

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Schutz gegen elektrischen Schlag	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Schutz gegen direktes Berühren	13
4.3 Schutz gegen indirektes Berühren	13
4.3.1 Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung	14
4.3.2 Schutz durch Verwendung von Betriebsmitteln der Schutzklasse II oder durch gleichwertige Isolierung	18
4.3.3 Schutz durch elektrische Trennung	18
4.4 Schutz gegen sowohl direktes als auch indirektes Berühren	18
4.4.1 Allgemeines	18
4.4.2 Schutz durch Sicherheitskleinspannung (SELV) oder Schutzkleinspannung (PELV)	18
4.4.3 Schutz durch Funktionskleinspannung (FELV) ohne sichere Trennung	18
5 Abschaltung und Trennung	19
6 Verhinderung von Kurzschlüssen und Schutz gegen andere Auswirkungen von elektrischem Strom	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Kurzschlüsse	20
6.3 Schutzmaßnahmen während der Instandhaltung	20
6.4 Kriechströme	21
7 Schutz gegen Explosionsgefahr	21
7.1 Gaserzeugung	21
7.2 Belüftungsanforderungen	21
7.3 Natürliche Belüftung	24
7.4 Zwangsbelüftung	24
7.5 Ladeverfahren	24
7.6 Überladen unter Fehlerbedingungen	24
7.7 Unmittelbare Batterieumgebung	25
7.8 Verhinderung von elektrostatischen Entladungen bei der Arbeit mit Batterien	25
8 Vorkehrungen gegen Gefährdungen durch Elektrolyt	25
8.1 Elektrolyt und Wasser	25
8.2 Schutzkleidung	25

	Seite
8.3	Zufälliger Kontakt und „Erste Hilfe“ 26
8.3.1	Allgemeines 26
8.3.2	Augenkontakt..... 26
8.3.3	Hautkontakt 26
8.4	Batteriezubehörteile und Instandhaltungswerkzeuge 26
9	Räumlichkeiten, Unterbringung 26
9.1	Allgemeines 26
9.2	Besondere Anforderungen an getrennte Batterieräume 27
9.3	Spezifische Anforderungen für speziell abgetrennte Bereiche in Räumen zur Unterbringung elektrischer Betriebsmittel 27
9.4	Batteriegehäuse 27
9.5	Arbeiten an oder in der Nähe von Batterien 28
9.5.1	Arbeitsabstände innerhalb von Batterieräumen 28
9.5.2	Bemerkungen zu speziellen Arbeiten in Batterieräumen 28
9.6	Unterbringung von Blei- und NiCd-Batterien in demselben Raum..... 28
10	Anforderungen an den Ladestrom..... 29
10.1	Überlagerter Wechselanteil des Stroms..... 29
10.2	Höchster Wechselanteil des Stroms 29
11	Kennzeichnungsschilder, Warnhinweise und Gebrauchs-, Errichtungs- und Instandhaltungsanweisungen 29
11.1	Warnschilder und -hinweise in Räumen..... 29
11.2	Kennzeichnungsschilder oder Aufschriften auf Zellen und Blockbatterien 30
11.3	Gebrauchs-, Errichtungs- und Instandhaltungsanweisungen 30
12	Transport, Lagerung, Entsorgung und Umweltaspekte..... 30
12.1	Verpackung und Transport 30
12.2	Demontage, Entsorgung und Wiederverwertung von Batterien..... 31
13	Inspektion und Überwachung 31
Anhang A (informativ) Ladeverfahren und Betriebsarten 32	
A.1	Parallele Betriebsart 32
A.1.1	Allgemeines 32
A.1.2	Batteriebetriebsart „Bereitschaft“ 32
A.1.3	Batteriebetriebsart „Puffer“ 32
A.1.4	Betriebsart „Flaches Zyklisieren“ 33
A.2	Betriebsart „Umschalten“ 33
A.3	Ladeverfahren 33
A.4	Temperatenausgleich der Ladespannung..... 34
Anhang B (informativ) Berechnung des Sicherheitsabstands d zum Schutz vor Explosionsgefahr 35	
B.1	Allgemeines 35
B.2	Berechnung des hypothetischen Volumens V_Z 35

	Seite
B.3 Korrekturfaktoren	35
B.4 Berechnung des Sicherheitsabstands d	36
Literaturhinweise	38
Bilder	
Bild 1 – TN-System mit getrenntem Schutzleiter (PE) im gesamten System (TN-S-Netz).....	15
Bild 2 – TN-System mit Funktionserdung und Schutzerdung (FPE, PEN) kombiniert mit einem Außenleiter (TN-C-System).....	15
Bild 3 – TT-System	16
Bild 4 – IT-System	17
Bild 5 – Stromrichter mit Gleichstrom-Zwischenkreis (IT-System) (Beispiel).....	17
Bild A.1 – Schaltkreis für parallele Betriebsart	32
Bild A.2 – Batterieladestrom in Verbindung mit häufigen vorübergehenden Entladungen aufgrund des Überschreitens des Stromversorgungsvermögens durch den Laststrom.....	33
Bild A.3 – Stromkreis der Betriebsart „Umschalten“	33
Bild A.4 – I - U - oder CC-CV-Ladeprofil	34
Bild A.5 – Zeitabhängiges Profil von Strom I und Spannung U	34
Bild B.1 – Sicherheitsabstand d in Abhängigkeit von der Bemessungskapazität für verschiedene Ladeströme I (mA/Ah).....	37
Tabellen	
Tabelle 1 – Werte für Strom I bei Ladung mit I - U - oder U -Ladeprofilen (siehe auch Anhang A)	23
Tabelle 2 – Empfohlene Obergrenzen für den durch die Batterie fließenden AC-Wechselanteil des Stroms als I_{eff} je 100 Ah Bemessungskapazität der Batterie.....	29
Tabelle A.1 – Erhaltungsladespannungen für Blei- und NiCd-Batterien	32
Tabelle A.2 – Typische Ladespannungspegel bei 20 °C	34