

	DIN IEC 60974-9 (VDE 0544-9)	
	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.	
ICS 25.160.30	Einsprüche bis 2008-04-30 Entwurf Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 9: Errichten und Betreiben (IEC 26/369/CD:2007) Arc welding equipment – Part 9: Installation and use (IEC 26/369/CD:2007) Matériel de soudage à l'arc – Partie 9: Installation et utilisation (CEI 26/369/CD:2007) Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-02-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 46 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.	

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 26/369/CD:2007 „Arc welding equipment – Part 9: Installation and use“ (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 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 26 „Electric welding“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die 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 prEN nur 2 Monate 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 diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 361 „Lichtbogenschweißeinrichtungen (Schmelzschweißen)“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60974-1:2005	IEC 60974-1:2005	DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1):2006-07	VDE 0544-1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60974-11:2004	IEC 60974-11:2004	DIN EN 60974-11 (VDE 0544-11):2005-04	VDE 0544-11
EN 60974-12:2005	IEC 60974-12:2005	DIN EN 60974-12 (VDE 0544-202):2006-03	VDE 0544-202

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1):2006-07, *Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 1: Schweißstromquellen* (IEC 60974-1:2005); Deutsche Fassung EN 60974-1:2005

DIN EN 60974-11 (VDE 0544-11):2005-04, *Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 11: Stabelektrodenhalter* (IEC 60974-11:2004); Deutsche Fassung EN 60974-11:2004

DIN EN 60974-12 (VDE 0544-202):2006-03, *Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 12: Steckverbindungen für Schweißleitungen* (IEC 60974-12:2005); Deutsche Fassung EN 60974-12:2005

Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 9: Errichten und Betreiben

	Inhalt	Seite
1	Anwendungsbereich	6
2	Normative Verweisungen	6
3	Begriffe	6
4	Errichten	7
4.1	Allgemeines	7
4.2	Netzstromkreis	8
4.2.1	Auswahl der Netzanschlussleitung	8
4.2.2	Hauptschalter	8
4.2.3	Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall	8
4.3	Schweißstromkreis	8
4.3.1	Elektrische Trennung vom Netzanschluss	8
4.3.2	Summierung der Leerlaufspannungen	8
4.3.3	Verbindung zwischen Schweißstromquelle und Werkstück	8
4.3.4	Erdung des Werkstücks	9
4.3.5	Aufstellen von Gasflaschen	10
5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	10
5.1	Allgemeines	10
5.2	Bewertung des Bereichs	10
5.3	Verfahren zur Verringerung von Störaussendungen	10
5.3.1	Öffentliches Versorgungssystem	10
5.3.2	Wartung der Lichtbogenschweißeinrichtungen	11
5.3.3	Schweißleitungen	11
5.3.4	Potentialausgleich	11
5.3.5	Erdung des Werkstücks	11
5.3.6	Abschirmung	11
6	Elektromagnetische Felder (EMF)	11
7	Betreiben	12
7.1	Allgemeine Anforderungen	12
7.2	Zusammenschalten mehrerer Schweißstromquellen	12
7.3	Prüfung und Instandhaltung von Schweißanlagen	12
7.3.1	Regelmäßige Prüfung	12
7.3.2	Routineprüfung	12
7.4	Abschalten von Schweißstromquellen und/oder Schweißstromkreisen	13
7.5	Schutzvorrichtungen	13
7.6	Angaben für Schweißer	13
7.7	Schutzmaßnahmen	13
7.7.1	Fremde leitfähige Teile im Schweißbereich	13

7.7.2	Schutz gegen elektrischen Schlag	13
7.8	Trennung des Schweißstromkreises von Werkstück und Erde bei Nichtbetreiben	14
7.9	Spannung zwischen Stabelektrodenhaltern oder Brennern.....	14
7.10	Schweißen in Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung	16
7.11	Verwendung von Schulterschlingen.....	16
7.12	Schweißen an hochgelegenen Arbeitsplätzen	17
Anhang A (informativ) Mit dem Schweißen verbundene Gefährdungen.....		18
A.1	Instandhaltung von Einrichtungen und Funktionsfähigkeit.....	18
A.2	Betrieb	18
A.3	Ausbildung.....	18
A.4	Lichtbogenstrahlung	18
A.4.1	Augen- und Gesichtsschutz (siehe auch A.8)	18
A.4.2	Körperschutz (siehe auch A.8)	18
A.5	Schweißrauch.....	19
A.6	Lärm	19
A.7	Brand und Explosion	22
A.8	Allgemeine Schutzkleidung	22
A.9	Enge Räume	22
Literaturverzeichnis.....		24
Bild 1 – Beispiel für Gleichspannung zwischen Stabelektrodenhaltern oder Brennern		14
Bild 2 – Beispiel für Wechselspannung zwischen Stabelektrodenhalter oder Brennern – Einphasige Versorgung vom gleichen Leistungspaar eines dreiphasigen Netzanschlusses		15
Bild 3 – Beispiele für Wechselspannung zwischen Stabelektrodenhalter oder Brenner – Einphasige Versorgung von unterschiedlichen Leitungsparen eines dreiphasigen Netzanschlusses		15
Bild 4 – Beispiel für Wechselspannung zwischen Stabelektrodenhaltern, die zwischen unterschiedlichen Ausgangsleitungen angeschlossen sind.....		16
Bild A.1 – Stufen für die Überwachung von Schweißrauch.....		21
Bild A.2 – Stufen der Arbeitsabläufe in engen Räumen.....		23

1 Anwendungsbereich

Dieser technische Bericht gilt für das Errichten und Betreiben von Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen und für verwandte Verfahren.

Dieser technische Bericht gilt als Anleitung für Ausbilder, Bedienungspersonen, Schweißer, Manager und Vorgesetzte (Aufsichtspersonen) zum sicheren Errichten und Betreiben von Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen und der sicheren Durchführung von Schweiß- und Schneidearbeiten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

IEC 60974-1:2005, Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources

IEC 60974-11:2004, Arc welding equipment - Part 11: Electrode holders

IEC 60974-12:2005, Arc welding equipment - Part 12: Coupling devices for welding cables

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Technischen Spezifikation gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Schweißstromkreis

leitfähiges Material, durch das der Schweißstrom fließen soll

ANMERKUNG 1 Beim Lichtbogenschweißen ist der Lichtbogen Teil des Schweißstromkreises.

ANMERKUNG 2 Bei bestimmten Lichtbogenschweißprozessen kann der Lichtbogen zwischen zwei Elektroden brennen. In diesem Fall ist das Werkstück nicht notwendigerweise Bestandteil des Schweißstromkreises. [IEC 60974-1, 3.11]

3.2

fremdes leitfähiges Teil

Leitfähiges Teil, das nicht zur elektrischen Anlage gehört, das jedoch elektrisches Potential führen kann, im allgemeinen das Potential einer örtlichen Erde [IEV 195-06-11]

ANMERKUNG Der Schweißstromkreis gehört zur elektrischen Anlage.

3.3

Werkstück

Metallteil oder Teile, an denen Schweißarbeiten oder verwandte Verfahren ausgeführt werden

3.4

Schutzbekleidung und -zubehör

Schutzbekleidung und -zubehör, (z. B. Handschuhe, Schutzbrille, Schutzschirme und Schutzfilter), die zum Mindern der Gefährdung durch elektrischen Schlag oder der Einwirkung von Schweißrauch und Spritzern sowie zum Schutz der Haut und der Augen vor Lichtbogen-Strahlung verwendet werden

3.5

erhöhte elektrische Gefährdung

Umgebungen, in denen beim Lichtbogenschweißen eine größere Gefährdung besteht, einen elektrischen Schlag zu erhalten als unter Normalbedingungen

ANMERKUNG 1 Derartige Umgebungen sind zum Beispiel anzutreffen:

- a) an Arbeitsplätzen, an denen der Bewegungsraum eingeschränkt ist, so dass der Schweißer in Zwangshaltung (z. B. kniend, sitzend, liegend usw.) arbeitet und elektrisch leitfähige Teile berührt;
- b) an Arbeitsplätzen, die ganz oder teilweise elektrisch leitfähig begrenzt sind und an denen eine starke Gefährdung durch unvermeidbares oder zufälliges Berühren durch den Schweißer besteht;
- c) an nassen, feuchten oder heißen Arbeitsplätzen, an denen Feuchte oder Schweiß den Widerstand der menschlichen Haut und die Isoliereigenschaften der Schutzausrüstung erheblich herabsetzt.

ANMERKUNG 2 Erhöhte elektrische Gefährdung besteht nicht, wo in der Nähe des Schweißers elektrisch leitfähige Teile, die die erhöhte Gefährdung verursachen können, isoliert sind. [IEC 60974-1, 3.46]

3.6

gewerblicher Betrieb

die Benutzung ist nur durch Fachkräfte und unterwiesene Personen [IEC 60974-1, 3.2]

3.7

Fachkraft

Person, die aufgrund beruflicher Ausbildung, ausreichender Erfahrung und Kenntnis der entsprechenden Einrichtungen in der Lage ist, die übertragene Arbeit und mögliche Gefahren zu beurteilen und zu erkennen

ANMERKUNG Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung darf auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden. [IEC 60974-1, 3.3]

3.8

Drahtvorschubgerät

Einrichtung zum Zuführen von Schweißdraht zum Lichtbogen oder zum Schmelzbad. Sie besteht aus der Drahtvorschub-Steuerung und Betriebsmitteln zum Fördern des Schweißdrahts. Dazu kann auch die Schweißdrahtversorgung gehören. [IEC 60974-5, 3.11]

3.9

Hilfsstromkreis

Stromkreis einer Schweißstromquelle, der elektrische Energie an Hilfseinrichtungen liefert

4 Errichten

4.1 Allgemeines

Schweißstromquellen, die in Lichtbogenschweißanlagen verwendet werden, sollten zweckbestimmt nach den entsprechenden Normen gebaut sein, siehe Abschnitt 2 und Literaturverzeichnis.

Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) sollten beim Errichten beachtet werden, siehe Abschnitt 5.

Beim Errichten sollten nationale und örtliche Regeln berücksichtigt werden, einschließlich Erdung oder Schutzleiteranschlüsse, Sicherungen, Hauptschalter, Art des Netzstromkreises usw.

Vor dem Errichten der Einrichtungen sind die Anweisungen des Herstellers zu lesen. Alle die Schweißeinrichtung betreffende technische Angaben sollten umfassend angewandt werden.

Falls erforderlich, kann besonderer Rat, z. B. vom Hersteller der Schweißeinrichtung eingeholt werden.

4.2 Netzstromkreis

4.2.1 Auswahl der Netzanschlussleitung

Netzanschlussleitungen für Schweißstromquellen und ihr Überlastschutz sollten in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers der Schweißeinrichtung in der Betriebsanleitung ausgewählt werden.

Netzanschlussleitungen sollen so verlegt sein, dass sie beim Gebrauch nicht beschädigt werden können. Falls dies nicht möglich ist, sollte eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung, die binnen 30 ms ansprechen kann, mit einem Fehlerstrom bis 30 mA gemäß den entsprechenden IEC Normen verwendet werden, um die elektrische Gefährdung zu mindern.

4.2.2 Hauptschalter

Wenn die Schweißeinrichtung nicht mit einem Hauptschalter ausgerüstet ist, sollte der Errichter sicherstellen, dass eine solche am Speisepunkt einbaut ist.

ANMERKUNG Als Hauptschalter kann ein Stecker mit einem Bemessungswert von 16 A oder weniger verwendet werden. Beim Anschluss der Einrichtung mit einem Stecker, der einen Bemessungswert von mehr als 16 A hat, sollte Netzanschluss-Ausgang einen separaten Hauptschalter haben.

4.2.3 Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall

Wenn eine Einrichtung zum Stillsetzen im Notfall durch nationale Regeln (z. B. automatische Schweißeinrichtungen) vorgegeben ist, sollte sie mit der entsprechenden IEC Norm übereinstimmen.

Zum Schweißen unter erhöhter elektrischer Gefährdung siehe 0.

4.3 Schweißstromkreis

4.3.1 Elektrische Trennung vom Netzanschluss

Der Schweißstromkreis und die elektrisch mit dem Schweißstromkreis verbundenen Stromkreise sollten von der Netzversorgung elektrisch getrennt sein.

Die Überprüfung sollte durch eine Fachkraft erfolgen.

4.3.2 Summierung der Leerlaufspannungen

Wenn mehr als eine Schweißstromquelle gleichzeitig in Betrieb ist, können sich deren Leerlaufspannungen summieren und zu einer erhöhten elektrischen Gefährdung führen. Schweißstromquellen sollten so angeschlossen werden, dass diese Gefährdung minimiert wird. Anleitung siehe 7.9.

ANMERKUNG 1 Wenn zwei Schweißtransformatoren an gleiche Phasen angeschlossen sind, kann die sich daraus ergebende Ausgangsspannung die Summe der beiden Leerlaufspannungen sein. Dies kann durch einen entsprechenden Anschluss am Eingang oder Ausgang vermieden werden (siehe 7.9).

ANMERKUNG 2 Wenn mehr als eine Schweißstromquelle angeschlossen ist, sollten die einzelnen Schweißstromquellen mit ihren Fernsteuerungen und Anschlüssen deutlich gekennzeichnet werden, um erkennen zu lassen, was zu welchem Schweißstromkreis gehört.

4.3.3 Verbindung zwischen Schweißstromquelle und Werkstück

Wenn der Schweißstrom nicht ausschließlich im Schweißstromkreis fließt, entstehen Fehlerströme als Teil des Schweißstroms. Diese können Schaden verursachen und sollten durch folgende Maßnahmen ausgeschlossen werden:

- a) Die elektrische Verbindung zwischen der Schweißstromquelle und den Werkstücken sollte so direkt wie möglich mit einer isolierten Rückleitung mit geeigneter Strombelastbarkeit hergestellt werden.

- b) Fremde, leitfähige Teile, wie z. B. Metallschienen, -rohre und -träger sollten nicht für die Schweißstromkreise verwendet werden, wenn sie nicht selbst das Werkstück sind.
- c) Die Rückleitungsklemme sollte sich so nah wie möglich am Lichtbogen befinden.

ANMERKUNG Wenn die Rückleitungsklemme entfernt wird, sollte sie von mit Erde verbundenen Teilen elektrisch getrennt sein, z. B. Metallgehäusen mit Schutzleiteranschluss (Schutzklasse I), Metallböden, Gebäudeleitungen.
- d) Der Schweißstromkreis sollte nicht geerdet sein, wenn dies nicht ausdrücklich von nationalen oder örtlichen Bestimmungen gefordert wird (siehe 4.3.4).
- e) Der Anschluss der Rückleitung an das Werkstück sollte durch die Verwendung von Einrichtungen erfolgen, die geeignete Mittel für den Leitungsanschluss und ein Befestigungssystem haben, das sich nicht unbeabsichtigt lösen kann und guten elektrischen Kontakt hat. Magnetische Vorrichtungen haben nur dann guten elektrischen Kontakt, wenn die Kontaktflächen der magnetischen Vorrichtung und des Werkstücks hinreichend groß, eben, leitfähig und sauber (z. B. frei von Rost und Grundierung) sind und wenn die Kontaktfläche des Werkstücks magnetisch ist.

ANMERKUNG Wenn sich Werkstücke auf einem Schweißtisch oder einer Werkstückaufnahme befinden, darf die Rückleitung an den Schweißtisch oder an die Werkstückaufnahme angeschlossen werden.
- f) Verbindungselement für ortsveränderliche bewegliche Schweißleitungen im Schweißstromkreis sollten:
 - 1) mit einem geeigneten Material isoliert sein, um zufälliges Berühren mit aktiven Teilen zu verhindern, wenn sie angeschlossen sind. Davon ausgenommen sind Rückleitungsklemmen am Werkstück selbst;
 - 2) für die verwendeten Leitungsquerschnitte und den Schweißstrom geeignet sein;
 - 3) wirksam und mit gutem elektrischen Kontakt an die Schweißleitungen eng geschlossen sein.

Sowohl Schweißleitungen als auch Verbindungselemente sollten innerhalb Ihres festgelegten Bemessungsstroms betrieben werden. Das Verbindungselement sollte an keinen kleineren Leitungsdurchmesser angeschlossen werden, als vom Hersteller des Verbindungselements festgelegt.

Wenn Steckverbindungen verwendet werden, sollten sie IEC 60974-12 entsprechen.

4.3.4 Erdung des Werkstücks

Der Schweißstromkreis sollte nicht geerdet werden, da er die Gefährdung durch vagabundierende Schweißströme (siehe 4.3.3) erhöhen kann. Eine Erdung des Schweißstromkreises kann auch die Metallfläche vergrößern, durch die eine mit dem Schweißstromkreis, z. B. der Schweißelektrode, in Kontakt befindliche Person einen elektrischen Schlag erhalten könnte.

ANMERKUNG 1 Es gibt Werkstücke, die zwangsweise mit Erde verbunden sind, z. B. Stahlkonstruktionen, Schiffe, Rohrleitungen usw. Wenn diese geschweißt werden, können eher vagabundierende Ströme auftreten.

ANMERKUNG 2 In einigen Fällen kann das Werkstück ständig mit Erde verbunden sein, z. B. bei Einrichtungen der Schutzklasse I, die durch Schutzleiter mit Erde verbunden sind. Ein derartiges Werkstück gilt als zwangsweise mit Erde verbunden.

Eine Bewertung des Schweißstromkreises oder des Schweißbereichs sollte sicherstellen, dass kein Schweißstrom durch eine Verbindung fließt, die für die Schutzleiterverbindung mit Rahmenteilern oder mit anderen Teilen vorgesehen ist, die geerdet sind aber weder Schweißstrom führen sollen noch können.

Werden elektrische Werkzeuge benutzt, die mit dem Werkstück in Kontakt kommen können, sollten diese Werkzeuge die Schutzklasse II besitzen mit z. B. doppelter oder verstärkter Isolierung ohne Schutzleiterverbindung.

Wenn jedoch nationale oder örtliche Bestimmungen eine Erdung erfordern, sollte die Erdverbindung mit einer separaten dafür vorgesehenen Leitung oder einem Leiter hergestellt werden, deren Bemessungswert mindestens dem der Rückleitung entspricht und direkt am Werkstück angeschlossen werden.

Vorsichtsmaßnahmen sollten getroffen werden, um den Schweißer gegen Erde und Werkstück zu isolieren (siehe 7.7.2).

E DIN IEC 60974-9 (VDE 0544-9):2008-02

ANMERKUNG 3 Sind externe Hochfrequenz-Funkentstörkondensatoren an den Schweißstromkreis angeschlossen, sollte eine Fachkraft beurteilen, ob der Schweißstromkreis weiterhin als gegen Erde isoliert gelten kann.

ANMERKUNG 4 Externe Hochfrequenz-Funkentstörkondensatoren könnten aus einer Anzahl verschiedener Komponenten, z. B. LCR Filter (Induktanz/Kapazität/Widerstand) bestehen.

4.3.5 Aufstellen von Gasflaschen

Es sollte darauf geachtet werden, dass Gasflaschen in der Nähe des Werkstücks nicht Teil des Schweißstromkreises werden können.

5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

5.1 Allgemeines

Der Anwender ist verantwortlich für das Errichten und Betreiben der Schweißeinrichtung nach den Anweisungen des Herstellers. Werden elektromagnetische Störungen festgestellt, liegt es in der Verantwortung des Anwenders der Schweißeinrichtung, eine Lösung mit der technischen Hilfe des Herstellers zu finden.

5.2 Bewertung des Bereichs

Vor dem Errichten der Schweißeinrichtung muss der Anwender mögliche elektromagnetische Störungen in der Umgebung bewerten. Folgendes muss dabei berücksichtigt werden:

- a) andere Netzleitungen, Steuerleitungen, Signal- und Telekommunikationsleitungen; über, unter und neben der Schweißeinrichtung;
- b) Ton- und Fernseh-Rundfunksender und -empfänger;
- c) Computer und andere Steuereinrichtungen;
- d) Sicherheitseinrichtungen, z. B. Schutz für gewerbliche Einrichtungen;
- e) die Gesundheit von benachbarten Personen, z. B. beim Gebrauch von Herzschrittmachern und Hörhilfen;
- f) Einrichtungen zum Kalibrieren oder Messen;
- g) die Störfestigkeit anderer Einrichtungen in der Umgebung. Der Anwender muss sicherstellen, dass andere Einrichtungen, die in der Umgebung benutzt werden, für diese geeignet sind. Dies kann zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich machen;
- h) die Tageszeit, zu der Schweißen oder andere Tätigkeiten ausgeführt werden müssen.

Die Größe des zu betrachtenden Umgebungsbereichs hängt von der Bauart des Gebäudes und der anderen dort stattfindenden Tätigkeiten ab. Der Bereich kann sich über die Grundstücksgrenze hinaus erstrecken.

5.3 Verfahren zur Verringerung von Störaussendungen

5.3.1 Öffentliches Versorgungssystem

Schweißeinrichtungen sollten nach den Empfehlungen des Herstellers an das öffentliche Versorgungssystem angeschlossen werden. Wenn Beeinträchtigungen auftreten, kann es erforderlich sein, zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen zu treffen wie z. B. Filter für den Netzanschluss. Es sollte erwogen werden, die Netzzuleitung fest installierter Schweißeinrichtungen durch ein Metallrohr oder Ähnliches abzuschirmen. Die Abschirmung sollte über die gesamte Länge elektrisch verbunden sein. Die Abschirmung sollte so an die Schweißstromquelle angeschlossen werden, dass ein guter elektrischer Kontakt zwischen dem Schirm und dem Gehäuse der Schweißstromquelle erreicht wird.

5.3.2 Wartung der Lichtbogenschweißeinrichtungen

Lichtbogenschweißeinrichtungen sollten gemäß EIC 60974-4 und nach den Empfehlungen des Herstellers regelmäßig gewartet werden. Alle Zugangs- und Servicetüren und Deckel sollten geschlossen und gut befestigt sein, wenn die Schweißeinrichtung in Betrieb ist. Mit Ausnahme der in den Herstelleranweisungen angegebenen Änderungen und Einstellungen, sollten die Schweißeinrichtungen in keiner Weise verändert werden. Insbesondere sollten die Funkenstrecken von Lichtbogenzünd- und -Stabilisierungseinrichtungen nach den Empfehlungen des Herstellers eingestellt und gewartet werden.

5.3.3 Schweißleitungen

Schweißleitungen sollten so kurz wie möglich und eng zusammen sein und am oder nahe dem Boden verlaufen.

5.3.4 Potentialausgleich

Die elektrische Verbindung aller metallischen Teile in der Umgebung sollte in Betracht gezogen werden, um Störaussendungen zu reduzieren. Die mit dem Werkstück verbundenen metallischen Teile können jedoch das Risiko erhöhen, dass der Schweißer durch gleichzeitiges Berühren dieser metallischen Teile und der Elektrode einen elektrischen Schlag erhält. Der Schweißer sollte gegen all diese verbundenen metallischen Teile elektrisch isoliert sein.

5.3.5 Erdung des Werkstücks

Ist das Werkstück aus Gründen der elektrischen Sicherheit nicht mit Erde verbunden, kann eine Verbindung des Werkstücks mit Erde in einigen, jedoch nicht in allen Fällen Aussendungen verringern. Es muss vermieden werden, dass die Erdung des Werkstücks für den Anwender das Unfallrisiko erhöht oder die Zerstörung anderer elektrischer Einrichtungen bewirken kann. Wenn nötig, muss der Anschluss des Werkstücks an Erde durch einen direkten Anschluss an das Werkstück erfolgen. In den Ländern, in denen ein direkter Anschluss verboten ist, sollte die Verbindung durch geeignete, nach den nationalen und örtlichen Bestimmungen ausgewählte Kondensatoren erreicht werden.

5.3.6 Abschirmung

Selektives Abschirmen von anderen Leitungen und Einrichtungen in der Umgebung kann Einstrahlungen verringern. Das Abschirmen der gesamten Schweißeinrichtung kann für besondere Anwendungsfälle in Betracht gezogen werden.

6 Elektromagnetische Felder (EMF)

Elektrischer Strom, der durch einen Leiter fließt, verursacht örtlich begrenzte elektrische und magnetische Felder (EMF). Der Schweißstrom bildet ein EMF im Bereich um den Schweißstromkreis und die Schweißeinrichtung.

Es wird empfohlen, die Exposition gegenüber einer mit elektromagnetischen Feldern verbundenen Gefährdung zu minimieren. Die hauptsächliche Gefährdung durch EMF aus dem Schweißprozess ist der im Körper des Menschen induzierte Strom.

Wenn Einrichtungen nur für den beruflichen Gebrauch vorgesehen sind, dürfen diese Einrichtungen nicht von der Öffentlichkeit verwendet werden, da EMF Grenzwerte für die Öffentlichkeit beim Schweißen überschritten werden könnten.

Alle Schweißer sollten die folgenden Verfahren anwenden, um die Gefährdung, die mit der Exposition gegenüber mit EMF aus dem Schweißstromkreis verbunden ist, zu minimieren.

- die Schweißleitungen zusammenführen – falls möglich mit einem Band sichern;
- Rumpf und Kopf so weit wie möglich vom Schweißstromkreis entfernt halten;
- niemals Schweißleitungen um den Körper schlingen;

E DIN IEC 60974-9 (VDE 0544-9):2008-02

- den Körper nicht zwischen Schweißleitungen bringen. Beide Schweißleitungen auf einer Seite des Körpers halten;
- die Rückleitung zum Werkstück so nah wie möglich in dem Bereich anschließen, in dem geschweißt wird;
- nicht neben der Schweißstromquelle arbeiten, sitzen oder auflehnen;
- beim Tragen der Schweißstromquelle oder des Drahtvorschubgerätes nicht schweißen.

EMF können ebenfalls medizinische Implantate stören, z. B. Herzschrittmacher. Für Menschen mit medizinischen Implantaten sind Schutzmaßnahmen zu treffen, z. B. Zugangsbeschränkungen für Passanten oder individuelle Risikobeurteilungen für Schweißer. Risikobeurteilung und Empfehlungen für Träger von medizinischen Implantaten sollte von einem Mediziner vorgenommen werden.

7 Betreiben

7.1 Allgemeine Anforderungen

Einrichtungen und Zubehör zum Lichtbogenschweißen sollten nach den entsprechenden Normen hergestellt werden, z. B. Abschnitt 2 und das Literaturverzeichnis. Vor Inbetriebnahme von Schweißeinrichtungen sollte der Anwender die vom Hersteller gelieferten Anweisungen, nationale oder örtliche Bestimmungen, Empfehlungen von Handelsvereinigungen und für den Beruf, Empfehlungen der Institutionen für nationale Gesundheit und Arbeitssicherheit lesen und verstehen.

Es sollte auf die Umgebung geachtet werden, in der die Schweißeinrichtung zum Einsatz kommt, da weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein könnten, d. h. Umgebungen mit erhöhter elektrischer Gefährdung, enge Räume; entzündbarer Bereich, Erstickungsgefahr...

7.2 Zusammenschalten mehrerer Schweißstromquellen

Sollen mehrere Schweißstromquellen parallel oder in Reihe zusammengeschaltet werden, darf dies nur von einer Fachkraft nach den Empfehlungen des Herstellers durchgeführt werden. Die Einrichtungen sollten für Lichtbogenschweißarbeiten nur nach einer Prüfung zugelassen werden, um sicherzustellen, dass die zulässige Leerlaufspannung nicht überschritten werden kann.

Wenn eine von mehreren miteinander verbundenen Schweißstromquellen außer Betrieb genommen wird, sollte diese Schweißstromquelle von der Netzversorgung und vom Schweißstrom getrennt werden, um jegliche Gefährdung auszuschließen, die durch Rückspannungen verursacht werden könnte.

7.3 Prüfung und Instandhaltung von Schweißanlagen

7.3.1 Regelmäßige Prüfung

Beim Errichten und regelmäßig danach sollte eine mit dieser Aufgabe beauftragte Fachkraft prüfen, ob die Schweißeinrichtung für die auszuführende Arbeit nach der Betriebsanleitung des Herstellers richtig ausgewählt und angeschlossen wurde, und ob alle Anschlüsse sauber und fest sind und sich die Schweißeinrichtung in gutem Zustand befindet.

Zusätzlich sollten alle Schutzleiterverbindungen auf Wirksamkeit geprüft werden. Festgestellte Fehler sollten behoben werden.

7.3.2 Routineprüfung

Der Schweißer sollte unterwiesen werden, alle äußeren Anschlüsse täglich und bei jedem Wiederanschluss zu kontrollieren. Besonders zu beachten sind Netzanschluss- und Schweißleitungen, Stabelektrodenhalter und Steckverbindungen. Alle festgestellten Fehler sollten gemeldet werden, und defekte Schweißeinrichtungen sollen nicht benutzt werden, bis sie instandgesetzt sind.

Die Rückleitungsklemme sollte direkt an das Werkstück angeschlossen werden, und zwar so nah wie möglich an die Schweißstelle, oder an den Schweißstisch, auf dem sich das Werkstück befindet, oder an der Werkstück-Handhabungseinrichtung.

Beim Plasmaschneiden sind die Leerlaufspannungen höher sind als beim Schweißen. Dies sollte beim Durchführen von Prüf- und Instandhaltungsarbeiten berücksichtigt werden. Besonders zu beachten ist die Wasserkühleinrichtung, um sicherzustellen, dass die Isolation nicht durch undichte Stellen beeinträchtigt wird.

Vor dem Lichtbogenschweißen an Einrichtungen mit zugehörigen Transformatoren (z. B. Lichtbogenöfen) sollten diese Transformatoren getrennt werden, um eine elektrische Gefährdung durch induzierte Spannungen auf der Eingangsseite des Transformators zu vermeiden.

7.4 Abschalten von Schweißstromquellen und/oder Schweißstromkreisen

Unterbrechen Schweißer ihre Arbeit oder verlassen ihren Arbeitsplatz, z. B. während der Mittagspause oder bei Schichtwechsel, sollte die Schweißstromquelle oder der Schweißstromkreis abgeschaltet oder so gesichert werden, dass sie nicht unbeabsichtigt vom Stabelektrodenhalter oder Brenner in Betrieb genommen werden können (siehe auch 7.8).

Falls die Netzanschlussleitung beschädigt werden kann, wenn die Schweißstromquelle an einen anderen Ort gebracht wird, sollte diese Stromquelle einschließlich ihrer Netzanschlussleitung vom Netz getrennt werden, bevor sie bewegt wird.

Wenn Instandhaltungs- oder Reparaturarbeiten an der Schweißeinrichtung ausgeführt werden, sollten Ausgang und Eingang getrennt werden.

7.5 Schutzvorrichtungen

Schutzvorrichtungen und abnehmbare Teile sollten befestigt sein, bevor die Schweißeinrichtung in Betrieb genommen wird.

7.6 Angaben für Schweißer

Schweißer und ihre Helfer sollten im sicheren Betreiben der Schweißeinrichtung unterwiesen werden. Schweißer und Personen, die in der Nähe von Schweißarbeiten arbeiten, sollten vor Gefährdungen gewarnt und über Schutzmaßnahmen bei Lichtbogenverfahren informiert werden, siehe Anhang A.

Der Schweißer sollte vermeiden, dass Gasflaschen in der Nähe des Werkstücks zum Bestandteil des Schweißstromkreises werden.

7.7 Schutzmaßnahmen

7.7.1 Fremde leitfähige Teile im Schweißbereich

Hinsichtlich fremder leitfähiger Teile:

- a) sollten Personen per Definition sich dieser Teile bewusst sein, siehe 3.2;
- b) sollte darauf geachtet werden, die Menge dieser Teile so klein wie möglich zu halten;
und
- c) sollten Brenner und Stabelektrodenhalter im Schweißbereich gegen fremde leitfähige Teile isoliert sein.

7.7.2 Schutz gegen elektrischen Schlag

Der Schweißer sollte dafür sorgen, gegen Elektrode, Werkstück und in der Nähe befindliche geerdete leitfähige Teile isoliert zu sein. Dies kann in der Regel erreicht werden durch trockene Handschuhe, Kleidung, Kopfschutz, Schuhwerk und trockene Bretter, Isoliermatten in einwandfreiem Zustand oder ähnlichem. Eine Fachkraft sollte beurteilen, ob das vorgeschlagene Isolierverfahren geeignet ist.

E DIN IEC 60974-9 (VDE 0544-9):2008-02

ANMERKUNG Ein Schweißer, der beide Anschlussklemmen der Schweißstromquelle oder an sie angeschlossene Leiter direkt berührt, kann einen elektrischen Schlag bekommen. Unter gewissen Umständen kann der elektrische Schlag stark genug sein, um zu Verletzungen oder zum Tod zu führen.

7.8 Trennung des Schweißstromkreises von Werkstück und Erde bei Nichtbetreiben

Wenn Stabelektrodenhalter und Brenner-Stromkreise nicht betrieben werden, sollten sie, soweit möglich, an der Schweißstromquelle abgeschaltet werden; wenn das nicht möglich ist, sollten sie getrennt und/oder isoliert gehalten werden, ohne Kontakt zum Werkstück oder zu anderen leitfähigen Teilen, insbesondere zu den Gehäusen der Schweißstromquellen. Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen sollten aus dem Stabelektrodenhalter entfernt werden, wenn der Schweißvorgang beendet ist.

Der Schweißer sollte dafür sorgen, dass die Schweißstrom-Rückleitungsklemme oder der Steckverbinder entweder an das Werkstück angeschlossen oder von Erde oder anderen leitfähigen Teilen isoliert abgelegt ist.

7.9 Spannung zwischen Stabelektrodenhaltern oder Brennern

Beim Arbeiten mit mehreren Schweißstromquellen an einem einzigen Werkstück oder an leitfähig miteinander verbundenen Werkstücken kann eine gefährliche Summe der Leerlaufspannungen zwischen zwei Stabelektrodenhaltern oder Brennern auftreten. Diese kann den zweifachen Wert der zulässigen Leerlaufspannung erreichen (siehe auch 4.3.4).

Die unterwiesene Person, die die Schweißaufgaben koordiniert, sollte dafür sorgen, dass ein Messgerät benutzt wird, mit dem eine mögliche Gefährdung festgestellt werden kann.

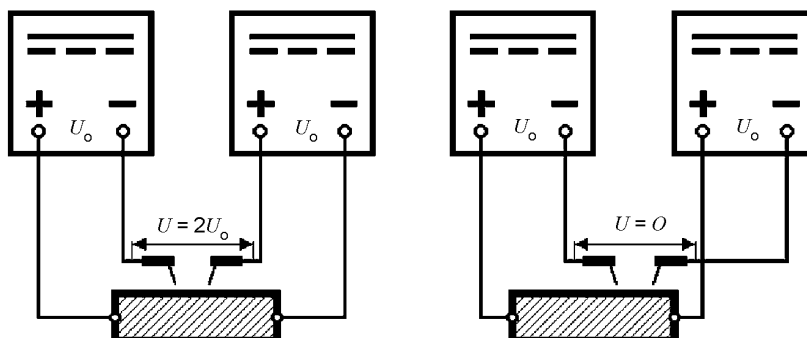
Schweißer sollten:

- a) vor dieser Gefährdung gewarnt werden;
- b) niemals zwei Stabelektrodenhalter oder Brenner gleichzeitig berühren
und
- c) soweit möglich, außerhalb gegenseitiger Reichweite arbeiten.

Die folgenden Beispiele zeigen schematisch den Einfluss, den Netzanschluss und Polarität beim Schweißen auf die Summe der Schweißspannungen zwischen Stabelektrodenhaltern oder Brennern haben können. Es wird angenommen, dass die Leerlaufspannungen für jede Schweißstromquelle gleich sind, in der Praxis können sie aber unterschiedlich sein (siehe nachstehende Punkte 1) bis 3).

1) Gleichstrom:

Die Netzanschlüsse haben keinen Einfluss auf die Summe der Leerlaufspannungen. Die Spannung U hängt von der Polarität der Ausgangsanschlüsse ab (siehe Bild 1).



ANMERKUNG Die Polarität beim Schweißen hängt vom Schweißprozess ab.

Bild 1 – Beispiel für Gleichspannung zwischen Stabelektrodenhaltern oder Brennern