

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 8094-10:2015
IEC 60974-10:2014 WITH AMENDMENT 1:2015**

Xuất bản lần 1

**THIẾT BỊ HÀ HỒ QUANG -
PHẦN 10: YÊU CẦU VỀ TƯƠNG THÍCH ĐIỆN TỪ (EMC)**

Arc welding equipment - Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

HÀ NỘI - 2015

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	9
4 Yêu cầu thử nghiệm chung	10
5 Bố trí thử nghiệm phát xạ và miễn nhiễm	11
6 Thử nghiệm phát xạ	16
7 Thử nghiệm miễn nhiễm	22
8 Tài liệu cho người mua/sử dụng	25
Phụ lục A (tham khảo) – Lắp đặt và sử dụng	28
Phụ lục B (tham khảo) – Giới hạn	31
Phụ lục C (tham khảo) – Ký hiệu	38
Thư mục tài liệu tham khảo	39

Lời nói đầu

TCVN 8094-10:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 60974-10:2014 và amendment 1:2015;

TCVN 8094-10:2015 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 10: Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC)

Arc welding equipment -

Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định

- a) các tiêu chuẩn và phương pháp thử có thể áp dụng được đối với bức xạ RF (RF);
- b) các tiêu chuẩn và phương pháp thử có thể áp dụng được đối với phát xạ dòng điện hài, dao động điện áp và chập chờn;
- c) các yêu cầu miễn nhiễm và phương pháp thử đối với các nhiễu dẫn và nhiễu bức xạ liên tục và quá độ, kể cả phóng tĩnh điện.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho thiết bị hàn hồ quang và các quá trình liên quan, bao gồm nguồn điện và thiết bị phụ trợ, ví dụ như bộ cấp dây hàn, hệ thống làm mát bằng chất lỏng và thiết bị môi và ổn định hồ quang.

CHÚ THÍCH 1: Các quá trình liên quan là, ví dụ, cắt plasma và hàn hồ quang định tán.

CHÚ THÍCH 2: Tiêu chuẩn này không quy định các yêu cầu an toàn cơ bản cho thiết bị hàn hồ quang như bảo vệ chống điện giật, vận hành không an toàn, phối hợp cách điện và các thử nghiệm điện môi liên quan.

Thiết bị hàn hồ quang được thử nghiệm điển hình theo, và đáp ứng các yêu cầu của, tiêu chuẩn này thì được coi là phù hợp với tất cả các ứng dụng.

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 6989-1-1 (CISPR 16-1-1), *Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm RF – Phần 1-1: Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm RF – Thiết bị đo*

TCVN 8094-10:2015

TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2), *Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm RF – Phần 1-2: Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm RF – Thiết bị phụ trợ*

TCVN 6989-1-4 (CISPR 16-1-4), *Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đo và phương pháp đo nhiễu và miễn nhiễm RF – Phần 1-4: Thiết bị đo nhiễu và miễn nhiễm RF – Anten và vị trí thử nghiệm dùng để đo nhiễu bức xạ*

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

TCVN 8095 (IEC 60050) (tất cả các phần), *Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế*

TCVN 8241-4-3 (IEC 61000-4-3), *Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-3: Phương pháp đo và thử - Miễn nhiễm đối với nhiễu phát xạ tần số vô tuyến*

IEC 60974-1¹⁾, *Arc welding equipment – Part 1: Welding power sources (Thiết bị hàn hồ quang – Phần 1: Nguồn điện hàn)*

IEC 61000-3-2:2005 + Amd 1:2008, Amd 2: 2009, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase) (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-2: Giới hạn – Giới hạn đối với phát xạ dòng điện hài (dòng điện đầu vào thiết bị ≤ 16 A mỗi pha))*

IEC 61000-3-3:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuation and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-3: Giới hạn – Giới hạn thay đổi điện áp, thăng giáng điện áp và chập chờn trong hệ thống cấp điện hạ áp công cộng dùng cho thiết bị có dòng điện danh định ≤ 16 A mỗi pha và không phải chịu kết nối có điều kiện)*

IEC 61000-3-11:2000, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-11: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuation and flicker in public low-voltage supply systems – Equipment with rated current ≤ 75 A and subject to conditional connection (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-11: Giới hạn – Giới hạn thay đổi điện áp, thăng giáng điện áp và chập chờn trong hệ thống cấp điện hạ áp công cộng - Thiết bị có dòng điện danh định ≤ 75 A và chịu kết nối có điều kiện)*

IEC 61000-3-12:2011, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and ≤ 75 A per phase (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-12: Giới hạn đối với dòng điện hài được tạo ra bởi thiết bị kết nối với hệ thống điện hạ áp công cộng có dòng điện đầu vào > 16 A và ≤ 75 A mỗi pha)*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-2: Kỹ thuật đo và thử nghiệm - Thử nghiệm miễn nhiễm phóng tĩnh điện)*

¹⁾ Hiện nay hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 8094-1:2009 tương đương với IEC 60974-1:2005.

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-4: Kỹ thuật đo và thử nghiệm- Thử nghiệm miễn nhiễm quá độ/bùng nổ nhanh về điện)*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-5: Kỹ thuật đo và thử nghiệm miễn nhiễm đối với đột biến)*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-6: Kỹ thuật đo và thử nghiệm - Miễn nhiễm đối với nhiễu dẫn sinh ra do trường RF)*

IEC 61000-4-11, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-11: Kỹ thuật đo và thử nghiệm - Thử nghiệm miễn nhiễm đối với sụt áp, gián đoạn ngắn và thay đổi điện áp)*

IEC 61000-4-34, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-34: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests for equipment with input current more than 16 A per phase (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-11: Kỹ thuật đo và thử nghiệm - Thử nghiệm miễn nhiễm đối với sụt áp, gián đoạn ngắn và thay đổi điện áp dùng cho thiết bị có dòng điện vào lớn hơn 16 A mỗi pha)*

CISPR 11:2009 ²⁾, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio - frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement (Thiết bị công nghiệp, nghiên cứu khoa học và y tế - Máy thu thanh – Đặc tính nhiễu RF – Giới hạn và phương pháp đo)*

Admendment 1:2010 (Sửa đổi 1:2010)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong IEC 60050-161 về EMC và các hiện tượng liên quan, trong IEC 60050-851 về thiết bị hàn hồ quang và trong IEC 60974-1, cũng như các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

3.1

Nháy (click)

Nhiều có biên độ vượt quá giới hạn nhiễu liên tục không lâu hơn 200 ms và cách nhiễu tiếp theo ít nhất là 200 ms.

CHÚ THÍCH 1: Cả hai khoảng đều liên quan đến mức giới hạn của nhiễu liên tục.

CHÚ THÍCH 2: Nháy có thể gồm nhiều xung, trong trường hợp này, thời gian liên quan là thời gian từ khi bắt đầu xung thứ nhất cho đến khi kết thúc xung cuối cùng.

²⁾ Hiện nay hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 6988:2006 tương đương CISPR 11:2004.

TCVN 8094-10:2015

3.2

CDN (coupling/decoupling network)

Mạng ghép nối/mạng khử ghép.

3.3

EUT (equipment under test)

Thiết bị cần thử nghiệm.

3.4

Trạng thái nghỉ (idle state)

Trạng thái vận hành mà trong đó nguồn điện được đóng điện nhưng mạch hàn không được cấp điện.

CHÚ THÍCH 1: Một số loại thiết bị không có trạng thái nghỉ, mà là trạng thái vận hành trước khi mỗi hồ quang, khi đó mạch hàn được cấp điện.

CHÚ THÍCH 2: Trạng thái nghỉ khác chế độ chờ, khi mà nguồn điện được ngắt.

3.5

Xách tay (portable)

Khả năng được mang đi bởi một người.

CHÚ THÍCH: Khả năng xách tay thường như quy định bởi nhà chế tạo thiết bị dựa trên mục đích sử dụng, thiết kế của thiết bị và/hoặc quy định kỹ thuật địa phương.

[NGUỒN: IEC 60050-151:2001, 151-16-47, sửa đổi]

3.6

Thiết bị nhỏ (small equipment)

Thiết bị được đặt trên mặt bàn hoặc đứng trên sàn bao gồm cả cáp của nó có thể nằm gọn trong thể tích thử nghiệm hình trụ có đường kính 1,2 m và cao 1,5 m.

[NGUỒN: CISPR 11:2009, Sửa đổi 1:2010, 3.10]

4 Yêu cầu chung về thử nghiệm

4.1 Điều kiện thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện trên thiết bị được lắp ráp hoàn chỉnh đại diện cho loạt sản xuất. Thử nghiệm phải được thực hiện trong điều kiện vận hành quy định trong TCVN 8094-1 (IEC 60974-1) hoặc TCVN 8094-6 (IEC 60974-6), và ở điện áp và tần số nguồn danh định. Kết quả nhận được đối với phát xạ và miễn nhiễm RF ở 50 Hz sử dụng được cho cùng model đó làm việc ở 60 Hz và ngược lại.

4.2 Thiết bị đo

Thiết bị đo phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 6989-1-1 (CISPR 16-1-1) và các tiêu chuẩn được nêu trong Bảng 1, Bảng 2 và Bảng 3 nếu áp dụng.

4.3 Mạng nguồn giả

Phép đo điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới phải được thực hiện sử dụng mạng nguồn giả, nếu có sẵn trên thị trường, là mạng $V 50 \Omega/50 \mu H$ như quy định trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2).

Mạng nguồn giả được yêu cầu để cung cấp trở kháng xác định ở RF ngang qua nguồn điện chính tại điểm đo và để cách ly thiết bị cần thử nghiệm khỏi tạp môi trường trên đường dây.

4.4 Đầu dò điện áp

Đầu dò điện áp như quy định trong TCVN 6989-1-2 (CISPR 16-1-2) phải được sử dụng khi không thể sử dụng mạng nguồn giả. Đầu dò được nối lần lượt giữa từng đường dây và đất tham chiếu. Đầu dò gồm một tụ điện chặn và một điện trở sao cho điện trở tổng giữa đường dây và đất ít nhất là $1\ 500 \Omega$. Ảnh hưởng đến độ chính xác của phép đo tụ điện hoặc thiết bị bất kỳ có thể được sử dụng để bảo vệ máy thu đo khỏi các dòng điện nguy hiểm phải nhỏ hơn 1 dB hoặc phải bằng giá trị cho phép hiệu chuẩn.

4.5 Anten

Trong dải tần: từ 30 MHz đến 1 GHz, anten được sử dụng phải như quy định trong TCVN 6989-1-4 (CISPR 16-1-4). Phép đo phải được thực hiện trên cả sự phân cực ngang và sự phân cực thẳng đứng. Điểm gần nhất từ anten tới đất không được nhỏ hơn 0,2 m.

4.6 Mạng khử ghép có tải

Nếu có yêu cầu buồng có chống nhiễu và tải được đặt bên ngoài buồng có chống nhiễu đó, phải sử dụng mạng khử ghép có tải nối với tải bên ngoài thông qua bộ lọc RF thích hợp bên trong buồng. Phải sử dụng CDN AF 2 150Ω , như quy định trong IEC 61000-4-6 thích hợp với dòng điện và điện áp tải tương ứng. Cổng RF của CDN phải có điện trở 50Ω .

5 Bố trí thử nghiệm phát xạ và miễn nhiễm

5.1 Quy định chung

Thử nghiệm phát xạ và miễn nhiễm của thiết bị không thể xách tay phải được thực hiện trên thiết bị có cấu hình theo Hình 1. Đối với thiết bị xách tay, phải sử dụng bố trí thử nghiệm trên Hình 1 hoặc bố trí thử nghiệm trên Hình 2. Thiết bị hàn hồ quang được thử nghiệm với một trong những cấu hình này phải được coi là đáp ứng các yêu cầu cần thiết của tiêu chuẩn này.

Đối với phép đo dòng điện gợn sóng đầu ra, không có yêu cầu cụ thể đối với cấu hình thiết bị.

Trong tình huống bất kỳ khi cần thử nghiệm lại thiết bị để chứng tỏ sự phù hợp với tiêu chuẩn này, phải sử dụng bố trí thử nghiệm được chọn ban đầu để đảm bảo tính nhất quán của kết quả, trừ khi có thỏa thuận với nhà chế tạo để làm khác đi.

TCVN 8094-10:2015

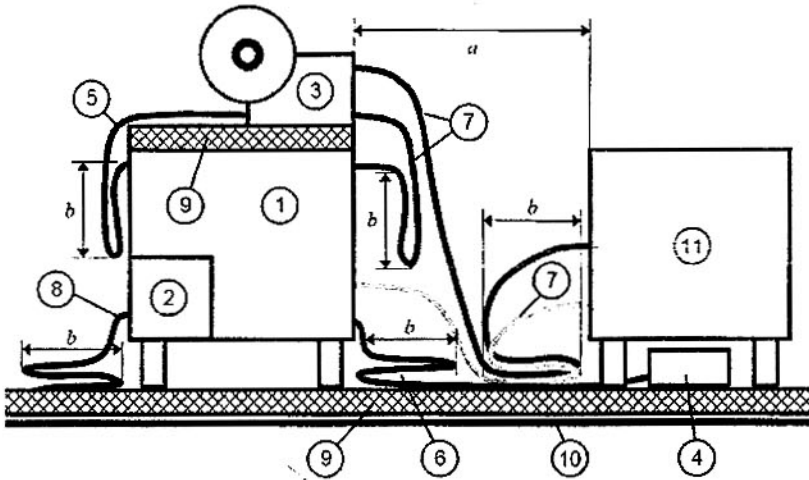
Đối với thử nghiệm phát xạ RF, thử nghiệm miễn nhiễm trường điện từ, thử nghiệm miễn nhiễm phương thức chung, và thử nghiệm miễn nhiễm đột biến nhanh, áp dụng các kích thước sau:

Trên Hình 1, a phải là 1 m

Trên Hình 1 và Hình 2, b phải là 0,4 m hoặc nhỏ hơn

Trên Hình 2, h phải là 0,8 m

Không xác định các kích thước a , b và h trong tất cả các thử nghiệm khác.



CHÚ DẪN

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 1 Nguồn điện hàn | 7 Cáp hàn (bó cáp) |
| 2 Hệ thống làm mát bằng chất lỏng | 8 Cáp nguồn đầu vào (bó cáp) |
| 3 Bộ cáp dây hàn | 9 Cách điện |
| 4 Điều khiển từ xa | 10 Mặt đất tham chiếu |
| 5 Cáp kết nối (bó cáp) | 11 Tải quy ước hoặc mạng khử ghép có tải |
| 6 Cáp điều khiển từ xa (bó cáp) | |

a Khoảng cách giữa nguồn điện và tải hoặc mạng khử ghép có tải

b Chiều dài bó cáp

CHÚ THÍCH 1: Mục 2, 3 và 4 là thiết bị phụ trợ, nếu thích hợp, và thường được đặt như quy định của nhà chế tạo thiết bị

CHÚ THÍCH 2: Cách điện (mục 9) được đặt giữa mục 1 và mục 3 nếu được nhà chế tạo quy định.

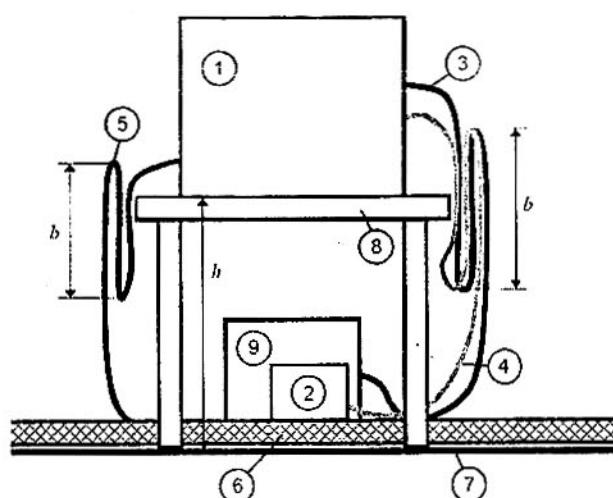
Hình 1 – Bố trí thử nghiệm 1 cho thiết bị hàn hồ quang

Nếu do thiết kế của thiết bị hàn hồ quang, các thử nghiệm này không thể thực hiện được như mô tả, thì cần tuân thủ khuyến cáo của nhà chế tạo (ví dụ, nối tắt tạm thời hoặc làm mất hiệu lực mạch điều

hiển) để đạt được mục đích của thử nghiệm này. Bất kỳ thay đổi tạm thời nào đối với thiết bị hàn hồ quang phải được ghi lại.

Nếu thiết bị phụ trợ có thể nối với nguồn điện hàn, thì nguồn điện hàn phải được thử nghiệm với cấu hình tối thiểu của thiết bị phụ trợ cần thiết để vận hành các cổng. Nếu nguồn điện hàn có nhiều cổng tương tự hoặc các cổng có nhiều kết nối tương tự, thì phải chọn một số lượng đủ để mô phỏng điều kiện vận hành thực tế và để đảm bảo rằng tất cả các kiểu kết thúc khác nhau đều được đề cập đến.

Đối với thử nghiệm nhiễu điện áp tại đầu nối nguồn lưới, nguồn điện hàn phải được nối với nguồn điện sử dụng mạng V quy định trong 4.3 khi có thể. Mạng V phải được đặt sao bề mặt gần nhất của nó không nhỏ hơn 0,8 m từ đường biên gần nhất của thiết bị cần thử nghiệm. Cáp đầu vào phải có chiều dài tối thiểu là 2 m.

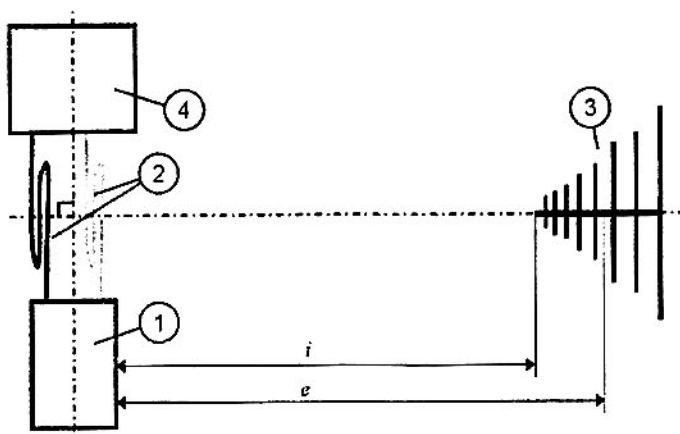


CHÚ DẪN

- | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 Thiết bị hàn hồ quang | 6 Cách điện |
| 2 Điều khiển từ xa (bên dưới bàn) | 7 Mặt đất tham chiếu |
| 3 Cáp hàn (bó cáp) | 8 Bàn không dẫn điện |
| 4 Cáp điều khiển từ xa (bó cáp) | 9 Tải quy ước hoặc mạng khử ghép có tải (bên dưới bàn) |
| 5 Cáp nguồn đầu vào (bó cáp) | |
| <i>b</i> Chiều dài bó cáp | |
| <i>h</i> Chiều cao của bàn không dẫn điện | |

CHÚ THÍCH: Mục 2 là thiết bị phụ trợ, nếu áp dụng.

Hình 2 – Bố trí thử nghiệm 2 cho thiết bị hàn hồ quang xách tay



CHÚ DẪN

- 1 Thiết bị hàn hồ quang
 - 2 Cáp hàn (bó cáp)
 - 3 Anten thử nghiệm (thể hiện phân cực nằm ngang)
 - 4 Tải quy ước hoặc mạng khử ghép có tải
- e Khoảng cách giữa thiết bị cần thử nghiệm và tâm phát xạ của anten
 i Khoảng cách giữa thiết bị cần thử nghiệm và điểm gần nhất của anten

Hình 3 – Hình chiếu bằng của bố trí thử nghiệm được cho trên Hình 1

Nguồn điện hàn phải được nối với tải quy ước bằng cáp hàn có tiết diện thích hợp đối với dòng điện hàn, hoặc mô hàn hay kim cặp que hàn với bộ chỉnh lưu thích hợp. Cáp hàn phải có chiều dài tối thiểu là 2 m.

Nếu sử dụng tải đặt bên ngoài buồng có chống nhiễu, thì phải đặt mạng khử ghép có tải như định nghĩa trong 4.6 bên trong buồng có chống nhiễu. Mạng khử ghép có tải phải được giới hạn tới mặt đất tham chiếu và nối tới tải bên ngoài thông qua bộ lọc thích hợp.

Đối với thử nghiệm phát xạ RF sử dụng bố trí thử nghiệm cho trên Hình 1, nguồn điện hàn phải được cách điện bởi một tấm lót cách điện (hoặc khối cách điện) không dày hơn 12 mm hoặc được cách điện bằng phần dưới của nó nếu thích hợp.

Đối với thử nghiệm nhiễu bức xạ điện từ và thử nghiệm miễn nhiễm trường điện từ sử dụng bố trí thử nghiệm cho trên Hình 1, nguồn điện hàn và tải quy ước (hoặc, nếu áp dụng, mạng khử ghép có tải) phải ở một vị trí cố định đối với anten thử nghiệm như trên Hình 3. Khoảng cách e trên Hình 3 được xác định trong Điều 6 của CISPR 11:2009. Khoảng cách i trên Hình 3 được xác định trong TCVN 8241-4-3 (IEC 61000-4-3).

Cáp phải được thả rơi tự do xuống mặt phẳng nền. Chiều dài cáp vượt quá phải được gấp lại để tạo thành các bó riêng có chiều dài không lớn hơn 0,4 m, nếu có thể.

Dạng hình học của bố trí thử nghiệm cụ thể đối với thử nghiệm miễn nhiễm có thể tìm trong các tiêu chuẩn cơ bản nêu trong Bảng 1, 2 và 3.

Cấu hình của thiết bị cần thử nghiệm phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm.

5.2 Tải

Trong các thử nghiệm, thao tác hàn hồ quang được mô phỏng bằng cách đặt tải cho thiết bị với tải quy ước như quy định trong TCVN 8094-1 (IEC 60974-1). Đối với thử nghiệm phát xạ RF không sử dụng CDN, thì tải quy ước phải được cách điện bởi một tấm lót cách điện (hoặc khối cách điện) không dày hơn 12 mm hoặc được cách điện bằng chính phần dưới của nó nếu thích hợp.

Đối với phép đo dòng điện gợn sóng đầu ra, điện cảm của tải bao gồm các cáp hàn ở tần số cơ bản phải nhỏ hơn 10 μH mỗi 100 m Ω tổng điện trở.

5.3 Thiết bị phụ trợ

5.3.1 Yêu cầu chung

Thiết bị phụ trợ phải được thử nghiệm cùng với nguồn điện hàn. Thiết bị phụ trợ phải được đấu nối, lắp đặt và cấu hình như khuyến cáo của nhà chế tạo.

Các yêu cầu cụ thể đối với vận hành thiết bị phụ trợ được cho dưới đây.

5.3.2 Bộ cáp dây hàn

Bộ cáp dây hàn phải được đặt trên/bên cạnh nguồn điện hàn như thiết kế. Bộ cáp dây hàn có thể đặt được cả trong hoặc ngoài của vỏ nguồn điện hàn, thì phải được đặt bên ngoài. Đối với thử nghiệm phát xạ RF, bộ cáp dây hàn được thiết kế để đặt trên sàn phải được cách điện với sàn, bằng tấm lót cách điện (hoặc khối cách điện) không dày hơn 12 mm hoặc được cách điện bằng chính phần dưới của nó, nếu thích hợp.

Cáp hàn nối bộ cáp dây hàn với nguồn điện hàn phải dài 2 m hoặc hơn, nếu được yêu cầu, để tạo kết nối và thông số đặc trưng thích hợp của dòng điện. Nếu nhà chế tạo cung cấp cáp hàn dài quá 2 m, thì chiều dài cáp vượt quá phải được gấp lại để tạo thành bó cáp có chiều dài không quá 0,4 m, khi có thể. Cho phép kết nối cáp hàn ngắn hơn 2 m nếu cáp hàn được cung cấp cùng với thiết bị.

Cáp kết nối giữa bộ cáp dây hàn và nguồn điện hàn phải có kiểu và chiều dài theo khuyến cáo của nhà chế tạo. Chiều dài cáp vượt quá phải được gấp lại để tạo thành bó cáp có chiều dài không quá 0,4 m, khi có thể.

Mỏ hàn, như khuyến cáo của nhà chế tạo, có thể được sử dụng thay cho cáp hàn để tạo kết nối giữa bộ cáp dây hàn và tải quy ước.

5.3.3 Điều khiển từ xa

Nếu nguồn điện hàn có khả năng vận hành với bộ điều khiển từ xa, thì nó phải được thử nghiệm với bộ điều khiển từ xa được nối vào, mà có thể tạo ra phát xạ cao nhất và/hoặc miễn nhiễm thấp nhất. Điều khiển từ xa phải được đặt trên, và cách điện với, mặt phẳng nền bên cạnh tải, khi có thể. Đối với thử

TCVN 8094-10:2015

nghiệm phát xạ RF, cách điện không được dày quá 12 mm. Điều khiển từ xa được thiết kế để gắn với thiết bị hàn hồ quang trong khi sử dụng phải được đặt như dự kiến.

Chiều dài cáp hàn vượt quá phải được gấp lại để tạo thành bó cáp có chiều dài không quá 0,4 m, khi có thể.

Bộ điều khiển phức hợp có thể được sử dụng độc lập với nguồn điện chuyên dụng có thể được thử nghiệm kết hợp với nguồn điện hoặc như một khối độc lập, theo quy định của nhà chế tạo.

5.3.4 Thiết bị môi và ổn định hồ quang

Thiết bị môi và ổn định hồ quang phải được làm mát hiệu lực trong tất cả các thử nghiệm không phải thử nghiệm phát xạ RF để bảo vệ thiết bị thử nghiệm. Đối với thử nghiệm phát xạ RF, phép đo phải được bắt đầu 5 s sau khi thiết bị vận hành.

5.3.5 Hệ thống làm mát bằng chất lỏng

Hệ thống làm mát bằng chất lỏng phải được đặt trên/bên cạnh một nguồn điện hàn như thiết kế. Hệ thống làm mát bằng chất lỏng, có thể được đặt cả bên trong hoặc bên ngoài của vỏ nguồn điện hàn, phải được đặt bên ngoài. Đối với thử nghiệm phát xạ RF, hệ thống làm mát bằng chất lỏng được thiết kế để đặt trên sàn phải được cách điện với sàn, bằng tấm lót cách điện (hoặc khối cách điện) không dày hơn 12 mm hoặc được cách điện bằng chính phần dưới của nó, nếu thích hợp.

Đầu vào và đầu ra có thể được nối bằng ống mềm, như khuyến cáo của nhà chế tạo, để cho phép lưu thông chất lỏng làm mát.

6 Thử nghiệm phát xạ

6.1 Phân loại thử nghiệm phát xạ RF

6.1.1 Thiết bị Cấp A

Thiết bị Cấp A được thiết kế để sử dụng tại các vị trí không phải khu dân cư nơi mà nguồn điện được cấp bởi hệ thống cấp điện hạ áp công cộng.

Thiết bị Cấp A phải đáp ứng các giới hạn Cấp A theo 6.3.

Thiết bị môi và ổn định hồ quang và thiết bị hàn hồ quang định tán phải được phân loại là thiết bị Cấp A.

6.1.2 Thiết bị Cấp B

Thiết bị Cấp B thích hợp để sử dụng tại mọi vị trí, kể cả khu dân cư nơi mà nguồn điện được cấp bởi hệ thống cấp điện hạ áp công cộng.

Thiết bị Cấp B phải đáp ứng các giới hạn Cấp B theo 6.3.

6.2 Điều kiện thử nghiệm

6.2.1 Nguồn điện hàn

6.2.1.1 Điều kiện thử nghiệm đối với thử nghiệm phát xạ RF

Nguồn điện hàn phải được thử nghiệm với các điện áp tải quy ước theo 6.2.2 trong các điều kiện đầu ra như sau:

- a) ở dòng điện hàn nhỏ nhất danh định;
- b) ở dòng điện hàn danh định với chu kỳ làm việc 100 %. Nếu không có dòng điện danh định được quy định cho chu kỳ làm việc 100 %, thì thử nghiệm phải được thực hiện ở 50 % của I_{2max} .

Ngoài ra, nếu đang ở trạng thái nghỉ, thì nguồn điện hàn phải được thử nghiệm với cáp được ngắt kết nối với tải.

Nếu dòng điện nguồn lớn hơn 25 A ở điều kiện bên ngoài bất kỳ nêu trên, thì đầu ra có thể được giảm để cho dòng điện nguồn 25 A. Tuy nhiên, nếu không thể đạt được dòng điện nguồn 25 A hoặc nhỏ hơn, thì đầu dò điện áp, như quy định trong 4.4, có thể được sử dụng để thử nghiệm theo 6.3.2 thay cho mạng nguồn giả.

Nguồn điện hàn có khả năng vận hành ở cả chế độ xoay chiều và một chiều phải được thử nghiệm ở cả hai chế độ.

Nguồn điện hàn đa quá trình phải được thử nghiệm với tải quy ước mà cho điện áp tải cao nhất đối với dòng điện đặt. Nếu nguồn điện hàn chứa nhiều hơn một mạch đầu ra (ví dụ, cắt plasma và hàn hồ quang thủ công), thì từng mạch phải được thử nghiệm độc lập.

Đối với nguồn điện có một bộ cấp dây hàn bên ngoài, chỉ phải thử nghiệm cấu hình MIG với điện áp tải quy ước MIG.

6.2.1.2 Điều kiện thử nghiệm đối với các hài

Nguồn điện hàn thuộc phạm vi áp dụng của TCVN 8094-1 (IEC 60974-1) phải được thử nghiệm ở điện áp tải quy ước theo quy trình cho trong 6.2.2 tại dòng điện hàn danh định lớn nhất với chu kỳ làm việc danh định.

Giá trị trung bình số học của các giá trị dòng điện nguồn hiệu dụng được làm trơn 1,5 s (I_{ref} như trong IEC 61000-3-12) phải được đo khi nguồn điện hàn đang cấp dòng điện hàn danh định lớn nhất của nó I_{2max} .

Đối với thiết bị hàn thuộc phạm vi áp dụng của TCVN 8094-1 (IEC 60974-1) với dòng điện nguồn danh định lớn nhất nhỏ hơn 16 A, thì dòng điện tham chiếu I_{ref} để xác định giới hạn phải là 16 A.

Giá trị trung bình số học và giá trị lớn nhất của các giá trị dòng điện hài hiệu dụng được làm trơn 1,5 s trong mỗi khoảng thời gian biến đổi Fourier rời rạc (DFT) phải được xác định trên một chu trình nhiệt đầy đủ trong 10 min kể cả khoảng thời gian ở trạng thái nghỉ.

TCVN 8094-10:2015

CHÚ THÍCH: Khoảng thời gian ở trạng thái nghỉ lớn hơn 10 % không phải là chế độ chờ như định nghĩa trong IEC 61000-3-12, mà là chế độ vận hành của thiết bị hàn trong chu trình nhiệt đầy đủ của nó.

Nguồn điện hàn có khả năng vận hành ở cả chế độ xoay chiều và một chiều phải được thử nghiệm ở cả hai chế độ.

Nguồn điện hàn đa quá trình phải được thử nghiệm với tải quy ước mà cho điện áp tải cao nhất đối với dòng điện đặt.

Các điều kiện thử nghiệm đối với nguồn điện hàn thuộc phạm vi áp dụng của TCVN 8094-6 (IEC 60974-6) được cho trong IEC 61000-3-2.

6.2.1.3 Điều kiện thử nghiệm đối với thặng giá dòng điện áp và chập chờn

Điều kiện thử nghiệm đối với nguồn điện hàn được cho trong IEC 61000-3-3.

6.2.1.4 Điều kiện thử nghiệm đối với dòng điện gợn sóng đầu ra

Nguồn điện hàn phải được thử nghiệm ở điện áp tải quy ước trong 6.2.2 ở dòng điện hàn danh định ở chu kỳ làm việc 100 %. Nếu không có dòng điện danh định được quy định cho chu kỳ làm việc 100 %, thì thử nghiệm phải được thực hiện ở 50 % của I_{2max} .

Dòng điện gợn sóng phải được ghi lại trong miền thời gian.

6.2.2 Điện áp tải

Điện áp tải quy ước được cho trong TCVN 8094-1 (IEC 60974-1) hoặc TCVN 8094-6 (IEC 60974-6).

6.2.3 Bộ cấp dây hàn

Bộ cấp dây hàn phải được thử nghiệm ở 50 % giá trị đặt tốc độ cấp dây lớn nhất, khi có thể. Bộ cấp dây hàn được lập trình trước phải được thử nghiệm theo giá trị đặt đầu ra của nguồn điện hàn.

Trong quá trình thử nghiệm này, áp lực phải được loại bỏ khỏi bánh đà truyền động của bộ cấp dây hàn và nguồn điện hàn phải được đặt tải như được cho trong 6.2.1.1.

6.2.4 Thiết bị phụ trợ

Thiết bị phụ trợ khác phải được thử nghiệm theo khuyến cáo của nhà chế tạo.

6.3 Giới hạn phát xạ

6.3.1 Quy định chung

Giới hạn phát xạ được thiết kế để giảm khả năng nhiễu nhưng không phải trong tất cả các trường hợp có thể loại bỏ nhiễu, ví dụ, khi thiết bị thu ở gần hoặc có độ nhạy cao.

Khả năng làm việc của thiết bị hàn hồ quang theo một cách tương thích với các hệ thống radiô và hệ thống điện tử khác bị ảnh hưởng lớn bởi cách mà nó được lắp đặt và sử dụng. Vì lí do này mà quy phạm thực hành được đưa thêm vào tiêu chuẩn này (xem Phụ lục A), và khuyến cáo rằng thiết bị hàn

hồ quang được lắp đặt và sử dụng theo quy phạm thực hành này nếu cần đạt được tương thích điện từ.

6.3.2 Điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới

6.3.2.1 Trạng thái nghỉ

Giới hạn điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp A ở trạng thái nghỉ, không tính đến công suất đầu vào danh định, được cho trong Bảng 2 của CISPR 11:2009 trong cột công suất đầu vào danh định nhỏ hơn hoặc bằng 20 kVA.

Giới hạn điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp B ở trạng thái nghỉ được cho trong Bảng 3 của CISPR 11:2009.

EUT phải đáp ứng được cả giới hạn trung bình và giới hạn tựa đỉnh sử dụng bộ phát hiện tương ứng hoặc giới hạn trung bình khi sử dụng một bộ phát hiện tựa đỉnh.

6.3.2.2 Đặt tải

Giới hạn điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp A là các giới hạn Nhóm 2 được cho trong Bảng 6 của CISPR 11:2009. Một bộ các giới hạn thích hợp phải được chọn theo công suất đầu vào danh định lớn nhất của thiết bị, được tính toán sử dụng dòng điện nguồn danh định lớn nhất I_{1max} .

Giới hạn điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp B là các giới hạn Nhóm 2 được cho trong Bảng 7 của CISPR 11:2009.

EUT phải đáp ứng được cả giới hạn trung bình và giới hạn tựa đỉnh sử dụng bộ phát hiện tương ứng hoặc giới hạn trung bình khi sử dụng bộ phát hiện tựa đỉnh.

Đối với thiết bị Cấp A, tạp xung (nháy) xảy ra ít hơn 5 lần mỗi phút không được xét đến.

Đối với thiết bị Cấp B, tạp xung (nháy) xảy ra ít hơn 0,2 lần mỗi phút thì cho phép nới lỏng giới hạn 44 dB.

Đối với nháy xuất hiện giữa 0,2 và 30 lần mỗi phút, cho phép nới lỏng giới hạn $20 \log(30/N)$ dB (trong đó N là số nháy mỗi phút). Tiêu chí đối với các nháy riêng rẽ có thể tìm thấy trong CISPR 14-1.

6.3.3 Nhiễu bức xạ điện từ

6.3.3.1 Trạng thái nghỉ

Giới hạn nhiễu bức xạ điện từ đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp A ở trạng thái nghỉ, không tính đến công suất đầu vào danh định, được cho trong Bảng 4 của CISPR 11:2009 trong các cột công suất đầu vào danh định nhỏ hơn hoặc bằng 20 kVA.

Giới hạn nhiễu bức xạ điện từ đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp B ở trạng thái nghỉ được cho trong Bảng 5 của CISPR 11:2009.

TCVN 8094-10:2015

6.3.3.2 Đặt tải

Giới hạn nhiễu bức xạ điện từ đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp A là các giới hạn cho trong Bảng 10 của CISPR 11:2009.

Giới hạn nhiễu bức xạ điện từ đối với thiết bị hàn hồ quang Cấp B trong dải tần số từ 30 MHz đến 1 000 MHz là các giới hạn Nhóm 2 cho trong Bảng 11 của CISPR 11:2009.

Sự nới lỏng 20 dB trong dải tần số từ 80,872 MHz đến 81,848 MHz và từ 134,786 MHz đến 136,414 MHz không áp dụng với thiết bị hàn hồ quang.

6.3.4 Hài, thăng giáng điện áp và chập chờn

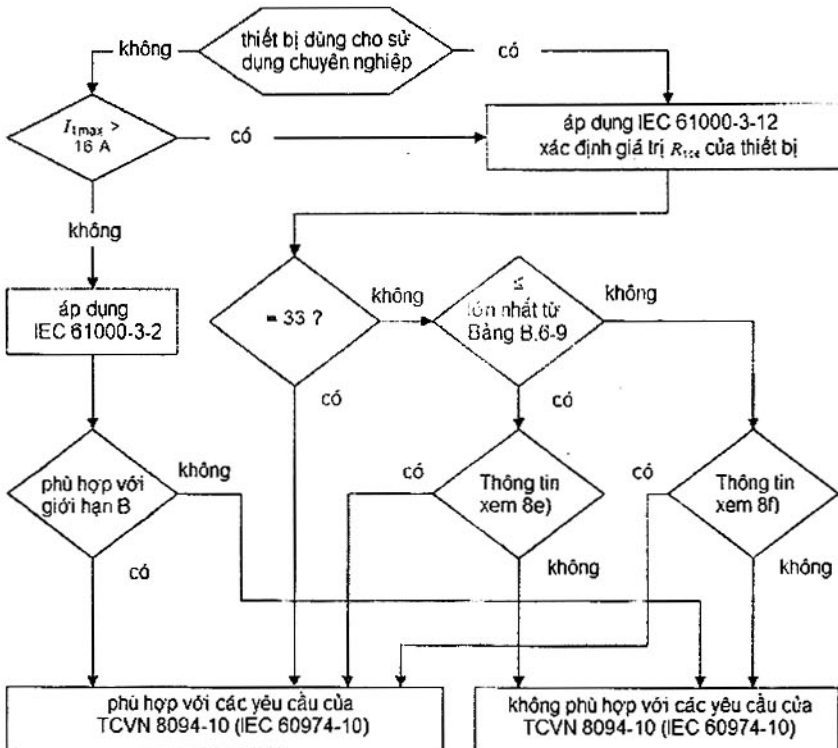
Giới hạn đối với

a) các phát xạ dòng điện hài được cho trong IEC 61000-3-2 và IEC 61000-3-12;

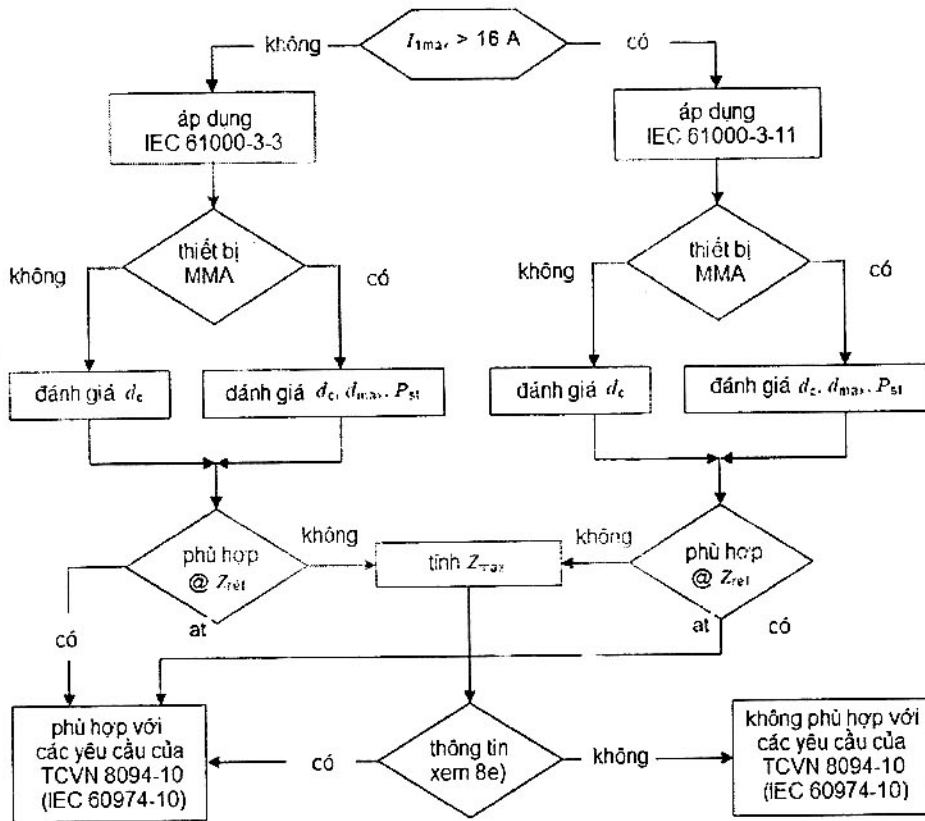
b) thăng giáng điện áp và chập chờn được cho trong IEC 61000-3-3 và IEC 61000-3-11;

và được áp dụng cho thiết bị hàn hồ quang có dòng điện nguồn đến 75 A, như cho trên Hình 4 và Hình 5.

CHÚ THÍCH: IEC/TS 61000-3-4 có thể được sử dụng để hướng dẫn các bên liên quan đến việc lắp đặt thiết bị hàn hồ quang có dòng điện nguồn lớn hơn 75 A trong mạng điện hạ áp.



Hình 4 – Khái quát các yêu cầu về hài đối với dòng điện nguồn đến 75 A



Hình 5 – Khái quát các yêu cầu về chập chờn

6.3.5 Dòng điện gợn sóng đầu ra

Dòng điện gợn sóng đầu ra của nguồn điện hàn Cấp B phải phù hợp với các giới hạn cho trong Bảng 4.

CHÚ THÍCH 1: Ứng dụng các giới hạn này tới biên độ đỉnh – đỉnh của dòng điện gợn sóng đầu ra đảm bảo sự phù hợp với các giới hạn đối với phát xạ trường từ ở khoảng cách bảo vệ 10 m từ mạch điện hàn trong dải từ 150 kHz đến 30 MHz như được cho trong CISPR 11.

CHÚ THÍCH 2: Giá trị đỉnh – đỉnh cho phép được chọn dựa trên tần số cơ bản của dòng điện gợn sóng đầu ra. Sự phù hợp với giá trị này ở tần số cơ bản, mà có thể nằm dưới dải tần số mà các giới hạn đối với cường độ trường từ được xác định, đảm bảo sự phù hợp của tất cả các bộ phận quang phổ.

Bảng 4 – Giới hạn dòng điện gợn sóng đầu ra đối với nguồn điện hàn hồ quang Cấp B

Dải tần số MHz	Cường độ dòng điện gợn sóng trong miền thời gian dBA ^a đỉnh – đỉnh
0,01 đến 0,150	55,6 Giảm tuyến tính với lôgarit của tần số xuống còn 8,6
0,150 đến 30	8,6 Giảm tuyến tính với lôgarit của tần số xuống còn -27,4

^a dBA là một đơn vị lôgarit trong đó 0 dBA biểu diễn một dòng điện 1 A.

7 Thử nghiệm miễn nhiễm

7.1 Phân loại thử nghiệm miễn nhiễm

7.1.1 Khả năng áp dụng của thử nghiệm

Thiết bị hàn hồ quang được đề cập đến trong tiêu chuẩn này được chia thành các loại theo mục đích của yêu cầu miễn nhiễm như cho dưới đây. Thiết bị hàn hồ quang Loại 1 được xem như đáp ứng các yêu cầu miễn nhiễm cần thiết mà không cần thử nghiệm. Thiết bị hàn hồ quang Loại 2 phải đáp ứng các yêu cầu của 7.4.

7.1.2 Thiết bị Loại 1

Thiết bị Loại 1 là thiết bị hàn hồ quang không chứa mạch điều khiển điện tử, ví dụ, máy biến áp, bộ chỉnh lưu máy biến áp, cơ cấu điều khiển từ xa bị động, hệ thống làm mát bằng chất lỏng, bộ gia nhiệt CO₂ và bộ cấp dây hàn không có linh kiện điện tử.

Mạch điện bao gồm các linh kiện thụ động như cuộn cảm, mạng triệt nhiễu RF, máy biến áp tần số nguồn lưới, bộ chỉnh lưu, diốt và điện trở không được coi là mạch điều khiển điện tử.

7.1.3 Thiết bị Loại 2

Thiết bị Loại 2 bao gồm tất cả thiết bị hàn hồ quang trừ Loại 1 nêu trên.

7.2 Điều kiện thử nghiệm

Các nguồn điện hàn phải được thử nghiệm trong quá trình vận hành không tải và có tải ở dòng điện hàn tương ứng với chu kỳ làm việc 100 %, khi cấp dòng điện đến tải quy ước theo 6.2.2.

Nếu dòng điện nguồn lớn hơn 25 A ở điều kiện đầu ra bất kỳ nêu trên, thì đầu ra phải được giảm để cho dòng điện nguồn 25 A.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách đo điện áp không tải (đối với thử nghiệm không tải) và giá trị trung bình của dòng điện hàn (đối với thử nghiệm vận hành có tải).

Bộ cấp dây hàn phải được thử nghiệm ở 50 % giá trị đặt lớn nhất. Tốc độ của bộ cấp dây hàn phải được đo bằng máy phát tốc trên bánh đà truyền động hoặc bằng phương tiện tương đương khác.

CHÚ THÍCH: Để thực hiện thử nghiệm này, áp lực phải được loại bỏ khỏi bánh đà truyền động.

7.3 Tiêu chí tính năng miễn nhiễm

7.3.1 Tiêu chí tính năng A

Thiết bị hàn hồ quang phải liên tục vận hành như dự tính. Cho phép có sự biến đổi dòng điện hàn, tốc độ cấp dây và tốc độ di chuyển trong khoảng 10 % của giá trị đặt, trừ khi nhà chế tạo có quy định khác. Tất cả cơ cấu điều khiển phải tiếp tục hoạt động và cụ thể, dòng điện hàn phải có thể được ngắt bởi công tắc thông thường, ví dụ, công tắc trên mỏ hàn hồ quang khí trơ/hoạt hóa kim loại hoặc bộ điều khiển bằng chân. Không được phép để mất dữ liệu lưu trữ. Sau thử nghiệm, đầu ra phải được trở về giá trị đặt ban đầu. Trong bất kỳ trường hợp nào, điện áp không tải không được vượt quá các giá trị cho trong IEC 60974-1.

7.3.2 Tiêu chí tính năng B

Cho phép có sự biến đổi dòng điện hàn, tốc độ cấp dây và tốc độ di chuyển $\pm 50\%$ (trong thực tế điều này có thể làm dập tắt hồ quang, trong trường hợp mà hồ quang có thể được mồi lại bởi người vận hành bằng cách sử dụng các phương tiện thông thường). Dòng điện hàn phải có thể được ngắt bởi công tắc thông thường, ví dụ công tắc trên mỏ hàn khí trơ/hoạt hóa kim loại hoặc bộ điều khiển bằng chân. Không được phép để mất dữ liệu lưu trữ. Sau thử nghiệm, đầu ra phải được trở về giá trị đặt ban đầu. Trong bất kỳ trường hợp nào, điện áp không tải không được vượt quá các giá trị cho trong IEC 60974-1.

7.3.3 Tiêu chí tính năng C

Cho phép mất chức năng tạm thời, đòi hỏi thiết bị hàn hồ quang phải được đặt lại bằng tay, ví dụ bằng cách bật hoặc tắt công tắc.

Không được phép để mất dữ liệu lưu trữ trừ trường hợp có thể được khôi phục bằng cách thao tác các cơ cấu điều khiển. Trong bất kỳ trường hợp nào, điện áp không tải không được vượt quá các giá trị cho trong IEC 60974-1.

7.4 Mức miễn nhiễm

Các yêu cầu về miễn nhiễm được cho trong Bảng 1 đối với vỏ ngoài, Bảng 2 đối với cổng nguồn đầu vào xoay chiều và Bảng 3 đối với các cổng đo và đường dây điều khiển.

Bảng 1 – Mức miễn nhiễm – Vô ngoài

Hiện tượng		Đơn vị	Quy định thử nghiệm	Tiêu chuẩn cơ bản	Ghi chú	Tiêu chí tính năng
Trường điện từ RF, điều chế biên độ		MHz V/m (không điều chế r.m.s) % AM (1 kHz)	80 đến 1 000 10 80	TCVN 8241-4-3 (IEC 61000-4-3)	Mức thử nghiệm quy định trước khi điều chế	A
		GHz V/m (không điều chế r.m.s) % AM (1 kHz)	1,4 đến 2,0 3 80	TCVN 8241-4-3 (IEC 61000-4-3)	Mức thử nghiệm quy định trước khi điều chế	A
		GHz V/m (không điều chế r.m.s) % AM (1 kHz)	2,0 đến 2,7 1 80	TCVN 8241-4-3 (IEC 61000-4-3)	Mức thử nghiệm quy định trước khi điều chế	A
Phóng tĩnh điện	Phóng điện tiếp xúc	kV (điện áp nạp)	$\pm 4^a$	IEC 61000-4-2	Xem tiêu chuẩn cơ bản cho khả năng áp dụng của thử nghiệm phóng điện tiếp xúc và/hoặc qua không khí	B
	Phóng điện qua không khí	kV (điện áp nạp)	$\pm 8^a$			B

^a Không yêu cầu thử nghiệm ở mức thấp hơn các giá trị quy định.

Bảng 2 – Mức miễn nhiệm – Cổng nguồn đầu vào xoay chiều

Hiện tượng	Đơn vị	Quy định thử nghiệm	Tiêu chuẩn cơ bản	Ghi chú	Tiêu chí tính năng
Đột biến nhanh	kV (đỉnh) Tần số lặp kHz Tr/Th ns	± 2 5 5/50	IEC 61000-4-4	Đưa vào trực tiếp	B
RF. Phương thức chung	MHz V (không điều chế r.m.s.) % AM (1 kHz)	0,15 đến 80 10 80	IEC 61000-4-6	Xem chú thích Mức thử nghiệm quy định trước khi điều chế	A
Đột biến (pha – pha) (pha – đất)	Tr/Th μ s kV (điện áp mạch hở) kV (điện áp mạch hở)	1,2/50 (8/20) ± 1 ± 2	IEC 61000-4-5	Không yêu cầu thử nghiệm này khi chức năng bình thường không hoạt động vì tác động của CDN lên EUT	B
Sụt điện áp	% điện áp dư chu kỳ tại 50/60 Hz	70 25/30	IEC 61000-4-11	Điện áp chuyển dịch tại giao điểm "không"	B
	% điện áp dư chu kỳ	0 1	IEC 61000-4-34		C

CHÚ THÍCH: Mức thử nghiệm còn có thể được xác định bởi dòng điện tương đương vào tải 150 Ω .

Bảng 3 – Mức miễn nhiệm – Cổng đo và điều khiển

Hiện tượng	Đơn vị	Quy định thử nghiệm	Tiêu chuẩn cơ bản	Ghi chú	Tiêu chí tính năng
Đột biến nhanh	kV (đỉnh) Tr/Th ns Tần số lặp kHz	± 2 5/50 5	IEC 61000-4-4	Kẹp điện dung	B
RF. Phương thức chung	MHz V (không điều chế r.m.s.) % AM (1 kHz)	0,15 đến 80 10 80	IEC 61000-4-6	Xem chú thích Mức thử nghiệm quy định trước khi điều chế	A

Áp dụng cho các cổng đo và cổng điều khiển giao diện với cáp trừ khi tổng chiều dài theo quy định của nhà chế tạo không vượt quá 3 m.

CHÚ THÍCH: Mức thử nghiệm còn có thể được xác định là dòng điện tương đương đưa vào tải 150 Ω .

8 Tài liệu cho người mua/người sử dụng

Tài liệu có sẵn cho người mua/người sử dụng trước khi mua phải chỉ rõ các hạn chế sử dụng, do:

- cấp thiết bị RF (Cấp A hoặc cấp B);
- các yêu cầu tần số thấp (LF) đối với kết nối mạng cấp điện hạ áp công cộng.

Ký hiệu 1 cho trong Phụ lục C được khuyến cáo sử dụng cho thiết bị Cấp A để thể hiện cấp thiết bị RF và hạn chế sử dụng.

TCVN 8094-10:2015

Ký hiệu 2 cho trong Phụ lục C được khuyến cáo sử dụng để thể hiện hạn chế sử dụng do các yêu cầu tần số thấp đối với kết nối mạng cấp điện hạ áp công cộng.

Người sử dụng phải nhận thức được về thực tế rằng việc lắp đặt và sử dụng đúng thiết bị hàn hồ quang là cần thiết để giảm thiểu các phát xạ nhiễu có thể. Nhà chế tạo hoặc người đại diện được ủy quyền phải có trách nhiệm đưa vào các hướng dẫn và thông tin với mỗi nguồn điện hàn như dưới đây.

a) Đối với thiết bị Cấp B, nội dung nêu rằng thiết bị Cấp B phù hợp với các yêu cầu về tương thích điện từ trong các môi trường công nghiệp và dân cư, kể cả khu dân cư khi nguồn điện được cung cấp bằng hệ thống điện hạ áp công cộng.

b) Đối với thiết bị Cấp A, cảnh báo sau đây hoặc tương đương phải được đưa vào hướng dẫn sử dụng:

Thiết bị Cấp A này không được thiết kế để sử dụng trong khu dân cư khi nguồn điện được cung cấp bằng hệ thống nguồn hạ áp công cộng. Có thể có khó khăn trong việc đảm bảo tương thích điện từ trong các khu vực này, do nhiễu dẫn cũng như nhiễu bức xạ RF.

c) Nếu thiết bị với dòng điện đầu vào thấp hơn 75 A mỗi pha được thiết kế để nối với hệ thống điện hạ áp công cộng, và phù hợp với IEC 61000-3-11 hoặc IEC 61000-3-12 dựa trên sự hạn chế trở kháng hệ thống, thông tin cho trong đoạn tiếp theo hoặc thông tin tương đương phải được đưa vào hướng dẫn sử dụng. Sự hạn chế phải được đưa vào dưới dạng giá trị thấp hơn của trở kháng hệ thống được phép (tính bằng m Ω) hoặc giá trị cao hơn của công suất ngắn mạch yêu cầu (tính bằng MVA) rút ra từ các thử nghiệm theo các tiêu chuẩn này. Giá trị trở kháng có thể được tính từ giá trị công suất ngắn mạch và ngược lại.

Với điều kiện là trở kháng hệ thống điện hạ áp công cộng tại điểm ghép nối chung nhỏ hơn XX m Ω (hoặc công suất ngắn mạch lớn hơn XX MVA), thiết bị này phù hợp với IEC 61000-3-11 và IEC 61000-3-12 và có thể đấu nối với hệ thống điện hạ áp công cộng. Người lắp đặt hoặc người sử dụng thiết bị phải có trách nhiệm đảm bảo rằng, với sự tham khảo ý kiến của nhà điều hành mạng phân phối điện nếu cần thiết, trở kháng hệ thống phù hợp với các hạn chế trở kháng.

d) Nếu thiết bị với dòng điện đầu vào thấp hơn 75 A mỗi pha được thiết kế để nối với hệ thống điện hạ áp công cộng, và không phù hợp với IEC 61000-3-12, thông tin sau đây hoặc thông tin tương đương phải được nêu trong hướng dẫn sử dụng:

Thiết bị này không phù hợp với IEC 61000-3-12. Nếu nối thiết bị với hệ thống điện hạ áp công cộng, thì người lắp đặt hoặc người sử dụng thiết bị phải có trách nhiệm đảm bảo rằng, với sự tham khảo ý kiến của nhà điều hành mạng phân phối điện nếu cần thiết, thiết bị này có thể được đấu nối.

e) Thông tin về các biện pháp đặc biệt cần được thực hiện để đạt được sự phù hợp, ví dụ sử dụng cáp có chống nhiễu.

f) Khuyến cáo về việc đánh giá khu vực xung quanh, để nhận diện các biện pháp phòng ngừa cần thiết để lắp đặt và sử dụng, nhằm giảm nhiễu đến mức tối thiểu; xem A.2 và A.3.

- g) Khuyến cáo về các phương pháp để giảm nhiễu đến mức tối thiểu; xem A.4.
- h) Nội dung nêu trách nhiệm của người sử dụng đối với nhiễu do hàn.

Phụ lục A

(tham khảo)

Lắp đặt và sử dụng

A.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 phát hiện nhiễu điện từ, 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. Trong một số trường hợp, hành động sửa chữa này có thể đơn giản như nối đất mạch hàn (xem chú thích). Trong các trường hợp khác, nó có thể bao gồm việc tạo màng chắn điện từ bao lấy nguồn điện hàn và vật cần hàn với bộ lọc đầu vào kết hợp. Trong tất cả các trường hợp, nhiễu điện từ phải được giảm đến điểm mà chúng không còn gây rắc rối.

CHÚ THÍCH: Việc thực hiện nối đất mạch hàn phụ thuộc vào quy định kỹ thuật về an toàn của địa phương. Thay đổi bố trí nối đất để cải thiện EMC có thể ảnh hưởng đến rủi ro chấn thương hoặc hỏng thiết bị. Hướng dẫn thêm được cho trong TCVN 8094-9 (IEC 60974-9).

A.2 Đánh giá khu vực

Trước khi lắp đặt thiết bị hàn hồ quang, người sử dụng phải thực hiện việc đánh giá các vấn đề điện từ tiềm năng trong khu vực xung quanh. Những vấn đề sau phải được đưa vào xem xét:

- 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 radiô và truyền hình;
- c) máy vi tính và các thiết bị điều khiển khác;
- d) thiết bị quan trọng về an toàn, ví dụ khối cách điện bảo vệ của thiết bị công nghiệp;
- e) sức khỏe của mọi người xung quanh, ví dụ việc sử dụng máy hài nhịp tim và máy trợ thính;
- f) thiết bị sử dụng để hiệu chuẩn hoặc đo;
- 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 môi trường là tương thích. Điều này có thể đòi hỏi thêm các biện pháp bảo vệ;
- h) thời gian trong ngày mà các hoạt động hàn hoặc hoạt động khác không 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 biên giới của tòa nhà.

A.3 Đánh giá trạm hàn

Ngoài việc đánh giá khu vực, việc đánh giá trạm hàn có thể được sử dụng để xem xét và giải quyết các trường hợp nhiễu. Việc đánh giá phát xạ có thể bao gồm phép đo tại chỗ như quy định trong Điều 10 của CISPR 11:2009. Phép đo tại chỗ còn có thể được sử dụng để khẳng định hiệu quả của các biện pháp giảm nhiễu.

A.4 Biện pháp giảm nhiễu

A.4.1 Hệ thống điện công cộng

Thiết bị hàn hồ quang cần được nối với hệ thống điện công cộng theo khuyến cáo của nhà chế tạo. Nếu xảy ra nhiễu, có thể cần thực hiện thêm các biện pháp phòng ngừa như lọc hệ thống điện công cộng. Nên cân nhắc đến việc chống nhiễu cấp nguồn của thiết bị hàn hồ quang lắp đặt cố định, bằng ống kim loại hoặc tương đương. Chống nhiễu cần liên tục về điện trên suốt chiều dài của nó. Chống nhiễu cần được nối với nguồn điện hàn để duy trì tiếp xúc điện tốt giữa ống kim loại và vỏ ngoài của nguồn điện hàn.

A.4.2 Bảo dưỡng thiết bị hàn hồ quang

Thiết bị hàn hồ quang cần được bảo dưỡng thường xuyên theo khuyến cáo của nhà chế tạo. Tất cả các cửa, nắp tiếp cận và bảo trì cần được đóng và giữ chặt một cách thích hợp khi thiết bị hàn hồ quang làm việc. Không nên chỉnh sửa thiết bị hàn hồ quang theo bất kỳ 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 mỗi và ổn định hồ quang cần được điều chỉnh và bảo dưỡng theo khuyến cáo của nhà chế tạo.

A.4.3 Cáp hàn

Cáp hàn cần càng ngắn càng tốt và được đặt gần nhau, chạy trên hoặc gần sàn nhà.

A.4.4 Liên kết đẳng thế

Đầu nối của tất cả các vật kim loại trong khu vực xung quanh cần được xem xét. Tuy nhiên, các vật kim loại nối với vật cần hàn sẽ làm tăng rủi ro người vận hành có thể bị điện giật do đồng thời chạm vào các vật kim loại này và que hàn. Người vận hành cần được cách điện khỏi những vật kim loại được liên kết này.

A.4.5 Nối đất vật cần hàn

Khi vật cần hàn không được nối đất để an toàn điện, hoặc không được nối đất do kích thước và vị trí của nó, ví dụ, thân tàu thủy hoặc kết cấu thép công trình, việc đầu nối liên kết vật cần hàn với đất có thể làm giảm bức xạ phần nào, nhưng không phải trong mọi trường hợp. Cần lưu ý để ngăn ngừa việc nối đất vật cần hàn làm tăng rủi ro tổn thương cho người sử dụng hoặc gây hỏng các thiết bị điện khác. Khi cần thiết, đầu nối vật cần hàn với đất nên được thực hiện bằng đầu nối trực tiếp tới vật cần hàn,

TCVN 8094-10:2015

nhưng ở một số quốc gia thì việc đấu nối trực tiếp không được chấp nhận, liên kết cần đạt được bằng điện dung thích hợp, được chọn theo quy định của quốc gia.

A.4.6 Che chắn và chống nhiễu

Che chắn và bảo vệ có chọn lọc của các cáp và thiết bị khác trong khu vực xung quanh có thể làm giảm vấn đề về nhiễu. Che chắn toàn bộ khu vực hàn có thể được xem xét trong những ứng dụng đặc biệt.

Phụ lục B

(tham khảo)

Giới hạn**B.1 Quy định chung**

Các giới hạn được cho trong các tiêu chuẩn viện dẫn trong tiêu chuẩn này được tổng hợp trong Bảng B.1 đến B.10 để tham khảo. Vì một số tài liệu viện dẫn đề cập đến các phần cụ thể của bảng giới hạn cho trong các tài liệu viện dẫn, nên chỉ các phần áp dụng của các bảng đó mới được nêu ra.

B.2 Giới hạn điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới

Nguồn: CISPR 11:2009, Sửa đổi 1:2010

Bảng B.1 – Giới hạn điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới, trạng thái nghỉ

Dải tần số MHz	Cấp B dB μ V		Cấp A dB μ V	
	Tựa đỉnh	Trung bình	Tựa đỉnh	Trung bình
0,15-0,50	66	56	79	66
	Giảm tuyến tính với lôgarit của tần số xuống còn			
	56	46		
0,50-30	56	46	73	60

Bảng B.2 – Giới hạn điện áp nhiễu tại đầu nối nguồn lưới, điều kiện có tải

Dải tần số MHz	Cấp B dB μ V		Cấp A Công suất đầu vào danh định lớn nhất ≤ 75 kVA ^a dB μ V		Cấp A Công suất đầu vào danh định lớn nhất > 75 kVA ^a dB μ V	
	Tựa đỉnh	Trung bình	Tựa đỉnh	Trung bình	Tựa đỉnh	Trung bình
0,15-0,50	66 Giảm tuyến tính với lôgarit của tần số xuống còn 56	56 46	100	90	130	120
0,50-5	56	46	86	76	125	115
5-30	60	50	90 Giảm tuyến tính với lôgarit của tần số xuống còn 70	80 60	115	105

^a Công suất đầu vào danh định lớn nhất được tính bằng cách sử dụng dòng điện nguồn danh định lớn nhất I_{1max} .

B.3 Giới hạn nhiễu bức xạ điện từ

Nguồn: CISPR 11:2009, Sửa đổi 1:2010

Bảng B.3 – Giới hạn nhiễu bức xạ điện từ, trạng thái nghỉ

Dải tần số MHz	Cấp B dB μ V/m		Cấp A dB μ V/m	
	Khoảng cách đo 10 m	Khoảng cách đo 3 m ^a	Khoảng cách đo 10 m	Khoảng cách đo 3 m ^a
30-230	30	40	40	50
230-1 000	37	47	47	57

^a Các giới hạn như quy định đối với khoảng cách 3 m chỉ áp dụng với thiết bị nhỏ đáp ứng tiêu chí kích thước được định nghĩa trong 3.6.

Bảng B.4 – Giới hạn nhiễu bức xạ điện từ, điều kiện có tải

Dải tần số MHz	Cấp B dB μ V/m		Cấp A dB μ V/m	
	Khoảng cách đo 10 m	Khoảng cách đo 3 m ^a	Khoảng cách đo 10 m	Khoảng cách đo 3 m ^a
30	30	40	80	90
>30-80,872	30	40	Giảm tuyến tính với lôgarit của tần số xuống còn	
80,872-81,848	30 ^b	40 ^b		
81,848-134,786	30	40		
134,786-136,414	30 ^b	40 ^b		
136,414- \leq 230	30	40		
>230-1 000	37	47	60	70

^a Các giới hạn như quy định đối với khoảng cách 3 m chỉ áp dụng với thiết bị nhỏ đáp ứng tiêu chí kích thước được định nghĩa trong CISPR 11.

^b Bỏ nói lỏng 20 dB dựa trên 6.3.3.2.

B.4 Giới hạn dòng điện hài

Nguồn: IEC 61000-3-2:2005 và IEC 61000-3-12:2011

Bảng B.5 – Dòng điện hài lớn nhất cho phép đối với thiết bị không sử dụng cho mục đích chuyên dụng với dòng điện đầu vào $I_{1max} \leq 16$ A

Bậc hài n	Dòng điện hài A
Hài bậc lẻ	
3	3,45
5	1,71
7	1,16
9	0,60
11	0,50
13	0,32
$15 \leq n \leq 39$	$0,23 \times 15/n$
Hài bậc chẵn	
2	1,62
4	0,65
6	0,45
$8 \leq n \leq 40$	$0,35 \times 8/n$

Bảng B.6 – Giới hạn phát xạ dòng điện đối với thiết bị có $I_{1max} \leq 75$ A ngoại trừ thiết bị ba pha cân bằng

R_{sco} nhỏ nhất	Dòng điện hài riêng cho phép I_h/I_{ref} ^a						Tham số hài cho phép	
	%						%	
	I_3	I_5	I_7	I_9	I_{11}	I_{13}	THC/ I_{ref}	PWHC/ I_{ref}
33	21,6	10,7	7,2	3,8	3,1	2	23	23
66	24	13	8	5	4	3	26	26
120	27	15	10	6	5	4	30	30
250	35	20	13	9	8	6	40	40
≥ 350	41	24	15	12	10	8	47	47

Giá trị tương đối của hài bậc chẵn đến bậc 12 không được vượt quá 16/h %. Hài bậc chẵn trên bậc 12 được đưa vào xem xét trong THC và PWHC với cùng cách như hài bậc lẻ.

Cho phép nội suy tuyến tính giữa các giá trị R_{sco} liên tiếp.

^a I_{ref} = dòng điện tham chiếu; I_h = dòng điện hài.

Bảng B.7 – Giới hạn phát xạ dòng điện đối với thiết bị ba pha cân bằng có $I_{1max} \leq 75$ A

R_{sca} nhỏ nhất	Dòng điện hài riêng cho phép I_h/I_{ref} ^a				Tham số hài cho phép	
	%				%	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THC/ I_{ref}	PWHC/ I_{ref}
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
66	14	9	5	3	16	25
120	19	12	7	4	22	28
250	31	20	12	7	37	38
≥ 350	40	25	15	10	48	46

Giá trị tương đối của hài bậc chẵn đến bậc 12 không được vượt quá 16/h %. Hài bậc chẵn trên bậc 12 được đưa vào xem xét trong THC và PWHC với cùng cách như hài bậc lẻ.

Cho phép nội suy tuyến tính giữa các giá trị R_{sca} liên tiếp.

^a I_{ref} = dòng điện tham chiếu; I_h = dòng điện hài.

Bảng B.8 – Giới hạn phát xạ dòng điện đối với thiết bị ba pha cân bằng có $I_{1max} \leq 75$ A trong các điều kiện quy định (a, b, c)

R_{sca} nhỏ nhất	Dòng điện hài riêng cho phép I_h/I_{ref} ^a				Tham số hài cho phép	
	%				%	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	THC/ I_{ref}	PWHC/ I_{ref}
33	10,7	7,2	3,1	2	13	22
≥ 120	40	25	15	10	48	46

Giá trị tương đối của hài bậc chẵn đến bậc 12 không được vượt quá 16/h %. Hài bậc chẵn trên bậc 12 được đưa vào xem xét trong THC và PWHC với cùng cách như hài bậc lẻ.

Cho phép nội suy tuyến tính giữa các giá trị R_{sca} liên tiếp.

^a I_{ref} = dòng điện tham chiếu; I_h = dòng điện hài.

Bảng B.9 – Giới hạn phát xạ dòng điện đối với thiết bị ba pha cân bằng có $I_{1max} \leq 75$ A
trong các điều kiện quy định (d, e, f)

$R_{sc\phi}$ nhỏ nhất	Dòng điện hài riêng cho phép I_n/I_{ref} ^a												Tham số hài cho phép	
	%												%	
	I_5	I_7	I_{11}	I_{13}	I_{17}	I_{19}	I_{23}	I_{25}	I_{29}	I_{31}	I_{35}	I_{37}	THC/ I_{ref}	PWHC/ I_{ref}
33	10,7	7,2	3,1	2	2	1,5	1,5	1,5	1	1	1	1	13	22
≥ 250	25	17,3	12,1	10,7	8,4	7,8	6,8	6,5	5,4	5,2	4,9	4,7	35	70
<p>Đối với $R_{sc\phi}$ bằng 33, các giá trị tương đối của hài bậc lẻ đến bậc 12 không được vượt quá 16/h %. Các giá trị tương đối của tất cả các hài từ I_{14} đến I_{40} không được liệt kê ở trên không được vượt quá 1 % I_{ref}.</p> <p>Đối với $R_{sc\phi} \geq 250$, các giá trị tương đối của hài bậc lẻ đến bậc 12 không được vượt quá 16/h %. Các giá trị tương đối của tất cả các hài từ I_{14} đến I_{40} không được liệt kê ở trên không được vượt quá 3 % I_{ref}.</p> <p>Cho phép nội suy tuyến tính giữa các giá trị $R_{sc\phi}$ liên tiếp.</p>														
^a I_{ref} = dòng điện tham chiếu; I_n = dòng điện hài.														

Bảng B.6 áp dụng cho thiết bị trừ thiết bị ba pha cân bằng và Bảng B.7, B.8, B.9 áp dụng cho thiết bị ba pha cân bằng.

Bảng B.7 có thể sử dụng cho mọi bộ phận ba pha cân bằng của thiết bị.

Bảng B.8 có thể sử dụng với thiết bị ba pha cân bằng nếu bất kỳ một trong số các điều kiện sau đây được đáp ứng.

a) Góc pha của dòng điện hài bậc 5 liên quan đến điện áp pha cơ bản nằm trong dải từ 90° đến 150°.

CHÚ THÍCH 1: Điều kiện này thường được đáp ứng bởi thiết bị có bộ chỉnh lưu cầu và bộ lọc điện dung không điều khiển, kể cả bộ điện kháng xoay chiều 3 % hoặc một chiều 4 %.

b) Thiết kế của thiết bị phải sao cho góc pha của dòng điện hài bậc 5 không có giá trị ưu tiên theo thời gian và có thể lấy bất kỳ giá trị nào trong khoảng (0°, 360°).

CHÚ THÍCH 2: Điều kiện này thường được đáp ứng bởi bộ biến đổi điện với chỉnh lưu cầu thyristor có điều khiển đầy đủ.

c) Từng dòng điện hài bậc 5 và bậc 7 nhỏ hơn 5 % dòng điện cơ bản tham chiếu.

CHÚ THÍCH 3: Điều kiện này thường được đáp ứng bởi thiết bị "12 xung".

Bảng B.9 có thể được sử dụng với thiết bị ba pha cân bằng nếu bất kỳ điều kiện nào sau đây được đáp ứng:

d) Từng dòng điện hài bậc 5 và bậc 7 nhỏ hơn 5 % dòng điện tham chiếu trong suốt khoảng thời gian quan sát thử nghiệm.

e) Thiết kế các phần của thiết bị phải sao cho góc pha của dòng điện hài bậc 5 không có giá trị ưu tiên theo thời gian và có thể lấy bất kỳ giá trị nào trong khoảng [0°, 360°].

f) Góc pha của dòng điện hài bậc 5 liên quan đến điện áp pha trung tính cơ bản trong khoảng 150° đến 210° trong suốt khoảng thời gian quan sát thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 4: Điều kiện này thường được đáp ứng bởi bộ biến đổi điện 6 xung có điện dung liên kết nhỏ một chiều, làm việc như một tải.

B.5 Giới hạn thăng giáng điện áp và chập chờn

Nguồn: IEC 61000-3-3:2013 và IEC 61000-3-11:2000

Bảng B.10 – Giới hạn đối với thiết bị hàn hồ quang có $I_{1max} \leq 75$ A

Thay đổi điện áp tương đối lớn nhất d_{max} %	Thay đổi điện áp ổn định tương đối d_c ^a %	Chỉ báo chập chờn ngắn hạn P_{st} ^a
7	3,3	1,0

^a Các giới hạn của d_c và P_{st} chỉ áp dụng với thiết bị được thiết kế để sử dụng cho quá trình hồ quang kim loại thủ công (MMA).

Yêu cầu về P_{st} không áp dụng cho các thay đổi điện áp gây ra do đóng cắt thủ công.

Thiết bị không đáp ứng các giới hạn cho trong Bảng B.10 khi được thử nghiệm hoặc đánh giá với trở kháng tham chiếu cho trong IEC 61000-3-3 phải chịu kết nối điều kiện, và nhà chế tạo có thể

a) xác định trở kháng hệ thống lớn nhất cho phép Z_{max} tại điểm giao tiếp với nguồn điện của người sử dụng theo 6.3 của IEC 61000-3-11:2000, và công bố Z_{max} trong hướng dẫn sử dụng, hoặc

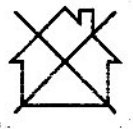
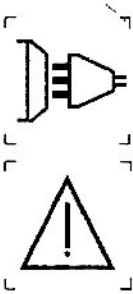
b) thử nghiệm thiết bị theo 6.2 của IEC 61000-3-11:2000, và công bố trong hướng dẫn sử dụng rằng thiết bị chỉ có mục đích sử dụng ở nơi có cường độ dòng điện làm việc ≥ 100 A mỗi pha.

Phụ lục C
(tham khảo)

Ký hiệu

Bảng C.1 đưa ra các ký hiệu dùng để chỉ thị cấp thiết bị RF và các hạn chế sử dụng của thiết bị RF.

Bảng C.1 – Ký hiệu để mô tả các đặc tính tương thích điện từ

STT	NGUỒN	KÝ HIỆU	CHỨC NĂNG, TỪ KHÓA HOẶC ĐIỆN ĐẠT	ỨNG DỤNG
1	IEC 60417-5109		Không được sử dụng ở khu dân cư khi nguồn điện được cấp bởi hệ thống điện hạ áp công cộng	Để nhận diện thiết bị Cấp A và hạn chế sử dụng CHÚ THÍCH: Ký hiệu có thể được sử dụng trên bao gói, thiết bị hoặc tài liệu sẵn có cho người mua hoặc người sử dụng trước khi mua
2	IEC 60417-5939 và ISO 7000-0434A kết hợp		Áp dụng các hạn chế đối với kết nối tới mạng điện hạ áp công cộng	Để nhận diện các hạn chế sử dụng liên quan đến các tham số mạng điện yêu cầu CHÚ THÍCH: Ký hiệu có thể được sử dụng trên bao gói, thiết bị hoặc tài liệu sẵn có cho người mua hoặc người sử dụng trước khi mua

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60417-DB:2011³⁾, *Graphical symbols for use on equipment (Ký hiệu đồ họa sử dụng trên thiết bị)*
- [2] TCVN 8094-9 (IEC 60974-9), *Thiết bị hàn hồ quang – Phần 9: Lắp đặt và sử dụng*
- [3] IEC/TS 61000-3-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-4: Limits – Limitation of emission of harmonic currents in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-4: Các giới hạn – Giới hạn phát xạ của dòng điện hài của hệ thống điện hạ áp cho thiết bị có dòng điện danh định lớn hơn 16 A)*
- [4] CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission (Tương thích điện từ - Yêu cầu cho các ứng dụng, thiết bị điện và các dụng cụ tương tự trong gia đình – Phần 1: Phát xạ)*
- [5] ISO 7000:2004, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis (Ký hiệu đồ họa sử dụng trên thiết bị - Mục lục và bảng tóm tắt)*
-

³⁾ DB đề cập đến dữ liệu trực tuyến của IEC