

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG	5
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich	14
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	16
4 Allgemeine Anforderungen	23
4.1 Allgemeine Betrachtungen	23
4.2 Auswahl der elektrischen Ausrüstung	24
4.3 Elektrische Versorgung	24
4.3.1 Allgemeines	24
4.3.2 Spannungskennwerte	24
4.3.3 Bordstromversorgung	24
4.4 Physikalische Umgebungs- und Betriebsbedingungen	24
4.4.1 Allgemeines	24
4.4.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (en: electromagnetic compatibility (EMC))	25
4.5 Transport und Lagerung	25
4.6 Handhabungsvorrichtungen	25
4.7 Errichtung	25
4.7.1 Allgemeines	25
4.7.2 Zusammenbau und Errichtung	25
5 Netzanschlüsse und Geräte zum Trennen und Ausschalten	26
5.1 Hochspannungs-Netzanschlüsse	26
5.2 Erdungsanschlüsse von Hochspannungsbetriebsmitteln	26
5.3 Netz-Trenneinrichtungen und Einrichtungen zum Erden	26
5.3.1 Allgemeines	26
5.3.2 Typ	26
5.3.3 Anforderungen an Trennschalter	27
5.3.4 Anforderungen zum Erden und Kurzschließen	27
5.3.5 Anordnung von Trenn- und Erdungseinrichtungen	28
5.4 Ausschaltseinrichtungen zur Verhinderung von unerwartetem Anlauf	28
5.5 Geräte zum Trennen und Einrichtungen zum Erden der HS-Ausrüstung	29
5.6 Schutz vor unbefugtem, unbeabsichtigtem und/oder irrtümlichem Betätigen	29
6 Schutz gegen elektrischen Schlag	30

	Seite
6.1	Allgemeines 30
6.2	Schutz gegen direktes Berühren 30
6.3	Schutz gegen indirektes Berühren 30
6.3.1	Allgemeines 30
6.3.2	Maßnahmen zur Verhinderung des Auftretens einer gefährlichen Berührungsspannung für unbegrenzte Fehlerdauer 31
6.3.3	Schutz durch automatisches Abschalten der Versorgung innerhalb einer begrenzten Fehlerdauer 31
6.3.4	Schutz für fahrbare Maschinen 31
7	Schutz der Hochspannungsausrüstung 32
7.1	Allgemeines 32
7.2	Überstromschutz 32
7.2.1	Allgemeines 32
7.2.2	Netzanschlussleitung 32
7.2.3	Hauptstromkreise 33
7.2.4	Transformatoren 33
7.2.5	Überstromschutzeinrichtungen 33
7.2.6	Auslegung und Einstellung von Überstromschutzeinrichtungen 33
7.3	Schutz der Motoren vor Überhitzung 33
7.4	Schutz gegen anormale Temperaturen 33
7.5	Schutz gegen die Auswirkungen von Netzausfall oder Spannungseinbruch und anschließender Spannungswiederkehr 34
7.6	Motor-Überdrehzahlschutz 34
7.7	Erdschlussschutz 34
7.8	Schutz gegen Überspannungen durch Blitz- und durch Schaltüberspannungen 34
7.9	Schutz gegen Gefährdungen durch Störlichtbögen 34
7.10	Schutz gegen Überdruck und Leckage 35
7.11	Brandschutz 35
8	Potentialausgleich 35
8.1	Allgemeines 35
8.2	Schutzleitersystem 37
8.2.1	Allgemeines 37
8.2.2	Schutzleiter 38
8.2.3	Durchgängigkeit des Schutzleitersystems 38
8.2.4	Fahrbare Maschinen 39
8.2.5	Schutzleitersystem-Anschlusspunkte 39
8.2.6	Zusätzliche Potentialausgleichsleiter 39
9	Steuerstromkreise und Steuerfunktionen 40
10	Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte 40
11	Elektronische Ausrüstung 40

	Seite
12 Schaltanlagen und Schaltgeräte: Anordnung, Montage und Gehäuse.....	40
12.1 Allgemeine Anforderungen.....	40
12.2 Anordnung und Aufbau	40
12.2.1 Zugänglichkeit und Instandhaltung	40
12.2.2 Räumliche Trennung.....	41
12.3 Schutzgrade	41
12.4 Gehäuse, Türen und Öffnungen	42
12.5 Zugang zu Hochspannungsausrüstung	42
13 Leiter, Kabel und Leitungen	43
13.1 Allgemeine Anforderungen.....	43
13.2 Leiter	43
13.3 Isolierung und Mantelmaterialien	44
13.4 Strombelastbarkeit im Normalbetrieb.....	44
13.5 Spannungsfall in Leitern, Kabeln und Leitungen	44
13.6 Mindestquerschnitt	44
13.7 Flexible Leitungen	44
13.7.1 Allgemeines.....	44
13.7.2 Mechanische Bemessung.....	45
13.7.3 Strombelastbarkeit von aufgetrommelten Leitungen	45
13.8 Schleifleitungen und Schleifringkörper.....	46
13.8.1 Schutz gegen direktes Berühren.....	46
13.8.2 Schutzleitersystem	46
13.8.3 Schutzleiter-Stromabnehmer	46
13.8.4 Luftstrecken.....	47
13.8.5 Kriechstrecken	47
13.8.6 Schleifleitungsabschnitte.....	48
13.8.7 Konstruktion und Errichtung der Schleifleitungen und Schleifringkörper.....	48
14 Verdrahtungstechnik	49
14.1 Anschlüsse und Leitungsverlauf	49
14.1.1 Allgemeine Anforderungen.....	49
14.1.2 Verlegung von Kabeln und Leitungen.....	49
14.2 Identifizierung von Leitern	49
14.3 Flexible Leitungen	49
14.4 Stecker/Steckdosen-Kombinationen	50
14.5 Demontage für den Versand	51
14.6 Kabelwannen.....	51
15 Elektromotoren und zugehörige Ausrüstung.....	51
15.1 Allgemeines	51
15.2 Motoranschlusskästen	51

	Seite
16 Mittel zum Schutz von in elektrischen Anlagen arbeitenden Personen	51
16.1 Allgemeines	51
16.2 Einrichtungen zum Freischalten von Anlagen oder Geräten.....	51
16.3 Einrichtungen zum Sichern gegen Wiedereinschalten.....	52
16.4 Einrichtungen zum Feststellen der Spannungsfreiheit.....	52
16.5 Einrichtungen zum Erden und Kurzschließen	52
16.6 Einrichtungen zum Abdecken benachbarter unter Spannung stehender Teile.....	52
16.7 Aufbewahrung von Ausrüstungen zum Personenschutz	52
17 Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen).....	52
17.1 Allgemeines	52
17.2 Warnschilder.....	52
18 Technische Dokumentation	53
18.1 Allgemeines	53
18.2 Bedienungsanleitung	53
18.2.1 Allgemeines	53
18.2.2 Handhabungsvorrichtungen	53
18.2.3 Zusammenbau und Montage	53
18.2.4 Anschließen.....	53
18.2.5 Abschließende Montageinspektion	53
18.2.6 Warnschilder.....	54
19 Prüfung und Überprüfung	54
19.1 Allgemeines	54
19.2 Prüfungen der Erdungsanlage	54
19.3 Isolationswiderstandsprüfungen.....	54
19.4 Spannungsprüfungen	55
19.5 Funktionsprüfungen.....	55
19.6 Prüfungen der IP-Schutzgrade für Hochspannungsausrüstungen außerhalb von elektrischen Betriebsstätten.....	55
19.7 Nachprüfungen.....	55
Anhang A (informativ) Beispiele für Maschinen, die durch IEC 60204-11 abgedeckt sind	56
Anhang B (informativ) Fragebogen für die Hochspannungsausrüstung von Maschinen	57
Anhang C (informativ) Verhältnis zwischen der Bemessungsspannung für Kabel und Leitungen und der höchsten Spannung für die Hochspannungsausrüstung	61
Literaturhinweise.....	62
Bilder	
Bild 1 – Blockdiagramm einer Maschine mit Hochspannungsausrüstung.....	13
Bild 2 – Beispiel des Potentialausgleichs der elektrischen Ausrüstung einer Maschine.....	37
Bild 3 – Symbol für Schutzerdung	39

	Seite
Bild 4 – Warnschild „Hochspannung“	52
Bild 5 – Gefahrenschild	53

Tabellen

Tabelle ZZ.1 – Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG [ABl. L 157, 9. Juni 2006].....	5
Tabelle 1 – Maximal zulässige Leitertemperaturen unter Normal- und Kurzschlussbedingungen	43
Tabelle 2 – Reduktionsfaktoren für Trommelleitungen	46
Tabelle 3 – Auswahl des Verschmutzungsgrades in Abhängigkeit von Schutzgrad und Isolatormaterial.....	47
Tabelle 4 – Mindest-Kriechstrecke von Schleifleitungen und Schleifringkörpern	48
Tabelle B.1 – Überspannungsschutz für Hochspannungsausrüstungen von Maschinen.....	59
Tabelle C.1 – Bemessungsspannungen von Kabeln und höchste Spannung für die Hochspannungsausrüstung	61