

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Umgebungsbedingungen	9
5 Prüfungen.....	9
5.1 Prüfbedingungen.....	9
5.2 Messgeräte.....	9
5.3 Typprüfungen	9
5.4 Stückprüfungen	10
6 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Isolierung.....	10
6.3 Schutz gegen elektrischen Schlag bei Normalbetrieb (direktes Berühren)	17
6.4 Schutz gegen elektrischen Schlag im Fehlerfall (indirektes Berühren)	21
6.5 Zusätzliche Anforderungen des Betreibers.....	36
6.6 Netzspannung	36
6.7 Leiter für den Schweißstromkreis.....	36
7 Thermische Anforderungen.....	36
7.1 Erwärmungsprüfung	36
7.2 Temperaturmessung	38
7.3 Grenzwerte für den Temperaturanstieg	40
7.4 Schutz gegen thermische Gefährdung bei Normalbetrieb (direktes Berühren).....	43
8 Unüblicher Betrieb.....	43
8.1 Allgemeine Anforderungen.....	43
8.2 Prüfung bei abgeschaltetem Ventilator	44
8.3 Ausfall des Kühlsystems	44
8.4 Überlast-Prüfung	44
9 Maßnahmen gegen mechanische Gefährdungen.....	44
9.1 Allgemeines.....	44
9.2 Risikoanalyse	44
9.3 Maßnahmen	45
9.4 Konformität von Bauteilen.....	46
9.5 Starten von manuell betriebenen Einrichtungen	47
10 Betriebsanleitung und Kennzeichnungen	47
10.1 Betriebsanleitung	47
10.2 Kennzeichnungen	48
10.3 Kennzeichnung der Anschlussklemmen	48

	Seite
Anhang A (informativ) Nennspannungen von Versorgungsnetzen	49
Anhang B (normativ) Ausführung von Anschlussklemmen für den Netzstromkreis	50
Anhang C (normativ) Messung des Berührungstroms unter Fehlerbedingungen	52
Anhang D (informativ) Extrapolation der Temperatur für den Abschaltzeitraum.....	54
Anhang E (informativ) Beispiel für eine Risikoanalyse und Anforderung an das Sicherheitsniveau	55
Anhang F (informativ) Schutz gegen indirektes Berühren bei Widerstandsschweißeinrichtungen.....	59
Literaturhinweise.....	66
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	68
Bilder	
Bild 1 – Messung des Berührungstroms des Schweißstromkreises.....	16
Bild 2 – Messschaltung für Effektivwerte	18
Bild 3 – Beispiel eines Metallschirms zwischen den Wicklungen des Netzstromkreises und des Schweißstromkreises	24
Bild 4 – Beispiel eines direkt mit dem Schweißstromkreis verbundenen Schutzleiters (Einzelpunkt- Wechselstromeinrichtung).....	25
Bild 5 – Beispiel eines direkt mit Schweißstromkreisen (Vielpunkt-Wechselstromeinrichtung) verbundenen Schutzleiters	25
Bild 6 – Beispiel eines direkt mit Schweißstromkreisen (Mittelfrequenzeinrichtung) verbundenen Schutzleiters	26
Bild 7 – Beispiel einer Schutzleiterverbindung über Impedanzen an Schweißstromkreise.....	27
Bild 8 – Beispiel einer Schutzleiterverbindung über Sättigungsdrossel an Schweißstromkreise.....	28
Bild 9 – Beispiel einer Schutzleiterverbindung über Sättigungsdrossel an Schweißstromkreise.....	28
Bild 10 – Beispiel einer Fehlerstromschutzeinrichtung RCD (Wechselstromeinrichtung).....	29
Bild 11 – Beispiel einer Fehlerstromschutzeinrichtung RCD (Mittelfrequenzeinrichtung).....	29
Bild 12 – Beispiel einer Fehlerstromschutzeinrichtung und eines Spannungsrelais	30
Bild 13 – Beispiel einer Fehlerstromschutzeinrichtung und eines Sicherheitsspannungsrelais.....	32
Bild 14 – Beispiel eines Sicherheitsspannungsrelais	33
Bild C.1 – Messanordnung für bewerteten Berührungstrom	52
Bild C.2 – Schaltungen für die Messung des Berührungstroms mit Fehlerbedingung bei Betriebstemperatur für einphasigen Anschluss von Betriebsmitteln, ausgenommen Betriebsmittel der Schutzklasse II	53
Bild C.3 – Schaltungen für die Messung des Berührungstroms mit Fehlerbedingung bei Drehstrom-Vierleiter-Anschluss von Betriebsmitteln, ausgenommen Betriebsmittel der Schutzklasse II	53
Bild E.1 – Struktur einer installierten Maschine	56
Bild E.2 – Struktur eines handgehaltenen Brenners.....	56
Bild E.3 – Struktur einer Buckelschweißmaschine	57
Bild E.4 – Struktur einer Rollennahtschweißmaschine.....	57
Bild E.5 – Struktur einer Stumpfschweißmaschine.....	58
Bild F.1 – Grundlegende Darstellung eines Isolationsfehlers.....	59
Bild F.2 – Darstellungen von TN-Systemen	60

	Seite
Bild F.3 – Darstellungen von TT-Systemen.....	61
Bild F.4 – Typischer Fehlerstrom	63
Bild F.5 – Zeit/Spannung-Bezugskurve.....	65
Tabellen	
Tabelle 1 – Mindestwerte der Luftstrecken für Überspannungskategorie III.....	11
Tabelle 2 – Mindestkriechstrecken.....	13
Tabelle 3 – Isolationswiderstand	14
Tabelle 4 – Prüfspannungen	15
Tabelle 5 – Mindestdicke der Isolierung.....	23
Tabelle 6 – Durchgängigkeit des Schutzleitersystems.....	35
Tabelle 7 – Grenzwerte des Temperaturanstiegs für Wicklungen	40
Tabelle 8 – Grenzwerte des Temperaturanstiegs von äußeren Oberflächen handgehaltener Einrichtungen	41
Tabelle 9 – Grenzwerte des Temperaturanstiegs von äußeren Oberflächen handgeführter Einrichtungen	41
Tabelle 10 – Grenzwerte des Temperaturanstiegs von äußeren Oberflächen ortsfester Einrichtungen	42
Tabelle B.1 – Bereich der Leiterabmessungen, für die die Anschlussklemmen für den Netzstromkreis geeignet sein müssen	50
Tabelle B.2 – Abstände zwischen Anschlussklemmen für den Netzstromkreis.....	51