

	DIN VDE 0118-2 (VDE 0118-2)	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 29.240.01; 73.020 Ersatz für DIN V VDE V 0118-2 (VDE V 0118-2):2007-12 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage – Teil 2: Zusatzfestlegungen Erection of electrical installations in mines – Part 2: Supplementary requirements Règles pour les installations électriques dans les mines – Partie 2: Compléments Gesamtumfang 63 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2010-02-01.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	10
4 Elektrische Maschinen	10
5 Arbeitsmagnete	11
6 Leistungstransformatoren	11
7 Induktive Spannungswandler.....	12
8 Kondensatoranlagen.....	13
9 Schweißgeräte	13
10 Heiz- und Widerstandsgeräte	13
11 Ortsveränderliche Betriebsmittel.....	13
12 Schalter und Schaltgeräte	13
13 Fernbetätigte Schaltgeräte	14
14 Sicherungen.....	15
15 Steckvorrichtungen und Steckverbinder	15
15.1 Allgemeine Anforderungen an die Verwendung von Steckvorrichtungen und Steckverbindern	15
15.2 Zusätzliche Anforderungen an die Verwendung von Steckvorrichtungen.....	15
16 Schaltanlagen	16
17 Trennvorrichtungen vor Schaltanlagen.....	18
18 Hilfsstromkreise	20
18.1 Allgemeine Anforderungen	20
18.2 Ungeerdete Hilfsstromkreise	20
18.3 Geerdete Hilfsstromkreise	21
18.4 Stromkreise mit erhöhten Anforderungen an die Funktionssicherheit.....	21
19 Leuchten und Beleuchtungsanlagen	22
20 Kabel und Leitungen.....	23
20.1 Bauarten	23
20.2 Leiterwerkstoffe.....	23
20.3 Leiterquerschnitte	24
20.4 Strombelastbarkeit.....	25
20.5 Thermische Kurzschlussfestigkeit	25
20.6 Außenmäntel und äußere Schutzhüllen	25

	Seite
20.7 Verschiedene Stromkreise in Kabeln und Leitungen	26
20.8 Verlegen	26
20.9 Einführen, Anschließen, Verbinden	28
20.10 Verlegen von nicht isolierten Leitern	30
20.11 Zusatzbestimmungen für die Verwendung von einadrigen Kabeln	30
20.12 Trennung von Stromkreisen verschiedener elektrischer Anlagen	31
21 Schutz elektrischer Betriebsmittel gegen Überströme	31
21.1 Überstromschutzorgane	31
21.2 Überlastschutz	32
21.3 Kurzschlusschutz	34
22 Kurzschlussstromberechnung	36
22.1 Allgemeine Anforderung	36
22.2 Berechnungen des größten Kurzschlussstromes in Netzen mit Nennspannungen über 1 kV	36
22.3 Berechnung des größten Kurzschlussstromes in Netzen mit Nennspannungen bis 1 000 V	36
22.4 Ermittlung des kleinsten Kurzschlussstromes in Netzen mit Nennspannungen über 1 kV	37
22.5 Ermittlung des kleinsten Kurzschlussstromes in Netzen mit Nennspannungen bis 1 000 V	37
23 Sprengzündanlagen mit Netzverbindung	38
23.1 Ohne Fernbetätigung	38
23.2 Mit Fernbetätigung	38
24 Stromrichter	38
25 Zusätzliche Anforderungen an Netze und Betriebsmittel mit einer Nennspannung über 1 kV bis 6 kV in Abbau- und Ortsbetrieben	38
25.1 Allgemeine Anforderungen	38
25.2 Schaltgeräte	39
25.3 Prüfung des Isolationswiderstandes abgeschalteter Leitungen in Abbau- und Ortsbetrieben	39
25.4 Isolationsüberwachung	40
25.5 Erdschlusschutz für das IT-System	40
25.6 Elektrische Schutzeinrichtungen für Leitungen zu elektrischen Betriebsmitteln	41
25.7 Bauarten von Kabeln und Leitungen	42
26 Grubenverkehrs-Signalanlagen	42
Anhang A (normativ) Strombelastbarkeit von Leitern eines Kabels oder einer Leitung in Fernmeldeanlagen in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und bei gleichzeitig dauernd belasteten Leitern	61
Anhang B (normativ) Strombelastbarkeit von gebündelten PVC-Aderleitungen in Gehäusen oder in Elektro-Installationskanälen, in Abhängigkeit vom Nennquerschnitt bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C und dauernder Belastung	62
Anhang C (informativ) Ausführungsbeispiele für ein galvanisch getrenntes Netz in Abbau- und Ortsbetrieben	63
Bild 1 – Freier Raum bei offenen und gekapselten Schaltanlagen	44
Bild 2 – Schutzabstände und Schutzhöhe	45

	Seite
Bild A.1 – Strombelastbarkeit.....	61
Bild C.1 – Ausführungsbeispiele	63
Tabelle 1 – Mindestmaße des freien Raumes nach Bild 1 zum Bedienen, Prüfen und Instandhalten von Schaltanlagen	44
Tabelle 2 – Mindestluftstrecken und Mindestmaße für Schutzabstände und Schutzhöhen in Schaltanlagen	45
Tabelle 3.1 – Zulässige Kabel- und Leitungsbauarten für Elektroenergieanlagen	46
Tabelle 3.2 – Zulässige Kabel- und Leitungsbauarten für Fernmeldeanlagen	52
Tabelle 4 – Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen mit Kupferleitern in Grubenbauen, die durch Grubengas gefährdet werden können, bei einer Umgebungstemperatur von 28 °C	55
Tabelle 5 – Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen mit Kupferleitern in Grubenbauen, die <u>nicht</u> durch Grubengas gefährdet werden können, bei einer Umgebungstemperatur von 28 °C ^a	58
Tabelle A.1 – Querschnitte.....	61

Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Kurzverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 238 „Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber **DIN V VDE V 0118-2 (VDE V 0118-2):2007-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung der Vornorm in eine Norm.

Frühere Ausgaben

VDE 0118: 1937-03, 1960-08, 1969-05, 1970-02

VDE 0118a: 1937-11, 1970-02

VDE 0118b: 1940-12, 1972-05

DIN VDE 0118c: 1944-05

DIN VDE 0118-2 (VDE 0118-2): 1990-09, 2001-11

DIN VDE 0118-3 (VDE 0118-3): 1990-09, 2001-11

DIN V VDE V 0118-2 (VDE V 0118-2): 2007-12

1 Anwendungsbereich

Diese Norm regelt im Anwendungsbereich nach Abschnitt 1 Zusatzfestlegungen für bestimmte Anlagen und Betriebsmittel.

1.1 Diese Norm gilt zusammen mit **DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1)** „Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage – Teil 1: Allgemeine Festlegungen“ für das Errichten von:

- a) elektrischen Anlagen im Bergbau unter Tage;
- b) elektrischen Anlagen und von Teilen elektrischer Anlagen über Tage, die bei Untrennbarkeit der Arbeits- und Betriebsvorgänge funktionell und sicherheitstechnisch mit dem Untertagebetrieb unmittelbar zusammenhängen;
derartige Anlagen und Teile sind insbesondere:
 - Schutzorgane und Überwachungseinrichtungen für die Energieversorgungsnetze unter Tage;
 - Fernmeldeanlagen für Schacht- und Schrägförderanlagen;
 - zu Tage führende elektrische Anlagen mit eigensicheren Stromkreisen;
 - Fernwirkanlagen, wenn sie bestimmungsgemäß erhöhte Anforderungen an die Funktionssicherheit erfüllen müssen;
 - elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel für Lüfteranlagen und Schachtschleusen in über-tägigen Bereichen, die durch das von den Wetterern des Untertagebetriebs mitgeführte Grubengas gefährdet werden können;
 - Grubengasabsauganlagen;
- c) elektrischen Anlagen unter Tage außerhalb des Bergbaus, wenn dies von der zuständigen Behörde oder der zuständigen Berufsgenossenschaft gefordert wird.

1.2 Die über beide Spalten geschriebenen Anforderungen gelten für alle Grubenbaue.

Die in der linken Spalte stehenden Anforderungen gelten für Grubenbaue des Steinkohlenbergbaus, die durch Grubengas gefährdet werden können.

Die in der rechten Spalte stehenden Anforderungen gelten für Grubenbaue des Steinkohlenbergbaus, die **nicht** durch Grubengas gefährdet werden können, und für Grubenbaue des Nichtsteinkohlenbergbaus.

1.3 Diese Norm gilt nicht für:

- a) das tragbare elektrische Geleucht unter Tage;
- b) elektrische Sprengzündanlagen
 - ohne Netzverbindung;
 - mit Netzverbindung für die in Energierichtung hinter dem letzten handbetätigten Trennschalter befindlichen Teile (Zündleitungen, Zünderdrähte und Zünder);
- c) elektrische Ausrüstungen auf Maschinen.

ANMERKUNG Hierfür gelten Produktnormen.

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 50178 (VDE 0160):1998-04, *Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln*; Deutsche Fassung EN 50178:1997

DIN EN 50393 (VDE 0278-393):2006-11, *Prüfverfahren und Prüfanforderungen für die Garnituren von Verteilerkabeln mit einer Nennspannung von 0,6/1,0 (1,2) kV*; Deutsche Fassung EN 50393:2006 (Ersatz für DIN VDE 0278-623 (VDE 0278-623):1997-01 und DIN VDE 0278-623/A1 (VDE 0278-623/A1):2004-01)

- DIN EN 60076-1 (VDE 0532-76-1):2003-01**, Leistungstransformatoren – Teil 1: Allgemeines (IEC 60076-1:1993, modifiziert + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60076-1:1997 + A1:2000 + A12:2002
- DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05**, Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60079-0:2006
- DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6):2007-08**, Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 7: Geräteschutz durch Erhöhte Sicherheit „e“ (IEC 60079-7:2006); Deutsche Fassung EN 60079-7:2007
- DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08**, Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“ (IEC 60079-11:2006); Deutsche Fassung EN 60079-11:2007
- DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2007-11**, Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60309-1:1999 + A1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60309-1:1999 + A1:2007
- DIN EN 60417-1:2000-05, Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 1: Übersicht und Anwendung (IEC 60417-1:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-1:1998 (ersatzlos zurückgezogen)
- DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2005-01**, Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60439-1:1999 + A1:2004
- DIN EN 60439-1 Beiblatt 2 (VDE 0660-500 Beiblatt 2):2009-05**, Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen – Technischer Bericht: Verfahren für die Prüfung unter Störlichtbogenbedingungen (IEC/TR 61641:2008)
- DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01**, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007
- DIN EN 60694 (VDE 0670-1000):2002-09 (zurückgezogen)**, Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen (IEC 60694:1996 + Corr.1:2001 – A1:2000 + A2:2001 + Corr.1:2001); Deutsche Fassung EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001
- DIN EN 60811-2-1 (VDE 0473-811-2-1):2002-09**, Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 2-1: Besondere Verfahren für Elastomere – Ozonbeständigkeit, Wärmedehnung, Ölbeständigkeit (IEC 60811-2-1:1998 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 60811-2-1:1998 + A1:2001 (Ersatz für DIN EN 60811-2-1 (VDE 0473-811-2-1):1999-07)
- DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11**, Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung – Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren (IEC 60865-1:1993); Deutsche Fassung EN 60865-1:1993
- DIN EN 60865-1 Beiblatt 1 (VDE 0103 Beiblatt 1):1996-06**, Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung – Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren – Beispiele für die Berechnung
- DIN EN 60865-1 Berichtigung 1 (VDE 0103 Berichtigung 1):1996-08**, Berichtigungen zu DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11 (EN 60865-1:1993)
- DIN EN 60871-1 (VDE 0560-410):2006-06**, Parallelkondensatoren für Wechselspannungs-Starkstromanlagen mit einer Nennspannung über 1 kV – Teil 1: Allgemeines (IEC 60871-1:2005); Deutsche Fassung EN 60871-1:2005
- DIN EN 60909-0 (VDE 0102):2002-07**, Berechnung von Kurzschlussströmen in Drehstromnetzen – Teil 0: Berechnung der Ströme (IEC 60909-0:2001); Deutsche Fassung EN 60909-0:2001
- DIN EN 60909-0 Beiblatt 1 (VDE 0102 Beiblatt 1):2002-11**, Kurzschlussströme in Drehstromnetzen – Beispiele für die Berechnung von Kurzschlussströmen (IEC TR 60909-4:2000)

DIN VDE 0118-2 (VDE 0118-2):2010-02

DIN EN 60909-0 Beiblatt 4 (VDE 0102 Beiblatt 4):2003-02, Kurzschlussströme in Drehstromnetzen – Daten elektrischer Betriebsmittel für die Berechnungen von Kurzschlussströmen

DIN EN 60909-0 Beiblatt 3 (VDE 0102 Beiblatt 3):2003-07, Kurzschlussströme in Drehstromnetzen – Faktoren für die Berechnung von Kurzschlussströmen nach IEC 60909-0 (IEC TR 60909-1:2002)

DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1):2006-07, Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 1: Schweißstromquellen (IEC 60974-1:2005); Deutsche Fassung EN 60974-1:2005

DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005

DIN EN 61558-1 Berichtigung 1 (VDE 0570-1 Berichtigung 1):2008-11, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005, Berichtigung zu DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07

DIN EN 61558-1 Berichtigung 2 (VDE 0570-1 Berichtigung 2):2008-12, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61558-1:2005); Deutsche Fassung EN 61558-1:2005, Berichtigungen zu DIN EN 61558-1 (VDE 0570-1):2006-07; Deutsche Fassung CENELEC-Cor.:2006 zu EN 61558-1:2005

DIN EN 61558-2-1 (VDE 0570-2-1):2007-11, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen und Prüfungen an Netztransformatoren und Netzgeräten, die Netztransformatoren enthalten, für allgemeine Anwendungen (IEC 61558-2-1:2007); Deutsche Fassung EN 61558-2-1:2007

DIN EN 62271-1 (VDE 0671-1):2009-08, Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen (IEC 62271-1:2007); Deutsche Fassung EN 62271-1:2008 (Ersatz für DIN EN 60694 (VDE 0670-1000):2002-09)

DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200):2004-10, Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200: Metallgekapelte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 62271-200:2003); Deutsche Fassung EN 62271-200:2004

DIN VDE 0101 (VDE 0101):2000-01, Elektroenergieanlagen mit Nennspannungen über 1 kV; Deutsche Fassung HD 637 S1:1999

DIN VDE 0105-111 (VDE 0105-111):2000-09, Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 111: Besondere Festlegungen für den Bergbau unter Tage

DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02, Errichten elektrischer Anlagen im Bergbau unter Tage – Teil 1: Allgemeine Festlegungen

DIN VDE 0250-204 (VDE 0250-204):2000-12, Isolierte Starkstromleitungen – PVC-Installationsleitung NYM

DIN VDE 0250-212 DIN 57250-212 (VDE 0250-212):1982-06, Isolierte Starkstromleitungen – Geschirmte PVC-Leitung U_0/U 3,6/6 kV

DIN VDE 0250-602 (VDE 0250-602):1985-03, Isolierte Starkstromleitungen – Sonder-Gummiaderleitung

DIN VDE 0250-605 (VDE 0250-0605):2006-06, Isolierte Starkstromleitungen – Teil 605: Geschirmte Leitung mit Gummi-Isolierung und PVC-Mantel Nennspannung U_0/U 3,6/6 kV und 6/10 kV

DIN VDE 0250-809 (VDE 0250-809):1985-05, Isolierte Starkstromleitungen – Gummi-Flachleitung

DIN VDE 0250-812 (VDE 0250-812):1985-05, Isolierte Starkstromleitungen – Gummischlauchleitung NSSHÖU

DIN VDE 0250-813 (VDE 0250-813):1985-05, *Isolierte Starkstromleitungen – Leitungstrosse*

DIN VDE 0271 (VDE 0271):2007-01, *Starkstromkabel – Festlegungen für Starkstromkabel ab 0,6/1 kV für besondere Anwendungen*

DIN VDE 0271 Berichtigung 1 (VDE 0271 Berichtigung 1):2008-02, *Starkstromkabel – Festlegungen für Starkstromkabel ab 0,6/1 kV für besondere Anwendungen, Berichtigungen zu DIN VDE 0271 (VDE 0271):2007-01*

DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603):2005-01, *Starkstromkabel – Teil 603: Energieverteilungskabel mit Nennspannungen U_0/U 0,6/1 kV; Deutsche Fassung HD 603 S1:1994/A2:2003*

DIN VDE 0276-603 Berichtigung 1 (VDE 0276-603 Berichtigung 1):2005-04, *Berichtigungen zu DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603):2005-01*

DIN VDE 0276-603 Berichtigung 2 (VDE 0276-603 Berichtigung 2):2006-05, *Starkstromkabel – Teil 603: Energieverteilungskabel mit Nennspannungen U_0/U 0,6/1 kV; Deutsche Fassung HD 603 S1:1994/A2:2003 Berichtigungen zu DIN VDE 0276-603 (VDE 0276-603):2005-01*

DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620):2009-05, *Starkstromkabel – Teil 620: Energieverteilungskabel mit extrudierter Isolierung für Nennspannungen von 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42) kV; Deutsche Fassung HD 620 S1:1996/A3:2007, Teile 0, 1, 5-C und 6-C*

DIN VDE 0276-621 (VDE 0276-621):1997-05, *Starkstromkabel – Teil 621: Energieverteilungskabel mit getränkter Papierisolierung für Mittelspannung; Deutsche Fassung HD 621 S1:1996 Teile 1, 2, 3C und 4C*

DIN VDE 0276-627 (VDE 0276-627):2006-09, *Starkstromkabel – Teil 627: Vieladrige und vielpaarige Kabel für die Verlegung in Luft und in Erde; Deutsche Fassung HD 627 S1:1996 + A1:2000 + A2:2005, Teile 0, 1, 4H und 7H*

DIN VDE 0276-1000 (VDE 0276-1000):1995-06, *Starkstromkabel – Teil 1000: Strombelastbarkeit, Allgemeines, Umrechnungsfaktoren*

DIN VDE 0278-623 (VDE 0278-623):1997-01 (zurückgezogen), *Starkstromkabel-Garnituren mit Nennspannungen U bis 30 kV (Um bis 36 kV) – Teil 623: Bestimmung für Muffen, Endmuffen und Endverschlüsse für Freiluftanlagen für Kabel mit Nennspannungen 0,6/1 kV; Deutsche Fassung HD 623 S1:1996*

DIN VDE 0278-623/A1 (VDE 0278-623/A1):2004-01 (zurückgezogen), *Starkstromkabel-Garnituren mit Nennspannungen U bis 30 kV (Um bis 36 kV) – Teil 623: Bestimmung für Muffen, Endmuffen und Endverschlüsse für Freiluftanlagen für Kabel mit Nennspannungen 0,6/1,0 kV; Deutsche Fassung HD 623 S1:1996/A1:2001*

DIN VDE 0279 DIN 57279 (VDE 0279):1982-10, *Leitungs-Garnituren des Bergbaus unter Tage – Muffen $U_0/U = 0,6/1$ kV*

DIN VDE 0281-3 (VDE 0281-3):2001-01, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung; Deutsche Fassung HD 21.3 S3:1995 + A1:1999*

DIN VDE 0281-3/A2 (VDE 0281-3/A2):2009-08, *Polyvinylchlorid-isolierte Leitungen mit Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 3: Aderleitungen für feste Verlegung; Deutsche Fassung HD 21.3 S3:1995/A2:2008*

DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2005-02, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen; Deutsche Fassung HD 22.4 S4:2004*

DIN VDE 0282-4 Berichtigung 1 (VDE 0282-4 Berichtigung 1):2005-05, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 4: Flexible Leitungen; Deutsche Fassung HD 22.4 S4:2004 – Berichtigungen zu DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):2005-02*

DIN VDE 0282-6 (VDE 0282-6):2005-02, *Starkstromleitungen mit vernetzter Isolierhülle für Nennspannungen bis 450/750 V – Teil 6: Lichtbogenschweißleitungen; Deutsche Fassung HD 22.6 S2 + A1:1999 + A2:2004*

DIN VDE 0118-2 (VDE 0118-2):2010-02

DIN VDE 0282-810 (VDE 0282-810):1992-11, Gummi-isolierte Starkstromleitungen; Gummischlauchleitung 07RN (Ersetzt durch DIN VDE 0282-4 (VDE 0282-4):1995-12)

DIN VDE 0291-2 DIN 57291-2 (VDE 0291-2):1979-11, Vergussmassen zur Verwendung in Kabelgarnituren – Gießharzmassen und -formstoffe

DIN VDE 0298-4 (VDE 0298-4):2003-08, Verwendung von Kabeln und isolierten Leitungen für Starkstromanlagen – Teil 4: Empfohlene Werte für die Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in Gebäuden und von flexiblen Leitungen

DIN VDE 0472-803 (VDE 0472-803):1986-04 (zurückgezogen), Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen; Ölbeständigkeit

DIN VDE 0550-3 (VDE 0550-3):1969-12, Bestimmungen für Kleintransformatoren – Teil 3: Besondere Bestimmungen für Trenn- und Steuertransformatoren sowie Netzanschluss- und Isoliertransformatoren über 1 000 V

DIN VDE 0560-2 (VDE 0560-2):1970-05, Bestimmungen für Kondensatoren – Teil 2: Kopplungskondensatoren für Spannungen bis 1 000 V und Leistungen bis 0,5 kvar

DIN VDE 0616 (VDE 0616) – Normen der Reihe, Lampenfassungen mit Edisongewinde

DIN VDE 0812 (VDE 0812):1988-11, Schaltdrähte und Schaltlitzen mit PVC-Isolierhüllen für Fernmeldeanlagen und Informationsverarbeitungsanlagen

DIN VDE 0813 (VDE 0813):1988-11, Schaltkabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen

DIN VDE 0814 DIN 57814 (VDE 0814):1981-10, Schnüre für Fernmeldeanlagen und Informationsverarbeitungsanlagen

DIN VDE 0815 (VDE 0815):1985-09, Installationskabel und -leitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen

DIN VDE 0815/A1 (VDE 0815/A1):1988-05, Installationskabel und -leitungen für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen; Änderung 1

DIN VDE 0816-2 (VDE 0816-2):1988-02, Außenkabel für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen – Teil 2: Signal- und Messkabel, Grubenkabel

DIN VDE 0817 (VDE 0817):1990-08, Leitungen mit Litzenleitern für erhöhte mechanische Beanspruchung für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen

DIN VDE 0881 (VDE 0881):1986-03, Schaltdrähte und Schaltlitzen mit erweitertem Temperaturbereich für Fernmeldeanlagen und Informationsverarbeitungsanlagen

DIN VDE 0888 (VDE 0888) – Normen der Reihe, Lichtwellenleiter für Fernmelde- und Informationsverarbeitungsanlagen

DIN VDE 0891 (VDE 0891) – Normen der Reihe, Verwendung von Kabeln und Leitungen für Fernmeldeanlagen und Informationsverarbeitungsanlagen

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach **DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02**

4 Elektrische Maschinen

4.1 Unzulässige Erwärmungen infolge von Überlastung elektrischer Maschinen müssen nach **21.2** vermieden werden.

4.2 Motoren, die für hohe Schalthäufigkeit oder schwere Anlaufbedingungen verwendet werden, müssen durch eine direkte Temperaturüberwachung und durch Überstromschutzorgane gegen Überlast geschützt sein.

4.3 Anschlussleitungen müssen so ausgewählt werden und Leitungsanschlüsse so ausgeführt sein, dass sie auftretende Schwingungsbeanspruchungen ohne Schäden aushalten.

4.4 Bei Motoren in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ muss der Überlastschutz so eingestellt sein, dass der Motor bei festgebremstem Läufer in der auf dem Prüfschild angegebenen t_E -Zeit abgeschaltet wird (siehe auch 21.2.9.1).

Für die Aufstellung solcher Motoren ist **DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02, 4.3** zu beachten.

4.5 Für die Verwendung von Kombi-Lüftern und anderen Lüftern in sonderbewetterten Grubenbauen gilt **DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02, 19.5 und 19.6**.

5 Arbeitsmagnete

Mit Wechselstrom betriebene Arbeitsmagnete müssen nach 21.2.10 gegen unzulässige Erwärmung infolge Überlast geschützt sein.

6 Leistungstransformatoren

6.1 Transformatoren müssen nach 21.2.11 gegen unzulässige Erwärmung infolge Überlast und nach 21.3 gegen die Auswirkungen eines Kurzschlusses geschützt sein.

6.2 Ein Überlast- und Kurzschlussschutz darf bei Transformatoren fehlen, die kurzschlussfest gebaut sind.

ANMERKUNG Transformatoren, die kurzschlussfest gebaut sind, haben folgende Kennzeichnung:  nach **DIN EN 61558-2-1 (VDE 0570-2-1)**.

6.3 Ein Überlastschutz darf bei Transformatoren fehlen, bei denen die Summe der angeschlossenen Verbraucher keine Überlast verursachen kann.

6.4 Transformatoren dürfen parallel geschaltet werden und mit nur einem Überlastschutzorgan geschützt sein, wenn

- sie einzeln nicht betrieben werden können und
 - nicht mehr als zwei parallel geschaltet werden und
 - Nennleistung, Übersetzungsverhältnis und Kurzschlussspannung innerhalb der zulässigen Toleranzen sowie die Schaltgruppe gleich sind und
 - sie etwa gleiche Längen der Ableitungen haben.
- die Schaltgruppen zueinander passen, das Übersetzungsverhältnis und die Kurzschlussspannung innerhalb der zulässigen Toleranzen nach **DIN EN 60076-1 (VDE 0532-76-1)** gleich sind und das Verhältnis der Nennleistungen nicht größer als 3 : 1 ist.

Die Kurzschlussspannungen und die Nennleistungen dürfen voneinander abweichen, wenn sichergestellt wird, dass eine Überlastung der Transformatoren ausgeschlossen ist; das Verhältnis der Nennleistungen darf jedoch nicht größer als 2 : 1 sein.

7 Induktive Spannungswandler

7.1 Die sekundäre Anschlussklemme „v“ von Spannungswandlern mit einer überspannungsseitigen Nennspannung über 1 kV muss mit dem Schutzleiter verbunden sein. Das gilt nicht für den zweiten Wandler einer V-Schaltung.

7.2 Spannungswandler mit einer überspannungsseitigen Nennspannung über 1 kV müssen auf der Sekundärseite durch Überstromschutzorgane, die für die Steuerstromkreise nur in dem nicht geerdeten Leiter liegen dürfen, gegen die Auswirkungen eines Kurzschlusses geschützt sein.

Überstromschutzorgane auf der Sekundärseite dürfen nicht verwendet werden, wenn durch ihr Ansprechen eine Gefahr für den Betrieb der betreffenden Anlage entstehen kann.

7.3 Ein Kurzschlusschutzorgan, z. B. Sicherung, ist in unmittelbarer Nähe der sekundären Klemme des Wandlers anzuordnen, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen ist.

7.4 Weitere Überstromschutzorgane, z. B. Leitungsschutzschalter, die hinter dem Kurzschlusschutzorgan nach 7.3 angeordnet sind, müssen so ausgelegt sein, dass eine Überlastung des Spannungswandlers ausgeschlossen ist.

7.5 Stromkreise auf der Sekundärseite von induktiven Spannungswandlern

7.5.1 In elektrischen Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV dürfen Spannungswandler außer zur Speisung von Auslöse- und Messstromkreisen der Hochspannungsschaltfelder auch zur Speisung von zusätzlichen Stromkreisen dienen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

7.5.1.1 Die galvanisch verbundenen Sekundärstromkreise müssen auf elektrische oder abgeschlossene elektrische Betriebsräume begrenzt bleiben. Abweichend hiervon dürfen außerhalb dieser Räume die Sekundärstromkreise nur bis zu 10 m vom Hochspannungsschaltgerät entfernt ausgedehnt sein.

7.5.1.2 Der geerdete Leiter muss wie ein Außenleiter isoliert und ebenso sorgfältig wie dieser verlegt werden. Hinter der Wandleranschlussklemme dürfen dieser Leiter und der Schutzleiter nicht mehr miteinander verbunden werden.

7.5.1.3 Die zusätzlichen Stromkreise nach 7.5.1 müssen durch die Überstromschutzorgane nach 7.4 gegen Überlast und Kurzschluss geschützt werden.

7.5.1.4 Sind mehrere Kurzschlusschutzorgane nach 7.3 vorhanden, so darf die Schutzfunktion des Hochspannungsschalters nur von einem einzigen Kurzschlusschutzorgan abhängig sein. Der Überlastschutz für den Wandler muss unverändert erhalten bleiben.

7.5.1.5 Für die Kabel und Leitungen der Sekundärstromkreise außerhalb von Gehäusen sind nur solche mit gesamt- oder einzelkonzentrischem Schutzleiter zu verwenden. Die Außenleiter müssen einen Mindestquerschnitt von 2,5 mm² haben.

7.5.2 In Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV darf das Ansprechen der Überstromschutzorgane nach 7.4 nicht unbemerkt bleiben.

nach 7.2

8 Kondensatoranlagen

Für das Errichten von Kondensatoranlagen gilt **DIN EN 60871-1 (VDE 0560-410):1998-09**.

9 Schweißgeräte

9.1 Bei Lichtbogenschweißung unter Tage darf die Leerlaufspannung der Stromquelle den Leerlaufspannungs-Bemessungswert bei Anwendung unter erhöhter elektrischer Gefährdung nach **DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1)** nicht überschreiten und muss von anderen Stromkreisen galvanisch getrennt sein.

9.2 Der Schweißstromkreis darf an keinem Punkt mit dem Schutzleiter direkt verbunden werden. Das Werkstück ist durch eine isolierte Schweißstromrückleitung unmittelbar mit der Stromquelle metallisch zu verbinden. Werkstück und Rückleitung sind, wenn kein Schweißtisch vorhanden ist, mit einer Schraube oder Schraubklemme zu verbinden.

10 Heiz- und Widerstandsgeräte

Heiz- und Widerstandsgeräte müssen so ausgeführt und aufgestellt sein, dass sie keinen Brand verursachen können.

11 Ortsveränderliche Betriebsmittel

11.1 Ortsveränderliche Betriebsmittel in Abbaubetrieben und Ortsbetrieben, deren Zuleitung mit Nennspannungen über 230 V betrieben wird, müssen am Betriebsmittel einen Schalter besitzen, mit dem die Außenleiter der Zuleitung fernabgeschaltet werden können.

11.2 Für den Schutz der Leitungen zu ortsveränderlichen Betriebsmitteln gegen Gefahren durch mechanische Einflüsse ist **DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02, 17.2** zu beachten.

12 Schalter und Schaltgeräte

12.1 Es dürfen nur Schaltgeräte verwendet werden, die alle Außenleiter des zugeordneten Stromkreises schalten.

Dies gilt nicht bei

- Schaltern in eigensicheren Stromkreisen;
- Schaltern in Stromkreisen mit Nennspannungen bis 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung und bei Schaltern in Hilfsstromkreisen, wenn an der Einspeisestelle ein Schalter entsprechend dem ersten Satz dieses Abschnittes vorhanden ist;

- eingebauten Schaltern ortsveränderlicher Betriebsmittel mit Nennspannungen bis 230 V und Nennleistung bis 2,5 kW, wenn das Betriebsmittel in unmittelbarer Nähe durch einen weiteren Schalter entsprechend dem ersten Satz dieses Abschnittes abgeschaltet oder mittels einer Steckvorrichtung abgetrennt werden kann;
- Wendeschaltern vor Motoren, wenn in unmittelbarer Nähe in der Zuleitung ein Schalter entsprechend dem ersten Satz dieses Abschnittes vorhanden ist;
- Schaltern von Beleuchtungsanlagen, wenn an der Einspeisestelle ein Schalter entsprechend dem ersten Satz dieses Abschnittes vorhanden ist.

12.2 Im Steinkohlenbergbau dürfen nur Schaltgeräte für den Kurzschlusschutz verwendet werden, die nach einer Kurzschlussauslösung nicht wieder ohne besondere Maßnahmen eingeschaltet werden können (z. B. Wiedereinschaltsperrung).

12.3 Schalter müssen so angebracht sein, dass sie

- unbeabsichtigt oder zufällig nicht betätigt werden können, z. B. durch Stoß, Fall oder Steinfall;
- weder durch betriebsmäßige Erschütterungen noch durch das Gewicht ihrer bewegten Teile von selbst schalten können.

12.4 Der Betätigungssinn von Bedienteilen muss zweifelsfrei erkennbar sein. Gleichartige Bedienteile einer Schaltanlage müssen den gleichen Betätigungssinn haben.

12.5 Schalter, die nur im stromlosen Zustand geschaltet werden dürfen (Trenner), müssen

- in Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV mit dem zugehörigen Leistungsschalter verriegelt sein,
sofern nicht zum Schutz des Bedienungspersonals beim Bedienen eine andere der in **DIN VDE 0101 (VDE 0101)** genannten Maßnahmen angewendet wird,
- in Anlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V entsprechend gekennzeichnet sein.

13 Fernbetätigte Schaltgeräte

13.1 Fernbetätigte Schaltgeräte dürfen nur in der Zündschutzart Überdruckkapselung „p“ oder in Gehäusen mit Schnellverschluss der Zündschutzart Druckfeste Kapselung „d“ verwendet werden. Die Türen oder Deckel der Gehäuse müssen mit einem Schalter so verriegelt sein, dass bereits beim Öffnen der Gehäuse eine Fernbetätigung nicht möglich ist.

13.2 Für fernbetätigte Schaltgeräte dürfen auch Gehäuse der Zündschutzart Druckfeste Kapselung „d“ mit nicht verriegelten Türen oder Deckeln verwendet werden, wenn in der Zuleitung ein Lasttrennschalter angeordnet wird, mit dem alle Stromkreise – ausgenommen eigensichere Stromkreise – freigeschaltet werden können.

13.3 Alle Trennvorrichtungen nach 13.2 müssen mit dem nicht verriegelten Gehäuse unmittelbar zusammengebaut oder im Handbereich angeordnet werden.

13.4 Abweichend von 13.2 dürfen für das Freischalten auch Trennklemmen, sofern sie der Zündschutzart „d“ entsprechen, verwendet werden, wenn das Gehäuse des fernbetätigten Schaltgerätes nur Steuerstromkreise enthält und der Anschlusskasten als Einbauort der Trennklemmen dient.

14 Sicherungen

Sicherungen müssen in Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV in ihrer unmittelbaren Nähe durch Trennschalter oder durch das Ausfahren von Schaltwagen freigeschaltet werden können.

Dies gilt nicht für Sicherungen vor Spannungswandlern mit einer thermischen Grenzleistung bis 1 000 VA.

15 Steckvorrichtungen und Steckverbinder

15.1 Allgemeine Anforderungen an die Verwendung von Steckvorrichtungen und Steckverbindern

15.1.1 Werden in einem Betrieb Steckvorrichtungen oder Steckverbinder verschiedener Spannung oder Stromart eingebaut, so müssen Maßnahmen gegen ein Verwechseln von Steckern und Steckdosen getroffen werden.

15.1.2 Stecker und Steckdosen von Steckvorrichtungen oder Steckverbindern müssen im Leitungszug so angebracht sein, dass die Steckerstifte im ungesteckten Zustand nicht auf der unter Spannung stehenden Seite angeordnet sind. Dies gilt nicht für Batterie-Ladesteckvorrichtungen oder Batterie-Ladesteckverbinder und nicht für Steckvorrichtungen oder Steckverbinder in eigensicheren elektrischen Anlagen.

Von dieser Anordnung der Steckerstifte darf abgewichen werden, wenn Steckvorrichtungen mechanisch oder elektrisch so verriegelt sind, dass die Kontaktstücke aller Stromkreise mit Ausnahme des Verriegelungsstromkreises nach 15.2.4.2 nur spannungsfrei verbunden oder getrennt werden können, und bei Steckverbindern, die den technischen Anforderungen der **DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1)** entsprechen.

15.1.3 Werden Steckvorrichtungen verwendet, die Schutzleiter enthalten, muss sichergestellt sein, dass zwangsläufig die Schutzleiterverbindung vor der Kontaktgabe in den Außenleiterstrombahnen hergestellt ist und die Schutzleitertrennung erst nach Unterbrechung der Außenleiterstrombahnen erfolgt.

15.2 Zusätzliche Anforderungen an die Verwendung von Steckvorrichtungen

15.2.1

Für den Netzanschluss elektrischer Betriebsmittel dürfen nur Steckvorrichtungen nach **DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1)** verwendet werden.

15.2.2 Steckvorrichtungen müssen mechanisch oder elektrisch so verriegelt sein, dass die Kontaktstücke aller Stromkreise nur spannungsfrei verbunden oder getrennt werden können.

der Außenleiter nur stromlos

Ausgenommen sind Verriegelungsstromkreise nach 15.2.4.2.

Satz 1 gilt nicht, wenn nach **DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1)** eine ausreichende Schaltleistung der Steckvorrichtung nachgewiesen ist.

15.2.3 Die Anforderungen nach **15.2.1** und **15.2.2** gelten nicht für Steckvorrichtungen in eigensicheren elektrischen Anlagen

und nicht bei Nennspannung bis 230 V für

- Steckvorrichtungen in Hilfsstromkreisen;
- Steckvorrichtungen in der Zuleitung von Stromverbrauchern mit einem Nennstrom bis 16 A Wechselstrom oder 10 A Gleichstrom und nicht bei Stromverbrauchern mit einem Nennstrom über 16 A bis 25 A Wechselstrom, wenn der Stromverbraucher mit einem Schalter ausgerüstet ist.

15.2.4 Eine elektrische Verriegelung nach **15.2.2** muss mit Hilfe des Verriegelungsstromkreises folgenden Anforderungen genügen.

15.2.4.1 Die Steckvorrichtung muss elektrisch so verriegelt sein, dass der vorgeordnete Schalter voreilend, d. h. vor Trennung der Hauptkontakte der Steckvorrichtung, ausschaltet.

Das Auslöseorgan des Schalters muss im Ruhestromprinzip wirken.

15.2.4.2 Der Verriegelungsstromkreis muss als Stromkreis mit erhöhten Anforderungen an die Funktionsicherheit nach **18.4** oder im Überwachungsstromkreis einer elektrischen Schutzeinrichtung nach **Abschnitt 18 von DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02** liegen

oder auf Kurzschluss überwacht werden; eine Verbindung Außenleiter/Verriegelungsstromkreis darf die Wirksamkeit des Verriegelungsstromkreises nicht beeinträchtigen.

Der Verriegelungsstromkreis muss so ausgelegt sein, dass die für die Überwachung des abgeschalteten Netzes im Verriegelungsstromkreis entstehende größte Spannung bei der gegebenen Leitungskapazität geringer ist als die Mindestzündspannung nach **DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08**, Zündschutzart Eigensicherheit „i“, Anhang A, **Bild A.2**, unterste Kurve. Die Einhaltung dieser Anforderung ist durch den Hersteller oder ein hierfür akkreditiertes Prüflabor nachzuweisen.

Bei elektronischer Strombegrenzung der Verriegelungsstromkreise ist die Nichtzündfähigkeit experimentell mit dem Funkenprüfgerät nach **DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7)** nachzuweisen.

16 Schaltanlagen

16.1 Schaltanlagen müssen frei zugänglich sein. Fluchtwege müssen jederzeit aufrechterhalten bleiben.

ANMERKUNG Die Anforderung der freien Zugänglichkeit gilt als erfüllt, wenn ein freier Raum die Maße nach **Tabelle 1** nicht unterschreitet.

Ausgenommen hiervon sind Schaltanlagen auf ortsveränderlichen Betriebsmitteln und im Gewinnungsbetrieb.

16.2

bei unvermeidbarer Aufstellung an Orten, bei denen die Maße nach [Tabelle 1](#) mit Rücksicht auf das Abbauverfahren und den hiervon abhängigen Zuschnitt der Grubenräume nicht eingehalten werden können.

Zum Schutz gegen direktes Berühren müssen nicht isolierte aktive Teile bei Nennspannungen bis 1 000 V und blanke oder isolierstoffbekleidete aktive Teile bei Nennspannungen über 1 kV vor den als Berührungsschutz dienenden Verkleidungen, Geländern, Schutzleisten oder Ketten mindestens die in [Tabelle 2](#) aufgeführten Schutzabstände haben (siehe auch [DIN VDE 0118-1 \(VDE 0118-1\):2010-02, 12.1.2 und 12.1.3](#)).

16.3

Nicht isolierte aktive Teile müssen gegeneinander und von nicht isolierten leitfähigen Teilen des Betriebsmittels sowie von leitfähigen Teilen der Umgebung die in [Tabelle 2](#) genannte Mindestluftstrecke haben.

16.4

Die Kriechstrecken der Isolierteile für die Halterung aktiver Teile müssen mindestens Verschmutzungsgrad 3 nach [DIN EN 60664-1 \(VDE 0110-1\):2003-11](#) entsprechen.

16.5

Fabrikfertige, typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgeräte nach [DIN EN 60439-1 \(VDE 0660-500\)](#) oder Hochspannungsschaltanlagen nach [DIN EN 62271-200 \(VDE 0671-200\)](#) oder [DIN EN 60694 \(VDE 0670-1000\)](#) dürfen abweichend von 16.3 und 16.4 eingesetzt werden.

16.6

Muss bei Schaltgeräten in Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV mit unter Spannung stehenden Teilen zum Besichtigen oder zum Betätigen mit Schaltstangen oder zum Auswechseln von Sicherungen mit Sicherungszangen die dafür eingerichtete Verkleidung (Tür) geöffnet werden, so muss hinter ihr ein teilweiser Schutz gegen direktes Berühren, z. B. Gitter oder Schutzleiste, angebracht sein (siehe auch [DIN VDE 0118-1 \(VDE 0118-1\):2010-02, 12.1.2 und 12.1.3](#)).

Dies gilt nicht, wenn die unter Spannung stehenden Teile von der Standfläche aus gemessen nach oben mehr als 2,5 m, in seitlicher Richtung und nach unten mehr als 1,25 m entfernt sind. Dann brauchen die Mindestabstände nur den Spalten 3 und 4 der [Tabelle 2](#) zu entsprechen.

16.7 Für Schaltanlagen mit ausfahrbaren Schaltern müssen die unter Spannung bleibenden Kontaktstücke beim Ausfahren selbsttätig abgedeckt werden,

sofern nicht 16.6 eingehalten wird.

16.8

Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV sind so zu errichten, dass bei Arbeiten an einem abgeschalteten Anlagenteil der Schutz durch Abdeckung oder Abschränkung (siehe DIN VDE 0105-111 (VDE 0105-111)) gegen benachbarte unter Spannung stehende Teile angewendet werden kann.

Dies gilt z. B. als erfüllt, wenn Vorrichtungen zum gefahrlosen Einschieben oder Befestigen von Isolierplatten vorhanden sind. Diese Platten müssen so sicher gehalten sein, dass sie ihre Lage unbeabsichtigt nicht gefährbringend verändern können. Auf unter Spannung stehenden Teilen dürfen sie nicht direkt aufliegen.

16.9 Bei Nennspannungen über 1 kV muss für das Erden und Kurzschließen in oder an jedem Schaltfeld eine gut zugängliche Anschlussmöglichkeit für Geräte und Vorrichtungen zum Erden und Kurzschließen vorhanden sein, soweit nicht Schalter eingebaut sind, mit denen das Erden und Kurzschließen vorgenommen werden kann.

17 Trennvorrichtungen vor Schaltanlagen

17.1 Schaltanlagen

in Netzen mit Nennspannungen über 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung

müssen durch Trennvorrichtungen freigeschaltet werden können. Der Schaltzustand muss eindeutig erkennbar sein.

17.2 Als Trennvorrichtung gelten

17.2.1 in Anlagen mit Nennspannungen über 1 kV Sicherungstrennschalter, Trennschalter (Trenner), Lasttrennschalter, Steckvorrichtung/-verbinder, Sicherungen mit Sicherungsunterteilen und ausfahrbare Schalteinrichtungen;

17.2.2 in Anlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V:

17.2.2.1 Leitungsschutzschalter, Sicherungstrennschalter, Trennschalter (Trenner), Lasttrennschalter, Steckvorrichtung/-verbinder, Sicherungen mit Sicherungsunterteilen sowohl für NH- als auch für D-Sicherungssysteme sowie Schalter in Einschubtechnik;

17.2.2.2 Leistungsschalter, wenn ein zufälliges Schließen der Schaltstücke ausgeschlossen ist. Bei Leistungsschaltern, die als Trennvorrichtungen gelten, müssen

die unter Spannung verbleibenden Teile entsprechend der Konformitäts-, Baumusterprüfbescheinigung oder Bauartzulassung abgedeckt sein;

nach dem Abschalten die noch unter Spannung stehenden Schalterteile gegen direktes Berühren mindestens nach DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02, 12.1.3 geschützt sein;

17.2.3 in Hilfsstromkreisen auch

schlagwettergeschützte Trennklemmen, wenn in dem Gehäuse die unter Spannung verbleibenden Teile so angeordnet sind, dass ein Schutz gegen direktes Berühren gewährleistet ist.

Trennklemmen.

17.3 Bei Schaltanlagen, deren Schaltgeräte in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, gelten eingebaute Trennschalter in den Zuleitungen als Trennvorrichtung, wenn die Zuleitungen und die unter Spannung verbleibenden Teile

entsprechend der Konformitäts-, Baumusterprüfbescheinigung oder Bauartzulassung abgedeckt sind.

so angeordnet und abgedeckt sind, dass sie gegen direktes Berühren mindestens nach **DIN VDE 0118-1 (VDE 0118-1):2010-02, 12.1.3** geschützt sind.

17.4 Wenn bei Transformatoren mit einer eingangsseitigen Nennspannung über 1 kV in Abbaustrecken oder in Grubenbauen, die sich in der Auffahrung befinden, der Abstand zwischen Transformator und vorgeordneter Trennvorrichtung mehr als 500 m beträgt oder die Zuleitung zu dem Transformator in Grubenbauen mit einer mittleren Neigung von mehr als 10 gon verlegt ist, muss zum Schutz bei Arbeiten auf der Niederspannungsseite

- in unmittelbarer Nähe eine weitere Trennvorrichtung vorgeordnet sein oder
- eine Trennvorrichtung unmittelbar nachgeordnet sein, die alle angeschlossenen Stromkreise vom Netz trennt. In dem Anschlussraum des Transformators und der Trennvorrichtung dürfen nur die Energieleitungen, nicht jedoch Leitungen von Isolationsüberwachungsgeräten (IMD) oder Ähnlichem angeschlossen werden (ausgenommen Voltmeter).

Die Abstände zu den vorgeordneten Trennvorrichtungen und die mittlere Neigung dürfen größer sein, wenn die Trennvorrichtungen mit einem Kraftfahrzeug erreicht werden können.

17.5 Bei Schaltanlagen, die dem Abbau oder Vortrieb folgen, oder bei Schaltanlagen mit mehr als drei Abgängen zur Energieverteilung oder Energieumwandlung muss die Trennvorrichtung bis zu einer Entfernung von 100 m, in Strecken über 10 gon mittlerer Neigung bis zu einer Entfernung von 25 m vor der Schaltanlage angeordnet oder Bestandteil der Anlage sein.

17.6 Der Abstand der Trennvorrichtung vor Schaltanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V, die nicht dem Abbau oder Vortrieb folgen oder die nicht mehr als drei Abgänge zur Energieverteilung oder Energieumwandlung haben, darf in Strecken bis 10 gon mittlerer Neigung bis zu 500 m, in Strecken über 10 gon mittlerer Neigung bis zu 50 m betragen.

Die Abstände dürfen größer sein, wenn die Trennvorrichtung mit einem Kraftfahrzeug erreicht werden kann.

17.7 Werden einzelne Schalter oder Gruppen von Schaltern durch Kabel oder Leitungen miteinander verbunden und ist ihre Gesamtausdehnung nicht größer als 50 m, dann gelten diese als eine Schaltanlage und erfordern eine gemeinsame Trennvorrichtung.

17.8 Eine Trennvorrichtung darf entfallen

17.8.1 vor Schaltanlagen, die ausschließlich aus ausfahrbaren Schalteinrichtungen bestehen,

17.8.2 vor einzelnen Trennvorrichtungen nach [17.2](#).

17.9 Vor Schaltanlagen mit mehr als einer Zuleitung muss in jeder Zuleitung eine Trennvorrichtung angeordnet sein. Für parallel geschaltete Kabel und Leitungen, die einzeln nicht betrieben werden können und die einzeln keine Abzweige haben, ist eine gemeinsame Trennvorrichtung ausreichend.