

	DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530)	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 29.130.20

Einsprüche bis 2010-08-31

Vorgesehen als Ersatz für
DIN VDE 0100-530
(VDE 0100-530):2005-06
Ersatz für
E DIN IEC 60364-5-53
(VDE 0100-530):2005-12

Entwurf

**Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 530: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel –
Schalt- und Steuergeräte**

Erection of low voltage installations –
Part 530: Selection and erection of electrical equipment –
Switchgear and controlgear

Mise en oeuvre des installations à basse tension –
Partie 530: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques –
Appareillage

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-04-12 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 22 Seiten

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Daneben dürfen für zum Zeitpunkt des Inkrafttretens in Planung und Bau befindliche elektrische Anlagen die Anforderungen aus DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2005-06 noch bis ... (6 Monate nach Inkrafttreten) angewendet werden.

Inhalt

	Seite
530 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte.....	4
530.1 Anwendungsbereich	4
530.2 Normative Verweisungen.....	4
530.3 Allgemeine und gemeinsame Anforderungen	6
531 Einrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag.....	6
531.1 Allgemeines	6
531.2 Überstrom-Schutzeinrichtungen	6
531.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs).....	7
531.4 Spannungsabhängige Zusatzfunktionen für Schutzeinrichtungen	9
532 Einrichtungen zum Brandschutz und zum Schutz gegen thermische Einflüsse	10
532.1 Allgemeines	10
532.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zum Brandschutz.....	10
532.3 Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) zum Brandschutz	10
532.4 Einrichtungen zur Temperaturbegrenzung	11
532.5 Einrichtungen zur Isolationsüberwachung (IMDs)	11
532.6 Einrichtungen zum Schutz des Neutralleiters in Drehstromsystemen gegen Überlastung durch Oberschwingungen.....	11
532.7 Störlichtbogenschutzeinrichtungen.....	11
532.8 Einrichtungen zur Lichtbogenerkennung und -abschaltung (AFDD)	11
533 Einrichtungen zum Schutz bei Überstrom	11
533.1 Einrichtungen zum Schutz bei Überlast.....	11
533.2 Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss.....	12
533.3 Einstellbare Überstrom-Schutzeinrichtungen	12
533.4 Auswahl von Sicherungen	12
533.5 Sicherungsunterteile	13
533.6 Sicherungs-Überwachungseinrichtungen.....	13
534 Einrichtungen zum Schutz bei Spannungsstörungen.....	13
534.1 Einrichtungen zum Schutz bei Überspannung	13
534.2 Einrichtungen zum Schutz bei Unterspannung	13
535 Koordination von Schutzeinrichtungen	14
535.1 Koordination von Überstrom-Schutzeinrichtungen untereinander.....	14
535.2 Koordination von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	15
536 Einrichtungen zum Trennen und Schalten	15

	Seite
537 Einrichtungen zur Überwachung	16
537.1 Allgemeines	16
537.2 Allgemeine Anforderungen	16
537.3 Einrichtungen zur Isolationsüberwachung.....	16
537.4 Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen	17
537.5 Einrichtungen zur Differenzstromüberwachung	17
Anhang A (normativ) Zusammenstellung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs).....	18
Anhang B (informativ) Kurvenverlauf von Fehlerströmen bei Schaltungen mit Halbleiter- Bauelementen und Projektierungsbeispiel.....	20
Literaturhinweise.....	22

Vorwort

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 221 „Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die Erarbeitung der Norm erfolgte im AK 221.0.5 „DIN VDE 0100-530 ohne 534, Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)“ unter Beachtung der Wünsche aus UK 221.1 „Schutz gegen elektrischen Schlag“ und UK 221.2 „Schutz gegen thermische Auswirkungen/Sachsenschutz“.

Für den Anwendungsbereich dieser Norm gilt die internationale Publikation IEC 60364-5-53:2001-08 + A1: 2002: „Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control“. Von CENELEC/BT erhielt Deutschland in dessen 52. Sitzung für dieses Vorhaben (Projekt 2262) die Erlaubnis, vom Stillstand abzuweichen und eine nationale Norm herauszugeben.

Mit den vorgestellten Anforderungen in Abschnitt 530.3 wird auch der Sachinhalt aus CENELEC HD 384.4.473 S1:1980, 473.3.3, abgedeckt.

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an die Schaltfolge von Kontakten von mehrpoligen Geräten in 530.3 und die Forderungen für die Prüfeinrichtungen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in 531.3.4 wurden dem technischen Stand der Gerätenormen angepasst;
- b) für Einrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung der Stromversorgung ist eine Eignung zum Trennen verpflichtend;
- c) automatisches Wiedereinschalten wird nur in Bereichen, zu denen ausschließlich Personen BA4 (elektrotechnisch unterwiesene Personen) und BA5 (Elektrofachkräfte) Zutritt haben, erlaubt;
- d) in Abschnitt 531.3.6 wurden die Anforderungen an die Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) für den zusätzlichen Schutz grundlegend neu geregelt;
- e) ortsfeste spannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in Steckdosenausführung nach DIN VDE 0664 (VDE 0664) sind für den zusätzlichen Schutz erlaubt;
- f) bei der Auswahl von Schutz und Überwachungsgeräten müssen jetzt auch höherfrequente Stromanteile und mögliche Gleichstromanteile beurteilt werden;
- g) Einrichtungen zur Lichtbogenerkennung und -abschaltung (AFDD) wurden aufgenommen. Die Anforderungen sind derzeit noch in Beratung;
- h) neuere und weitere Ausgaben von Gerätenormen (z. B. Haupt-Leitungsschutzschalter, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs B+) werden genannt;
- i) in Abschnitt 531.2 wurde der Verweis präzisiert (alt 533.1 wird neu 533);

— Entwurf —

E DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2010-04

j) für industrielle Anwendungen wurden Leistungsschalter mit Fehlerstrom-Auslösern MRCDs nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2002-09, Anhang M aufgenommen.

530 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schalt- und Steuergeräte

530.1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Auswahl von Betriebsmitteln zum Trennen, Schalten, Steuern und Überwachen und deren Errichtung, damit die Schutzmaßnahmen für die Sicherheit und die Anforderungen für die richtige Funktion der Anlage erfüllt werden.

530.2 Normative Verweisungen

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

DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1), *Niederspannungssicherungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60669-2-4 (VDE 0632-2-4), *Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen – Teil 2-4: Besondere Anforderungen – Trennschalter*

DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11), *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC)*

DIN EN 60898-2 (VDE 0641-12), *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 2: Leitungsschutzschalter für Wechsel- und Gleichstrom (AC und DC)*

DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter*

DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61008-2-1 (VDE 0664-11), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 2-1: Anwendung der allgemeinen Anforderungen auf netzspannungsunabhängige RCCBs*

DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21), *Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 2-1: Anwendung der allgemeinen Anforderungen auf netzspannungsunabhängige RCBOs*

DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 8: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Systeme*

DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9), *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V - Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 9: Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen*

DIN EN 61800-5-1 (VDE 0160-105):2003-09, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen (IEC 61800-5-1:2003-02); Deutsche Fassung EN 61800-5-1:2003*

— Entwurf —

E DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2010-04

DIN EN 62020 (VDE 0663), *Elektrisches Installationsmaterial; Differenzstrom-Überwachungsgeräte für Hausinstallationen und ähnliche Verwendungen (RCMs)*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007*

DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):1991-11, *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V – Schutzmaßnahmen – Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom*

DIN VDE 0100-460 (VDE 0100-460), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 46: Trennen und Schalten*

DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen – Hauptabschnitt 482: Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren; Deutsche Fassung HD 384.4.482 S1:1997 + Corrigendum 1997*

DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-53: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Trennen, Schalten und Steuern – Abschnitt 534: Überspannung-Schutzeinrichtungen (ÜSE) (IEC 60364-5-53:2001/A1:2002 (Hauptabschnitt 534), modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-5-534:2008*

DIN VDE 0100-537 (VDE 0100-537), *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 53: Schaltgeräte und Steuergeräte; Abschnitt 537: Geräte zum Trennen und Schalten*

DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2), *Niederspannungssicherungen -Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Elektrofachkräfte bzw. elektrotechnisch unterwiesene Personen (Sicherungen überwiegend für den industriellen Gebrauch) – Beispiele für genormte Sicherungssysteme A bis I*

DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3):2008-03, *Niederspannungssicherungen – Teil 3: Zusätzliche Anforderungen an Sicherungen zum Gebrauch durch Laien (Sicherungen überwiegend für Hausinstallationen oder ähnliche Anwendungen) – Beispiele für genormte Sicherungssysteme A bis F (IEC 60269-3: 2006, modifiziert); Deutsche Fassung HD 60269-3: 2007*

DIN VDE 0661 (VDE 0661):1988-04, *Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen zur Schutzpegelerhöhung für Nennwechselspannung $U_n = 230\text{ V}$, Nennstrom $I_n = 16\text{ A}$, Nenn-differenzstrom $I_{\Delta n} \leq 30\text{ mA}$*

DIN VDE V 0664-210 (VDE V 0664-210), *Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichfehlerströmen für den gehobenen vorbeugenden Brandschutz – Teil 210: RCBO Typ B+*

E DIN EN 62423/1 (VDE 0664-40/1):2008-06, *Typ B Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit und ohne eingebautem Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen (Typ B RCCBs und Typ B RCBOs)*

E DIN IEC 62423 (VDE 0664-40):2005-11, *Fehlerstromschutzschalter (RCD) Typ B mit und ohne eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen*

E DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21):2008-03, *Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 21: Selektive Haupt-Leitungsschutzschalter*

E DIN VDE 0643 (VDE 0643):2003-09, *Selektiver Haupt-Leitungsschutzschalter – netzspannungsabhängig (SHA-Schalter)*

E DIN VDE 0645 (VDE 0645):2003-09, *Selektiver Haupt-Leitungsschutzschalter – spannungsunabhängig (SHU-Schalter)*

E DIN VDE 0664-100 (VDE 0664-100):2002-05, *Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 100: RCCBs Typ B*

— Entwurf —

E DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2010-04

E DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200):2003-07, *Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 200: RCBOs Typ B*

Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100), *Errichten von Niederspannungsanlagen*

Normen der Reihe DIN EN 60730 (VDE 0631), *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen*

530.3 Allgemeine und gemeinsame Anforderungen

Die Schaltkontakte mehrpoliger Einrichtungen zum Trennen und Schalten müssen mechanisch so gekoppelt sein, dass sie praktisch gleichzeitig schließen und gleichzeitig öffnen.

Schaltkontakte von vierpoligen Schalteinrichtungen, die für den Anschluss des Neutralleiters gekennzeichnet sind, dürfen vor den anderen Kontakten schließen und nach den anderen Kontakten öffnen.

Eine Schalteinrichtung im Neutralleiter allein ist nicht erlaubt.

Schutz- und Überwachungseinrichtungen dürfen nicht zum betriebsmäßigen Schalten von Stromkreisen vorgesehen werden.

ANMERKUNG Unter betriebsmäßigem Schalten versteht man nicht das Abschalten und Trennen von Stromkreisen für Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungszwecke (siehe auch DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, 826-17-05).

531 Einrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag

531.1 Allgemeines

Einrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung der Stromversorgung müssen zum Trennen nach DIN VDE 0100-460 (VDE 0100-460) und DIN VDE 0100-537 (VDE 0100-537) geeignet sein.

Eine automatische Wiedereinschaltung von Einrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung ist nur in Anlagen zulässig, die von elektrotechnisch unterwiesenen Personen (BA4) oder Elektrofachkräften (BA5) betrieben werden.

In den folgenden Abschnitten sind Anforderungen an die Auswahl von Geräten zum Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung der Stromversorgung enthalten.

In TN- und TT-Systemen dürfen folgende Schutzeinrichtungen verwendet werden:

- Überstrom-Schutzeinrichtungen nach 531.2;
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach 531.3 .

In IT-Systemen dürfen folgende Überwachungs- und Schutzeinrichtungen verwendet werden:

- Isolationsüberwachungsgeräte (IMDs) nach 537.3;
- Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche nach 537.4;
- Überstrom-Schutzeinrichtungen nach 531.2;
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach 531.3.

531.2 Überstrom-Schutzeinrichtungen

531.2.1 Allgemeines

Werden Überstrom-Schutzeinrichtungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag durch automatische Abschaltung der Stromversorgung verwendet, müssen diese nach 533 ausgewählt werden.

Bei der Auswahl von Überstrom-Schutzeinrichtungen ist die Einhaltung der Abschaltzeiten nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, Tabelle 41.1, für den zu erwartenden Fehlerstrom sicherzustellen.

ANMERKUNG 1 Überstrom-Schutzeinrichtungen sind für den Fehlerschutz im TT-System nur anwendbar, wenn der Widerstand des Anlagenerders (R_A) sehr klein ist.

ANMERKUNG 2 Werden Schraubsicherungen eingebaut, entstehen beim Auswechseln der Sicherungen vorübergehend Öffnungen, die die für den Basisschutz erforderliche Schutzart reduzieren. Anforderungen hierfür sind in DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, A.2.1 gegeben.

531.3 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

531.3.1 Allgemeines

Es gibt verschiedene Ausführungen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs).

Die Art des Fehlerstroms hat Einfluss auf die Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs). Aus diesem Grund wird zwischen den folgenden Typen unterschieden:

- Typ AC zum Schutz bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen;
- Typ A zum Schutz bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen und bei pulsierenden Gleichfehlerströmen;
- Typ B und Typ B+ zum Schutz bei sinusförmigen Wechselfehlerströmen, pulsierenden Gleichfehlerströmen und glatten Gleichfehlerströmen in Wechselspannungsnetzen.

Die unterschiedlichen Arten von möglichen Fehlerströmen für gebräuchliche netzseitige Schaltungen können dem Anhang B entnommen werden.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs A sind für die Schaltungen 1, 4, 5, 8 und 9 geeignet.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs B und Typs B+ sind für alle dargestellten Schaltungen 1 bis 9 geeignet.

Den Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs B und Typs B+ dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs A nicht vorgeschaltet werden. Anhang B, Bild B.2, zeigt ein Projektierungsbeispiel.

531.3.2 Allgemeine Bedingungen für die Auswahl und Errichtung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

Bei Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zum Schutz gegen elektrischen Schlag oder für den Brandschutz sind nur Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach Anhang A, Aufzählung a) bis d), erlaubt.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) des Typs AC sind nicht zugelassen.

Wenn Teile elektrischer Betriebsmittel, die auf der Lastseite einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) fest errichtet werden, reine Gleich-Fehlerströme erzeugen können, muss die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ B oder Typ B+ sein.

ANMERKUNG Informationen bezüglich Gleichstromanteilen von elektrischen Betriebsmitteln der fest errichteten Anlage zur Erde können beim Betriebsmittelhersteller erfragt werden.

Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) muss alle aktiven Leiter des geschützten Stromkreises abschalten.

Durch die Messeinrichtung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), durch die die entsprechenden aktiven Leiter geführt werden, darf in üblichen Fällen ein Schutzleiter nicht durchgeführt werden.

E DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2010-04

In Ausnahmefällen, vorausgesetzt die Anlage wird durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen überwacht, in denen das Durchführen des Schutzleiters durch die Messeinrichtung unvermeidbar ist, z. B. bei bewehrten Kabeln, muss der Schutzleiter alleine noch einmal, aber in umgekehrter Richtung, durch die Messeinrichtung geführt werden. Der Schutzleiter muss isoliert sein und darf zwischen dem ersten und zweiten Durchführen durch die Messeinrichtung nicht geerdet sein.

531.3.3 Vermeidung von unerwünschtem Abschalten

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) müssen so ausgewählt und die elektrischen Stromkreise einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) oder mehrerer Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) müssen so zugeordnet sein, dass im vorgesehenen Normalbetrieb einer nach den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) errichteten Anlage ein unerwünschtes Abschalten unwahrscheinlich ist.

Um unerwünschtes Abschalten durch Schutzleiterströme und/oder Erdableitströme zu vermeiden, darf deren Summe auf der Lastseite der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nicht mehr als das 0,4fache des Bemessungsdifferenzstroms betragen. Gegebenfalls muss eine Aufteilung der zu schützenden Stromkreise auf mehrere Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) erfolgen.

Bei Einschaltvorgängen kann es durch das Laden von Ableitkapazitäten oder durch andere elektromagnetische Störungen zum Auslösen der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) kommen. Dies kann durch den Einsatz von zeitverzögerten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach Anhang A vermieden werden.

Zur Vermeidung von unerwünschtem Abschalten fehlerfreier Stromkreise siehe auch 535.2.2.

Anforderungen zum Errichten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zusammen mit Überspannung-Schutzeinrichtungen (ÜSE) sind in DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534):2009-02, Abschnitt 534.2.6, enthalten.

531.3.4 Prüfeinrichtungen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

Die Prüfeinrichtung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) muss leicht zugänglich sein.

531.3.5 Anforderungen an die Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zum Fehler-schutz (Schutz bei indirektem Berühren)

531.3.5.1 TN-Systeme

In TN-Systemen dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) unter Berücksichtigung der folgenden Bedingungen eingesetzt werden:

- eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) darf in TN-C-Systemen nicht zum Fehlerschutz angewendet werden;
- in einem TN-C-S-System darf auf der Lastseite der RCD ein PEN-Leiter nicht verwendet werden. Die Verbindung des Schutzleiters mit dem PEN-Leiter muss auf der Versorgungsseite der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) hergestellt werden.

531.3.5.2 TT-Systeme

In TT-Systemen dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) unter Berücksichtigung der folgenden Bedingungen eingesetzt werden:

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) sind am Anfang des Teils der Anlage, der geschützt werden soll, zu errichten.

531.3.5.3 IT-Systeme

Wenn beim ersten Fehler nicht abgeschaltet werden soll, z. B. aus Verfügbarkeitsgründen in Industrieanlagen, ist Voraussetzung, dass der beim ersten Fehler mit vernachlässigbarer Impedanz auftretende Fehlerstrom I_d die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nicht zum Auslösen bringt.

Es gilt: $I_d \leq 0,4 I_{\Delta N}$

Dabei ist

I_d der Fehlerstrom im Falle des ersten Fehlers mit vernachlässigbarer Impedanz zwischen einem Außenleiter und einem Körper. Der Wert von I_d berücksichtigt die Ableitströme und die Gesamtimpedanz der elektrischen Anlage gegen Erde;

$I_{\Delta N}$ der Bemessungsdifferenzstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD).

ANMERKUNG 1 Symmetrische Fehler an unterschiedlichen Außenleitern erzeugen keinen zur Abschaltung führenden Fehlerstrom.

ANMERKUNG 2 Zu Überwachungszwecken sollten zusätzlich zur Isolationsüberwachungseinrichtung Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche nach Abschnitt 537 ausgewählt werden.

Wenn die Abschaltbedingungen für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Überstrom-Schutzeinrichtungen bei zwei Fehlern an unterschiedlichen aktiven Leitern nicht erfüllt werden können und ein zusätzlicher Potentialausgleich nicht angewendet wird, darf eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) eingesetzt werden. In diesem Fall muss jedes einzelne Verbrauchsmittel durch eine eigene Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) geschützt werden.

531.3.6 Anforderungen an die Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) für den zusätzlichen Schutz

Für den zusätzlichen Schutz sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA auszuwählen.

Wird für Endstromkreise ein zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA vorgesehen, darf diese auch den Fehlerschutz übernehmen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) ist

- nur für den Fehler- und den zusätzlichen Schutz von Endstromkreisen und nicht für den Fehlerschutz von Verteilungsstromkreisen vorgesehen; und
- den Endstromkreisen so zugeordnet, dass ein Abschalten nicht zum Ausfall aller Endstromkreise eines Verteilungsstromkreises führt; und
- an der Einspeisung dieser Endstromkreise errichtet.

Der zusätzliche Schutz mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in Baueinheit mit einer Steckdose darf vorgesehen werden, wenn diese Kombination den Anforderungen nach Anhang A, Aufzählung a), b) oder c) entspricht. Die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) darf auch den Schutz weiterer Steckdosen übernehmen, wenn diese Steckdosen unter einem gemeinsamen Abdeckrahmen miteinander verbunden sind.

ANMERKUNG Ortsfeste Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Steckdosenausführung (SRCDs) nach Anhang A, Aufzählung e), sind nur zur Schutzpegelerhöhung und nicht zum zusätzlichen Schutz an einer Steckdose geeignet.

531.4 Spannungsabhängige Zusatzfunktionen für Schutzeinrichtungen

In Beratung.

532 Einrichtungen zum Brandschutz und zum Schutz gegen thermische Einflüsse

532.1 Allgemeines

Maßnahmen für einen vorbeugenden Brandschutz sind in Betriebsbereichen nach DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06, 482.0 sowie je nach Risikobewertung auch in anderen Betriebsbereichen notwendig. Sie dürfen jedoch auch in anderen Bereichen der elektrischen Anlage angewendet werden.

ANMERKUNG 1 Eine entsprechende Risikobewertung sollte der Betreiber, die beaufsichtigende Behörde oder der Feuerversicherer vornehmen.

ANMERKUNG 2 Maßnahmen für einen vorbeugenden Brandschutz sowie zur Begrenzung der Auswirkungen im Brandfall können sein:

Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs), Differenzstrom-Überwachungsgeräten (RCMs), Brandmeldeanlagen, Feuerlöschanlagen sowie die Verwendung von Kabeln und Leitungen mit besonderem Verhalten im Brandfall nach DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06, 482.1.4, und die Auswahl von Betriebsmitteln wie Leuchten und Klemmkästen mit besonderen thermischen und konstruktiven Eigenschaften (DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06, 482.1.5 und 482.1.14).

Bei der Auswahl von Schutz- und Überwachungseinrichtungen sind eventuelle Auswirkungen z. B. durch höherfrequente Fehlerströme oder Gleichfehlerströme oder zu hohe Ableitströme auf die bestimmungsgemäße Funktion zu berücksichtigen.

532.2 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zum Brandschutz

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) müssen 531.3 entsprechen.

Sind Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) als Maßnahme für den vorbeugenden Brandschutz gefordert, müssen solche mit einem Bemessungsdifferenzstrom von nicht größer als 300 mA eingesetzt werden.

Für den vorbeugenden Brandschutz müssen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) vom Typ A oder Typ B oder Typ B+ eingesetzt werden.

Sind in der elektrischen Anlage glatte Gleichfehlerströme zu erwarten, müssen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) Typ B oder Typ B+ verwendet werden.

ANMERKUNG 1 RCD vom Typ B+ erfüllen alle Anforderungen des Typ B und lösen darüber hinaus bei Frequenzen von 1 kHz bis 20 kHz bei einem Differenzstrom von maximal 420 mA aus und bieten einen erweiterten Brandschutz.

ANMERKUNG 2 Glatte Gleichfehlerströme liegen vor, wenn die Restwelligkeit unter 10 % liegt.

532.3 Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) zum Brandschutz

Wenn bei bestimmten Anwendungsfällen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nicht eingesetzt werden können, z. B. weil der Betriebsstrom des zu schützenden Stromkreises größer ist als der größte Bemessungsstrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), dürfen Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) nach DIN EN 62020 (VDE 0663) eingesetzt werden.

Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) dürfen nur in Verbindung mit einem Schaltgerät mit Trennfunktion betrieben werden. Der Ansprech-Differenzstrom darf 300 mA nicht übersteigen.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung der Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) muss eine Abschaltung des überwachten Stromkreises erfolgen.

532.4 Einrichtungen zur Temperaturbegrenzung

Als Einrichtungen zur Temperaturbegrenzung sind Schutzeinrichtungen nach den Normen der Reihe DIN EN 60730 (VDE 0631) wie Schutz-Temperaturbegrenzer, Motor-Schutzeinrichtungen und thermisch wirkende Motor-Schutzeinrichtungen auszuwählen. Sie müssen als unabhängig montierte Regel- und Steuergeräte ausgewählt werden.

532.5 Einrichtungen zur Isolationsüberwachung (IMDs)

In IT-Systemen eingesetzte Isolationsüberwachungseinrichtungen müssen den Anforderungen des Abschnitts 537 entsprechen.

532.6 Einrichtungen zum Schutz des Neutralleiters in Drehstromsystemen gegen Überlastung durch Oberschwingungen

Überlastungen des Neutralleiters durch Oberschwingungen, z. B. der 3., 5., 7. und 9. Oberschwingung, müssen mindestens zur Abschaltung der zugehörigen Außenleiter führen.

ANMERKUNG 1 Vor jedem elektrischen Verbrauchsmittel, in den Transformator-Sternpunkt oder in den Neutralleiter können Filter geschaltet werden, sofern die Rückwirkungen auf die Sinusform der Spannung tolerierbar sind. Die Einschaltung in den Neutralleiter ist nur in TN-S-Systemen möglich; die elektrischen Verbrauchsmittel sind dabei durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zu schützen.

ANMERKUNG 2 Zum Schutz der Neutralleiter in TN- oder TT-Systemen siehe DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):1991-11, 9.2.

532.7 Störlichtbogenschutzeinrichtungen

Ist in elektrischen Anlagen mit Störlichtbögen zu rechnen und bestehen besondere Brandschutzerfordernisse und/oder besondere Verfügbarkeitserfordernisse, sollten Schutzeinrichtungen ausgewählt werden, die bei Eintritt eines Störlichtbogens innerhalb kürzester Zeit die Löschung des Störlichtbogens einleiten und gleichzeitig die Fehlerstelle vom Netz trennen.

ANMERKUNG Um Fehlauflösungen vorzubeugen, sollte die Löschung des Störlichtbogens erst erfolgen, wenn Stromanstieg und die Lichtwirkung des Störlichtbogens erfasst wurden. Die Ansprechwerte sollten einstellbar sein.

532.8 Einrichtungen zur Lichtbogenerkennung und -abschaltung (AFDD)

Anforderungen für Einrichtungen zur Lichtbogenerkennung in Endstromkreisen sind in Beratung.

533 Einrichtungen zum Schutz bei Überstrom

533.1 Einrichtungen zum Schutz bei Überlast

Folgende Einrichtungen dürfen zum Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überlast eingesetzt werden:

- Schmelzsicherungen nach DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1), DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2), DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3);
- Leitungsschutzschalter nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) und DIN EN 60898-2 (VDE 0641-12);
- Selektive Haupt-Leitungsschutzschalter nach E DIN VDE 0643 (VDE 0643) und E DIN VDE 0645 (VDE 0645), E DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21);
- Leistungsschalter nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101);

E DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2010-04

- Fehlerstromschutzschalter nach DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20), DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21), E DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200)¹⁾, DIN EN 62423 (VDE 0664-40)²⁾ und DIN V VDE V 0664-210 (VDE V 0664-210).

Der Bemessungsstrom oder der Stromeinstellwert der Überlast-Schutzeinrichtung muss in Übereinstimmung mit DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430) gewählt werden.

Leiter zur Verbindung mehrerer Überlast-Schutzeinrichtungen müssen für den höchsten zu erwartenden Betriebsstrom bemessen sein.

533.2 Einrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss

Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluss müssen bezüglich ihrer Kenngrößen nach DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430) ausgewählt werden.

Folgende Einrichtungen dürfen zum Schutz von Kabeln und Leitungen bei Kurzschluss eingesetzt werden:

- Schmelzsicherungen nach DIN EN 60269-1 (VDE 0636-1), DIN VDE 0636-2 (VDE 0636-2), DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3);
- Leitungsschutzschalter nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) und DIN EN 60898-2 (VDE 0641-12);
- Selektive Haupt-Leitungsschutzschalter nach E DIN VDE 0643 (VDE 0643) und E DIN VDE 0645 (VDE 0645), E DIN VDE 0641-21 (VDE 0641-21);
- Leistungsschalter nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101);
- Fehlerstromschutzschalter nach DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20), DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21); E DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200)¹⁾, DIN EN 62423 (VDE 0664-40)²⁾ und DIN V VDE V 0664-210 (VDE V 0664-210).

Wenn der an der Einbaustelle auftretende Kurzschlussstrom höher ist als das Schaltvermögen der Schutzeinrichtung, ist eine Koordination nach 535.1.3 sicherzustellen.

533.3 Einstellbare Überstrom-Schutzeinrichtungen

Schaltgeräte mit einstellbaren Überstrom-Auslösern, z. B. Leistungsschaltern, Motorstartern, die von Laien benutzt werden können, müssen so ausgewählt und errichtet werden, dass die Einstellwerte der Überstrom-Schutzeinrichtungen nur mit Hilfe eines Schlüssels oder Werkzeugs geändert werden können.

533.4 Auswahl von Sicherungen

Sicherungen mit Sicherungseinsätzen, die auch für das Auswechseln durch Laien bestimmt sind, müssen von einer Art sein, die mit den Sicherheitsforderungen nach DIN EN 60269-3 (VDE 0636-3) übereinstimmt.

Sicherungen oder kombinierte Einrichtungen mit Sicherungseinsätzen, die nur geeignet sind, von elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder Elektrofachkräften herausgenommen oder ausgewechselt zu werden, müssen so installiert werden, dass es sichergestellt ist, dass die Sicherungseinsätze ohne zufälliges Berühren von aktiven Teilen ausgewechselt werden können.

Sicherungssockel nach DIN VDE 0635 (VDE 0635) und Sicherungssockel nach DIN VDE 0636-3 (VDE 0636-3):2008-03 dürfen nur in Verbindung mit Passeinsätzen (Passring oder Passschraube) verwendet werden, die verhindern, dass Sicherungseinsätze mit unzulässig hohen Bemessungsströmen eingesetzt werden.

Dies gilt auch für Leitungsschutzschalter zum Einschrauben.

¹⁾ DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200):2003-07, Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 200: RCBOs Typ B, liegt zurzeit als Norm-Entwurf vor. Die Ermächtigung dieses Norm-Entwurfs ist seit dem 2004-03-01 wirksam.

²⁾ Zurzeit E DIN IEC 62423 (VDE 0664-40):2002-05 und E DIN EN 62423/1 (VDE 0664-40/1):2008-06.

Der Passeinsatz darf entfallen, wenn die Bemessungsströme der Sicherungseinsätze und Sicherungssockel übereinstimmen.

Einschraubbare Sicherungseinsätze mit Bemessungsströmen unter 10 A dürfen in Sicherungssockel mit Passeinsätzen für einen Bemessungsstrom von 10 A eingesetzt werden.

533.5 Sicherungsunterteile

Sicherungsunterteile für Schraubsicherungen müssen so angeschlossen werden, dass der Fußkontakt an der Versorgungsseite angeschlossen ist.

Wenn die Einspeiserichtung nicht festgelegt ist, dürfen nur steckbare Sicherungseinsätze verwendet werden.

Sicherungsunterteile für steckbare Sicherungseinsätze sind so anzubringen, dass zwischen zwei leitfähigen Teilen, die zu zwei benachbarten Sicherungsunterteilen gehören oder zu aktiven Teilen und Körpern anderer Betriebsmittel, beim Einsetzen der Sicherungseinsätze ein elektrischer Kontakt nicht hergestellt wird.

ANMERKUNG Werden Schraubsicherungen eingebaut, entstehen beim Auswechseln der Sicherungen vorübergehend Öffnungen, die die für den Basisschutz erforderliche Schutzart reduzieren. Anforderungen hierfür sind in DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, A.2.1 gegeben.

533.6 Sicherungs-Überwachungseinrichtungen

Beim Einsatz von Sicherungs-Überwachungseinrichtungen ist sicherzustellen, dass eine gefährliche Spannung über einen Parallelpfad an freigeschalteten Anlagenteilen nicht bestehen bleibt.

534 Einrichtungen zum Schutz bei Spannungsstörungen

534.1 Einrichtungen zum Schutz bei Überspannung

Siehe DIN VDE 0100-534 (VDE 0100-534).

534.2 Einrichtungen zum Schutz bei Unterspannung

Für den Schutz von Personen und Sachen bei Unterspannung können Maßnahmen gefordert sein.

Unterspannung-Schutzeinrichtungen sind nach folgenden Angaben auszuwählen:

- 1) direkt wirkende Unterspannungsauslöser
 - unterer Wert der Anzugsspannung,
 - oberer Wert der Abfallspannung,
 - Zeitverzögerung (falls gefordert);
- 2) indirekte Einwirkung über Unterspannungsrelais
 - unterer Ansprechwert der Spannung,
 - oberer Ansprechwert der Spannung,
 - Zeitverzögerung (falls gefordert);
- 3) automatische Wiedereinschaltung bei Spannungswiederkehr
 - mit Wiedereinschaltsperrung,
 - ohne Wiedereinschaltsperrung.

Die Kenngrößen der Unterspannung-Schutzeinrichtungen müssen auf die Anforderungen in den Normen für das Zuschalten (den Anlauf), den Betrieb und das Abschalten der elektrischen Einrichtungen abgestimmt sein.

535 Koordination von Schutzeinrichtungen

535.1 Koordination von Überstrom-Schutzeinrichtungen untereinander

535.1.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt Anforderungen sowohl für die Selektivität als auch für den Back-up-Schutz von Leitungsschutzschaltern und Leistungsschaltern mit einer der folgenden übergeordneten Überstrom-Schutzeinrichtungen im selben Stromkreis:

- Sicherung;
- Leitungsschutzschalter;
- Selektiver Haupt-Leitungsschutzschalter;
- Leistungsschalter.

Um die richtige Koordination von Überstrom-Schutzeinrichtungen im selben Stromkreis unter Überstrombedingungen sicherzustellen, sind sowohl die kennzeichnenden Merkmale jedes der beiden Einzelgeräte als auch ihr Zusammenwirken zu berücksichtigen.

Angaben über Art, kennzeichnende Merkmale und das Zusammenwirken von Überstrom-Schutzeinrichtungen sowie über den höchsten unbeeinflussten Kurzschlussstrom, für den die Kombination bei der angegebenen Betriebsspannung brauchbar ist, sind bei den Herstellern der Überstrom-Schutzeinrichtungen zu erfragen.

Im Idealfall der Koordination sollte die nachgeschaltete Schutzeinrichtung alle Überströme bis zur Grenze ihres Bemessungs-Kurzschlussausschaltvermögens allein abschalten.

535.1.2 Selektivität

Selektivität liegt vor, wenn zwei oder mehrere Überstrom-Schutzeinrichtungen in der Weise koordiniert sind, dass beim Auftreten von Überströmen nur die der Fehlerstelle unmittelbar vorgeschaltete Schutzeinrichtung ausschaltet.

ANMERKUNG 1 In der Regel werden von den Herstellern von Überstrom-Schutzeinrichtungen Angaben über die Koordination der Schutzeinrichtungen zur Verfügung gestellt. Die Selektivität kann auch theoretisch ermittelt werden, z. B. durch Vergleich der Ausschaltkennlinien.

Der Schnittpunkt der vollständigen Zeit-Strom-Kennlinie der übergeordneten Schutzeinrichtung mit der Ansprechennlinie (bei einer Sicherung) oder der Auslösekennlinie (bei einem Leitungsschutzschalter, selektiven Haupt-Leitungsschutzschalter oder Leistungsschalter) der nachgeschalteten Schutzeinrichtung stellt den Grenzstrom der Selektivität I_s dar. Bis zu diesem Grenzstrom I_s ist Selektivität vorhanden.

ANMERKUNG 2 Maßgebend für die Selektivitätsgrenze ist der Schnittpunkt zwischen unterem Ansprechwert (Schmelzkennlinie bei Sicherungseinsätzen) der vorgeschalteten Schutzeinrichtung und oberem Ansprechwert (Ausschaltkennlinie bei Sicherungseinsätzen) der nachgeschalteten Schutzeinrichtung.

535.1.3 Back-up-Schutz

Wenn der unbeeinflusste Kurzschlussstrom am Einbauort der nachgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtung deren Bemessungsschaltvermögen übersteigt, muss eine geeignete Schutzeinrichtung als Back-up-Schutz zugeordnet sein. Dies wird erreicht, wenn:

- bei allen Überströmen bis zum Kurzschlussausschaltvermögen der Kombination die nachgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung in der Kombination die in den zutreffenden Produktnormen für sie alleine festgelegten Anforderungen an das Kurzschlussverhalten erfüllt;
- der Übernahmestrom I_B nicht größer ist als das Bemessungsschaltvermögen der Schutzeinrichtung, für die der Back-up-Schutz erforderlich ist.

ANMERKUNG 1 Der Übernahmestrom I_B ist der Strom im Schnittpunkt der jeweils oberen Ausschalt-Strom-Kennlinien von zwei Überstrom-Schutzeinrichtungen in Reihe.

Wenn für die Kombination ein höheres Schaltvermögen angegeben wird als das der Schutzeinrichtung für den Back-up-Schutz, muss durch geeignete Maßnahmen die Gefahr eines Kurzschlusses in der Verbindung zwischen den Geräten auf ein Minimum reduziert werden. Dies darf durch kurzschluss sichere Verdrahtung erreicht werden.

ANMERKUNG 2 Bei Überschreiten des Übernahmestroms I_B wird die für den Back-up-Schutz vorgesehene Schutzeinrichtung im Allgemeinen auslösen. Ein Back-up-Schutz mit gleichzeitiger Selektivität kann durch die Verwendung von selektiven Haupt-Leitungsschutzschaltern erreicht werden.

ANMERKUNG 3 Anforderungen an den Nachweis des Back-up-Schutzes sind in den Produktnormen DIN EN 60898-1, DIN EN 60947-2, Reihe DIN EN 60269 (VDE 0636) enthalten.

535.2 Koordination von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

535.2.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt Anforderungen sowohl für die Selektivität zwischen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) untereinander als auch für die Koordination von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit Überstrom-Schutzeinrichtungen.

Um die richtige Koordination sicherzustellen, sind sowohl die kennzeichnenden Merkmale jedes der beiden Einzelgeräte als auch ihr Zusammenwirken zu berücksichtigen.

535.2.2 Selektivität

Eine Selektivität zwischen in Reihe geschalteten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) kann aus Betriebsgründen zur Sicherstellung einer hohen Verfügbarkeit erforderlich sein. Selektivität liegt dabei vor, wenn bei einem Fehlerstrom gegen Erde nur die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) abschaltet, die der Fehlerstelle unmittelbar vorgeschaltet ist.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10) und nach DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20) sind zueinander selektiv, wenn die vorgeschaltete Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vom Typ S ist und einen Bemessungsdifferenzstrom hat, der mindestens das 3fache des Werts der nachgeschalteten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) beträgt.

535.2.3 Koordination von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit Überstrom-Schutzeinrichtungen

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) ohne integrierten Schutz bei Überstrom müssen entsprechende Überstrom-Schutzeinrichtungen zugeordnet werden. Der Bemessungsstrom und die Art der Überstrom-Schutzeinrichtung müssen nach den Angaben des Herstellers der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) ausgewählt werden.

ANMERKUNG Zur Vermeidung der Überlastung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) ohne integrierten Schutz bei Überstrom kann, unter Beachtung der Angaben des Herstellers der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) zu Bemessungsstrom und Art der Überstrom-Schutzeinrichtung, der zu erwartende Betriebsstrom als Bemessungsgrundlage herangezogen werden.

536 Einrichtungen zum Trennen und Schalten

Siehe DIN VDE 0100-537 (VDE 0100-537).

Zum Trennen und Schalten geeignet sind auch

- Leitungsschutzschalter nach DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11) und DIN EN 60898-2 (VDE 0641-12);

E DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530):2010-04

- Selektive Haupt-Leitungsschutzschalter nach E DIN VDE 0643 (VDE 0643) und E DIN VDE 0645 (VDE 0645), E DIN VDE 0641-21;
- Leistungsschalter mit Trennfunktion nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101);
- Fehlerstromschutzschalter nach DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10), DIN EN 61008-2-1 (VDE 0664-11), DIN VDE 0664-100 (VDE 0664-100)³⁾, DIN VDE V 0664-110 (VDE V 0664-110) und DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20), DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21), DIN EN 62423 (VDE 0664-40)²⁾ und DIN VDE V 0664-210 (VDE V 0664-210) und E DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200)¹⁾;
- Trennschalter nach DIN EN 60669-2-4 (VDE 0632-2-4).

537 Einrichtungen zur Überwachung

537.1 Allgemeines

In IT-Systemen sollten zusätzlich zu den Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs) Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche installiert werden, um beim Auftreten eines ersten Isolationsfehlers diesen im Betrieb zu lokalisieren und dann beseitigen zu können.

Isolationsüberwachungsgeräte (IMDs) dürfen auch verwendet werden, um in TN-, TT- oder IT-Systemen den Isolationswiderstand abgeschalteter Verbrauchsmittel oder Netzabschnitte zu überwachen.

Ergänzend zu den in den Errichtungsbestimmungen genannten Schutzeinrichtungen dürfen in TN- und TT-Systemen Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) oder -systeme eingesetzt werden, um eine Veränderung des Isolationszustands frühzeitig zu erkennen.

537.2 Allgemeine Anforderungen

Bei der Auswahl der Einrichtungen zur Überwachung sind die jeweiligen Systeme nach Art der Erdverbindungen und Netzgegebenheiten (z. B. Nennspannung des Netzes, Art der Spannung, Netzableitkapazitäten, Isolationswiderstand) zu berücksichtigen.

537.3 Einrichtungen zur Isolationsüberwachung

Isolationsüberwachungsgeräte (IMDs) müssen mit den Anforderungen von DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8) übereinstimmen.

537.3.1 IT-Systeme

Ein Isolationsüberwachungsgerät (IMD) ist eine Einrichtung, die dauernd den Isolationswiderstand der elektrischen Anlage oder eines Teils davon überwacht und anzeigt. Die Einrichtung ist vorgesehen, eine nennenswerte Reduzierung des Isolationswiderstands der Anlage zu melden, damit die Ursache der Reduzierung gefunden werden kann, bevor ein zweiter Fehler auftritt, der eine ungewollte Abschaltung der Anlage zur Folge hätte.

Der Ansprechwert des Isolationsüberwachungsgeräts (IMD) ist passend zur betreffenden Anlage einzustellen. Ein Wert von 50 Ω/V der Netznennspannung gilt als Richtwert. Die Errichtungsbestimmungen legen zum Teil abweichende Werte fest.

-
- ¹⁾ DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200):2003-07, Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 200: RCBOs Typ B, liegt zurzeit als Norm-Entwurf vor. Die Ermächtigung dieses Norm-Entwurfs ist seit dem 2004-03-01 wirksam.
 - ²⁾ Zurzeit E DIN IEC 62423 (VDE 0664-40):2002-05 und E DIN EN 62423/1 (VDE 0664-40/1):2008-06.
 - ³⁾ DIN VDE 0664-100 (VDE 0664-100):2002-05, Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 100: RCCBs Typ B, liegt zurzeit als Norm-Entwurf vor. Die Ermächtigung dieses Norm-Entwurfs ist seit dem 2003-05-01 wirksam.

Isolationsüberwachungsgeräte (IMDs) müssen in der Lage sein, den Isolationswiderstand des Netzes zu ermitteln, auch wenn Gleichstromanteile im Fehlerstrom durch elektronische Betriebsmittel, z. B. Gleich- oder Umrichter, überlagert sind.

Ein Isolationsüberwachungsgerät (IMD) muss symmetrisch zwischen Außenleitern und Erde oder einpolig zwischen einem beliebigen Außenleiter und Erde oder zwischen dem Neutralleiter und Erde angeschlossen werden.

Werden IT-Systeme miteinander gekoppelt, darf nur ein Isolationsüberwachungsgerät (IMD) die Überwachung übernehmen.

Ein Isolationsüberwachungsgerät (IMD) muss für die Außenleiterspannung bemessen sein.

Es wird empfohlen, ein Isolationsüberwachungsgerät einzusetzen, das eine Unterbrechung der Messanschlüsse zu den Netzleitern und Erde meldet.

537.3.2 Überwachung abgeschalteter Stromkreise

Die Isolationsüberwachung abgeschalteter Stromkreise darf in TN-, TT- und IT-Systemen mit Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs) vorgenommen werden. Voraussetzung dafür ist, dass die überwachten Stromkreise allpolig vom Netz getrennt sind.

ANMERKUNG In abgeschalteten Stromkreisen und deren angeschlossenen Verbrauchsmitteln kann der Isolationswiderstand überwacht werden, um Isolationsfehler bereits vor dem Zuschalten zu erkennen. Dadurch können rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden, um im Falle der Zuschaltung ungewollte Abschaltungen durch die Schutzeinrichtungen zu verhindern.

537.4 Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen

Eine Einrichtung zur Isolationsfehlersuche ist vorgesehen, den Isolationswiderstand der elektrischen Anlage oder eines Teils davon dauernd zu überwachen, anzuzeigen und im Fehlerfall die Fehlerstelle zu ermitteln. Dadurch können Maßnahmen eingeleitet werden, die eine ungewollte Abschaltung der Anlage bei Auftreten eines zweiten Fehlers verhindern.

ANMERKUNG 1 Errichtungsbestimmungen fordern die schnellstmögliche Beseitigung des ersten Fehlers.

Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche müssen mit den Anforderungen von DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9) übereinstimmen.

ANMERKUNG 2 Eine Einrichtung zur Isolationsfehlersuche besteht üblicherweise aus mehreren Komponenten: Isolationsüberwachungsgerät, Steuergerät, Prüfgerät, Stromwandler, Auswertegerät. Alle oder mehrere Komponenten können in einem Gerät kombiniert sein.

537.5 Einrichtungen zur Differenzstromüberwachung

Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) sind vorgesehen, um einen Ableitstrom in elektrischen Anlagen zu erfassen und das Überschreiten eines festgelegten Werts zu melden.

Das Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCM) muss eine optische Anzeige haben.

Für besondere Anwendungen können weitere Signalausgänge (z. B. für eine akustische Meldung) notwendig sein.

Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) müssen den Anforderungen von DIN EN 62020 (VDE 0663) entsprechen.

Anhang A (normativ)

Zusammenstellung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)

Für den Zweck der Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) sind folgende Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zulässig:

Für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen:

ANMERKUNG Unter „ähnlichen Anwendungen“ versteht man beispielsweise Büros, kommerzielle und industrielle Einrichtungen, Krankenhäuser, öffentliche Gebäude, etc.

- a) Netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzschalter Typ A zur Auslösung bei Wechsel-Fehlerströmen und pulsierenden Gleich-Fehlerströmen
 - ohne eingebaute Überstrom-Schutzeinrichtung (RCCBs) nach DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10) und DIN EN 61008-2-1 (VDE 0664-11);
 - mit eingebauter Überstrom-Schutzeinrichtung (RCBOs) nach DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20) und DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21);
- b) Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen Typ B zur Auslösung bei Wechsel-Fehlerströmen, pulsierenden und glatten Gleich-Fehlerströmen
 - ohne eingebaute Überstrom-Schutzeinrichtung (RCCBs); diese arbeiten bei Wechsel- und pulsierenden Gleich-Fehlerströmen netzspannungsunabhängig, bei glatten Gleich-Fehlerströmen netzspannungsabhängig nach E DIN VDE 0664-100 (VDE 0664-100)³⁾;
 - mit eingebauter Überstrom-Schutzeinrichtung (RCBOs); diese arbeiten bei Wechsel- und pulsierenden Gleich-Fehlerströmen netzspannungsunabhängig, bei glatten Gleich-Fehlerströmen netzspannungsabhängig nach E DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200)¹⁾;
 - nach DIN EN 62423-40 (VDE 0664-40)²⁾;
 - für den gehobenen, vorbeugenden Brandschutz Typ B+ nach DIN V VDE V 0664-110 (VDE V 0664-110) oder DIN V VDE V 0664-210 (VDE V 0664-210);
- c) Fehlerstrom-Auslöser (RCUs oder RC Units) zum Anbau an Leitungsschutzschalter nach DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20):2000-09, Anhang G.

Zusätzlich für industrielle Anwendungen:

- d) Leistungsschalter mit Fehlerstrom-Auslösern (CBRs) nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2002-09, Anhang B. MRCDs nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2002-09, Anhang M.

ANMERKUNG 1 Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach a) bis d) können eine Mindestverzugszeit bei der Auslösung aufweisen (selektive und kurzzeitverzögerte Typen).

¹⁾ DIN VDE 0664-200 (VDE 0664-200):2003-07, Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 200: RCBOs Typ B, liegt zurzeit als Norm-Entwurf vor. Die Ermächtigung dieses Norm-Entwurfs ist seit dem 2004-03-01 wirksam.

²⁾ Zurzeit E DIN IEC 62423 (VDE 0664-40):2002-05 und E DIN EN 62423/1 (VDE 0664-40/1):2008-06.

³⁾ DIN VDE 0664-100 (VDE 0664-100):2002-05, Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 100: RCCBs Typ B, liegt zurzeit als Norm-Entwurf vor. Die Ermächtigung dieses Norm-Entwurfs ist seit dem 2003-05-01 wirksam.

Nur zur Schutzpegelerhöhung:

- e) Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zur Schutzpegelerhöhung sind:
- ortsfeste Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Steckdosenausführung (SRCDs) zur Schutzpegelerhöhung nach E DIN VDE 0662 (VDE 0662).

Eine Schutzpegelerhöhung für elektrische Betriebsmittel, die nicht Bestandteil der elektrischen Anlage sind, lässt sich durch ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (PRCDs) nach DIN VDE 0661 (VDE 0661):1988-04 erreichen.

ANMERKUNG 2 Neben den Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) können für Überwachungsaufgaben z. B. folgende Geräte eingesetzt werden:

- Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) nach DIN EN 62020 (VDE 0663),
- Isolationsüberwachungsgeräte (IMDs) nach DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8).

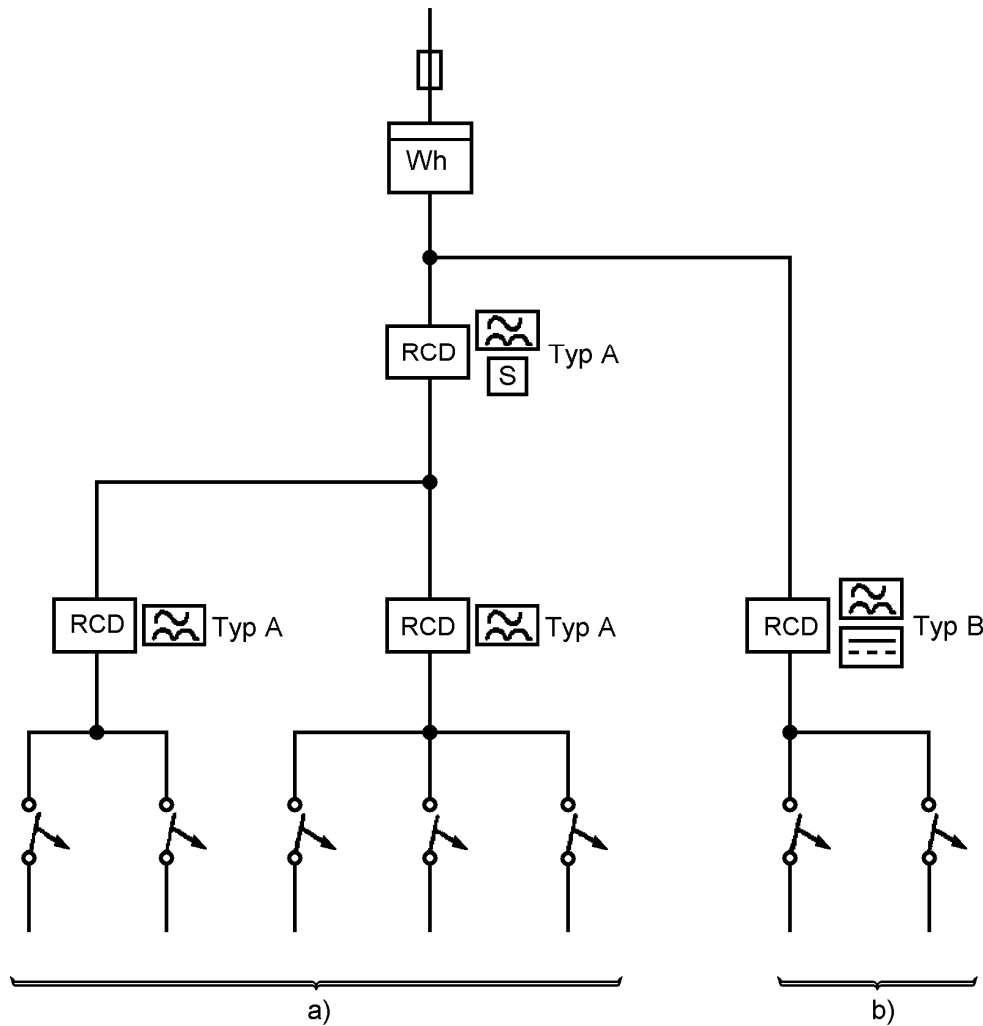
Anhang B (informativ)

Kurvenverlauf von Fehlerströmen bei Schaltungen mit Halbleiter-Bau- elementen und Projektierungsbeispiel

	Schaltung	Bestimmungsgemäßer Netzstrom	Fehlerstrom gegen Erdpotential
1	<p>Einphasig</p>		
2	<p>Einphasig mit Glättung</p>		
3	<p>Drehstrom-Sternschaltung</p>		
4	<p>Vollbrückenschaltung</p>		
5	<p>Vollbrückenschaltung, halbgesteuert</p>		
6	<p>Vollbrückenschaltung zwischen Außenleitern</p>		
7	<p>Drehstrom-Vollbrückenschaltung</p>		

	Schaltung	Bestimmungsgemäßer Netzstrom	Fehlerstrom gegen Erdpotential
8	<p>Phasenanschnittsteuerung</p>		
9	<p>Burst-Steuerung</p>		

Bild B.1 – Kurvenverläufe von Fehlerströmen bei Schaltungen mit Halbleiter-Bauelementen
 [aus DIN EN 61800-5-1 (VDE 0160-105):2003-09]



Legende

- a) Stromkreise, bei denen im Fehlerfall Wechselfehlerströme oder/und pulsierende Gleichfehlerströme auftreten können.
- b) Stromkreise, bei denen im Fehlerfall Wechselfehlerströme oder/und pulsierende Gleichfehlerströme oder/und glatte Gleichfehlerströme auftreten können.

Bild B.2 – Projektierungsbeispiel für Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Typ B

Literaturhinweise

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