

	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410)	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 13.260; 91.140.50 Ersatz für DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 und DIN VDE 0100-739 (VDE 0100-739):1989-06 Siehe Anwendungsbeginn Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert + A1:2017, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2017 + A11:2017 Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock (IEC 60364-4-41:2005, modified + A1:2017, modified); German implementation of HD 60364-4-41:2017 + A11:2017 Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques (IEC 60364-4-41:2005, modifiée + A1:2017, modifiée); Mise en application allemande de HD 60364-4-41:2017 + A11:2017 Gesamtumfang 52 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2018-10-01.

Für DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 und DIN VDE 0100-739 (VDE 0100-739):1989-06 besteht eine Übergangsfrist bis 2020-07-07.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100-410/A1):2016-09.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 221.1 „Schutz gegen elektrischen Schlag“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Diese Norm enthält die deutsche Übernahme des Europäischen Harmonisierungsdokuments HD 60364-4-41:2017 + A11:2017 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: „Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag“.

In dieser Norm sind die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen zu der Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

A11

Die Änderung A11 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich und der Zahl A11 am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Nationale Zusätze sind grau schattiert.

Der Originaltext des HD ist in dieser Norm übernommen und wie üblich (d. h. mit weißem Hintergrund) wiedergegeben. **Nationale Zusätze, die nicht in der Originalfassung des HD enthalten sind, sind grau schattiert.** Zweck dieser Unterscheidung ist es, dem Normenanwender die nationalen Zusätze deutlich aufzuzeigen und eine klare Unterscheidung zwischen HD und nationalen Anmerkungen und Zusätzen zu ermöglichen. Nationale Zusätze zum normativen Teil des HD sind normativ, ausgenommen Anmerkungen. Nationale Zusätze im informativen Teil des HD sind informativ.

Die im Original zitierten internationalen und europäischen Publikationen sind in diesem Dokument zur besseren Handhabung durch die entsprechenden Deutschen Dokumente ersetzt worden, ohne die entsprechenden Zitate grau zu schattieren. Um die dazugehörigen Originalverweisungen aufzuzeigen, enthält **Anhang NB** eine Konkordanzliste (Gegenüberstellung der Deutschen Dokumente und der dazugehörigen Originalverweisungen und europäischen Entsprechungen). Die Originalfassung des HD in Deutsch, Englisch oder Französisch kann bezogen werden von: DKE-Schriftstückservice, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main, Tel.: (069) 63 08-3 82, Fax: (069) 63 08-98 46, E-Mail: dke.schriftstueckservice@vde.com.

Diese Norm ist eine Sicherheitsgrundnorm hinsichtlich des Schutzes gegen elektrischen Schlag für die Erarbeitung von Errichtungsnormen.

Die **Anhänge NA, NB und NC** wurden von der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE hinzugefügt und sind informativ

Anhang NC zeigt die Eingliederung dieser Deutschen Norm in die Struktur der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100).

Änderungen

Gegenüber DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 und DIN VDE 0100-739 (VDE 0100-739):1989-06 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) Die Anforderungen von [411.3.1.2](#), die sich auf den Schutzpotentialausgleich für Metallteile, die in Gebäude eingeführt werden, beziehen, wurden eindeutiger beschrieben und eine Verweisung auf weitere erforderliche Verbindungen zur Haupterdungsschiene in DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) wurde aufgenommen;
- b) [411.3.2.1](#) fordert nun, dass Schutzeinrichtungen für die automatische Abschaltung im Fehlerfall Trenneigenschaften haben müssen;
- c) die Abschaltzeiten nach [411.3.2.2](#), [Tabelle 41.1](#), gelten nun auch für Endstromkreise mit Steckdosen mit einem Bemessungsstrom bis einschließlich 63 A;
- d) in [Tabelle 41.1](#) „Maximale Abschaltzeiten“ wurde für Gleichspannung $120\text{ V} < U_0 \leq 230\text{ V}$ der Wert von 5 s auf 1 s reduziert;
- e) die bisher in [411.3.2.5](#) beschriebenen Sonderfälle werden in [Anhang D](#) behandelt;
- f) die Anforderungen nach [411.3.3](#) für Steckdosen wurden auf Bemessungsströme bis einschließlich 32 A erweitert;
- g) eine neue Anmerkung zu Ausnahmen für Steckdosen im Anwendungsbereich der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) wurde in [411.3.3](#) aufgenommen;
- h) die Anmerkung in [411.3.3](#) zum ersten Spiegelstrich mit Ausnahmen beim zusätzlichen Schutz von Steckdosen wurde gestrichen;
- i) die Anforderungen nach [411.3.3](#) für fest angeschlossene ortsveränderliche Betriebsmittel zur Verwendung im Außenbereich mit Bemessungsstrom nicht größer als 32 A wurden eindeutiger beschrieben;
- j) für Beleuchtungsstromkreise eines TN- oder TT-Systems in Wohnungen wird in [411.3.4](#) ein zusätzlicher Schutz mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von höchstens 30 mA gefordert;
- k) die bereits in DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) enthaltene Forderung zur Ausführung eines Fundamenterders ist in [411.4.1](#) aufgenommen worden;
- l) in [411.6.2](#), der sich auf die Erdung von berührbaren, leitfähigen Teilen in IT-Systemen bezieht, wurde die Bedingung $R_A \times I_d \leq 120\text{ V}$ für Gleichstromsysteme gestrichen;
- m) Anforderungen in [411.6.3](#) bei Auftreten des ersten Fehlers in IT-Systemen wurden grundlegend überarbeitet;
- n) die Anforderungen in [412.2.4.1](#) an Kabel- und Leitungsanlagen zur Verwendung in Installationen mit der Schutzmaßnahme „doppelte oder verstärkte Isolierung“ (Schutzklasse II) wurden in mehreren Punkten neu gefasst;
- o) der bisherige Inhalt von [Anhang D](#) mit dem Vergleich der Struktur dieses Teils mit den relevanten Vorgängerausgaben wurde in einen (informativen) nationalen Anhang verschoben;
- p) mögliche Vorkehrungen in Fällen, wenn automatische Abschaltung in der nach [411.3.2](#) geforderten Zeit nicht erreicht werden kann, sind jetzt in dem normativen [Anhang D](#) enthalten.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0100 (VDE 0100): 1973-05 (Vorheriger Entwicklungsstand siehe DIN VDE 0100 Beiblatt 1 (VDE 0100 Beiblatt 1))
 DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 1983-11, 1997-01, 2007-06
 DIN VDE 0100-737 (VDE 0100-737): 1986-02, 1988-04, 1990-11
 DIN VDE 0100-739 (VDE 0100-739): 1989-06
 DIN VDE 0100-470 (VDE 0100-470): 1992-10, 1996-02
 DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100-410/A1): 2003-06

– Leerseite –

HARMONISIERUNGSDOKUMENT
HARMONIZATION DOCUMENT
DOCUMENT D'HARMONISATION

HD 60364-4-41

Juli 2017

+ A11

August 2017

ICS 13.260; 91.140.50

Ersatz für HD 60364-4-41:2007

Deutsche Fassung

Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 4-41: Schutzmaßnahmen –
Schutz gegen elektrischen Schlag
(IEC 60364-4-41:2005, modifiziert + A1:2017, modifiziert)

Low-voltage electrical installations –
Part 4-41: Protection for safety –
Protection against electric shock
(IEC 60364-4-41:2005, modified + A1:2017,
modified)

Installations électriques à basse tension –
Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité –
Protection contre les chocs électriques
(IEC 60364-4-41:2005, modifiée + A1:2017,
modifiée)

Dieses Harmonisierungsdokument wurde von CENELEC am 2016-12-30 und die A11 am 2017-05-31 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen für die Übernahme dieses Harmonisierungsdokumentes auf nationaler Ebene festgelegt sind.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr.: HD 60364-4-41:2017 + A11:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 64/2147/FDIS, zukünftig IEC 60364-4-41:2005/A1, erarbeitet vom IEC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als HD 60364-4-41:2017 angenommen.

Der Entwurf einer Änderung, der die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen zu IEC 60364-4-41:2005/A1 (64/2147/FDIS) enthält, wurde von CLC/TC 64 „Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag“ vorbereitet und der formellen Abstimmung vorgelegt und von CENELEC genehmigt.

Ein weiterer Entwurf einer Änderung, vorbereitet durch die WG 09 „Abschaltzeiten und damit zusammenhängende Fragen des CLC/TC 64 „Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag“, wurde der formellen Abstimmung vorgelegt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-01-07
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-07-07

Die [Anhänge ZA](#) und [ZB](#) wurden von CENELEC hinzugefügt.

In diesem Dokument sind die gemeinsamen CENELEC-Abänderungen zu der Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Dieses Harmonisierungsdokument ersetzt HD 60364-4-41:2007.

Die wesentlichen technischen Änderungen gegenüber HD 60364-4-41:2007 sind nachfolgend aufgelistet:

- Die Anforderungen von [411.3.1.2](#), die sich auf den Schutzpotentialausgleich für Metallteile, die in Gebäude eingeführt werden, beziehen, wurden eindeutiger beschrieben.
- [411.3.2.1](#) fordert nun, dass Schaltgeräte für die automatische Abschaltung im Fehlerfall, Trenneigenschaften haben müssen.
- Die Abschaltzeiten nach [411.3.2.2](#) gelten nun auch für Endstromkreise mit einem Bemessungsstrom bis einschließlich 63 A mit einer oder mehreren Steckdosen.
- Die bisher in [411.3.2.5](#) beschriebenen Sonderfälle zur automatischen Abschaltung der Stromversorgung wurden überarbeitet und in einen [Anhang D](#) überführt.
- Die Anforderungen nach [411.3.3](#) für Steckdosen wurden auf Bemessungsströme bis einschließlich 32 A erweitert.
- Ein neuer [Abschnitt 411.3.4](#) fordert, dass Beleuchtungsstromkreise eines TN- oder TT-Systems in Wohnräumen durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von höchstens 30 mA geschützt werden.
- Die Anmerkung in [411.4.4](#) enthält nun Produktnormnummern und bestimmte andere Einzelheiten zu Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zur Anwendung in Verbindung mit den Anforderungen dieses Abschnitts.
- In [411.6.2](#), der sich auf die Erdung von berührbaren, leitfähigen Teilen in IT-Systemen bezieht, wurde die Bedingung $R_A \times I_d \leq 120 \text{ V}$ für Gleichstromsysteme gestrichen.
- Die Anforderungen aus [411.6.3](#) zum Fehlerschutz in IT-Systemen wurden grundlegend überarbeitet.
- Die Anforderungen aus [412.2.4.1](#) für Kabel- und Leitungsanlagen, die einen Basisschutz und einen Fehlerschutz bieten, von denen angenommen wird, dass sie die Anforderungen an die Schutzmaßnahme einer doppelten oder verstärkten Isolierung erfüllen, wurden in mehreren Punkten neu gefasst.

- Der bisherige Inhalt von [Anhang D](#) mit dem Vergleich der Strukturen wurde gestrichen und durch Anforderungen ersetzt, die sich auf Sonderfälle beziehen, bei denen eine automatische Abschaltung nach [411.3.2](#) nicht möglich ist.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anhänge, die zusätzlich zu denen, die in IEC 60364-4-41:2005/A1:2017 aufgeführt sind, aufgenommen wurden, sind mit einem vorangestellten „Z“ versehen.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60364-4-41:2005/A1:2017 wurde von CENELEC als ein Harmonisierungsdokument mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen.

Europäisches Vorwort zur Änderung A11

Dieses Dokument (HD 60364-4-41:2017/A11:2017) wurde vom Technischen Komitee CLC/TC 64 „Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag“ ausgearbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-05-31
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-05-31

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

A11

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Europäisches Vorwort zur Änderung A11	7
410 Einleitung.....	10
410.1 Anwendungsbereich.....	11
410.2 Normative Verweisungen	11
410.3 Allgemeine Anforderungen.....	12
411 Schutzmaßnahme: Automatische Abschaltung der Stromversorgung	13
411.1 Allgemeines.....	13
411.2 Anforderungen an den Basisschutz	13
411.3 Anforderungen an den Fehlerschutz.....	14
411.4 TN-Systeme.....	16
411.5 TT-Systeme	18
411.6 IT-Systeme	19
411.7 FELV.....	21
412 Schutzmaßnahme: Doppelte oder verstärkte Isolierung	22
412.1 Allgemeines.....	22
412.2 Anforderungen an den Basisschutz und Fehlerschutz.....	23
413 Schutzmaßnahme: Schutztrennung.....	24
413.1 Allgemeines.....	24
413.2 Anforderungen an den Basisschutz	25
413.3 Anforderungen an den Fehlerschutz.....	25
414 Schutzmaßnahme: Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV	26
414.1 Allgemeines.....	26
414.2 Anforderungen an den Basisschutz und an den Fehlerschutz.....	26
414.3 Stromquellen für SELV und PELV.....	27
414.4 Anforderungen an SELV- und PELV-Stromkreise	27
415 Zusätzlicher Schutz	28
415.1 Zusätzlicher Schutz: Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs).....	28
415.2 Zusätzlicher Schutz: Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich.....	29
Anhang A (normativ) Vorkehrungen für den Basisschutz unter normalen Bedingungen.....	30
Anhang B (normativ) Vorkehrungen für den Basisschutz unter besonderen Bedingungen – Hindernisse und Anordnung außerhalb des Handbereichs	31
Anhang C (normativ) Schutzvorkehrungen zur ausschließlichen Anwendung, wenn die Anlage nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen betrieben und überwacht wird	33
Anhang D (normativ) Vorkehrungen, wenn automatische Abschaltung in der geforderten Zeit nach 411.3.2 nicht erreicht werden kann	36
Anhang ZA (normativ) Besondere nationale Bedingungen	37
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen	41

	Seite
Literaturhinweise	45
Nationaler Anhang NA (informativ) Vergleich der Strukturen: Normen DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):1997-01 + DIN VDE 0100-410/A1 (VDE 0100-410/A1):2003-06 + DIN VDE 0100-470 (VDE 0100-470):1996-02 mit vorliegender Norm DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10	47
Nationaler Anhang NB (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten	49
Nationaler Anhang NC (informativ) Eingliederung dieser Norm in die Struktur der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	52
 Bilder	
Bild B.1 – Handbereich	32
 Tabellen	
Tabelle 41.1 – Maximale Abschaltzeiten	15
Tabelle NA.1 – Gegenüberstellung	47

410 Einleitung

Diese Norm behandelt den Schutz gegen elektrischen Schlag, wie er in elektrischen Anlagen anzuwenden ist. Die Norm basiert auf der DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Bestimmungen für Anlagen und Betriebsmittel*, die eine Sicherheitsgrundnorm für den Schutz von Personen und Nutztieren ist. Die Norm DIN EN 61140 (VDE 0140-1) ist dafür bestimmt, grundsätzliche Prinzipien festzulegen und Anforderungen zu stellen, die sowohl für elektrische Anlagen als auch für Betriebsmittel gelten oder für deren Koordinierung notwendig sind.

Grundregel des Schutzes gegen elektrischen Schlag nach DIN EN 61140 (VDE 0140-1) ist, dass gefährliche aktive Teile nicht berührbar sein dürfen und berührbare leitfähige Teile weder unter normalen Bedingungen noch unter Einzelfehlerbedingungen zu gefährlichen aktiven Teilen werden dürfen.

Nach 4.2 der DIN EN 61140 (VDE 0140-1) wird der Schutz unter normalen Bedingungen durch Basisschutzvorkehrungen und der Schutz unter Einzelfehlerbedingungen durch Fehlerschutzvorkehrungen vorgesehen. Alternativ wird der Schutz gegen elektrischen Schlag durch eine verstärkte Schutzvorkehrung vorgesehen, die den Schutz unter normalen Bedingungen und unter Einzelfehlerbedingungen bewirkt.

Diese Norm hat nach IEC-Leitfaden 104 den Status einer Gruppensicherheitsnorm (GSP) für den Schutz gegen elektrischen Schlag.

410.1 Anwendungsbereich

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) enthält wesentliche Anforderungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag, einschließlich Basisschutz und Fehlerschutz von Personen und Nutztieren. Sie behandelt die Anwendung und Koordinierung dieser Anforderungen in Beziehung zu äußeren Einflüssen.

Es werden ebenfalls Anforderungen für die Anwendung eines zusätzlichen Schutzes in bestimmten Fällen gegeben.

410.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN EN 61386 (VDE 0605) (alle Teile), *Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen (IEC 61386); Deutsche Fassung EN 61386*

DIN EN 61558-2-6 (VDE 0570-2-6):1998-07, *Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten und dergleichen – Teil 2-6: Besondere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für allgemeine Anwendungen (IEC 61558-2-6:1997); Deutsche Fassung EN 61558-2-6:1997*

DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen*

DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Potentialausgleich (IEC 60364-5-54:2002, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-5-54:2007*

DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen*

DIN VDE 0105-100/A1 (VDE 0105-100/A1), *Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen; Änderung A1: Wiederkehrende Prüfungen; Deutsche Übernahme von Abschnitt 6.5 des HD 60364-6:2016*

IEC 61084 (alle Teile), *Cable trunking and cable ducting systems for electrical installations*

ANMERKUNG Die Normen der Reihe IEC 61084 sind thematisch vergleichbar mit den Normen der Reihe DIN EN 50085 (VDE 0604).

IEC Guide 104, *The preparation of safety standards and the use of basic safety publications and group safety publications.*

410.3 Allgemeine Anforderungen

410.3.1 In dieser Norm gelten – wenn nicht abweichend angegeben – die folgenden Festlegungen für Spannungen:

- Werte für Wechselspannungen sind Effektivwerte;
- Werte für Gleichspannungen sind überschwingungsfrei.

Oberschwingungsfrei ist vereinbarungsgemäß definiert als ein Oberschwingungsgehalt von nicht mehr als 10 % der Gleichstromkomponente.

410.3.2 Eine Schutzmaßnahme muss bestehen aus:

- einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen, nämlich einer Basisschutzvorkehrung und einer Fehlerschutzvorkehrung, oder
- einer verstärkten Schutzvorkehrung, die den Basisschutz und den Fehlerschutz bewirkt.

Zusätzlicher Schutz ist festgelegt als Teil einer Schutzmaßnahme unter bestimmten Bedingungen von äußeren Einflüssen und in bestimmten besonderen Räumlichkeiten (siehe Gruppe 700 der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)).

ANMERKUNG 1 Für besondere Anwendungen sind Schutzmaßnahmen, die dieser Konzeption nicht entsprechen, erlaubt (siehe 410.3.5 und 410.3.6).

ANMERKUNG 2 Ein Beispiel für eine verstärkte Schutzvorkehrung ist verstärkte Isolierung.

410.3.3 In jedem Teil einer Anlage muss eine und dürfen mehrere Schutzmaßnahmen angewendet werden, wobei die Bedingungen der äußeren Einflüsse zu berücksichtigen sind.

Die folgenden Schutzmaßnahmen sind allgemein erlaubt:

- Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung ([Abschnitt 411](#));
- Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung ([Abschnitt 412](#));
- Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung eines Verbrauchsmittels ([Abschnitt 413](#));
- Schutz durch Niederspannung mittels SELV oder PELV ([Abschnitt 414](#)).

Die in der Anlage angewendeten Schutzmaßnahmen müssen bei der Auswahl und dem Errichten der Betriebsmittel berücksichtigt werden.

Für spezielle Anlagen siehe 410.3.4 bis [410.3.9](#).

ANMERKUNG Die am häufigsten angewendete Schutzmaßnahme in elektrischen Anlagen ist der Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung.

410.3.4 Für spezielle Anlagen und Orte besonderer Art müssen die besonderen Schutzmaßnahmen in den entsprechenden Teilen der Gruppe 700 der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) angewendet werden.

410.3.5 Die im [Anhang B](#) beschriebenen Schutzvorkehrungen „Schutz durch Hindernisse“ und „Schutz durch Anordnung außerhalb des Handbereichs“ dürfen nur in Anlagen angewendet werden, die nur zugänglich sind für

- Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen oder
- Personen, die von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen beaufsichtigt werden.

410.3.6 Die im [Anhang C](#) festgelegten Schutzvorkehrungen:

- Schutz durch nicht leitende Umgebung,
- Schutz durch erdfreien örtlichen Schutzpotentialausgleich,

- Schutz durch Schutztrennung für die Versorgung von mehr als einem Verbrauchsmittel

dürfen nur angewendet werden, wenn die Anlage unter der Überwachung durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen steht, so dass unbefugte Änderungen nicht vorgenommen werden können.

410.3.7 Wenn bestimmte Bedingungen einer Schutzmaßnahme nicht erfüllt werden können, müssen ergänzende Vorkehrungen so angewendet werden, dass die Schutzvorkehrungen zusammen denselben Grad an Sicherheit bewirken.

ANMERKUNG Ein Beispiel für die Anwendung dieser Regel ist in [411.7](#) gegeben.

410.3.8 Unterschiedliche Schutzmaßnahmen, die in derselben Anlage oder einem Teil der Anlage oder in Betriebsmitteln angewendet werden, dürfen keinen gegenseitigen Einfluss derart haben, dass – wenn eine Schutzmaßnahme fehlerbehaftet ist – die Wirkung der anderen Schutzmaßnahmen dadurch beeinträchtigt sein könnte.

410.3.9 Vorkehrungen für den Fehlerschutz dürfen bei den folgenden Betriebsmitteln entfallen:

- metallene Stützen von Freileitungsisolatoren, die am Gebäude befestigt sind und sich nicht im Handbereich befinden;
- Stahlbewehrung von Betonmasten für Freileitungen, bei denen die Stahlbewehrung nicht zugänglich ist;
- Körper, die auf Grund ihrer kleinen Abmessungen (ungefähr 50 mm × 50 mm) oder ihrer Anordnung nicht umfasst werden oder in bedeutenden Kontakt mit einem Teil des menschlichen Körpers kommen können, vorausgesetzt, die Verbindung mit einem Schutzleiter könnte nur mit Schwierigkeit hergestellt werden oder sie wäre unzuverlässig;

ANMERKUNG Diese Ausnahme gilt zum Beispiel für Bolzen, Nieten, Typschilder und Kabelbefestigungen.

- Metallrohre oder andere Metallgehäuse, die Betriebsmittel nach [Abschnitt 412](#) schützen.

411 Schutzmaßnahme: Automatische Abschaltung der Stromversorgung

411.1 Allgemeines

Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung ist eine Schutzmaßnahme, bei der:

- der Basisschutz vorgesehen ist durch eine Basisisolierung der aktiven Teile oder durch Abdeckung oder Umhüllungen in Übereinstimmung mit [Anhang A](#) und
- der Fehlerschutz vorgesehen ist durch Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene und automatische Abschaltung im Fehlerfall, in Übereinstimmung mit [411.3 bis 411.6](#).

ANMERKUNG 1 Wo diese Schutzmaßnahme angewendet ist, dürfen auch Betriebsmittel der Schutzklasse II verwendet werden.

Wo ein zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom, der 30 mA nicht überschreitet, festgelegt ist, ist dieser in Übereinstimmung mit [415.1](#) vorzusehen.

ANMERKUNG 2 Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) sind keine Schutzeinrichtungen, sie dürfen jedoch verwendet werden, um Differenzströme in elektrischen Anlagen zu überwachen. Differenzstrom-Überwachungsgeräte (RCMs) lösen ein hörbares oder ein hör- und sichtbares Signal aus, wenn der vorgewählte Wert des Differenzstroms überschritten ist.

411.2 Anforderungen an den Basisschutz

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen mit einer der im [Anhang A](#) oder, wenn zutreffend, der im [Anhang B](#) beschriebenen Vorkehrungen für den Basisschutz übereinstimmen.

411.3 Anforderungen an den Fehlerschutz

411.3.1 Schutzerdung und Schutzpotentialausgleich

411.3.1.1 Schutzerdung

ANMERKUNG Der Begriff „Schutzerdung“ wurde neu belegt und ist in 826-13-09 der DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06 definiert. Die Schutzerdung nach 411.3.1.1 steht nicht im Zusammenhang mit der früheren Schutzmaßnahme „Schutzerdung“ nach DIN VDE 0100:1973-05, § 9.

Körper müssen mit einem Schutzleiter verbunden werden, unter den vorgegebenen Bedingungen für jedes System nach Art der Erdverbindung, wie in 411.4 bis 411.6 angegeben.

Gleichzeitig berührbare Körper müssen mit demselben Erdungssystem einzeln, in Gruppen oder gemeinsam verbunden werden.

Schutzerdungsleiter müssen den Anforderungen für Schutzleiter nach DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) entsprechen.

Für jeden Stromkreis muss ein Schutzleiter vorhanden sein, der durch Anschluss an die diesem Stromkreis zugeordnete Erdungsklemme oder Erdungsschiene geerdet ist.

411.3.1.2 Schutzpotentialausgleich

In jedem Gebäude müssen die eingeführten Metallteile, die geeignet sind, eine gefährliche Potentialdifferenz zu verursachen, und die nicht Bestandteil der Elektroinstallation sind, mit der Haupterdungsschiene durch Schutzpotentialausgleichsleiter verbunden werden. Beispiele für solche Metallteile sind:

- Rohrleitungen von Versorgungssystemen, die in Gebäude eingeführt sind, z. B. Gas-, Wasser-, Fernwärme-Systeme;
- fremde leitfähige Teile der Gebäudestruktur;
- berührbare Bewehrungen von Gebäudekonstruktionen aus Beton.

Wo solche leitfähigen Teile ihren Ausgangspunkt außerhalb des Gebäudes haben, müssen sie so nahe wie möglich an ihrer Eintrittsstelle innerhalb des Gebäudes miteinander verbunden werden.

ANMERKUNG Nach DVGW G 459-1:1998-07 darf das Isolierstück der Gas-Hausanschlussleitung nicht überbrückt werden. Der Anschluss des Schutzpotentialausgleichsleiters hat in Fließrichtung erst hinter dem Isolierstück zu erfolgen.

Metallrohre, die in das Gebäude eindringen, und einen isolierenden Abschnitt an ihrem Anfang haben, müssen nicht mit dem Schutzpotentialausgleich verbunden werden.

ANMERKUNG Abschnitt 542.4.1 aus DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2012-06 führt weitere erforderliche Verbindungen zur Haupterdungsschiene auf.

411.3.2 Automatische Abschaltung im Fehlerfall

411.3.2.1 Eine Schutzvorrichtung muss die Versorgung zu den Außenleitern eines Stromkreises oder eines Betriebsmittels im Falle eines Fehlers vernachlässigbarer Impedanz zwischen dem Außenleiter und einem Körper oder einem Schutzleiter des Stromkreises oder des Betriebsmittels innerhalb der in 411.3.2.2, 411.3.2.3 oder 411.3.2.4 geforderten Abschaltzeit automatisch abschalten.

Abweichend von den Abschaltzeiten nach 411.3.2 ist es in Verteilungsnetzen, die als Freileitungen oder als im Erdreich verlegte Kabel ausgeführt sind, sowie in Hauptstromversorgungssystemen nach DIN 18015-1 mit der Schutzmaßnahme „Doppelte oder verstärkte Isolierung“ nach 412 ausreichend, wenn am Anfang des zu schützenden Leitungsabschnittes eine Überstrom-Schutzeinrichtung vorhanden ist und wenn im Fehlerfall mindestens der Strom zum Fließen kommt, der eine Auslösung der Schutzeinrichtung unter den in der Norm für die Überstrom-Schutzeinrichtung für den Überlastbereich festgelegten Bedingungen (großer Prüfstrom) bewirkt.

Diese Einrichtung muss zum Trennen mindestens der Außenleiter(des Außenleiters) geeignet sein.

ANMERKUNG Bei IT-Systemen ist die automatische Abschaltung bei Auftreten eines ersten Fehlers nicht unbedingt gefordert (siehe 411.6.1). Anforderungen zur Abschaltung im Falle eines zweiten Fehlers, der an einem anderen Außenleiter auftritt siehe 411.6.4.

411.3.2.2 Die in Tabelle 41.1 angegebenen maximalen Abschaltzeiten müssen angewendet werden für Endstromkreise mit einem Nennstrom nicht größer als

- 63 A mit einer oder mehreren Steckdosen, und
- 32 A, die ausschließlich fest angeschlossene elektrische Verbrauchsmittel versorgen.

Tabelle 41.1 – Maximale Abschaltzeiten

System	50 V < $U_0 \leq 120$ V		120 V < $U_0 \leq 230$ V		230 V < $U_0 \leq 400$ V		$U_0 > 400$ V	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
TN	0,8 s	^a	0,4 s	1 s	0,2 s	0,4 s	0,1 s	0,1 s
TT	0,3 s	^a	0,2 s	0,4 s	0,07 s	0,2 s	0,04 s	0,1 s
Wenn in TT-Systemen die Abschaltung durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung erreicht wird und alle fremden leitfähigen Teile in der Anlage an den Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene angeschlossen sind, darf die für TN-Systeme anwendbare Abschaltzeit verwendet werden. U_0 ist die Nennwechselspannung oder Nenngleichspannung Außenleiter gegen Erde. ANMERKUNG Wenn für die Abschaltung eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) vorgesehen wird, siehe die Anmerkung in 411.4.4, die Anmerkung 4 in 411.5.3 und die Anmerkung 4 in 411.6.4 b). ^a Eine Abschaltung darf aus anderen Gründen als dem Schutz gegen elektrischen Schlag verlangt sein.								

411.3.2.3 In TN-Systemen ist eine Abschaltzeit nicht länger als 5 s für Verteilungsstromkreise und für nicht unter 411.3.2.2 fallende Stromkreise erlaubt.

411.3.2.4 In TT-Systemen ist eine Abschaltzeit nicht länger als 1 s für Verteilungsstromkreise und für nicht unter 411.3.2.2 fallende Stromkreise erlaubt.

411.3.2.5 Wenn die Abschaltung der Stromversorgung durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung nach 411.3.2 nicht erreicht werden kann oder für den Zweck die Verwendung einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) nicht möglich ist, siehe [Anhang D](#).

Eine Abschaltung darf jedoch zur Erreichung anderer Schutzziele als zum Schutz gegen elektrischen Schlag gefordert werden.

ANMERKUNG Wenn automatische Abschaltung in der geforderten Abschaltzeit nach 411.3.2 weder mit Überstrom-Schutzeinrichtungen noch mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) angewendet werden kann, empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

- a) Prüfung, ob eine andere Schutzmaßnahme nach 410.3.3 ebenso anwendbar ist, oder
- b) Anwendung von [Anhang D](#) für Stromkreise, die Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme oder Leistungshalbleiterbetriebsmittel enthalten und nach Erreichen des Wertes von AC 50 V bzw. DC 120 V eine automatische Abschaltung der Stromversorgung innerhalb von 5 s erfolgt.

411.3.2.6 Wenn automatische Abschaltung nach 411.3.2.1 in der in 411.3.2.2, 411.3.2.3 oder 411.3.2.4 geforderten Zeit – je nachdem, was zutreffend ist – nicht erreicht werden kann, muss ein zusätzlicher Schutzpotentialausgleich nach 415.2 vorgesehen werden.

411.3.3 Weitere Anforderungen für Steckdosen in Endstromkreisen und für die Versorgung von ortsveränderlichen Betriebsmitteln für den Außenbereich

Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA muss vorgesehen werden für

- Steckdosen in Endstromkreisen für Wechselstrom (AC) mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A, die für die Benutzung durch Laien und zur allgemeinen Verwendung bestimmt sind, und

ANMERKUNG Steckdosen mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A können hiervon ausgenommen werden, wenn im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung nach Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) Maßnahmen festgelegt werden, die eine allgemeine Verwendung dieser Steckdosen dauerhaft ausschließen.

- Endstromkreise mit fest angeschlossenen ortsveränderlichen Betriebsmitteln für Wechselstrom (AC) zur Verwendung im Außenbereich mit einem Bemessungsstrom nicht größer als 32 A.

ANMERKUNG Zur Erfüllung dieser Anforderungen empfiehlt sich der Einsatz einer netzspannungsunabhängigen Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit eingebautem Überstromschutz (FI/LS-Schalter) nach DIN EN 61009-2-1 (VDE 0664-21) in jedem Endstromkreis. Diese Schutzeinrichtungen ermöglichen Personen-, Brand- und Leitungsschutz in einem Gerät.

Durch die Zuordnung zu jedem einzelnen Endstromkreis werden unerwünschte Abschaltungen fehlerfreier Stromkreise, hervorgerufen durch Aufsummierung betriebsbedingter Ableitströme oder durch transiente Stromimpulse bei Schalt-handlungen, vermieden.

Dieser Unterabschnitt gilt nicht für IT-Systeme bei denen der Fehlerstrom im Falle eines ersten Fehlers 15 mA nicht überschreitet.

ANMERKUNG Da es aufgrund der Komplexität und der schwierigen Beurteilung der Struktur und der Ausdehnung eines IT-Systems nicht sichergestellt ist, dass die bestimmungsgemäße Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) erfolgt, bleibt deren Einsatz in Steckdosenstromkreisen eine Ausnahme.

ANMERKUNG Zusätzlicher Schutz für Gleichstromsysteme (DC) ist in Beratung.

411.3.4 Zusätzliche Anforderungen für Leuchtenstromkreise in TN- und TT-Systemen

In Wohnungen müssen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA für Endstromkreise für Wechselstrom (AC), die Leuchten enthalten, vorgesehen werden.

411.4 TN-Systeme

411.4.1 In TN-Systemen hängt die Erdung der elektrischen Anlage von der zuverlässigen und wirksamen Verbindung des PEN-Leiters oder Schutzleiters mit Erde ab. Wo die Erdung durch ein öffentliches oder anderes Versorgungssystem vorgesehen wird, sind die notwendigen Bedingungen außerhalb der elektrischen Anlage in der Verantwortlichkeit des Verteilnetzbetreibers.

ANMERKUNG Beispiele der Bedingungen beinhalten:

- Der PEN Leiter ist an mehreren Punkten mit Erde verbunden und ist so installiert, dass ein Risiko minimiert wird, das durch einen gebrochenen PEN-Leiter verursacht wird.

- $R_B/R_E \leq 50/(U_0 - 50)$

Dabei ist

R_B der Erderwiderstand in Ω aller parallelen Erder;

R_E der kleinste Widerstand in Ω von fremden leitfähigen Teilen, die sich in Kontakt mit Erde befinden und nicht mit einem Schutzleiter verbunden sind und über die ein Fehler zwischen Außenleiter und Erde auftreten kann;

U_0 die Nennwechselspannung in V Außenleiter gegen Erde.