

	Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort		2
1 Anwendungsbereich.....		7
2 Normative Verweisungen		7
3 Begriffe		8
4 Grundsätzliche Anforderungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag		18
4.1 Allgemeines.....		18
4.2 Normale Bedingungen		18
4.3 Einzelfehlerbedingungen.....		19
4.3.1 Allgemeines.....		19
4.3.2 Schutz durch unabhängige Schutzvorkehrungen		20
4.3.3 Schutz durch eine verstärkte Schutzvorkehrung		20
4.4 Zusätzlicher Schutz.....		20
4.5 Schutz gegen elektrische Verbrennungen.....		20
4.6 Schutz gegen physiologische Effekte ohne nachhaltige Auswirkungen auf die Gesundheit.....		20
4.6.1 Allgemeines.....		20
4.6.2 Muskuläre Reaktion		21
4.6.3 Wirkungen des Berührungsstromes von Entladung elektrostatischer Aufladung.....		21
4.6.4 Thermische Auswirkungen.....		21
5 Schutzvorkehrungen (Bestandteile der Schutzmaßnahmen)		21
5.1 Allgemeines.....		21
5.2 Vorkehrungen für den Basisschutz		22
5.2.1 Allgemeines.....		22
5.2.2 Basisisolierung		22
5.2.3 Schutzabdeckungen oder Schutzmühllungen		22
5.2.4 Hindernisse		23
5.2.5 Anordnung außerhalb des Handbereiches		23
5.2.6 Begrenzung der Spannung		23
5.2.7 Begrenzung von Beharrungsberührungsstrom und Energie		24
5.2.8 Potentialsteuerung		24
5.2.9 Andere Vorkehrungen für den Basisschutz		24
5.3 Vorkehrungen für den Fehlerschutz.....		25
5.3.1 Allgemeines.....		25
5.3.2 Zusätzliche Isolierung		25
5.3.3 Schutzbetrieb ausgleich		25
5.3.4 Schutzschilderung.....		26
5.3.5 Meldung und Abschaltung in Hochspannungsanlagen und Systemen		27
5.3.6 Automatische Abschaltung der Stromversorgung		27
5.3.7 Einfache Trennung (zwischen Stromkreisen)		27

	Seite
5.3.8 Nicht leitende Umgebung	27
5.3.9 Potentialsteuerung	28
5.3.10 Andere Vorkehrungen für den Fehlerschutz	28
5.4 Verstärkte Schutzvorkehrungen	28
5.4.1 Allgemeines	28
5.4.2 Verstärkte Isolierung	28
5.4.3 Sichere Trennung zwischen Stromkreisen.....	28
5.4.4 Stromquellen mit begrenztem Strom.....	29
5.4.5 Schutzimpedanzeinrichtung	29
5.4.6 Andere Vorkehrungen für den verstärkten Schutz	29
5.5 Vorkehrungen für den zusätzlichen Schutz.....	29
5.5.1 Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$	29
5.5.2 Zusatzschutz durch zusätzlichen Potentialausgleich	30
6 Schutzmaßnahmen	30
6.1 Allgemeines	30
6.2 Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung	30
6.3 Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung.....	30
6.4 Schutz durch Schutzzpotentialausgleich.....	30
6.5 Schutz durch Schutztrennung	31
6.6 Schutz durch nicht leitende Umgebung (Niederspannung).....	31
6.7 Schutz durch ein SELV-System	31
6.8 Schutz durch ein PELV-System	31
6.9 Schutz durch Begrenzung des Beharrungsberührungsstromes und der Ladung	32
6.10 Zusätzlicher Schutz	32
6.10.1 Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$	32
6.10.2 Zusätzlicher Schutz durch zusätzlichen Schutzzpotentialausgleich	32
6.11 Schutz durch andere Maßnahmen	32
7 Koordinieren der elektrischen Betriebsmittel mit den Schutzvorkehrungen in der elektrischen Anlage.....	32
7.1 Allgemeines	32
7.2 Betriebsmittel der Schutzklasse 0	33
7.3 Betriebsmittel der Schutzklasse I	33
7.3.1 Allgemeines	33
7.3.2 Isolierung	33
7.3.3 Verbindung zum Schutzleiter	34
7.3.4 Zugängliche Oberflächen von Isolierstoffen.....	34
7.3.5 Anschluss eines Schutzleiters.....	34
7.4 Betriebsmittel der Schutzklasse II	35
7.4.1 Allgemeines	35

	Seite
7.4.2 Isolierung.....	35
7.4.3 Schutzverbindung	35
7.4.4 Kennzeichnung	36
7.5 Betriebsmittel der Schutzklasse III	36
7.5.1 Allgemeines.....	36
7.5.2 Spannungen.....	36
7.5.3 Schutzverbindung	36
7.5.4 Kennzeichnung	37
7.6 Berührungsströme, Schutzleiterströme.....	37
7.6.1 Allgemeines.....	37
7.6.2 Berührungsströme.....	37
7.6.3 Schutzleiterströme	37
7.6.4 Andere Anforderungen.....	39
7.6.5 Andere Wirkungen	39
7.7 Sicherheits- und Schutzvorrichtungsabstände und Gefahrenkennzeichnung für Hochspannungsanlagen	39
7.8 Funktionserdung.....	40
8 Besondere Bedienungs- und Wartungsbedingungen	40
8.1 Allgemeines.....	40
8.2 Einrichtungen, die manuell betätigt werden, und Teile, deren Auswechseln von Hand vorgesehen ist	40
8.2.1 Allgemeines.....	40
8.2.2 Einrichtungen, die betätigt werden, oder Teile, die vorgesehen sind, durch Laien in Niederspannungsanlagen, Systemen und Betriebsmitteln ausgewechselt zu werden	40
8.2.3 Einrichtungen, die betätigt werden, oder Teile, die vorgesehen sind, durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen ausgewechselt zu werden	41
8.3 Elektrische Werte nach dem Trennen.....	41
8.4 Einrichtungen zum Trennen	42
8.4.1 Allgemeines.....	42
8.4.2 Einrichtungen zum Trennen bei Niederspannung	42
8.4.3 Einrichtungen zum Trennen bei Hochspannung.....	43
Anhang A (informativ) Übersicht der Schutzmaßnahmen und deren Erfüllung durch Schutzvorkehrungen	45
Anhang B (informativ) Verzeichnis der Begriffe	48
Anhang C (informativ) Auflistung von Anmerkungen für bestimmte Länder	52
Literaturhinweise	53
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	54
Bilder	
Bild A.1 – Schutzmaßnahmen mit Basis- und Fehlerschutz	45
Bild A.2 – Schutzmaßnahmen mit Begrenzung der elektrischen Größe.....	46

Bild A.3 – Schutzmaßnahmen: zusätzlicher Schutz (ergänzend zum Basisschutz und/oder Fehlerschutz)	47
---	----

Tabellen

Tabelle 1 – Spannungsbereiche	19
Tabelle 2 – Schwellen von Berührungsspannungen, die eine Reaktion auslösen.....	21
Tabelle 3 – Anwendung von Betriebsmitteln in einer Niederspannungsanlage	33
Tabelle 4 – Maximaler Schutzleiterstrom für Frequenzen bis 1 kHz	38
Tabelle 5 – Maximale DC–Schutzleiterströme	38
Tabelle 6 – Minimale Stoßspannungsfestigkeit für Einrichtungen zum Trennen in Abhängigkeit von der Nennspannung	42