

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6748-1 : 2009

IEC 60115-1 : 2008

Xuất bản lần 2

**ĐIỆN TRỞ KHÔNG ĐỔI DÙNG TRONG THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ –
PHẦN 1: YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG**

Fixed resistors for use in electronic equipment -

Part 1: Generic specification

HÀ NỘI – 2009

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
1 Qui định chung	7
1.1 Phạm vi áp dụng	7
1.2 Tài liệu viện dẫn	7
2 Dữ liệu kỹ thuật	10
2.1 Đơn vị và ký hiệu	10
2.2 Thuật ngữ và định nghĩa	11
2.3 Giá trị ưu tiên	17
2.4 Ghi nhãn	17
2.5 Ghi mã	17
2.6 Bao gói	17
2.7 Bảo quản	17
2.8 Vận chuyển	18
3 Qui trình đánh giá chất lượng	18
4 Qui trình thử nghiệm và đo	18
4.1 Qui định chung	18
4.2 Điều kiện khí quyển tiêu chuẩn	18
4.3 Làm khô.....	20
4.4 Kiểm tra bằng cách xem xét và kiểm tra kích thước	20
4.5 Điện trở	20
4.6 Điện trở cách điện	21
4.7 Chịu điện áp.....	25
4.8 Sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ.....	25
4.9 Điện kháng.....	27
4.10 Tính phi tuyến	29
4.11 Hệ số điện áp.....	29
4.12 Tạp âm	29
4.13 Quá tải ngắn hạn	30
4.14 Độ tăng nhiệt	30
4.15 Độ vững chắc của thân điện trở.....	31
4.16 Độ vững chắc của các chân điện trở	32
4.17 Khả năng hàn	33
4.18 Khả năng chịu nhiệt độ hàn.....	34
4.19 Thay đổi nhiệt độ đột ngột.....	35
4.20 Va đập	36
4.21 Xóc	36
4.22 Rung.....	36

4.23	Trình tự theo khí hậu.....	36
4.24	Nóng ẩm không đổi	39
4.25	Độ bền	40
4.26	Thử quá tải ngẫu nhiên.....	45
4.27	Thử nghiệm quá tải bằng điện áp cao dạng xung đơn	46
4.28	Thử nghiệm quá tải bằng điện áp cao dạng xung tuần hoàn	49
4.29	Khả năng chịu dung môi của linh kiện	53
4.30	Khả năng chịu dung môi của nhân	54
4.31	Lắp đặt điện trở chip.....	54
4.32	Thử nghiệm bám chắc.....	57
4.33	Thử nghiệm uốn chất nền.....	57
4.34	Ăn mòn.....	58
4.35	Tính dễ cháy	58
4.36	Làm việc ở nhiệt độ thấp	58
4.37	Nóng ẩm, ổn định, gia tốc	59
4.38	Phóng điện tĩnh điện.....	59
4.39	Thử nghiệm quá tải xung tuần hoàn	60
4.40	Thử nghiệm sự phát triển của tinh thể dạng râu	61
4.41	Thử nghiệm hydro sunfua	62
Phụ lục A (qui định) – Giải thích kế hoạch lấy mẫu và các qui trình như qui định trong IEC 60410 sử dụng trong hệ thống IECQ		63
Phụ lục B (qui định) – Nguyên tắc soạn thảo các yêu cầu kỹ thuật cụ thể của các điện trở và tụ điện dùng trong các thiết bị điện tử để sử dụng trong hệ thống IECQ.....		64
Phụ lục C (tham khảo) – Ví dụ về thiết bị thử quá tải điện áp cao xung tuần hoàn		65
Phụ lục D (qui định) – Trình bày trang đầu của yêu cầu kỹ thuật PCP/CQC.....		67
Phụ lục E (qui định) – Yêu cầu đối với hồ sơ thử nghiệm phê chuẩn năng lực.....		68
Phụ lục F (tham khảo) – Ký hiệu bằng chữ và cách viết tắt		69
Phụ lục G (tham khảo) – Danh mục đối với qui trình thử nghiệm và đo.....		71
Phụ lục Q (qui định) – Qui trình đánh giá chất lượng.....		74

Lời nói đầu

TCVN 6748-1 : 2009 thay thế TCVN 6748-1: 2000;

TCVN 6748-1 : 2009 hoàn toàn tương đương với IEC 60115-1: 2008;

TCVN 6748-1: 2009 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E3
Thiết bị điện tử dân dụng biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường
Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Điện trở không đổi dùng trong thiết bị điện tử –

Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật chung

Fixed resistors for use in electronic equipment –

Part 1: Generic specification

1 Qui định chung

1.1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này là một yêu cầu kỹ thuật chung và áp dụng cho các điện trở không đổi dùng trong thiết bị điện tử.

Tiêu chuẩn này qui định các thuật ngữ tiêu chuẩn, các qui trình kiểm tra và các phương pháp thử nghiệm dùng trong các yêu cầu kỹ thuật cụ thể và yêu cầu kỹ thuật từng phần của các linh kiện điện tử để đánh giá chất lượng hoặc mục đích khác.

1.2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

IEC 60027 (tất cả các phần), Letter symbols to be used in electrical technology (Ký hiệu bằng chữ dùng trong kỹ thuật điện)

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

TCVN 6099-1: 2007 (IEC 60060-1:1989), Thử nghiệm điện áp cao – Phần 1: Định nghĩa và các yêu cầu thử nghiệm chung

TCVN 6747: 2009 (IEC 60062: 2004), Hệ thống mã dùng cho điện trở và tụ điện

IEC 60063: 1963, Amendment 1 (1967), Amendment 2 (1977), Preferred number series for resistors and capacitors (Dãy số ưu tiên đối với điện trở và tụ điện)

TCVN 6748-1 : 2009

TCVN 7699-1: 2007 (IEC 60068-1:1988), Thử nghiệm môi trường – Phần 1: Qui định chung và hướng dẫn

TCVN 7699-2-1: 2007 (IEC 60068-2-1: 2007), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-1: Các thử nghiệm – Thử nghiệm A: Lạnh

IEC 60068-2-2: 1974, Amendment 1 (1993), Amendment 2 (1994), Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm B: Nóng khô)

TCVN 7699-2-6: 2008 (IEC 60068-2-6:1995), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-6: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Fc: Rung (hình sin)

TCVN 7699-2-11: 2007 (IEC 60068-2-11: 1981), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-11: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ka: Sương muối

TCVN 7699-2-13: 2007 (IEC 60068-2-13:1983), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-13, Các thử nghiệm – Thử nghiệm M: áp suất không khí thấp

TCVN 7699-2-14: 2007 (IEC 60068-2-14:1984, Amendment 1 (1986)), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-14, Các thử nghiệm – Thử nghiệm N: Thay đổi nhiệt độ

IEC 60068-2-20: 1979, Amendment 2 (1987), Environmental testing - Part 2-20: Tests – Test T: Soldering (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-20, Các thử nghiệm – Thử nghiệm T: Hàn thiếc)

IEC 60068-2-21: 2006, Environmental testing - Part 2: Tests . Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-21, Các thử nghiệm – Thử nghiệm U: Độ vững chắc của các chân và cơ cấu lắp đặt không tháo rời được)

TCVN 7699-2-27: 2007 (IEC 60068-2-27:1987), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-27, Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ea và hướng dẫn: Xóc

TCVN 7699-2-29: 2007 (IEC 60068-2-29:1987), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-29: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Eb và hướng dẫn: Va đập

TCVN 7699 -2-30: 2007 (IEC 60068-2-30:2005), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-30: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Db: Nóng ẩm, chu kỳ (12 h + chu kỳ 12 h)

TCVN 7699-2-45: 2007 (IEC 60068-2-45:1980), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-45: Các thử nghiệm – Thử nghiệm XA và hướng dẫn: Ngâm trong dung môi làm sạch

IEC 60068-2-54: 2006, Environmental testing – Part 2-54: Tests – Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance method (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-54: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ta: Thử nghiệm khả năng hàn của linh kiện điện tử bằng phương pháp cân bằng ướt)

IEC 60068-2-58: 2005, Environmental testing – Part 2-58: Tests . Test Td: Solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of Surface Mounting Devices (SMD) (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-58: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Td: Khả năng hàn, khả năng chịu hoàn tan của kim loại và khả năng chịu nhiệt khi hàn của cơ cấu dùng để lắp đặt bề mặt (SMD))

IEC 60068-2-67: 1995, Environmental testing – Part 2-67: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state accelerated test primarily intended for components (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-67: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Cy: Thử nghiệm nóng ẩm, ổn định, gia tốc chủ yếu cho các linh kiện)

TCVN 7699-2-78: 2007 (IEC 60068-2-78:2001), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-78: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Cab: Thử nghiệm nóng ẩm, không đổi

IEC 60195: 1965, Method of measurement of current noise generated in fixed resistors (Phương pháp đo dòng điện tạp sinh ra từ điện trở cố định)

IEC 60286, Packaging of components for automatic handling (Đóng gói các linh kiện để vận chuyển tự động)

IEC 60294: 1969, Measurement of the dimensions of a cylindrical component having two axial terminations (Phương pháp đo kích thước của linh kiện hình trụ có hai chân theo trục)

IEC 60410: 1973, Sampling plans and procedures for inspection by attributes (Kế hoạch lấy mẫu và qui trình lấy mẫu để kiểm tra định tính)

IEC 60440: 1973, Method of measurement of non-linearity in resistors (Phương pháp đo tính phi tuyến của điện trở)

TCVN 7922: 2008 (IEC 60617: 2002), Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ

IEC 60695-11-5: 2004, Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 11-5: Ngọn lửa thử nghiệm – Phương pháp thử nghiệm ngọn lửa hình kim – Trang bị, bố trí thử nghiệm xác nhận và hướng dẫn)

IEC 61193-2: 2007, Quality assessment systems – Part 2: Selection and use of sampling plans for inspection of electronic components and packages (Hệ thống đánh giá chất lượng – Phần 2: Chọn và sử dụng kế hoạch lấy mẫu để kiểm tra các linh kiện điện tử và bao gói)

IEC 61249-2-7: 2002, Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad (Vật liệu dùng làm tấm mạch in và các kết cấu liên kết khác – Phần 2-7: Vật liệu nền tăng cường có phủ và không phủ – Tấm mỏng bằng len kính E epoxy có tính dễ cháy xác định (thử nghiệm cháy thẳng đứng), phủ đồng)

IEC 61249-2-22: 2005, Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Modified non-halogenated epoxide woven E-glass

TCVN 6748-1 : 2009

laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad (Vật liệu dùng làm tấm mạch in và các kết cấu liên kết khác – Phần 2-22: Vật liệu nền tăng cường có phủ và không phủ – Tấm mỏng bằng len kính E epoxy không phải halogen có sửa đổi, có tính dễ cháy xác định (thử nghiệm cháy thẳng đứng), phủ đồng)

IEC 61249-2-35, Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Modified epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad for lead-free assembly¹ (Vật liệu dùng làm tấm mạch in và các kết cấu liên kết khác – Phần 2-35: Vật liệu nền tăng cường có phủ và không phủ – Tấm mỏng bằng len kính E epoxy có thay đổi, có tính dễ cháy xác định (thử nghiệm cháy thẳng đứng), phủ đồng đối với cụm lắp ráp không dây)

IEC 61340-3-1: 2006, Electrostatics – Part 3-1: Methods for simulation of electrostatic effects – Human body model (HBM) electrostatic discharge test waveform (Tĩnh điện – Phần 3-1: Phương pháp mô phỏng hiệu ứng tĩnh điện – Dạng sóng thử nghiệm phóng tĩnh điện mô hình cơ thể người (HBM))

IEC 61760-1: 2006, Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs) (Kỹ thuật lắp đặt bề mặt – Phần 1: Phương pháp tiêu chuẩn đối với yêu cầu kỹ thuật của các linh kiện lắp đặt bề mặt (SMD))

IEC QC 001002-3: 1998, IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of procedure – Part 3: Approval procedures (Hệ thống đánh giá chất lượng IEC dùng cho các linh kiện điện tử (IECQ) – Nguyên tắc của qui trình – Phần 3: Qui trình phê chuẩn)

ISO 1000: 1992, SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units (Hệ đơn vị SI và các khuyến cáo dùng cho các bội số của chúng và các hệ đơn vị khác)

2 Dữ liệu kỹ thuật

2.1 Đơn vị và ký hiệu

Các đơn vị, ký hiệu bằng hình vẽ và ký hiệu bằng chữ, nếu áp dụng, phải được lấy theo các tiêu chuẩn sau:

- IEC 60027;
- TCVN 8095 (IEC 60050);
- TCVN 7922 (IEC 60617);
- ISO 1000

Khi có yêu cầu các thuật ngữ khác, thì các thuật ngữ đó phải phù hợp với các nguyên tắc của các tài liệu liệt kê trên đây.

¹ Sắp xuất bản.

2.2 Thuật ngữ và định nghĩa

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

2.2.1

Tiêu tán mức (category dissipation)

Một phần của tiêu tán danh định được xác định chính xác theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể, áp dụng ở nhiệt độ mức trên, có tính đến đường cong suy giảm cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

CHÚ THÍCH 1: Đối với điện trở tiêu tán mức bằng 0, trong đó nhiệt độ mức trên là nhiệt độ lớn nhất của phần tử.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: tiêu tán danh định, nhiệt độ mức trên, đường cong giảm tải.

2.2.2

Dải nhiệt độ mức (category temperature range)

Dải nhiệt độ môi trường mà điện trở được thiết kế để làm việc liên tục; được cho bởi nhiệt độ mức dưới và mức trên.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: nhiệt độ mức dưới, nhiệt độ mức trên.

2.2.3

Điện trở tới hạn (critical resistance)

Giá trị điện trở mà ở đó giá trị điện áp danh định bằng giới hạn điện áp phần tử (xem 2.2.18 và 2.2.11).

CHÚ THÍCH 1: Ở nhiệt độ môi trường là 70 °C, điện áp lớn nhất có thể đặt lên các chân điện trở là điện áp danh định tính toán nếu điện trở nhỏ hơn điện trở tới hạn, hoặc giới hạn điện áp phần tử nếu điện trở lớn hơn hoặc bằng điện trở tới hạn. Ở nhiệt độ khác 70 °C, phải tính đến đường cong suy giảm và giới hạn điện áp phần tử theo tính toán điện áp đặt vào bất kỳ.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: điện áp danh định, giới hạn điện áp phần tử.

2.2.4

Đường cong giảm tải (derating curve)

Đường cong chỉ ra tiêu tán cho phép lớn nhất ở nhiệt độ xung quanh từ nhiệt độ mức trên đến nhiệt độ mức dưới.

CHÚ THÍCH 1: Dải từ nhiệt độ mức dưới đến nhiệt độ danh định thể hiện tiêu tán danh định và từ nhiệt độ danh định đến nhiệt độ lớn nhất của phần tử thể hiện đường dốc xuống tuyến tính đến tiêu tán bằng 0 ở nhiệt độ lớn nhất của phần tử. Đường dốc này phụ thuộc vào các đặc tính nhiệt của điện trở, tức là khả năng đưa tiêu tán vào môi trường.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: tiêu tán danh định, nhiệt độ danh định, nhiệt độ lớn nhất của phần tử.

2.2.5

Họ (của linh kiện điện tử) (family (of electronic components))

Nhóm các linh kiện có thuộc tính vật lý trội hơn hẳn và/hoặc thỏa mãn một chức năng xác định.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: nhánh.

2.2.6

Hạng (grade)

Thuật ngữ chỉ các đặc tính chung bổ sung liên quan đến ứng dụng dự kiến, ví dụ các ứng dụng tuổi thọ.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ "hạng" chỉ có thể dùng kết hợp với một hoặc nhiều từ khác (ví dụ hạng tuổi thọ) mà không là một chữ hoặc một số.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: cấp ổn định.

2.2.7

Điện trở có đế tản nhiệt (heat-sink resistor)

Loại điện trở được thiết kế để lắp vào đế tản nhiệt riêng.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: điện trở có cách điện.

2.2.8

Điện trở có cách điện (insulated resistor)

Điện trở thỏa mãn các yêu cầu về thử nghiệm chịu điện áp, thử nghiệm điện trở cách điện và thử nghiệm nóng ẩm không đối với điện áp phân cực đặt vào khi lắp đặt trên một tấm kim loại.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: điện trở có đế tản nhiệt.

2.2.9

Giá trị điện trở cách điện (insulation resistance)

Giá trị điện trở của toàn bộ điện trở cách điện được đo giữa các chân của điện trở nối với nhau và bề mặt dẫn bất kỳ dùng để lắp đặt.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: điện trở có cách điện.

2.2.10

Điện áp cách điện (insulation voltage)

Điện áp đỉnh lớn nhất có thể đặt vào trong điều kiện làm việc liên tục giữa các chân điện trở và bề mặt dẫn bất kỳ dùng để lắp đặt.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: điện trở có cách điện.

2.2.11**Giới hạn điện áp phần tử (limiting element voltage)**

Điện áp một chiều hoặc điện áp hiệu dụng xoay chiều lớn nhất có thể đặt liên tục lên các chân của điện trở (thường phụ thuộc vào kích cỡ và công nghệ chế tạo điện trở).

CHÚ THÍCH 1: Trong tiêu chuẩn này, nếu dùng thuật ngữ "điện áp hiệu dụng xoay chiều" thì điện áp đỉnh không được lớn hơn 1,42 lần giá trị hiệu dụng.

CHÚ THÍCH 2: Điện áp này chỉ áp dụng cho các điện trở có giá trị lớn hơn hoặc bằng giá trị điện trở tới hạn.

CHÚ THÍCH 3: Thuật ngữ liên quan: điện áp danh định, điện trở tới hạn.

2.2.12**Nhiệt độ mức dưới (lower category temperature)****LCT**

Nhiệt độ môi trường xung quanh thấp nhất tại đó điện trở được thiết kế để làm việc liên tục.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: nhiệt độ mức trên, dải nhiệt độ mức.

2.2.13**Nhiệt độ lớn nhất của phần tử (maximum element temperature)**

Nhiệt độ quy định lớn nhất ở điểm bất kỳ trên hoặc trong điện trở ở mọi điều kiện làm việc cho phép.

CHÚ THÍCH 1: Nhiệt độ lớn nhất của phần tử là tổng của nhiệt độ danh định và độ tăng nhiệt tạo ra do tiêu tán danh định. Đối với nhiệt độ môi trường xung quanh lớn hơn nhiệt độ danh định thì nhiệt độ lớn nhất của phần tử là tổng của nhiệt độ môi trường xung quanh và tiêu tán cho phép liên quan như quy định bởi đường cong giảm tải.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: nhiệt độ lớn nhất trên bề mặt.

2.2.14**Nhiệt độ lớn nhất trên bề mặt (maximum surface temperature)**

Nhiệt độ lớn nhất cho phép trên bề mặt bất kỳ của điện trở thuộc kiểu đó khi làm việc liên tục tại tiêu tán danh định ở nhiệt độ môi trường xung quanh là 70 °C.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: nhiệt độ lớn nhất của phần tử.

2.2.15**Giá trị điện trở danh nghĩa (nominal resistance)**

Giá trị điện trở được ấn định thường thể hiện trên điện trở.

2.2.16

Tiêu tán danh định (rated dissipation)

Tiêu tán lớn nhất cho phép ở nhiệt độ môi trường là 70 °C trong các điều kiện thử nghiệm độ bền tại 70 °C, và ở điều kiện đó, sự thay đổi cho phép của điện trở đối với thử nghiệm độ bền này không bị vượt quá.

CHÚ THÍCH 1: Nếu tiêu tán danh định phụ thuộc vào phương tiện đặc biệt hỗ trợ tản nhiệt vào môi trường, ví dụ, vật liệu mạch in đặc biệt, kích thước dây dẫn đặc biệt, bộ tản nhiệt thì các phương tiện này cần được nhận biết khi đề cập đến tiêu tán danh định.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ dùng cho điện trở có để tản nhiệt được xác định là tiêu tán cho phép lớn nhất ở nhiệt độ môi trường ở 25 °C khi lắp trên bộ tản nhiệt chuẩn, trong các điều kiện về thử nghiệm độ bền ở nhiệt độ phòng đối với điện trở có để tản nhiệt, và làm sự thay đổi về giá trị điện trở không lớn hơn giá trị được qui định cho thử nghiệm độ bền.

CHÚ THÍCH 3: Thuật ngữ liên quan: nhiệt độ danh định, điện áp danh định.

2.2.17

Nhiệt độ danh định (rated temperature)

Nhiệt độ môi trường xung quanh tại đó có thể có tiêu tán danh định liên tục trong các điều kiện của thử nghiệm độ bền qui định đối với nhiệt độ này. Nhiệt độ danh định có giá trị bằng 70 °C trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: tiêu tán danh định.

2.2.18

Điện áp danh định (rated voltage)

U_r

Điện áp một chiều hoặc điện áp hiệu dụng xoay chiều tính bằng căn bậc hai của tích điện trở danh nghĩa và tiêu tán danh định.

CHÚ THÍCH 1: Tại các giá trị điện trở lớn, điện áp danh định có thể không áp dụng do kích thước và kết cấu của điện trở (xem 2.2.11).

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: tiêu tán danh định, giới hạn điện áp phân tử.

2.2.19

Cấp ổn định (stability class)

Thuật ngữ thể hiện tập hợp các yêu cầu về ổn định được xác định trước, tức là các giới hạn thay đổi cụ thể về giá trị điện trở cho phép được ấn định cho các thử nghiệm riêng rẽ.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ "cấp ổn định" chỉ có thể dùng kết hợp với số rõ ràng thể hiện yêu cầu ổn định điển hình đối với thử nghiệm dài hạn, ví dụ, độ bền ở nhiệt độ mức trên hoặc độ bền 1 000 h ở 70 °C. Yêu cầu độ bền đối với các thử nghiệm ngắn hạn thường thấp hơn so với các yêu cầu được chỉ ra bởi số của cấp ổn định.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: hạng.

2.2.20

Kiểu (style)

Sự chia nhỏ của loại, chủ yếu dựa theo kích thước, có thể có một vài biến thể khác nhau, thường là về cơ.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: loại.

2.2.21

Nhánh (của linh kiện điện tử) (subfamily (of electronic components))

Nhóm các linh kiện trong họ được chế tạo bằng cùng phương pháp công nghệ.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: họ.

2.2.22

Điện trở chip (surface mount resistor)

Điện trở không đối có kích thước nhỏ và bản chất cũng như hình dạng các chân thích hợp cho việc dùng trong mạch lai và tấm mạch in.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: loại, kiểu.

2.2.23

Hệ số nhiệt điện trở (temperature coefficient of resistance)

α

Sự thay đổi tương đối của điện trở trong khoảng hai nhiệt độ cho trước chia cho sự chênh lệch nhiệt độ tạo ra thay đổi điện trở đó.

CHÚ THÍCH 1: Chú ý rằng việc sử dụng thuật ngữ này không có hàm ý chỉ ra độ tuyến tính của hàm số này, cũng không được coi hàm số này là tuyến tính.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ.

2.2.24

Độ tăng nhiệt (temperature rise)

T_r

Sự tăng của nhiệt độ trên hoặc trong điện trở tạo ra theo cách ứng dụng tản nhiệt và phụ thuộc vào các thuộc tính nhiệt của điện trở, tức là khả năng tản nhiệt vào môi trường.

2.2.25

Loại (type)

Nhóm linh kiện có cùng đặc điểm thiết kế và công nghệ chế tạo, cho phép nhóm lại để kiểm tra phê chuẩn chất lượng hoặc kiểm tra phù hợp chất lượng. Chúng được đề cập chung bằng một yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

CHÚ THÍCH 1: Các linh kiện được mô tả trong một số yêu cầu kỹ thuật cụ thể, có thể trong một vài trường hợp, được xem như cùng loại, vì thế có thể nhóm với nhau để đánh giá chất lượng.

CHÚ THÍCH 2: Các phụ kiện dùng để lắp đặt được bỏ qua, với điều kiện là chúng không có ảnh hưởng đáng kể đến các kết quả thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 3: Thuật ngữ liên quan: kiểu.

2.2.26

Nhiệt độ mức trên (upper category temperature)

UCT

Nhiệt độ môi trường lớn nhất mà điện trở được thiết kế để làm việc liên tục, tại đó tiêu tán danh định được thể hiện theo tiêu tán mức.

CHÚ THÍCH 1: Đối với điện trở có đường thẳng giảm thông số đặc trưng giảm về tiêu tán mức bằng 0, nhiệt độ mức trên bằng với nhiệt độ lớn nhất của phần tử.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ liên quan: nhiệt độ mức dưới, dải nhiệt độ mức.

2.2.27

Sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ (variation of resistance with temperature)

Sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ được biểu diễn bằng hệ số nhiệt điện trở.

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ liên quan: hệ số nhiệt điện trở.

2.2.28

Hư hại nhìn thấy được (visible damage)

Hư hại nhìn thấy được làm giảm khả năng sử dụng của điện trở theo mục đích dự kiến của nó.

2.2.29

Hệ số điện áp của điện trở (voltage coefficient of resistance)

Sự thay đổi thuận nghịch giá trị điện trở do đặt điện áp và được thể hiện bằng phần trăm của sự thay đổi điện trở theo điện áp đặt.

2.3 Giá trị ưu tiên

2.3.1 Qui định chung

Mỗi yêu cầu kỹ thuật từng phần phải nêu các giá trị ưu tiên tương ứng với từng nhánh; đối với các giá trị điện trở danh định, xem thêm 2.3.2.

2.3.2 Giá trị ưu tiên của điện trở danh nghĩa

Các giá trị ưu tiên của điện trở danh nghĩa được lấy từ dãy qui định trong IEC 60063.

2.4 Ghi nhãn

Các thông tin ghi nhãn thường được chọn từ liệt kê dưới đây, xếp theo thứ tự mức độ quan trọng:

- a) điện trở danh nghĩa;
- b) dung sai theo điện trở danh nghĩa;
- c) năm và tháng (hoặc tuần) chế tạo;
- d) số hiệu của yêu cầu kỹ thuật cụ thể và dạng chuẩn;
- e) tên nhà chế tạo hoặc thương hiệu.

Điện trở phải được ghi nhãn rõ ràng với các điểm a) và b) trên đây và các mục còn lại nếu có thể. Tránh lặp lại thông tin ghi nhãn trên điện trở.

Bao bì chứa (các) điện trở phải ghi rõ tất cả các thông tin liệt kê trên đây.

Mọi ghi nhãn bổ sung không được gây hiểu nhầm.

Kiểu điện trở nhỏ thường không ghi được nhãn trên thân. Tuy nhiên, nếu áp dụng cách ghi nhãn nào đó lên thân thì điện trở phải được ghi nhãn tối thiểu với điện trở danh nghĩa theo TCVN 6747 (IEC 60062), Điều 3. Các yêu cầu cụ thể phải được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

2.5 Ghi mã

Khi ghi mã cho giá trị điện trở, dung sai hoặc ngày tháng chế tạo, phương pháp ghi mã phải được chọn theo qui định trong TCVN 6747 (IEC 60062).

2.6 Bao gói

Trong trường hợp thuộc đối tượng áp dụng, yêu cầu kỹ thuật từng phần phải cung cấp thông tin về ghi nhãn, tốt nhất là được chọn từ IEC 60286.

2.7 Bảo quản

Nếu không có qui định khác thì các điều kiện bảo quản không được vượt quá các giới hạn sau:

TCVN 6748-1 : 2009

- nhiệt độ lớn nhất: 40 °C
- độ ẩm tương đối lớn nhất: 75 %

Điện trở phải được bảo quản trong bao gói ban đầu.

Các yêu cầu khác phải được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

2.8 Vận chuyển

Điều kiện môi trường khi vận chuyển có thể vượt quá các yêu cầu kỹ thuật ở trên trong thời gian hạn chế. Yêu cầu kỹ thuật liên quan có thể qui định các điều kiện thích hợp.

3 Qui trình đánh giá chất lượng

Khi tiêu chuẩn này và các yêu cầu kỹ thuật từng phần và yêu cầu kỹ thuật cụ thể liên quan được sử dụng cho mục đích của hệ thống đánh giá chất lượng đầy đủ như hệ thống đánh giá chất lượng IEC đối với linh kiện điện tử (IECQ) thì áp dụng các điều liên quan của Phụ lục Q.

4 Qui trình thử nghiệm và đo

4.1 Qui định chung

Yêu cầu kỹ thuật từng phần và/hoặc yêu cầu kỹ thuật cụ thể còn để trống phải chỉ rõ các thử nghiệm cần thực hiện, các phép đo trước và sau mỗi thử nghiệm hoặc một nhóm nhỏ các thử nghiệm cũng như trình tự thực hiện thử nghiệm. Các bước của mỗi thử nghiệm được thực hiện theo đúng trình tự đã ghi. Các điều kiện đo phải giống nhau từ phép đo ban đầu đến phép đo kết thúc.

Nếu các yêu cầu kỹ thuật quốc gia trong hệ thống đánh giá chất lượng nào đó có các phương pháp khác với các phương pháp qui định trong các tài liệu trên thì phải được mô tả đầy đủ.

Các giới hạn cho trong tất cả các yêu cầu kỹ thuật là các giới hạn tuyệt đối. Phải áp dụng các qui tắc thực hiện phép đo có tính đến sự không đảm bảo đo (xem IEC QC 001002-3, Phụ lục C, Điều 2).

4.2 Điều kiện khí quyển tiêu chuẩn

4.2.1 Điều kiện khí quyển tiêu chuẩn đối với thử nghiệm

Nếu không có qui định nào khác, tất cả các thử nghiệm và phép đo đều được thực hiện ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn như cho trong 5.3 của TCVN 7699-1 (IEC 60068-1):

- Nhiệt độ: từ 15 °C đến 35 °C
- Độ ẩm tương đối: từ 25 % đến 75 %
- Áp suất không khí: từ 86 kPa đến 106 kPa.

Trước khi thực hiện phép đo, điện trở cần được để ở nhiệt độ đo trong thời gian đủ để toàn bộ điện trở đạt được nhiệt độ này. Thời gian phục hồi qui định ở cuối mỗi thử nghiệm là đủ cho mục đích này.

Khi các phép đo được thực hiện ở nhiệt độ khác với nhiệt độ qui định thì các kết quả đo được hiệu chỉnh theo nhiệt độ qui định, nếu cần thiết. Nhiệt độ môi trường trong quá trình đo được ghi trong báo cáo thử nghiệm. Trường hợp có nghi ngờ, các phép đo được thực hiện lại tại một nhiệt độ trong dải nhiệt độ chuẩn (như trong 4.2.3) và các điều kiện khác như được nêu trong yêu cầu kỹ thuật này.

Nếu các thử nghiệm được thực hiện tuần tự thì các phép đo kết thúc của thử nghiệm này có thể dùng làm các phép đo ban đầu của thử nghiệm tiếp theo.

Trong quá trình đo, điện trở không được đặt trước luồng gió hoặc dưới ánh nắng mặt trời hay các ảnh hưởng khác có thể gây ra sai số.

4.2.2 Điều kiện phục hồi

Nếu không có qui định nào khác, phục hồi được thực hiện ở các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm (4.2.1).

Nếu phục hồi cần thực hiện dưới các điều kiện khống chế chặt chẽ, thì sử dụng các điều kiện phục hồi có khống chế như ở 5.4.1 của TCVN 7699-1 (IEC 60068-1).

4.2.3 Điều kiện trọng tải

Với mục đích trọng tải, một trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn đối với thử nghiệm trọng tải nêu trong 5.2 của TCVN 7699-1 (IEC 60068-1), được chọn từ các điều kiện cho sau đây:

Bảng 1 – Điều kiện trọng tải

Nhiệt độ °C	Độ ẩm tương đối %	Áp suất không khí kPa
20 ± 1	từ 63 đến 67	từ 86 đến 106
23 ± 1	từ 48 đến 52	từ 86 đến 106
25 ± 1	từ 48 đến 52	từ 86 đến 106
27 ± 1	từ 63 đến 67	từ 86 đến 106

4.2.4 Điều kiện chuẩn

Các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho trong 5.1 của TCVN 7699-1 (IEC 60068-1) được dùng làm chuẩn, như sau:

- Nhiệt độ: 20 °C;
- Áp suất không khí: 101,3 kPa.

4.3 Làm khô

Khi yêu cầu phải làm khô thì điện trở được ổn định trước khi đo, sử dụng qui trình I hoặc qui trình II như cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Qui trình I: Để 24 h \pm 4 h trong tủ sấy ở nhiệt độ 55 °C \pm 2 °C và độ ẩm tương đối không quá 20 %.

Qui trình II: Để 96 h \pm 4 h trong tủ sấy ở nhiệt độ 100 °C \pm 5 °C.

Điện trở sau đó được làm nguội trong bình hút ẩm có chất hút ẩm thích hợp, như nhôm hoạt tính hoặc silica gel, và được giữ trong khoảng thời gian từ khi lấy ra khỏi tủ sấy đến khi bắt đầu các thử nghiệm qui định.

4.4 Kiểm tra bằng cách xem xét và kiểm tra kích thước

4.4.1 Kiểm tra bằng cách xem xét

Điều kiện, chất lượng tay nghề và chất lượng bề mặt phải được đáp ứng, khi được kiểm tra bằng cách xem xét.

Nhãn phải rõ ràng và được kiểm tra bằng cách xem xét. Nhãn phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.4.2 Kích thước (kiểm tra bằng dưỡng)

Các kích thước được chỉ ra trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải kiểm tra bằng dưỡng và phải phù hợp với các giá trị được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Khi áp dụng, các phép đo phải được thực hiện phù hợp với IEC 60294.

Biến dạng của các linh kiện phải được kiểm tra bằng thiết bị quang, và phải phù hợp với các kích thước qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Thiết bị quang phải có đủ độ phóng đại và độ phân giải hình học để đảm bảo độ chính xác bằng 10 % dung sai kích thước cho phép.

4.4.3 Kích thước (kiểm tra cụ thể)

Tất cả các kích thước được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải được kiểm tra và phải phù hợp với các giá trị qui định.

4.5 Điện trở

4.5.1 Phương pháp thử nghiệm

Các phép đo điện trở được thực hiện bằng cách sử dụng điện áp một chiều trị số thấp trong một thời gian càng ngắn càng tốt để nhiệt độ của điện trở tăng không đáng kể khi đo.

Trường hợp các kết quả mâu thuẫn nhau do điện áp thử nghiệm này thì các điện áp cho trong Bảng 2 được sử dụng để làm trọng tài.

Bảng 2 – Điện áp đo

Điện trở danh định R	Điện áp đo U_{-10}^{+0} % V
$R < 10 \Omega$	0,1
$10 \Omega \leq R < 100 \Omega$	0,3
$100 \Omega \leq R < 1 \text{ k}\Omega$	1
$1 \text{ k}\Omega \leq R < 10 \text{ k}\Omega$	3
$10 \text{ k}\Omega \leq R < 100 \text{ k}\Omega$	10
$100 \text{ k}\Omega \leq R < 1 \text{ M}\Omega$	25
$1 \text{ M}\Omega \leq R$	50
CHÚ THÍCH 1: Khi điện trở danh nghĩa nhỏ hơn 10 Ω thì điện áp đo được chọn sao cho điện trở có mức tiêu tán nhỏ hơn 10% mức tiêu tán danh định của nó, nhưng không vượt quá 0,1 V. CHÚ THÍCH 2: Không được vượt quá giới hạn điện áp phần tử.	

Độ chính xác của phương pháp đo phải sao cho sai số tổng không vượt quá 10% dung sai. Khi phép đo là một phần của trình tự thử nghiệm thì phải có thể đo sự thay đổi của điện trở với sai số không vượt quá 10 % của sự thay đổi lớn nhất cho phép đối với trình tự thử nghiệm này.

Ngoài các qui định đối với mục đích chuẩn, các điểm đo điện trở phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật từng phần tương ứng.

Đối với các điện trở có chứa chì, việc xác định thích hợp cần dựa vào khoảng cách xác định từ thân điện trở.

Đối với điện trở SMD, việc xác định thích hợp cần dựa vào việc tham chiếu đến phía linh kiện trên đó điện trở được đo.

Tính tái lập của phép đo là rất quan trọng, do đó, việc xác định có thể không bao gồm ảnh hưởng của lắp đặt mẫu, ví dụ, ảnh hưởng của chất hàn để gắn.

4.5.2 Yêu cầu

Giá trị điện trở ở 20 °C phải tương ứng với điện trở danh nghĩa có tính đến dung sai qui định.

4.6 Điện trở cách điện

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này chỉ áp dụng cho điện trở được cách điện.

4.6.1 Phương pháp thử nghiệm

Thử nghiệm phải được thực hiện theo một trong bốn phương pháp dưới đây, như mô tả trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể liên quan. Phương pháp khối V là phương pháp ưu tiên cho các điện trở không có cơ cấu lắp đặt.

4.6.1.1 Phương pháp khối - V

Điện trở được kẹp vào máng kim loại khối V 90° có kích thước sao cho thân điện trở không nhô ra ngoài khối.

Lực kẹp phải đảm bảo sự tiếp xúc tốt giữa điện trở và khối. Chọn lực kẹp phù hợp để không làm phá huỷ hoặc làm hư hại điện trở.

Điện trở được định vị như sau:

- a) với điện trở hình trụ: Điện trở được định vị trong khối sao cho chân xa nhất, tính từ trục của điện trở, là gần nhất với một trong các mặt của khối;
- b) với điện trở hình chữ nhật: Điện trở phải được định vị trong khối sao cho chân gần nhất, so với góc của điện trở, là gần nhất với một trong các mặt của khối.

Với các điện trở hình trụ và hình chữ nhật có các chân dọc trục: điểm nhô ra của các chân điện trở tính từ thân có vị trí ngoài tâm bất kỳ thì được bỏ qua.

4.6.1.2 Phương pháp lá kim loại

Đây là phương pháp thay thế dùng cho các điện trở không có cơ cấu lắp đặt.

Lá kim loại được quấn sát xung quanh thân điện trở.

Với các điện trở không có các chân dọc trục, cần để khoảng trống từ 1 mm đến 1,5 mm giữa mép của lá kim loại và mỗi chân điện trở.

Với các điện trở có các chân dọc trục, lá kim loại được quấn quanh toàn bộ thân điện trở sao cho thừa ra ở mỗi đầu ít nhất là 5 mm, với điều kiện là duy trì khoảng cách tối thiểu giữa lá kim loại và chân điện trở là 1 mm. Các đầu của lá kim loại không được gập lên các đầu của điện trở.

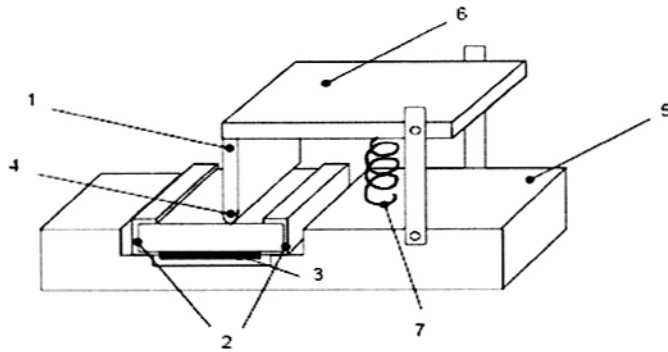
4.6.1.3 Phương pháp dùng cho các điện trở có cơ cấu lắp đặt

Các điện trở được lắp đặt theo cách thông thường trên một tấm kim loại (hoặc giữa hai tấm kim loại) nhô ra ngoài ít nhất là 12,7 mm (0,5 inch) về tất cả các hướng so với bề mặt lắp đặt của điện trở.

4.6.1.4 Phương pháp dùng cho các điện trở chíp hình chữ nhật

Thử nghiệm được thực hiện với điện trở được đặt như Hình 1.

Lực kẹp của lò xo là $1,0 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$, nếu không có qui định nào khác cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể. Điểm tiếp xúc của khối kim loại được cố định ở chính giữa để đảm bảo các kết quả được lặp lại tốt.



Chú giải

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Khối kim loại, điểm thử nghiệm A | 5 Tấm kim loại, điểm thử nghiệm B |
| 2 Các chân điện trở | 6 Vật liệu cách điện |
| 3 Phía có phủ | 7 Lò xo |
| 4 Bán kính từ 0,25 mm đến 0,5 mm | |

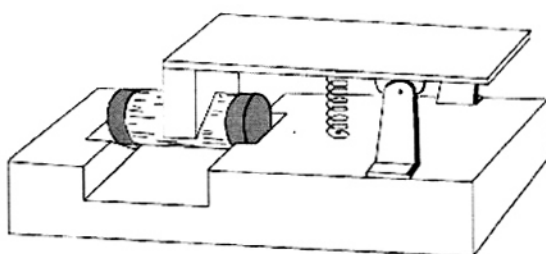
Hình 1 – Gá thử nghiệm điện trở cách điện và chịu điện áp đối với các điện trở chip hình chữ nhật

4.6.1.5 Phương pháp dùng cho các điện trở hình trụ

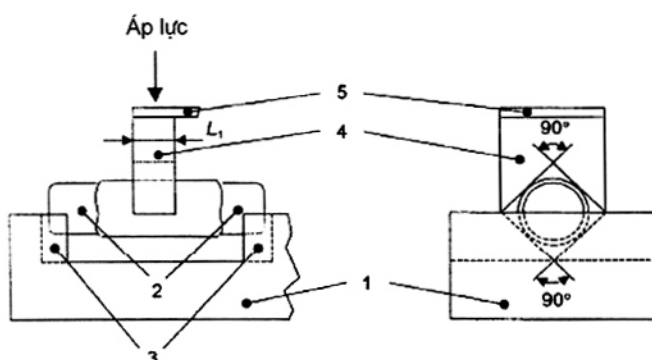
Thử nghiệm được thực hiện với điện trở lắp đặt như Hình 2.

Lực kẹp của lò xo là $1,0 \text{ N} \pm 0,2 \text{ N}$, nếu không có qui định nào khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Kích thước L_1 của khối thử nghiệm được chọn sao cho khoảng cách nhỏ nhất của chỗ tiếp xúc là 0,5 mm.



Chi tiết của gá:



Chú giải

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Tấm kim loại, điểm thử nghiệm B | 4 Tấm kim loại hình V, điểm thử nghiệm A |
| 2 Các chân của điện trở | 5 Vật liệu cách điện |
| 3 Các rãnh trong tấm kim loại | |

Hình 2 – Gá thử nghiệm điện trở cách điện và chịu điện áp đối với điện trở chip hình trụ

4.6.2 Điều kiện đo

Với tất cả các điện trở, trừ điện trở chip, điện trở cách điện phải được đo giữa một cực là hai chân điện trở nối với nhau và cực kia là khối V, hoặc lá kim loại hay là cơ cấu lắp đặt điện trở. Điện áp đo là $100\text{ V} \pm 15\text{ V}$ một chiều đối với các điện trở có điện áp cách điện nhỏ hơn 500 V , hoặc $500\text{ V} \pm 50\text{ V}$ một chiều với các điện trở có điện áp cách điện lớn hơn hoặc bằng 500 V .

Với các điện trở chip, điện trở cách điện được đo bằng điện áp một chiều $100\text{ V} \pm 15\text{ V}$ hoặc điện áp bằng với điện áp cách điện giữa hai điểm thử nghiệm A và B như chỉ ra ở Hình 2 (điểm A là cực dương).

Điện áp được duy trì trong 1 min hoặc ngắn hơn, đủ để đạt sự ổn định; điện trở cách điện được đọc ở cuối giai đoạn này.

4.6.3 Yêu cầu

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.7 Chịu điện áp

4.7.1 Phương pháp thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện theo một trong số các phương pháp qui định ở 4.6.1 như cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Phương pháp khối V là phương pháp ưu tiên cho các điện trở không có cơ cấu lắp đặt.

4.7.2 Điều kiện thử nghiệm

Với tất cả các điện trở, trừ điện trở chíp, điện áp thử nghiệm được đặt giữa một cực là các chân điện trở nối với nhau và cực kia là khối V bằng kim loại, hoặc lá kim loại hay (các) tấm lắp đặt. Điện áp thử nghiệm là điện áp xoay chiều (từ 40 Hz đến 60 Hz) và được tăng với tốc độ 100 V/s, từ 0 cho tới giá trị đỉnh bằng 1,42 lần điện áp cách điện qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Sau khi đạt được điện áp qui định thì điện áp được duy trì trong thời gian $60 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$.

Với điện trở chíp, điện áp xoay chiều (từ 40 Hz đến 60 Hz) với giá trị đỉnh bằng 1,42 lần điện áp cách điện được duy trì trong thời gian $60 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ giữa hai điểm thử nghiệm A và B như Hình 1 và Hình 2. Điện áp phải được tăng từ từ với tốc độ 100 V/s.

4.7.3 Yêu cầu

Không được xảy ra phóng điện đánh thủng (nghĩa là dòng rò $\geq 10 \mu\text{A}$) hoặc phóng điện bề mặt.

4.8 Sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ

4.8.1 Ổn định trước

Điện trở được làm khô theo qui trình I hoặc qui trình II của 4.3, như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.8.2 Nhiệt độ đo

Điện trở được duy trì lần lượt ở một trong các nhiệt độ sau hoặc ở các nhiệt độ khác được qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

- $20_{-1}^{+5} \text{ } ^\circ\text{C}$
- nhiệt độ mức dưới $\pm 3 \text{ } ^\circ\text{C}$
- $20_{-1}^{+5} \text{ } ^\circ\text{C}$

TCVN 6748-1 : 2009

d) nhiệt độ mức trên $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$

e) $20_{-1}^{+5}\text{ }^{\circ}\text{C}$

4.8.3 Qui trình đo

Các phép đo điện trở được thực hiện lần lượt ở các nhiệt độ xác định trong 4.8.2 sau khi điện trở đạt ổn định nhiệt.

Điều kiện ổn định nhiệt được coi là đạt được khi hai giá trị đọc của điện trở được lấy cách nhau ít nhất 5 min không sai khác nhau một lượng lớn hơn khả năng phân biệt được của thiết bị đo.

Nhiệt độ của điện trở tại thời điểm đo được ghi lại. Sai số của nhiệt độ khi đo không lớn hơn $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.8.4 Tính hệ số nhiệt của điện trở α

Hệ số nhiệt của điện trở α từ nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến mỗi nhiệt độ khác cho trong 4.8.2 được tính theo công thức sau:

$$\alpha = \frac{\Delta R}{R \times \Delta T} \times 10^6$$

trong đó

ΔT là chênh lệch đại số, tính bằng kenvin, giữa nhiệt độ môi trường xung quanh qui định và nhiệt độ chuẩn;

ΔR là thay đổi điện trở giữa hai nhiệt độ môi trường xung quanh qui định;

R là giá trị điện trở ở nhiệt độ chuẩn.

Hệ số nhiệt điện trở (α) được tính theo phần triệu trên $^{\circ}\text{C}$ ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)

Nếu các giá trị điện trở ở 4.8.3 được ký hiệu là R_a , R_b , R_c , R_d và R_e thì R và ΔR được cho như ở Bảng 3.

Bảng 3 – Tính giá trị điện trở và sự thay đổi điện trở (ΔR)

	Nhiệt độ mức dưới	Nhiệt độ mức trên
R	$\frac{R_a + R_c}{2}$	$\frac{R_c + R_e}{2}$
ΔR	$R_b - R$	$R_d - R$

Nếu các nhiệt độ ghi lại ở 4.8.3 được ký hiệu là T_a , T_b , T_c , T_d và T_e , thì chênh lệch về nhiệt độ (ΔT) giữa các nhiệt độ ghi lại được tính theo Bảng 4.

Bảng 4 – Tính chênh lệch nhiệt độ (ΔT)

T	Nhiệt độ mức dưới	Nhiệt độ mức trên
ΔT	$T_b - \frac{T_a + T_c}{2}$	$T_d - \frac{T_c + T_e}{2}$

4.8.5 Yêu cầu

Hệ số nhiệt điện trở (α), như mô tả ở trên, nằm trong các giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể với mức nhiệt độ tương ứng.

Khi giá trị của điện trở lớn hơn 5 Ω nhưng nhỏ hơn 10 Ω thì hệ số nhiệt không vượt quá hai lần các giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể, ứng với các điện trở có giá trị lớn hơn hoặc bằng 10 Ω .

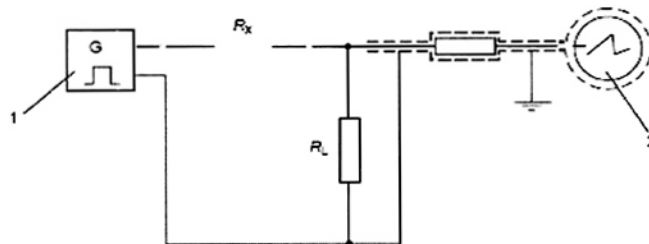
CHÚ THÍCH: Hệ số nhiệt điện trở là không qui định cho các điện trở có giá trị nhỏ hơn 5 Ω do khó đạt được các phép đo chính xác.

4.9 Điện kháng

4.9.1 Qui trình thử nghiệm

Thử nghiệm điện kháng chỉ áp dụng với các điện trở cần có giá trị điện kháng thấp và được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể. Đây là thử nghiệm thích hợp cho các điện cảm trong dải tương ứng của các điện trở dây quấn. Thiết bị đo, như cho ở Hình 3, có thể sử dụng với các điện trở có hằng số thời gian L/R lớn hơn 20 ns. Dải giá trị điện trở có thể thử nghiệm là từ 100 Ω đến 1 M Ω .

Có thể sử dụng máy phân tích trở kháng thích hợp để thay cho mạch thử nghiệm được chỉ ra trên Hình 3, xem 4.9.5.



1 máy phát xung

2 máy hiện sóng

R_x : điện trở cần thử nghiệm

R_L : điện trở thuần có giá trị gần bằng 0,1. R_x

CHÚ THÍCH: Độ dài của dây nối giữa máy phát xung và điện trở R_x không vượt quá 50 mm.

Hình 3 – Mạch thử nghiệm

4.9.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với máy phát xung

Máy phát xung phải có các đặc tính sau:

- a) Độ rộng xung: Đủ để phủ hết 3 lần chu kỳ L/R
- b) Thời gian tăng trên tải (từ 10 % đến 90 %): nhỏ hơn 3 ns
- c) Tốc độ lặp lại: lớn hơn 10 kHz, hoặc để đọc rõ kết quả trên máy hiện sóng.

4.9.3 Yêu cầu kỹ thuật của máy hiện sóng

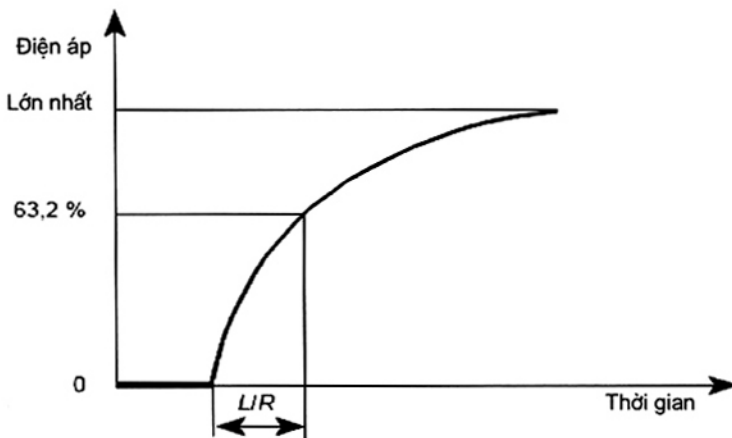
- a) Thời gian tăng (từ 10 % đến 90 %): nhỏ hơn 37 ns (đáp tuyến tần số, 100 MHz hoặc tốt hơn)
- b) Thang thời gian: 2 ns/1 mm hoặc nhanh hơn
- c) Điện dung vào tại R_L là 25 pF hoặc nhỏ hơn
- d) Độ khuếch đại đủ lớn để có thể đọc kết quả tốt khi sử dụng điện áp xung.

4.9.4 Phép đo

Hằng số thời gian L/R được tính bằng khoảng thời gian từ khi bắt đầu có xung đến khi điện áp đạt được 63,2% giá trị lớn nhất (xem Hình 4). Nếu có nhiễu hoặc méo khi bắt đầu tăng lên thì điểm điện áp zero có thể được xác định bằng cách kéo dài đường cong. Nếu không có điểm nhô lên của xung hoặc dao động và hằng số thời gian L/R lớn hơn 20 ns thì có thể sử dụng công thức sau với độ chính xác đủ theo yêu cầu:

$$\text{Điện cảm hiệu dụng (H)} = L/R \text{ (s)} \times R \text{ (\Omega)}.$$

CHÚ THÍCH: Giới hạn trong yêu cầu kỹ thuật có thể được ấn định dưới dạng thời gian L/R lớn nhất hoặc rút ra từ tính toán dưới dạng điện cảm lớn nhất.



Hình 4 – Vệt trên máy hiện sóng

4.9.5 Máy phân tích trở kháng

Phải sử dụng máy phân tích trở kháng cao tần hoặc thiết bị thử nghiệm tương đương.

Tần số đo phải được lấy từ yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.10 Tính phi tuyến

Đo tính phi tuyến của điện trở theo IEC 60440. Điện áp đặt vào phải là điện áp danh định hoặc điện áp giới hạn của linh kiện, chọn giá trị nào khắc nghiệt hơn. Khi có yêu cầu đặc biệt về tính phi tuyến thì phải được cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.11 Hệ số điện áp

4.11.1 Ổn định trước

Điện trở phải được làm khô, theo qui trình I hoặc qui trình II ở 4.3, như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.11.2 Phương pháp đo

Sau đó, điện trở được đo ở 10 % và 100 % điện áp danh định hoặc giới hạn điện áp phần tử, chọn giá trị nào nhỏ hơn. Trong mỗi chu kỳ 5 s thì 100 % điện áp được đặt không lâu hơn 0,5 s; còn lại 4,5 s đặt 10 % điện áp. Cần chú ý để điện trở không bị tăng nhiệt độ đáng kể.

4.11.3 Tính hệ số điện áp

Hệ số điện áp thường được tính bằng phần trăm trên vôn và phải tính theo công thức sau:

$$\text{Hệ số điện áp} = \frac{(R_2 - R_1)}{0,9 \times (U \times R_1)} \times 100[\%]$$

trong đó:

U là điện áp đặt cao hơn;

R₁ là điện trở đo tại 0,1xU;

R₂ là điện trở đo được tại U.

4.11.4 Yêu cầu

Giá trị của hệ số điện áp không được vượt quá giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.12 Tụ âm

Các điện trở phải chịu các qui trình cho trong IEC 60195.

4.13 Quá tải ngắn hạn

4.13.1 Phép đo ban đầu

Đo điện trở như qui định ở 4.5.

4.13.2 Qui trình thử nghiệm

Điện trở được đặt nằm ngang. Với các điện trở dây quấn, trục quấn phải nằm ngang. Điện trở được đặt trong không khí lưu thông tự do ở nhiệt độ môi trường xung quanh trong khoảng 15 °C đến 35 °C. Sau đó đặt điện áp vào hai đầu điện trở. Giá trị điện áp và thời gian đặt điện áp được qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan. Việc đấu nối được thực hiện theo cách thông thường. Với điện trở có các đầu để hàn thì nối bằng dây đồng có đường kính xấp xỉ 1,0 mm. Yêu cầu kỹ thuật liên quan phải qui định cách bố trí lắp đặt đặc biệt.

4.13.3 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Sau khoảng thời gian phục hồi không ít hơn 1 h và không nhiều hơn 2 h, điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng.

Sau đó điện trở được đo như qui định ở 4.5. Sự thay đổi của điện trở, tương ứng với giá trị đo ở 4.13.1, không được vượt quá giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.14 Độ tăng nhiệt

4.14.1 Đối tượng

Các điện trở có giá trị điện trở danh nghĩa nhỏ hơn giá trị điện trở tới hạn phải chịu các thử nghiệm dưới đây.

4.14.2 Lắp đặt

Điện trở được đặt nằm ngang. Với các điện trở dây quấn, trục quấn phải nằm ngang. Việc đấu nối được thực hiện theo cách thông thường. Với điện trở có các đầu để hàn thì nối bằng dây đồng có đường kính xấp xỉ 1,0 mm.

Điện trở chip (SMD) phải được lắp đặt bình thường lên tấm mạch in dạng tấm mỏng len kính epoxy phủ đồng dày 1,6 mm như qui định, ví dụ, trong IEC 61249-2-7, IEC 61249-2-22 hoặc IEC 61249-2-35. Nền nhôm dày 0,635 mm có thể được sử dụng nếu được qui định rõ ràng trong yêu cầu kỹ thuật liên quan cho điện trở được lắp ráp và hoạt động điển hình trên nền đó.

4.14.3 Qui trình thử nghiệm

Nhiệt độ môi trường xung quanh đối với thử nghiệm phải từ 15 °C đến 35 °C. Không được có lưu thông không khí nào khác ngoài đối lưu tự nhiên do điện trở nóng lên.

Điện áp sử dụng là điện áp danh định.

Sau khi điện trở đạt được cân bằng nhiệt thì đo nhiệt độ tại điểm nóng nhất trên bề mặt của điện trở. Thiết bị đo nhiệt độ phải có kích thước sao cho không ảnh hưởng đến kết quả đo.

4.14.4 Yêu cầu

Độ tăng nhiệt không được vượt quá giá trị qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Nếu thuộc đối tượng áp dụng, nhiệt kế hồng ngoại, được hiệu chuẩn đúng, phải được sử dụng cho phép đo nhiệt độ.

4.15 Độ vững chắc của thân điện trở

4.15.1 Đối tượng

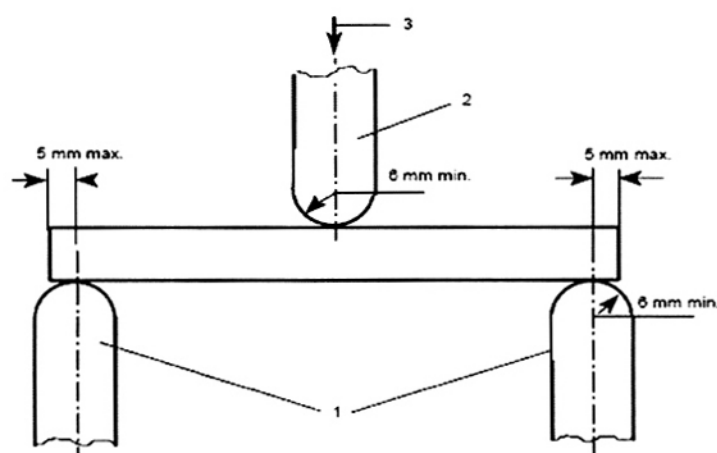
Điện trở có chiều dài thân không nhỏ hơn 25 mm phải chịu thử nghiệm dưới đây.

4.15.2 Qui trình thử nghiệm

Thân của điện trở được đỡ tại hai đầu, khoảng cách từ vị trí đỡ tới các đầu điện trở không lớn hơn 5 mm. Trụ đỡ có bán kính không nhỏ hơn 6 mm. Một lực nén, như qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể, tác động từ từ vào điểm giữa của thân điện trở theo hướng vuông góc với trục trong thời gian 10 s. Tải được đặt thông qua một chi tiết có bán kính không nhỏ hơn 6 mm (xem Hình 5).

4.15.3 Yêu cầu

Sau thử nghiệm này, thân điện trở không được nứt hoặc gãy.



- 1 trụ đỡ
- 2 chi tiết qua đó tải được đặt vào
- 3 tải

Hình 5 – Thử nghiệm độ vững chắc của thân điện trở

4.16 Độ vững chắc của các chân điện trở

4.16.1 Phương pháp thử nghiệm

Các điện trở phải chịu các thử nghiệm U_{a1} , U_b , U_c và U_d của IEC 60068-2-21, nếu thuộc đối tượng áp dụng.

Giá trị điện trở được đo như qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.16.2 Thử nghiệm U_{a1} – Kéo

Lực kéo đặt vào là:

- 20 N, đối với các chân không phải dạng dây;
- đối với các chân dạng dây, xem Bảng 5.

Bảng 5 – Lực kéo dùng cho các chân dạng dây

Diện tích mặt cắt danh nghĩa mm ²	Đường kính tương ứng của các sợi dây có mặt cắt tròn mm	Lực kéo N
$S \leq 0,05$	$d \leq 0,25$	1
$0,05 < S \leq 0,1$	$0,25 < d \leq 0,35$	2,5
$0,1 < S \leq 0,2$	$0,35 < d \leq 0,5$	5
$0,2 < S \leq 0,5$	$0,5 < d \leq 0,8$	10
$0,5 < S \leq 1,2$	$0,8 < d \leq 1,25$	20
$1,2 < S$	$1,25 < d$	40

CHÚ THÍCH: Đối với các sợi dây mặt cắt tròn, dải hoặc trụ: diện tích mặt cắt danh nghĩa bằng giá trị tính được từ (các) kích thước danh nghĩa được cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan. Đối với sợi dây bện, diện tích mặt cắt danh nghĩa có được bằng cách lấy tổng của các diện tích mặt cắt danh nghĩa của từng sợi bện của ruột dẫn được qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.16.3 Thử nghiệm U_b – Uốn

Phương pháp 1: Đặt hai lần uốn liên tiếp vào mỗi hướng. Thử nghiệm này không áp dụng nếu trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể nêu các chân là loại cứng.

4.16.4 Thử nghiệm U_c – Xoắn

Phương pháp A, sử dụng mức khắc nghiệt 2 (quay liên tục hai lần 180°).

Thử nghiệm này không áp dụng, nếu trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể nêu các chân là loại cứng và các linh kiện có các chân cùng phía được thiết kế để lắp vào tấm mạch in.

4.16.5 Thử nghiệm Ud – Mômen xoắn

Thử nghiệm áp dụng cho các chân là bu lông hoặc vít và cho các linh kiện lắp liền.

Bảng 6 – Mômen xoắn

Đường kính danh nghĩa của ren mm		2,6	3	3,5	4	5	6
Mômen xoắn N.m	Mức khắc nghiệt 1	0,4	0,5	0,8	1,2	2,0	2,5
	Mức khắc nghiệt 2	0,2	0,25	0,4	0,6	1,0	1,25

4.16.6 Phép đo kết thúc

Phải áp dụng qui trình sau:

- Sau mỗi thử nghiệm này, điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được.
- Sau khi hoàn thành các thử nghiệm trên, điện trở phải được đo như qui định ở 4.5. Sự thay đổi của điện trở so với giá trị đo được theo 4.16.1 không được vượt quá giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.17 Khả năng hàn

CHÚ THÍCH: Không áp dụng cho các chân mà yêu cầu kỹ thuật cụ thể qui định là không được thiết kế để hàn.

4.17.1 Ổn định trước

Yêu cầu kỹ thuật liên quan phải qui định có áp dụng lão hoá không. Nếu yêu cầu lão hoá nhanh thì phải áp dụng một trong các qui trình lão hoá nêu trong IEC 60068-2-20.

Nếu không có qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì thử nghiệm được thực hiện với chất gây chảy chưa được kích hoạt.

4.17.2 Qui trình thử nghiệm

Nếu không có qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì áp dụng một trong các thử nghiệm dưới đây như được trình bày trong cùng một yêu cầu kỹ thuật.

Điều kiện thử nghiệm phải được xác định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

a) Đối với tất cả các điện trở, trừ điện trở ở điểm b) và c) dưới đây:

1) IEC 60068-2-20, Thử nghiệm Ta, phương pháp 1 (bể hàn)

Độ sâu nhúng (tính từ bề mặt nhúng hoặc từ thân linh kiện):

TCVN 6748-1 : 2009

2,0 $^{+0}_{-0,5}$ mm, sử dụng màn cách nhiệt dày 1,5 mm \pm 0,5 mm;

2) IEC 60068-2-20, Thử nghiệm Ta, phương pháp 2 (hàn sắt);

3) IEC 60068-2-54, phương pháp bể hàn cân bằng ướt.

CHÚ THÍCH: Chỉ áp dụng IEC 60068-2-54 khi được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể hoặc khi có thoả thuận giữa nhà chế tạo và khách hàng.

b) Các điện trở được không thiết kế để dùng cho tấm mạch in nhưng có các mối nối được thiết kế để hàn khi được chỉ ra trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể:

1) IEC 60068-2-20, Thử nghiệm Ta, phương pháp 1 (bể hàn)

Độ sâu nhúng (tính từ bề mặt nhúng hoặc từ thân linh kiện): 3,5 $^{+0}_{-0,5}$ mm

2) IEC 60068-2-20, Thử nghiệm Ta, phương pháp 2 (hàn sắt).

c) Đối với điện trở chip:

1) IEC 60068-2-58, phương pháp nóng chảy chất hàn hoặc bể hàn;

2) IEC 60068-2-69, phương pháp bể hàn cân bằng ướt hoặc phương pháp giọt hàn cân bằng ướt.

CHÚ THÍCH: Chỉ áp dụng IEC 60068-2-69 khi được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể hoặc khi có thoả thuận giữa nhà chế tạo và khách hàng.

4.17.3 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Các chân phải được kiểm tra độ bám thiếc tốt với bằng chứng là dòng thiếc hàn chảy tự do làm ướt các chân điện trở.

Điện trở phải đáp ứng các yêu cầu như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.18 Khả năng chịu nhiệt độ hàn

4.18.1 Ổn định trước

Nếu có qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì phải làm khô điện trở sử dụng phương pháp ở 4.3.

Điện trở phải được đo như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.18.2 Qui trình thử nghiệm

Nếu không có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì áp dụng một trong các thử nghiệm dưới đây như được trình bày trong cùng một yêu cầu kỹ thuật.

Điều kiện thử nghiệm phải được xác định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

a) Đối với tất cả các điện trở, trừ điện trở ở điểm b) và c) dưới đây:

IEC 60068-2-20, Thử nghiệm Tb, phương pháp 1 (bể hàn).

b) Các điện trở được không thiết kế để dùng cho tấm mạch in nhưng có các mối nối được thiết kế để hàn khi được chỉ ra trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể:

1) IEC 60068-2-20, Thử nghiệm Tb, phương pháp 1 (bể hàn);

2) IEC 60068-2-20, Thử nghiệm Tb, phương pháp 2 (hàn sắt).

c) Đối với điện trở chip:

IEC 60068-2-58, phương pháp nóng chảy chất hàn hoặc bể hàn.

4.18.4 Phục hồi

Nếu không có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể thì thời gian phục hồi không được nhỏ hơn 1 h và không dài hơn 2 h, trừ điện trở chip, thời gian phục hồi là $24 \text{ h} \pm 2 \text{ h}$.

4.18.4 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Đối với tất cả các điện trở, trừ điện trở chip, áp dụng như sau:

- khi thực hiện thử nghiệm, điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét;
- không được có các hư hại nhìn thấy được và nhãn vẫn phải rõ ràng;
- sau đó, điện trở phải được đo như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Điện trở chip phải được kiểm tra bằng cách xem xét và đo và phải đáp ứng các yêu cầu như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.19 Thay đổi nhiệt độ đột ngột

4.19.1 Phép đo ban đầu

Điện trở được đo như qui định ở 4.5.

4.19.2 Qui trình thử nghiệm

Điện trở phải chịu thử nghiệm Na của IEC 60068-2-14. Số chu kỳ ưu tiên là 5, 100, 200, 500 và 1 000, được qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan. Trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật liên quan, khoảng thời gian phải chịu từng mức khắc nghiệt của nhiệt độ phải là 30 min. Nếu không có qui định khác về thời gian chuyển tiếp thì t_2 giữa các nhiệt độ phải nhỏ hơn 30 s.

Các điện trở sau đó được duy trì trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn để phục hồi với thời gian từ 1 h đến 2 h.

TCVN 6748-1 : 2009

Với thử nghiệm này, chỉ đếm số chu kỳ. Trong các quá trình ngừng, các linh kiện phải được bảo quản trong điều kiện khí quyển tiêu chuẩn.

4.19.3 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Sau thời gian phục hồi, điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được.

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5. Sự thay đổi của điện trở so với giá trị đo được ở 4.19.1 không được vượt quá giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.20 Va đập

4.20.1 Lắp đặt

Điện trở được lắp đặt như hướng dẫn trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.20.2 Phép đo ban đầu

Điện trở được đo như qui định trong 4.5.

4.20.3 Qui trình thử nghiệm

Các điện trở phải chịu thử nghiệm Eb của TCVN 7699-2-29 (IEC 60068-2-29) áp dụng các mức khắc nghiệt như cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.20.4 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Sau thử nghiệm, các điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được.

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5. Sự thay đổi của điện trở so với giá trị đo được ở 4.20.2 không được vượt quá giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.21 Xóc

4.21.1 Lắp đặt

Điện trở được đặt như hướng dẫn trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.21.2 Phép đo ban đầu

Điện trở được đo như qui định ở 4.5.

4.21.3 Qui trình thử nghiệm

Các điện trở phải chịu thử nghiệm Ea của TCVN 7699-2-27 (IEC 60068-2-27) sử dụng mức khắc nghiệt qui định như cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.21.4 Phép đo trong khi thử nghiệm

Khi được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể, phép đo điện trở phải được tiến hành trong khoảng thời gian thử nghiệm như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.21.5 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Sau thử nghiệm, điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được.

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5. Thay đổi của điện trở so với giá trị đo được trong 4.21.2 không được vượt quá giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.22 Rung

4.22.1 Lắp đặt

Điện trở được đặt như hướng dẫn trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.22.2 Phép đo ban đầu

Điện trở được đo như qui định trong 4.5.

4.22.3 Qui trình thử nghiệm

Trừ những trường hợp qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan, các điện trở phải chịu thử nghiệm F_c theo tiêu chuẩn TCVN 7699-2-6 (IEC 60068-2-6) sử dụng mức khắc nghiệt như cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Khi được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể thì trong 30 min cuối của thử nghiệm rung theo mỗi hướng của chuyển động, phải thực hiện phép đo thông số điện để kiểm tra tiếp xúc không tốt hoặc hở mạch hoặc ngắn mạch. Thời gian đo là thời gian cần thiết để quét hết dải tần.

4.22.4 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Sau khi thử nghiệm điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được. Khi điện trở được thử như qui định ở 4.22.3, không được có tiếp xúc không tốt lâu hơn hoặc bằng 0,5 ms, hở mạch hay ngắn mạch.

Điện trở được đo như qui định trong 4.5. Sự thay đổi của điện trở so với giá trị đo được ở 4.22.2 không được vượt quá giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.23 Trình tự theo khí hậu

Trong trình tự theo khí hậu, khoảng thời gian gián đoạn cho phép lớn nhất là ba ngày giữa các thử nghiệm, trừ trường hợp thử nghiệm lạnh được tiến hành ngay sau thời gian phục hồi qui định của chu kỳ nóng ẩm đầu tiên, chu kỳ thử nghiệm D_b của TCVN 7699-2-30 (IEC 60068-2-30).

TCVN 6748-1 : 2009

4.23.1 Phép đo ban đầu

Áp dụng qui trình làm khô dưới đây:

- điện trở được làm khô theo qui trình I hoặc qui trình II của 4.3 như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan;
- điện trở được đo như qui định ở 4.5.

4.23.2 Nóng khô

Các điện trở phải chịu thử nghiệm Ba của IEC 60068-2-2: 1974, tại nhiệt độ mức trên trong khoảng thời gian 16 h.

4.23.3 Nóng ẩm, chu kỳ, thử nghiệm Db, chu kỳ đầu tiên

Các điện trở phải chịu thử nghiệm Db của TCVN 7699-2-30 (IEC 60068-2-30) cho một chu kỳ 24 h, ở nhiệt độ 55 °C (mức khắc nghiệt b).

4.23.4 Lạnh

Các điện trở phải chịu thử nghiệm Aa của TCVN 7699-2-1 (IEC 60068-2-1) ở nhiệt độ mức thấp trong thời gian 2 h.

4.23.5 Áp suất không khí thấp

Phải áp dụng qui trình sau:

- các điện trở phải chịu thử nghiệm M của TCVN 7699-2-13 (IEC 60068-2-13), sử dụng mức khắc nghiệt như cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.
- thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ từ 15 °C đến 35 °C. Thời gian thử nghiệm là 1 h.

4.23.6 Nóng ẩm, chu kỳ, thử nghiệm Db, các chu kỳ còn lại

Các điện trở phải chịu thử nghiệm Db của TCVN 7699-2-30 (IEC 60068-2-30) cho các chu kỳ tiếp theo của chu kỳ 24 h được chỉ ra ở Bảng 7, trong các điều kiện giống như sử dụng cho chu kỳ đầu tiên.

Bảng 7 – Số chu kỳ

Mức	Số chu kỳ
- / - / 56	5
- / - / 21	1
- / - / 10	1
- / - / 04	không

4.23.7 Tải một chiều

Thử nghiệm này chỉ áp dụng với các điện trở không phải điện trở dây quấn.

Khi kết thúc thử nghiệm, điện trở phải được đặt trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm. Thời gian di chuyển càng ngắn càng tốt và không được quá 5 min. Sau khi đưa ra khỏi phòng thử 30 min \pm 5 min các điện trở phải chịu điện áp một chiều trong 1 min. Điện áp đặt là điện áp danh định hoặc giới hạn điện áp phần tử, chọn điện áp nào nhỏ hơn. Sau đó điện trở lại được đặt ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm trong thời gian từ 1 h đến 2 h.

4.23.8 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Sau đó điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng.

Điện trở và điện trở cách điện, chỉ đối với các điện trở được cách điện, phải được đo như qui định. Thay đổi điện trở so với giá trị đo được ở 4.23.1 b) không được vượt quá giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.24 Nóng ẩm, không đổi

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này cũng được biết đến là thử nghiệm tải trong điều kiện ẩm hoặc thử nghiệm 40/93.

4.24.1 Phép đo ban đầu

Điện trở được đo như qui định ở 4.5.

4.24.2 Qui trình thử nghiệm

Các điện trở phải chịu thử nghiệm Cab của TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78) sử dụng mức khắc nghiệt là:

- nhiệt độ: 40 °C \pm 2 °C;
- độ ẩm tương đối: 93 % \pm 3 %
- thời gian: theo cấp khí hậu của điện trở như được cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.24.2.1 Đối với điện trở cách điện

Đối với điện trở cách điện và các điện trở được lắp đặt thông thường trên hoặc giữa hai tấm kim loại, có hoặc không có cách điện bổ sung, được chia thành ba nhóm:

- a) Nhóm đầu tiên phải chịu thử nghiệm này mà không đặt điện áp.

b) Nhóm thứ hai phải chịu thử nghiệm với điện áp một chiều giữa hai chân. Điện áp sử dụng được chọn từ dãy điện áp sau: 0; 0,25; 0,4; 0,63; 1; 1,6; 2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63 và 100 V.

Giá trị được chọn phải là giá trị thấp hơn kế tiếp với giá trị nhận được từ tính toán điện áp yêu cầu sao cho điện trở tiêu tán ở mức 0,01 lần mức tiêu tán danh định hoặc 0,1 lần giới hạn điện áp phần tử, chọn giá trị nào nhỏ hơn. Trong suốt thời gian thử điện áp được duy trì ở mức điện áp qui định, cho phép dung sai điện áp là $\pm 5\%$ đối với biến động điện áp nguồn và các yếu tố khác.

c) Nhóm thứ ba phải chịu thử nghiệm với điện áp một chiều $20\text{ V} \pm 2\text{ V}$ đặt lên tấm lắp đặt và một chân điện trở. Tấm lắp đặt nối với cực âm, chân điện trở nối với cực dương của nguồn điện áp. Điện áp phải được duy trì liên tục trong suốt quá trình thử nghiệm.

4.24.2.2 Đối với tất cả các điện trở khác

Đối với các điện trở khác, lô này được chia thành hai nhóm và chỉ thực hiện các thử nghiệm a) và b) của 4.24.2.1.

4.24.3 Tải một chiều

Thử nghiệm này chỉ áp dụng với các điện trở không phải điện trở dây quấn.

Khi kết thúc thử nghiệm, các điện trở phải được đặt ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm. Thời gian di chuyển càng ngắn càng tốt và không được quá 5 min. Sau khi ra khỏi phòng thử 30 min \pm 5 min, các điện trở phải chịu điện áp một chiều trong 1 min. Điện áp đặt là điện áp danh định hoặc giới hạn điện áp phần tử, chọn điện áp nào nhỏ hơn. Sau đó điện trở được đặt ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm trong khoảng thời gian từ 1 h đến 2 h.

4.24.4 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Các điện trở sau đó được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng.

Điện trở và điện trở cách điện, chỉ đối với điện trở cách điện, được đo theo qui định. Thay đổi của điện trở so với giá trị đo được theo 4.24.1 không được vượt quá giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Điện trở cách điện không được nhỏ hơn giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.25 Độ bền

4.25.1 Độ bền ở 70 °C

4.25.1.1 Phép đo ban đầu

Điện trở được đo như qui định ở 4.5

4.25.1.2 Thời gian thử nghiệm

Điện trở phải chịu thử nghiệm độ bền trong 42 ngày (1 000 h) ở nhiệt độ môi trường $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Trong yêu cầu kỹ thuật liên quan có thể qui định thời gian thử nghiệm lâu hơn (xem 4.25.1.8).

4.25.1.3 Điện áp thử nghiệm

Điện áp đặt theo chu kỳ 1,5 h đóng và 0,5 h cắt trong suốt quá trình thử nghiệm. Điện áp này là điện áp danh định hoặc giới hạn điện áp phần tử, chọn giá trị nào nhỏ hơn.

Điện áp sử dụng lấy giá trị trong khoảng $\pm 5\%$ điện áp này.

CHÚ THÍCH: Chu kỳ nửa giờ cắt được tính đến trong toàn bộ thời gian thử nghiệm qui định trong 4.25.1.2.

4.25.1.4 Lắp đặt

Điện trở phải được lắp đặt như chỉ ra trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Không được có luồng gió mạnh thổi qua điện trở. Nếu cần lưu thông không khí cưỡng bức trong buồng thử nghiệm thì các điện trở phải được bảo vệ khỏi các luồng gió, trừ trường hợp đối lưu tự nhiên.

4.25.1.5 Buồng thử nghiệm

Kích thước của buồng thử nghiệm và số lượng điện trở thử nghiệm phải sao cho khi tất cả các điện trở chịu tải hoàn toàn thì nhiệt sinh ra phải nhỏ hơn lượng nhiệt yêu cầu để duy trì không khí trong buồng thử nghiệm ở $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ sao cho nhiệt độ vẫn có thể khống chế được bằng phần tử nhiệt. Các phần tử khống chế nhiệt được đặt cách điện trở một khoảng thích hợp và được che chắn sao cho không bị ảnh hưởng trực tiếp bởi bức xạ của các điện trở. Trong thử nghiệm này coi rằng nhiệt độ môi trường xung quanh của các điện trở là $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.25.1.6 Phục hồi

Sau khoảng 48 h, 500 h và 1000 h các điện trở được lấy ra khỏi buồng thử nghiệm và cho phục hồi dưới điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm trong khoảng từ 1 h đến 4 h. Việc lấy ra khỏi buồng thử nghiệm phải được thực hiện ở cuối chu kỳ tắt nửa giờ.

Mặt khác, các phép đo sự thay đổi điện trở có thể được thực hiện ở nhiệt độ thử nghiệm, các ký hiệu phải rõ ràng. Trong trường hợp này, ở đầu quá trình thử nghiệm, cần thực hiện đo thêm điện trở ở nhiệt độ thử nghiệm để làm chuẩn. Tuy nhiên, các phép đo ban đầu và kết thúc phải được thực hiện ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm.

4.25.1.7 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng. Các điện trở được đo như qui định ở 4.5, sự thay đổi về giá trị điện trở so với giá trị đo được ở 4.25.1.1 trong mỗi lần đo không được vượt quá giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

TCVN 6748-1 : 2009

Sau mỗi phép đo trung gian điện trở lại được đưa vào buồng thử nghiệm. Khoảng thời gian từ khi lấy điện trở ra và đưa trở lại buồng thử không được vượt quá 12 h.

Sau 1 000 h, phải đo giá trị điện trở cách điện (chỉ với các điện trở cách điện) và giá trị không được nhỏ hơn giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.25.1.8 Thử nghiệm kéo dài

Khi có qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì thời gian thử nghiệm được kéo dài thêm một khoảng qui định. Với khoảng thời gian kéo dài này, yêu cầu kỹ thuật liên quan phải qui định thời điểm thực hiện các phép đo bất kỳ và các yêu cầu.

4.25.2 Độ bền ở nhiệt độ phòng

4.25.2.1 Phép đo ban đầu

Điện trở được đo như qui định ở 4.5.

4.25.2.2 Thời gian thử nghiệm

Các điện trở phải chịu thử nghiệm độ bền trong 42 ngày (1 000 h) ở nhiệt độ xung quanh từ 15 °C đến 35 °C. Khi có yêu cầu trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể thì thời gian thử nghiệm có thể kéo dài hơn (xem 4.25.2.7).

4.25.2.3 Điện áp thử nghiệm

Tất cả các điện trở có đế tản nhiệt phải được thử nghiệm bằng điện áp xoay chiều, nếu không có qui định nào khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Khi điện trở được thiết kế đặc biệt cho các ứng dụng một chiều, được phép có nhiệt độ bề mặt vượt quá nhiệt độ môi trường 200 °C, thời gian thử nghiệm kéo dài 3 000 h, hoặc 5 000 h như qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể. Trong trường hợp này điện áp được dùng với cùng cực tính trong suốt quá trình thử nghiệm.

Điện áp được đặt theo chu kỳ 1,5 h đóng và 0,5 h cắt trong suốt thời gian thử nghiệm.

Điện áp đặt lên các điện trở là điện áp trong khoảng $\pm 5\%$ điện áp tính được.

CHÚ THÍCH: Chu kỳ nửa giờ cắt được tính đến trong tổng thời gian thử nghiệm qui định trong 4.25.2.2.

4.25.2.4 Lắp đặt

Điện trở phải được lắp đặt như chỉ ra trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Không được có luồng gió mạnh thổi qua điện trở. Nếu cần lưu thông không khí cưỡng bức trong buồng thử nghiệm thì các điện trở phải được bảo vệ khỏi các luồng gió, trừ trường hợp đối lưu tự nhiên.

4.25.2.5 Phục hồi

Sau khoảng 48 h, 168 h, 500 h và 1 000 h các điện trở được lấy ra khỏi buồng thử nghiệm và được phục hồi ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm trong thời gian từ 1 h đến 4h.

4.25.2.6 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng. Điện trở phải được đo như ở 4.5 và sự thay đổi của điện trở so với giá trị đo được ở 4.25.2.1 không được vượt quá giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Sau các phép đo trung gian, các điện trở được đưa lại buồng thử nghiệm. Khoảng thời gian giữa khi lấy ra và đưa lại buồng thử không được vượt quá 12 h.

Sau 1 000 h, phải đo giá trị điện trở cách điện (chỉ áp dụng với điện trở cách điện) như qui định ở 4.6 và giá trị không được nhỏ hơn giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.25.2.7 Thử nghiệm kéo dài

Khi có yêu cầu trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì thời gian thử nghiệm phải kéo dài thêm một khoảng qui định. Với khoảng thời gian này, yêu cầu kỹ thuật liên quan phải qui định thời điểm thực hiện phép đo và các yêu cầu.

4.25.3 Độ bền ở nhiệt độ mức trên**4.25.3.1 Phép đo ban đầu**

Điện trở được đo như qui định ở 4.5.

4.25.3.2 Thời gian thử nghiệm và qui trình thử nghiệm

Điện trở phải chịu thử nghiệm độ bền trong 42 ngày (1 000 h), ở nhiệt độ môi trường bằng nhiệt độ mức trên cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan. Khi yêu cầu kỹ thuật cụ thể yêu cầu thì thời gian thử có thể kéo dài.

4.25.3.3 Điện áp thử nghiệm

Điện áp được sử dụng theo chu kỳ 1,5 h đóng và 0,5 h cắt trong suốt quá trình thử nghiệm.

Điện áp là giới hạn điện áp phần tử hoặc điện áp tính theo tiêu tán mức và điện trở danh định, chọn giá trị nào nhỏ hơn.

Điện áp đặt nằm trong khoảng $\pm 5\%$ điện áp này.

CHÚ THÍCH: Chu kỳ 0,5 h cắt nằm trong tổng thời gian thử nghiệm xác định theo 4.25.3.2.

4.25.3.4 Lắp đặt

Khi điện trở tiêu tán công suất thì chúng phải được lắp đặt giống nhau như qui định trong 4.25.1.4 hoặc 4.25.2.4, khi thích hợp.

Không được có luồng gió lớn thổi qua các điện trở. Nếu cần lưu thông không khí cưỡng bức trong phòng thử nghiệm thì các điện trở phải được bảo vệ sao cho khỏi bị các luồng khí khác luồng khí đối lưu tự nhiên thổi qua điện trở.

4.25.3.5 Buồng thử nghiệm

Kích thước của buồng thử nghiệm và số lượng điện trở thử nghiệm phải sao cho khi các điện trở chịu đầy tải thì nhiệt sinh ra phải nhỏ hơn nhiệt yêu cầu, không khí trong buồng thử nghiệm được giữ ở nhiệt độ mức trên và nhiệt độ vẫn có thể khống chế được bằng phần tử nhiệt. Các phần tử khống chế nhiệt được đặt cách điện trở một khoảng thích hợp và được che chắn sao cho không bị ảnh hưởng trực tiếp bởi bức xạ của các điện trở. Trong thử nghiệm này coi nhiệt độ môi trường xung quanh của các điện trở bằng nhiệt độ mức trên.

4.25.3.6 Phục hồi

Sau khoảng 48 h, 500 h và 1 000 h các điện trở được lấy ra khỏi buồng thử nghiệm và được phục hồi ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm trong thời gian từ 1 h đến 4 h. Việc lấy ra khỏi buồng thử nghiệm được thực hiện ở cuối chu kỳ nửa giờ cắt đối với các điện trở tiêu tán công suất.

4.25.3.7 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Điện trở được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng. Điện trở được đo như qui định ở 4.5. Sự thay đổi điện trở so với giá trị đo được ở 4.25.3.1 trong mỗi phép đo liên tiếp không được vượt quá giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan với các thử nghiệm độ bền ở 70 °C (xem 4.25.1) hoặc ở nhiệt độ phòng (xem 4.25.2).

Sau các phép đo trung gian các điện trở được đưa lại buồng thử nghiệm. Thời gian giữa lần lấy điện trở ra và đưa trở lại buồng thử nghiệm không được quá 12 h.

Sau 1 000 h, điện trở cách điện phải được đo (với các điện trở được cách điện) và giá trị không được nhỏ hơn giá trị cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.25.3.8 Thử nghiệm kéo dài

Khi có yêu cầu trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì khoảng thời gian thử nghiệm phải được kéo dài thêm một khoảng qui định. Đối với khoảng thời gian này, yêu cầu kỹ thuật liên quan qui định thời điểm thực hiện các phép đo và các yêu cầu.

4.26 Thử quá tải ngẫu nhiên

4.26.1 Mục đích

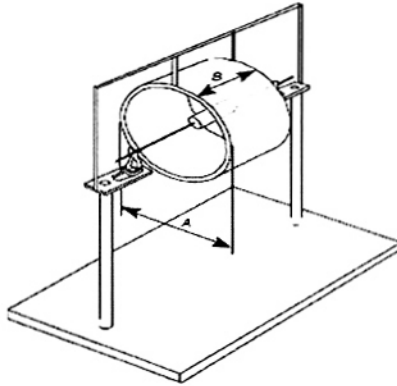
Mục đích của thử nghiệm quá tải ngẫu nhiên là để đánh giá nguy cơ cháy do đặt quá tải lên điện trở dây quấn công suất thấp.

4.26.2 Phương pháp thử nghiệm bằng ống hình trụ

Giá thử gồm một ống hình trụ bao quanh mẫu thử với khoảng cách $25 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ tính từ thân điện trở.

Một lớp vải duy nhất được quấn quanh một khung bên trong để tạo ra hình trụ (xem Hình 6) với các đầu cuối hở.

Khung được cấu tạo từ dây hình trụ có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng $0,6 \text{ mm}$ (22 AWG), không sử dụng dây đồng. Các dây của khung được đặt cách đều nhau theo suốt hình trụ và không được phủ quá 10 % của hình trụ vải.



A lớn hơn đường kính của mẫu thử $50 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$

B không ngắn hơn hai lần độ dài mẫu thử

Hình 6 – Giá thử hình trụ

Chiều dài hình trụ không ngắn hơn hai lần chiều dài thân của mẫu cần thử nghiệm.

Vải được dùng để tạo ra hình trụ được làm bằng vải chưa xử lý cotton loại qui định là $914,4 \text{ mm}$ (36 inch) rộng, với khối lượng từ $36,3 \text{ g/m}^2$ đến $38,8 \text{ g/m}^2$ (14 yard/pound đến 15 yard/pound) và có kích thước 32 in x 28 in.

Tấm vải được ổn định trước trong điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm trong 24 h.

Mẫu thử được đặt trong giá sao cho hình trụ bằng vải bao quanh chính giữa mẫu cần thử nghiệm theo cả chiều đối xứng trục và dọc trục.

4.26.3 Điều kiện thử nghiệm

4.26.3.1 Thông gió

Thử nghiệm này được tiến hành ở nơi có thông gió thích hợp nhằm loại bỏ khói và hơi nước.

Tốc độ không khí trên mẫu thử không được quá 30 m/min.

4.26.3.2 Các kẹp lắp đặt

Các kẹp được thiết kế với trọng lượng nhỏ và tiếp xúc với các đầu của mẫu thử sao cho sự tiêu tán nhiệt độ do phương pháp lắp đặt gây ra không ảnh hưởng tới kết quả thử nghiệm.

4.26.4 Qui trình thử nghiệm

Khi thử nghiệm này được cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể thì yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải qui định dải điện trở áp dụng cho thử nghiệm và dải điện trở để chọn các mẫu thử.

Nếu không có qui định nào khác cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể, các điện trở được nối với điện áp một chiều không đổi ở điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm.

Mức quá tải 5, 10, 16, 25, 40, 63 và 100 lần mức tiêu tán danh định được đặt vào các điện trở thử nghiệm, nhưng điện áp đặt không được lớn hơn bốn lần giới hạn điện áp phần tử, nếu không có qui định nào khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Từng mức quá tải phải được đặt lên mẫu điện trở còn mới trong khoảng thời gian là 5 min \pm 0,5 min hoặc cho tới khi điện trở bị đứt hay khối trụ vải bốc cháy, chọn thời gian nào ngắn hơn.

Trong quá trình thử nghiệm, dòng qua mỗi điện trở được kiểm tra bằng cách đo điện áp trên điện trở có giá trị nhỏ mắc nối tiếp với điện trở thử nghiệm. Giá trị của điện trở mắc nối tiếp này phải $\leq 1\% R_{m\ddot{u}}$.

Sau khi đo được điện áp trên điện trở nối tiếp này phải tính được dòng qua $R_{m\ddot{u}}$.

Trong mỗi lần quá tải phải ghi lại thời gian xảy ra các hiện tượng sau:

- a) cháy ống vải hình trụ;
- b) trở kháng thấp hoặc hở mạch (chỉ để tham khảo).

4.26.5 Yêu cầu

Không được để cháy ống vải hình trụ.

4.27 Thử nghiệm quá tải bằng điện áp cao dạng xung đơn

4.27.1 Mục đích

Mục đích của thử nghiệm này là để xác định khả năng chịu quá tải điện áp cao dạng xung đơn đôi khi xảy ra của một điện trở.

Thử nghiệm này cho thấy ảnh hưởng của quá tải điện áp cao lên các tham số và các đặc tính điện của một điện trở.

CHÚ THÍCH: Điện áp lặp lại thường là hàm của mạch điện và làm tăng tiêu tán công suất của linh kiện. Điện áp quá độ không lặp lại thường do nguyên nhân bên ngoài và giả thiết là ảnh hưởng của nó hoàn toàn biến mất trước khi điện áp quá độ tiếp theo xuất hiện

4.27.2 Thuật ngữ

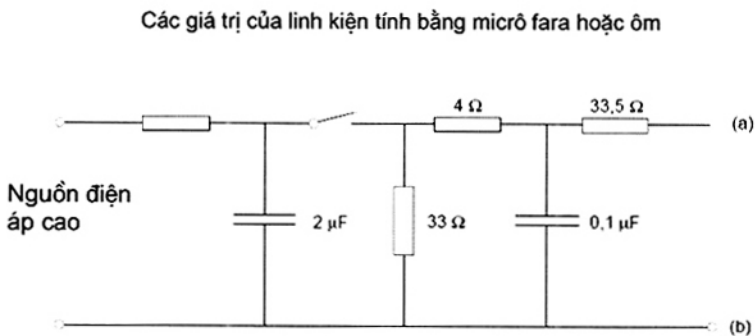
Để xác định tải xung, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 6099-1 (IEC 60060-1).

4.27.3 Qui trình thử nghiệm

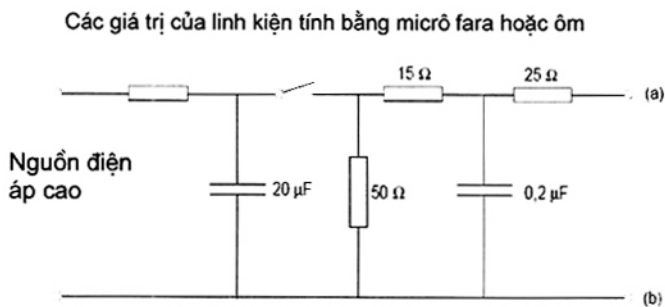
4.27.3.1 Mô tả thiết bị thử nghiệm.

Thiết bị thử nghiệm phải có khả năng phát ra ít nhất là 6 xung/1 min, với dạng xung theo yêu cầu, tới điện trở thử nghiệm.

Các sơ đồ mạch để tạo ra hai dạng xung thích hợp cho trên Hình 7 và Hình 8.



Hình 7 – Bộ tạo xung 1,2/50



Hình 8 – Bộ tạo xung 10/700

TCVN 6748-1 : 2009

CHÚ THÍCH: Thiết bị đóng cắt trên Hình 7 và Hình 8 có thể là loại khe hở phóng điện, cơ khí hay chuyển mạch thiristor sao cho phù hợp về dòng điện và điện áp.

4.27.3.2 Ổn định trước

Trước khi thử nghiệm, điện trở cần đạt được cân bằng nhiệt độ và độ ẩm trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn đối với thử nghiệm. Nếu có yêu cầu trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể, thì các điện trở được làm khô theo qui trình I của 4.3.

4.27.3.3 Phép đo ban đầu

Nếu không có qui định nào khác thì các điện trở được kiểm tra bằng cách xem xét và phải đo giá trị điện trở.

4.27.3.4 Thử nghiệm

Phương pháp lắp đặt điện trở được xác định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Điện trở được thử nghiệm trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn dùng cho thử nghiệm.

Thử nghiệm được tiến hành với các mẫu thử khô và sạch ở nhiệt độ môi trường của phòng thử nghiệm. Xung điện áp đặt vào phải dựa trên ứng dụng và phải được chọn theo Bảng 8.

Phải đặt điện áp xung thử nghiệm có mức khắc nghiệt thích hợp như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan. Điện trở cần thử nghiệm được nối qua (a) và (b) như Hình 7 hoặc Hình 8. Điện áp sẽ xuất hiện trên các đầu nối của điện trở cần thử nghiệm. Yêu cầu kỹ thuật liên quan phải nêu các chi tiết cụ thể.

4.27.3.5 Mức khắc nghiệt

Thử nghiệm được tiến hành với các mức khắc nghiệt được chọn từ Bảng 8.

Bảng 8 – Mức khắc nghiệt (xem chú thích 2)

Mức khắc nghiệt Số	Dạng xung theo 18.1 hoặc 21.1 của TCVN 6099-1 (IEC 60060-1) T_1/T_2 μs	Điện áp xung U		Số xung trên một phút	Tổng số xung
		Bội của U_{od} (* và chú thích 1)	Bội của U_{max} (* và chú thích 1)		
1			10		
2			15	≤ 6	5
3			20		
4		10	2		
5		20	3		
6		30	4	≤ 1	10
7		40	5		
8		50	6		

Bảng 8 (kết thúc)

CHÚ THÍCH 1: $U_{đđ}$: điện áp danh định; U_{max} : giới hạn điện áp phần tử
CHÚ THÍCH 2: Các giá trị của điện áp xung đã cho là điện áp đỉnh kỳ vọng theo định nghĩa ở TCVN 6099-1 (IEC 60060-1).
* Chọn giá trị nào thấp hơn.

4.27.3.6 Phục hồi

Sự phục hồi được thực hiện trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn của thử nghiệm cho tới khi đạt được cân bằng nhiệt, trong thời gian nhiều nhất là 24h.

4.27.3.7 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Các điện trở được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được, nhãn phải rõ ràng.

Điện trở phải được đo. Thay đổi của điện trở so với giá trị đo được ban đầu (4.27.3.3) không được vượt quá giới hạn cho phép ở thử nghiệm độ bền, nếu không có qui định nào khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.27.10 Thông tin được cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể

Yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải gồm có các thông tin sau:

- Phương pháp lắp đặt điện trở để thử nghiệm.
- Mức khắc nghiệt của thử nghiệm, được chọn từ Bảng 8.
- Nhiệt độ môi trường xung quanh, nếu khác dải từ 15 °C đến 35 °C
- Các tiêu chí hỏng hóc, ví dụ:
 - sự thay đổi điện trở cho phép khác với lượng cho trong thử nghiệm độ bền;
 - đánh thủng cách điện;
 - ngắn mạch;
 - hở mạch;
 - các tiêu chí khác.

4.28 Thử nghiệm quá tải bằng điện áp cao dạng xung tuần hoàn

4.28.1 Mục đích

TCVN 6748-1 : 2009

Mục đích của thử nghiệm này là để xác định khả năng chịu các điều kiện quá tải lớn, ngắn hạn xảy ra theo chu kỳ của điện trở (các điều kiện xung).

Các thay đổi về các tham số của điện trở sau thử nghiệm là do:

- các hiệu ứng điện áp bên trong;
- các hiệu ứng dòng điện kể cả các ứng suất nhiệt cục bộ và lực cơ học.

4.28.2 Thuật ngữ

Áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây.

4.28.2.1

Độ rộng xung (t_p) (Pulse duration)

Khoảng thời gian giữa thời điểm bắt đầu và kết thúc xung.

4.28.2.2

Chu kỳ lặp lại của xung (t_r) (Pulse repetition period)

Khoảng thời gian từ thời điểm bắt đầu xung của dạng sóng xung đầu tiên đến thời điểm bắt đầu của dạng sóng xung ngay sau trong chuỗi xung tuần hoàn.

4.28.2.3

Điện áp xung danh nghĩa (nominal pulse voltage)

Giá trị điện áp ổn định chỉ ra ở Phụ lục C và ký hiệu là \hat{U}

CHÚ THÍCH: \hat{U} có thể được biểu diễn là bội số của U_{sd} (điện áp danh định) trên điện trở như xác định trong 2.2.18.

4.28.3 Qui trình thử nghiệm

4.28.3.1 Mô tả thiết bị thử nghiệm

Bộ tạo xung phải có khả năng tạo ra một dãy các xung qui định có chu kỳ lặp lại qui định trong khoảng thời gian qui định của thử nghiệm. Cần chú ý không để không có ảnh hưởng của mẫu thử này tới các mẫu khác. Điều này yêu cầu một tầng ra riêng cho mỗi một mẫu.

Sơ đồ khối của thiết bị thử nghiệm thích hợp được cho trên Hình C.1. Sơ đồ gồm một dãy các bộ khuếch đại công suất có trở kháng bên trong nhỏ so với điện trở cần thử nghiệm (nguồn áp), chúng có thể truyền dãy xung xác định với giới hạn méo có dạng như trên Hình C2. Các bộ khuếch đại này được nuôi từ một bộ tạo xung thông thường phát ra dạng xung mong muốn, khi cần thiết có thể đưa qua các tầng tạo dạng, đảo chiều và điều chỉnh.

Để sử dụng nguồn cung cấp một cách kinh tế hơn cho các tầng đệm và tầng công suất trong thử nghiệm nhiều điện trở cùng một lúc, thì nên điều khiển tuần tự bằng các xung có pha tương ứng.

4.28.3.2 Ổn định trước

Trước khi bắt đầu thử nghiệm, các điện trở phải đạt được cân bằng nhiệt và độ ẩm ở các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn cho thử nghiệm.

Với các ứng dụng đặc biệt thì các yêu cầu ổn định trước khác phải được cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.28.3.3 Phép đo ban đầu

Nếu không có qui định nào khác, các điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét và đo trước giá trị điện trở.

4.28.3.4 Thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện với dãy xung vuông một cực tính với điện áp xung danh định có chu kỳ lặp lại và độ rộng xung xác định.

Phương pháp lắp điện trở được cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan và có sự tương đương về nhiệt với thử nghiệm độ bền thông thường. Việc lắp đặt không được gây méo dạng xung quá giới hạn cho trên Hình C.2.

Tại nhiệt độ $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (hoặc ở các nhiệt độ khác như cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan), điện trở chịu tác động liên tục của dãy xung vuông, có mức khắc nghiệt như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.28.3.5 Mức khắc nghiệt

Mức khắc nghiệt của thử nghiệm được xác định bởi điện áp xung danh định, độ rộng xung, chu kỳ lặp lại xung, khoảng thời gian thử nghiệm và nhiệt độ môi trường.

Mức khắc nghiệt của thử nghiệm được chọn theo Bảng 9 và được cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan. Khi không qui định mức khắc nghiệt cụ thể thì phải áp dụng mức khắc nghiệt 3.

Bảng 9 – Danh mục các mức khắc nghiệt ưu tiên

Mức khắc nghiệt	1 (xem chú thích 1)	2	3	4
Điện áp xung danh nghĩa \hat{U} (bộ của U_{dd}) (Xem chú thích 3)	10	2,5	5	4,5 ($\sim \sqrt{20}$)
Độ rộng xung t_p (μs) (xem chú thích 2)	từ 150 đến 170	từ 7 đến 11,5	100	từ 820 đến 1 000
Chu kỳ lặp lại xung t_r (μs) và tần số tương ứng f (xem chú thích 2)	16 667 đến 20 000	từ 59 đến 72	2 500	từ 16 667 đến 20 000
	từ 50 Hz đến 60 Hz	từ 14 kHz đến 17 kHz	400 Hz	từ 50 Hz đến 60 Hz
Công suất trung bình tương đương P (% của P_r)	100	100	100	100
Khoảng thời gian thử nghiệm (h)	100	100	100	100
<p>CHÚ THÍCH 1: Mức khắc nghiệt này bao hàm cả các yêu cầu quá tải điện áp xung cao. Nó chỉ áp dụng khi có yêu cầu.</p> <p>CHÚ THÍCH 2: Các tham số độc lập của Bảng 1 là \hat{U} và P. Giá trị của t_p/T (hay giá trị tương ứng t_p-f) được điều chỉnh sao cho phù hợp với các giá trị qui định của \hat{U} và P.</p> <p>Độ rộng xung t_p được điều chỉnh sao cho khi t_p ở giá trị trong phạm vi sai số của nó thì công suất trung bình P có một giá trị chính xác.</p> <p>CHÚ THÍCH 3: Với giới hạn trên như được nêu trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.</p>				

Các mức khắc nghiệt này dự kiến để sử dụng với các hình vẽ về sự thay đổi cho phép của điện trở tương tự như ở các thử nghiệm độ bền.

Xung chữ nhật là thích hợp với tất cả các mức khắc nghiệt. Để thu được nhiều số liệu thử hơn trong một thời gian ngắn cho phép sử dụng các xung có dạng hàm số mũ, mà có điện áp xung danh định \hat{U} , công suất trung bình P của dãy xung giống như các tham số tương ứng của dãy xung chữ nhật.

Nếu sử dụng các xung khác với dạng mô tả ở Phụ lục C thì dạng của xung đặt lên các chân của điện trở phải được mô tả đầy đủ trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.28.3.6 Phép đo trung gian

Phép đo trung gian có thể được thực hiện để rút ngắn thử nghiệm trong trường hợp hỏng hóc các điện trở thử nghiệm sau 4 h, 24 h và 50 h.

4.28.3.7 Phục hồi

Phục hồi được thực hiện trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn của thử nghiệm cho tới khi đạt được cân bằng nhiệt, tối đa là 24 h.

4.28.3.8 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Các điện trở phải được kiểm tra bằng cách xem xét. Không được có hư hại nhìn thấy được. Nhãn phải rõ ràng.

Điện trở phải được đo. Thay đổi của điện trở so với giá trị đo ban đầu (4.28.3.3) không được vượt quá giới hạn ở thử nghiệm độ bền, nếu không có qui định nào khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Với các điện trở cách điện thì chỉ đo giá trị điện trở cách điện.

Giá trị này không được nhỏ hơn giới hạn cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.28.3.9 Thông tin cần nêu trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể

Yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải gồm có các thông tin dưới đây.

- a) Phương pháp lắp đặt điện trở để thử nghiệm;
- b) Mức khắc nghiệt của thử nghiệm, được chọn từ 4.28.3.5;
- c) Nhiệt độ môi trường xung quanh, nếu khác $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- d) Điện áp xung danh nghĩa (như qui định ở 4.28.2.3);
- e) Sự thay đổi điện trở cho phép của thử nghiệm độ bền;
- f) Điện trở cách điện.

4.29 Khả năng chịu dung môi của linh kiện**4.29.1 Phép đo ban đầu**

Thực hiện các phép đo qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.29.2 Điều kiện thử nghiệm

Các linh kiện phải chịu thử nghiệm XA của TCVN 4699-2-45 (IEC 60068-2-45), cụ thể như sau:

- a) Dung môi được sử dụng: IPA;
- b) Nhiệt độ dung môi: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể;
- c) Thử nghiệm : Phương pháp 2 (không chà xát);
- d) Khoảng thời gian: $5\text{ min} \pm 0,5\text{ min}$
- e) Thời gian phục hồi: 48 h, trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.29.3 Yêu cầu

Các phép đo được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật liên quan phải được tiến hành và phải thoả mãn các yêu cầu qui định.

4.30 Khả năng chịu dung môi của nhãn

4.30.1 Điều kiện thử nghiệm

Các linh kiện phải chịu thử nghiệm XA của TCVN 7699-2-45 (IEC 60068-2-45), cụ thể như sau:

- a) Dung môi được sử dụng: IPA;
- b) Nhiệt độ dung môi: $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể;
- c) Thử nghiệm: Phương pháp 1 (có chà xát); trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể;
- d) Vật liệu chà xát: Len cotton;
- f) Khoảng thời gian: $5\text{ min} \pm 0,5\text{ min}$
- e) Thời gian phục hồi: Không áp dụng, trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.30.2 Yêu cầu

Sau thử nghiệm, nhãn vẫn phải rõ ràng.

4.31 Lắp đặt điện trở chip

4.31.1 Nền

Điện trở chip phải được lắp đặt trên tấm nền phù hợp; phương pháp lắp đặt phụ thuộc vào kết cấu của điện trở. Vật liệu nền thường là epoxy len thủy tinh E dạng tấm mạch in phủ đồng dày 1,6 mm như được xác định, ví dụ, trong IEC 61249-2-7, IEC 61249-2-22 hoặc IEC 61249-2-35 và không được ảnh hưởng đến kết quả của bất kỳ thử nghiệm hoặc phép đo nào. Nếu được qui định rõ ràng trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì có thể sử dụng tấm nền nhôm 0,635 mm, nên sử dụng cho các điện trở được lắp ráp và hoạt động điển hình trên tấm nền đó. Yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải chỉ ra vật liệu được dùng cho các phép đo điện.

Tấm nền phải có diện tích tiếp xúc phủ kim loại có khoảng cách thích hợp để cho phép lắp đặt điện trở chip và nối điện đến chân điện trở chip. Chi tiết phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Các ví dụ về tấm nền thử nghiệm đối với các thử nghiệm cơ và điện được chỉ ra trên Hình 9 và Hình 10 tương ứng.

Nếu sử dụng phương pháp khác để lắp điện trở thì phải mô tả rõ trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.31.2 Hàn sóng

Nếu yêu cầu kỹ thuật cụ thể có qui định hàn sóng thì phải sử dụng keo dán thích hợp, mà nội dung chi tiết được cho trong yêu cầu kỹ thuật liên quan để gắn chắc chắn linh kiện vào tấm nền trước khi hàn.

Các điểm dán nhỏ phải được đặt giữa hai phần dẫn của tấm nền bằng thiết bị phù hợp để có thể lặp lại kết quả như trên.

Các điện trở chip được đặt lên các điểm dán bằng các kẹp. Để keo dính không dính vào phần dẫn, các điện trở chip không được xê dịch.

Tấm nền có điện trở chip phải được xử lý nhiệt trong tủ sấy ở 100 °C trong 15 min.

Tấm nền phải được hàn bằng hệ thống hàn sóng. Hệ thống phải được điều chỉnh để có nhiệt độ ban đầu từ 80 °C đến 100 °C, bể hàn ở 250 °C và thời gian hàn là 5 s ± 0,5 s.

Thao tác hàn phải được lặp lại nhiều hơn một lần (tổng số hai chu kỳ).

Tấm nền phải được làm sạch trong 3 min trong dung môi phù hợp (xem 3.1.2 của TCVN 7699-2-45 (IEC 60068-2-45)).

4.31.3 Hàn nóng chảy thiếc

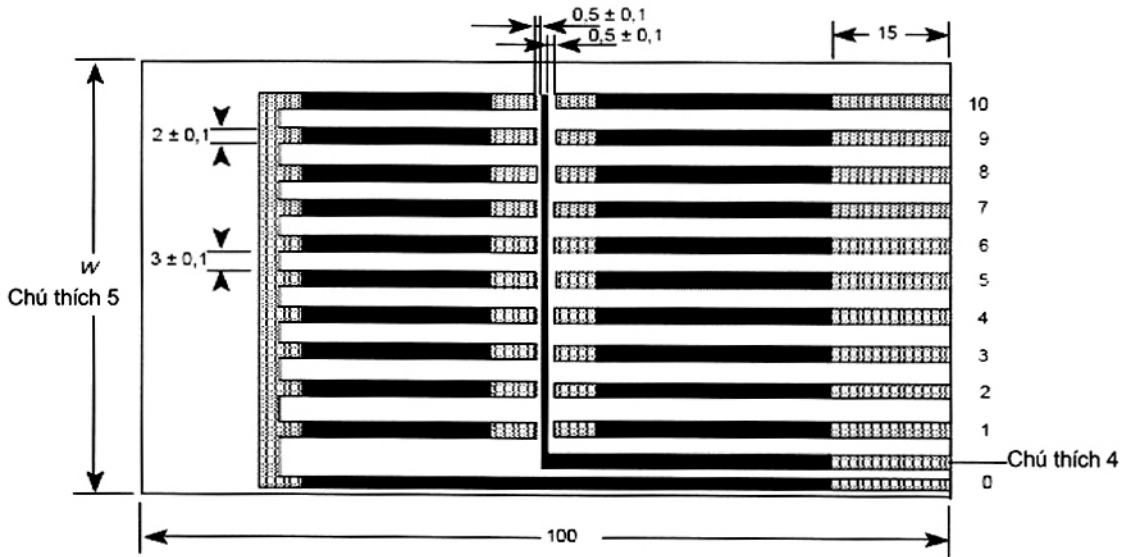
Nếu yêu cầu kỹ thuật cụ thể qui định hàn bằng cách làm nóng chảy thiếc, áp dụng trình tự lắp đặt sau:

- Thiếc hàn dùng ở dạng thành phẩm hoặc dạng bột nhão phải chứa bạc (tối thiểu 2 %) thiếc hàn Sn/Pb euctecti cùng với chất gây chảy không hoạt hóa như trong TCVN 7699-2-20 (IEC 60068-2-20): Thử nghiệm T, hàn. Có thể thay thiếc hàn khác như 60/40 hoặc 63/37 đối với điện trở chip có kết cấu màng lọc thiếc hàn. Thiếc hàn không chì sử dụng ở dạng thành phẩm hoặc dạng bột nhão phải là Sn96,5Ag3,0Cu0,5 hoặc thành phần tương tự, cùng với chất gây chảy như được qui định trong IEC 60068-2-58;
- Sau đó đặt điện trở chip lên vùng tiếp xúc phủ kim loại của tấm nền thử nghiệm để tạo tiếp xúc giữa điện trở chip và vùng tiếp xúc của tấm nền.
- Sau đó đặt tấm nền trong hoặc trên hệ thống nhiệt thích hợp (nấu chảy thiếc, tấm nhiệt, lò, v.v...). Nhiệt độ của từng loại phải duy trì trong khoảng từ 215 °C đến 260 °C cho đến khi thiếc hàn nóng chảy và tạo thành liên kết thiếc hàn đồng nhất, nhưng không lâu hơn 10 s (xem 61760-1).

CHÚ THÍCH 1: Chất gây chảy phải được làm sạch bằng dung môi thích hợp (xem 3.1.2 của TCVN 7699-2-45 (IEC 60068-2-45)). Mọi thao tác bằng tay phải tránh bị ô nhiễm. Phải chú ý giữ sạch phòng thử nghiệm và duy trì thời gian đặt các phép đo thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 2: Yêu cầu kỹ thuật cụ thể có thể yêu cầu dải nhiệt độ hạn chế hơn.

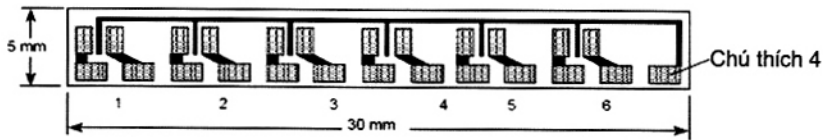
CHÚ THÍCH 3: Nếu áp dụng phương pháp hàn hơi, phương pháp tương tự có thể được áp dụng với nhiệt độ thích hợp.



Vật liệu: len thủy tinh epoxy

Chiều dày: $1,6 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ hoặc $0,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$

Hình 9 – Tấm nền thích hợp để thử nghiệm cơ và điện



Vật liệu: nền nhôm 90 % đến 98 %

Chiều dày: $0,635 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$ hoặc lớn hơn

Hình 10 – Tấm nền thích hợp để thử nghiệm điện

Chú thích cho Hình 9 và Hình 10

CHÚ THÍCH 1:



Vùng bám thiếc



Vùng không bám thiếc (phủ sơn không bám thiếc)

CHÚ THÍCH 2: Tất cả các kích thước tính bằng milimét.

CHÚ THÍCH 3: Các kích thước không nêu hoặc không phù hợp đối với loại linh kiện qui định phải được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể theo thiết kế và cơ linh kiện thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 4: Phần dẫn này có thể bỏ qua hoặc sử dụng như một điện cực bảo vệ.

CHÚ THÍCH 5: Kích thước W phụ thuộc vào thiết kế của thiết bị thử nghiệm.

4.32 Thử nghiệm bám chắc

CHÚ THÍCH 1: Thử nghiệm này chỉ áp dụng cho điện trở chip.

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm này cũng được xem là thử nghiệm bám dính.

4.32.1 Lắp đặt

Điện trở chip phải được lắp đặt như mô tả trong 4.31.

4.32.2 Mức khắc nghiệt

Điện trở chip phải chịu thử nghiệm U_{e3} ở IEC 60068-2-21. Áp dụng một trong các điều kiện dưới đây, như mô tả trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

a) đặt lực 5 N vào thân của điện trở chip một cách tăng dần, không đột ngột và giữ trong $10\text{ s} \pm 1\text{ s}$.

b) lực tỉ lệ với khối lượng của linh kiện phải đặt vào thân điện trở một cách tăng dần, không đột ngột. Loại bỏ ngay ứng suất sau khi đạt đến lực cho trước. Yêu cầu kỹ thuật liên quan phải qui định các lực thử nghiệm yêu cầu dựa trên khối lượng điển hình của điện trở được đề cập đến.

4.32.3 Yêu cầu

Các điện trở chip phải được kiểm tra bằng cách xem xét ở trạng thái đã lắp đặt. Không được có hư hại nhìn thấy được.

4.33 Thử nghiệm uốn chất nền

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này cũng được xem là độ bền kết dính của lớp mạ.

4.33.1 Chuẩn bị

Điện trở chip được lắp đặt trên tấm mạch in bằng len thủy tinh epoxy như mô tả trong 4.31. Dụng cụ uốn được vát với bán kính 5 mm phải được sử dụng cho RR3216M và các cỡ nhỏ hơn. Cần sử dụng chiều dày 0,8 mm cho RR1005M hoặc cỡ nhỏ hơn.

4.33.2 Phép đo ban đầu

Điện trở của điện trở chip phải được đo như qui định trong 4.5.

4.33.3 Qui trình thử nghiệm

Điện trở phải chịu thử nghiệm U_{e1} của IEC 60068-2-21 sử dụng các điều kiện như qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan đối với độ lệch D và số lần uốn.

TCVN 6748-1 : 2009

Phải đo giá trị điện trở của điện trở chip như qui định ở 4.5, với tấm mạch ở tư thế uốn. Thay đổi giá trị điện trở so với giá trị đo được ở 4.33.2 không được vượt quá giá trị qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Tấm mạch in phải được để phục hồi từ tư thế uốn rồi sau đó lấy ra khỏi gá thử nghiệm.

4.33.4 Kiểm tra kết thúc và các yêu cầu

Điện trở chip phải được kiểm tra bằng mắt và không được có hư hại nhìn thấy được.

4.34 Ăn mòn

4.34.1 Phương pháp thử nghiệm

Điện trở phải chịu thử nghiệm Ka của TCVN 7699-2-11 (IEC 60068-2-11).

4.34.2 Yêu cầu

Thời gian thử nghiệm và các yêu cầu phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.35 Tính dễ cháy

4.35.1 Điều kiện thử nghiệm

Điện trở phải chịu thử nghiệm ngọn lửa hình kim của IEC 60695-11-5 sử dụng mức khắc nghiệt thích hợp được chọn từ khoảng thời gian đặt ngọn lửa thử nghiệm (t_a) 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 60 s và 120 s.

4.35.2 Yêu cầu

Thời gian cháy cho phép (t_b) phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.36 Làm việc ở nhiệt độ thấp

4.36.1 Phép đo ban đầu

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5.

4.36.2 Qui trình thử nghiệm

Điện trở phải chịu trình tự thử nghiệm dưới đây:

- làm lạnh từ nhiệt độ phòng xuống -55°_5 °C trong 1,5 h không tải;
- giữ các điện trở nguội ở nhiệt độ này trong 1 h không tải nữa;
- đặt tiêu tán danh định hoặc giới hạn điện áp phần tử, chọn giá trị nào ít khắc nghiệt hơn, vào điện trở trong 45 min;
- giữ các điện trở nguội trong 15 min không tải;

– tăng nhiệt và phục hồi trong tối thiểu là 24 h.

4.36.3 Kiểm tra kết thúc, các phép đo và yêu cầu

Điện trở phải được kiểm tra bằng mắt và không được có hư hại nhìn thấy được.

Điện trở phải được 5 đo như qui định ở 4.5. Thay đổi giá trị điện trở so với giá trị đo được ở 4.36.1 không được vượt quá giá trị qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.37 Nóng ẩm, ổn định, gia tốc

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này cũng được xem là thử nghiệm tải ẩm hoặc thử nghiệm 85/85.

4.37.1 Phép đo ban đầu

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5.

4.37.2 Phương pháp thử nghiệm

Điện trở tốt nhất là phải chịu thử nghiệm Cy ở IEC 60068-2-67 trong 1 000 h. Yêu cầu kỹ thuật cụ thể có thể qui định khoảng thời gian khác theo Điều 4 ở IEC 60068-2-67.

4.37.3 Qui trình thử nghiệm

Điện trở phải được đặt với công suất ở 10 % điện áp danh định (lớn nhất là điện áp một chiều bằng 100 V). Trong suốt thời gian thử nghiệm điện áp thử nghiệm phải được duy trì trong phạm vi dung sai bằng ± 5 % giá trị tính được.

Điện trở ở 500 h phải được đo trong khoảng từ 1 h đến 2 h và điện trở ở 1000 h phải được đo trong khoảng từ 4 h đến 24 h như qui định ở 4.5. Có thể qui định phép đo trung gian ở xấp xỉ 48 h.

4.37.4 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Điện trở phải được kiểm tra bằng mắt. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng.

Thay đổi giá trị điện trở không được vượt quá giá trị qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể. Giá trị điện trở cách điện đối với điện trở cách điện phải được đo như qui định ở 4.6. Giá trị này không được nhỏ hơn giá trị qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.38 Phóng điện tĩnh điện

4.38.1 Phương pháp thử nghiệm

Khả năng của điện trở để chịu được các xung phóng điện tĩnh điện (ESD) phải được thử nghiệm với mô hình cơ thể người (HBM) theo IEC 61340-3-1.

Điện trở phải được thử nghiệm trong các điều kiện khí quyển tiêu chuẩn. Phương pháp lắp đặt phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

TCVN 6748-1 : 2009

4.38.2 Phép đo ban đầu

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5.

4.38.3 Qui trình thử nghiệm

Điện áp thử nghiệm xung phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể, tốt nhất là 300 V, 500 V, 800 V, 1 000 V, 2 000 V, 3 000 V và 4 000 V. Điện áp xung phải được đặt vào mẫu 6 lần (3 lần cực tính dương và 3 lần cực tính âm) trừ khi có qui định khác trong yêu cầu kỹ thuật liên quan. Thời gian tối thiểu giữa các xung phải là 1 s.

4.38.4 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Điện trở phải được kiểm tra bằng mắt. Không được có hư hại nhìn thấy được và nhãn phải rõ ràng.

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5. Thay đổi giá trị điện trở so với giá trị đo được ở 4.38.2 không được vượt quá giá trị qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

4.39 Thử nghiệm quá tải xung tuần hoàn

4.39.1 Ổn định trước

Điện trở phải được làm khô sử dụng qui trình I ở 4.3 (Khô).

4.39.2 Lắp đặt

Phương pháp lắp đặt điện trở phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan và phải tương đương về nhiệt với thử nghiệm độ bền bình thường.

4.39.3 Phép đo ban đầu

Điện trở phải được đo như qui định ở 4.5.

4.39.4 Mức khắc nghiệt

Mức khắc nghiệt đối với thử nghiệm được cho như sau: đặt điện áp hoặc công suất, thời gian và số chu kỳ đặt điện áp. Mức khắc nghiệt của thử nghiệm phải được chọn từ các mức được qui định trong Bảng 10 và phải được nêu trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Bảng 10 – Điều kiện thử nghiệm quá tải xung tuần hoàn

Đặt điện áp hoặc công suất	Thời gian	Số chu kỳ đặt điện áp
2xU, 2,5xU, 3xU, 4xU, 15xP	0,1 s đóng/ 2,5 s cắt 1 s đóng/ 25 s cắt	1 000 ⁺¹⁰⁰ 10 000 ⁺⁴⁰⁰

4.39.5 Phục hồi

Quá trình phục hồi được diễn ra trong điều kiện khí quyển tiêu chuẩn để thử nghiệm cho đến khi đạt cân bằng nhiệt trong tối đa là 24 h.

4.36.6 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Phải đo điện trở như qui định ở 4.5.

Thay đổi điện trở so với giá trị đo được ở 4.39.3 không được vượt quá giá trị qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.40 Thử nghiệm sự phát triển của tinh thể dạng râu**4.40.1 Qui định chung**

Nếu được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật liên quan thì phải áp dụng thử nghiệm ở IEC 60068-2-82 khi thử nghiệm để phê chuẩn đạt tiêu chuẩn và để kiểm tra sự phù hợp chất lượng, dựa vào các khuyến cáo của IEC 60068-2-82, Phụ lục C.

Yêu cầu kỹ thuật liên quan phải qui định giá dùng để cố định thích hợp để đỡ mẫu trong quá trình thử nghiệm.

4.40.2 Chuẩn bị mẫu

Chuẩn bị mẫu phải phù hợp với IEC 60068-2-82, Điều 5.

Mẫu là các điện trở dùng để hàn phải được ổn định trước bằng cách xử lý nhiệt theo IEC 60068-2-82, 5.5.

Điện trở có các sợi dây phải được ổn định trước bằng cách định hình sợi dây theo IEC 60068-2-82, 5.6.

4.40.3 Phép đo ban đầu

Điện trở phải được kiểm tra bề ngoài theo IEC 60068-2-82, 7.2.

4.40.4 Qui trình thử nghiệm

Áp dụng thử nghiệm không khí, thử nghiệm nóng ẩm và thử nghiệm nhiệt độ theo chu kỳ theo mô tả trong IEC 60068-2-82, Điều 6.

4.40.5 Mức khắc nghiệt của thử nghiệm

Phải áp dụng cách chọn theo Bảng 6 của IEC 60068-2-82 theo thành phần vật liệu của linh kiện.

Áp dụng cách chọn lọc dưới đây để chọn mức khắc nghiệt của thử nghiệm nhiệt độ theo chu kỳ 0 nhiệt độ:

TCVN 6748-1 : 2009

- a) áp dụng mức khắc nghiệt N, $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ cho điện trở có LCT = $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc thấp hơn và UCT = $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc lớn hơn;
- b) áp dụng mức khắc nghiệt K, $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ cho điện trở có LCT lớn hơn $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ và/hoặc UCT thấp hơn $125\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.40.6 Kiểm tra kết thúc, phép đo và các yêu cầu

Điện trở phải được kiểm tra bề ngoài theo IEC 60068-2-82, Phụ lục A.

Tình thể dạng râu không được vượt quá giới hạn qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

4.41 Thử nghiệm hydro sunfua

Đang xem xét.

Phụ lục A

(qui định)

**Giải thích kế hoạch lấy mẫu và các qui trình như qui định trong IEC 60410
sử dụng trong hệ thống IECQ**

Trong tiêu chuẩn này, khi sử dụng IEC 60410 để kiểm tra định tính thì có một số giải thích cho các điều của tiêu chuẩn IEC 60410 như dưới đây.

- 1 Cơ quan chức trách là cơ quan uỷ quyền quốc gia ban hành các nguyên tắc cơ bản và các nguyên tắc về qui trình.
- 1.5 Đơn vị sản phẩm là linh kiện điện tử được xác định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.
- 2 Chỉ yêu cầu các định nghĩa sau đây:
 - Khuyết tật là sự không phù hợp bất kỳ của đơn vị sản phẩm so với các yêu cầu qui định.
 - Có khuyết tật là một đơn vị sản phẩm có chứa một hoặc nhiều khuyết tật.
- 3.1 Mức độ không phù hợp của sản phẩm được tính bằng phần trăm sản phẩm có khuyết tật
- 3.3 Không áp dụng
- 4.5 Cơ quan chức trách là Ban kỹ thuật IEC biên soạn yêu cầu kỹ thuật cụ thể còn để trống, nó là một phần của yêu cầu kỹ thuật chung hoặc yêu cầu kỹ thuật từng phần.
- 5.4 Nhà chức trách là Trưởng ban thanh tra (DMR), hoạt động theo các qui trình được cho trong tài liệu định rõ sự giám sát được nhà sản xuất đồng ý và Ban kiểm tra, giám sát nhà nước chấp nhận.
- 6.2 Nhà chức trách là Trưởng ban thanh tra.
- 6.3 Không áp dụng.
- 6.4 Nhà chức trách là Trưởng ban thanh tra.
- 8.1 Kiểm tra thông thường luôn được áp dụng ở phần đầu của quá trình kiểm tra
- 8.3.3 d) Nhà chức trách là Trưởng ban thanh tra
- 8.4 Nhà chức trách là Ban kiểm tra, giám sát nhà nước.
- 9.2 Cơ quan chức trách là Ban kỹ thuật IEC biên soạn yêu cầu kỹ thuật cụ thể còn để trống, nó là một phần của yêu cầu kỹ thuật chung hoặc yêu cầu kỹ thuật từng phần.
- 9.4 (Chỉ câu thứ tư) không áp dụng
(Chỉ câu thứ năm) nhà chức trách là Trưởng ban thanh tra.
- 10.2 Không áp dụng.

Phụ lục B

(qui định)

Nguyên tắc soạn thảo các yêu cầu kỹ thuật cụ thể của các điện trở và tụ điện dùng trong các thiết bị điện tử để sử dụng trong hệ thống IECQ

B.1 Nếu có yêu cầu, ban kỹ thuật số 40 của IEC phải đưa ra dự thảo yêu cầu kỹ thuật cụ thể cho các điện trở và tụ điện dùng trong thiết bị điện tử, chỉ khi thoả mãn các điều kiện sau:

- a) yêu cầu kỹ thuật chung đã được phê chuẩn
- b) yêu cầu kỹ thuật từng phần, nếu có, đã được lưu hành để chấp nhận là dự thảo cuối
- c) yêu cầu kỹ thuật cụ thể còn để trống liên quan đã được lưu hành để chấp nhận là dự thảo cuối.
- d) Có bằng chứng là ít nhất ba Ủy ban nhà nước chấp nhận chính thức như tiêu chuẩn quốc gia, các yêu cầu kỹ thuật đảm bảo một linh kiện có tính năng giống nhau nhất.

Nếu Ủy ban nhà nước yêu cầu chính thức áp dụng phần lớn hoặc hầu hết trên toàn đất nước như mô tả trong các tiêu chuẩn quốc gia khác thì yêu cầu này phải được thêm vào cùng với các yêu cầu ở trên.

B.2 Yêu cầu kỹ thuật cụ thể, do ban kỹ thuật số 40 soạn thảo, phải sử dụng các giá trị tiêu chuẩn hoặc các giá trị thích hợp, các thông số đặc trưng, đặc tính và mức khắc nghiệt đối với các thử nghiệm về môi trường, v.v... được cho trong yêu cầu kỹ thuật từng phần hoặc yêu cầu kỹ thuật chung tương ứng.

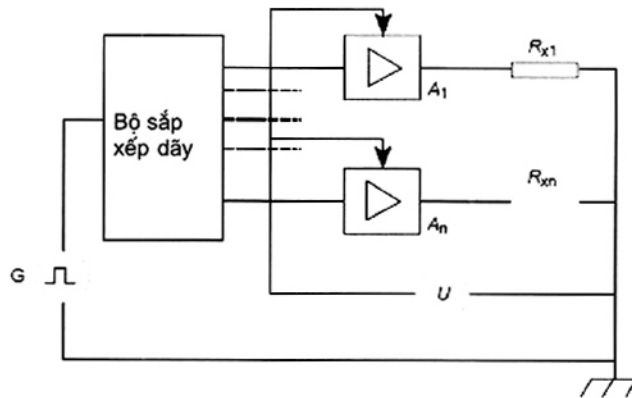
Những ngoại lệ của yêu cầu kỹ thuật cụ thể so với nguyên tắc này chỉ được thừa nhận khi được ban kỹ thuật số 40 đồng ý.

B.3 Yêu cầu kỹ thuật cụ thể không được lưu hành như một dự thảo cuối, cho tới khi các yêu cầu kỹ thuật từng phần và yêu cầu kỹ thuật còn để trống được phê chuẩn để công bố.

Phụ lục C

(tham khảo)

Ví dụ về thiết bị thử quá tải điện áp cao dạng xung tuần hoàn

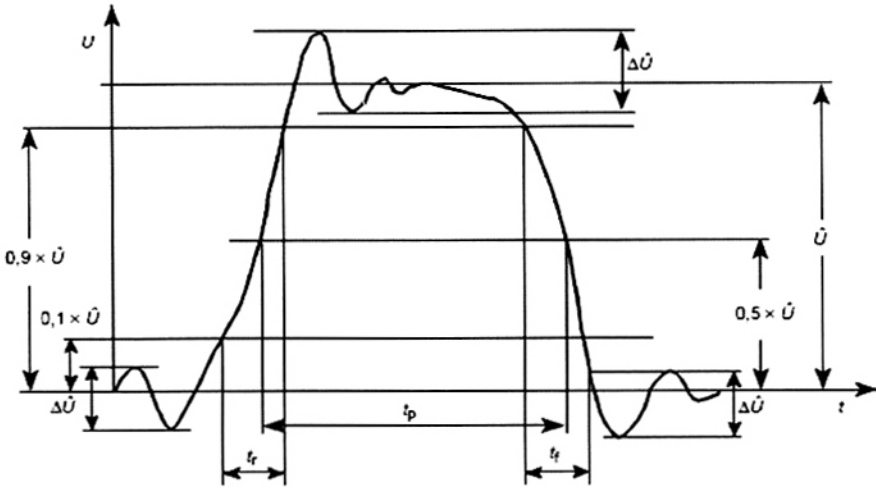


G: Bộ tạo xung

 A_1 đến A_n : Các bộ khuếch đại công suất R_{x1} đến R_{xn} : Các điện trở thử nghiệm

U: nguồn điện áp (nguồn cung cấp)

Hình C.1 – Sơ đồ khối của thiết bị thử nghiệm



$t_r, t_f \leq 2\mu s$ hoặc 10% của t_p (Giá trị lớn nhất)

$$\Delta \hat{U} \leq 0,1 \hat{U}$$

Hình C.2 – Dung sai về dạng xung

Phụ lục D
(qui định)

Trình bày trang đầu của yêu cầu kỹ thuật PCP/CQC

Tên nhà chế tạo

Địa điểm

Phê chuẩn năng lực số

Số yêu cầu kỹ thuật PCP/CQC

Phát hành

Số tham chiếu trong sổ tay năng lực

Ngày

Mô tả PCP/CQC

Mục đích của PCP/CQC

Bản vẽ viện dẫn

Nhận dạng phần

Phụ lục E

(qui định)

Yêu cầu đối với hồ sơ thử nghiệm phê chuẩn năng lực

E.1 Lời giới thiệu

Hồ sơ thử nghiệm phải ghi ngày tháng năm và phải gồm có các thông tin nêu trong Điều E.2, E.3 và E.4:

E.2 Qui định chung

Phải nêu các thông tin dưới đây:

- tên và địa chỉ của nhà chế tạo;
- nơi chế tạo, nếu khác với ở trên;
- số hiệu của yêu cầu kỹ thuật chung và từng phần, ngày phát hành và sửa đổi;
- số phát hành và ngày của bản mô tả năng lực;
- tham khảo yêu cầu kỹ thuật PCP/QCQ;
- tham khảo chương trình thử nghiệm phê chuẩn năng lực, nếu áp dụng;
- danh mục thiết bị thử nghiệm được sử dụng kèm theo độ không đảm bảo đo thích hợp.

E.3 Tóm tắt thông tin thử nghiệm (đối với từng CQC)

Phải nêu thông tin thử nghiệm dưới đây:

- các thử nghiệm;
- số lượng mẫu được thử nghiệm;
- số hạng mục không phù hợp cho phép;
- số hạng mục không phù hợp tìm được.

E.4 Ghi lại kết quả đo

Ghi lại các kết quả đo được thực hiện trước và sau các thử nghiệm về cơ, môi trường và thử nghiệm độ bền khác nhau trong đó có qui định các giới hạn sau thử nghiệm hoặc các phép đo kết thúc.

Phụ lục F
(tham khảo)

Ký hiệu bằng chữ và cách viết tắt

F.1 Ký hiệu bằng chữ

L	Chiều dài, được đo dọc trục từ chân này đến chân kia	mm
D	Đường kính	mm
I_{max}	Dòng điện cho phép lớn nhất	A
P_{70}	Công suất tiêu tán danh định ở nhiệt độ xung quanh bằng 70 °C	W
R	Giá trị điện trở thực	Ω
R_{ins}	Điện trở cách điện	Ω
R_n	Giá trị điện trở danh nghĩa	Ω
R_{res}	Điện trở dư	Ω
$R_{res\ max}$	Điện trở dư cho phép lớn nhất	Ω
ΔR	Thay đổi điện trở	Ω
$\Delta R/R$	Thay đổi điện trở liên quan đến phép đo trước	%
U	Điện áp, ví dụ, điện áp thử nghiệm	V
U_{ins}	Điện áp cách điện	V
U_{max}	Giới hạn điện áp phần tử, điện áp cho phép lớn nhất	V
U_r	Điện áp danh định, $U_r = \sqrt{P_{70} \cdot R}$	V
t_a	Thời gian đặt ngọn lửa thử nghiệm	s
t_b	Thời gian cháy sau khi rút ngọn lửa thử nghiệm ra	s
T	Chiều cao (độ dày)	mm
T_A	Nhiệt độ thấp của thử nghiệm sự thay đổi nhiệt độ	°C
T_B	Nhiệt độ cao của thử nghiệm sự thay đổi nhiệt độ	°C
W	Chiều rộng	mm

F.2 Viết tắt

c	Các tiêu chí chấp nhận nhóm (số lượng hạng mục không phù hợp cho phép trong một nhóm)
D	Phá huỷ
DMR	Trưởng ban thanh tra (Quản lý hệ thống chất lượng)
ESD	Phóng điện tĩnh điện
HBM	Mô hình cơ thể người, thay cho điện dung và điện trở của cơ thể người dùng cho thử nghiệm ESD
IL	Mức xem xét
LCT	Nhiệt độ mức dưới
n	Cỡ mẫu
ND	Không phá huỷ
NSI	Ban thanh tra giám sát quốc gia
p	Tính tuần hoàn, được tính bằng tháng
RC	Ký hiệu kiểu đối với "điện trở, hình trụ", thường sử dụng cho điện trở màng mỏng
RR	Ký hiệu kiểu đối với "điện trở, hình chữ nhật", thường sử dụng cho điện trở màng mỏng
SPC	Bộ điều khiển quá trình thống kê
TA	Phê chuẩn kỹ thuật
TADD	Tài liệu công bố phê chuẩn kỹ thuật
TAS	Chương trình phê chuẩn kỹ thuật
TC, TCR	Hệ số nhiệt độ
UCT	Nhiệt độ mức trên

Phụ lục G

(tham khảo)

Danh mục đối với qui trình thử nghiệm và đo**G.1 Thông tin chung về qui trình thử nghiệm và đo**

4.1 Qui định chung

4.2.1 Điều kiện khí quyển tiêu chuẩn đối với thử nghiệm

4.2.2 Điều kiện phục hồi

4.2.3 Điều kiện trọng tải

4.2.4 Điều kiện chuẩn

4.3 Làm khô

4.3.1 Lắp đặt điện trở chip

G.2 Thử nghiệm và phép đo về điện

4.5 Điện trở

4.8 Sự thay đổi điện trở theo nhiệt độ

4.6 Điện trở cách điện

4.7 Chịu điện áp

4.9 Điện kháng

4.11 Hệ số điện áp

4.10 Đặc tính phi tuyến

4.12 Tạp âm

4.14 Độ tăng nhiệt

G.3 Thử nghiệm tải xung

4.13 Quá tải ngắn hạn

4.27 Thử nghiệm quá tải bằng điện áp cao dạng xung đơn 1,2/50

4.27 Thử nghiệm quá tải bằng điện áp cao dạng xung đơn 10/700

4.28 Thử nghiệm quá tải bằng điện áp cao dạng xung tuần hoàn

TCVN 6748-1 : 2009

4.38 Phóng điện tĩnh điện

4.39 Thử nghiệm quá tải xung tuần hoàn

G.4 Thử nghiệm và phép đo về cơ

4.4.1 Kiểm tra bằng cách xem xét

4.4.2 Kích thước (kiểm tra bằng dương)

4.4.3 Kích thước (kiểm tra cụ thể)

4.15 Độ vững chắc của thân điện trở

4.16 Độ vững chắc của các chân điện trở

4.20 Va đập

4.21 Xóc

4.22 Rung

4.32 Thử nghiệm bám chắc

4.33 Thử nghiệm uốn chất nền

G.5 Thử nghiệm môi trường và khí hậu

4.25.1 Độ bền ở 70°C

4.25.2 Độ bền ở nhiệt độ phòng

4.25.3 Độ bền ở nhiệt độ mức trên

4.19 Thay đổi nhiệt độ đột ngột

4.36 Làm việc ở nhiệt độ thấp

4.23 Trình tự theo khí hậu

4.24 Nóng ẩm không đổi

4.37 Nóng ẩm, ổn định, gia tốc

4.34 Ăn mòn

4.41 Thử nghiệm hydro sunfua

4.40 Thử nghiệm sự phát triển của tinh thể dạng râu

G.6 Thử nghiệm liên quan đến cụm linh kiện

4.17 Khả năng hàn

- 4.18 Khả năng chịu nhiệt độ hàn
- 4.29 Khả năng chịu dung môi của linh kiện
- 4.30 Khả năng chịu dung môi của nhãn

G.7 Thử nghiệm liên quan đến an toàn

- 4.26 Thử quá tải ngẫu nhiên
- 4.35 Tính dễ cháy

Phụ lục Q

(qui định)

Quy trình đánh giá chất lượng

Q.1 Qui định chung

Khi tiêu chuẩn này và các tiêu chuẩn liên quan khác được sử dụng cho mục đích của hệ thống đánh giá chất lượng đầy đủ như hệ thống đánh giá chất lượng IEC đối với linh kiện điện tử (IECQ) đòi hỏi phải phù hợp với Điều Q.5, Q.6 hoặc Q.14.

Khi các tiêu chuẩn này không sử dụng cho hệ thống đánh giá chất lượng mà cho các mục đích thử nghiệm thiết kế hoặc thử nghiệm điển hình thì có thể sử dụng các qui trình và các yêu cầu của Q.5.1 và Q.5.3b), nhưng các thử nghiệm và các phần của thử nghiệm phải được tiến hành theo thứ tự cho trong danh mục thử nghiệm.

Trước khi các linh kiện có thể đạt chất lượng theo qui trình của điều này thì nhà chế tạo phải có được phê chuẩn công ty của mình theo các điều khoản của IEC QC 001002-3.

Phương pháp sẵn có để phê chuẩn các linh kiện đã được đánh giá chất lượng và được đề cập trong các điều dưới đây:

- phê chuẩn chất lượng theo các điều khoản của IEC QC 001002-3, Điều 3;
- phê chuẩn năng lực theo các điều khoản của IEC QC 001002-3, Điều 4;
- phê chuẩn công nghệ theo các điều khoản của IEC QC 001002-3, Điều 6.

Đối với nhóm các linh kiện cho trước, yêu cầu kỹ thuật từng phần riêng rẽ để phê chuẩn chất lượng và phê chuẩn năng lực là cần thiết và do đó, phê chuẩn năng lực chỉ sẵn có khi đã có yêu cầu kỹ thuật từng phần riêng.

Q.1.1 Khả năng áp dụng phê chuẩn chất lượng

Phê chuẩn chất lượng thích hợp cho dây các linh kiện tiêu chuẩn được chế tạo theo cùng một thiết kế và qui trình sản xuất và phù hợp với yêu cầu kỹ thuật cụ thể đã xuất bản.

Chương trình của các thử nghiệm được xác định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể để đánh giá tính thích hợp và các mức tính năng áp dụng trực tiếp cho dây linh kiện đạt chất lượng, như mô tả ở Điều Q.5 và yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Q.1.2 Khả năng áp dụng phê chuẩn năng lực

Phê chuẩn năng lực thích hợp khi các linh kiện dựa theo qui tắc thiết kế thông dụng được chế tạo theo một nhóm các qui trình thông dụng. Việc này đặc biệt thích hợp khi các linh kiện được chế tạo theo các yêu cầu cụ thể của người sử dụng.

Khi phê chuẩn năng lực, các yêu cầu kỹ thuật cụ thể được chia làm ba mức.

Q.1.2.1 Linh kiện đạt tiêu chuẩn năng lực (CQC), kể cả phương tiện thử nghiệm qui trình hiệu lực

Yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải được chuẩn bị cho từng CQC theo thoả thuận với ban kiểm tra giám sát (NSI). Yêu cầu kỹ thuật này phải nhận dạng mục đích của CQC và gồm có tất cả các mức khắc nghiệt và giới hạn của thử nghiệm liên quan.

Q.1.2.2 Catalô tiêu chuẩn của linh kiện

Khi nhà chế tạo yêu cầu một linh kiện được phê chuẩn theo qui trình phê chuẩn năng lực được liệt kê trong danh sách phê chuẩn của IECQ, thì phải điền yêu cầu kỹ thuật cụ thể về phê chuẩn năng lực phù hợp với yêu cầu kỹ thuật cụ thể để trống. Các yêu cầu kỹ thuật này phải được đăng ký trong IECQ và linh kiện phải được liệt kê trong IEC QC 001005² được phê chuẩn theo hệ thống IECQ, kể cả TCVN ISO 9000: 2005.

Q.1.2.3 Linh kiện theo yêu cầu cụ thể của khách hàng

Nội dung của yêu cầu kỹ thuật cụ thể (thường được xem là yêu cầu kỹ thuật cụ thể của khách hàng (CDS)) phải theo thoả thuận giữa nhà chế tạo và khách hàng theo IEC QC 001002-3, 4.4.3.

Các thông tin khác về các yêu cầu kỹ thuật cụ thể này được nêu trong yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Việc phê chuẩn được đưa ra cho phương tiện chế tạo dựa trên cơ sở các qui tắc thiết kế có hiệu lực, các qui trình đánh giá và kiểm soát chất lượng và các kết quả thử nghiệm về linh kiện đạt tiêu chuẩn năng lực kể cả các phương tiện thử nghiệm qui trình có hiệu lực. Xem Điều Q.6 và yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan để có thêm thông tin.

Q.1.3 Khả năng áp dụng phê chuẩn công nghệ

Phê chuẩn công nghệ thích hợp khi qui trình công nghệ hoàn thiện (thiết kế, thực hiện quá trình, chế tạo sản phẩm, thử nghiệm và gửi hàng) bao trùm các khía cạnh chất lượng phổ biến cho tất cả các linh kiện do công nghệ qui định.

Q.2 Giai đoạn đầu của quá trình chế tạo

Giai đoạn đầu của quá trình chế tạo phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật từng phần.

² IEC QC 001005 đã huỷ bỏ.; xem www.iecq.org/certificates để có thông tin liên quan.

Q.3 Hợp đồng phụ

Nếu sử dụng hợp đồng phụ ở giai đoạn đầu của quá trình chế tạo và/hoặc giai đoạn tiếp theo thì phải theo IEC QC 001002-3, 4.2.2.

Yêu cầu kỹ thuật từng phần có thể hạn chế hợp đồng phụ, theo IEC QC 001002-3, 4.2.2.

Q.4 Các linh kiện tương tự về cấu trúc

Việc nhóm các linh kiện giống nhau về cấu trúc để thử nghiệm phê chuẩn chất lượng hoặc thử nghiệm sự phù hợp chất lượng trong phê chuẩn chất lượng, phê chuẩn chất lượng hoặc phê chuẩn công nghệ phải được quy định trong yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Q.5 Qui trình phê chuẩn chất lượng

Q.5.1 Tính thích hợp để được phê chuẩn chất lượng

Nhà chế tạo phải tuân thủ theo IEC QC 001002-3, 3.1.1.

Q.5.2 Đơn xin phê chuẩn chất lượng

Nhà chế tạo phải tuân thủ theo IEC QC 001002-3, 3.1.3.

Q.5.3 Qui trình thử nghiệm để được phê chuẩn chất lượng

Phải sử dụng một trong các qui trình dưới đây.

a) nhà chế tạo phải có bằng chứng thử nghiệm chứng tỏ phù hợp với các yêu cầu qui định cho ba lô kiểm tra đối với kiểm tra từng lô một được tiến hành trong thời gian ngắn nhất có thể và một lô đối với kiểm tra định kỳ. Quá trình chế tạo trong khoảng thời gian các lô được lấy kiểm tra không được có thay đổi đáng kể.

Các mẫu phải được lấy từ các lô phù hợp với IEC 60410 (xem Phụ lục A). Phải thực hiện kiểm tra bình thường, nhưng khi cỡ mẫu cần chấp nhận khuyết tật bằng không, thì các mẫu bổ sung phải được đưa đến để đáp ứng các yêu cầu cỡ mẫu chấp nhận là một khuyết tật;

b) nhà chế tạo phải có bằng chứng thử nghiệm chứng tỏ phù hợp với yêu cầu kỹ thuật theo danh mục thử nghiệm cỡ mẫu không đổi cho trong yêu cầu kỹ thuật từng phần.

Các điện trở được lấy làm mẫu phải được chọn ngẫu nhiên từ sản phẩm hiện có hoặc phải thỏa thuận với NSI.

Đối với cả hai qui trình này, cỡ mẫu và số lượng không phù hợp cho phép phải là tương tự nhau. Điều kiện thử nghiệm và yêu cầu thử nghiệm phải như nhau.

Q.5.4 Cấp phê chuẩn chất lượng

Phê chuẩn chất lượng phải được cấp khi qui trình phù hợp với IEC QC 001002-3, 3.1.4 được thoả mãn hoàn toàn.

Q.5.5 Duy trì phê chuẩn chất lượng

Phê chuẩn chất lượng phải được duy trì bằng cách biểu thị sự phù hợp với các yêu cầu phù hợp chất lượng một cách thường xuyên (xem Q.5.6).

Q.5.6 Kiểm tra sự phù hợp chất lượng

(Các) yêu cầu kỹ thuật cụ thể để trống kèm theo yêu cầu kỹ thuật từng phần phải qui định chương trình thử nghiệm để kiểm tra sự phù hợp chất lượng. Chương trình này cũng qui định lập nhóm, lấy mẫu và tính định kỳ đối với kiểm tra từng lô và kiểm tra định kỳ.

Hoạt động của qui luật đóng cắt để giảm việc xem xét trong nhóm C là được phép cho tất cả các nhóm nhỏ trừ độ bền.

Kế hoạch lấy mẫu và các mức kiểm tra phải được chọn từ các kế hoạch và mức nêu trong IEC 60410 hoặc IEC 61193-2.

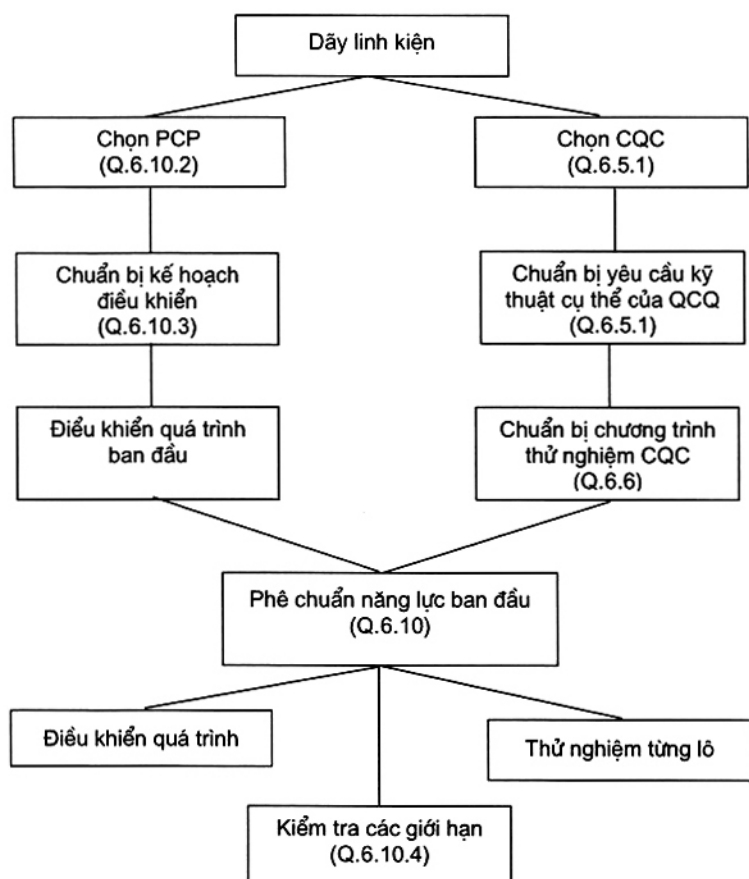
Nếu cần, có thể qui định nhiều hơn một chương trình.

Q.6 Qui trình phê chuẩn năng lực**Q.6.1 Qui định chung**

Phê chuẩn năng lực bao gồm:

- thiết kế hoàn thiện, chuẩn bị vật liệu và kỹ thuật chế tạo, kể cả qui trình điều khiển và các thử nghiệm;
- các giới hạn về tính năng yêu cầu cho qui trình và sản phẩm, nghĩa là, các giới hạn được qui định cho các linh kiện để phê chuẩn năng lực (CQC) và các tham số điều khiển quá trình (PCP).
- dây kết cấu cơ khí để cấp phê chuẩn chất lượng.

Đối với sơ đồ chung về phê chuẩn năng lực, xem Hình Q.1.



Hình Q.1 – Sơ đồ chung về phê chuẩn năng lực

Q.6.2 Tính thích hợp để được phê chuẩn năng lực

Nhà chế tạo phải tuân thủ các yêu cầu ở IEC QC 001002-3, 4.2.1.

Q.6.3 Nộp đơn xin phê chuẩn năng lực

Nhà chế tạo phải tuân thủ các yêu cầu ở IEC QC 001002-3, 4.2.4, và với các yêu cầu của yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Q.6.4 Mô tả năng lực

Năng lực phải được mô tả trong sổ tay năng lực theo IEC QC 001002-3, 4.2.5, và với các yêu cầu của yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan. Sổ tay phải gồm có hoặc tham chiếu tới tối thiểu là các yêu cầu sau:

- giới thiệu chung và mô tả về công nghệ liên quan;
 - khía cạnh liên lạc với khách hàng gồm có các qui tắc thiết kế (nếu thích hợp) và hỗ trợ khách hàng khi trình bày các yêu cầu của họ;
 - bản mô tả chi tiết các qui tắc thiết kế được sử dụng;
 - qui trình kiểm tra qui tắc thiết kế phù hợp với công nghệ của linh kiện liên quan được chế tạo theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể;
 - danh mục tất cả các vật liệu được sử dụng, liên quan đến yêu cầu kỹ thuật mua hàng tương ứng và yêu cầu kỹ thuật về kiểm tra bên trong hàng hoá;
 - biểu đồ toàn bộ quá trình, chỉ ra các điểm kiểm soát chất lượng và các vòng lặp cho phép và bao gồm tham chiếu đến tất cả các qui trình chế biến và qui trình kiểm soát chất lượng;
 - công bố các qui trình mà việc phê chuẩn cần tìm phù hợp với các yêu cầu của yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan;
 - công bố các giới hạn mà việc phê chuẩn cần tìm phù hợp với các yêu cầu của yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan;
 - danh mục CQC được sử dụng để đánh giá năng lực, với bản mô tả chung của từng CQC, có bảng chi tiết chỉ ra trong trường hợp nào các giới hạn công bố năng lực được chứng minh bởi thiết kế CQC riêng.
 - yêu cầu kỹ thuật cụ thể của từng CQC;
 - kế hoạch kiểm soát chi tiết, bao gồm PCP được sử dụng cho các qui trình kiểm soát, có bản mô tả chung của từng PCP và chỉ ra mối quan hệ giữa PCP cho trước và các đặc tính liên quan và tính năng của linh kiện thành phẩm;
 - hướng dẫn về áp dụng sự tương tự về kết cấu trong việc lấy mẫu để thử nghiệm phù hợp chất lượng.
- NSI phải coi sổ tay năng lực là một tài liệu tin cậy. Nhà chế tạo có thể công khai một phần hoặc tất cả sổ tay cho bên thứ ba, nếu muốn.

Q.6.5 Chứng minh và kiểm tra năng lực

Nhà chế tạo phải chứng minh và kiểm tra năng lực phù hợp với IEC QC 001002-3, 4.2.6 và các yêu cầu của yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan với thông tin chi tiết dưới đây.

Q.6.5.1 CQC để chứng minh năng lực

Nhà chế tạo phải thoả thuận với NSI các thông số đạt chất lượng quá trình và dây các linh kiện đạt chất lượng năng lực cần thiết để chứng minh dây năng lực trong sổ tay năng lực.

TCVN 6748-1 : 2009

Việc chứng minh phải được thực hiện bằng thử nghiệm dây CQC theo thoả thuận, được thiết kế, chế tạo và các tham số quá trình được kiểm soát phù hợp với sổ tay năng lực. CQC phải phù hợp với các yêu cầu dưới đây:

a) dây CQC được sử dụng phải thể hiện tất cả các giới hạn về năng lực công bố. CQC phải được chọn để chứng tỏ các phối hợp các giới hạn đạt được lẫn nhau;

b) CQC phải là một trong các linh kiện sau:

- linh kiện được thiết kế đặc biệt để chứng tỏ phối hợp các giới hạn năng lực hoặc
- linh kiện có thiết kế được sử dụng trong chế tạo thông dụng hoặc
- phối hợp cả hai loại linh kiện trên, với điều kiện là đáp ứng yêu cầu a).

Khi CQC được thiết kế và chế tạo đơn chiếc để phê chuẩn năng lực thì nhà chế tạo phải sử dụng các qui tắc thiết kế, vật liệu và qui trình chế tạo giống như được áp dụng cho các sản phẩm được xuất xưởng.

Yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải được chuẩn bị cho từng CQC và trình bày trang đầu phải theo Phụ lục D. Yêu cầu kỹ thuật cụ thể phải nhận biết mục đích của CQC và phải gồm có tất cả các mức ứng suất liên quan và các giới hạn thử nghiệm. Yêu cầu kỹ thuật này có thể đề cập đến tài liệu kiểm soát nội bộ qui định thử nghiệm và ghi chép chế tạo để chứng minh việc kiểm soát và bảo trì các qui trình và giới hạn năng lực.

Q.6.5.2 Giới hạn năng lực

Các giới hạn về năng lực phải được mô tả trong yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Q.6.6 Chương trình phê chuẩn năng lực

Theo IEC QC 001002-3, 4.2.6, nhà chế tạo phải chuẩn bị một chương trình để đánh giá năng lực công bố. Chương trình này phải được thiết kế sao cho từng giới hạn năng lực công bố được kiểm chứng bởi CQC thích hợp.

Chương trình này phải gồm có:

- một biểu đồ hoặc phương pháp khác chỉ ra thời gian biểu để xuất để thực hành cho việc phê chuẩn;
- chi tiết về tất cả các CQC được sử dụng có tham chiếu đến các yêu cầu kỹ thuật cụ thể của chúng;
- sơ đồ chỉ ra tính chất cần chứng minh của từng CQC;
- liên quan đến kế hoạch kiểm soát cần sử dụng cho kiểm soát quá trình.

Q.6.7 Báo cáo thử nghiệm phê chuẩn năng lực

Theo IEC QC001002-3, 4.2.6.3, báo cáo thử nghiệm phê chuẩn năng lực phải được phát hành. Báo cáo này phải đáp ứng các yêu cầu cụ thể ở Phụ lục E của tiêu chuẩn này và phải có thông tin dưới đây:

- số hiệu và ngày ban hành của sổ tay năng lực;
- chương trình phê chuẩn năng lực phù hợp với Q.6.6;
- tất cả các kết quả thử nghiệm có được trong quá trình thực hiện chương trình;
- phương pháp thử nghiệm sử dụng;
- báo cáo các hành động thực hiện khi hỏng hóc (xem Q.6.10.1).

Báo cáo phải có chữ ký của trưởng đại diện được chỉ định (DMR) để chứng thực các kết quả đạt được và nộp cho tổ chức có trách nhiệm cấp phê chuẩn chất lượng được ấn định trong các qui tắc quốc gia.

Q.6.8 Bản tóm tắt mô tả năng lực

Bản tóm tắt dự kiến để phát hành chính thức trong IEC QC 001005³ sau khi cấp phê chuẩn năng lực.

Bản tóm tắt phải gồm có bản mô tả ngắn gọn năng lực chế tạo và nêu thông tin đầy đủ về công nghệ, phương pháp kết cấu và dây sản phẩm mà nhà chế tạo được phê chuẩn.

Q.6.9 Sửa đổi có khả năng ảnh hưởng đến phê chuẩn năng lực

Bất kỳ việc sửa đổi nào có khả năng ảnh hưởng đến phê chuẩn năng lực phải thoả mãn các yêu cầu của IEC QC 001002-3, 4.2.11.

Q.6.10 Phê chuẩn năng lực ban đầu

Phê chuẩn được cấp khi:

- dây CQC được chọn thoả mãn các yêu cầu đánh giá chung của yêu cầu kỹ thuật cụ thể của CQC, với hạng mục không phù hợp cho phép;
- kế hoạch kiểm soát được thực hiện đầy đủ trong hệ thống kiểm soát quá trình.

Q.6.10.1 Qui trình trong trường hợp không đạt

Xem IEC QC 001002-3, 4.2.10, với chi tiết dưới đây.

Trong trường hợp các mẫu không đáp ứng các yêu cầu thử nghiệm thì nhà chế tạo phải thông báo cho NSI và phải chỉ ra dự định của mình để thực hiện một trong các hành động mô tả ở a) và b) dưới đây.

a) sửa đổi phạm vi đề xuất về năng lực;

b) tiến hành kiểm tra để thiết lập nguyên nhân không đạt do:

- không đạt thử nghiệm, ví dụ, thiết bị thử nghiệm không đạt hoặc sai lỗi của người vận hành;
- hoặc

- thiết kế hoặc qui trình không đạt.

³ IEC QC 001005 đã hủy bỏ; xem www.iecq.org/certificates để có thông tin liên quan.

TCVN 6748-1 : 2009

Nếu nguyên nhân không đạt được phát hiện là do chính thử nghiệm không đạt thì mẫu không đạt hoặc một mẫu mới, nếu thích hợp, phải được thử nghiệm lại theo chương trình thử nghiệm sau khi thực hiện hành động khắc phục cần thiết. Nếu sử dụng mẫu mới thì mẫu này phải chịu tất cả các thử nghiệm theo trình tự đã cho của (các) chương trình thử nghiệm thích hợp cho mẫu đã hỏng.

Nếu nguyên nhân không đạt được thiết lập do thiết kế hoặc qui trình không đạt thì phải thực hiện chương trình thử nghiệm để chứng tỏ rằng nguyên nhân không đạt đã được xoá bỏ và tất cả các biện pháp khắc phục, kể cả tài liệu, đã được thực hiện. Khi đã hoàn thành việc này, trình tự thử nghiệm trong đó xuất hiện hỏng hóc phải được lập lại đầy đủ sử dụng CQC mới.

Sau khi đã thực hiện xong, nhà chế tạo phải gửi báo cáo cho NSI và phải kèm bản sao trong báo cáo thử nghiệm phê chuẩn năng lực (xem Q.6.7).

Q.6.10.2 Kế hoạch chung để chọn PCP và CQC

Mỗi nhà chế tạo phải chuẩn bị một biểu đồ quá trình, dựa trên ví dụ nêu trong yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan. Đối với tất cả các bước trong quá trình có trong biểu đồ của mình, nhà chế tạo phải kèm theo các qui trình điều khiển quá trình tương ứng.

Qui trình điều khiển phải được nhà chế tạo chỉ ra như thể hiện trong ví dụ ở yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Q.6.10.3 Kế hoạch thử nghiệm trong hệ thống kiểm soát quá trình

Kế hoạch thử nghiệm phải tạo thành một phần của hệ thống kiểm soát quá trình do nhà chế tạo sử dụng. Khi sử dụng hệ thống kiểm soát điều khiển quá trình bằng thống kê (SPC) phải thực hiện phù hợp với các yêu cầu cơ bản của SPC. Kế hoạch SPC thể hiện các qui trình kiểm soát bắt buộc ở các giao điểm của quá trình.

Đối với từng bước quá trình sử dụng thiết bị sản xuất, nhà chế tạo phải theo dõi các tham số quá trình đều đặn và so sánh các số đọc với các giới hạn điều khiển và hoạt động mà họ thiết lập.

Q.6.10.4 Kế hoạch thử nghiệm đối với CQC để chứng minh các giới hạn về năng lực

Kế hoạch thử nghiệm CQC để chứng minh các giới hạn về năng lực phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Q.6.11 Cấp phê chuẩn năng lực

Phê chuẩn năng lực được cấp khi thoả mãn hoàn toàn các qui trình phù hợp với IEC QC 001002-3, 4.2.6 và đáp ứng các yêu cầu trong yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan.

Q.6.12 Duy trì phê chuẩn năng lực

Phê chuẩn năng lực được duy trì bằng cách tuân thủ các yêu cầu của IEC 001002-3, 4.2.9, và với các yêu cầu được công bố trong sổ tay năng lực và chương trình duy trì nêu trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Ngoài ra, áp dụng các chi tiết dưới đây:

- a) phê chuẩn năng lực giữ hiệu lực mà không phải thử nghiệm lại trong hai năm;
- b) chương trình để thử nghiệm lại của CQC phải được nhà chế tạo qui định. Đối với qui trình điều khiển quá trình, nhà chế tạo phải thiết lập hệ thống điều khiển. Ví dụ về biểu đồ chương trình điều khiển có thể được nêu trong yêu cầu kỹ thuật từng phần. Để chứng minh các giới hạn về năng lực, nhà chế tạo phải đảm bảo rằng tất cả các kế hoạch thử nghiệm ở Q.6.10.4 liên quan đến phê chuẩn năng lực của mình được lặp lại ít nhất hai năm một lần.
- c) kiểm tra sự phù hợp chất lượng của các linh kiện để tiêu thụ có thể được sử dụng để hỗ trợ việc duy trì phê chuẩn năng lực khi có liên quan. Nói chung, trong trường hợp nhà chế tạo giữ phê chuẩn năng lực cho một dãy các linh kiện được chế tạo theo các quá trình giống nhau và cũng rơi vào các giới hạn năng lực mà nhà chế tạo giữ phê chuẩn năng lực, các kết quả thử nghiệm qui trình điều khiển quá trình và các kết quả của thử nghiệm sự phù hợp chất lượng định kỳ nảy sinh từ phê chuẩn chất lượng có thể được sử dụng để hỗ trợ việc duy trì phê chuẩn năng lực;
- d) nhà chế tạo phải đảm bảo rằng dãy CQC vẫn là đại diện của các sản phẩm xuất xưởng và phù hợp với các yêu cầu của yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan;
- e) nhà chế tạo phải duy trì sản xuất, để
 - các quá trình qui định trong sổ tay năng lực, trừ các điều bổ sung hoặc lược bỏ theo thỏa thuận với NSI sau qui trình ở Q.6.9, phải duy trì không đổi;
 - không thay đổi nơi chế tạo, và thử nghiệm kết thúc;
 - việc sản xuất của nhà chế tạo không ngừng quá sáu tháng trong trường hợp có phê chuẩn năng lực;
- f) nhà chế tạo phải duy trì báo cáo sự tiến triển của việc duy trì chương trình năng lực để bất kỳ thời điểm nào, các giới hạn về năng lực đã được chứng minh và các giới hạn về năng lực đang chờ để chứng minh trong thời gian qui định có thể được thiết lập.

Q.6.13 Gia hạn phê chuẩn năng lực

Nhà chế tạo có thể gia hạn các giới hạn phê chuẩn năng lực của mình bằng cách tiến hành kế hoạch thử nghiệm từ Q.6.10.4, liên quan đến kiểu giới hạn cần gia hạn. Nếu gia hạn đề xuất liên quan đến kiểu giới hạn khác với các giới hạn qui định ở Q.6.10.4 thì nhà chế tạo phải đề xuất lấy mẫu và các thử nghiệm cần sử dụng và việc này phải được NSI phê chuẩn. Nhà chế tạo cũng phải thiết lập qui trình điều khiển quá trình cho bất kỳ quá trình mới nào cần thiết để chế tạo đến giới hạn mới.

Đơn xin gia hạn năng lực phải được thực hiện theo cách giống như phê chuẩn ban đầu.

TCVN 6748-1 : 2009

Q.6.14 Kiểm tra phù hợp chất lượng

Các yêu cầu thử nghiệm sự phù hợp chất lượng được nêu trong yêu cầu kỹ thuật chi tiết và phải được tiến hành phù hợp với IEC QC 001002-3, 4.3.1.

Q.7 Gia công lại và sửa chữa

Q.7.1 Gia công lại

Không được gia công lại, được định nghĩa trong IEC QC 001002-3, 4.1.4, nếu yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan không cho phép. Yêu cầu kỹ thuật từng phần liên quan phải chỉ ra nếu có hạn chế về số cơ hội có thể thực hiện gia công lại trên một linh kiện cụ thể.

Tất cả việc gia công lại phải được thực hiện trước khi hình thành lô kiểm tra để kiểm tra theo các yêu cầu của yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Các qui trình gia công lại này phải được mô tả đầy đủ trong tài liệu liên quan do nhà chế tạo thiết lập và phải được tiến hành với sự kiểm soát trực tiếp của DMR. Việc gia công lại không có trong hợp đồng phụ.

Q.7.2 Sửa chữa

Linh kiện cần sửa chữa như định nghĩa trong IEC QC 001002-3, 4.1.5 không được xuất xưởng theo hệ thống IECQ.

Q.8 Xuất xưởng để tiêu thụ

Các linh kiện phải được xuất xưởng để tiêu thụ theo Q.5.6 và IEC QC 001002-3, 4.3.2, sau khi thực hiện kiểm tra sự phù hợp chất lượng được qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Q.8.1 Xuất xưởng để tiêu thụ khi có phê chuẩn chất lượng trước khi hoàn thành các thử nghiệm nhóm B

Khi các điều kiện ở IEC 60410 để thay đổi việc kiểm tra giảm lược được thoả mãn cho tất cả các thử nghiệm nhóm B thì nhà chế tạo được phép xuất xưởng các linh kiện trước khi hoàn thành các thử nghiệm này.

Q.9 Báo cáo thử nghiệm được chứng nhận về các lô hàng đã xuất xưởng

Khi người mua yêu cầu báo cáo thử nghiệm được chứng nhận thì phải có trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

CHÚ THÍCH: Đối với phê chuẩn năng lực, báo cáo thử nghiệm được chứng nhận chỉ đề cập đến các thử nghiệm được tiến hành trên các linh kiện đạt tiêu chuẩn năng lực.

Q.10 Tiêu thụ trẻ

Các linh kiện đã lưu giữ quá 2 năm (nếu không có qui định nào khác trong yêu cầu kỹ thuật từng phần), kể từ khi xuất xưởng lô hàng, trước khi tiêu thụ, phải kiểm tra lại năng lực hàn và các đặc tính điện như qui định trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể.

Qui trình kiểm tra lại, do Trưởng Ban kiểm tra của nhà chế tạo lựa chọn, phải được Ban kiểm tra giám sát Quốc gia phê chuẩn.

Khi lô hàng thoả mãn các yêu cầu kiểm tra lại thì chất lượng phải được đảm bảo trong một khoảng thời gian qui định.

Q.11 Phương pháp thử nghiệm thay thế

Xem IEC QC 001002-3, 3.2.3.7, với chi tiết dưới đây.

Trong trường hợp có tranh chấp, chỉ các phương pháp được qui định mới là phương pháp trọng tài.

Q.12 Chế tạo bên ngoài các giới hạn địa lý của IECQ NSI

Nhà chế tạo có thể gia hạn phê chuẩn của họ để bao trùm một phần hoặc hoàn toàn linh kiện được chế tạo trong nhà máy của công ty đặt tại một quốc gia không có NSI cho lĩnh vực công nghệ liên quan, mặc dù đất nước này là một nước thành viên IECQ hoặc không phải, miễn là đáp ứng các yêu cầu của IEC QC 001002-3, 2.5.1.3.

Q.13 Thông số không kiểm tra

Chỉ những thông số của linh kiện được cho trong yêu cầu kỹ thuật cụ thể và đã trải qua các thử nghiệm mới được coi là nằm trong giới hạn qui định. Không được coi một thông số bất kỳ không được qui định là không thay đổi giữa linh kiện này với linh kiện khác. Nếu vì một lý do nào đó, khi một hoặc nhiều thông số khác cần được khống chế thì phải dùng một yêu cầu kỹ thuật mới, mở rộng hơn.

Một hoặc nhiều phương pháp thử bổ sung được mô tả đầy đủ, các giới hạn thích hợp, mức phê chuẩn chất lượng và mức kiểm tra phải được qui định.

Q.14 Qui trình phê chuẩn công nghệ**Q.14.1 Qui định chung**

Phê chuẩn công nghệ của linh kiện bao trùm quá trình công nghệ hoàn thiện. Nó mở rộng nội dung sẵn có – phê chuẩn chất lượng và phê chuẩn năng lực – để thêm vào là điều kiện bắt buộc:

- a) sử dụng phương pháp kiểm soát trong quá trình, ví dụ, SPC;
- b) chiến lược cải tiến chất lượng liên tục;

TCVN 6748-1 : 2009

- c) giám sát công nghệ và hoạt động tổng thể;
- d) tính linh hoạt của qui trình do hệ thống quản lý đảm bảo chất lượng và các yêu cầu của khu vực thị trường;
- e) chấp nhận tài liệu hoạt động của nhà chế tạo để cung cấp phương tiện phê chuẩn nhanh hoặc gia hạn phê chuẩn.

Q.14.2 Tính thích hợp để phê chuẩn công nghệ

Nhà chế tạo phải tuân thủ QC 001002-3, 6.2.1.

Q.14.3 Nộp đơn xin phê chuẩn công nghệ

Nhà chế tạo phải tuân thủ QC 001002-3, 6.2.2.

Q.14.4 Mô tả công nghệ

Công nghệ phải được mô tả trong tài liệu công bố phê chuẩn công nghệ (TADD) và chương trình phê chuẩn công nghệ (TAS) phù hợp với QC 001002-3, 6.4.

Q.14.5 Chứng minh và kiểm tra công nghệ

Nhà chế tạo phải chứng minh và kiểm tra công nghệ phù hợp với QC 001002-3, 6.4 và 6.5.

Q.14.6 Cấp phê chuẩn công nghệ

Phê chuẩn công nghệ phải được cấp khi các qui trình phù hợp với QC 001002-3, 6.7.3 đã được thoả mãn hoàn toàn.

Q.14.7 Duy trì phê chuẩn công nghệ

Phê chuẩn công nghệ phải được duy trì bằng việc tuân thủ các yêu cầu ở QC 001002-3, 6.7.5.

Q.14.8 Kiểm tra sự phù hợp chất lượng

Thử nghiệm và các yêu cầu phù hợp chất lượng phải được tiến hành theo yêu cầu kỹ thuật cụ thể liên quan và chương trình phê chuẩn công nghệ.

Q.14.9 Xác định mức tỷ lệ không đạt

Việc xác định mức tỷ lệ không đạt và chứng nhận phải được qui định trong yêu cầu kỹ thuật liên quan.

Q.14.10 Mức chất lượng sắp hết hạn

Việc xác định phải được thoả thuận giữa khách hàng và nhà chế tạo.
