkten Einschalten (siehe [3.4.110.1](#)).

ANMERKUNG 2 Ein Starter mit nur einer Zwischenstellung für den Hochlauf zwischen der AUS- und EIN-Stellung wird als zweistufiger Starter bezeichnet.

ANMERKUNG 3 Ein dreistufiger Widerstandsstarter hat zwei Widerstandsfelder für den Anlauf.

3.4.110.12**Kurzschluss-Schutzeinrichtung (SCPD)****(en: short-circuit protective device (SCPD))**

Einrichtung zum Schutz eines Stromkreises oder von Teilen eines Stromkreises gegen Kurzschlussströme durch Unterbrechung

3.5 Teile von Schaltgeräten**3.5.101****Pol eines Schaltgerätes****(en: pole of a switching device)**

Teil eines Schaltgerätes, 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.

3.5.102

Hauptstromkreis (eines Schaltgerätes)

(en: **main circuit** (of a switching device))

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

3.5.103

Steuerstromkreis (eines Schaltgerätes)

(en: **control circuit** (of a switching device))

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

3.5.104

Hilfsstromkreis (eines Schaltgerätes)

(en: **auxiliary circuit** (of a switching device))

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

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

3.5.105

Hauptkontakt

(en: **main contact**)

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

3.5.106

Steuerkontakt

(en: **control contact**)

Kontakt, der im Steuerstromkreis eines mechanischen Schaltgerätes liegt und von diesem mechanisch betätigt wird [IEV 441-15-09]

3.5.107

Hilfskontakt

(en: **auxiliary contact**)

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

3.5.108

Schließer

(en: **make contact**)

Steuer- oder Hilfskontakt, der geschlossen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgerätes geschlossen sind, und offen ist, wenn diese offen sind [IEV 441-15-12]

3.5.109

Öffner

(en: **break contact**)

Steuer- oder Hilfskontakt, der offen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgerätes geschlossen sind, und geschlossen ist, wenn diese offen sind [IEV 441-15-13]

3.6 Betätigung

3.6.101

Betätigung; Schaltung (eines mechanisch betätigten Schaltgerätes)

(en: **operation** (of a mechanical switching device))

Übergang der (des) sich bewegenden Kontakte(s) von einer Schaltstellung in eine benachbarte [IEV 441-16-01]

ANMERKUNG 1 Bei einem Leistungsschalter ist dies entweder Schließen oder Öffnen.

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

3.6.102

Schaltspiel (eines mechanisch betätigten Schaltgerätes)

(en: **operating cycle** (of a mechanical switching device))

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

ANMERKUNG 1 Dies kann eine Schließbetätigung gefolgt von einer Öffnungsbetätigung sein.

ANMERKUNG 2 Eine Folge von Betätigungen, die nicht ein Schaltspiel darstellt, wird als Schaltfolge bezeichnet.

3.6.103

Schließen (eines mechanisch betätigten Schaltgerätes)

(en: **closing operation** (of a mechanical switching device))

Betätigung, durch die das mechanische Schaltgerät aus der offenen in die geschlossene Stellung gebracht wird [IEV 441-16-08]

3.6.104

Öffnen (eines mechanisch betätigten Schaltgerätes)

(en: **opening operation** (of a mechanical switching device))

Betätigung, durch die das mechanische Schaltgerät aus der geschlossenen in die offene Stellung gebracht wird [IEV 441-16-09]

3.6.105

geschlossene Stellung (eines mechanisch betätigten Schaltgerätes)

(en: **closed position** (of a mechanical switching device))

Schaltstellung, in der die vorgesehene leitende Verbindung des Hauptstromkreises/Hauptstrombahn des Schaltgerätes gesichert ist [IEV 441-16-22]

3.6.106

offene Stellung (eines mechanisch betätigten Schaltgerätes)

(en: **open position** (of a mechanical switching device))

Schaltstellung, in der die vorgesehene Schaltstrecke im Hauptstromkreis/Hauptstrombahn des Schaltgerätes gesichert ist [IEV 441-16-23]

3.6.107

Ruhestellung (eines Schützes)

(en: **position of rest** (of a contactor))

Schaltstellung, die die sich bewegenden Elemente eines Schützes einnehmen, wenn seine elektromagnetische oder pneumatische Betätigungseinrichtung nicht erregt ist [IEV 441-16-24]

3.6.108

Überlastrelais oder Überlastauslöser

(en: **overload relay or release**)

Relais oder Auslöser, das/der dem Schutz gegen Überlastung dient (einschließlich, sofern erforderlich, Stromwandler und Schaltverbindungen)

3.6.109

thermisches Überlastrelais oder thermischer Überlastauslöser

(en: **thermal overload relay or release**)

Überlastrelais oder Überlastauslöser mit stromabhängiger Verzögerung, dessen Funktion (einschließlich der Verzögerung) auf der Wärmewirkung des Stromes beruht, der in dem Relais oder dem Auslöser fließt

3.6.110

Stromeinstellung eines Überlastrelais oder Überlastauslösers

(en: **current setting of an overload relay or release**)

Stromwert, auf den das Relais oder der Auslöser eingestellt ist und auf den seine Ansprechbedingungen bezogen sind

3.6.111

Stromeinstellbereich eines Überlastrelais oder Überlastauslösers

(en: **current setting range of an overload relay or release**)

Bereich zwischen dem kleinsten und dem größten Bereich des Stroms, auf den das Relais oder der Auslöser eingestellt werden kann

3.6.112

phasenausfallempfindliche Überlastrelais oder Überlastauslöser

(en: **phase failure sensitive overload relay or release**)

mehrpoliges Überlastrelais oder Überlastauslöser in Übereinstimmung mit den spezifischen Anforderungen, bei dem sich der Ansprechstrom, abhängig von der Stromunsymmetrie in den Phasen, verringert

3.6.113

Unterstrom(Unterspannungs)relais oder -auslöser

(en: **under-current (under-voltage) relay or release**)

Messrelais oder Messauslöser, das/der selbsttätig anspricht, wenn der durch es/ihn fließende Strom (oder die anliegende Spannung) unter einen vorbestimmten Wert sinkt

3.6.114

Anlaufzeit (eines Widerstandsstarters)

(en: **starting time** (of a rheostatic starter))

Zeit, während der die Anlasswiderstände oder Teile von ihnen Strom führen

ANMERKUNG Die Anlaufzeit eines Motorstarters ist kürzer als die gesamte Anlaufzeit des Motors, in die die letzte Periode des Hochlaufens nach der Schaltbetätigung EIN einbezogen ist.

3.6.115

Anlasszeit (eines Anlasstransformatorschalters)

(en: **starting time** (of an auto-transformer starter))

Zeit, während der der Anlasstransformatorschalter Strom führt

ANMERKUNG Die Anlaufzeit eines Motorstarters ist kürzer als die gesamte Anlaufzeit des Motors, in die die letzte Periode des Hochlaufens nach der Schaltbetätigung EIN einbezogen ist.

3.6.116

Übergangsschaltung (mit Anlasstransformatorschalter)

(en: **open transition** (with an auto-transformer starter))

Stromkreisschaltung, bei der die Versorgung des Motors unterbrochen ist und beim Schalten von einem Zustand zum nächsten wieder zugeschaltet wird

ANMERKUNG Der Übergangszustand gilt nicht als zusätzlicher Schritt.

3.6.117

Schaltung ohne Übergang (mit Anlasstransformatorschalter)

(en: **closed transition** (with an auto-transformer starter))

Stromkreisschaltung, bei der die Versorgung des Motors beim Schalten von einem Zustand zum nächsten nicht unterbrochen ist (auch nicht kurzzeitig)

ANMERKUNG Der Übergangszustand gilt nicht als zusätzlicher Schritt.

3.6.118

Tippen

(en: **inching** (jogging))

wiederholtes kurzzeitiges Anlegen der Spannung an den Motor oder die Betätigungsspule, um kleine Bewegungen des angetriebenen Mechanismus zu erzielen

3.6.119

Umpolen, Gegenstrombremsen

(en: **plugging**)

schnelles Anhalten oder Umpolen des Motors durch Umpolen der Hauptanschlüsse, während der Motor sich dreht

3.7 Kenngrößen

3.7.101

Ausschaltstrom (eines Schaltgerätes oder einer Sicherung)

(en: **breaking current** (of a switching device or a fuse))

Strom im Pol eines Schaltgerätes oder in einer Sicherung zu Beginn des beim Ausschaltvorgang auftretenden Lichtbogens [IEV 441-17-07]

3.7.102

Ausschaltvermögen (eines Schaltgerätes oder einer Sicherung)

(en: **breaking capacity** (of a switching device or a fuse))

Wert des unbeeinflussten Stroms, den ein Schaltgerät oder eine Sicherung bei einer festgelegten Spannung unter vorgegebenen Bedingungen für Anwendung und Verhalten ausschalten kann [IEV 441-17-08]

ANMERKUNG 1 Die Spannung und die genannten Bedingungen sind in den einschlägigen Normen festgelegt.

ANMERKUNG 2 Das Ausschaltvermögen von Schaltgeräten wird nach der Art des auszuschaltenden Stroms näher bezeichnet werden, z. B. Freileitungs-(Ladestrom-)Ausschaltvermögen, Kabel-(Ladestrom-)Ausschaltvermögen, Einzelkondensatorbatterie-Ausschaltvermögen.

3.7.103

Einschaltvermögen (eines Schaltgerätes)

(en: **making capacity** (of a switching device))

Wert des unbeeinflussten Einschaltstroms, den ein Schaltgerät bei einer festgelegten Spannung unter vorgegebenen Bedingungen für Anwendung und Verhalten einschalten kann [IEV 441-17-09]

ANMERKUNG Die Spannung und die genannten Bedingungen sind in den einschlägigen Normen festgelegt.

3.7.104

Übernahmestrom

(en: **take-over current**)

Stromkoordinate des Schnittpunktes der Zeit/Strom-Kennlinien zweier Überstromschutzeinrichtungen [IEV 441-17-16]

3.7.105

Kurzzeitstromfestigkeit

Kurzzeitstrom¹⁾

(en: **short-time withstand current**)

Strom, den ein Stromkreis oder ein Schaltgerät in geschlossener Stellung während einer festgelegten, kurzen Zeit unter vorgegebenen Bedingungen für Anwendung und Verhalten führen kann [IEV 441-17-17]

3.7.106

wiederkehrende Spannung

(en: **recovery voltage**)

Spannung an den Anschlüssen eines Poles eines Schaltgerätes oder einer Sicherung nach dem Unterbrechen des Stroms [IEV 441-17-25]

ANMERKUNG Im Verlauf dieser Spannung werden zwei aufeinander folgende Zeitabschnitte unterschieden. Im ersten Zeitabschnitt ist der Verlauf transient, im zweiten tritt nur die betriebsfrequente wiederkehrende Spannung bzw. die wiederkehrende Dauergleichspannung auf.

3.7.107

Einschwingspannung

(en: **transient recovery voltage (TRV)**)

wiederkehrende Spannung in dem Zeitabschnitt, in dem sie einen ausgeprägten transienten Verlauf aufweist [IEV 441-17-26]

¹⁾ In dieser Norm wird der Begriff „Kurzzeitstrom“ (DIN EN 60694 (VDE 0670 Teil 1000)) verwendet.

EN 60470:2000

ANMERKUNG 1 Die Einschwingspannung weist abhängig von den Kennwerten des Stromkreises und des Schaltgerätes einen periodischen, einen aperiodischen oder einen kombinierten Verlauf auf. Gegebenenfalls schließt sie die Spannungsverlagerung des Sternpunktes in einem Mehrphasensystem ein.

ANMERKUNG 2 Wenn nichts anderes festgelegt ist, gilt in dreiphasigen Stromkreisen als Einschwingspannung die Spannung über dem erstlöschenden Pol, da diese in der Regel höher ist als jene, die an jedem der beiden anderen Pole auftritt.

3.7.108

betriebsfrequente wiederkehrende Spannung

(en: **power frequency recovery voltage**)

wiederkehrende Spannung nach Abklingen des Einschwingvorganges [IEV 441-17-27]

3.7.109

unbeeinflusster Strom (eines Stromkreises und mit Bezug auf eine Kombination in diesem Stromkreis)

(en: **prospective current** (of a circuit and with respect to a combination situated therein))

Strom, der in dem Stromkreis fließen würde, wenn alle Pole der Kombination durch Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt wären [IEV 441-17-01, modifiziert]

3.7.110

unbeeinflusster Stoßstrom

(en: **prospective peak current**)

Scheitelwert des unbeeinflussten Stroms während des Ausgleichvorganges nach Stromflussbeginn [IEV 441-17-02]

ANMERKUNG Diese Definition 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 nur in einem Pol betrachtet wird.

3.7.111

maximaler unbeeinflusster Stoßstrom (eines Wechselstromkreises)

(en: **maximum prospective peak current** (of an a.c. circuit))

unbeeinflusster Stoßstrom, wenn der Stromflussbeginn so liegt, dass der größtmögliche Wert auftritt [IEV 441-17-04]

ANMERKUNG Bei einem mehrpoligen Gerät in einem mehrphasigen Stromkreis gilt der maximale unbeeinflusste Stoßstrom jeweils nur für einen Pol.

3.7.112

unbeeinflusster Ausschaltstrom (für einen Pol eines Schaltgerätes oder einer Sicherung)

(en: **prospective breaking current** (for a pole of a switching device or a fuse))

unbeeinflusster Strom, ausgewertet zu Beginn des Ausschaltvorganges [IEV 441-17-06]

ANMERKUNG Festlegungen bezüglich des Beginns des Ausschaltvorganges finden sich in den jeweiligen Bestimmungen. Für die mechanischen Schaltgeräte oder für Sicherungen wird gewöhnlich der Beginn des beim Ausschaltvorgang auftretenden Lichtbogens hierfür festgelegt.

3.7.113

Mindest-Ausschaltstrom

(en: **minimum breaking current**)

kleinster Wert des unbeeinflussten Stroms, den ein Sicherungseinsatz bei einer bestimmten Spannung unter festgelegten Bedingungen für die Anwendung und das Verhalten ausschalten kann [IEV 441-18-29]

3.7.114

Durchlassstrom

(en: **cut-off current; let-through current**)

größter Augenblickswert des Stroms während der Ausschaltzeit eines Schaltgerätes 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.

3.7.115**Übernahmestrom****(en: take-over current)**

Stromkoordinate des Schnittpunktes der Zeit/Strom-Kennlinien zweier Überstromschutzeinrichtungen [IEV 441-17-16]

3.7.116**Mindest-Übernahmestrom****(en: minimum take-over current)**

der durch den Schnittpunkt der Zeit/Strom-Kennlinien der SCPD (Kurzschluss-Schutzeinrichtung) und des Schützes bestimmte Strom entsprechend:

- a) der maximalen Ausschaltzeit plus, soweit zutreffend, der maximalen Schaltzeit eines externen Überstrom- oder Erdfehler-Relais;
- b) der kleinsten Ansprechzeit der SCPD.

Siehe [Bild 10](#).

3.7.117**maximaler Übernahmestrom****(en: maximum take-over current)**

der durch den Schnittpunkt der Zeit/Strom-Kennlinien der SCPD (Kurzschluss-Schutzeinrichtung) und des Schützes bestimmte Strom entsprechend:

- a) der Mindest-Öffnungszeit des Schützes oder der Mindest-Ansprechzeit bei Betätigung durch ein Überstromrelais und/oder Verzögerungsbauteilen;
- b) der maximalen Schaltzeit der SCPD bei maximalem Strom.

Siehe [Bild 10](#).

3.7.118**maximale (hinnehmbare) Leistungsverluste****(en: maximum acceptable power dissipation)**

Verlustleistung der Kombination bei Verwendung von Sicherungen mit maximaler Verlustleistung, die durch Erwärmungsprüfungen bestimmt wird

3.7.119**bedingter Kurzschlussstrom bei Schutz durch Sicherungen****(en: fused short-circuit current)**

der bedingte Kurzschlussstrom, wenn die strombegrenzende Kurzschlusschutzeinrichtung eine Sicherung ist [IEV 441-17-21]

3.7.120**anstehende Spannung** (für ein Schaltgerät)**(en: applied voltage** (for a switching device))

Spannung an den Anschlüssen eines Poles eines Schaltgerätes unmittelbar vor dem Einschalten des Stroms [IEV 441-17-24]

3.7.121**unbeeinflusste Einschwingspannung** (eines Stromkreises)**(en: prospective transient recovery voltage** (of a circuit))

Einschwingspannung nach der Ausschaltung eines unbeeinflussten symmetrischen Stroms durch ein ideales Schaltgerät [IEV 441-17-29]

ANMERKUNG Die Definition setzt voraus, dass das ideale Schaltgerät oder die Sicherung die Impedanz genau im Augenblick des Stromnulldurchganges (d. h. im „natürlichen“ Stromnulldurchgang) von null auf unendlich ändert. Bei Stromkreisen mit mehreren Strompfaden, z. B. mehrphasige Stromkreise, wird weiter angenommen, dass der Strom durch den idealen Schalter nur in dem betrachteten Pol ausgeschaltet wird.

3.7.122

Öffnungszeit (des Schützes) mit Auslöser

(en: release-initiated opening time (of the contactor))

die Öffnungszeit mit Auslöser ist entsprechend nachstehendem Abschaltverfahren definiert unter Berücksichtigung jedes Verzögerungsbauteils, das Bestandteil des Schützes ist mit festgelegter Einstellung:

- a) Bei einem mit jeglicher Art von Hilfsleistung abgeschalteten Schütz ist die Öffnungszeit mit Auslöser die Zeit zwischen dem Zeitpunkt, da Spannung an den Öffnungs-Auslöser gelegt wird und das Schütz sich in der Schließstellung befindet, und dem Zeitpunkt, da die Abbrennkontakte aller Pole getrennt haben.
- b) Bei einem mit dem Strom im Hauptstromkreis ohne die Unterstützung durch jegliche Art von Hilfsleistung abgeschalteten Schütz (ausgenommen ist der Schlagstift) ist die Öffnungszeit mit Auslöser die Zeit zwischen dem Zeitpunkt (das Schütz befindet sich in der Schließstellung), da der Strom im Hauptstromkreis den Ansprechwert des Überstrom-Relais erreicht, und dem Zeitpunkt, da die Abbrennkontakte aller Pole getrennt haben.

3.7.123

Mindest-Öffnungszeit (des Schützes) mit Auslöser

(en: minimum release-initiated opening time (of the contactor))

die Öffnungszeit mit Auslöser, wenn die festgelegte Einstellung eines jeden Verzögerungsbauteils, das Bestandteil des Schützes ist, der Mindest-Einstellung entspricht

3.7.124

maximale Öffnungszeit (des Schützes) mit Auslöser

(en: maximum release-initiated opening time (of the contactor))

die Öffnungszeit mit Auslöser, wenn die festgelegte Einstellung eines jeden Verzögerungsbauteils, das Bestandteil des Schützes ist, der Mindest-Einstellung entspricht

3.7.125

Lichtbogenzeit (eines Poles oder einer Sicherung)

(en: arcing time (of a pole or a fuse))

Zeitspanne vom Beginn des Lichtbogens in einem Pol oder einer Sicherung bis zum endgültigen Erlöschen des Lichtbogens in diesem Pol bzw. der Sicherung

3.7.126

Ausschaltzeit (eines Schützes in einer Kombination mit Auslöser)

(en: break time (of the contactor in a release-operated combination))

die Zeit zwischen dem Einsetzen der Öffnungszeit des Schützes mit Auslöser und dem Zeitpunkt des Löschens des letzten Lichtbogens in allen Polen

ANMERKUNG Dieser Begriff kann mit dem Zusatz „Mindest“ oder „Maximal“ in Abhängigkeit von der Öffnungszeit und der Lichtbogenzeit qualifiziert werden.

3.101 Sicherungen

3.101.1

Sicherung

(en: fuse)

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]

3.101.2

Schlagstift

(en: striker)

mechanische, Bestandteil eines Sicherungseinsatzes bildende Vorrichtung, welche, wenn die Sicherung ausschaltet, die Energie abgibt, die erforderlich ist, die Funktion anderer Geräte auszulösen oder eine Verriegelung zu bewirken [IEV 441-18-18]

3.101.3**Ansprechzeit; Schmelzzeit****(en: pre-arcing time; melting time)**

Zeitspanne zwischen dem Beginn eines Stroms, dessen Stromstärke genügt, eine Unterbrechung an dem (den) Schmelzleiter(n) zu bewirken, und dem Augenblick des Eintritts des Lichtbogens [IEV 441-18-21]

3.101.4**Ausschaltzeit; Gesamtausschaltzeit****(en: operating time; total clearing time)**

Summe von Schmelzzeit und Lichtbogenzeit [IEV 441-18-22]

3.101.5**Joule-Integral (I^2t)**

Integral des Stromquadrates über eine gegebene Zeitspanne

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

ANMERKUNG 1 Das Schmelz- I^2t ist das Joule-Integral über die Schmelzzeit der Sicherung.

ANMERKUNG 2 Das Ausschalt- I^2t ist das Joule-Integral über die Ausschaltzeit der Sicherung.

ANMERKUNG 3 Die Energie, ausgedrückt in Joule, die in jeweils 1 Ω Widerstand eines durch eine Sicherung geschützten Stromkreises frei wird, ist gleich dem Ausschalt- I^2t , ausgedrückt in A^2s .

[IEV 441-18-23]

4 Bemessungen

Es gilt IEC 60694, Abschnitt 4 mit den nachfolgend angegebenen Zusätzen und Ausnahmen.

Ein Schütz, Motorstarter oder Kombination, die sachgemäß instandgehalten werden und mit den richtigen Einstellungen versehen sind, müssen allen betrieblichen Beanspruchungen widerstehen können, wenn diese die Bemessungswerte nicht überschreiten.

Die Kenngrößen von Schütz, Motorstarter oder Kombination einschließlich ihrer Betätigungs- und Hilfseinrichtungen, die zur Bestimmung der Bemessung herangezogen werden, sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Es sind auch Kenngrößen aufgeführt, die nicht für die Bemessungen erforderlich sind, aber zum Zeitpunkt der Festlegung und Konstruktion zu berücksichtigen sind.

Die Verwendung einer anderen SCPD als in den Typprüfungen kann die Bemessung der Kombination verändern. In diesem Fall sind vom Hersteller neue Bemessungswerte anzugeben.

ANMERKUNG Bemessungen können in den Tabellenspalten unterschiedlich sein.