

	DIN IEC 60364-4-43 (VDE 0100 Teil 430)	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 29.120.50

Entwurf

Einsprüche bis 2005-04-30

Vorgesehen als Ersatz für
DIN VDE 0100-430
(VDE 0100 Teil 430):1991-11

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-43: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Überstrom (IEC 64/1408/CD:2004)

Erection of low-voltage installations –
Part 4-43: Protection for safety –
Protection against overcurrent
(IEC 64/1408/CD:2004)

Mise en œuvre des installations à basse tension –
Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité –
Protection contre les surintensités
(CEI 64/1408/CD:2004)

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 48 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

– Entwurf –

E DIN IEC 60364-4-43 (VDE 0100 Teil 430):2005-03

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung des Internationalen Norm-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 64/1408/CD:2004 „Electrical installations of buildings – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen IEC-Text.

Der Internationale Entwurf wurde vom TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf im Schlusstadium [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 2 Monate beträgt, und zum FDIS keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 221.2 „Schutz gegen thermische Auswirkungen/Sachschutz“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Die Zuarbeit leistet dessen AK 221.2.3 „DIN VDE 0100 Teil 430“.

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0100-430 (VDE 0100 Teil 430):1991-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Nummerierung wurde an die der internationalen/regionalen Referenzdokumente angeglichen.
- b) Der Schutz von Neutralleitern wurde um Anforderungen für die dritte Oberwelle ergänzt und es sind Festlegungen aufgenommen worden, was bei der Zu- und Abschaltung der Neutralleiter beachtet werden muss.
- c) Bei Sicherungen als Schutzeinrichtung wurde die gG-Charakteristik mit aufgenommen.
- d) Festlegungen zum Schutz (Überlast- und Kurzschluss) von parallel geschalteten Leitern wurden aufgenommen.
- e) Der „Übersetzungsfehler“ im bisherigen Abschnitt 6.4.3 wurde nun wieder in Einklang mit der internationalen Norm gebracht. Damit ist der bisherige 4. Aufzählungsstrich nicht mehr als Alternative zu betrachten, sondern enthält Anforderungen für die drei Beispiele.
- f) Für den Materialbeiwert k wurden zusätzliche Werte in eine Tabelle aufgenommen.
- g) Aussagen zum Schutz von Stromschienensystemen wurden aufgenommen.
- h) Im Anhang A gibt es Unterstützung um den Schutz von parallel geschalteten Leitern zu ermitteln.
- i) Die Ermittlung zulässiger Leitungslängen über die „Dreiecksmethode“ wurde in einem Anhang wieder aufgenommen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60269-1:1998	IEC 60269-1:1998	DIN EN 60269-1 (VDE 0636 Teil 10):1999-11	VDE 0636 Teil 10
EN 60269-2:1995 + A1:1998 + A2:2002	IEC 60269-2:1986 + A1:1995 + A2:2001	DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20):2002-09	VDE 0636 Teil 20
EN 60269-3:1995 + A1:2003	IEC 60269-3:1987 + A1:2003	DIN EN 60269-3 (VDE 0636 Teil 30):2004-07	VDE 0636 Teil 30
–	IEC 60287-1-3:2002	–	–
Normen der Reihe EN 60439	Normen der Reihe IEC 60439	Normen der Reihe DIN EN 60439 (VDE 0660)	Normen der Reihe VDE 0660
EN 60439-2:2000	IEC 60439-2:2000	DIN EN 60439-2 (VDE 0660 Teil 502):2001-01	VDE 0660 Teil 502
–	IEC 60364-4-41:2001 Vorläufer:	–	–
HD 384.4.41 S2:1996	IEC 60364-4-41:1992, modifiziert	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01	VDE 0100 Teil 410
HD 384.4.41 S2/ A1:2002	A2:1999, modifiziert	DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100 Teil 410/A1):2003-06	VDE 0100 Teil 410/A1
–	IEC 60364-5-52:2001 Vorläufer	–	–
HD 384.5.52 S1:1995 + A1:1998	IEC 60364-5-52:1993, modifiziert	DIN VDE 0100-520 (VDE 0100 Teil 520):2003-06	VDE 0100 Teil 520
–	–	DIN VDE 0100-520 Berichtigung 1 (VDE 0100 Teil 520 Berichtigung 1):2003-08	VDE 0100 Teil 520 Berichtigung 1
–	IEC 60364-5-54:2002 Vorläufer:	–	–
HD 384.5.54 S1:1988	IEC 60364-5-54:1980	DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540):1991-11	VDE 0100 Teil 540
–	IEC 60724:2000-10	–	–

– Entwurf –

E DIN IEC 60364-4-43 (VDE 0100 Teil 430):2005-03

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60898	Normen der Reihe IEC 60898	Normen der Reihe DIN EN 60898 (VDE 0641)	Normen der Reihe VDE 0641
EN 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001 –	IEC 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001 –	DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):2002-12 DIN EN 60947-1 Berichtigung 1 (VDE 0660 Teil 100 Berichtigung 1):2003-05	VDE 0660 Teil 100 VDE 0660 Teil 100 Berichtigung 1
EN 60947-2:2003	IEC 60947-2:2003	DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101):2004-03	VDE 0660 Teil 101
EN 60947-4-1:2001 + A1:2002 –	IEC 60947-4-1:2000 + A1:2002 –	DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102):2003-09 DIN EN 60947-4-1 Berichtigung 1 (VDE 0660 Teil 102 Berichtigung 1):2004-04	VDE 0660 Teil 102 VDE 0660 Teil 102 Berichtigung 1
EN 60947-6-2:2003	IEC 60947-6-2:2002	DIN EN 60947-6-2 (VDE 0660 Teil 115):2003-11	VDE 0660 Teil 115
Normen der Reihe EN 61009	Normen der Reihe IEC 61009	Normen der Reihe DIN EN 61009 (VDE 0664)	Normen der Reihe VDE 0664)

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60269-1 (VDE 0636 Teil 10):1999-11, *Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60269-1:1998); Deutsche Fassung EN 60269-1:1998.*

DIN EN 60269-2 (VDE 0636 Teil 20):2002-09, *Niederspannungssicherungen – Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) (IEC 60269-2:1986 + A1:1995 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60269-2:1995 + A1:1998 + A2:2002.*

DIN EN 60269-3 (VDE 0636 Teil 30):2004-07, *Niederspannungssicherungen – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen) (IEC 60269-3:1987 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 60269-3:1995 + A1:2003.*

DIN EN 60439 (VDE 0660) (Normen der Reihe), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen.*

DIN EN 60439-2 (VDE 0660 Teil 502):2001-01, *Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Besondere Anforderungen an Schienenverteiler (IEC 60439-2:2000); Deutsche Fassung EN 60439-2:2000.*

DIN EN 60898 (VDE 0641) (Normen der Reihe), *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke.*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):2002-12, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60947-1:1999 + A1:2000 + A2:2001.*

DIN EN 60947-1 Berichtigung 1 (VDE 0660 Teil 100 Berichtigung 1):2003-05, *Berichtigungen zu DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):2002-12.*

— Entwurf —

E DIN IEC 60364-4-43 (VDE 0100 Teil 430):2005-03

DIN EN 60947-2 (VDE 0660 Teil 101):2004-03, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:2003); Deutsche Fassung EN 60947-2:2003.*

DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102):2003-09, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-1: Schütze und Motorstarter; Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:2000 + A1:2002); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:2001 + A1:2002).*

DIN EN 60947-4-1 Berichtigung 1 (VDE 0660 Teil 102 Berichtigung 1):2004-04, *Berichtigungen zu DIN EN 60947-4-1 (VDE 0660 Teil 102):2003-09.*

DIN EN 60947-6-2 (VDE 0660 Teil 115):2003-11, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 6-2: Mehrfunktions-Schaltgeräte; Steuer- und Schutz-Schaltgeräte (CPS) (IEC 60947-6-2:2002); Deutsche Fassung EN 60947-6-2:2003.*

DIN EN 61009 (VDE 0664) (Normen der Reihe), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen.*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410):1997-01, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996.*

DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100 Teil 410/A1):2003-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag; Änderung A1 (IEC 60364-4-41:1992/A2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996/A1:2002.*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100 Teil 520):2003-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen (IEC 60364-5-52:1993, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.5.52 S1:1995 + A1:1998.*

DIN VDE 0100-520 Berichtigung 1 (VDE 0100 Teil 520 Berichtigung 1):2003-08, *Berichtigungen zu DIN VDE 0100-520 (VDE 0100 Teil 520):2003-06.*

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100 Teil 540):1991-11, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter.*

VDE-Schriftenreihe Band 143, Nienhaus, H./Vogt, D., *Schutz bei Überlast und Kurzschluss in elektrischen Anlagen – Erläuterungen zu DIN VDE 0100-430 und DIN VDE 0298-4, 1999, VDE-Verlag GmbH, Berlin und Offenbach, ISBN 3-8007-2336-0.*

Deutsche Übersetzung

Elektrische Anlagen von Gebäuden Teil 4-43: Schutzmaßnahmen Schutz bei Überstrom

430 Einführung

430.1 (431)¹⁾ Anwendungsbereich

Der Teil 4-43 von IEC 60364 beschreibt, wie aktive Leiter in Fällen von Überlast (siehe Abschnitt 433) und Kurzschluss (siehe Abschnitt 434) durch eine oder mehrere Einrichtungen für die automatische Abschaltung der Stromversorgung geschützt sein müssen, ausgenommen, wenn der Überstrom in Übereinstimmung mit Abschnitt 436 begrenzt ist oder wo die Bedingungen, die in 433.3, 433.5 oder 434.3 beschrieben sind, eingehalten werden. Des Weiteren muss der Schutz bei Überlast und bei Kurzschluss in Übereinstimmung mit Abschnitt 435 koordiniert sein.

ANMERKUNG 1 Aktive Leiter, die in Übereinstimmung mit Abschnitt 433 bei Überlast geschützt sind, werden auch bei Fehlern, die Überströme erzeugen, deren Größe ähnlich ist wie bei Überlastströmen, als geschützt betrachtet.

ANMERKUNG 2 Die Anforderungen dieser Norm berücksichtigt nicht die externen Einflüsse. Für die Anwendung von Schutzmaßnahmen in Bezug auf die Bedingungen äußerer Einflüsse siehe 410.3.4^{N1)} von IEC 60364-4-41 und Abschnitt 422 von IEC 60364-4-42.

ANMERKUNG 3 Durch den Schutz von Leitern entsprechend dieser Norm ist nicht notwendigerweise das an diese Leiter angeschlossenen Betriebsmittel geschützt.

ANMERKUNG 4 Flexible Kabel und Leitungen, die Betriebsmittel über Stecker und Steckdosen mit der festen elektrischen Anlage verbinden, gehören nicht zum Anwendungsbereich dieses Teiles, aus diesem Grunde sind sie nicht notwendigerweise bei Überstrom geschützt.

430.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen beinhalten Festlegungen, welche durch Bezugnahme in diesem Text Festlegungen dieses Teils der IEC 60364 darstellen. Bei datierten Verweisen sind Änderungen oder Überarbeitungen dieser Normen nicht anzuwenden. Jedoch sind Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 60364 basieren, gehalten, die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen anzuwenden. Für undatierte Verweise gilt die letzte Ausgabe der Norm, auf die Bezug genommen wird. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen internationalen Normen.

IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application)*

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses used by unskilled persons (fuses mainly for household and similar applications)*

¹⁾ In dieser Norm bezieht sich der Hinweis in Klammern auf die bisherige Nummerierung der IEC 60364.

^{N1)} Nationale Fußnote: Entspricht inhaltlich den Abschnitten 481.1.1, 481.1.2, 481.3.1 bis 481.3.7 in den zurückgezogenen Entwürfen DIN VDE 0100-481 (VDE 0100 Teil 481):1987-10 und DIN VDE 0100-481/A1 (VDE 0100 Teil 481/A1):1984-11.

IEC 60364-4-41, *Electrical installations of buildings – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-5-5, *Electrical installations of buildings – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60724, *Guide to the short-circuit temperature limits of electric cables with a rated voltage not exceeding 0,6/1,0 kV*

IEC 60898, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

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

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 60947-4-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 61009 (alle Teile), *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*

430.3 Allgemeine Anforderungen

(433.1 und 434.1)¹⁾

Schutzeinrichtungen müssen vorgesehen werden, Überströme in den Leitern des Stromkreises zu unterbrechen, bevor solch ein Strom durch thermische und mechanische Auswirkungen oder einer schädlichen Temperaturerhöhung der Isolierung, der Verbindungen, der Klemmen oder der Umgebung der Leiter eine Gefahr hervorrufen kann.

431 (473.3) Anforderungen entsprechend der Art der Stromkreise

431.1 (473.3.1) Schutz der Außenleiter

431.1.1 (473.3.1.1) Eine Erfassung des Überstroms muss in allen Außenleitern vorgesehen werden, die die Abschaltung des Leiters, in dem der Überstrom auftritt, bewirkt, nicht jedoch die Abschaltung der anderen aktiven Leiter, es sei denn 431.1.2 trifft zu.

ANMERKUNG Falls die Abschaltung eines einzelnen Außenleiters eine Gefahr hervorruft, z. B. bei Drehstrommotoren, müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden.

431.1.2 (473.3.1.2) In TT- oder TN-Systemen darf auf die Überstromerfassung in einem Außenleiter verzichtet werden, wenn die Stromkreise zwischen Außenleitern versorgt werden und ein Neutraleiter nicht mitgeführt wird und folgende Bedingungen gleichzeitig erfüllt sind:

- a) im gleichen Stromkreis oder auf der Versorgungsseite ist ein Schutz bei Differenzstrom vorgesehen, der eine ungleichmäßige Belastung erkennt und die Abschaltung aller Außenleiter bewirkt;
- b) ein Neutraleiter ist nicht von einem künstlichen Sternpunkt der Stromkreise auf der Lastseite der Differenzstrom-Schutzeinrichtung mitgeführt, wie in a) angeführt.

¹⁾ In dieser Norm bezieht sich der Hinweis in Klammern auf die bisherige Nummerierung der IEC 60364.

431.2 (473.3.2) Schutz des Neutralleiters

431.2.1 (473.3.2.1) TT- oder TN-Systeme

Ist der Querschnitt des Neutralleiters geringer als der der Außenleiter, so ist eine dem Neutralleiterquerschnitt entsprechende Überstromerfassung im Neutralleiter vorzusehen; diese Erfassung muss die Abschaltung der Außenleiter, jedoch nicht unbedingt die des Neutralleiters, bewirken.

Der Neutralleiter muss für jegliche Art des Kurzschlussstroms geschützt werden.

Dieser Schutz kann erreicht werden durch Überstrom-Schutzeinrichtungen in den Außenleitern. In diesem Falle ist es nicht notwendig, im Neutralleiter Überstromerfassungen oder Abschalteinrichtungen für diesen Leiter vorzusehen.

Wenn zu erwarten ist, dass der Strom im Neutralleiter den Wert in den Außenleitern übersteigt, siehe 431.2.3.

Die Anforderungen für den Neutralleiter gelten auch für den PEN-Leiter.

431.2.2 (473.3.2.2) IT-Systeme

Für IT-Systeme wird besonders empfohlen den Neutralleiter nicht mitzuführen.

Wenn jedoch der Neutralleiter mitgeführt wird, ist es im Allgemeinen erforderlich, im Neutralleiter jedes Stromkreises eine Überstromerfassung vorzusehen, die die Abschaltung aller aktiven Leiter des entsprechenden Stromkreises, einschließlich des Neutralleiters, bewirkt. Diese Maßnahme ist nicht notwendig, wenn

- dieser besondere Neutralleiter durch eine vorgeschaltete Schutzeinrichtung auf der Versorgungsseite, z. B. an der Einspeisung der Anlage, in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 434.5 wirksam bei Kurzschluss geschützt ist, oder wenn
- dieser besondere Stromkreis durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) geschützt ist, deren Bemessungsdifferenzstrom höchstens das 0,15fache der Strombelastbarkeit des betreffenden Neutralleiters beträgt. Diese Einrichtung muss ein Differenzstrom-Ausschaltvermögen für alle Pole, einschließlich des Neutralleiters, haben.

431.2.3 Oberwellenströme

Überstromerfassung muss für den Neutralleiter in Drehstromkreisen vorgesehen werden, wenn der Anteil der Oberwellen am Außenleiterstrom so groß ist, dass zu erwarten ist, dass der Strom im Neutralleiter den Strom im Außenleiter übersteigt. Diese Erfassung muss die Abschaltung der Außenleiter, aber nicht unbedingt die Abschaltung des Neutralleiters bewirken. Wenn der Neutralleiter abgeschaltet wird, müssen die Anforderungen von 431.3 angewendet werden.

431.3 (473.3.3) Abschalten und Wiedereinschalten des Neutralleiters

Wenn die Abschaltung des Neutralleiters gefordert ist, muss das Abschalten und das Wiedereinschalten des Neutralleiters so sein, dass der Neutralleiter in keinem Fall vor den Außenleitern abgeschaltet wird und die Wiedereinschaltung muss gleichzeitig oder vor den Außenleitern erfolgen.

432 Art der Schutzeinrichtungen

Die Schutzeinrichtungen müssen einer der in 432.1 bis 432.3 aufgeführten Typen entsprechen.

432.1 Schutzeinrichtungen, die den Schutz sowohl bei Überlast als auch bei Kurzschluss sicherstellen

Diese Schutzeinrichtungen müssen in der Lage sein, jeden Überstrom bis zum zu erwartenden Kurzschlussstrom an der Einbaustelle der Schutzeinrichtung zu unterbrechen. Sie müssen die Anforderungen von Abschnitt 433 und 434.5.1 erfüllen. Solche Schutzeinrichtungen dürfen sein:

- Leistungsschalter mit integriertem Überlastauslöser in Übereinstimmung mit IEC 60947-6-2, IEC 60898, IEC 60947-2 oder IEC 61009;
- Leistungsschalter in Zusammenwirken mit Sicherungen;
- Sicherungen mit Sicherungseinsätzen der Charakteristik gG in Übereinstimmung mit IEC 60269-2 oder IEC 60269-3

ANMERKUNG 1 Die Sicherung beinhaltet alle Teile einer kompletten Schutzeinrichtung.

ANMERKUNG 2 Bei Verwendung von Schutzeinrichtungen, deren Ausschaltvermögen niedriger ist als der zu erwartende Kurzschlussstrom an der Einbaustelle, sind die Anforderungen von 434.5.1 einzuhalten.

ANMERKUNG 3 Dieser Abschnitt schließt die Verwendung anderer Schutzeinrichtungen nicht aus, wenn die Anforderungen von 433.1 und 434 erfüllt sind.

432.2 Schutzeinrichtungen, die nur den Schutz bei Überlast sicherstellen

Diese Schutzeinrichtungen sind im Allgemeinen stromabhängig verzögerte Schutzeinrichtungen, deren Ausschaltvermögen kleiner sein darf als der Wert des zu erwartenden Kurzschlussstroms an der Einbaustelle der Schutzeinrichtung. Sie müssen die Anforderungen von Abschnitt 433 erfüllen.

ANMERKUNG Sicherungen vom Typ aM schützen nicht bei Überlast.

432.3 Schutzeinrichtungen, die nur den Schutz bei Kurzschluss sicherstellen

Diese Einrichtungen müssen dort errichtet werden, wo der Schutz bei Überlast durch andere Maßnahmen erreicht wird oder wo nach Abschnitt 433 auf den Schutz bei Überlast verzichtet werden darf. Die Einrichtungen müssen in der Lage sein, Kurzschlussströme bis zum Wert des zu erwartenden Kurzschlussstroms auszuschalten. Sie müssen die Anforderungen von Abschnitt 434 erfüllen.

Solche Einrichtungen dürfen sein:

- Leistungsschalter mit Kurzschlussauslösung in Übereinstimmung mit IEC 60898, IEC 60947-2 oder IEC 61009;
- Sicherungen in Übereinstimmung mit IEC 60269-1, IEC 60269-2 oder IEC 60269-3.

433 Schutz bei Überlast

433.1 (433.2) Koordinierung zwischen Leitern und Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast

Die Ansprech-Kennlinie einer Einrichtung, die ein Kabel oder eine Leitung bei Überlast schützt, muss folgende zwei Bedingungen erfüllen:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (1)$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z \quad (2)$$

E DIN IEC 60364-4-43 (VDE 0100 Teil 430):2005-03

Dabei sind

I_B der Strom, für den der Stromkreis bemessen ist;

I_Z die zulässige Strombelastbarkeit der Kabel und Leitungen (siehe Abschnitt 523);

I_n der Nennstrom der Schutzeinrichtung;

ANMERKUNG Bei einstellbaren Schutzeinrichtungen ist der Nennstrom I_n der eingestellte Strom.

I_2 der Strom der sicherstellt, dass die Schutzeinrichtung in der vereinbarten Zeit auslöst.

Der Strom I_2 der sicherstellt, dass die Schutzeinrichtung auslöst, ist in den Produktnormen angegeben oder darf vom Hersteller vorgegeben werden.

Der Schutz in Übereinstimmung mit diesem Abschnitt kann den Schutz in bestimmten Fällen nicht sicher stellen, z. B. bei lang andauernden Überströmen kleiner als I_2 . Dieser kann erreicht werden durch die Auswahl eines größeren Kabel-/Leitungsquerschnitts.

ANMERKUNG Im Vereinigten Königreich dürfen Steckdosen über Endstromkreis-Ringleitungen versorgt werden, die durch eine Schutzeinrichtung mit 32 A in Übereinstimmung mit IEC 60269, IEC 60898, IEC 60947-2 oder IEC 61009-1 geschützt sind und mit Kupferleitern für Außenleiter und Neutralleiter verbunden sind, mit einem minimalen Querschnitt von 2,5 mm². Ausgenommen hiervon sind mineralisierte Kabel in Übereinstimmung mit den zutreffenden IEC-Normen für die ein Querschnitt von 1,5 mm² gilt. Solche Endstromkreis-Ringleitungen erfüllen die Anforderungen von 433.1, wenn die Stromtragfähigkeit (I_Z) der Kabel nicht geringer als 20 A ist und wenn es unter den vorgesehenen Anwendungsbedingungen unwahrscheinlich ist, dass der Belastungsstrom in jedem Teil des Rings für längere Zeit die Stromtragfähigkeit (I_Z) des Kabels/der Leitung übersteigt.

433.2 (473.1.1) Anordnung von Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast

433.2.1 (473.1.1.1) Eine Einrichtung zum Schutz bei Überlast muss an der Stelle angeordnet werden, an der eine Änderung auftritt, wie Änderung des Leiterquerschnitts, der Bauart oder der Verlegeart der Kabel oder Leitungen, die eine Minderung ihrer Strombelastbarkeit bedingt, ausgenommen wo 433.2.2 und 433.3 zur Anwendung kommen.

433.2.2 (473.1.1.2) Die Einrichtung zum Schutz der Leiter bei Überlast darf in der gesamten Länge des Leiters angeordnet werden, wenn der Leitungsabschnitt zwischen der Änderung (wie Leiterquerschnitt, Bauart, Verlegeart oder Anordnung) und der Stelle an der die Schutzeinrichtung angeordnet ist, weder Abzweige noch Steckvorrichtungen enthält und mindestens eine der beiden folgenden Bedingungen erfüllt wird:

- a) das Kabel oder die Leitung ist entsprechend den Anforderungen von Abschnitt 434 bei Kurzschluss geschützt;
- b) die Länge beträgt nicht mehr als 3 m und ist so ausgeführt, dass die Gefahr eines Kurzschlusses auf ein Minimum begrenzt wird und die Errichtung der Kabel/Leitungen ist in einer solchen Art, dass das Risiko von Feuer oder die Gefahr für Personen auf ein Minimum begrenzt wird (siehe auch 434.2.1).

ANMERKUNG^{N2)} Für Anlagen nach Aufzählung a) siehe Bild 1 von Anhang Y. Für Anlagen nach Aufzählung b) siehe Bild 2 von Anhang Y.

433.3 (473.1.2) Fälle, in denen auf die Einrichtung zum Schutz bei Überlast verzichtet werden darf

Die verschiedenen Fälle dieses Abschnitts dürfen nicht angewendet werden für Anlagen in feuer- und explosionsgefährdeten Räumen und wenn in den Anforderungen für besondere Anlagen und Bereiche abweichende Bedingungen festgelegt sind.

^{N2)} Nationale Fußnote: Anhang Y existiert nicht, so dass der Hinweis ins Leere geht.

433.3.1 Allgemeines

Einrichtungen zum Schutz bei Überlast müssen nicht vorgesehen werden für:

- a) einen Leiter auf der Lastseite hinter einer Änderung des Leiterquerschnitts, der Bauart der Leitungen oder des Kabels oder der Verlegeart, wenn der Leiter durch eine vorgeschaltete Schutzeinrichtung bei Überlast geschützt ist;
- b) einen Leiter, der üblicherweise keine Überlastströme führt, vorausgesetzt dieser Leiter ist entsprechend den Anforderungen von Abschnitt 434 bei Kurzschluss geschützt und weist weder Abzweige noch Steckvorrichtungen auf;
- c) Anlagen in Fernmelde-, Steuer-, Signalanlagen und dergleichen;
- d) Versorgungsstromkreise, die als im Erdreich verlegte Kabel oder als Freileitungen ausgeführt sind und bei denen eine Überlastung der Stromkreise nicht zu einer Gefahr führt.

433.3.2 (473.1.3) Anordnung und Wegfall der Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast in IT-Systemen

433.3.2.1 (473.1.3) Die in 433.2.2 und 433.3 vorgesehenen Möglichkeiten, Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast zu versetzen oder auf sie zu verzichten, sind in IT-Systemen nicht anwendbar, es sei denn, jeder nicht bei Überlast geschützte Stromkreis ist durch eine der folgenden Maßnahmen geschützt:

- a) Anwenden von Schutzmaßnahmen wie in 413.2 von IEC 60364-4-41 festgelegt;
- b) Schutz eines jeden Stromkreises durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), die beim zweiten Fehler abschaltet;
- c) nur für dauernd überwachte Anlagen Verwenden einer Isolationsüberwachungseinrichtung, die entweder
 - eine Abschaltung des Stromkreises bewirkt, wenn der erste Fehler auftritt, oder
 - ein Signal beim Auftreten eines Fehlers erzeugt. Der Fehler muss entsprechend den betrieblichen Anforderungen beseitigt werden, um das Risiko eines zweiten Fehlers zu vermeiden.

433.3.2.2 (473.3.1.3) In IT-Systemen ohne Neutralleiter darf der Schutz bei Überlast in einem Außenleiter entfallen, wenn eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) in jedem Stromkreis errichtet ist.

433.3.3 (473.1.4) Fälle, in denen der Wegfall der Schutzeinrichtung zum Schutz bei Überlast aus Sicherheitsgründen empfohlen wird

Überlegungen müssen angestellt werden, bezüglich des Wegfalls der Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast für Stromkreise, die Verbrauchsmittel versorgen, bei denen eine unvorhergesehene Unterbrechung des Stromkreises eine Gefahr darstellen kann.

Beispiele für solche Fälle sind:

- Erregerstromkreis von drehenden Maschinen,
- Speisestromkreis von Hubmagneten,
- Sekundärstromkreis von Stromwandlern,
- Speisestromkreise von Feuerlöscheinrichtungen,
- Stromkreise zur Versorgung von Sicherheitseinrichtungen (Alarmanlagen für Diebstahlwarnung, Gasalarm usw.).

ANMERKUNG In diesen Fällen sollte eine Überlast-Meldeinrichtung in Betracht gezogen werden.

433.6 (473.1.5) Schutz bei Überlast von parallel geschalteten Leitern

Wenn eine gemeinsame Schutzeinrichtung zum Schutz bei Überlast mehrere parallel geschaltete Leiter schützt, dürfen keine Abzweige und Einrichtungen zum Trennen und Schalten in den parallel geschalteten Leitern vorhanden sein.

Dieser Abschnitt schließt nicht die Anwendung von Ringstromkreisen aus.

433.6.1 (473.1.5.1) Gleichmäßige Stromaufteilung zwischen parallel geschalteten Leitern

Wenn eine einzelne Einrichtung mehrere parallel geschaltete Leiter schützt, muss die Stromaufteilung gleich sein. Der Wert I_Z , der nach 433.1 zur Anwendung kommt, ist die Summe der Strombelastbarkeit der einzelnen Leiter.

Es ist zu erwarten, dass die Stromaufteilung gleich ist, wenn die Anforderungen des ersten Aufzählungsstrichs von 523.7 a)^{N3)} von IEC 60364-5-52 erfüllt sind.

433.6.2 (473.1.5.2) Ungleichmäßige Stromaufteilung zwischen parallel geschalteten Leitern

Wenn die Verwendung eines Leiters pro Außenleiter nicht praktikabel ist und der Strom in den parallelen Leitern ungleichmäßig ist, ist der Betriebsstrom und die Anforderungen für den Schutz bei Überlast für jeden Leiter getrennt zu betrachten.

ANMERKUNG Der Strom in den parallelen Leitern wird als ungleich betrachtet, wenn die Differenz zwischen den einzelnen Strömen mehr als 10 % des Betriebsstroms für jeden Leiter beträgt. Eine Anleitung ist im Anhang A enthalten (siehe Abschnitt A.2).

434 Schutz bei Kurzschlussströmen

ANMERKUNG Dieses Dokument berücksichtigt nur Kurzschlüsse zwischen Leitern, die zum gleichen Stromkreis gehören.

434.1 (434.2) Bestimmung der zu erwartenden Kurzschlussströme

Der zu erwartende Kurzschlussstrom muss für jede zutreffende Stelle der elektrischen Anlage bestimmt werden. Dies darf entweder durch Berechnung oder Messung erfolgen.

434.2 (473.2.1) Anordnung der Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss

Eine Einrichtung, die den Schutz bei Kurzschluss sicherstellt, muss an dem Punkt angeordnet werden, an dem eine Reduzierung des Querschnitts der Leiter erfolgt oder eine andere Änderung zu einer Änderung der Strombelastbarkeit der Leiter führt, ausgenommen wenn 434.2.1, 434.2.2 oder 434.3 zur Anwendung kommt.

434.2.1 (473.2.2 und 473.2.2.1) Die Einrichtung zum Schutz bei Kurzschluss darf unter den folgenden Bedingungen auch an anderen Stellen als in 434.2 festgelegt, eingebaut werden.

Der Teil des Leiters zwischen der Reduzierung des Querschnitts oder anderer Änderungen und der Anordnung der Schutzeinrichtung

- a) darf nicht länger als 3 m sein,
- b) muss so errichtet werden, dass das Risiko eines Kurzschlusses auf ein Minimum reduziert wird,

ANMERKUNG Diese Bedingung darf z. B. erfüllt werden durch Verstärkung des Schutzes gegen äußere Einflüsse.

- c) muss so errichtet werden, dass das Risiko eines Feuers oder einer Gefahr für Personen auf ein Minimum reduziert wird.

434.2.2 (473.2.2.2) Eine Schutzeinrichtung darf auf der Versorgungsseite des reduzierten Querschnitts oder bei anderen Änderungen vorgesehen werden, vorausgesetzt die Auslösecharakteristik ist so, dass sie die Kabel/Leitungen, die an der Lastseite angeordnet sind, in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 434.5.2, bei Kurzschluss schützt.

ANMERKUNG Die Regel von 434.2.2 kann eingehalten werden durch die Methode von Anhang Z.

^{N3)} Nationale Fußnote: Siehe E DIN IEC 60364-5-52 (VDE 0100 Teil 520):2004-07.

434.3 (473.2.3) Fälle, in denen auf die Einrichtung zum Schutz bei Kurzschluss verzichtet werden darf

Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss dürfen entfallen für

- Leiter, die Generatoren, Transformatoren, Gleichrichter und Akkumulatorenbatterien mit ihren zugehörigen Steuerschränken verbinden, wobei die Schutzeinrichtungen in diesen Schränken angeordnet sind,
- Stromkreise nach 433.5, deren Unterbrechung den Betrieb der entsprechenden Anlagen gefährden könnte,
- bestimmte Messstromkreise,

vorausgesetzt die beiden folgenden Bedingungen sind gleichzeitig erfüllt:

- a) das Kabel/die Leitung ist so verlegt, dass das Risiko eines Kurzschlusses auf ein Minimum reduziert ist (siehe 434.2.1 b));
- b) das Kabel/die Leitung ist so verlegt, dass das Risiko eines Feuers oder die Gefahr für Personen auf ein Minimum beschränkt ist.

434.4 (473.2.4) Schutz bei Kurzschluss von parallel geschalteten Leitern

Eine einzelne Schutzeinrichtung darf parallel geschaltete Leiter vor den Auswirkungen bei Kurzschlussströmen schützen, vorausgesetzt, dass die Auslösecharakteristik dieser Einrichtung ein wirkungsvolles Ansprechen sicherstellt, wenn ein Fehler an der kritischsten Stelle in einem der parallel geschalteten Leiter auftritt. Die Aufteilung der Kurzschlussströme zwischen den parallel geschalteten Leitern muss betrachtet werden. Ein Fehler kann von beiden Enden der parallel geschalteten Leiter gespeist werden.

Falls die Auslösung einer einzelnen Schutzeinrichtung nicht wirkungsvoll sein kann, muss eine oder müssen mehrere der folgenden Maßnahmen angewendet werden:

- a) das Kabel oder die Leitung ist so ausgeführt, dass das Risiko eines Kurzschlusses in jedem der parallel geschalteten Leiter auf ein Minimum reduziert ist, z. B. durch einen Schutz gegen mechanische Beschädigung und das Kabel oder die Leitung ist so ausgeführt, dass das Risiko eines Feuers oder eines Schadens von Personen auf ein Minimum reduziert ist;
- b) für zwei parallel geschaltete Leiter ist an der Versorgungsseite eines jeden parallel geschalteten Leiters eine Schutzeinrichtung für den Schutz bei Kurzschluss vorgesehen;
- c) für mehr als zwei parallel geschaltete Leiter sind an der Versorgungsseite und an der Lastseite eines jeden parallel geschalteten Leiters Schutzeinrichtungen für den Schutz bei Kurzschluss vorgesehen.

Eine Anleitung ist im Anhang A enthalten (siehe Abschnitt A.3).

434.5 (434.3) Charakteristik der Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss

Jede Schutzeinrichtung für den Schutz bei Kurzschluss muss die folgenden Bedingungen erfüllen.

434.5.1 (434.3.1) Ihr Ausschaltvermögen darf nicht geringer sein als der zu erwartende Kurzschlussstrom am Einbauort, ausgenommen wo die folgenden Abschnitte angewendet werden.

Ein geringeres Ausschaltvermögen ist zulässig, wenn eine andere Schutzeinrichtung, die an der Versorgungsseite errichtet wird, das notwendige Kurzschlussausschaltvermögen aufweist. In diesem Fall müssen die Charakteristiken der Einrichtungen so aufeinander abgestimmt sein, dass die Durchlassenergie dieser beiden Einrichtungen nicht überschritten wird und dass die Einrichtung auf der Lastseite und die zu schützenden Kabel und Leitungen keinen Schaden erleiden.

ANMERKUNG In einigen Fällen können andere Charakteristiken benötigt werden, um die dynamische Beanspruchung und die Lichtbogenenergie für die Einrichtung auf der Lastseite zu berücksichtigen. Details der Charakteristiken, die eine Koordination benötigen, sollten vom Hersteller der betreffenden Einrichtung erfragt werden.

434.5.2 (434.3.2) Die Zeit bis zum Ausschalten des durch einen Kurzschluss in einem beliebigen Punkt des Stromkreises hervorgerufenen Stromes darf nicht länger sein als die Zeit, in der dieser Strom die Leiter auf die zulässige Grenztemperatur erwärmt. Bei Kurzschläßen bis zu 5 s, darf die Zeit t in der ein

– Entwurf –

E DIN IEC 60364-4-43 (VDE 0100 Teil 430):2005-03

Kurzschlussstrom die Leiter von der höchstzulässigen Temperatur im Normalbetrieb bis zur Grenztemperatur erwärmt, in erster Näherung durch die nachstehende Formel errechnet werden:

$$t \leq \left(k \cdot \frac{S}{I} \right)^2$$

Dabei sind

- t die Kurzschlussdauer in s;
- S der Leiterquerschnitt in mm²;
- I der wirksame Kurzschlussstrom in A, angegeben als Effektivwert;
- k der Faktor unter Berücksichtigung von Widerstand, Temperaturkoeffizient und Wärmekapazität vom Leitermaterial und den entsprechenden Anfangs- und Endtemperaturen. Für gebräuchliche Leiterisolierungen ist der Wert k für aktive Leiter in Tabelle 43A angegeben.

Für sehr kurze Kurzschlussdurchströmungen (< 0,1 s), bei denen die Asymmetrie des Stroms von Bedeutung ist, und für Strom begrenzende Schutzeinrichtungen, muss das Produkt $k^2 S^2$ größer sein, als die vom Hersteller der Schutzeinrichtung vorgegebene Durchlassenergie ($I^2 t$).

Tabelle 43A: Werte für k für aktive Leiter

	Leiterisolierung							
	PVC ≤ 300 mm ²	PVC > 300 mm ²	PVC ≤ 300 mm ²	PVC > 300 mm ²	EPR/XLPE	Gummi 60 °C	Mineral	
							PVC	blank
Anfangstemperatur °C	90	90	70	70	90	60	70	105
Endtemperatur °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Materialbeiwerte k für:								
Leitermaterial Cu	100	86	115	103	143	141	115	135/115^a
Leitermaterial Al	66	57	76	68	94	93	–	–
Zinn-Überzüge auf Cu-Leiter	–	–	115	–	–	–	–	–
^a Dieser Wert ist zu verwenden für blanke Kabel/Leitungen, die berührt werden können								
ANMERKUNG 1 Andere Werte für k sind in Bearbeitung für: <ul style="list-style-type: none"> – kleine Querschnitte (speziell für Querschnitte < 10 mm²), – Kurzschlussdurchströmungen die 5 s übersteigen, – andere Arten von Verbindungen in den Leitern, – blanke Leiter. 								
ANMERKUNG 2 Der Nennstrom der Schutzeinrichtung für den Schutz bei Kurzschluss darf größer als die Strombelastbarkeit der Leiter sein.								
ANMERKUNG 3 Die obigen Faktoren basieren auf IEC 60724								
ANMERKUNG 4 Siehe Anhang A von IEC 60364-5-54:2002 bezüglich der Berechnung von Faktor k .								

434.5.3 Für Schienenverteiler in Übereinstimmung mit IEC 60439-2 muss eine der folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- der Bemessungskurzzeitstrom (I_{cw}) und die Bemessungsstoßstromfestigkeit (I_{pk}) eines Schienenverteilers darf nicht kleiner sein als der Effektivwert des zu erwartenden Kurzschlussstroms bzw. des zu erwartenden Stosskurzschlussstroms. Die maximale Zeit, die für den Schienenverteiler bezüglich I_{cw} festgelegt ist, muss größer sein als die maximale Ansprechzeit der Schutzeinrichtung.

- Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom des Schienenverteilers mit der dazugehörigen speziellen Schutzeinrichtung darf nicht kleiner sein als der zu erwartende Kurzschlussstrom.

435 Koordination des Schutzes bei Überlast und Kurzschluss

435.1 Schutz durch eine gemeinsame Schutzeinrichtung

Wenn eine Schutzeinrichtung für den Schutz bei Überlast mit Abschnitt 433 übereinstimmt und das Kurzschlussausschaltvermögen und/oder Kurzschlusseinschaltvermögen nicht geringer ist als der Wert des zu erwartenden Kurzschlussstroms an der Einbaustelle, ist auch der Schutz bei Kurzschluss der Leiter auf der Lastseite gegeben.

ANMERKUNG Diese Annahme gilt nicht für den gesamten Bereich von Kurzschlussströmen; die Anwendbarkeit sollte mit den Anforderungen von 434.5 überprüft werden.

435.2 Schutz durch getrennte Schutzeinrichtungen

Die Anforderungen von Abschnitt 433 und Abschnitt 434 sind entsprechend anzuwenden für die Schutzeinrichtung zum Schutz bei Überlast und die Schutzeinrichtung zum Schutz bei Kurzschluss.

Die Eigenschaften der Einrichtungen müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass die Durchlassenergie der Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss nicht den Wert überschreitet, welchen die Schutzeinrichtung zum Schutz bei Überlast ohne Schaden aushalten kann.

ANMERKUNG Diese Anforderungen schließen nicht die Art der Koordination aus, die in IEC 60947-4-1 festgelegt ist.

436 Überstrombegrenzung durch die Art der Versorgung

Leiter werden als bei Überlast und Kurzschluss geschützt angesehen, wenn sie aus einer Stromquelle versorgt werden, die keinen Strom zu liefern vermag, der die Strombelastbarkeit der Leiter überschreitet (z. B. Klingeltransformatoren, bestimmte Schweißtransformatoren und bestimmte Arten thermoelektrischer Generatoren).