



# SLOVENSKI STANDARD

## SIST HD 60364-4-43:2011

01-maj-2011

Nadomešča:

SIST HD 384.4.43 S2:2003

---

**Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-43. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred nadtoki**

Low-voltage electrical installations - Part 4-43: Protection for safety - Protection against overcurrent

Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-43: Schutzmaßnahmen - Schutz bei Überstrom

Installations électriques à basse tension - Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité - Protection contre les surintensités

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbea255d-679c-4846-9ee3-33061fcd4547/sist-hd-60364-4-43-2011

**Ta slovenski standard je istoveten z: HD 60364-4-43:2010**

---

**ICS:**

29.120.50	Varovalke in druga medtokovna zaščita	Fuses and other overcurrent protection devices
91.140.50	Sistemi za oskrbo z elektriko	Electricity supply systems

**SIST HD 60364-4-43:2011**

**de**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[SIST HD 60364-4-43:2011](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bbea255d-679c-4846-9ee3-33061fd4547/sist-hd-60364-4-43-2011>

HARMONISIERUNGSDOKUMENT **HD 60364-4-43**  
 HARMONIZATION DOCUMENT  
 DOCUMENT D'HARMONISATION März 2010

ICS 91.140.50; 29.120.50

Ersatz für HD 384.4.43 S2:2001 + corr. Dec.2005

Deutsche Fassung

**Errichten von Niederspannungsanlagen -  
 Teil 4-43: Schutzmaßnahmen -  
 Schutz bei Überstrom**  
 (IEC 60364-4-43:2008, modifiziert + corrigendum Oct. 2008)

Low-voltage electrical installations -  
 Part 4-43: Protection for safety -  
 Protection against overcurrent  
 (IEC 60364-4-43:2008, modified +  
 corrigendum Oct. 2008)

Installations électriques à basse tension -  
 Partie 4-43: Protection pour assurer  
 la sécurité -  
 Protection contre les surintensités  
 (CEI 60364-4-43:2008, modifiée +  
 corrigendum oct. 2008)

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

Dieses Harmonisierungsdokument wurde von CENELEC am 2010-03-01 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen für die Übernahme dieses Harmonisierungsdokuments auf nationaler Ebene festgelegt sind.

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

Dieses Harmonisierungsdokument besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch).

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

## CENELEC

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

**Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brüssel**

## Vorwort

Der Text des Dokuments 64/1641/FDIS, künftige Ausgabe 1 der IEC 60364-4-43, von TC 64, Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag vorbereitet, wurde zur parallelen Abstimmung IEC - CENELEC verteilt.

Ein Entwurf zur Änderung, vorbereitet von SC 64B, Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag - Schutz gegen thermische Effekte, des Technischen Komitees CENELEC TC 64, Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag, wurde zur formellen Abstimmung verteilt.

Die zusammengefassten Texte wurden von CENELEC als HD 60364-4-43 am 2010-03-01 genehmigt.

Dieses Dokument ersetzt HD 384.4.43 S2:2001 + Corrigendum Dezember 2005.

Die wichtigsten Änderungen in Bezug auf HD 384.4.43 S2: 2001 sind unten aufgeführt:

- Einfügen von neuen informativen Anhängen B, C und D;
- Aufnahme von Informationen bezüglich flexibler Kabel/Leitungen zum Anwendungsbereich;
- Ersatz des Begriffs „Phase“ durch „Line“ in der gesamten Norm;
- Änderung der Anforderungen, bei IT-Systemen den Neutralleiter nicht mit zu verteilen, in eine ANMERKUNG;
- Aufnahme von Anforderungen für die Überlast-Erkennung im Neutralleiter bei Oberschwingungsströmen;
- Aufnahme von Anforderungen, dass Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschlussströmen in der Lage sein müssen, Kurzschlussströme einzuschalten und auszuschalten;
- Aufnahme von Information zur Erklärung des Schutzes bei Überlastströmen;
- Erweiterung der Anforderungen, wo Einrichtungen zum Schutz bei Überlastströmen nicht vorgesehen werden müssen;
- Einfügung von weiteren Beispielen, wo Einrichtungen zum Schutz bei Überlast entfallen dürfen;
- Erweiterung der Anforderungen, wann Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss nicht vorgesehen werden müssen;
- Aufnahme von Anforderungen für Kurzschlussbemessungsströme von Schienenverteiler-Systemen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem das HD auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer harmonisierten nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2011-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die dem HD entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2013-03-01

In diesem Harmonisierungsdokument sind Änderungen zur internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Rand des Textes gekennzeichnet.

Anhänge ZA und ZB wurden von CENELEC hinzugefügt.

## Text des HD 60364-4-43:200X

### 43 Schutz bei Überstrom

#### 430.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von HD 60364 enthält Anforderungen zum Schutz von aktiven Leitern bezüglich der Auswirkungen bei Überströmen.

Diese Norm beschreibt, wie aktive Leiter in Fällen von Überlast (Abschnitt 433) und Kurzschluss (Abschnitt 434) durch eine oder mehrere Einrichtungen für die automatische Abschaltung der Stromversorgung zu schützen sind. Ausgenommen sind Fälle, bei denen der Überstrom in Übereinstimmung mit Abschnitt 436 begrenzt ist oder wo die Bedingungen, die in 433.3 (Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Überlast) oder 434.3 (Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss) beschrieben sind, eingehalten werden. Die Koordination des Schutzes bei Überlast und bei Kurzschluss wird ebenfalls behandelt (siehe Abschnitt 435).

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 berücksichtigen nicht die äußeren Einflüsse.

ANMERKUNG 3 Durch den Schutz von Leitern entsprechend dieser Norm ist nicht notwendigerweise das an diese Leiter angeschlossene 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 Teils. Aus diesem Grunde sind sie nicht notwendigerweise bei Überstrom geschützt.

ANMERKUNG 5 Abschalten bedeutet in dieser Norm nicht Trennen.

#### 430.2 Normative Verweisungen

Siehe Anhang ZA.

#### 430.3 Allgemeine Anforderungen

[SIST HD 60364-4-43:2011](#)

Schutzeinrichtungen müssen vorgesehen werden, um jegliche Überströme in den Leitern des Stromkreises zu unterbrechen, bevor solch ein Strom durch schädliche thermische oder mechanische Auswirkungen auf die Isolierung, Verbindungen, Anschlüsse oder Umgebung der Leiter eine Gefahr hervorrufen kann.

### 431 Anforderungen entsprechend der Art der Stromkreise

#### 431.1 Schutz der Außenleiter

431.1.1 Eine Erfassung des Überstroms muss für alle Außenleiter vorgesehen werden, es sei denn, 431.1.2 trifft zu. Diese Erfassung muss die Abschaltung des Leiters, in dem der Überstrom auftritt, bewirken, nicht jedoch unbedingt die Abschaltung der anderen aktiven Leiter.

Falls die Abschaltung eines einzelnen Außenleiters eine Gefahr hervorrufft, z. B. bei einem Dreiphasen-Motor, müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden.

431.1.2 In einem TT- oder einem TN-System darf auf die Überstromerfassung in einem der Außenleiter verzichtet werden, wenn der Stromkreis ausschließlich aus Außenleitern besteht und deshalb der Neutralleiter nicht mitgeführt wird, vorausgesetzt, die folgenden Bedingungen sind gleichzeitig erfüllt:

- im gleichen Stromkreis oder auf der Versorgungsseite ist ein Schutz zur Erkennung von ungleichmäßiger Last vorgesehen, der die Abschaltung aller Außenleiter bewirkt;
- von einem künstlichen Neutralpunkt der Stromkreise auf der Lastseite der in a) angeführten Schutzeinrichtung wird ein Neutralleiter nicht verteilt.

#### 431.2 Schutz des Neutralleiters

##### 431.2.1 TT- oder TN-Systeme

Ist der Querschnitt des Neutralleiters mindestens gleichwertig zum Querschnitt der Außenleitern und ist zu erwarten, dass der Strom im Neutralleiter nicht den Wert in den Außenleitern übersteigt, ist weder eine Überstromerfassung im Neutralleiter noch eine Abschalteinrichtung für diesen Leiter gefordert.

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

In beiden Fällen muss der Neutralleiter bei Kurzschlussströmen geschützt sein.

**ANMERKUNG** Dieser Schutz kann erreicht werden durch die Überstrom-Schutzeinrichtungen in den Außenleitern. In diesem Falle ist nicht gefordert, im Neutralleiter eine Überstromerfassung oder eine Abschalteinrichtung für diesen Leiter vorzusehen.

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

Mit Ausnahme der Abschaltung gelten die Anforderungen für Neutralleiter auch für PEN-Leiter.

### 431.2.2 IT-Systeme

Wenn der Neutralleiter mitgeführt wird, ist gefordert, im Neutralleiter jedes Stromkreises eine Überstromerfassung vorzusehen. Die Überstromerfassung muss die Abschaltung aller aktiven Leiter des entsprechenden Stromkreises einschließlich des Neutralleiters bewirken. Diese Maßnahme ist nicht gefordert, wenn

- der betrachtete Neutralleiter durch eine Schutzeinrichtung auf der Versorgungsseite, z. B. an der Einspeisung der Anlage, wirksam bei Überstrom geschützt ist, oder wenn
- der betrachtete Stromkreis durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) geschützt ist, deren Bemessungsdifferenzstrom höchstens das 0,20-fache der Strombelastbarkeit des betreffenden Neutralleiters beträgt. Diese Einrichtung muss alle aktiven Leiter des betreffenden Stromkreises einschließlich des Neutralleiters abschalten. Die Einrichtung muss ein ausreichendes Ausschaltvermögen für alle Pole haben.

**ANMERKUNG** In IT-Systemen wird dringend empfohlen, den Neutralleiter nicht mitzuführen.

### 431.2.3 Oberschwingungsströme

Eine Überlasterfassung muss für den Neutralleiter in einem Drehstromkreis vorgesehen werden, wenn der Anteil der Oberschwingungen des Außenleiterstroms so groß ist, dass zu erwarten ist, dass der Strom im Neutralleiter die Dauerstrombelastbarkeit dieses Leiters übersteigt. Diese Überlasterfassung muss mit der Art des Stromes durch den Neutralleiter übereinstimmen und die Abschaltung der Außenleiter, aber nicht unbedingt des Neutralleiters bewirken. Wenn der Neutralleiter abgeschaltet wird gelten die Anforderungen von 431.3.

**ANMERKUNG** Weitere Anforderungen bezüglich des Schutzes von Neutralleitern sind in IEC 60364-5-52 enthalten.

### 431.3 Abschalten und Wiedereinschalten des Neutralleiters in Drehstromsystemen

Wenn die Abschaltung des Neutralleiters gefordert ist, darf er weder vor den Außenleitern abgeschaltet noch nach den Außenleitern eingeschaltet werden.

## 432 Art der Schutzeinrichtungen

Die Schutzeinrichtungen müssen einer geeigneten Bauart nach 432.1 bis 432.3 entsprechen.

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

Unter Berücksichtigung der Ausnahme nach 434.5.1 muss eine Einrichtung, die sowohl zum Schutz bei Überlast, als auch bei Kurzschluss vorgesehen ist, jeden Überstrom bis einschließlich des unbeeinflussten Kurzschlussstromes an der Einbaustelle der Schutzeinrichtung unterbrechen und bei Leistungsschaltern/ Leitungsschutzschaltern auch einschalten können. Sie müssen die Anforderungen von Abschnitt 433.1 und 434.5 erfüllen. Solche Einrichtungen dürfen sein:

- Leistungsschalter/Leitungsschutzschalter mit integriertem Überlast- und Kurzschlussausröser;
- Leistungsschalter in Zusammenwirken mit Sicherungen;
- Sicherungen mit Sicherungseinsätzen der Charakteristik gG.

**ANMERKUNG 1** Die Sicherung beinhaltet alle Teile einer kompletten Schutzeinrichtung.

**ANMERKUNG 2** Dieser Abschnitt schließt die Verwendung anderer Schutzeinrichtungen nicht aus, wenn die Anforderungen von 433.1 und 434.5 erfüllt sind.

### 432.2 Einrichtungen, die nur den Schutz bei Überlast sicherstellen

Diese Schutzeinrichtungen müssen die Anforderungen nach Abschnitt 433 erfüllen und dürfen ein Ausschaltvermögen haben, das unter den Werten des zu erwartenden Kurzschlussstromes an der Einbaustelle dieser Einrichtungen liegt.

ANMERKUNG 1 Solche Einrichtungen sind im Allgemeinen stromabhängig verzögerte Schutzeinrichtungen.

ANMERKUNG 2 Sicherungen vom Typ aM schützen nicht bei Überlast.

### 432.3 Einrichtungen, die nur den Schutz bei Kurzschluss sicherstellen

Eine Einrichtung, die nur den Schutz bei Kurzschlussströmen sicherstellt, muss 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. Sie muss in der Lage sein, den Kurzschlussstrom bis einschließlich des zu erwartenden Kurzschlussstroms auszuschalten; ein Leistungsschalter/Leitungsschutzschalter muss diese Ströme auch einschalten können. Diese Einrichtung muss die Anforderungen von Abschnitt 434 erfüllen.

Geeignete Einrichtungen können sein:

- Leistungsschalter nur mit Kurzschlussauslösung;
- Sicherungen mit gM und aM Sicherungseinsätzen.

### 432.4 Kenngrößen von Schutzeinrichtungen

Das Auslöseverhalten von Überstrom-Schutzeinrichtungen muss übereinstimmen mit den Anforderungen z. B. den Normen der Reihe EN 60898, EN 60947-2, EN 60947-6-2, Normen der Reihe EN 61009, HD 60269-2, HD 60269-3, EN 60269-4 oder EN 60947-3.

ANMERKUNG Die Verwendung anderer Einrichtungen ist nicht ausgeschlossen, vorausgesetzt, dass ihre Zeit/Strom-Kennlinien einen zu diesem Abschnitt gleichwertigen Schutz bieten.

## 433 Schutz bei Überlastströmen

### 433.1 Koordination von Leitern und Einrichtungen zum Schutz bei Überlast

Das Auslöseverhalten einer Einrichtung, die ein Kabel oder eine Leitung bei Überlast schützt, muss folgende zwei Bedingungen erfüllen:

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

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

Dabei sind

$I_B$  der Betriebsstrom für diesen Stromkreis;

$I_Z$  die zulässige Dauerstrombelastbarkeit des Kabels/der Leitung (siehe Abschnitt 523);

$I_n$  der Bemessungsstrom der Schutzeinrichtung;

ANMERKUNG 1 Bei einstellbaren Schutzeinrichtungen ist der Bemessungsstrom  $I_n$  der eingestellte Strom.

$I_2$  der Strom, der eine wirksame Abschaltung in der für die Schutzeinrichtung festgelegten Zeit sicherstellt.

Der Strom  $I_2$ , der eine wirksame Abschaltung sicherstellt, muss entweder vom Hersteller angegeben werden oder in den Produktnormen festgelegt sein.

Der Schutz in Übereinstimmung mit diesem Abschnitt kann den Schutz in bestimmten Fällen nicht sicherstellen, z. B., wenn lang andauernde Überströme kleiner als  $I_2$  auftreten. In solchen Fällen sollte die Auswahl eines Kabels/einer Leitung mit größerem Querschnitt geprüft werden.

ANMERKUNG 2  $I_B$  ist der Betriebsstrom durch die Außenleiter oder im Falle der dritten Oberschwingung der Strom durch den Neutralleiter, wenn dieser größer ist als der Außenleiterstrom.

ANMERKUNG 3 Der Strom, der in der festgelegten Zeit das wirksame Ansprechen der Schutzeinrichtung sicherstellt, kann entsprechend der Produktnorm auch als  $I_t$  oder  $I_f$  bezeichnet sein.  $I_t$  und  $I_f$  sind ein Vielfaches von  $I_n$ ; die richtige Verwendung von Werten und Indizes sollte beachtet werden.

ANMERKUNG 4 Siehe Anhang B für die Darstellung der Bedingungen (1) und (2) von 433.1



ANMERKUNG 5 Der Betriebsstrom  $I_B$  kann nach Anwendung der Korrekturfaktoren als tatsächlicher Strom  $I_a$  betrachtet werden (siehe Abschnitt 311).

### 433.2 Anordnung von Einrichtungen zum Schutz bei Überlast

**433.2.1** Eine Einrichtung zum Schutz bei Überlast muss an der Stelle angeordnet werden, an der die Strombelastbarkeit reduziert wird, wie zum Beispiel durch eine Änderung des Leiterquerschnitts, der Bauart, der Verlegeart oder Anordnung der Kabel oder Leitungen; ausgenommen sind die in 433.2.2 und 433.3 aufgeführten Fälle.

**433.2.2** Die Einrichtung zum Schutz der Leiter bei Überlast darf im Zuge des Leiters angeordnet werden, wenn der Abschnitt 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:

- das Kabel oder die Leitung ist entsprechend den Anforderungen von Abschnitt 434 bei Kurzschlussströmen geschützt;
- die Länge beträgt nicht mehr als 3 m, der Leitungsabschnitt ist so ausgeführt, dass die Gefahr eines Kurzschlusses auf ein Minimum begrenzt wird, und die Kabel/Leitungen sind derart errichtet, dass das Risiko von Feuer oder die Gefahr für Personen auf ein Minimum begrenzt wird (siehe auch 434.2.1).

ANMERKUNG Für Anlagen nach Aufzählung a) siehe Bild C.1. Für Anlagen nach Aufzählung b) siehe Bild C.2.

### 433.3 Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Überlast

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

#### 433.3.1 Allgemeines

Einrichtungen zum Schutz bei Überlast müssen nicht vorgesehen werden:

- für einen Leiter auf der Lastseite hinter einer Änderung des Leiterquerschnitts, der Bauart der Leitungen oder des Kabels oder der Verlegeart, wenn der Leiter wirksam durch eine Schutzeinrichtung, angeordnet an der Versorgungsseite, bei Überlast geschützt ist;
- für einen Leiter, der üblicherweise Überlastströme nicht führt, vorausgesetzt dieser Leiter ist entsprechend den Anforderungen von Abschnitt 434 bei Kurzschluss geschützt und weist weder Abzweige noch Steckvorrichtungen auf;
- an der Einspeisung einer Anlage, wenn der Netzbetreiber eine Überlastschutzeinrichtung vorsieht und bestätigt, dass sie den Schutz des Teiles der Anlage zwischen der Einspeisung und dem Hauptverteilungspunkt der Anlage, wo ein weiterer Schutz bei Überlast vorgesehen ist, sicherstellt
- für Anlagen in Fernmelde-, Steuer-, Signalanlagen und dergleichen;

ANMERKUNG Für Anlagen nach a), b) und d) siehe Bild C.3.

#### 433.3.2 Anordnung von oder Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Überlast in IT-Systemen

**433.3.2.1** Die Vorkehrungen in 433.2.2 und 433.3.1 für eine alternative Anordnung von oder den Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Überlast sind in IT-Systemen nicht anwendbar, es sei denn, jeder nicht bei Überlast geschützte Stromkreis ist durch eine der folgenden Maßnahmen geschützt:

- Anwenden von Schutzmaßnahmen wie in 412 von HD 60364-4-41 beschrieben;
- Schutz eines jeden Stromkreises durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), die beim zweiten Fehler unverzüglich abschaltet;
- 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 und dem Risiko eines zweiten Fehlers beseitigt werden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, ein Isolationsfehlersuchsystem nach EN 61557-9 zu errichten. Durch die Anwendung eines solchen Systems ist es möglich, Isolationsfehler ohne Unterbrechung der Stromversorgung zu erkennen und zu lokalisieren.

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



### 433.3.3 Fälle, in denen der Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Überlast aus Sicherheitsgründen in Betracht gezogen werden muss

Der Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Überlast ist für Stromkreise erlaubt, die elektrische Verbrauchsmittel versorgen, bei denen eine unvorhergesehene Unterbrechung des Stromkreises eine Gefahr oder einen Schaden verursachen kann.

Beispiele für solche Fälle sind:

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

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

### 433.4 Schutz bei Überlast von parallel geschalteten Leitern

Wenn eine einzelne Schutzeinrichtung mehrere parallel geschaltete Leiter schützt, dürfen Abzweige und Einrichtungen zum Trennen und Schalten in den parallel geschalteten Leitern nicht vorhanden sein.

Dieser Abschnitt schließt die Anwendung von Endstromkreisen mit Ringleitungen nicht aus.

#### 433.4.1 Gleichmäßige Stromaufteilung zwischen parallel geschalteten Leitern

Wenn eine einzelne Einrichtung parallel geschaltete Leiter mit gleicher Stromaufteilung schützt, ist der Wert  $I_Z$ , der nach 433.1 zur Anwendung kommt, die Summe der Strombelastbarkeit der einzelnen Leiter.

Es ist davon auszugehen, dass die Stromaufteilung gleich ist, wenn die Anforderungen des ersten Aufzählungsstrichs von 523.7 a) von IEC 60364-5-52:2001 erfüllt sind.

#### 433.4.2 Ungleichmäßige Stromaufteilung zwischen parallel geschalteten Leitern

Wenn die Verwendung eines Leiters pro Phase nicht praktikabel ist und der Strom in den parallelen Leitern ungleichmäßig ist, muss der Betriebsstrom und die Anforderungen zum Schutz bei Überlast für jeden Leiter getrennt betrachtet werden.

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 Abschnitt A.2 enthalten.

## 434 Schutz bei Kurzschlussströmen

Diese Norm behandelt nur Kurzschlüsse zwischen Leitern, die zum gleichen Stromkreis gehören.

### 434.1 Bestimmung von unbeeinflussten Kurzschlussströmen

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

ANMERKUNG Der unbeeinflusste Kurzschlussstrom am Speisepunkt kann bei dem Netzbetreiber erfragt werden.

### 434.2 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 oder eine andere Änderung erfolgt, die 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** Die verschiedenen Fälle des folgenden Abschnitts dürfen nicht angewendet werden für Anlagen in feuer- und explosionsgefährdeten Räumen/Bereichen oder wenn in den Anforderungen für besondere Anlagen und Räume/Bereiche abweichende Bedingungen festgelegt sind. Die Einrichtung zum Schutz bei Kurzschluss darf unter den folgenden Bedingungen auch an anderen Stellen als in 434.2 festgelegt eingebaut werden.

In dem Teil des Leiters zwischen der Reduzierung des Querschnitts oder anderer Änderungen und der Anordnung der Schutzeinrichtung dürfen Abzweige und Steckdosen nicht enthalten sein und dieser Teil des Leiters

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

ANMERKUNG 1 Diese Bedingung darf z. B. erfüllt werden durch Verstärkung des Schutzes der Kabel- und Leitungsanlage gegen äußere Einflüsse.

ANMERKUNG 2 Siehe Bild D.1.

- c) darf nicht in der Nähe von brennbarem Material errichtet werden.

**434.2.2** 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 Anforderung von 434.2.2 kann durch die Methode von Anhang D erfüllt werden.

### 434.3 Verzicht auf Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss

Unter der Voraussetzung, dass beide der folgenden Anforderungen gleichzeitig erfüllt sind:

- das Kabel/die Leitung ist so verlegt, dass das Risiko eines Kurzschlusses auf ein Minimum reduziert ist (siehe Aufzählungsstrich b) von 434.2.1) und
- das Kabel/die Leitung ist nicht in der Nähe von brennbaren Materialien verlegt,

brauchen Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss nicht vorgesehen zu werden für Anwendungen wie:

- a) Leiter, die Generatoren, Transformatoren, Gleichrichter und Akkumulatorenbatterien mit ihren zugehörigen Steuerschränken verbinden, wobei die Schutzeinrichtungen in diesen Schränken angeordnet sind;
- b) Stromkreise, deren Unterbrechung den Betrieb der entsprechenden Anlagen gefährden könnte, wie sie in 433.3.3 zitiert sind;
- c) bestimmte Messstromkreise;
- d) am Anfang einer Anlage, bei der der Netzbetreiber eine oder mehrere Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss vorsieht und einwilligt, dass diese Einrichtung den Schutz des Teils der Anlage zwischen der Einspeisung und der Hauptverteilung der Anlage, in der ein weiterer Schutz bei Kurzschluss vorgesehen ist, erfüllt.

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.itech.ai)  
SIST HD 60364-4-43:2011  
<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/bbea255d-679c-4846-9ee3-33061fd4547/sist-hd-60364-4-43-2011>

### 434.4 Schutz bei Kurzschluss von parallel geschalteten Leitern

Eine einzelne Schutzeinrichtung darf parallel geschaltete Leiter vor den Auswirkungen bei Kurzschluss schützen, vorausgesetzt, dass das Auslöseverhalten dieser Einrichtung ein wirksames 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 wirksam ist, muss eine oder müssen mehrere der folgenden Maßnahmen angewendet werden:

- a) Kabel/Leitungen müssen derart ausgewählt und verlegt werden, 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 die Leiter müssen so verlegt sein, dass das Risiko eines Feuers oder eines Schadens von Personen auf ein Minimum reduziert ist.
- b) Für zwei parallel geschaltete Leiter muss an der Versorgungsseite eines jeden parallel geschalteten Leiters eine Schutzeinrichtung zum Schutz bei Kurzschluss vorgesehen werden.
- c) Für mehr als zwei parallel geschaltete Leiter muss an der Versorgungsseite und an der Lastseite eines jeden parallel geschalteten Leiters eine Schutzeinrichtung zum Schutz bei Kurzschluss vorgesehen werden.

Eine Anleitung ist in Abschnitt A.3 enthalten.

### 434.5 Kenngrößen von Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss

Jede Schutzeinrichtung zum Schutz bei Kurzschluss muss die Anforderungen von 434.5.1 erfüllen.

**434.5.1** Ihr Bemessungsausschaltvermögen darf nicht geringer sein als der zu erwartende maximale Kurzschlussstrom am Einbauort in der Anlage, mit Ausnahme des folgenden Abschnitts.

Ein geringeres Bemessungsausschaltvermögen ist zulässig, wenn eine andere Schutzeinrichtung, die an der Versorgungsseite errichtet wird, das geforderte Kurzschlussausschaltvermögen aufweist. In diesem Fall müssen die Charakteristiken der Einrichtungen so aufeinander abgestimmt sein, dass die Gesamtdurchlassenergie beider Einrichtungen nicht die Durchlassenergie überschreitet, welche von der Einrichtung auf der Lastseite und von den zu schützenden Leitern ohne Schaden überstanden wird.

ANMERKUNG 1 In einigen Fällen kann es notwendig sein, andere Einflussgrößen wie die dynamische Beanspruchung und die Lichtbogenenergie für die Einrichtung auf der Lastseite in Betracht zu ziehen. Für die Abstimmung der Kenngrößen der beiden Schutzeinrichtungen sind die Angaben der Hersteller heranzuziehen.

ANMERKUNG 2 Technische Daten für die Auswahl von Schutzeinrichtungen bezüglich der Selektivität können beim Hersteller angefordert werden.

**434.5.2** Für Kabel, Leitungen und isolierte Leiter müssen alle Ströme, hervorgerufen durch einen Kurzschluss an einem beliebigen Punkt des Stromkreises, in einer Zeit unterbrochen werden, bei der die Isolierung der Leiter nicht die erlaubte Grenztemperatur überschreitet.

Für Ansprechzeiten der Schutzeinrichtungen  $< 0,1$  s, wenn die Asymmetrie des Kurzschlussstromverlaufs von Bedeutung ist, und für strombegrenzende Schutzeinrichtungen muss  $k^2 S^2$  größer sein, als der vom Hersteller der Schutzeinrichtung angegebene Wert der Durchlassenergie ( $I^2 t$ ).

**Tabelle 43A: Werte von  $k$  für Leiter**

Eigenschaft/ Bedingung	Werkstoff der Isolierung							
	PVC thermoplastisch		PVC thermoplastisch 90 °C		EPR XLPE vernetzt	Gummi 60 °C vernetzt	mineralisiert	
							PVC umhüllt	blank nicht umhüllt
Leiterquerschnitt mm <sup>2</sup>	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300				
Anfangstemperatur °C	70		90		90	60	70	105
Endtemperatur °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Leitermaterial:								
Kupfer	115	103	100	86	143	141	115	135/115 <sup>a</sup>
Aluminium	76	68	66	57	94	93	–	–
Zinn-Lötstellen in Kupferleitern	115	–	–	–	–	–	–	–

<sup>a</sup> Dieser Wert ist zu verwenden für blanke Kabel/Leitungen, wenn sie berührt werden können.

ANMERKUNG 1 Andere Werte für  $k$  sind in Bearbeitung für:

- kleine Querschnitte (speziell für Querschnitte  $< 10$  mm<sup>2</sup>),
- andere Arten von Verbindungen in den Leitern,
- blanke Leiter.

ANMERKUNG 2 Der Nennstrom der Schutzeinrichtung zum Schutz bei Kurzschluss darf größer sein als die Strombelastbarkeit der Leiter.

ANMERKUNG 3 Die obigen Faktoren basieren auf IEC 60724

ANMERKUNG 4 Siehe Anhang A von HD 60364-5-54:2007 bezüglich der Berechnung von Faktor  $k$ .

Bei Kurzschlüssen mit einer Dauer bis einschließlich 5 s darf die Zeit  $t$ , in der ein gegebener Kurzschlussstrom die Isolierung der Leiter von der höchstzulässigen Temperatur im Normalbetrieb bis zur Grenztemperatur erwärmt, in erster Näherung durch die Formel berechnet werden:

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

Dabei ist

$t$  die Kurzschlussdauer in s;

$S$  der Leiterquerschnitt in mm<sup>2</sup>;

$I$  der wirksame Kurzschlussstrom in A, angegeben als Effektivwert;