



	<b>DIN IEC 60974-13 (VDE 0544-13)</b>	
	Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> 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 2010-03-31

**Entwurf**

**Lichtbogenschweißeinrichtungen –  
Teil 13: Schweißstromrückleitungsklemmen  
(IEC 26/397/CD:2009)**

Arc welding equipment –  
Part 13: Return current clamp  
(IEC 26/397/CD:2009)

Matériel de soudage à l'arc –  
Partie 13: Connecteur de pièce  
(CEI 26/397/CD:2009)

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-01-18 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 18 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 ...

## Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	5
4 Umgebungsbedingungen.....	5
5 Typprüfungen.....	6
5.1 Prüfbedingungen.....	6
5.2 Messinstrumente.....	6
5.3 Prüfreihefolge.....	6
6 Kennzeichnung .....	6
7 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	7
7.1 Spannungsfall .....	7
7.2 Schutz von aktiven Teilen.....	7
8 Thermische Belastbarkeit .....	7
8.1 Erwärmung.....	7
8.2 Widerstandsfähigkeit gegen heiße Gegenstände.....	7
9 Mechanische Anforderungen.....	8
9.1 Haltevorrichtungen.....	8
9.2 Schweißleitungseinführung.....	8
9.3 Schweißleitungsanschluss.....	9
9.4 Schlagfestigkeit.....	9
10 Kennzeichnung .....	9
11 Betriebsanleitung .....	9
 Bild 1 – Vorrichtung zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen heiße Gegenstände .....	 8
 Tabelle 1 – Beziehung zwischen dem Bemessungsstrom von Stromrückleitungsklemmen und Schweißleitungen.....	 6

## Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 26/397/CD:2009 „Arc welding equipment – Part 13: Return current clamp“ (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](http://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
–	IEC 60050(151):2001	–	–
EN 60974-1	IEC 60974-1	DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1)	VDE 0544-1

— **Entwurf** —

E DIN IEC 60974-13 (VDE 0544-13):2010-01

**Nationaler Anhang NB**  
(informativ)

**Literaturhinweise**

DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1), *Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 1: Schweißstromquellen*

## Lichtbogenschweißeinrichtungen – Teil 13: Schweißstromrückleitungsklemmen

### 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60974 gilt für Stromrückleitungsklemmen für das Schweißen und verwandte Prozesse, die zum An- und Abklemmen ohne den Gebrauch von Werkzeugen ausgelegt sind.

Dieser Teil von IEC 60974 gilt nicht für Stromrückleitungsklemmen für das Unterwasserschweißen.

Dieser Teil von IEC 60974 legt Sicherheits- und Leistungsanforderungen an Stromrückleitungsklemmen fest.

Dieser Teil von IEC 60974 legt keine Anforderungen an Schweißleitungen fest.

### 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 60050(151):2001, International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices

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

### 3 Begriffe

Für den Zweck dieses Teils von IEC 60974 gelten die in IEC 60050-151 und IEC 60974-1 angegebenen sowie die folgenden Begriffe und Definitionen:

#### 3.1

##### **(Schweiß-)Stromrückleitungsklemme**

Einrichtung, mit der die Schweißstromrückleitung mit dem Werkstück elektrisch verbunden ist

#### 3.2

##### **Bemessungsstrom**

vom Hersteller zugeordneter Strom, den die Stromrückleitungsklemme bei einer relativen Einschaltdauer von 60% führen kann, ohne dass dabei die zulässige Erwärmung überschritten wird

#### 3.3

##### **Haltevorrichtung**

mechanische Anordnung, welche die Stromrückleitungsklemme in ihrer Position hält und bei vorschriftsmäßiger Befestigung ein unbeabsichtigtes Abziehen vom Werkstück verhindert

### 4 Umgebungsbedingungen

Stromrückleitungsklemmen müssen unter folgenden Umgebungsbedingungen betriebsfähig sein:

- a) Temperaturbereich der Umgebungsluft:
  - während des Betriebs: –10 °C bis +40 °C;
- b) relative Luftfeuchte:
  - bis 50 % bei 40 °C;
  - bis 90 % bei 20 °C.

Stromrückleitungsklemmen müssen der Lagerung und dem Transport bei einer Umgebungstemperatur von –20 °C bis +50 °C ohne Beeinträchtigung der Funktion und Leistung standhalten.

## 5 Typprüfungen

### 5.1 Prüfbedingungen

Sämtliche Typprüfungen müssen an der gleichen neuwertigen und vollständig montierten Stromrückleitungsklemme durchgeführt werden.

Alle Typprüfungen sind bei einer Umgebungslufttemperatur zwischen 10 °C und 40 °C durchzuführen.

### 5.2 Messinstrumente

Die Fehlergrenzen von Messinstrumenten müssen betragen:

- a) elektrische Messinstrumente: Klasse 1 ( $\pm 1\%$  vom Skalenendwert), ausgenommen für die Messung des Isolationswiderstands und der Spannungsfestigkeit, bei denen die Fehlergrenzen der Messinstrumente nicht festgelegt sind, aber berücksichtigt werden müssen;
- b) Thermometer:  $\pm 2$  K.

### 5.3 Prüfreihefolge

Die nachfolgend aufgeführten Typprüfungen sind in folgender Reihenfolge durchzuführen:

- a) allgemeine Sichtprüfung;
- b) Erwärmung, siehe 8.1;
- c) Druckfestigkeit, siehe **Fehler! Bezugsquelle nicht gefunden.**;
- d) Fallprüfung, siehe 9.4;
- e) Spannungsfall, siehe 7.1;
- f) allgemeine Sichtprüfung.

Die weiteren Typprüfungen in diesem Teil von IEC 60974, die nicht vorstehend aufgeführt worden sind, dürfen in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden.

## 6 Kennzeichnung

Stromrückleitungsklemmen sind mit dem Bemessungsstromwert bei einer relativen Einschaltdauer von 60% zu kennzeichnen. Dieser Wert muss sich auf den Mindest-Einbaubereich von Schweißleitungen nach Tabelle 1 beziehen.

**Tabelle 1 – Beziehung zwischen dem Bemessungsstrom von Stromrückleitungsklemmen und Schweißleitungen**

Bemessungsstrom von Stromrückleitungsklemmen bei einer relativen Einschaltdauer von 60%	Mindest-Einbaubereich für Querschnittsflächen von Schweißleitungen
A	mm <sup>2</sup>
125	bis 10
150	10 bis 16
200	16 bis 25
250	25 bis 35
300	35 bis 50
400	50 bis 70
500	70 bis 95
In Beratung	

Übereinstimmung ist durch Messung nachzuweisen.

## 7 Schutz gegen elektrischen Schlag

### 7.1 Spannungsfall

Die Klemmen im Neuzustand müssen die Spannungsprüfung zufrieden stellend bestehen.

*Übereinstimmung ist durch folgende Prüfung nachzuweisen:*

Für diese Prüfung sind zwei Klemmen zu verwenden, die jeweils an den beiden Enden einer sauberen Platte aus Weichstahl mit den Maßen 300 mm × 75 mm × 12 mm befestigt werden. Der Strom wird den Klemmen durch eine Leitung mit maximaler Querschnittsfläche nach Tabelle 1 und nach dem Anklemmverfahren, für die die Klemmen ausgelegt sind, zugeführt. Der Spannungsfall, der zwischen den beiden Leitungsenden in einem Abstand von 12 mm zu den Klemmen und bei vollem Bemessungsstrom durch beide Klemmen und die Platte gemessen wird, darf 0,08 V je 100 A des Bemessungsstroms nicht überschreiten.

### 7.2 Schutz von aktiven Teilen

Stromrückleitungsklemmen können entweder gegen unbeabsichtigte Berührung des Werkstücks geschützt werden oder nicht.

*Übereinstimmung ist durch Sichtprüfung nachzuweisen.*

## 8 Thermische Belastbarkeit

### 8.1 Erwärmung

Die Erwärmung durch das Fließen des Bemessungsstroms durch eine Stromrückleitungsklemme, die üblicherweise an eine Schweißleitung aus unverzinnem Kupfer mit maximaler Querschnittsfläche nach Tabelle 1 angeschlossen ist, darf nicht überschreiten:

- a) 40 K an der wärmsten Stelle der Außenfläche;
- b) 45 K an der Verbindungsstelle zwischen Schweißleitung und Stromrückleitungsklemme.

ANMERKUNG Diese Werte sind Erwärmungen, die sich auf die Umgebungstemperatur beziehen (maximal 40 °C).

*Übereinstimmung ist mit folgender Prüfung nachzuweisen:*

Für diese Prüfung wird der in 7.1 angegebene Prüfaufbau für die Messung des Spannungsfalls angewendet. Durch die Stromrückleitungsklemme wird ein Gleichstrom geführt, der 75 % des Bemessungsstromes entspricht (etwa 60 % der relativen Einschaltdauer), bis die Erwärmungsgeschwindigkeit 2 K/h nicht überschreitet. Während der gesamten Prüfung ist der Bemessungsgleichstrom mit einer Grenzabweichung von ± 2% konstant zu halten.

### 8.2 Widerstandsfähigkeit gegen heiße Gegenstände

Bei isolierten Stromrückleitungsklemmen muss die Isolierung widerstandsfähig gegen heiße Gegenstände und die Auswirkungen von Schweißspritzern in üblicher Menge sein und darf sich nicht entzünden.

*Übereinstimmung ist mit einer Vorrichtung nach Bild 1 nachzuweisen.*



### 9.3 Schweißleitungsanschluss

Stromrückleitungsklemmen müssen so konstruiert sein, dass Schweißleitungen mit einer Querschnittsfläche innerhalb des vom Hersteller festgelegten Bereiches ausgetauscht werden können. Der Anschluss muss der mechanischen Beanspruchung der Zugfestigkeitsprüfung ohne Trennung standhalten.

*Übereinstimmung ist durch Sichtprüfung und durch folgende Prüfung nachzuweisen:*

Eine Stromrückleitungsklemme wird mit einer Schweißleitung mit maximaler Querschnittsfläche nach den Anweisungen des Herstellers ausgerüstet. Die Verbindung wird 10 Zugbeanspruchungen mit einer Kraft von 40 N je mm<sup>2</sup> der Querschnittsfläche ausgesetzt, wobei an die Schweißleitung maximal 2 000 N angelegt werden. Die Kraft wird bei jedem Zugversuch in 1 s allmählich von Null auf den festgelegten Wert erhöht und eine weitere Sekunde beibehalten.

Nach der Prüfung darf sich der Leiter nicht nennenswert verschoben haben.

Diese Prüfung ist mit einer Schweißleitung zu wiederholen, welche nach der Angabe des Herstellers die kleinste zulässige Querschnittsfläche hat.

Sind mehrere Verfahren für die Leitungsbefestigung vorgesehen, müssen alle Verfahren geprüft werden.

### 9.4 Schlagfestigkeit

Stromrückleitungsklemmen müssen einer Schlagfestigkeitsprüfung standhalten, ohne dass die mechanische Funktion beeinträchtigt wird.

*Übereinstimmung ist durch die folgende Prüfung, Handbetätigung und Sichtprüfung nachzuweisen.*

Die Klemme ohne Kabel ist auf 5 m über eine 10 mm dicke Stahlplatte anzuheben, ohne Anfangsgeschwindigkeit zu lösen und auf die Stahlplatte fallen zu lassen. Dieser Vorgang ist mit der Klemme in verschiedenen Ausgangsstellungen zehnmal durchzuführen.

## 10 Kennzeichnung

Stromrückleitungsklemmen müssen lesbar und dauerhaft mit den folgenden Angaben gekennzeichnet sein:

- Name des Herstellers, Händlers, Importeurs oder das eingetragene Warenzeichen;
- Bemessungsstrom;
- größte zulässige Querschnittsfläche der Schweißleitung;
- kleinste zulässige Querschnittsfläche der Schweißleitung;
- Verweis auf diesen Teil von IEC 60974, in dem bestätigt wird, dass die Stromrückleitungsklemme den Anforderungen entspricht.

*Übereinstimmung ist durch Lesen der Kennzeichnung nachzuweisen.*

## 11 Betriebsanleitung

Jede Stromrückleitungsklemme ist mit einer Betriebsanleitung auszuliefern, die folgende Angaben enthält:

- einwandfreies Verbinden und Lösen der Stromrückleitungsklemme;
- einwandfreier Anschluss der Schweißleitung;
- Auswahl der Schweißleitung, Typ und Größe;
- Verhältnis von zulässigem Strom und relativer Einschaltdauer.

*Übereinstimmung ist durch Lesen der Betriebsanleitung nachzuweisen.*

CONTENTS

FOREWORD.....3

1 Scope.....5

2 Normative references .....5

3 Definitions .....5

4 Environmental conditions.....6

5 Type tests .....6

    5.1 Test conditions.....6

    5.2 Measuring instruments .....6

    5.3 Test sequence.....6

6 Designation .....6

7 Protection against electric shock .....7

    7.1 Voltage drop.....7

    7.2 Protection of live parts.....7

8 Thermal rating .....7

    8.1 Temperature rise.....7

    8.2 Resistance to hot objects .....8

9 Mechanical requirements.....8

    9.1 Retaining means .....8

    9.2 Welding cable entry.....9

    9.3 Welding cable connection.....9

    9.4 Drop withstand .....9

10 Marking .....9

11 Instructions for use.....10

Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects .....8

Table 1 - Relation between return current clamp rated current and welding cables .....7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**ARC WELDING EQUIPMENT –**

**Part 13: Return current clamp**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60974-X has been prepared by IEC technical committee 26:  
Electric welding

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

## **E DIN IEC 60974-13 (VDE 0544-13):2010-01**

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## ARC WELDING EQUIPMENT –

### Part 13: Return current clamp

#### 1 Scope

This part of IEC 60974 is applicable to return current clamp for welding and allied processes designed for connection and disconnection without using tools.

This part of IEC 60974 is not applicable to return current clamp for underwater welding.

This part of IEC 60974 specifies safety and performance requirements of return current clamp.

This part of IEC 60974 does not specify requirements for welding cables.

#### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050(151):2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

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

#### 3 Definitions

For the purposes of this part of IEC 60974, definitions contained in IEC 60050-151, IEC 60974-1, and the following terms and definitions apply:

##### 3.1

##### **return current clamp**

##### **work clamp**

device connecting welding current return cable to workpiece

##### 3.2

##### **rated current**

current assigned by the manufacturer that the return current clamp can accept at 60 % duty cycle without exceeding the permitted temperature rise

##### 3.3

##### **retaining means**

mechanical arrangement that holds the return current clamp in position and prevents an unintentional withdrawal, when properly attached to the workpiece

#### 4 Environmental conditions

Return current clamp shall be capable of operation when the following environmental conditions prevail:

- a) range of ambient air temperature :
  - during operation:  $-10\text{ °C}$  to  $+40\text{ °C}$ ;
- b) relative humidity of the air:
  - up to 50 % at  $40\text{ °C}$ ;
  - up to 90 % at  $20\text{ °C}$ ;

Return current clamp shall withstand storage and transport at an ambient air temperature of  $-20\text{ °C}$  to  $+50\text{ °C}$  without any damage to function and performance.

#### 5 Type tests

##### 5.1 Test conditions

All type tests shall be carried out on the same new and completely assembled return current clamp.

All type tests shall be carried out at an ambient air temperature between  $10\text{ °C}$  and  $40\text{ °C}$ .

##### 5.2 Measuring instruments

The accuracy of measuring instruments shall be:

- a) electrical measuring instruments: class 1 ( $\pm 1\%$  of full-scale reading), except for the measurement of insulation resistance and dielectric strength where the accuracy of the instruments is not specified, but shall be taken into account for the measurement;
- b) thermometer:  $\pm 2\text{ K}$ .

##### 5.3 Test sequence

The type tests given below shall be carried out in the following sequence:

- a) general visual inspection;
- b) temperature rise, see 8.1;
- c) crush strength, see **Error! Reference source not found.**;
- d) drop withstand, see 9.4;
- e) voltage drop, see 7.1;
- f) general visual inspection;

The other type tests in this part of IEC 60974 not mentioned above may be carried out in any convenient sequence.

#### 6 Designation

Return current clamp shall be designated by the value of the rated current at 60 % duty cycle. This value shall relate to the minimum fitting range for welding cables in accordance with Table 1.

**Table 1 - Relation between return current clamp rated current and welding cables**

Return current clamp rated current at 60 % duty cycle A	Minimum fitting range for welding cable cross-sectional area mm <sup>2</sup>
125	up to 10
150	10 to 16
200	16 to 25
250	25 to 35
300	35 to 50
400	50 to 70
500	70 to 95
Under consideration	

*Conformity shall be checked by measurement.*

## **7 Protection against electric shock**

### **7.1 Voltage drop**

The clamps in the new condition shall be capable of satisfactorily passing the voltage test.

*Conformity shall be checked by the following test:*

Use two clamps for this test, one attached to each end of a clean mild steel plate 300 mm x 75 mm x 12 mm thick. Carry the current to the clamps by means of the cable of maximum cross-sectional area as indicated in Table 1 and method of constriction for which the clamps are designed. When the full rated current is passed through both clamps and the plate, the voltage drop, measured between the two cable ends 12 mm clear of the clamps, shall not exceed 0,08 V per 100 A of the rated current.

### **7.2 Protection of live parts**

Return current clamp can be either protected against unintentional contact with the workpiece or not protected.

*Conformity shall be checked by visual inspection.*

## **8 Thermal rating**

### **8.1 Temperature rise**

The temperature rise caused by the rated current passing through a return current clamp normally coupled and fitted with an untinned copper welding cable of maximum cross-sectional area as indicated in Table 1 shall not exceed:

- a) at the hottest spot of the external surface: 40 K;
- b) at the connection of the welding cable to the return current clamp: 45 K

NOTE These values are temperature rises in relation to the ambient air temperature (maximum 40 °C).

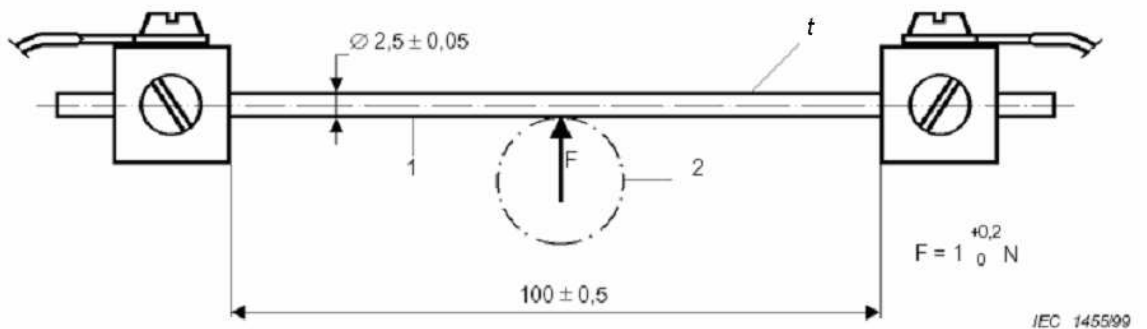
*Conformity shall be checked by the following test:*

Voltage drop set-up given in 7.1 is used for this test. A d.c. current equal to 75 % of the rated current (equivalent to approximately 60 % duty cycle) is passed through the return current clamp until the rate of the temperature rise does not exceed 2 K/h. During the total test time, the d.c. rated current shall be kept constant with a tolerance of  $\pm 2\%$ .

## 8.2 Resistance to hot objects

In the case of insulated return current clamp, the insulation shall be capable of withstanding hot objects and the effects of a normal amount of weld spatter without being ignited.

Conformity shall be checked with a device in accordance with Figure 1.



### Key

- 1 18/8 chrome-nickel steel
- 2 return current clamp
- $\theta$  test temperature

Dimensions in millimetres

**Figure 1 – Device for testing the resistance to hot objects**

An electric current (of approximately 25 A) is passed through the rod until a steady-state temperature  $t$  of  $300^{+5}_0$  °C is reached. During the test, the temperature of the heated rod shall be maintained. This temperature will be measured by a contact thermometer or thermocouple.

The heated rod in a horizontal position is then applied for 2 min to the insulation.

An attempt is made to ignite any gases which may be emitted in the region of the contact point by means of an electric spark or small flame. If the gases are flammable, the burning shall stop as soon as the heated rod is removed.

## 9 Mechanical requirements

### 9.1 Retaining means

A return current clamp shall be designed to maintain efficient electrical contact in normal service and to prevent the unintentional separation of the return current clamp as a result of a longitudinal pull.

Where springs are incorporated in the clamp they shall not constitute part of the current path unless they are permanently by-passed by a fixed conductor capable of carrying the full rated current.

Conformity shall be checked by visual inspection and the following test:

To be defined

### **9.2 Welding cable entry**

The cable entries of return current clamp shall be designed so as to prevent damage to the cable due to flexing.

*Conformity shall be checked by visual inspection.*

### **9.3 Welding cable connection**

The design of the return current clamp shall be such that welding cables with a cross-sectional area within the range as specified by the manufacturer can be replaced. The connection shall withstand the mechanical stress of the tensile test without separation.

*Conformity shall be checked by visual inspection and by the following test:*

A return current clamp is fitted in accordance with the manufacturer's instructions, with a welding cable of maximum cross-sectional area. The connection is subjected to 10 pulls with a force of 40 N per mm<sup>2</sup> of the cross-sectional area with a maximum of 2 000 N applied to the welding cable. The force of each pull is gradually increased from zero to the specified value in 1 s and maintained for a further second.

After the test, the conductor shall not have been noticeably displaced.

This test shall be repeated with a welding cable having the minimum permissible cross-sectional area as specified by the manufacturer.

If more than one method of cable fixing is provided, all methods shall be tested.

### **9.4 Drop withstand**

Return current clamp shall be capable of withstanding a drop test without impairing the mechanical functioning.

*Conformity shall be checked by the following test, manual operation and visual inspection.*

Lift the clamp without any cable fitted to a height of 5 m above a 10 mm thick steel plate, release without initial velocity and allow to fall on the steel plate. With the clamp in various initial attitudes, carry out this procedure 10 times.

## **10 Marking**

The following information shall be legibly and indelibly marked on a return current clamp:

- a) name of the manufacturer, distributor, importer or the registered trademark;
- b) rated current;
- c) maximum permissible cross-sectional area of the welding cable;
- d) minimum permissible cross-sectional area of the welding cable;
- e) reference to this part of IEC 60974, confirming that the return current clamp complies with the requirements.

*Conformity shall be checked by reading the marking.*

## 11 Instructions for use

Each return current clamp shall be delivered with an instruction sheet which includes the following information:

- a) correct coupling and uncoupling of the return current clamp;
- b) correct connection of the welding cable;
- c) choice of welding cable, type and size;
- d) relation of permissible current and duty cycle;

*Conformity shall be checked by reading the instructions.*