

**Bestimmungen für industrielle Elektrowärmeanlagen
(Einrichtungen und deren Zubehör)**

Teil 2 Besondere Bestimmungen

VDE 0721**Teil 2/11.75**

VDE 0721 Teil 2 a/11.75 (einzeln nicht erhältlich) ist eingearbeitet.

Dies sind VDE-Bestimmungen im Sinne von VDE 0022/1.64**Inhalt**

Allgemeine Vorbemerkung zu Teil 1 § 1 Gültigkeit

A. Lichtbogenöfen, Lichtbogengeräte und Elektroschlackeumschmelzanlagen**B. Induktionsschmelzöfen****C. Einrichtungen zum induktiven Erwärmen außer Induktionsschmelzöfen und zum Erwärmen im Kondensator- und Dipolstrahlungsfeld****D. Einrichtungen zur unmittelbaren Widerstandserwärmung****E. Einrichtungen zur mittelbaren Widerstandserwärmung****F. Lacktrockenöfen****G. Salpeterbäder****H. Elektronenstrahl-Erwärmungsanlagen**

Allgemeine Vorbemerkung zu Teil 1 § 1 b) 4

Der vorliegende Teil 2 von VDE 0721 "Bestimmungen für industrielle Elektrowärmeanlagen (Einrichtungen und deren Zubehör) gilt nur in Verbindung mit Teil 1 (Allgemeine Bestimmungen).

Soweit in den vorliegenden besonderen Bestimmungen Anforderungen enthalten sind, die von denen in Teil 1 abweichen, gelten die Anforderungen dieser besonderen Bestimmungen mit Vorrang.

§ 1 Gültigkeit

Diese Bestimmungen galten ab 1. Juni 1971.

Mit der Änderung a gelten sie ab 1. November 1975¹⁾.

¹⁾ Genehmigt vom Vorstand des VDE im März 1971, bekanntgegeben in ETZ-A 1961, S. 360 (Entwurf 1), ETZ-B 1964, Seite 632 (Entwurf 2), ETZ-B 1969 Seite M 12 (Entwurf 3) und ETZ-B 1971 Heft 11.

Änderung a: Genehmigt vom Vorstand des VDE im Juli 1975, bekanntgegeben in ETZ-B 26 (1974) Heft 13 und ETZ-B 27 (1975) Heft 22.

Deutsche Elektrotechnische Kommission · Fachnormenausschuß Elektrotechnik im DNA gemeinsam mit Vorschriftenausschuß des VDE

Die vorliegende Fassung gilt, bis eine Änderung oder Neufassung gemäß einer Bekanntmachung in der ETZ in Kraft tritt.

VDE-Verlag GmbH, 1 Berlin 12 (Charlottenburg)

0721 Teil 2 A
zu Teil 1 §§ 1 ... 7

**A. Lichtbogenöfen, Lichtbogengeräte und
Elektroschlackeumschmelzanlagen**

Zu Teil 1 § 1

Gültigkeit

b) Geltungsbereich

- 2.1. Diese besonderen Bestimmungen gelten für Öfen und Geräte aller Art, bei denen der Lichtbogen im normalen Betrieb zur Wärmeerzeugung dient, wie Lichtbogen-Schmelzöfen,
Lichtbogen-Reduktionsöfen,
Lichtbogen-Gas-Reaktionsöfen,
Geräte mit Lichtbogenheizung (ausschließlich Schweißeinrichtungen),
Vakuumlichtbogenöfen, Elektroschlackeumschmelzanlagen (ESU-Anlagen).

Zu Teil 1 § 2

Begriffserklärungen

d) Elektrische Größen und Begriffe

- 1.1. Als Nennleistung gilt die von den Elektrowärmeeinrichtungen aufgenommene Scheinleistung. Bei Elektrowärmeeinrichtungen, die mit einer besonderen zugehörigen Spannungsquelle (z.B. Transformator oder Generator) betrieben werden, gilt deren Nennleistung als die der Elektrowärmeeinrichtung. Ist die Spannungsquelle überdimensioniert, so gilt als Nennleistung die von der Einrichtung aufgenommene Scheinleistung.

Zu Teil 1 § 5

Höchstzulässige Werte

- b) Nennspannungen über 500 V dürfen verwendet werden.**

Zu Teil 1 § 7

Kennzeichnungen

(Aufschriften, Bezeichnungen und Schaltpläne)

- a) Bei Einrichtungen mit einer besonderen zugehörigen Spannungsquelle (z.B. Transformator oder Generator) entfällt ein besonderes Ofen-Leistungsschild. Dafür gilt das Leistungsschild der Spannungsquelle.**

Teil 2 A 0721
zu Teil 1 §§ 7 ... 17

Bei Öfen und Einrichtungen ohne eigene Spannungsquelle muß ein Leistungsschild auf der zugehörigen Schaltanlage angebracht sein.

- b) Auf dem Leistungsschild der besonderen dazugehörigen Spannungsquelle entfallen b) 7 und b) 8.

Auf dem Leistungsschild der Schaltanlage bei Einrichtungen ohne eigene Spannungsquelle entfällt b) 5.

- c) Diese Anforderung entfällt.

Zu Teil 1 § 8

Schutzmaßnahmen

- e) Schutz gegen direktes und indirektes Berühren in Sonderfällen.

Die nach Teil 1 § 8 e) vorgesehenen besonderen Schutzmaßnahmen dürfen angewendet werden.

Zu Teil 1 § 11

Aufbau

- a) Auch ohne Ausmauerung muß die Standsicherheit des Ofens gewährleistet sein.
- e) Wegen der besonders bei Stahl-Schmelzöfen auftretenden stoßweisen Belastung sollten die elektrischen Apparate, besonders Hochspannungsschalter, Generatoren, Hochspannungsofentransformatoren und Drosselpulen entsprechend bemessen werden.

Die Verbindung zwischen Ofen bzw. Elektrowärmeeinrichtung und Spannungsquelle ist nach der Nennleistung der Spannungsquelle zu bemessen. Ist diese überdimensioniert, so sind die Verbindungen nach dem Anschlußwert des Ofens zu bemessen.

Zu Teil 1 § 14

Innere elektrische Verbindungen

- a) Gilt nicht für Elektroden.

Zu Teil 1 § 17

Trennung vom Netz und Außerbetriebsetzung

- a) Bei Lichtbogenöfen gelten Elektroden-Nachfassen und -Wechseln nicht als Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten, sondern gehören zum betriebsmäßigen Bedienen.

0721 Teil 2 A zu Teil 1 § 26

Zu Teil 1 § 26

Betrieb von Elektrowärmeanlagen

- a) 1. Durchgänge, bei denen Berührungsgefahr mit unter Spannung stehenden Teilen des Ofens besteht, sind zu sperren. Außerdem müssen deutlich sichtbare Warnschilder angebracht werden.
2. Beim Kippen des Ofens zur Entnahme von Schmelzgut (Abziehen) ist eine selbsttätige Schalteinrichtung zum Abschalten der Ofenspannung so anzubringen, daß die Spannung abgeschaltet wird, bevor etwa unter Spannung stehende Elektroden und Kranteile sowie Lastaufnahmemittel sich berühren können.
3. Soll an betriebsmäßig unter Spannung stehenden Teilen, z.B. Elektroden, gearbeitet werden, müssen diese vorher spannungslos gemacht werden.

Ist dies aus betrieblichen Gründen nicht möglich, z.B. bei Reduktionsöfen, bei denen die Elektroden während des Betriebes kontinuierlich angestückt oder angeschweißt werden, so sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Der Standort des Bedienenden und dessen Arbeitsgerät (z.B. Schweißgerät) sind gegen Erde zu isolieren.
- Es muß dafür Sorge getragen werden, daß das Bedienungspersonal und dessen Arbeitsgerät (z.B. Schweißgerät) nur jeweils mit dem Potential einer Elektrode in Berührung kommen können.
- Bei Beförderung von Elektrodenmasse für selbstbackende Elektroden (Söderberg-Elektroden) mit dem Hebezeug muß dafür gesorgt werden, daß ein Spannungsübertritt von den Elektroden der Elektrowärmeeinrichtung auf die Umgebung verhindert wird.

Teil 2 B 0721
zu Teil 1 §§ 1 ... 2

B. Induktionsschmelzöfen

Zu Teil 1 § 1

Gültigkeit

b) Geltungsbereich

2.2. Induktionsschmelzöfen

Diese besonderen Bestimmungen gelten für Schmelzöfen, in denen das Gut durch Nieder-, Mittel- und Hochfrequenz-Induktionsströme mittelbar oder unmittelbar geschmolzen, warmgehalten oder überhitzt wird, wie

Rinnenöfen mit Eisenkern,
Tiegelöfen mit und ohne Eisenrückschluß
mit keramischem Tiegel (gestampft oder vorgebrannt)
Graphittiegel oder metallischem Tiegel,

mit den dazugehörigen Kondensatoren, Generatoren, Frequenzwandlern usw.

Zu Teil 1 § 2

Begriffserklärungen

b) Bestandteile der Elektrowärmeeinrichtungen

9. Eine Ofenspule kann aus mehreren zusammengeschalteten Teilspulen bestehen. Ein Ofen kann mehrere getrennt anzuschließende Ofenspulen haben.
10. Der Eisenrückschluß – soweit vorhanden – kann entweder vollkommen geschlossen wie bei Rinnenöfen oder nur teilweise geschlossen wie beim Tiegelofen sein.

c) Thermische Größen und Begriffe

1.1. Nenntemperatur

kann nur für Induktionstiegelöfen mit metallischem Tiegel festgelegt werden und bedeutet die Außenwandtemperatur des Schmelztiegels, für die der Ofen gebaut ist und mit der er ständig betrieben werden darf.

d) Elektrische Größen und Begriffe

- 1.1. Die Nennleistung gilt für den neuen auf Nennfassungsvermögen mit dem betriebsmäßig vorgesehenen Gut gefüllten Ofen.
- 1.2. Als Anschlußwert gilt die höchste Leistungsaufnahme aus dem Versorgungsnetz bei Nennspannung. Er wird als Scheinleistung in kVA angegeben und gilt einschließlich der unmittelbar angeschlossenen Hilfseinrichtungen. Wird von einem oder mehreren Frequenzumformern eine

0721 Teil 2 B **zu Teil 1 §§ 2 ... 7**

Sammelschiene gespeist, so gilt als Anschlußwert der Wert jeder Einrichtung einschließlich Kondensatoren, Batterien, Zwischentransformatoren und Symmetrieeinrichtungen, ausgenommen Frequenzumformer und nicht unmittelbar angeschlossene Hilfseinrichtungen.

Zu Teil 1 § 4

Allgemeines über Prüfungen

- g) Bei der Funktionsprüfung am Aufstellungsort ist vor der Übergabe an den Betrieb besonders auf vorschriftsmäßiges Arbeiten aller Kühlvorrichtungen und auf unzulässiges Erwärmen von Anschlußkontakten, Stromschienen und Konstruktionsteilen zu achten.

Zu Teil 1 § 5

Höchstzulässige Werte

- b) Nennspannungen über 500 V dürfen verwendet werden.

Zu Teil 1 § 6

Leistung

Die Leistung ist bei Nennbetrieb zu messen.

Zulässige Abweichungen:

Außer dem Einschaltstoß soll bei allen möglichen Betriebszuständen die Leistungsaufnahme die Nennleistung nicht um mehr als 20 % überschreiten. Treten nach der Art der Anlage größere Abweichungen auf, so sind Mittel zum Herabsetzen der Werte vorzusehen (z.B. Vorwiderstände im Stufentransformator). Bei Schmelzöfen, die unmittelbar an das Niederfrequenznetz angeschlossen sind, darf der Anschlußwert $\pm 20\%$ vom angegebenen Anschlußwert abweichen.

Zu Teil 1 § 7

Kennzeichnungen

(Aufschriften, Bezeichnungen und Schaltpläne)

- b) 5. Nennleistung (kW):

Sie wird zusammen mit dem Nennfassungsvermögen und dem vereinbarten Schmelzgut (z.B. 500 kW 1000 kg Cu) angegeben.

7. Nenntemperatur (Tiegeltemperatur):

Nenntiegeltemperatur ist nur bei metallenen Tiegeln anzugeben.

- c) Diese Anforderung entfällt.

Teil 2 B 0721
zu Teil 1 §§ 8 ... 25

Zu Teil § 8

Schutzmaßnahmen

- e) Schutz gegen direktes und indirektes Berühren in Sonderfällen.

Die nach Teil 1 § 8 e) vorgesehenen besonderen Schutzmaßnahmen dürfen angewendet werden.

Zu Teil 1 § 9

Verhalten der Isolierung im Gebrauch

Die Zustellung (Ausmauerung, Ausstampfung) der Öfen ist in angemessenen Zeitabständen zu überprüfen, z.B. auf Rißbildung, Auswaschungen usw.

Zu Teil 1 § 20

Verlegung und Beschaffenheit der Leitungen
und Kabel zwischen den Anlageteilen

- e) Bei Mittelfrequenznetzen können die betrieblichen Anforderungen an die Leitungsverlegung infolge des Auftretens erheblicher Blindwiderstände Abweichungen von den einschlägigen VDE-Bestimmungen erforderlich machen. In solchen Fällen müssen besondere Maßnahmen ergriffen werden, die die gleiche Sicherheit gewährleisten, die man bei Einhaltung der einschlägigen Bestimmungen erreichen würde.

Zu Teil 1 § 25

Kühlwasser

- c) Kondenswasserbildung im Einflußbereich spannungsführender Leitungen muß vermieden werden.

0721 Teil 2 C
zu Teil 1 §§ 1 ... 6

C. Einrichtungen zum induktiven Erwärmen
außer Induktionsschmelzöfen und zum Erwärmen im
Kondensator- und Dipolstrahlungsfeld

Zu Teil 1 § 1

Gültigkeit

b) Geltungsbereich

2.3. Elektrowärmeeinrichtungen zum induktiven Erwärmen

Diese besonderen Bestimmungen gelten für alle Einrichtungen zum induktiven Erwärmen im Spulenfeld, wie solche zum Warmformen, Härten, Anlassen, Glühen, Löten, Sintern, Schweißen und dergleichen; ausgenommen sind Induktionsschmelzöfen (siehe Teil 2 B).

2.4. Elektrowärmeeinrichtungen zum dielektrischen Erwärmen

Diese besonderen Bestimmungen gelten für alle Einrichtungen zum Erwärmen im Kondensatorfeld und im Dipolstrahlungsfeld, wie solche zum Vorwärmen, Leimen, Kleben, Schweißen von Kunststoffen, Aushärten, Trocknen und Schmelzen von Stoffen, Backen von Ernährungsgütern, Parasitenbekämpfung, Sterilisieren und dergleichen.

Zu Teil 1 § 2

Begriffserklärungen

c) Thermische Größen und Begriffe

1.1. Als Nenntemperatur gilt hier die Temperatur des Gutes, für die die Einrichtung bemessen sein muß.

Zu Teil 1 § 5

Höchstzulässige Werte

Nennspannungen über 500 V dürfen verwendet werden.

Zu Teil 1 § 6

Leistung

Die Leistung wird möglichst bei Nennbetrieb gemessen. Bei Nieder- und Mittelfrequenzeinrichtungen wird die Leistung vor dem kompensierten Verbraucher gemessen; bei Hochfrequenzeinrichtungen wird die Leistung an den Generatorausgangsklemmen, z.B. kalorimetrisch, gemessen.

Zulässige Abweichung:

Die Abweichung der Leistung von der Nennleistung der Einrichtung darf $\pm 10 \%$ nicht überschreiten.

**Teil 2 C 0721
zu Teil 1 §§ 7 ... 8**

Zu Teil 1 § 7

Kennzeichnungen

(Aufschriften, Bezeichnungen und Schaltpläne)

b) 7. Nenntemperatur

Die Angabe ist nur erforderlich, wenn der Aufbau der Einrichtungen von der Temperatur des Gutes entscheidend bestimmt wird.

9. Anschlußwert der Anlage in kVA.

f) Bei Heizinduktoren sollen nach Möglichkeit auf den Anschlußstellen Ursprungszeichen und Typenbezeichnung angegeben werden, die Angabe von Nennspannung und Nennstrom ist nicht erforderlich.

g) Auf der Behandlungsvorrichtung, die Arbeitskondensatoren oder Dipolanordnungen enthält, sollen mindestens Ursprungszeichen und Typennummer angegeben werden.

Zu Teil 1 § 8

Schutzmaßnahmen

a) Schutz gegen direktes Berühren.

6. Abdeckungen, Schutzgitter und dergleichen dürfen zur Bedienung ohne Werkzeug geöffnet werden können, wenn dabei berührbare unter Spannung stehende Teile der Elektrowärmeeinrichtung selbsttätig spannungslos werden.

e) Schutz gegen direktes und indirektes Berühren in Sonderfällen.

Die nach Teil 1 § 8 e) vorgesehenen besonderen Schutzmaßnahmen dürfen angewendet werden.

f) Weitere elektrische Schutzmaßnahmen

1. Durch geeignete Schutzmaßnahmen muß verhindert werden, daß durch induktive oder kapazitive Einflüsse des Hochfrequenz- oder Mittelfrequenzkreises in Gehäuseteilen und Abschirmhauben Spannungen oder Ströme auftreten, die beim Berühren dieser Teile eine Gefährdung des Berührenden hervorrufen.

2. Eine vollständige Abschirmung der Umgebung der Elektrowärmeeinrichtung gegen austretende ultrahochfrequente Schwingungen ist vorzusehen, wenn eine Gefährdung von Personen durch diese abgestrahlten ultrahochfrequenten Schwingungen zu befürchten ist. Die Überprüfung dieser Schutzmaßnahme ist in Zeitabständen, die den Betriebsverhältnissen angepaßt sind, in der Betriebsanweisung zu fordern.