

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 8094-9:2015**

**IEC 60974-9:2010**

Xuất bản lần 1

**THIẾT BỊ HÀN HỒ QUANG -  
PHẦN 9: LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG**

*Arc welding equipment - Part 9: Installation and use*

**HÀ NỘI - 2015**

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	5
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Tài liệu viện dẫn .....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	8
4 Lắp đặt.....	9
5 Tương thích điện từ (EMC).....	13
6 Trường điện từ (EMF).....	14
7 Sử dụng .....	15
Phụ lục A (tham khảo) – Các mối nguy hiểm liên quan đến hàn hồ quang.....	22
Phụ lục B (tham khảo) – Sụt áp trong mạch điện hàn .....	29
Thư mục tài liệu tham khảo .....	31

**Lời nói đầu**

TCVN 8094-9:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 60974-9:2010;

TCVN 8094-9:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 Máy điện và khí cụ điện biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 8094 (IEC 60974), *Thiết bị hàn hồ quang*, gồm có các phần sau:

- 1) TCVN 8094-1:2009 (IEC 60974-1:2005), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 1: Nguồn điện hàn*
- 2) TCVN 8094-2:2015 (IEC 60974-2:2013), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 2: Hệ thống làm mát bằng chất lỏng*
- 3) TCVN 8094-3:2015 (IEC 60974-3:2013), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 3: Thiết bị môi hồ quang và thiết bị ổn định hồ quang*
- 4) TCVN 8094-4:2015 (IEC 60974-4:2010), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 4: Kiểm tra và thử nghiệm định kỳ*
- 5) TCVN 8094-5:2015 (IEC 60974-5:2013), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 5: Bộ cấp dây hàn*
- 6) TCVN 8094-6:2015 (IEC 60974-6:2015), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 6: Thiết bị làm việc hạn chế*
- 7) TCVN 8094-7:2015 (IEC 60974-7:2013), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 7: Mô hàn*
- 8) TCVN 8094-8:2015 (IEC 60974-8:2009), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 8: Bộ điều khiển khí dùng cho hệ thống hàn và cắt bằng plasma*
- 9) TCVN 8094-9:2015 (IEC 60974-9:2010), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 9: Lắp đặt và sử dụng*
- 10) TCVN 8094-10:2015 (IEC 60974-10:2014, Amd 1:2015), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 10: Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC)*
- 11) TCVN 8094-11:2015 (IEC 60974-11:2010), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 11: Kim cặp que hàn*
- 12) TCVN 8094-12:2015 (IEC 60974-12:2011), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 12: Thiết bị ghép nối cáp hàn*
- 13) TCVN 8094-13:2015 (IEC 60974-13:2011), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 13: Kim hàn*

## Thiết bị hàn hồ quang - Phần 9: Lắp đặt và sử dụng

*Arc welding equipment -*

*Part 9: Installation and use*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho lắp đặt và sử dụng thiết bị hàn hồ quang và các quá trình liên quan được thiết kế theo các yêu cầu an toàn của TCVN 8094-1 (IEC 60974-1), TCVN 8094-6 (IEC 60974-6) hoặc tương đương.

Tiêu chuẩn này áp dụng để hướng dẫn người đào tạo, người vận hành, thợ hàn, người quản lý, và người giám sát việc lắp đặt và sử dụng an toàn của thiết bị hàn hồ quang và các quá trình liên quan và tính năng an toàn của thao tác hàn và cắt.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN 8094-1:2009 (IEC 60974-1:2005), *Hệ thống hàn hồ quang – Phần 1: Nguồn điện hàn*

TCVN 8094-4 (IEC 60974-4), *Hệ thống hàn hồ quang – Phần 4: Kiểm tra và thử nghiệm định kỳ*

TCVN 8094-6 (IEC 60974-6), *Hệ thống hàn hồ quang – Phần 6: Thiết bị làm việc hạn chế*

TCVN 8094-10 (IEC 60974-10), *Hệ thống hàn hồ quang – Phần 10: Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC)*

TCVN 8094-11 (IEC 60974-11), *Hệ thống hàn hồ quang – Phần 11: Kim cặp que hàn*

TCVN 8094-12 (IEC 60974-12), *Hệ thống hàn hồ quang – Phần 12: Thiết bị nối cáp hàn*

TCVN 9615-6 (IEC 60245-6), *Cáp cách điện bằng cao su – Điện áp danh định đến và bằng 450/750 V – Phần 6: Cáp hàn hồ quang*

IEC/TR 60755, *General requirements for residual current operated protective devices (Yêu cầu chung đối với thiết bị bảo vệ tác động bằng dòng dư)*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

#### 3.1

**Mạch điện hàn (welding circuit)**

Mạch có chứa tất cả các vật liệu dẫn điện mà dòng điện hàn được thiết kế để chạy qua đó.

CHÚ THÍCH 1: Trong hàn hồ quang, hồ quang là một phần của mạch điện hàn.

CHÚ THÍCH 2: Trong một số quá trình hàn hồ quang, hồ quang có thể được thiết lập giữa hai điện cực. Trong trường hợp như vậy, vật cần hàn không nhất thiết là một phần của mạch điện hàn.

[TCVN 8094-1:2009 (IEC 60974-1:2005), 3.11]

#### 3.2

**Phần dẫn điện bên ngoài (extraneous conductive part)**

Phần dẫn điện không tạo thành một phần của hệ thống điện và có khả năng tạo ra điện thế, thường là điện thế đất.

CHÚ THÍCH: Lắp đặt điện gồm cả mạch điện hàn.

#### 3.3

**Vật cần hàn (workpiece)**

Một hoặc nhiều miếng kim loại mà quá trình hàn hoặc các quá trình liên quan được thực hiện trên đó.

#### 3.4

**Quần áo và thiết bị bảo hộ (protective clothing and accessories)**

Quần áo và thiết bị bảo hộ (ví dụ găng tay, tấm che tay, mặt nạ và kính lọc) được sử dụng để giảm thiểu rủi ro điện giật và ảnh hưởng của khói và hoa lửa và để bảo vệ da và mắt khỏi tác động của bức xạ hồ quang.

#### 3.5

**Môi trường có nguy cơ điện giật cao (environments with increased hazard of electric shock)**

Môi trường trong đó nguy cơ điện giật do hàn hồ quang tăng cao so với điều kiện hàn hồ quang bình thường.

CHÚ THÍCH 1: Một số môi trường như vậy là:

- nơi mà sự di chuyển bị hạn chế, người vận hành buộc phải tiến hành hàn ở tư thế gò bó (ví dụ quỳ, ngồi, nằm), và có thể bị tiếp xúc với các phần dẫn điện;
- nơi bị hạn chế một phần hoặc hoàn toàn bởi các phần tử dẫn, người vận hành nhiều khả năng bị tiếp xúc không thể tránh khỏi hoặc ngẫu nhiên;
- nơi ướt, ẩm hoặc nóng khi đó độ ẩm hoặc mồ hôi làm giảm đáng kể điện trở của da trên cơ thể và đặc tính cách điện của thiết bị bảo hộ.

CHÚ THÍCH 2: Môi trường có nguy cơ điện giật cao không bao gồm những nơi mà ở đó các phần dẫn điện ở gần người vận hành để có thể làm tăng nguy cơ điện giật, đều đã được cách điện.

[TCVN 8094-1:2009 (IEC 60974-1:2005), 3.46]

**3.6****Sử dụng mang tính công nghiệp và chuyên nghiệp (industrial and professional use)**

Sử dụng chỉ thích hợp đối với những người thành thạo hoặc người được hướng dẫn.

[TCVN 8094-1:2009 (IEC 60974-1:2005), 3.2]

**3.7****Người thành thạo/người có năng lực/người có kỹ năng (expert/competent person/skilled person)**

Người có thể am hiểu công việc được giao và nhận biết được các nguy cơ tiềm ẩn trên cơ sở được đào tạo chuyên ngành, có kiến thức và kinh nghiệm chuyên môn và hiểu biết về thiết bị liên quan.

CHÚ THÍCH: Nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan cũng coi như được đào tạo chuyên ngành.

[TCVN 8094-1:2009 (IEC 60974-1:2005), 3.3]

**3.8****Bộ cấp dây hàn (wire feeder)**

Thiết bị dùng để cấp dây hàn đến khu vực hồ quang hoặc khu vực hàn, bao gồm cả phương tiện để tạo chuyển động cho dây hàn.

[IEC 60974-5:2007, 3.11]

**3.9****Công suất mạch phụ trợ (auxiliary power output)**

Mạch điện của nguồn điện hàn được thiết kế để cung cấp công suất điện đến thiết bị phụ trợ.

**4 Lắp đặt****4.1 Quy định chung**

Thiết bị hàn được sử dụng trong hệ thống hàn hồ quang phải đúng mục đích dự kiến và được tuân thủ theo TCVN 8094-1 (IEC 60974-1), TCVN 8094-4 (IEC 60974-4), TCVN 8094-6 (IEC 60974-6), TCVN 8094-10 (IEC 60974-10), TCVN 8094-11 (IEC 60974-11) và TCVN 8094-12 (IEC 60974-12) (xem Điều 2), như được cho trên tấm thông số.

Các yêu cầu về tương thích điện từ (EMC) phải được cân nhắc trong quá trình lắp đặt, xem Điều 5.

Các yêu cầu trong quy chuẩn kỹ thuật của quốc gia và địa phương phải được cân nhắc trong quá trình lắp đặt, bao gồm tiếp đất hoặc nối đất bảo vệ, cầu chì, thiết bị ngắt nguồn, kiểu mạch điện nguồn, v.v...

Đọc hướng dẫn sử dụng của nhà chế tạo trước khi lắp đặt thiết bị. Phải sử dụng đầy đủ các thông tin kỹ thuật liên quan đến thiết bị hàn.

Có thể tham vấn nhà chế tạo liên quan đến thiết bị hàn, nếu cần thiết.

## **4.2 Mạch điện nguồn**

### **4.2.1 Lựa chọn cáp nguồn**

Cáp nguồn cho thiết bị hàn và bảo vệ quá tải của chúng, nếu nhà chế tạo không cung cấp, phải được chọn theo thông tin được cho trong hướng dẫn sử dụng của nhà chế tạo.

Cáp nguồn phải được đặt sao cho chúng không thể bị hư hại khi sử dụng. Nếu không thể đạt được điều này, một aptômát dòng dư nhạy, có khả năng tác động ở dòng điện rò không quá 30 mA theo IEC/TR 60755 phải được sử dụng để giảm rủi ro điện giật.

### **4.2.2 Thiết bị ngắt nguồn**

Người lắp đặt phải đảm bảo rằng thiết bị ngắt nguồn được lắp tại điểm nguồn.

CHÚ THÍCH: Phích cắm có thể được sử dụng như thiết bị ngắt nguồn theo quy định kỹ thuật quốc gia hoặc địa phương.

### **4.2.3 Thiết bị dừng khẩn cấp**

Khi một thiết bị dừng khẩn cấp được yêu cầu trong quy định kỹ thuật quốc gia (ví dụ thiết bị hàn tự động), thì phải phù hợp với tiêu chuẩn thích hợp.

Đối với hàn trong môi trường có nguy cơ điện giật cao, xem 7.10.

## **4.3 Mạch điện hàn**

### **4.3.1 Cách ly với nguồn đầu vào**

Mạch điện hàn và các mạch được nối điện với mạch điện hàn phải được cách ly về điện với nguồn chính.

Kiểm tra xác nhận phải được thực hiện bởi người thành thạo.

### **4.3.2 Tổng của các điện áp không tải**

Nếu có nhiều hơn một nguồn điện hàn được sử dụng tại cùng một thời điểm, thì các điện áp không tải của chúng có thể bị tích lũy và có thể làm tăng nguy hiểm điện giật. Các nguồn điện hàn phải được lắp đặt sao cho rủi ro được giảm đến mức tối thiểu. Hướng dẫn được cho trong 7.9.

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp hai máy biến áp hàn được nối với cùng một đường dây, điện áp đầu ra có thể là tổng của cả hai điện áp không tải. Điều này có thể tránh được bằng cách sử dụng mối nối đầu vào hoặc đầu ra thích hợp (xem 7.9).

CHÚ THÍCH 2: Khi có nhiều hơn một nguồn điện hàn được lắp đặt, các nguồn điện hàn riêng lẻ với các cơ cấu điều khiển và kết nối riêng rẽ của chúng cần được nhận biết một cách rõ ràng để chỉ ra cái nào thuộc về mạch điện hàn nào.

### **4.3.3 Cáp hàn**

Cáp hàn phải phù hợp với TCVN 9615-6 (IEC 60245-6). Cáp hàn có ruột dẫn bằng đồng phải được lựa chọn dựa trên chu kỳ làm việc và quy định kỹ thuật quốc gia hoặc, khi không có các quy định này, thì

theo dòng điện danh định được cho trong Bảng 1. Trong trường hợp liên quan đến các tuyến cáp dài, có thể cần thiết phải chọn theo cỡ cáp dựa trên sự sụt áp, xem Phụ lục B.

**Bảng 1 – Điện áp danh định đối với cáp hàn bằng đồng**

Tiết diện danh nghĩa	Dòng điện danh định đối với chu kỳ làm việc cụ thể ở <u>nhật độ môi trường 25 °C</u> <sup>a</sup>						
	100 %	85 %	80 %	60 %	35 %	20 %	8 %
mm <sup>2</sup>	A	A	A	A	A	A	A
10	100	100	100	101	106	118	158
16	135	136	136	139	150	174	243
25	180	182	183	190	213	254	366
35	225	229	231	243	279	338	497
50	285	293	296	316	371	457	681
70	355	367	373	403	482	602	908
95	430	448	456	498	606	765	1 164
120	500	524	534	587	721	917	1 404
150	580	610	622	689	853	1 090	1 676
185	665	702	717	797	995	1 277	1 971

<sup>a</sup> Đối với các nhiệt độ môi trường cao hơn, phải áp dụng hệ số điều chỉnh:  
0,96 (30 °C); 0,91 (35 °C); 0,87 (40 °C); 0,82 (45 °C).

#### 4.3.4 Đấu nối giữa nguồn điện hàn và vật cần hàn

Khi dòng điện hàn không chạy hoàn toàn trong mạch điện hàn, sẽ xuất hiện dòng điện tản, là một phần của dòng điện hàn. Điều này có thể gây hỏng hóc và có thể được loại bỏ bằng các biện pháp sau:

- đấu nối điện giữa nguồn điện hàn và vật cần hàn phải được thực hiện một cách trực tiếp nhất có thể bằng cáp trở về được cách điện có khả năng mang dòng thích hợp;
- các phần dẫn điện bên ngoài, như thanh ray kim loại, ống và khung không được sử dụng như một phần của mạch điện hàn, trừ khi bản thân chúng cấu thành vật cần hàn;
- kẹp trở về phải gắn nhất có thể với hồ quang hàn;

CHÚ THÍCH 1: Khi kẹp trở về được tháo ra, kẹp cần được cách điện với các phần nối đất, ví dụ vỏ kim loại có nối đất bảo vệ (cấp I), sàn bằng kim loại, dịch vụ trong tòa nhà.



## TCVN 8094-9:2015

d) mạch điện hàn không được nối đất trừ khi có yêu cầu trong các quy định kỹ thuật quốc gia hoặc địa phương (xem 4.3.5);

e) đầu nối giữa cáp trở về và vật cần hàn phải được đảm bảo bằng cách sử dụng các thiết bị có phương tiện thích hợp để nối cáp, hệ thống giữ không được có khả năng bị rơi lỏng một cách ngẫu nhiên, và có tiếp xúc điện tốt. Các thiết bị từ chỉ được coi là có tiếp xúc điện tốt nếu các bề mặt tiếp xúc của thiết bị từ và khu vực tiếp xúc của vật cần hàn đủ lớn, bằng phẳng, dẫn điện và sạch (ví dụ không có gỉ và lớp sơn lót) và nếu khu vực tiếp xúc của vật cần hàn có từ tính;

CHÚ THÍCH 2: Nếu vật cần hàn được đặt trên ghế hàn hoặc thiết bị xử lý vật cần hàn thì cáp trở về có thể được nối với ghế hoặc thiết bị đó.

f) Thiết bị kết nối dùng cho cáp hàn mềm không có định trong mạch điện hàn phải:

- 1) được bao phủ thích hợp bởi vật liệu cách điện để ngăn tiếp xúc không chủ ý với phần mang điện, khi được đầu nối, trừ trường hợp bản thân kẹp trở về tại vật cần hàn;
- 2) thích hợp với các cỡ cáp được sử dụng và dòng điện hàn;
- 3) được đầu nối hiệu quả với cáp hàn và có tiếp xúc điện tốt với chúng.

Cả cáp hàn và thiết bị đầu nối phải được sử dụng trong phạm vi điện áp danh định quy định của chúng. Thiết bị đầu nối không được lắp với cáp có đường kính nhỏ hơn quy định của nhà chế tạo thiết bị đầu nối.

Khi thiết bị ghép nối được sử dụng, chúng phải phù hợp với TCVN 8094-12 (IEC 60974-12).

### 4.3.5 Nối đất vật cần hàn

Mạch điện hàn không cần nối đất, vì nó có thể làm tăng rủi ro các dòng điện hàn bị phân tán (xem 4.3.3). Nối đất mạch điện hàn còn có thể làm tăng bề mặt kim loại qua đó con người tiếp xúc với mạch điện hàn (ví dụ que hàn) có thể bị giật.

CHÚ THÍCH 1: Có những vật cần hàn có nối đất sẵn có, ví dụ các kết cấu thép, tàu biển, đường ống, v.v... Khi được hàn, khả năng xảy ra dòng điện tản sẽ tăng lên.

CHÚ THÍCH 2: Trong một số trường hợp, vật cần hàn có thể tiếp xúc thường xuyên với đất, ví dụ với thiết bị bảo vệ cáp I mà bản thân nó có dây dẫn bảo vệ nối đất. Vật cần hàn như vậy được coi là có nối đất sẵn có.

Việc đánh giá mạch điện hàn mà các vật thể này bề mặt hàn phải được thực hiện để đảm bảo rằng dòng điện hàn bị phân tán sẽ không đi qua các vật thể nối đất mà không có chủ đích hoặc khả năng mang dòng điện hàn (ví dụ nối đất bảo vệ).

Nếu dụng cụ điện cầm tay được sử dụng, mà có thể tiếp xúc với vật cần hàn, thì những dụng cụ này phải là thiết bị cấp II (tức là có cách điện kép hoặc cách điện tăng cường và không có nối đất bảo vệ).

Nếu nối đất được yêu cầu trong quy định kỹ thuật quốc gia hoặc địa phương, thì nối đất phải được thực hiện bằng cáp hoặc dây chuyên dụng riêng biệt có thông số đặc trưng danh định tối thiểu bằng với cáp trở về và được nối trực tiếp tới vật cần hàn.

Cần thực hiện các biện pháp phòng ngừa để cách điện người vận hành với đất cũng như với vật cần hàn (xem 7.7.2).

CHÚ THÍCH 3: Khi mạng triệt nhiễu tần số radio bên ngoài được nối với mạch điện hàn, người thành thạo cần đánh giá xem mạch điện hàn vẫn có thể được coi là cách điện với đất hay không.

CHÚ THÍCH 4: Mạng triệt nhiễu tần số radio bên ngoài có thể có một số các linh kiện khác ví dụ bộ lọc LCR (điện cảm/ điện dung/ điện trở).

#### **4.3.6 Vị trí của bình chứa khí**

Cần thận trọng để ngăn bình chứa khí ở vùng lân cận của vật cần hàn trở thành một phần của mạch điện hàn.

### **5 Tương thích điện từ (EMC)**

#### **5.1 Quy định chung**

Người sử dụng có trách nhiệm lắp đặt và sử dụng thiết bị hàn hồ quang theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Nếu các nhiễu điện từ được phát hiện, thì người sử dụng thiết bị hàn hồ quang phải có trách nhiệm giải quyết tình huống với sự hỗ trợ kỹ thuật của nhà chế tạo.

#### **5.2 Đánh giá khu vực làm việc**

Trước khi lắp đặt thiết bị hàn hồ quang, người sử dụng phải đánh giá các nhiễu điện từ tiềm ẩn trong khu vực xung quanh. Phải xem xét những vấn đề sau:

- a) các cáp nguồn khác, cáp điều khiển, cáp tín hiệu và điện thoại, bên trên, bên dưới và bên cạnh thiết bị hàn hồ quang;
  - b) máy phát và máy thu vô tuyến và truyền hình;
  - c) máy vi tính và các thiết bị điều khiển khác;
  - d) thiết bị an toàn quan trọng, ví dụ tấm chắn của thiết bị công nghiệp;
  - e) sức khỏe của mọi người xung quanh, ví dụ việc sử dụng máy điều hòa nhịp tim và máy trợ thính;
  - f) thiết bị sử dụng để hiệu chuẩn hoặc đo lường;
  - g) miễn nhiễm của các thiết bị khác trong khu vực. Người sử dụng phải đảm bảo rằng thiết bị khác được sử dụng trong khu vực là tương thích. Điều này có thể đòi hỏi thêm các biện pháp bảo vệ;
  - h) thời gian trong ngày mà việc hàn hoặc hoạt động khác được thực hiện.
- Kích thước của khu vực xung quanh cần xem xét sẽ phụ thuộc vào kết cấu của tòa nhà và các hoạt động khác được diễn ra. Khu vực xung quanh có thể được mở rộng ra ngoài đường bao của tòa nhà.

### **5.3 Phương pháp giảm phát xạ**

#### **5.3.1 Hệ thống nguồn điện lưới**

Thiết bị hàn hồ quang phải được nối với hệ thống nguồn điện lưới theo khuyến cáo của nhà chế tạo. Nếu xảy ra nhiễu, cần thực hiện các biện pháp phòng ngừa bổ sung như lọc hệ thống nguồn. Phải xem xét đến việc chống nhiễu cho cáp nguồn của thiết bị hàn hồ quang được lắp đặt cố định, bằng ống kim loại hoặc tương đương. Chống nhiễu phải liên tục về điện trên suốt chiều dài cáp. Việc chống nhiễu phải được nối với nguồn điện hàn để duy trì tiếp xúc điện tốt giữa ống kim loại và vỏ ngoài của nguồn điện hàn.

#### **5.3.2 Bảo dưỡng thiết bị hàn hồ quang**

Thiết bị hàn hồ quang phải được bảo dưỡng định kỳ theo TCVN 8094-4 (IEC 60974-4) và hướng dẫn của nhà chế tạo. Tất cả các cửa và tấm chắn để tiếp cận và làm việc phải được đóng và giữ chắc chắn khi thiết bị hàn hồ quang đang vận hành. Thiết bị hàn hồ quang không được sửa đổi theo bất kì cách nào, trừ trường hợp những thay đổi và điều chỉnh này nằm trong hướng dẫn của nhà chế tạo. Đặc biệt, khe phóng điện của thiết bị môi và ổn định hồ quang phải được điều chỉnh và bảo dưỡng theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

#### **5.3.3 Cáp hàn**

Cáp hàn phải căng ngắn căng tốt và phải được đặt gần nhau càng tốt, đi ở trên hoặc gần với bề mặt sàn. Không bao giờ được để cáp hàn bị cuộn lại.

#### **5.3.4 Liên kết đẳng thế**

Cần xem xét sự liên kết tất cả các vật kim loại trong khu vực xung quanh để giảm phát xạ. Tuy nhiên, các vật kim loại liên kết với vật cần hàn sẽ làm tăng rủi ro điện giật của người vận hành vì chạm đồng thời vào các vật kim loại này và que hàn. Người vận hành phải được cách điện khỏi tất cả các vật kim loại được liên kết này.

#### **5.3.5 Nối đất vật cần hàn**

Khi vật cần hàn không được nối đất để đảm bảo an toàn điện, một sự kết nối giữa vật cần hàn và mặt đất có thể làm giảm phần nào sự phát xạ, nhưng không phải trong mọi trường hợp. Cần có sự chú ý để ngăn ngừa việc nối đất vật cần hàn làm tăng rủi ro chấn thương cho người sử dụng, hoặc gây hỏng hóc cho các thiết bị điện khác. Khi cần thiết, sự kết nối giữa vật cần hàn và mặt đất nên được thực hiện bởi một kết nối trực tiếp đến vật cần hàn, nhưng ở một số quốc gia mà nối trực tiếp không được phép, sự liên kết nên được thực hiện bằng điện dung thích hợp, được chọn theo quy định kỹ thuật quốc gia hoặc địa phương.

### 5.3.6 Che chắn và chống nhiễu

Sự che chắn và chống nhiễu có chọn lọc các cáp và thiết bị khác ở khu vực xung quanh có thể làm giảm bớt các vấn đề về nhiễu. Sự che chắn toàn bộ khu vực hàn có thể được xem xét trong các ứng dụng đặc biệt.

## 6 Trường điện từ (EMF)

Dòng điện chạy trong bất kì dây dẫn nào cũng tạo ra trường điện và trường từ (EMF) cục bộ. Tất cả các thợ hàn nên sử dụng các quy trình sau để giảm thiểu rủi ro do phơi nhiễm trong trường điện từ của mạch điện hàn:

- đặt cáp hàn cạnh nhau – buộc chúng bằng dây đai nếu có thể;
- giữ thân và đầu cách xa mạch điện hàn nhất có thể;
- không bao giờ để cáp hàn quấn quanh cơ thể;
- không để cơ thể ở giữa các cáp hàn. Giữ các cáp hàn về cùng một phía của cơ thể;
- nổi cáp trở về với vật cản hàn gần nhất có thể với khu vực được hàn;
- không làm việc bên cạnh, ngồi hoặc dựa lên nguồn điện hàn;
- không hàn trong lúc đang mang nguồn điện hàn hoặc bộ cấp dây hàn.

Trường điện từ cũng có thể gây ảnh hưởng đến các thiết bị cấy ghép y tế, ví dụ máy điều hòa nhịp tim. Phải thực hiện các biện pháp bảo vệ cho người có các thiết bị cấy ghép y tế. Ví dụ hạn chế đi lại đối với những người đi qua hoặc đánh giá rủi ro cá nhân cho thợ hàn. Đánh giá rủi ro và khuyến cáo cho người sử dụng các thiết bị cấy ghép y tế phải được thực hiện bởi chuyên gia y tế.

## 7 Sử dụng

### 7.1 Yêu cầu chung

Người sử dụng phải đảm bảo rằng thiết bị hàn hồ quang và các phụ kiện phù hợp với các phần liên quan của TCVN 8094 (IEC 60974), xem Điều 2, như được cho trên tấm thông số. Trước khi thiết bị hàn được đưa vào làm việc, người sử dụng phải đọc và hiểu hướng dẫn do nhà chế tạo cung cấp, quy định kỹ thuật quốc gia hoặc địa phương, hiệp hội thương mại và các khuyến cáo nghề nghiệp, khuyến cáo sức khỏe và an toàn quốc gia.

Phải xét đến môi trường mà thiết bị hàn được sử dụng vì có thể cần các biện pháp phòng ngừa bổ sung cần thiết, ví dụ nguy cơ điện giật cao, không gian hạn chế; khu vực dễ cháy, bị ngạt (xem Phụ lục A).

## **TCVN 8094-9:2015**

### **7.2 Đấu nối giữa các nguồn điện hàn**

Nếu các nguồn điện hàn cần được nối song song hoặc nối tiếp, thì điều này phải được thực hiện bởi người thành thạo theo khuyến cáo của nhà chế tạo. Thiết bị phải được chấp thuận để thực hiện hàn hồ quang chỉ sau khi thực hiện kiểm tra để đảm bảo rằng điện áp không tải cho phép không bị vượt quá.

Khi một nguồn điện hàn nối song song hoặc nối tiếp bị dừng hoạt động, nguồn điện đó phải được ngắt khỏi nguồn điện lưới và khỏi mạch điện hàn, để ngăn ngừa bất kì mối nguy hiểm nào có thể xảy ra do điện áp hồi tiếp.

### **7.3 Kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống hàn**

#### **7.3.1 Kiểm tra định kỳ**

Khi lắp đặt, và định kỳ sau đó, người thành thạo được chỉ định phải kiểm tra rằng thiết bị hàn được lựa chọn và đấu nối một cách đúng đắn cho các công việc cần thực hiện theo TCVN 8094-4 (IEC 60974-4) và hướng dẫn của nhà chế tạo, tất cả các mối nối đều sạch và chặt và thiết bị hàn ở trong tình trạng tốt.

Ngoài ra, tất cả các nối đất bảo vệ phải được kiểm tra tính hiệu quả. Mọi chỗ hỏng được phát hiện đều phải được sửa chữa.

#### **7.3.2 Kiểm tra thường xuyên**

Người vận hành phải được hướng dẫn để kiểm tra các mối nối bên ngoài hàng ngày và mỗi lần nối lại mạch. Phải đặc biệt chú ý đến sự lắp đặt nguồn điện và cáp hàn, kim cặp que hàn và thiết bị ghép nối. Mọi chỗ hỏng đều phải được báo cáo, và thiết bị lỗi không được sử dụng cho đến khi được sửa chữa.

Kẹp trở về phải được nối trực tiếp với vật cần hàn ngắn nhất có thể tới điểm hàn hoặc tới ghế hàn mà vật cần hàn được đặt trên đó hoặc tới thiết bị thao tác vật cần hàn.

Đối với cắt bằng plasma, các điện áp không tải lớn hơn điện áp khi hàn. Điều này phải được xét đến trong các quy trình kiểm tra và bảo dưỡng. Đặc biệt chú ý đến thiết bị làm mát bằng nước để đảm bảo rằng mọi sự rò rỉ không gây ảnh hưởng đến cách điện.

Trước khi thực hiện hàn hồ quang trên thiết bị có máy biến áp lắp cùng (ví dụ buồng đốt hồ quang), máy biến áp này phải được cách ly để tránh nguy hiểm điện giật bởi điện áp cảm ứng ở phía đầu vào của máy biến áp.

### **7.4 Ngắt nguồn điện hàn và/hoặc mạch điện hàn**

Nếu cáp nguồn hoặc cáp hàn có nhiều khả năng bị hỏng khi nguồn điện hàn bị di chuyển đến địa điểm khác, thì nguồn điện đó, bao gồm cả cáp của nó, phải được ngắt trước khi di chuyển.

Khi thực hiện bảo dưỡng hoặc sửa chữa thiết bị hàn, đầu vào và đầu ra phải được ngắt ra.

## 7.5 Tắm chắn bảo vệ

Tắm chắn và các phần tháo ra được của vỏ ngoài phải ở đúng vị trí trước khi thiết bị hàn được cấp điện.

## 7.6 Thông tin cho người vận hành

Người vận hành và người hỗ trợ phải được đào tạo về sử dụng an toàn thiết bị. Người vận hành và những người làm việc gần nơi hàn phải được cảnh báo về các mối nguy hiểm và được thông báo về các biện pháp bảo vệ liên quan đến các quá trình hàn (xem Phụ lục A).

Người vận hành phải ngăn ngừa bình chứa khí ở vùng lân cận với vật cần hàn để tránh trở thành một phần của mạch điện hàn.

## 7.7 Các biện pháp bảo vệ

### 7.7.1 Bộ phận dẫn điện bên ngoài trong khu vực hàn

Đối với các bộ phận dẫn điện bên ngoài,

- a) mọi người phải nhận biết được các bộ phận này, xem 3.2;
- b) phải thận trọng để giảm thiểu sự kéo dài của các bộ phận này;
- c) mỏ hàn và kim cặp que hàn phải được cách điện với các bộ phận dẫn điện bên ngoài trong khu vực hàn.

### 7.7.2 Bảo vệ chống điện giật

Người vận hành phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để cách điện với que hàn, vật cần hàn và các phần dẫn điện tiếp xúc với đất ở gần. Có thể dễ dàng đạt được điều này bằng găng tay khô, quần áo, mũ trùm đầu, giày dép, tấm bằng khô và tấm lót cách điện hoặc tương đương trong tình trạng tốt. Người thành thạo phải đánh giá xem phương pháp cách điện dự kiến có thích hợp không.

CHÚ THÍCH: Người vận hành tiếp xúc trực tiếp với cả hai đầu nối của nguồn điện hàn, hoặc các dây dẫn nối với chúng, có thể bị điện giật. Trong một số tình huống, điện giật có thể mạnh đến mức gây tổn thương hoặc tử vong.

## 7.8 Cách ly mạch điện hàn với vật cần hàn và đất khi không sử dụng

Khi không sử dụng (ví dụ khi ăn trưa hoặc đổi ca), kim cặp que hàn và mạch điện của mỏ hàn phải, nếu khả thi, được tắt tại nguồn điện hàn; nếu không thể, chúng phải được cách ly và/hoặc cách điện, mà không tiếp xúc với vật cần hàn hoặc các phần dẫn điện khác, đặc biệt là vỏ của nguồn điện hàn. Que hàn hồ quang kim loại thủ công phải được tháo khỏi kim cặp que hàn khi kết thúc quá trình hàn. Nếu được, nguồn cấp khí bảo vệ phải được khóa lại.

Người vận hành phải đảm bảo rằng thiết bị kẹp mang dòng điện trở về phải được nối với vật cần hàn hoặc được giữ cách ly với đất hoặc vật dẫn điện bất kỳ.

### 7.9 Điện áp giữa các kim cặp que hàn hoặc các mỏ hàn

Khi làm việc với vài nguồn điện hàn trên một vật cần hàn hoặc trên các vật cần hàn được được thiết kế nối điện với nhau, tổng của các điện áp không tải có thể tăng đến mức nguy hiểm giữa hai kim cặp que hàn hoặc mỏ hàn. Giá trị có thể lớn gấp đôi giá trị của điện áp không tải được phép (xem thêm 4.3.2).

Người được hướng dẫn để cùng thực hiện thao tác hàn phải đảm bảo rằng phải sử dụng thiết bị đo để xác định có nguy hiểm hay không.

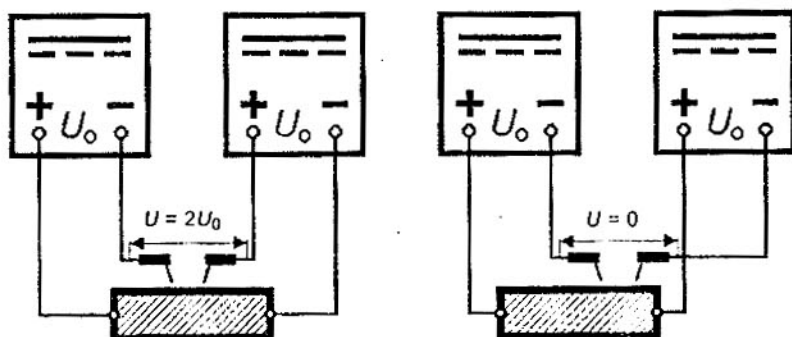
Người vận hành phải:

- được cảnh báo về mối nguy hiểm này;
- không bao giờ được chạm vào đồng thời hai kim cặp que hàn hoặc mỏ hàn;
- làm việc bên ngoài tầm với của nhau, khi có thể.

Các ví dụ dưới đây chỉ ra dưới dạng biểu đồ ảnh hưởng của sự kết nối tới nguồn điện lưới và cực tính để hàn có thể có lên tổng của các điện áp hàn giữa các kim cặp que hàn hoặc mỏ hàn. Giả định rằng các điện áp không tải của mỗi nguồn điện hàn là giống nhau nhưng trong thực tế chúng có thể khác nhau (xem điểm a) đến c) dưới đây).

#### a) Dòng điện một chiều

Các kết nối đến nguồn điện lưới không có ảnh hưởng lên tổng các điện áp không tải. Điện áp  $U$  phụ thuộc vào cực tính của các đầu nối đầu ra (xem Hình 1).

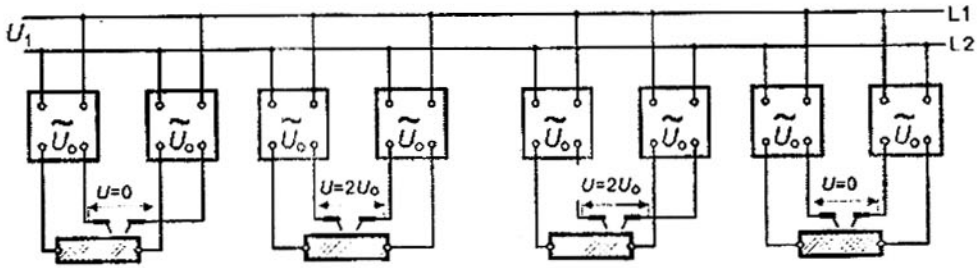


CHÚ THÍCH: Cực tính hàn phụ thuộc vào quá trình hàn.

Hình 1 – Ví dụ về điện áp một chiều giữa các kim cặp que hàn hoặc mỏ hàn

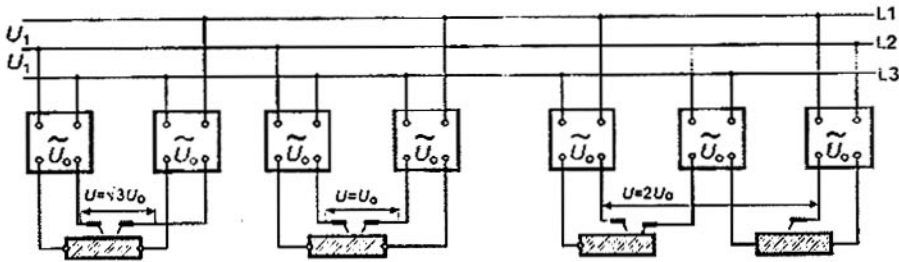
#### b) Nguồn điện hàn một pha xoay chiều

Các kết nối đến nguồn điện lưới và các kết nối đầu ra sẽ ảnh hưởng đến tổng  $U$  của các điện áp không tải (xem Hình 2).



Hình 2 – Ví dụ về điện áp xoay chiều giữa các kim cặp que hàn hoặc mô hàn –  
Nguồn một pha từ cùng cặp đường dây của một nguồn điện lưới ba pha

Nếu các kết nối đến nguồn điện lưới ba pha được thực hiện trên các cặp đường dây khác nhau, thì tổng  $U$  của các điện áp không tải sẽ luôn luôn lớn hơn 0 (xem Hình 3).



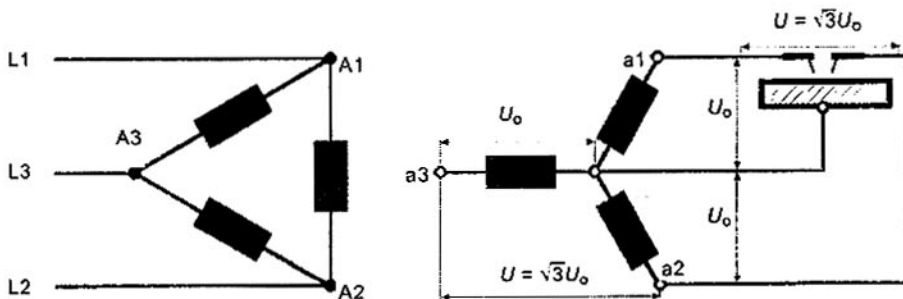
CHÚ THÍCH: Vật cần hàn không được kết nối. Que hàn chính giữa vô tình tiếp xúc với vật cần hàn khác.

Hình 3 – Ví dụ về điện áp xoay chiều giữa các kim cặp que hàn hoặc mô hàn –  
Nguồn một pha từ các cặp đường dây khác nhau của nguồn điện lưới ba pha

Các điện áp điện áp xoay chiều tăng cao có thể tránh được bằng cách đảo chiều

- các kết nối cáp hàn, tốt nhất được thực hiện bởi người thành thạo, hoặc
- các đầu nối của nguồn điện lưới đến nguồn điện hàn (xem 4.3.2).
- Máy biến áp hàn ba pha xoay chiều nhiều người vận hành

Các kết nối đến nguồn điện lưới không ảnh hưởng đến tổng  $U$  của các điện áp không tải (xem Hình 4).



Hình 4 – Ví dụ về điện áp xoay chiều giữa các kim cặp que hàn được nối giữa  
các đường dây khác nhau của đầu ra



## TCVN 8094-9:2015

### 7.10 Hàn trong môi trường có nguy cơ điện giật cao

Khi việc hàn được thực hiện trong môi trường có nguy cơ điện giật cao, phải có các biện pháp để ngắt điện nguồn điện hàn hoặc mạch điện hàn một cách nhanh chóng với sự tiếp cận dễ dàng (ví dụ thiết bị dừng khẩn cấp).

Các biện pháp phòng ngừa sau đây phải được thực hiện để giảm rủi ro điện giật bởi điện áp giữa que hàn và mặt đất:

a) nếu có thể, nguồn điện hàn không được đặt vào môi trường có nguy hiểm điện giật tăng cao. Nếu không thể, nguồn điện hàn phải được cấp điện bằng máy biến áp cách điện;

b) nguồn điện hàn phải ở bên ngoài tầm với thông thường của người vận hành trong khi hàn. Bảo vệ bổ sung chống điện giật từ nguồn điện lưới trong điều kiện sự cố có thể được cung cấp bằng cách sử dụng aptômát dòng dư mà có thể tác động với một dòng điện rò không quá 30 mA và cấp điện cho tất cả các thiết bị được cấp điện từ nguồn điện lưới ở gần. Aptômát tác động bằng dòng dư phải nhạy với tất cả các kiểu dòng điện;

c) chỉ được sử dụng các cơ cấu điều khiển từ xa có biện pháp bảo vệ "điện áp cực thấp an toàn" theo TCVN 8094-1 (IEC 60974-1);

d) chỉ được sử dụng các nguồn điện hàn và thiết bị hàn thích hợp trong môi trường có nguy cơ điện giật cao. Khi thích hợp, phải sử dụng các thiết bị giảm điện áp;

CHÚ THÍCH 1: Điều này cần được kiểm tra xác nhận bởi người thành thạo trừ khi nguồn điện hàn được ghi nhãn ký hiệu **S** (xem TCVN 8094-1 (IEC 60974-1)).

e) kim cặp que hàn phải phù hợp với TCVN 8094-11 (IEC 60974-11), tức là loại A;

f) bộ hoặc tấm lót cách điện phải được sử dụng.

CHÚ THÍCH 2: Cần chú ý đến các yêu cầu về quần áo bảo hộ, mũ trùm đầu và các phụ kiện trong 7.7.2.

### 7.11 Sử dụng dây đeo vai

Không được hàn trong lúc mang nguồn điện hàn, hoặc bộ cấp dây hàn, ví dụ bằng dây đeo vai. Điều này để ngăn ngừa

a) rủi ro mất thăng bằng nếu bất kì cáp hoặc ống nối nào bị kéo;

b) tăng rủi ro điện giật khi người vận hành tiếp xúc với đất nếu sử dụng nguồn điện hàn cấp I mà vỏ ngoài được nối đất bằng dây dẫn nối đất bảo vệ.

### 7.12 Hàn ở vị trí trên cao

Không nên hàn từ vị trí trên cao, nếu có thể, ví dụ từ một cái thang, khi đó thậm chí chỉ một cú điện giật nhẹ cũng có thể làm ngã.

Phải thực hiện biện pháp phòng ngừa thích hợp, ví dụ bằng cách sử dụng bộ làm việc an toàn.

**CHÚ THÍCH:** Thang kim loại hoặc giàn giáo có thể tạo nên môi trường có nguy cơ điện giật cao (xem 3.5 và 7.10).

### **7.13 Hàn với thiết bị hàn treo**

Vi các lí do thực tế, thiết bị hàn có thể được treo trên khu vực hàn. Để tránh dòng điện tản, các phương tiện treo phải được cách điện. Phải thực hiện các biện pháp phòng ngừa để tránh rủi ro các vật thể rơi (ví dụ ống cuộn dây hàn).

**Phụ lục A**  
(tham khảo)

**Các mối nguy hiểm liên quan đến hàn hồ quang**

**A.1 Quy định chung**

Người vận hành hàn và người làm việc ở lân cận quá trình hàn cần được cảnh báo những nguy hiểm liên quan tới hàn hồ quang dưới đây. Họ cần nhận biết các biện pháp bảo vệ được quy định trong các tiêu chuẩn và quy định kỹ thuật quốc gia và quốc tế thích hợp.

**A.2 Tình trạng thiết bị và bảo dưỡng**

Tất cả các thiết bị nên được giữ trong tình trạng làm việc tốt, được xem xét và, khi phát hiện hỏng hóc, thì phải được sửa chữa nhanh chóng hoặc không vận hành tiếp.

Các bình chứa khí nên được đặt hoặc cố định sao cho chúng không thể bị lật.

**A.3 Vận hành**

Tất cả các thiết bị nên được đặt sao cho không gây ra nguy hiểm trên lối đi, trên thang hoặc bậc thang, và cần được vận hành theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

Thiết bị hàn có thể nặng (ví dụ, bộ cấp dây hàn lắp với cuộn dây và bộ dây). Cần thận trọng trong quá trình làm việc bằng tay.

**A.4 Đào tạo**

Đối với người vận hành và người giám sát, thì đào tạo là cần thiết trong

- sử dụng an toàn thiết bị;
- các quá trình;
- các quy trình khẩn cấp.

**A.5 Bức xạ hồ quang**

**A.5.1 Quy định chung**

Hồ quang tạo ra

- bức xạ tia cực tím (có thể gây hại cho da và mắt);
- ánh sáng nhìn thấy (có thể làm chói mắt và giảm thị lực);
- bức xạ hồng ngoại (nhiệt) (có thể gây hại cho da và mắt).

Những bức xạ này có thể trực tiếp hoặc bị phản xạ từ các bề mặt như kim loại sáng và các vật sáng màu.

#### **A.5.2 Bảo vệ mắt và mặt (xem thêm A.9)**

Mặt và mắt nên được bảo vệ bởi tấm chắn bảo vệ hàn thích hợp với kính lọc bảo vệ mắt thích hợp theo TCVN 5083 (ISO 4850).

#### **A.5.3 Bảo vệ cơ thể (xem thêm A.9)**

Cơ thể nên được bảo vệ bởi quần áo bảo hộ thích hợp theo ISO 11611.

Sử dụng bảo vệ cổ là cần thiết để chống lại các bức xạ phản xạ.

#### **A.5.4 Bảo vệ người ở vùng lân cận hồ quang**

Ở vùng lân cận hồ quang, cần sử dụng các tấm màn hoặc tấm chắn không phản xạ để cách ly mọi người khỏi bức xạ hồ quang. Một cảnh báo, ví dụ ký hiệu cho bảo vệ mắt, cần nhắc tới mối nguy hiểm của bức xạ hồ quang quang học.

### **A.6 Khói hàn**

Hàn hồ quang và các quá trình liên quan tạo ra khói hàn có thể làm ô nhiễm khí quyển xung quanh vị trí làm việc. Khói hàn là một hỗn hợp của các loại khí trong không khí và các hạt nhỏ mịn mà, nếu hít hoặc nuốt vào, sẽ gây nguy hiểm cho sức khỏe.

Cấp độ rủi ro sẽ phụ thuộc vào

- a) thành phần của khói;
- b) nồng độ của khói;
- c) thời gian phơi nhiễm khói.

Một cách tiếp cận hệ thống để đánh giá phơi nhiễm là cần thiết, có tính đến các tình huống đặc biệt của người vận hành và công nhân phụ trợ có thể bị phơi nhiễm..

Khói hàn có thể được kiểm soát bằng nhiều biện pháp, ví dụ điều chỉnh quá trình, điều khiển kỹ thuật, phương pháp làm việc, bảo vệ cá nhân và quyết định hành chính (xem Hình A.1).

Đầu tiên, cần cân nhắc xem sự phơi nhiễm có thể được ngăn ngừa cần nghiên cứu bằng cách loại bỏ toàn bộ nguồn tạo khói hàn hay không. Nếu điều này không thể thực hiện được, các biện pháp làm giảm lượng khói hàn được tạo ra, sau khi việc điều khiển khói hàn tại nguồn được xem xét. Việc sử dụng thiết bị hô hấp không nên được dự tính cho đến khi tất cả các khả năng khác bị loại trừ. Thông thường, thiết bị bảo vệ hô hấp chỉ nên được sử dụng như một biện pháp tạm thời. Tuy nhiên điều này sẽ là trường hợp khi ngoài các biện pháp thông khí, việc sử dụng bảo vệ cá nhân có thể cần thiết.

## **A.7 Tiếng ồn**

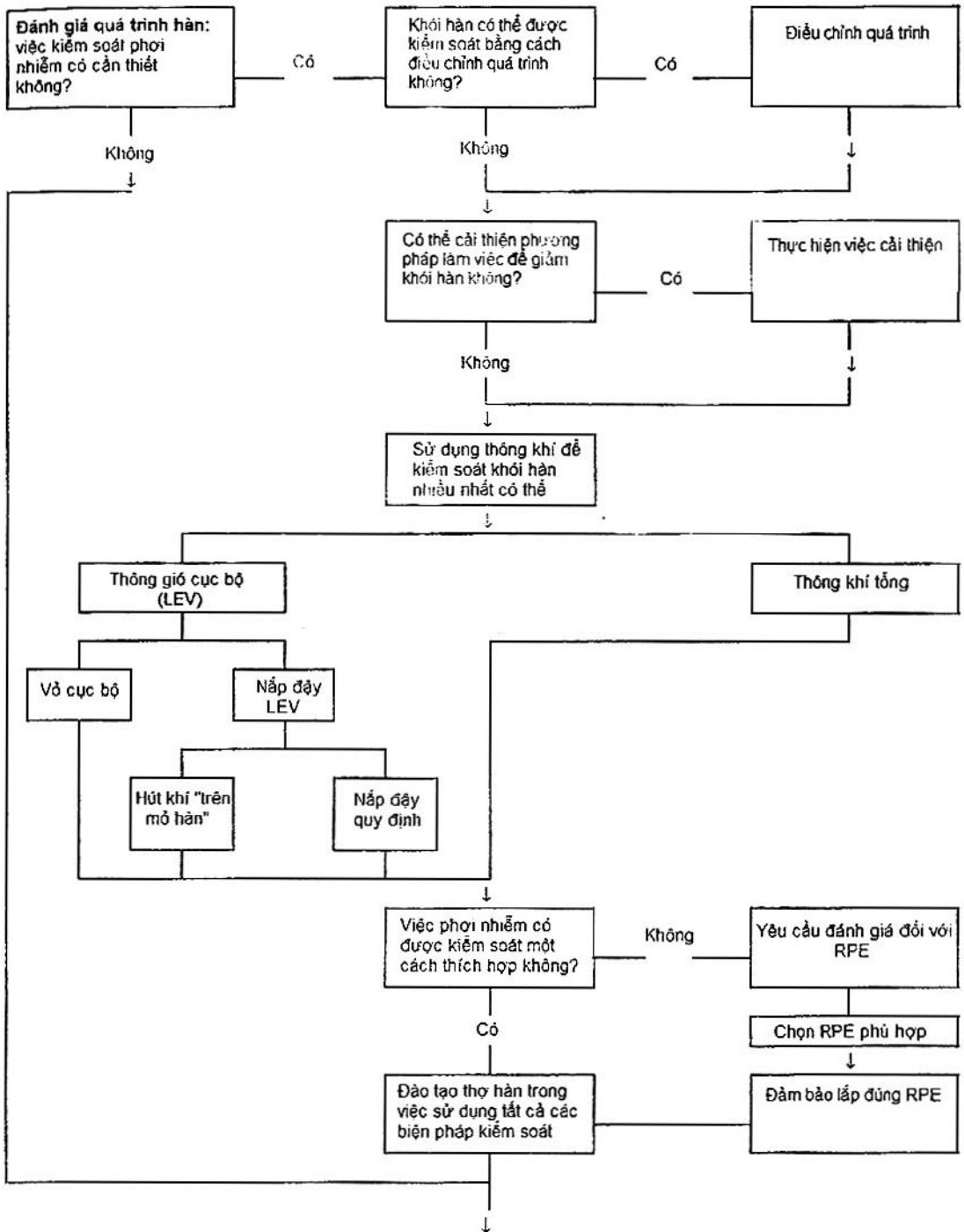
Trong môi trường hàn, tiếng ồn có thể tồn tại ở mức gây hại.

Việc liên tục ở trong môi trường có độ ồn cao mà không có bảo vệ tai là có hại. Mức ồn nên được giảm đến mức thấp nhất có thể.

Mức ồn cao có thể được cho phép trong một khoảng thời gian rất ngắn bằng cách sử dụng bảo vệ tai đầy đủ theo quy định kỹ thuật quốc gia hoặc địa phương.

Trong trường hợp nghi ngờ, việc kiểm tra của người thành thạo nên được thực hiện để thiết lập các mức ồn trong môi trường cụ thể bất kỳ, và, nếu vượt quá giới hạn cho phép, một trong các lựa chọn sau phải được áp dụng

- a) cách ly nguồn âm thanh xa nhất có thể, ví dụ bằng cách lắp bộ giảm âm hoặc vỏ cách âm;
- b) cách ly người vận hành khỏi nguồn âm thanh nếu điều này thích hợp hơn điểm a);
- c) bảo dưỡng hiệu quả các thiết bị bảo vệ âm;
- d) chỉ báo "khu vực bảo vệ tai" khi áp dụng được;
- e) việc vào "khu vực bảo vệ tai" chỉ dành cho những người có thẩm quyền và có sử dụng bảo vệ tai thích hợp, ví dụ bao bịt tai hay nút bịt lỗ tai.



CHÚ THÍCH: RPE = Thiết bị bảo vệ hô hấp.

Hình A.1 – Các bước để kiểm soát khói hàn

## A.8 Cháy và nổ

### A.8.1 Quy định chung

Hàn hồ quang và các quá trình liên quan có thể gây cháy và nổ và cần thực hiện các biện pháp phòng ngừa để ngăn ngừa các mối nguy hiểm này.

### A.8.2 Cháy

Để ngăn ngừa rủi ro cháy, vật liệu dễ cháy nên được đưa ra khỏi khu vực hàn khi có thể. Khi điều này không thể thực hiện được thì phải thực hiện các yêu cầu sau:

- vật liệu dễ cháy để lại cần được che chắn bằng vật liệu chống cháy, ví dụ ở lân cận vật liệu xây dựng như dầm gỗ hoặc sàn gỗ;
- xung quanh chỗ làm việc cần được quan sát trong một khoảng thời gian thích hợp sau khi kết thúc công việc.
- "điểm nóng" và những chỗ sát chúng phải được quan sát cho đến khi nhiệt độ của chúng giảm xuống mức bình thường;
- thiết bị chống cháy thích hợp cho vật liệu được sử dụng và để sử dụng trong môi trường điện phải luôn sẵn có.

### A.8.3 Nổ

Không gia nhiệt, cắt hoặc hàn thùng, thùng phuy hoặc bình chứa cho đến khi các bước thích hợp được thực hiện để đảm bảo rằng những quy trình này sẽ không gây cháy hoặc tạo ra hơi độc từ những chất bên trong. Chúng có thể gây nổ mặc dù chúng đã được "làm sạch".

Thông gió vật đúc rỗng hoặc bình chứa trước khi gia nhiệt, cắt hoặc hàn. Chúng có thể phát nổ.

Trước khi hàn, nên tham vấn người thành thạo.

## A.9 Quần áo bảo hộ nói chung

Quần áo bảo hộ, chống cháy thích hợp, không có dầu hoặc các tạp chất dễ cháy, cũng như bảo vệ mắt thích hợp để ngăn ngừa bị thương từ hạt bay, ví dụ như xỉ, mảnh vỡ từ việc nghiền hoặc dây dựng đứng, nên được cảnh báo (xem thêm A.5.2 và A.5.3).

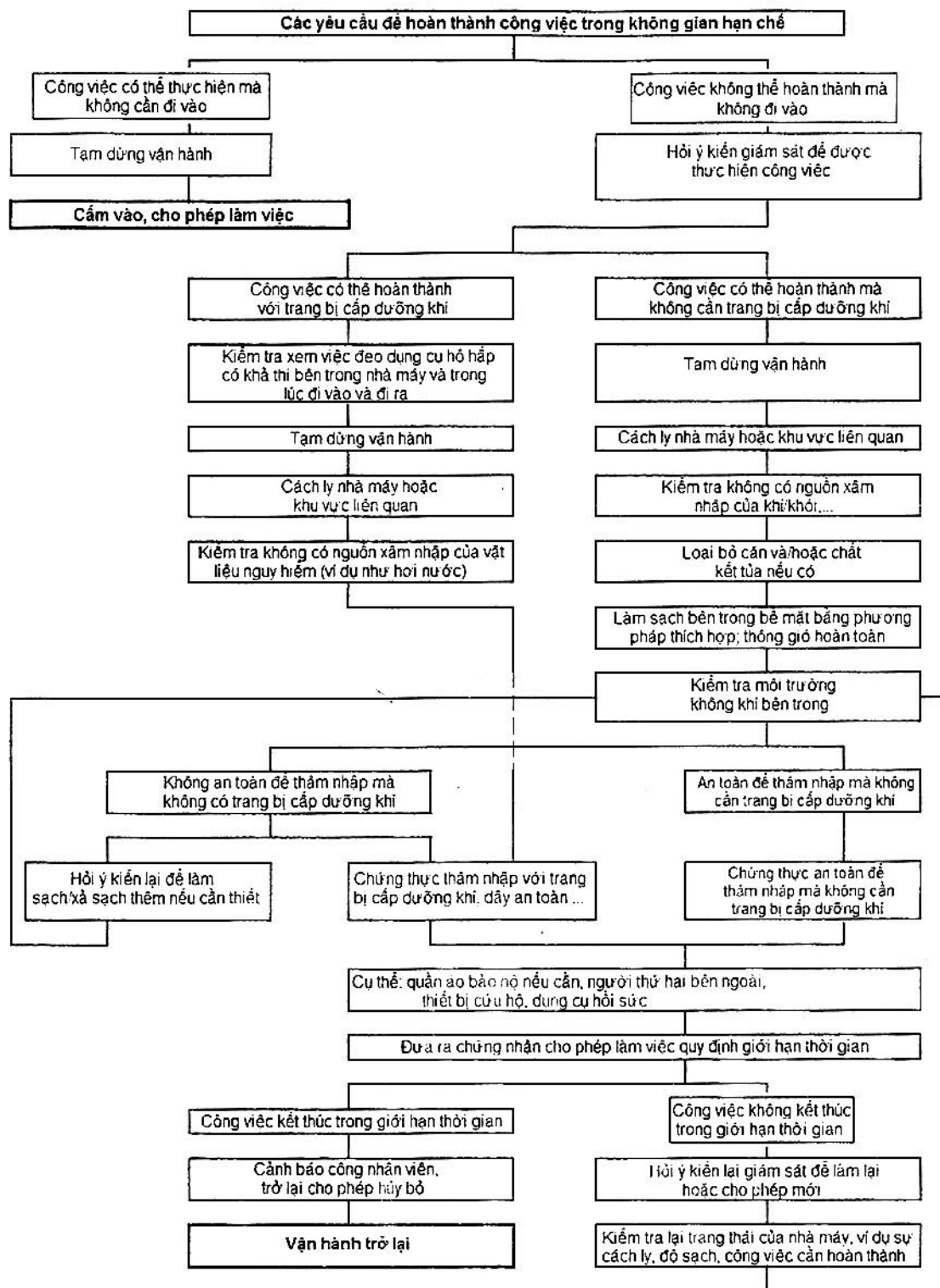
## A.10 Không gian hạn chế

Các quá trình hàn thường được thực hiện trong những không gian hạn chế có thể có nguy hiểm về khí độc hoặc khí ngạt, ví dụ như khí bảo vệ.

Khi việc hàn được thực hiện trong một không gian hẹp, người vận hành chỉ được phép hàn khi những người khác, là những người được hướng dẫn và có khả năng phản ứng trong trường hợp khẩn cấp, đang ở ngay bên cạnh.

Bước đầu tiên và quan trọng nhất là sự đánh giá tình huống bởi một người thành thạo, để xác định những bước nào là cần thiết để thực hiện công việc một cách an toàn và những sự phòng ngừa nào nên được áp dụng trong quá trình thao tác thực. Các bước thao tác điển hình được thể hiện trên Hình A.2.





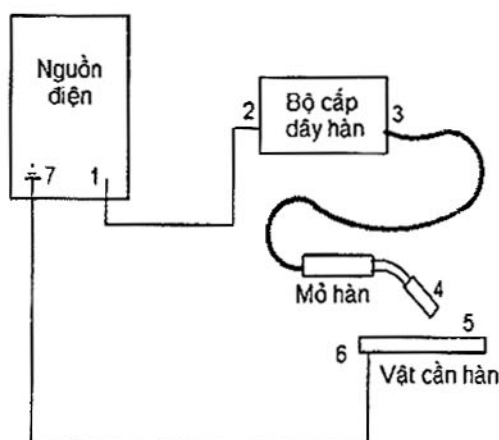
Hình A.2 – Các bước để vận hành công việc trong không gian hạn chế

## Phụ lục B

(tham khảo)

## Sụt áp trong mạch điện hàn

Điện trở của cáp hàn sẽ nói lên sụt áp trong mạch điện hàn. Nếu sử dụng cáp hàn dài, điều này phải được đưa vào tính toán. Hình B.1 bên dưới đưa ra việc sử dụng thiết bị MIG/MAG nhưng nguyên tắc áp dụng cho tất cả các quá trình hàn.



Hình B.1 – Ví dụ của thiết bị MIG/MAG

Ví dụ, ở hình trên, vôn mét được đặt vào nguồn điện sẽ chỉ ra điện áp đo được giữa điểm 1-7. Tuy nhiên điều này không phải là lý tưởng để áp dụng cho các tham số của quy trình hàn quy định, vì có điện áp rơi trong đoạn 1-2, 3-4 và 6-7 mà sẽ làm thay đổi dòng điện hàn, đường kính cáp, chiều dài cáp và nhiệt độ cáp.

Vấn đề có thể nảy sinh nếu những giá trị này được sử dụng để hàn sản xuất dựa trên vôn mét nguồn điện đo điện thế giữa 1-7. Điều này chủ yếu do sụt áp trong cáp hàn giữa 1-2 và 6-7.

Sụt áp trong cáp hàn tỷ lệ với cường độ dòng điện đi qua và có thể được ước lượng bằng cách sử dụng Bảng B.1.

**Bảng B.1 – Sụt áp trong cáp hàn bằng đồng và nhôm  
ở nhiệt độ bình thường và nhiệt độ tăng cao**

Tiết diện danh nghĩa của dây dẫn mm <sup>2</sup>	Sụt áp một chiều <sup>a</sup> / 100 A / 10 m cáp ở các nhiệt độ khác nhau					
	V					
	Dây dẫn bằng đồng			Dây dẫn bằng nhôm		
	20 °C	60 °C	85 °C	20 °C	60 °C	85 °C
10	1,950	2,260	2,450	-	-	-
16	1,240	1,430	1,560	-	-	-
25	0,795	0,920	0,998	1,248	1,450	1,580
35	0,565	0,654	0,709	0,886	1,030	1,120
50	0,393	0,455	0,493	0,616	0,715	0,778
70	0,277	0,321	0,348	0,440	0,511	0,555
95	0,210	0,243	0,264	0,326	0,379	0,411
120	0,164	0,190	0,206	0,254	0,295	0,321
150	0,132	0,153	0,166	0,208	0,242	0,263
185	0,108	0,125	0,136	-	-	-
240	-	-	-	0,126	0,146	0,159

<sup>a</sup> Giá trị tương ứng khi sử dụng điện xoay chiều có thể cao hơn, tùy thuộc vào cấu hình của cáp.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*
- [2] TCVN 7447-4-41 (IEC 60364-4-41), *Lắp đặt điện hạ áp – Phần 4-41: Bảo vệ an toàn – Bảo vệ chống điện giật*
- [3] TCVN 8094-2 (IEC 60974-2), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 2: Hệ thống làm mát bằng chất lỏng*
- [4] TCVN 8094-3 (IEC 60974-3), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 3: Thiết bị môi và thiết bị ổn định hồ quang*
- [5] TCVN 8094-5 (IEC 60974-5), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 5: Bộ cấp dây hàn*
- [6] TCVN 8094-7 (IEC 60974-7), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 7: Mỏ hàn*
- [7] TCVN 8094-8 (IEC 60974-8), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 8: Bộ điều khiển khí dùng cho hệ thống hàn và cắt bằng plasma*
- [8] IEC 61008 (tất cả các phần), *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs)*
- [9] IEC 61009 (tất cả các phần), *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs)*
- [10] IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
- [11] TCVN 5083 (ISO 4850), *Phương tiện bảo vệ mắt cá nhân dùng cho hàn và các kỹ thuật liên quan – Cái lọc sáng – Yêu cầu sử dụng và truyền quang*
- [12] ISO 11611, *Protective clothing for use in welding and allied processes*
-