

**DIN EN 60519-8
(VDE 0721-8)****DIN**

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 25.180.10

Einsprüche bis 2018-11-21

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60519-8
(VDE 0721-8):2006-06

Entwurf

**Sicherheit in Elektrowärmeanlagen und Anlagen für elektromagnetische
Bearbeitungsprozesse –
Teil 8: Besondere Anforderungen an Elektroschlacke-Umschmelzöfen
(IEC 27/1064/CD:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Safety in Installations for electroheating and electromagnetic processing –
Part 8: Particular requirements for electroslag remelting furnaces
(IEC 27/1064/CD:2018);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 50 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.2 Betriebsmittel und Zustand des Betriebsmittels	5
3.3 Teile und Zubehör	6
4 Einteilung und Unterteilung von Einrichtungen und Anlagen	6
4.1 Einteilung nach der Prozessfrequenz.....	6
5 Risikobewertung	6
6 Allgemeine Bestimmungen.....	6
7 Schutz gegen elektrischen Schlag	6
7.6 Schutzpotentialausgleich.....	6
8 Schutz gegen Gefährdungen, die durch elektrische oder magnetische Nahfelder verursacht werden.....	7
9 Schutz gegen Gefährdungen durch Strahlung	7
10 Schutz gegen Gefährdungen durch thermische Einflüsse	7
10.1 Allgemeines	7
10.3 Gefährdungen durch die Arbeitsbedingungen	8
10.5 Kühlung	8
10.6 Schutz gegen Übertemperatur	8
11 Schutz gegen Brandgefahr.....	9
12 Schutz gegen Gefährdungen durch Flüssigkeiten	9
13 Besondere Anforderungen an Bauelemente und Baugruppen	9
13.2 Elektrische Betriebsmittel und Leiter	9
13.4 Trennen und Schalten	9
14 Steuerung der Anlage oder Einrichtung	10
14.3 Not-Halt-Einrichtung	10
14.4 Steuerungen und ihre Funktionen	10
15 Schutz vor mechanischen Gefährdungen	10
15.101 Zusätzliche Anforderungen an die Sicherheit von nichtelektrischen Bauteilen von Ofenanlagen	11
16 Schutz vor Gefährdungen, die aus der Benutzung resultieren	11
17 Lärm.....	11
18 Überprüfung und Prüfungen.....	11
18.6 Messungen	11
19 Informationen für den Gebrauch	13

19.1	Allgemeine Anforderungen.....	13
19.5	Betriebsanleitung(en) / Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs-, Wartungs- und Außerbetriebnahme-Handbuch(-bücher)	13
Anhang A (normativ)	Liste wesentlicher Gefährdungen.....	14
Anhang B (normativ)	Grenzwerte für Berührungsströme	15
Anhang C (normativ)	Nicht-kohärente optische Strahlung – Grenzwerte und Risikoklassen	16
Anhang D (normativ)	Elektrische und magnetische Felder	17
Anhang E (normativ)	Grenzwerte der Oberflächentemperatur	18
Anhang F (normativ)	Brände	19
Anhang G (normativ)	Kennzeichnung und Warnhinweise	20
Anhang H (informativ)	Leitfaden zur Anwendung dieser Norm	21
Anhang I (informativ)	Verbindung zur Normenreihe ISO 13577	22
Anhang J (informativ)	Anforderungen, die für die EU und assoziierte Staaten spezifisch sind	23
Anhang K (informativ)	Schutz gegen Lichtbögen in Vakuumsystemen	24
Literaturhinweise		25

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 27/1064/CD:2018 „Safety in Installations for electroheating and electromagnetic processing – Part 8: Particular requirements for electroslag remelting furnaces“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 27 „Industrial electroheating and electromagnetic processing“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 362 „Industrielle Elektrowärme“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60519-8 (VDE 0721-8):2006-06** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Gliederung wird an den Entwurf E DIN EN 60519-1 (VDE 0721-1):2018-08 angepasst;
- b) die Begriffe, normativen Verweisungen und Literaturhinweise werden aktualisiert und ergänzt;
- c) die Prüfverfahren, die auch im o.g. Entwurf der neuen **IEC 60519-1** beschrieben sind, werden aus **IEC 60519-8** gestrichen, um Dopplungen und Inkonsistenzen zu vermeiden;
- d) die verbleibenden Anforderungen werden aktualisiert.

Sicherheit in Elektrowärmeanlagen und Anlagen für elektromagnetische Bearbeitungsprozesse – Teil 8: Besondere Anforderungen an Elektroschlacke-Umschmelzöfen

1 Anwendungsbereich

Dieser Abschnitt von Teil 1 wird hinsichtlich des Anwendungsbereichs durch das Folgende geändert.

Änderung:

Dieser Teil von IEC 60519 legt die besonderen Sicherheitsanforderungen für Elektroschlacke-Umschmelzeinrichtungen und -anlagen fest.

Dieser Teil von IEC 60519 legt die Sicherheitsanforderungen fest, die in erster Linie für Elektrowärmeanlagen für die Umschmelz- und in einigen Fällen für Feinungsprozesse von Metallen durch direkte Widerstandserwärmung einer leitenden Schlacke gelten.

Der Zweck dieser Norm ist es, die besonderen Anforderungen für die Sicherheit von Personen in einem oder in der Nähe eines Elektroschlacke-Umschmelzofen(s) festzulegen. Die allgemeinen Anforderungen sind in IEC 60519-1 enthalten.

2 Normative Verweisungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme.

Ersatz:

Die folgenden Normen werden im Text in einer Weise referenziert, dass einiger oder der gesamte Inhalt Anforderungen dieser Norm sind. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Ergänzung:

IEC 60519-1:¹, *Safety in installations for electroheating and electromagnetic processing – Part 1: Allgemeine Anforderungen*

IEC 60398:2015, *Installations for electroheating and electromagnetic processing – General test methods*

IEC 60779:2005, *Installations for electroheating and electromagnetic processing – Test methods for electroslag remelting furnaces (under revision)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60519-1:– und die weiteren normativen Verweisungen, außer den folgenden.

3.2 Betriebsmittel und Zustand des Betriebsmittels

Ergänzung:

¹ In Vorbereitung. Status zum Zeitpunkt dieser Publikation: IEC/1CD 60519-1:2018.

3.2.101

Elektroschlacke-Umschmelzofen

Umschmelzofen, in dem die Charge, üblicherweise eine Abschmelzelektrode, durch direkte Widerstandserwärmung einer elektrisch leitfähigen Schlacke umgeschmolzen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Schlacke befindet sich in einer Kokille (einem Schmelztiegel).

3.3 Teile und Zubehör

Ergänzung:

3.3.101

Anlage mit mehreren Schmelzplätzen

Elektroschlacke-Umschmelzöfen-Anlage mit mehr als einem Schmelzofen

3.3.102

Durchflussmenge des Kühlwassers

Summe der folgenden Durchflussmengen:

Durchflussmenge des Wassers zum Kühlen der Kokille und der Bodenplatte;

Durchflussmenge des Wassers zum Kühlen der Hochstrom-Leitung;

Durchflussmenge des Wassers zum Kühlen des Ofentransformators;

Durchflussmenge des Wassers zum Kühlen weiterer Elemente des Ofens.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Durchflussmenge des Kühlwassers wird in m³/h angegeben.

4 Einteilung und Unterteilung von Einrichtungen und Anlagen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme.

4.1 Einteilung nach der Prozessfrequenz

Ergänzung:

Der Spannungsbereich wird durch die verkettete Bemessungs-Leerlaufversorgungsspannung der Elektrode(n) bestimmt.

5 Risikobewertung

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

6 Allgemeine Bestimmungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

7 Schutz gegen elektrischen Schlag

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

7.6 Schutzpotentialausgleich

Ergänzungen:

7.6.101 Für den Hauptstromkreis gelten die folgenden Anforderungen:

- 1) Dieser Stromkreis muss einen Erdungsanschluss enthalten, wenn möglich an der Bodenplatte, der den Block schützt. Wenn die Anlage mehrere Schmelzplätze ermöglicht, die von der gleichen Stromversorgung gespeist werden, muss jeder Platz mit einem Erdungsanschluss versehen sein. Im Fall einer Einkopf-Mehrfachanlage ist die Erdung des Stromkreises an der Stromversorgung statt an der Bodenplatte vorzuziehen. Das Bedienungspersonal darf in keinem Fall gefährlichen Spannungen ausgesetzt sein.
Ist der Hauptstromkreis mehrfach geerdet, ist der Strom zu berücksichtigen, der zwischen den Erdungsanschlüssen und durch die Bestandteile des Ofens fließt.
- 2) Der Stromkreis jedes nicht in Betrieb befindlichen Schmelzplatzes ist von der Stromversorgung, jedoch nicht von der Erde zu trennen.

8 Schutz gegen Gefährdungen, die durch elektrische oder magnetische Nahfelder verursacht werden

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

9 Schutz gegen Gefährdungen durch Strahlung

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

10 Schutz gegen Gefährdungen durch thermische Einflüsse

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit dem Folgenden.

10.1 Allgemeines

Ergänzungen:

10.1.101 Vorbeugung gegen Lochfraß bei Kokillen und Bodenplatten

Lochfraß an Kokille und Bodenplatte kann einen Brand oder eine Explosion auslösen, was auf den Kühlwasserfluss in Flüssigmetall und Schlacke zurückzuführen ist. Hinsichtlich Konstruktion und Betrieb von Einrichtungen sind die folgenden Sondermaßnahmen zu treffen, um den Schutz von Personal und Einrichtungen sicherzustellen:

- a) In glühendem Zustand ist für Kokille und Bodenplatte eine ausreichende Wasserkühlung sicherzustellen. Weitere Einzelheiten siehe 10.5.
- b) Die Größe der Elektrode(n) muss hinsichtlich der Kokille sorgfältig bemessen und hergestellt sein, damit ein angemessener Abstand zwischen Kokille und Elektrode(n) bleibt, um Lichtbogenbildung zu vermeiden. Die Stellung der Elektrode(n) bezüglich der Kokille ist während des Schmelzens zu überwachen und in Fluchtlinie auszurichten.
- c) Die mechanischen Eigenschaften von Graphit- und Abschmelzelektrode(n) müssen sicherstellen, dass Rissbildung und Abfallen eines Elektrodenteils in die Kokille vermieden werden, was zu einer Lichtbogenbildung während des Betriebs führen könnte. Elektrode(n) mit waagerechten Rissen in der Oberfläche oder im Inneren ist (sind) unzulässig.
- d) Die Festigkeit der Schweißzone zwischen Abschmelzelektrode und Elektrodenkopf unter Betriebsbedingungen muss ausreichend sein, um ein Ausbrechen zu verhindern.
- e) Spannung und Strom im Sekundärstromkreis sind sorgfältig einzustellen und hinsichtlich der Grenzwerte in der Anlaufphase zu überwachen, besonders im Falle eines Kaltstarts mit fester leitender Schlacke, um die Lichtbogenbildung an der Elektrode oder einen Kurzschluss, der mit der Bodenplatte auftreten und zu einer Durchlöcherung der Bodenplatte führen könnte, zu vermeiden.

10.1.102 Anforderungen an die Feuchte von Schlackematerial

Die Schlackematerialien müssen vor der Verwendung ausreichend trocken sein, um die Feuchte so zu vermindern, dass die flüssige Schlacke während des Schmelzens nicht aus der Kokille ausgeschleudert wird.

10.1.103 Verbindung zwischen Kokille und Bodenplatte

Die relativen Stellungen zwischen Kokille und Bodenplatte sind fest einzustellen und der Spalt zwischen ihnen muss so eng sein, dass die flüssige Schlacke nicht hindurchsickern kann.

10.1.104 Vermeidung von Wasseransammlung im Bereich um die Schmelzstation

Wasseransammlung im Bereich um die Schmelzstation ist zu vermeiden. Im Falle einer Leckage sind Maßnahmen zu treffen, um das Wasser aus diesem Bereich zu entfernen.

10.3 Gefährdungen durch die Arbeitsbedingungen

Ergänzungen:

10.3.101 Der Leitstand und die Schmelzstromversorgung müssen vollständig gegen Flüssigmetall und Schlacke, die aus der Schmelzfläche herausgeschleudert werden, geschützt sein.

10.3.102 Sowohl die elektrischen, mechanischen und hydraulischen Einrichtungen als auch die beweglichen Anschlüsse von Kühlkreisläufen sind gegen Wärme, die unmittelbar von der Schlacke und den Elektroden abgestrahlt wird, und konvektive Heißgase zu schützen. Sie müssen auch gegen Erwärmung über die zulässigen Grenzen hinaus, die auf elektrische und elektromagnetische Phänomene (Widerstand oder Induktivität betreffend) zurückzuführen sind, geschützt werden.

Um nicht die Sicherheit zu beeinträchtigen, müssen alle Metallteile, die Magnetfeldern großer Feldstärke ausgesetzt sind und mit Öl in Berührung kommen, aus nichtmagnetischem Werkstoff bestehen und derart montiert sein, dass die Bildung von geschlossenen Schleifen vermieden wird.

10.3.103 Der Zugang zur Stützkonstruktion ober- und unterhalb der Schmelzzone muss untersagt werden solange der Ofen unter Spannung steht. Bedienungspersonal, das den in Betrieb befindlichen Ofen warten muss (z. B. Temperaturmessung, Elektrodenaustausch) und sich in der Nähe von stromführenden oder heißen Teilen befindet, muss Schutzkleidung tragen: Handschuhe, Fußbekleidung, Kopfbedeckung (Schutzbrillen), nichtmetallische Schutzhelme usw.

10.3.104 Der Schlacke-Schmelzofen und Blockkokillen sind mit einem Sammelsystem zu umhüllen, um Abdampf aus dem Verarbeitungsbereich abzusaugen.

10.5 Kühlung

Ergänzungen:

10.5.101 Besondere Vorkehrungen sind zu treffen, um die Fortsetzung der Kühlung der Blockkokille und der Blocksohle im Falle eines Stromausfalls sicherzustellen.

10.5.102 Die folgenden Anzeigen und Messungen sind für wichtige Kühlkreisläufe, z. B. Gießformen, Bodenplatten, Elektrodenfassungen, vorzusehen:

- Überwachung des Kühlwasserflusses;
- Messung der Kühlwasser-Auslauftemperatur. Optimal ist es, wenn die Messung der Kühlwasser-Einlauftemperatur durchgeführt wird. Die Einlauftemperatur des Kühlwassers darf nicht unterhalb des Taupunktes der Umgebungstemperatur liegen, um Kondensation auf der Oberfläche von wassergekühlten Bauteilen zu vermeiden.

10.6 Schutz gegen Übertemperatur

Ergänzung:

10.6.101 Auslegung des Kühlwassersystems

Das Kühlsystem muss so ausgelegt sein, dass es folgenden Anforderungen genügt:

- a) Wasserdurchfluss und Temperaturanstieg jedes Kühlkreislaufts sind getrennt zu überwachen.
- b) Eine Unterbrechung der Kühlung (in wichtigen Kreisläufen wie vorstehend angegeben) muss das Abschalten der Stromversorgung des Ofens zur Folge haben.
- c) Die Zufuhr des Kühlwassers muss ausreichend sein, um eine übermäßige Erwärmung der gekühlten Mäntel zu verhindern.
- d) Gegossene und/oder geschweißte Blockformen dürfen keine Porosität, Risse usw. aufweisen, die sich nachteilig auf die Wasserdichtheit und die Wärmeübertragung auswirken könnten.
- e) Die Verwendung von Dichtungen, die möglicherweise in Berührung mit geschmolzenen Werkstoffen kommen, ist zu verbieten.

11 Schutz gegen Brandgefahr

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

12 Schutz gegen Gefährdungen durch Flüssigkeiten

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

13 Besondere Anforderungen an Bauelemente und Baugruppen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme.

13.4.102 Einschränkung des Hauptstromkreises

Vor dem Einschalten des Hauptstromkreises müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

E DIN EN 60519-8 (VDE 0721-8):2018-10

- a) Der Schmelzplatz-Umschalter muss in Einschaltstellung sein. Der in Betrieb befindliche Platz muss auf der Überwachungstafel angezeigt werden.
- b) Elektrode und Blockkokille müssen sich in der Schmelzstellung befinden.
- c) Die Bodenplatte muss in Betriebsstellung sein.
- d) Bewegliche Kontaktelemente müssen in Einschaltstellung sein; insbesondere Elektrodenfassungen oder Kontaktschuhe, entweder geschlossen oder zumindest mit Mindestdruck, wenn ein Hydraulik- oder Druckluftsystem verwendet wird, oder verriegelt, wenn das System mechanisch betrieben wird. Die gleichen Anforderungen müssen beim Einspannen der Block-Bodenplatte erfüllt werden.
- e) Anschlüsse von Kühlkreisläufen, soweit vorgesehen, müssen in Betriebszustand (Durchfluss, Druck und Temperatur) sein.

14 Steuerung der Anlage oder Einrichtung

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme.

14.3 Not-Halt-Einrichtung

Ergänzung:

14.3.101 Der Not-Halt-Schalter muss bewirken:

- automatisches Anheben der Elektrode(n) bis zu einem Abstand, der ausreicht, um die Schlacke zu reinigen;
- Abschaltung der Stromversorgung des Ofens.

Er darf kein Stillsetzen der Kühlwasserpumpen oder Verschließen der Kühlkreisläufe bewirken.

14.4 Steuerungen und ihre Funktionen

Ergänzung:

14.4.101 Leitstand

In der Steuerwarte sind die folgenden Anzeigen und Steuerungen anzuordnen:

- Durchfluss-, Druck- und Temperaturanzeigen von Kokillen- und Bodenplatten-Kühlkreisläufen;
- Sekundärstrom- und Sekundärspannungsmessung;
- Kontrolle von Bewegungen, die möglicherweise während des Schmelzens auftreten (Ofen unter Last);
- Einstellung von Soll-Betriebswerten;
- Alarme in Verbindung mit dem Ofen;
- Not-Halt-Schalter.

Der Leitstand muss so gelegen sein, dass der Ofen in unbeschränkter Sicht ist, und es ist, so weit wie möglich, zwischen Leitstand und Ofen ein Abstand vorzusehen, der mit der Sicherheit vereinbar ist.

15 Schutz vor mechanischen Gefährdungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme.

Ergänzung:

15.101 Zusätzliche Anforderungen an die Sicherheit von nichtelektrischen Bauteilen von Ofenanlagen

15.101.1 Allgemeines

Die folgenden zusätzlichen Sicherheitsanforderungen an die nichtelektrischen Bauteile von Elektroschlack-Umschmelzofenanlagen sind Mindestanforderungen.

15.101.2 Elektroden und Zubehör

- a) Die Anordnung der Elektrodenhalterung ist von der Antriebsvorrichtung und vom Ofengehäuse zu isolieren. Die Antriebsvorrichtung und das Gehäuse sind zu erden.
- b) Sämtliche Bewegungen sind zu beschränken und mit den Elektroden ist vorsichtig umzugehen.
- c) Die Elektrodenhalter und -hebevorrichtungen sind so zu bemessen, dass ein Abgleiten der Elektroden verhindert wird.
- d) Die senkrecht beweglichen Teile müssen im Falle eines Ausfalls der Hebevorrichtungen in ihrer Position bleiben (oder sich langsam nach unten bewegen).

15.101.3 Verschlussene Schmelzkammer

- a) Die verschlossene Schmelzkammer des Ofens, in dem die Abschmelzelektrode unter steigendem Druck (PESR), in Schutzgasatmosphäre (IESR) oder bei Unterdruck umgeschmolzen wird, muss aus nicht-magnetischem Stahlblech bestehen und während des Betriebs mit Wasser gekühlt werden.
- b) Werkstoff, Konstruktion und Herstellung der verschlossenen Schmelzkammer müssen die Anforderungen an die Sicherheit von Personal oder Einrichtung unter Betriebsbedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden, erfüllen.
- c) In allen Bereichen, in denen sich Inertgas ansammeln kann, müssen Sauerstoffsensoren angebracht sein, die über einen Alarm das Bedienpersonal vor dem Betreten dieser Bereiche warnen, wenn sie nicht sicher sind.

15.101.4 Schwingungen

Schwingungen, insbesondere solche, die durch plötzliche Schwankungen des Elektroschmelzstroms hervorgerufen werden, dürfen die Lage der Kokille, des Blocks oder die Elektrodenfassungen nicht auf gefährliche Weise beeinflussen.

16 Schutz vor Gefährdungen, die aus der Benutzung resultieren

In diesem Abschnitt gilt nur 16.3 von Teil 1.

17 Lärm

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

18 Überprüfung und Prüfungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme.

18.6 Messungen

Ergänzung:

18.6.101 Messung der Erwärmung des Kühlwassers

Diese Messungen müssen bei der maximal zulässigen Leistung während des Dauerbetriebs des Ofens durchgeführt werden, nachdem der stabile Betriebszustand erreicht ist.

Es muss das Prüfverfahren nach IEC 60398, 6.5.2 angewendet werden.

18.6.102 Messung des Durchflusses des Kühlwassers

Mit dieser Prüfung wird bei Normalbetrieb nachgewiesen, dass der Durchfluss des Kühlwassers dem vom Hersteller vorgesehenen entspricht.

Diese Prüfung ist bei Dauerbetrieb des Ofens und nach dem Erreichen des stabilen Betriebszustands durchzuführen. Druck, Temperatur und Eigenschaften des Kühlwassers müssen den Anforderungen entsprechen, die der Hersteller in der technischen Dokumentation angegeben hat.

Die Durchfluss des Kühlwassers wird mit der Gleichung (1) berechnet:

$$q = \frac{Q_m}{t} \quad (1)$$

Dabei ist

Q_m die gemessene Wassermenge (m^3);

t die Zeitspanne, in der die Wassermenge durch einen separaten Kühlzweig strömt (h).

Die Messung kann auch direkt mit Durchflussmessgeräten durchgeführt werden.

Während der Prüfung ist es vorteilhaft, die Eigenschaften des Kühlwassers (Härte, Menge der Schwebstoffe usw.) zu bestimmen und diese mit den Empfehlungen des Herstellers zu vergleichen.

18.6.4 Messung der elektrischen oder magnetischen Felder

Änderung:

18.6.4.101 Messung der Stärke des magnetischen Felds am oder in der Nähe eines Elektroschlacke-Umschmelzofens

Diese Prüfung ist bei Dauerbetrieb des Ofens und nach dem Erreichen des stabilen Betriebszustands durchzuführen.

Zur Bestimmung der Position mit dem Maximalwert und der Verteilung des Magnetfelds in der Umgebung der Kokille werden die Messungen an zahlreichen Punkten in der Nähe des Sekundärkreises eines Elektroschlacke-Umschmelzofens durchgeführt.

18.6.11 Temperatur von wärmebeanspruchten tragenden Bauteilen

Änderung:

18.6.11.101 Messung der Temperatur von Bauteilen, die einem starken magnetischen Feld und/oder Strahlungswärme oder Konvektionswärme ausgesetzt sind

Die Messung muss bei Dauerbetrieb des Ofens nach Erreichen des stabilen Betriebszustands durchgeführt werden, wenn der Ofen mit seinem Bemessungsstrom (I_n) arbeitet.

19 Informationen für den Gebrauch

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme.

19.1 Allgemeine Anforderungen

Ergänzung:

19.1.101 Abschaltung

Einzelheiten über die Abschaltung sind in einer gesonderten Anleitung festzulegen. Diese sind in Form von Aufklebern im Schaltbereich anzubringen und/oder als Betriebshandbuch an das entsprechende Personal gegen Empfangsbestätigung zu übergeben.

19.5 Betriebsanleitung(en) / Installations-, Inbetriebnahme-, Betriebs-, Wartungs- und Außerbetriebnahme-Handbuch(-bücher)

Ergänzungen:

19.5.101 Zusätzliche Anforderungen für die Einricht- und Schmelzphasen

- a) Im Schmelzbereich muss ein freier Ausgangsbereich vorhanden sein, der ausreichend ist, um im Notfall eine schnelle Evakuierung zu ermöglichen. Laufgänge müssen gekennzeichnet sein und sind frei und sauber zu halten.
- b) Im Schmelzbereich müssen Feuerschutzanzüge, feuerbeständige und elektrisch isolierende Handschuhe, Schuhwerk und Werkzeuge, Hochtemperatursichtgläser von einer Größe, dass Gesicht und Hals bedeckt werden, und Schutzhelme (nichtmetallisch) vorhanden und schnell erreichbar sein.
- c) Werkzeuge, die in Berührung mit Flüssigmetallen oder Schlacke verwendet werden dürfen, müssen vor der Verwendung gereinigt und getrocknet werden.
- d) Es ist ein ausreichender Wasserablauf vorzusehen.
- e) Die Einzelteile des Ofens, die überwacht und instand gehalten werden müssen (elektrische Isolierung, Elektrodenausleger, Elektrodenhaltevorrichtung, Kühlelemente, Stellmotoren usw.) müssen schnell erreichbar sein. Dafür müssen Leitern, Arbeitsbühnen, Laufstege und weitere Anlagen zur Verfügung stehen.
- f) Wird für den Anlauf des Verfahrens flüssige Schlacke verwendet, müssen Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, um das zufällige Berühren der flüssigen Schlacke zu verhindern (die Sicherheitsmaßnahmen sollten für eine Temperatur von 1 500 °C bis 1 750 °C geeignet sein).
- g) Druckbehälter und Flüssigkeits- oder Gasbehälter dürfen sich nicht innerhalb des den Ofen und den Leitstand umgebenden Betriebsbereiches befinden.
- h) Das Personal ist auf die mit dem Ofen zusammenhängenden Gefahren hinzuweisen. Darüber hinaus ist vor dem Zugang zu jeglichen Gefahrenbereichen unterhalb des Ofens und den Bereichen von stromführenden Leitern in Form von Warnhinweisen zu warnen. Der Zugang zu den Gefahrenbereichen ist mittels eines Hindernisses oder Hindernissen, soweit dies problemlos ausführbar ist, zu verhindern.
- i) Sämtliche Arbeiten am Ofen, die sich auf die Beseitigung der Verklammerung und das Verklammern, auf den Austausch von Elektrode(n) beziehen, dürfen nicht durchgeführt werden, bevor der Sekundärstromkreis oder der Hauptstromkreis des Ofens sicher abgeschaltet worden ist.

Anhang A (normativ)

Liste wesentlicher Gefährdungen

Anhang A von Teil 1 gilt mit dem Folgenden.

Ergänzungen:

- Vorbeugung gegen Lochfraß bei Kokillen und Bodenplatten (10.1.101);
- Anforderungen an die Feuchte von Schlackenmaterialien (10.1.102);
- Auslegung des Kühlwassersystems (10.6.101);
- Zusätzliche Anforderungen an die Sicherheit von nichtelektrischen Bauteilen von Ofenanlagen (15.101).

Anhang B
(normativ)

Grenzwerte für Berührungsströme

Es gilt Anhang B von Teil 1.