

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
4 Allgemeines	21
4.1 Allgemeine Anforderungen	21
4.2 Erstprüfung	23
4.3 Fachkompetenz des Personals	23
4.4 Dokumentation	23
5 Schutz gegen elektrostatische und elektrische Aufladungen.....	24
6 Räume und Bereiche.....	24
6.1 Elektrische Betriebsräume.....	24
6.2 Abgeschlossene elektrische Betriebsräume	24
6.3 Andere Räume	24
7 Schutz gegen das Ausbreiten von Bränden	24
7.1 Allgemeine Anforderungen	24
8 Isolation, Isolationswiderstand und dessen Prüfung	25
8.1 Isolation	25
8.2 Wert des Isolationswiderstandes	26
8.3 Prüfung des Isolationswiderstandes.....	26
9 Tafeln, Schilder, Aufschriften, Schaltpläne und Beschriftungen	27
9.1 Allgemeine Anforderungen	27
10 Nennspannungen	27
10.1 Allgemeine Anforderungen	27
10.2 Spannungsbereiche.....	28
11 Schutz gegen elektrischen Schlag	28
11.1 Anforderungen an den Basisschutz	28
11.2 Anforderungen an den Fehlerschutz	29
12 Schutz im IT-System	30
12.1 Erdschlusserkennung in IT-Systemen.....	30
12.2 Netzgestaltung.....	30
12.3 Isolationsüberwachung.....	31
12.4 Schutzleiter	32
12.5 Elektrische Schutzeinrichtungen im IT- System.....	34
12.6 Aufbau der Leitungen, die durch elektrische Schutzeinrichtungen überwacht werden.....	37

	Seite
13	Schutz in TN-Systemen 38
13.1	TN-S-System mit Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) 38
13.2	TN-S-System ohne Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) 39
14	Sonstige Schutzmaßnahmen 39
15	Schutz gegen Gefahren durch mechanischen Einfluss bei nichteigensicheren Kabeln und Leitungen 39
15.1	Allgemeine Anforderungen 39
15.2	Kabel und Leitungen zu ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmitteln 40
15.3	Kabel und Leitungen in Abbaubetrieben und Ortsbetrieben bis zu 50 m von der Ortsbrust entfernt 41
16	Eigensichere elektrische Systeme 41
16.1	Allgemeine Anforderungen für die Auswahl 41
16.2	Systembeschreibung 41
16.3	Errichtung 41
16.4	Trennung von eigensicheren und nicht-eigensicheren Stromkreisen 42
16.5	Trennung verschiedener eigensicherer Stromkreise 43
16.6	Erden 43
16.7	Kabel und Leitungen für eigensichere elektrische Systeme 43
17	Errichtung von Transformatoren 44
18	Schaltanlagen 44
19	Trennvorrichtungen vor Schaltanlagen 44
20	Schaltanlagen und/oder Schaltgeräte 44
21	Steckvorrichtungen und Steckverbinder 44
21.1	Allgemeine Anforderungen an die Verwendung von Steckvorrichtungen und Steckverbindern 44
21.2	Zusätzliche Anforderungen an die Verwendung von Steckvorrichtungen 45
22	Leuchten und Beleuchtungsanlagen 46
23	Kabel und Leitungen 46
23.1	Bauarten 46
23.2	Leiterwerkstoffe 46
23.3	Strombelastbarkeit 46
23.4	Außenmäntel und äußere Schutzhüllen 47
23.5	Verschiedene Stromkreise in Kabeln und Leitungen 47
23.6	Verlegen von Kabel und Leitungen 48
23.7	Einführen und Verbinden von Kabel und Leitungen 48
23.8	Verlegen von nicht isolierten Leitern 50
23.9	Zusatzbestimmungen für die Verwendung von einadrigen Kabeln 50
24	Schutz elektrischer Betriebsmittel und elektrischer Anlagen gegen Überströme 51
24.1	Überstromschutzorgane 51

	Seite
24.2 Überlastschutz.....	51
24.3 Kurzschlusschutz.....	52
24.4 Mindestkurzschlussstrom	52
25 Kurzschlussstromberechnung	53
26 Zusätzliche Anforderungen an Netze und Betriebsmittel mit einer Nennspannung über 1 kV bis 6,6 kV in Abbau- und Ortsbetrieben	53
26.1 Allgemeine Anforderungen	53
26.2 Schaltgeräte und Schaltanlagen	54
26.3 Prüfung des Isolationswiderstandes abgeschalteter Leitungen in Abbau- und Ortsbetrieben	54
26.4 Isolationsüberwachung im eingeschalteten Zustand	54
26.5 Erdschlusschutz für das IT-System	55
26.6 Überwachung abgeschalteter Netzteile.....	55
26.7 Elektrische Schutzeinrichtungen für Leitungen zu elektrischen Betriebsmitteln	55
26.8 Bauarten von Kabeln und Leitungen	55
27 Zusätzliche Anforderungen an Kabeleinführungen	56
Anhang A (informativ) Dokumentation.....	57
Anhang B (normativ).....	58
Anhang C (informativ) Ausführungsbeispiele für ein galvanisch getrenntes Netz in Abbau- und Ortsbetrieben	60
Anhang D (informativ) Berechnungsbeispiel (nach 12.2.6).....	61
D.1 Bezeichnungen.....	61
D.2 Erforderliche Netzdaten.....	61
D.3 Festlegung der Bezugspunkte im Netz	61
D.4 Ermittlung des kapazitiven Erdschlussstroms und Darstellung in einem Schaubild (siehe Bild D.2).....	62
D.5 Überlagerung des kapazitiven und induktiven Erdschlussstroms $I_{eL} - I_{eC} = I_{eB}$	63
D.6 Berechnung des durch den Blindstrom I_{eB} verursachten Spannungsfalles	63
D.7 Berechnung des durch den Wirkstrom I_{eR} verursachten Spannungsfalles	64
D.8 Geometrische Addition der Teilspannungsfälle zur resultierenden Fehlerspannung U_F	64
Anhang E (informativ) Geeignete Kabel- und Leitungsbauarten für unter Tage	66
Anhang F (informativ) Tabelle der Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen, die für untertägige Grubenbauen geeignet sind	71
Literaturhinweise.....	73
Bild 1 – Beispiele für das Anschließen der Betriebsmittel an den Schutzleiter, der innerhalb oder außerhalb von Kabel und Leitungen liegt.....	33
Bild B.1 – Freier Raum bei offenen und gekapselten Schaltanlagen	58
Bild B.2 - Schutzabstände und Schutzhöhe	59
Bild D.1	62

	Seite
Bild D.2	62
Bild D.3	63
Tabelle 1 – Mindestquerschnitte des Schutzleiters in Kabel und Leitungen.....	34
Tabelle 2 – Mindestquerschnitte des Schutzleiters in Kabel und Leitungen bei Schnellabschaltung.....	34
Tabelle B.1 – Mindestmaße des freien Raumes nach Bild B1 zum Bedienen, Prüfen und Instandhalten von Schaltanlagen.....	58
Tabelle B.2 – Mindestluftstrecken und Mindestmaße für Schutzabstände und Schutzhöhen in Schaltanlagen.....	59
Tabelle D.1 – Mittelwerte für die Erdkapazität C'_{10} von Kabeln und Leitungen, bezogen auf 20 °C.....	64
Tabelle E.1 – Geeignete Kabel- und Leitungsbauarten für Energieanlagen.....	66
Tabelle E.2 – Geeignete Kabel- und Leitungsbauarten für Telekommunikationsanlagen.....	68