

**TCVN 9631-3:2013
IEC 62040-3:2011**

**HỆ THỐNG ĐIỆN KHÔNG GIÁN ĐOẠN (UPS) -
PHẦN 3: PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CÁC YÊU CẦU
TÍNH NĂNG VÀ THỬ NGHIỆM**

*Uninterruptible power systems (UPS) -
Part 3: Method of specifying the performance and test requirements*

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Điều kiện môi trường	29
5 Điều kiện về điện, tính năng và các giá trị công bố	32
6 Thử nghiệm UPS	45
Phụ lục A (tham khảo) – Các cấu hình của hệ thống điện không gián đoạn (UPS)	71
Phụ lục B (tham khảo) – Đồ thị tô pô – Hệ thống điện không gián đoạn (UPS)	79
Phụ lục C (tham khảo) – Các ứng dụng chuyển mạch UPS	83
Phụ lục D (tham khảo) – Hướng dẫn qui định kỹ thuật cho người mua	90
Phụ lục E (qui định) – Phụ tải không tuyến tính chuẩn	97
Phụ lục F (tham khảo) – Thông tin về bảo vệ chống cấp điện ngược	100
Phụ lục G (qui định) – Mất điện nguồn lưới đầu vào – Phương pháp thử nghiệm	101
Phụ lục H (tham khảo) – Tính năng động đầu ra – Kỹ thuật đo	102
Phụ lục I (tham khảo) – Giá trị hiệu suất của UPS	104
Phụ lục J (qui định) – Hiệu suất UPS – Phương pháp đo	113
Phụ lục K (tham khảo) – Tính khả dụng chức năng của UPS	117
Thư mục tài liệu tham khảo	120

Lời nói đầu

TCVN 9631-3:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 62040-3:2011;

TCVN 9631-3:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 9631 (IEC 62040) *Hệ thống điện không gián đoạn (UPS)* gồm các phần sau:

TCVN 9631-1:2013 (IEC 62040-1:2008), Phần 1: Yêu cầu chung và yêu cầu an toàn đối với UPS

TCVN 9631-2:2013 (IEC 62040-2:2005), Phần 2: Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC)

TCVN 9631-3:2013 (IEC 62040-3:2011), Phần 3: Phương pháp xác định các yêu cầu tính năng và thử nghiệm

Hệ thống điện không gián đoạn (UPS) - Phần 3: Phương pháp xác định các yêu cầu tính năng và thử nghiệm

Uninterruptible power system (UPS) –

Part 3: Method of specifying the performance and test requirements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho hệ thống điện không gián đoạn (UPS) bằng điện tử loại di động, đặt tĩnh tại và lắp cố định để cung cấp đầu ra dòng điện xoay chiều một pha hoặc ba pha có điện áp không vượt quá 1 000 V có tần số không đổi và bao gồm hệ thống tích trữ điện năng thường được nối qua liên kết điện một chiều.

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu tính năng và yêu cầu thử nghiệm của một UPS hoàn chỉnh nhưng không phải của khối chức năng UPS riêng rẽ. Khối chức năng UPS riêng rẽ được đề cập trong các tiêu chuẩn IEC nêu trong thư mục tài liệu tham khảo được áp dụng chừng nào không mâu thuẫn với tiêu chuẩn này.

Chức năng cơ bản của UPS được đề cập ở tiêu chuẩn này là đảm bảo sự liên tục của nguồn điện xoay chiều. UPS cũng có thể dùng để cải thiện chất lượng nguồn điện bằng cách duy trì nguồn điện nằm trong các đặc tính qui định. UPS đã được mở rộng trên một dải rộng công suất, từ nhỏ hơn 100 W đến một vài megawatt nhằm đáp ứng các yêu cầu về tính khả dụng và chất lượng điện cho các phụ tải đa dạng. Tham khảo Phụ lục A và Phụ lục B để biết thêm về cấu hình và đồ thị topology của UPS.

Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến thử nghiệm và tính năng của UPS khi các chuyển mạch là bộ phận hợp thành của UPS và được kết hợp với đầu ra của UPS. Các chuyển mạch này bao gồm cầu dao cắt điện, cầu dao nối thẳng, cầu dao cách ly, và cầu dao liên kết. Các chuyển mạch này tương tác với các khối chức năng khác của UPS để duy trì tính liên tục của công suất tải.

Tiêu chuẩn này không đề cập đến:

- các tủ bảng điện phân phối thông thường có đầu vào và đầu ra điện xoay chiều hoặc các tủ bảng điện một chiều và các chuyển mạch kết hợp của chúng (ví dụ chuyển mạch dùng cho acqui, đầu ra bộ chỉnh lưu hoặc đầu vào bộ nghịch lưu);

TCVN 9631-3:2013

- hệ thống chuyển đổi bằng bán dẫn đứng riêng rẽ được đề cập trong IEC 62310-3;
- hệ thống mà điện áp đầu ra lấy từ máy điện quay.

CHÚ THÍCH 1: Tiêu chuẩn này thừa nhận rằng độ khả dụng điện cho thiết bị công nghệ thông tin (IT) là một ứng dụng chính của UPS. Các đặc trưng đầu ra của UPS được qui định trong tiêu chuẩn này vì thế cũng hướng đến việc đảm bảo tính tương thích với các thiết bị công nghệ thông tin. Điều này, ngoại trừ một số hạn chế nêu trong công bố của nhà chế tạo, bao gồm các yêu cầu về trạng thái ổn định và biến thiên điện áp quá độ cũng như về cấp điện cho các thiết bị công nghệ thông tin có đặc tính tải tuyến tính cũng như không tuyến tính.

CHÚ THÍCH 2: Tải thử nghiệm qui định trong tiêu chuẩn này mô phỏng các đặc trưng của cả tải tuyến tính và tải không tuyến tính. Việc sử dụng chúng là nhằm mục đích kiểm tra thiết kế và tính năng theo công bố của nhà chế tạo và giảm thiểu phức tạp và tiêu tốn năng lượng trong quá trình thử nghiệm.

CHÚ THÍCH 3: Tiêu chuẩn này hướng đến các ứng dụng ở 50 Hz và 60 Hz nhưng không loại trừ các ứng dụng ở tần số khác nằm trong phạm vi của IEC 60196. Điều này tùy thuộc vào thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người mua về các yêu cầu đặc biệt phát sinh.

CHÚ THÍCH 4: UPS điện áp một pha và ba pha được đề cập trong tiêu chuẩn này bao gồm không hạn chế UPS cung cấp điện cho phụ tải: một pha, hai dây; một pha, ba dây; hai pha, ba dây; ba pha, ba dây và ba pha, bốn dây.

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 viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 7326-1 (IEC 60950-1), Thiết bị công nghệ thông tin – An toàn – Phần 1: Yêu cầu chung

TCVN 7447-1 (IEC 60364-1), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 1: Nguyên tắc cơ bản, đánh giá các đặc tính chung, định nghĩa

TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52), Hệ thống lắp đặt điện hạ áp – Phần 5-52: Lựa chọn và lắp ráp thiết bị điện – Hệ thống đi dây

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

TCVN 7699-2-2 (IEC 60068-2-2), Thử nghiệm môi trường – Phần 2-2: Các thử nghiệm – Thử nghiệm B: Nóng khô

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

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

TCVN 7909-2-2:2008 (IEC 61000-2-2:2002), Tương thích điện từ (EMC) – Phần 2-2: Môi trường – Mức tương thích đối với nhiễu dẫn tần số thấp và truyền tín hiệu trong hệ thống cung cấp điện hạ áp

TCVN 7995 (IEC 60038), Điện áp tiêu chuẩn

TCVN 9631-1:2013 (IEC 62040-1:2008), Hệ thống điện không gián đoạn (UPS) – Phần 1: Yêu cầu chung và yêu cầu an toàn đối với UPS

TCVN 9631-2 (IEC 62040-2), Hệ thống điện không gián đoạn (UPS) – Phần 2: Yêu cầu về tương thích điện từ (EMC)

IEC 60068-2-31:2008, Environmental testing – Part 2-31: Tests – Test Ec: Rough handling shocks, primarily for equipment-type specimens (Thử nghiệm môi trường – Phần 2-31: Các thử nghiệm – Thử nghiệm Ec: Xóc mạnh khi vận chuyển, chủ yếu cho các loại mẫu thiết bị)

IEC 60146-1-1:2009, Semiconductor converter – General requirements and line commutated converters – Part 1-1: Specification of basic requirements (Bộ chuyển đổi bằng bán dẫn – Yêu cầu chung và bộ chuyển đổi chuyển mạch đường dây – Phần 1-1: Qui định kỹ thuật về yêu cầu cơ bản)

IEC 60146-2:1999, Semiconductor converter – Part 2: Self-commutated semiconductor converters including direct d.c. converters (Bộ chuyển đổi bằng bán dẫn – Phần 2: Bộ chuyển đổi bằng bán dẫn tự chuyển mạch kể cả bộ chuyển đổi điện một chiều trực tiếp)

IEC 60196, IEC standard frequencies (Tần số tiêu chuẩn IEC)

IEC 60947-3, Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units (Tủ đóng cắt và điều khiển điện hạ áp – Phần 3: Thiết bị đóng cắt, dao cách ly, cầu dao-dao cách ly và khối phối hợp cầu chảy)

IEC 60947-6-1, Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-1: Multiple function equipment – Transfer switching equipment (Tủ đóng cắt và điều khiển điện hạ áp – Phần 6-1: Thiết bị đa chức năng – Thiết bị đóng cắt chuyển đổi)

IEC 60990, Methods of measurement of touch current and protective conductor current (Phương pháp đo dòng điện chạm và dòng điện chạy trong dây dẫn bảo vệ)

IEC 61000-3-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current $\leq 16\text{A}$ per phase) (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-2: Giới hạn – Giới hạn đối với phát xạ dòng điện hài (dòng điện đầu vào thiết bị $\leq 16\text{A}$ mỗi pha))

IEC/TS 61000-3-4, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-4: Limits – Limitation of emissions of harmonic current in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 16 A (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-4: Giới hạn – Giới hạn của phát xạ dòng điện hài trong hệ thống cung cấp điện hạ áp dùng cho thiết bị có dòng điện danh định lớn hơn 16 A)

IEC 61000-3-12, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic current produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current $>16\text{A}$ and $\leq 75\text{A}$

TCVN 9631-3:2013

per phase (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 3-12: Giới hạn – Giới hạn đối với dòng điện hài được tạo ra do thiết bị nối đến hệ thống điện hạ áp có dòng điện đầu vào $>16\text{ A}$ và $\leq 75\text{ A}$ mỗi pha)

IEC 61000-4-30, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30, Testing and measurement technique – Power quality measurement methods (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 4-30: Kỹ thuật thử nghiệm và kỹ thuật đo – Phương pháp đo các đại lượng điện)

IEC 61672-1, Electroacoustics – Sound level meter – Part 2: Pattern evaluation tests (Điện thanh – Đồng hồ đo mức âm thanh – Phần 2: Thử nghiệm đánh giá mẫu)

IEC 62310-3:2008, Static transfer systems (STS) – Part 3: Method for specifying performance and test requirements (Hệ thống chuyển đổi bằng bán dẫn (STS) – Phần 3: Phương pháp qui định tính năng và các yêu cầu thử nghiệm)

ISO 7779:2010, Acoustics – Measurement of airborne noise emitted by information technology and telecommunications equipment (Âm thanh – Phép đo tạp trên không được phát ra bởi thiết bị công nghệ thông tin và thiết bị viễn thông)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này có tham khảo các định nghĩa trong IEC 60050 ở những nội dung có thể áp dụng, đặc biệt là các định nghĩa trong IEC 60050(551).

Nếu một định nghĩa hiện có của IEC 60050 cần được mở rộng hoặc bổ sung thông tin thì việc bổ sung đó được chỉ ra bằng từ "có sửa đổi" sau khi viện dẫn IEC 60050.

3.1 Hệ thống và bộ phận hợp thành (system and components)

3.1.1

Hệ thống điện không gián đoạn (uninterruptible power system)

UPS

Tổ hợp gồm bộ chuyển đổi, chuyển mạch và thiết bị tích trữ điện năng (ví dụ acqui), tạo thành hệ thống điện để duy trì tính liên tục của công suất tải trong trường hợp mất điện đầu vào.

CHÚ THÍCH: Mất điện đầu vào xuất hiện khi điện áp và tần số nằm ngoài dải dung sai trạng thái ổn định và dải dung sai quá độ danh định hoặc khi méo điện áp hoặc gián đoạn nằm ngoài giới hạn qui định đối với UPS.

3.1.2**Bộ chuyển đổi (điện) (điện tử) ((electronic) (power) converter)**

Một khối gồm một hoặc nhiều van điện tử, các biến áp, các bộ lọc, nếu cần, và phụ kiện, nếu có, hoạt động để chuyển đổi điện bằng điện tử.

[IEC 60050-551:1998, 551-12-01]

3.1.3**Khối chức năng của UPS (UPS functional unit)**

Khối chức năng, ví dụ như bộ chỉnh lưu của UPS, bộ chuyển đổi của UPS hoặc chuyển mạch của UPS.

3.1.4**Bộ chỉnh lưu của UPS (UPS rectifier)**

Bộ chuyển đổi bằng điện tử dùng để chỉnh lưu.

[IEC 60050-551:1998, 551-12-07, có sửa đổi]

3.1.5**Bộ nghịch lưu của UPS (UPS inverter)**

Bộ chuyển đổi bằng điện tử dùng để nghịch lưu.

[IEC 60050-551:1998, 551-12-10, có sửa đổi]

3.1.6**Hệ thống tích trữ điện năng (energy storage system)**

Hệ thống gồm một hoặc nhiều thiết bị và được thiết kế để cung cấp điện cho bộ nghịch lưu của UPS trong thời gian yêu cầu tích trữ điện năng.

CHÚ THÍCH: Mặc dù có những thách thức liên quan đến việc nạp lại, các ví dụ về hệ thống tích trữ điện năng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, acqui, tụ điện hai lớp, bánh đà và hệ thống pin nhiên liệu.

3.1.7**Liên kết điện một chiều (d.c. link)**

Liên kết điện một chiều giữa bộ chỉnh lưu hoặc bộ chỉnh lưu/bộ nạp và khối chức năng nghịch lưu.

CHÚ THÍCH 1: Điện áp của hệ thống tích trữ điện năng có thể khác với điện áp của liên kết điện một chiều.

CHÚ THÍCH 2: Liên kết điện một chiều có thể bao gồm cả các bộ chuyển đổi.

3.1.8**Acqui (battery)**

Tập hợp các acqui điện hóa cùng loại được nối với nhau để hoạt động cùng nhau.

[IEC 60050-151:2001, 151-12-11, có sửa đổi]

TCVN 9631-3:2013

3.1.9

Acqui thứ cấp (của các acqui điện hóa) (secondary battery (of electrochemical cells))

Hệ thống tổng hợp trong đó năng lượng điện tạo ra phản ứng hóa học hoặc ngược lại, trong đó năng lượng được tạo ra do phản ứng hóa học được cấp chủ yếu ở dạng điện năng.

[IEC 60050-111:1996, 111-15-10]

CHÚ THÍCH 1: Một acqui thứ cấp điều chỉnh bằng van bao gồm nhiều ngăn được đậy kín nhưng có van để cho phép thoát khí nếu áp suất bên trong vượt quá giá trị định trước. Các ngăn acqui chì-axit điều chỉnh bằng van được viết tắt là các ngăn VRLA [IEC 60050-111:1996, 482-05-15, có sửa đổi].

CHÚ THÍCH 2: Một acqui thứ cấp có thông hơi gồm các ngăn có lỗ thông trên nút đậy mà qua đó sản phẩm của quá trình điện phân và hơi được thoát ra ngoài tự do hoặc đi qua hệ thống thông hơi ra môi trường bên ngoài [IEC 60050-482:2004, 482-05-14, có sửa đổi].

3.1.10

Hệ thống tích trữ điện năng kiểu bánh đà (flywheel storage system)

Hệ thống tích trữ điện năng trong đó động năng tích trữ có thể được chuyển đổi thành điện tích trữ một chiều trong quá trình vận hành chế độ tích trữ năng lượng.

3.1.11

Bộ nạp acqui (battery charger)

Thiết bị dùng để biến điện xoay chiều thành điện một chiều để nạp acqui.

3.1.12

Chuyển mạch UPS (UPS switch)

Chuyển mạch điều khiển được, được sử dụng phù hợp với các yêu cầu thuộc phạm vi ứng dụng về tính liên tục cung cấp điện cho phụ tải, để nối liên kết hoặc cách ly các cổng về điện của khối UPS, mạch nối thẳng hoặc phụ tải.

CHÚ THÍCH 1: Các ứng dụng của chuyển mạch UPS được nêu chi tiết trong Phụ lục C.

CHÚ THÍCH 2: Ví dụ về các cổng: nhóm các đầu nối và ổ cắm.

3.1.13

Chuyển mạch chuyển đổi (transfer switch)

Chuyển mạch UPS được sử dụng để chuyển điện từ nguồn này sang nguồn khác

CHÚ THÍCH: Chuyển đổi là việc chuyển đường dẫn từ nguồn này sang nguồn khác tới phụ tải.

3.1.14

Chuyển mạch (điện) điện tử ((electronic (power) switch))

Chuyển mạch UPS có ít nhất một van điều khiển được.

[IEC 60050-551:1998, 551-11-01, có sửa đổi]

CHÚ THÍCH: Ví dụ về chuyển mạch (điện) bằng điện tử là chuyển mạch nối thẳng bằng bán dẫn.

3.1.15

Chuyển mạch cơ khí (điện) (mechanical (power) switch)

Chuyển mạch UPS có các tiếp điểm có thể tách ra bằng cơ khí.

3.1.16

Chuyển mạch lai ghép (điện) (hybrid (power) switch)

Chuyển mạch UPS có các tiếp điểm có thể tách ra bằng cơ khí kết hợp với ít nhất một van điện tử điều khiển được.

3.1.17

Chuyển mạch điện tử tự đảo mạch (self-commutated electronic switch)

Chuyển mạch điện tử, trong đó điện áp chuyển mạch được cung cấp bởi các linh kiện nằm trong chuyển mạch điện tử đó.

3.1.18

Chuyển mạch điện tử chuyển đổi đường dây (line-commutated electronic switch)

Chuyển mạch điện tử, trong đó điện áp chuyển mạch được cung cấp bởi đường dây.

3.1.19

Bộ ngắt điện (interrupter)

Chuyển mạch UPS có khả năng đóng, mang và ngắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường, đóng và mang dòng điện trong thời gian qui định và ngắt dòng điện trong điều kiện mạch điện không bình thường qui định.

3.1.20

Chuyển mạch cách ly (isolation switch)

Chuyển mạch UPS cơ khí khi ở trạng thái mở tạo ra một khoảng cách ly và có khả năng đóng, mang và cắt dòng điện phù hợp với yêu cầu hoạt động của UPS.

CHÚ THÍCH: Áptomát đặt lại được và thiết bị ngắt điện bằng tay là ví dụ về chuyển mạch cách ly.

3.1.21

Chuyển mạch thanh cái (tie switch)

Chuyển mạch UPS có thể nối hai hoặc nhiều thanh cái điện xoay chiều với nhau.

3.1.22

Chuyển mạch nối thẳng để bảo trì (maintenance bypass switch)

Chuyển mạch UPS được thiết kế để cách ly UPS, hoặc một phần của UPS khỏi phụ tải nhưng vẫn duy trì cung cấp điện liên tục cho phụ tải thông qua đường dẫn thay thế trong thời gian bảo trì.

TCVN 9631-3:2013

3.1.23

Điện đầu vào xoay chiều (a.c. input power)

Điện cung cấp chính hoặc dự phòng cho UPS và các mạch nối thẳng (kể cả nối thẳng để bảo trì).

3.1.24

Mạch nối thẳng (bypass)

Đường dẫn điện thay thế cho bộ chuyển đổi điện xoay chiều.

3.1.25

(Tuyến) nối thẳng để bảo trì (maintenance bypass (path))

Đường dẫn điện thay thế để duy trì tính liên tục của công suất tải trong quá trình thực hiện bảo trì.

3.1.26

Mạch nối thẳng bán dẫn (mạch nối thẳng bằng điện tử) (static bypass (electronic bypass))

Đường dẫn điện (mạch cung cấp chính hoặc dự phòng) thay thế cho bộ chuyển đổi điện xoay chiều gián tiếp trong đó việc điều khiển thông qua chuyển mạch điện tử, ví dụ như tranzito, thyristo, triac hoặc (các) thiết bị bán dẫn khác.

3.1.27

Khối UPS (UPS unit)

UPS hoàn chỉnh chứa ít nhất một trong mỗi khối chức năng sau đây: bộ nghịch lưu UPS, bộ chỉnh lưu UPS và acqui hoặc phương tiện tích trữ điện năng khác.

CHÚ THÍCH: Một khối UPS có thể hoạt động cùng với các khối UPS khác để tạo thành UPS mắc song song hoặc UPS dự.

3.1.28

UPS đơn lẻ (single UPS)

UPS chỉ gồm một khối UPS.

3.1.29

UPS song song (parallel UPS)

UPS gồm hai hay nhiều khối UPS làm việc song song.

3.1.30

Hệ thống dự (redundant system)

Việc thêm vào các khối chức năng hoặc nhóm các khối chức năng vào một hệ thống nhằm tăng cường tính liên tục về điện cho phụ tải.

3.1.31**UPS dự phòng dư (stand-by redundant UPS)**

UPS trong đó một hoặc nhiều UPS giữ ở chế độ dự phòng cho đến khi khối UPS đang hoạt động bị hỏng.

3.1.32**UPS dư nối song song (parallel redundant UPS)**

UPS có một số khối UPS phân bổ phụ tải song song, nếu hỏng một hoặc nhiều khối UPS thì có thể làm đầy tải với các khối còn lại.

3.2 Tính năng của hệ thống và bộ phận hợp thành (performance of systems and components)**3.2.1****Nguồn điện chính (primary power)**

Nguồn điện bên ngoài thường là nguồn lưới hoặc các nguồn tương đương khác như máy phát của bản thân người sử dụng.

3.2.2**Nguồn điện dự phòng (stand-by power)**

Nguồn điện bên ngoài được thiết kế để thay thế nguồn điện chính khi nguồn điện chính bị sự cố.

3.2.3**Cấp điện ngược (backfeed)**

Tình trạng trong đó điện áp hoặc năng lượng khả dụng trong UPS cung cấp ngược lại đến đầu nối vào bất kỳ, dù là trực tiếp hay qua đường rò trong khi đang ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ và trong khi điện xoay chiều đầu vào bị mất.

3.2.4**Tải tuyến tính (linear load)**

Phụ tải mà dòng điện lấy từ nguồn cung cấp được xác định bằng công thức:

$$I = U/Z$$

trong đó:

I là dòng điện phụ tải

U là điện áp cung cấp

Z là trở kháng tải không đổi

CHÚ THÍCH: Tải tuyến tính nối vào điện áp hình sin tạo ra dòng điện hình sin.

3.2.5**Tải không tuyến tính (non-linear load)**

Phụ tải mà tham số Z (trở kháng tải) không còn là hằng số mà biến thiên theo các tham số khác, như điện áp hoặc thời gian.

3.2.6

Sự cố điện (power failure)

Mọi biến đổi của nguồn điện có thể dẫn đến tính năng không chấp nhận được của thiết bị tải.

3.2.7

Tính liên tục cung cấp điện cho tải (continuity of load power)

Điện áp và tần số nằm trong các miền dung sai của trạng thái ổn định danh định và miền dung sai quá độ và méo dạng sóng và gián đoạn nguồn cung cấp nằm trong giới hạn qui định đối với phụ tải.

3.2.8

Dòng điện nhấp nhô của acqui (battery ripple current)

Thành phần xoay chiều (giá trị hiệu dụng) xếp chồng lên dòng điện của acqui.

3.2.9

Chế độ hoạt động bình thường của UPS (normal mode of UPS operation)

Chế độ hoạt động ổn định mà UPS đạt được trong các điều kiện sau:

- a) Nguồn điện đầu vào nằm trong yêu cầu về dung sai và cung cấp điện cho UPS;
- b) Hệ thống tích trữ điện năng đã được nạp điện hoặc đang nạp lại;
- c) Phụ tải nằm trong thông số đặc trưng qui định của UPS
- d) Mạch nối thẳng khả dụng và nằm trong dung sai qui định (nếu thuộc phạm vi áp dụng).

3.2.10

Chế độ hoạt động tích trữ điện năng của UPS (stored energy mode of UPS operation)

Chế độ hoạt động ổn định mà UPS đạt được trong các điều kiện sau:

- a) Điện xoay chiều đầu vào đã được ngắt hoặc nằm ngoài dung sai yêu cầu;
- b) Toàn bộ công suất được lấy từ hệ thống tích trữ điện năng;
- c) Phụ tải nằm trong phạm vi thông số đặc trưng qui định của UPS.

3.2.11

Chế độ hoạt động nối thẳng của UPS (bypass mode of UPS operation)

Chế độ hoạt động mà UPS đạt được khi phụ tải chỉ được cấp điện qua mạch nối thẳng.

3.2.12

UPS chuyển đổi kép (UPS double conversion)

Hoạt động bất kỳ của UPS, trong đó tính liên tục cung cấp điện cho phụ tải được duy trì bởi một bộ nghịch lưu của UPS, có năng lượng được cung cấp từ liên kết điện một chiều trong chế độ bình thường hoặc từ hệ thống tích trữ điện năng ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

CHÚ THÍCH 1: Điện áp và tần số đầu ra không phụ thuộc vào điện áp và tần số đầu vào.

CHÚ THÍCH 2: Xem B.2.

3.2.13

UPS chuyển đổi kép có mạch nối thẳng (UPS double conversion with bypass)

UPS chuyển đổi kép có thêm tuyến nối thẳng thay thế để cấp điện cho phụ tải.

3.2.14

Hoạt động tương tác với đường dây của UPS (UPS line interactive operation)

Hoạt động bất kỳ của UPS, trong đó ở chế độ bình thường, phụ tải được cấp bằng điện xoay chiều đầu vào đã được xử lý ở tần số nguồn đầu vào và, trong trường hợp ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ, phụ tải được cung cấp điện từ đầu ra của bộ nghịch lưu.

CHÚ THÍCH: Xem Điều B.3.

3.2.15

Hoạt động tương tác với đường dây của UPS có mạch nối thẳng (UPS line interactive operation with bypass)

Hoạt động tương tác với đường dây của UPS có thêm tuyến nối thẳng thay thế để cung cấp điện cho phụ tải.

3.2.16

Hoạt động dự phòng thụ động của UPS (UPS passive stand-by operation)

Hoạt động bất kỳ của UPS, trong đó chế độ hoạt động bình thường gồm có nguồn điện cho phụ tải lấy từ nguồn điện chính, trừ trường hợp nguồn điện chính nằm ngoài các giới hạn qui định thì khi đó phụ tải được cấp điện từ bộ nghịch lưu của UPS đang ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

CHÚ THÍCH 1: Nguồn điện chính có thể được điều chỉnh bằng thiết bị bổ sung, ví dụ bộ điều chỉnh cộng hưởng sắt từ hoặc bộ điều chỉnh bán dẫn.

CHÚ THÍCH 2: Xem B.4.

3.2.17

(Điều khiển) bằng tay (manual (control))

Điều khiển một hoạt động bằng sự can thiệp của con người.

[IEC 60050-441:1984, 441-16-04]

3.2.18

(Điều khiển) tự động (automatic (control))

Điều khiển một hoạt động mà không có sự can thiệp của con người, phản ứng với sự xuất hiện của các điều kiện định trước.

[IEC 60050-441:1984, 441-16-05]

TCVN 9631-3:2013

3.2.19

(Điều khiển) bán tự động (semi-automatic (control))

Điều khiển một chuyển mạch trong trường hợp một trong các thao tác (mở hoặc đóng) là điều khiển tự động, thao tác kia được điều khiển bằng tay.

3.2.20

Chuyển đổi đồng bộ (synchronous transfer)

Chuyển đổi trong phạm vi một sai khác có giới hạn về điện áp và góc pha, được yêu cầu để phụ tải hoạt động tốt.

3.2.21

Hòa đồng bộ (synchronization)

Việc điều chỉnh một nguồn điện xoay chiều để hợp với nguồn điện xoay chiều khác về tần số và pha.

3.2.22

Chuyển đổi không đồng bộ (asynchronous transfer)

Chuyển đổi trong thời gian mà góc lệch pha điện áp nằm ngoài miền dung sai do nhà chế tạo công bố.

3.2.23

Nhiều điện từ (electromagnetic interference)

EMI

Sự suy giảm tính năng của một thiết bị, kênh truyền hoặc hệ thống do nhiễu điện từ.

[IEC 60050-161:1990, 161-01-06]

3.2.24

Tính di động của thiết bị (equipment mobility)

CHÚ THÍCH: Các điều nhỏ dưới đây được lấy từ TCVN 7326-1 (IEC 60950-1).

3.2.24.1

Thiết bị di động (movable equipment)

Thiết bị có khối lượng nhỏ hơn hoặc bằng 18 kg và không bị cố định, hoặc thiết bị có bánh xe, con lăn hoặc phương tiện khác để người vận hành có thể dễ dàng di chuyển thiết bị theo yêu cầu để thực hiện công việc theo mục đích sử dụng của thiết bị.

3.2.24.2

Thiết bị đặt tĩnh tại (stationary equipment)

Thiết bị không phải là thiết bị di động.

3.2.24.3

Thiết bị lắp cố định (fixed equipment)

Thiết bị đặt tĩnh tại được buộc chặt hoặc xiết chặt ở một vị trí cụ thể.

3.2.24.4**Thiết bị lắp chìm (equipment for building-in)**

Thiết bị được thiết kế để lắp đặt trong các hốc chuẩn bị trước như trong tường hoặc vị trí tương tự.

3.2.25**Khả năng tiếp cận (accessibility)**

CHÚ THÍCH: Các điều nhỏ dưới đây được lấy từ TCVN 7326-1 (IEC 60950-1).

3.2.25.1 Khu vực người vận hành tiếp cận (operator access area)

Khu vực mà tại đó, ở điều kiện làm việc bình thường, áp dụng một trong các điều kiện sau:

- a) có thể tiếp cận được mà không cần đến dụng cụ;
- b) có thể tiếp cận được mà không cần đến dụng cụ, phương tiện tiếp cận được cấp có chủ ý cho người vận hành;
- c) người vận hành đã được hướng dẫn tiếp cận, bất kể cần hay không cần dụng cụ để tiếp cận.

Thuật ngữ "tiếp cận" và "tiếp cận được", trừ khi có từ bỏ nghĩa, đều liên quan đến khu vực người vận hành tiếp cận như đã định nghĩa ở trên.

3.2.25.2**Khu vực người bảo trì tiếp cận (service access area)**

Khu vực, không phải là khu vực người vận hành tiếp cận, mà người bảo trì nhất thiết phải tiếp cận, ngay cả khi thiết bị đang được đóng điện.

3.2.25.3**Vị trí hạn chế tiếp cận (restricted access location)**

Phòng hoặc không gian đặt thiết bị và

- a) việc tiếp cận khu vực này chỉ người bảo trì có sử dụng dụng cụ riêng hoặc ổ khoá và chìa khoá mới thực hiện được;
- b) việc tiếp cận có kiểm soát.

3.2.25.4**Dụng cụ (tool)**

Tước nơ vít hoặc bất kỳ vật nào khác có thể dùng để vặn vít, mở chốt, hoặc để tác động lên phương tiện cố định tương tự.

CHÚ THÍCH: Được lấy từ TCVN 7326-1 (IEC 60950-1).

3.2.26**Đặc trưng của mạch điện (circuit characteristic)**

TCVN 9631-3:2013

CHÚ THÍCH: Các điều nhỏ dưới đây được lấy từ TCVN 7326-1 (IEC 60950-1).

3.2.26.1

Mạch sơ cấp (primary circuit)

Mạch điện bên trong được nối trực tiếp đến nguồn điện chính

Mạch sơ cấp bao gồm cuộn dây sơ cấp của máy biến áp, các động cơ điện, các thiết bị cấp tải và các phương tiện khác nối đến nguồn điện chính.

3.2.26.2

Mạch thứ cấp (secondary circuit)

Mạch điện không trực tiếp nối đến nguồn điện chính.

3.2.27

Nhân viên bảo trì hoặc người bảo trì (service personnel or service person)

Người đã qua đào tạo kỹ thuật thích hợp và có kinh nghiệm cần thiết để nhận thức được các nguy hiểm có thể gặp phải khi thực hiện một nhiệm vụ và các biện pháp nhằm giảm thiểu rủi ro cho bản thân hoặc cho người khác.

3.2.28

Người vận hành (operator)

Bất kỳ người nào, không phải là người bảo trì

CHÚ THÍCH: Thuật ngữ người vận hành trong tiêu chuẩn này giống như thuật ngữ người sử dụng trong TCVN 9631-1 (IEC 62040-1). Hai thuật ngữ này có thể thay thế cho nhau.

3.2.29

Dòng điện chạy trong dây bảo vệ (protective conductor current)

Dòng điện chạy trong dây bảo vệ được đo bằng ampemét có trở kháng không đáng kể.

CHÚ THÍCH: Rút ra từ IEC 60990.

3.2.30

Thử nghiệm điển hình (type test)

Thử nghiệm trên mẫu đại diện của thiết bị nhằm xác định thiết bị được thiết kế và chế tạo có thể đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

3.2.31

Thử nghiệm thường xuyên (routine test)

Thử nghiệm do nhà chế tạo thực hiện để kiểm tra chất lượng trên tất cả các thiết bị hoặc trên các mẫu đại diện, hoặc trên các bộ phận, vật liệu hoặc thiết bị hoàn chỉnh như được yêu cầu để kiểm tra trong quá trình chế tạo, sản phẩm có đáp ứng các qui định của thiết kế hay không.

[IEC 60050- 151:2001, 151-16-17]

3.2.32**Mức toàn vẹn tin cậy RIL (reliability integrity level RIL)**

Đối với một UPS, xác suất xảy ra sự cố cung cấp điện đầu ra trong mỗi giờ theo nhu cầu cao hoặc chế độ làm việc liên tục.

RIL là một mức rời rạc (một trong bốn khả năng có thể xảy ra) để qui định các yêu cầu về tính toàn vẹn của các chức năng ấn định cho UPS, trong đó RIL mức 4 là mức cao nhất của tính toàn vẹn, RIL mức 1 là mức thấp nhất.

CHÚ THÍCH: Biện pháp sự cố mục tiêu đối với bốn mức toàn vẹn tin cậy của UPS được qui định trong Phụ lục K.

3.3 Các giá trị qui định – Qui định chung**3.3.1****Thông số đặc trưng (rating)**

Bộ các giá trị danh định và điều kiện làm việc của một máy hoặc cơ cấu hoặc thiết bị.

[IEC 60050-151:2001, 151-16-11, có sửa đổi]

3.3.2**Giá trị danh định (rated value)**

Giá trị một đại lượng được sử dụng cho mục đích yêu cầu kỹ thuật thường do nhà chế tạo thiết lập đối với một bộ các điều kiện làm việc qui định của một linh kiện, cơ cấu, thiết bị hoặc hệ thống.

[IEC 60050-151:2001, 151-16-08]

3.3.3**Tải danh định (rated load)**

Phụ tải hoặc điều kiện, mà ở đó đầu ra của UPS cung cấp điện theo đó UPS được gán giá trị danh định.

CHÚ THÍCH 1: Tải danh định được thể hiện theo công suất biểu kiến (VA) và công suất tác dụng (W) tạo ra một hệ số công suất (danh định) mà hệ số này bao hàm các ảnh hưởng của mỗi phối hợp bất kỳ có thể áp dụng của tải tuyến tính và tải không tuyến tính như được đề cập trong Phụ lục E.

CHÚ THÍCH 2: Tải danh định là giá trị của phụ tải được sử dụng cho mục đích yêu cầu kỹ thuật thường do nhà chế tạo thiết lập đối với bộ các điều kiện làm việc qui định của một linh kiện, cơ cấu, thiết bị hoặc hệ thống.

3.3.4**Tải tuyến tính chuẩn (reference linear load)**

Tải tuyến tính hoặc điều kiện (tuyến tính) ở đó đầu ra của UPS cung cấp công suất biểu kiến và công suất tác dụng là các giá trị danh định của UPS.

CHÚ THÍCH 1: Tải tuyến tính chuẩn được thể hiện theo công suất biểu kiến (VA) và công suất tác dụng (W) dẫn đến hệ số công suất dịch chuyển.

TCVN 9631-3:2013

CHÚ THÍCH 2: Giá trị bằng số của tải tuyến tính chuẩn bằng với giá trị của tải danh định.

CHÚ THÍCH 3: Khi áp dụng tải tuyến tính chuẩn, méo dòng điện đầu ra của UPS phản ánh méo điện áp đầu ra của UPS, nghĩa là bản thân tải tuyến tính chuẩn không đưa các dòng điện hài vào UPS.

3.3.5

Tải thử nghiệm chuẩn (reference test load)

Phụ tải hoặc điều kiện, mà ở đó đầu ra của UPS cung cấp công suất tác dụng (W) là giá trị danh định của UPS.

CHÚ THÍCH: Định nghĩa này cho phép khi ở chế độ thử nghiệm và phù hợp với qui định địa phương, đầu ra của UPS được đưa vào đầu vào điện xoay chiều.

3.3.6

Tải không tuyến tính chuẩn (reference non-linear load)

Tải không tuyến tính, khi được nối với UPS thì tiêu thụ lượng công suất biểu kiến và công suất tác dụng là các giá trị danh định của UPS theo Phụ lục E.

3.3.7

Giá trị danh nghĩa (nominal value)

Giá trị của một đại lượng được sử dụng để chỉ hoặc nhận biết một linh kiện, cơ cấu, thiết bị hoặc hệ thống.

CHÚ THÍCH: Giá trị danh nghĩa thường là giá trị đã được làm tròn số.

[IEC 60050- 151:2001, 151-16-09]

3.3.8

Giá trị giới hạn (limiting value)

Giá trị lớn nhất hoặc nhỏ nhất có thể chấp nhận của một đại lượng trong yêu cầu kỹ thuật của linh kiện, cơ cấu, thiết bị hoặc hệ thống.

[IEC 60050-151:2001, 151-16-10]

3.3.9

(Điều khiển) giới hạn dòng điện (current limit(control))

Chức năng duy trì dòng điện nằm trong giá trị qui định.

3.3.10

Miền dung sai (tolerance band)

Dải các giá trị của một đại lượng nằm trong giới hạn qui định.

3.3.11**Sai lệch (deviation)**

Chênh lệch giữa giá trị thực và giá trị mong muốn của đại lượng biến thiên ở thời điểm cho trước.

[IEC 60050-351:2006, 351-21-04]

3.3.12**Điện áp danh định (rated voltage)**

Điện áp đầu vào hoặc đầu ra do nhà chế tạo ấn định cho một điều kiện làm việc qui định.

[IEC 60050-442:1998, 442-01-03, có sửa đổi]

3.3.13**Dải điện áp danh định (rated voltage range)**

Dải điện áp đầu vào hoặc đầu ra do nhà chế tạo công bố được thể hiện bằng điện áp danh định thấp nhất và cao nhất của dải.

3.3.14**Biến thiên điện áp hiệu dụng (r.m.s. voltage variation)**

Chênh lệch giữa điện áp hiệu dụng và điện áp hiệu dụng không bị nhiễu tương ứng trước đó.

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này, thuật ngữ biến thiên có nghĩa như sau: Chênh lệch về giá trị của một đại lượng trước và sau khi có thay đổi của đại lượng gây ảnh hưởng.

3.3.15**Biến thiên điện áp đỉnh (peak voltage variation)**

Chênh lệch giữa điện áp đỉnh và giá trị tương ứng của dạng sóng không bị nhiễu trước đó.

3.3.16**Góc pha (phase angle)**

Góc (thường được thể hiện bằng độ điện hoặc radian) giữa các điểm chuẩn trên một hoặc nhiều dạng sóng điện xoay chiều.

3.1.17**Dòng điện danh định (rated current)**

Dòng điện đầu vào hoặc đầu ra của thiết bị do nhà chế tạo ấn định trong điều kiện làm việc qui định

[IEC 60050-442:1998, 442-01-02]

3.3.18**Công suất tác dụng (active power)**

Trong điều kiện chu kỳ, giá trị trung bình, lấy trên toàn bộ một chu kỳ T của công suất tức thời p :

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p \cdot dt$$

TCVN 9631-3:2013

CHÚ THÍCH 1: Trong điều kiện hình sin, công suất tác dụng là phần thực của công suất phức.

CHÚ THÍCH 2: Đơn vị của công suất tác dụng hệ SI là oát.

CHÚ THÍCH 3: Điện áp một chiều thành phần cơ bản và thành phần hài đóng góp trực tiếp đến độ lớn của công suất tác dụng. Sử dụng các thiết bị đo thích hợp để đo công suất tác dụng có đủ băng thông để đo các thành phần công suất không đối xứng và công suất hài liên quan.

[IEC 60050-131:2002, 131-11-42]

3.3.19

Hệ số công suất (power factor)

Tỷ số giữa giá trị tuyệt đối của công suất tác dụng P và công suất biểu kiến S:

$$\lambda = \frac{|P|}{S}$$

[IEC 60050-131:2002, 131-11-46, có sửa đổi]

CHÚ THÍCH: Trong tiêu chuẩn này, hệ số công suất của phụ tải được xác định bằng cách coi điện áp nguồn cung cấp có dạng hình sin lý tưởng. Trong trường hợp phụ tải không tuyến tính, hệ số công suất bao gồm cả thành phần công suất hài.

3.3.20

Công suất biểu kiến (apparent power)

Tích số của điện áp hiệu dụng và dòng điện hiệu dụng tại một cổng.

$$S = UI$$

[IEC 60050-131:2002, 131-11-41, có sửa đổi]

3.3.21

Hệ số công suất dịch chuyển (displacement power factor)

Thành phần dịch chuyển của hệ số công suất; tỷ số giữa công suất tác dụng của sóng cơ bản và công suất biểu kiến của sóng cơ bản.

3.3.22

Hiệu suất của UPS (UPS efficiency)

Tỷ số giữa công suất tác dụng đầu ra và công suất tác dụng đầu vào trong điều kiện thử nghiệm qui định.

CHÚ THÍCH: Điều kiện thử nghiệm đối với hiệu suất của UPS xem trong Phụ lục J.

3.3.23

Tần số danh định (rated frequency)

Tần số đầu vào hoặc đầu ra của thiết bị do nhà chế tạo ấn định cho một điều kiện làm việc qui định.

3.3.24**Dải tần số danh định** (rated frequency range)

Dải tần số đầu vào hoặc đầu ra của thiết bị do nhà chế tạo ấn định, được thể hiện bằng các tần số danh định thấp nhất và cao nhất của dải.

3.3.25**Biến thiên tần số** (frequency variation)

Sự biến thiên của tần số đầu vào hoặc đầu ra.

3.3.26**Méo hài tổng** (total harmonic distortion)**THD**

Tỷ số giữa giá trị hiệu dụng của phần hài của đại lượng xoay chiều và giá trị hiệu dụng của đại lượng thành phần cơ bản.

[IEC 60050-551:1998, 551-17-06]

3.3.27**Méo hài riêng rẽ** (individual harmonic distortion)

Tỷ số giữa giá trị hiệu dụng của một thành phần hài nhất định và giá trị hiệu dụng của thành phần cơ bản.

3.3.28**Các thành phần hài** (harmonic components)

Các thành phần của phần hài được thể hiện bằng các số hạng về bậc và các giá trị hiệu dụng của các số hạng trong chuỗi Furie mô tả hàm số chu kỳ.

3.3.29**Phần hài** (harmonic content)

Đại lượng nhận được bằng cách lấy đại lượng xoay chiều trừ đi thành phần cơ bản.

[IEC 60050-551:1998, 551-17-04, có sửa đổi]

CHÚ THÍCH: Phần hài có thể được nêu dưới dạng hàm số theo thời gian hoặc giá trị hiệu dụng.

3.3.30**Quá độ** (transient)

Hoạt động của một đại lượng biến thiên trong thời gian chuyển đổi giữa hai trạng thái ổn định.

[IEC 60050-351:2006, 351-24-07, có sửa đổi]

TCVN 9631-3:2013

3.3.31

Thời gian phục hồi (recovery time)

Khoảng thời gian giữa một thay đổi nhảy cấp của một trong các đại lượng điều khiển hoặc đại lượng ảnh hưởng và thời điểm khi mà đại lượng đầu ra ổn định trở lại và nằm trong miền dung sai trạng thái ổn định.

3.3.32

Thời gian lưu điện (stored energy time)

Thời gian tối thiểu mà trong thời gian đó, trong các điều kiện vận hành qui định, UPS đảm bảo được tính liên tục cung cấp điện cho phụ tải, khi nguồn điện chính bị sự cố.

CHÚ THÍCH: Giả sử hệ thống tích trữ điện năng đã được nạp đủ theo 3.3.34.

3.3.33

Điện áp ngưỡng (cut-off voltage)

Điện áp qui định của hệ thống tích trữ điện năng mà ở đó nó được coi là đã giải phóng hết năng lượng.

3.3.34

Thời gian phục hồi năng lượng (restored energy time)

Thời gian tối đa được yêu cầu để nạp lại hệ thống tích trữ điện năng của UPS sao cho lại có thể đạt được thời gian tích trữ điện năng, ở chế độ làm việc bình thường và với dung lượng nạp đã được lắp đặt.

3.3.35

Nhiệt độ môi trường xung quanh (ambient temperature)

Nhiệt độ của không khí hoặc của môi trường khác ở nơi mà thiết bị cần được sử dụng.

[IEC 60050- 826:2004, 826-10-03, có sửa đổi]

3.4 Giá trị đầu vào (Input values)

3.4.1

Dung sai điện áp đầu vào (input voltage tolerance)

Biến thiên lớn nhất của điện áp đầu vào ở chế độ ổn định do nhà chế tạo qui định đối với chế độ làm việc bình thường.

3.4.2

Dung sai tần số đầu vào (input frequency tolerance)

Biến thiên lớn nhất của tần số đầu vào ở chế độ ổn định do nhà chế tạo qui định đối với chế độ làm việc bình thường

3.4.3**Hệ số công suất đầu vào (input power factor)**

Tỷ số giữa công suất tác dụng đầu vào và công suất biểu kiến đầu vào khi UPS hoạt động trong chế độ bình thường, ở điện áp đầu vào danh định, phụ tải danh định và hệ thống tích trữ điện năng đã được nạp đầy.

3.4.4**Dòng điện đầu vào danh định của UPS (UPS rated input current)**

Dòng điện đầu vào khi UPS hoạt động ở chế độ bình thường, ở điện áp đầu vào danh định, phụ tải danh định và hệ thống tích trữ điện năng đã được nạp đầy.

3.4.5**Dòng điện đầu vào cực đại của UPS (UPS maximum input current)**

Dòng điện đầu vào khi UPS hoạt động ở chế độ bình thường, ở tình trạng xấu nhất, điện áp đầu vào, phụ tải danh định và hệ thống tích trữ điện năng đã hết điện hoàn toàn.

3.4.6**Dòng điện khởi động UPS (UPS inrush current)**

Giá trị tức thời lớn nhất của dòng điện đầu vào khi UPS được đóng điện ở chế độ bình thường.

3.4.7**Méo dòng điện đầu vào (input current distortion)**

Méo hài dòng điện đầu vào lớn nhất, ở chế độ bình thường.

3.4.8**Trở kháng nguồn cung cấp (supply impedance)**

Trở kháng ở các đầu nối đầu vào UPS khi UPS được ngắt điện.

3.4.9**Sự cố trở kháng cao (high impedance failure)**

Sự cố trong trường hợp trở kháng nguồn cung cấp là vô cùng lớn.

3.4.10**Sự cố trở kháng thấp (low impedance failure)**

Sự cố trong trường hợp trở kháng nguồn cung cấp là không đáng kể.

3.4.11**Công suất ngắn mạch (short-circuit power)****Ssc**

Giá trị của công suất ngắn mạch ba pha được tính từ điện áp danh nghĩa của hệ thống pha-pha $U_{\text{danh nghĩa}}$ và trở kháng dây Z của hệ thống ở PCC:

TCVN 9631-3:2013

$S_{sc} = U_{\text{danh nghĩa}}^2 / Z$, trong đó Z là trở kháng của hệ thống ở tần số nguồn

CHÚ THÍCH: PCC nghĩa là điểm ghép nối chung, xem IEC 60050-161, sửa đổi 2:1988, 161-07-15.

3.4.12

Công suất biểu kiến danh định của thiết bị (rated apparent power of the equipment)

S_{equ}

Giá trị được tính từ dòng điện dây danh định I_{equ} của thiết bị do nhà chế tạo công bố và điện áp danh định U_p (một pha) hoặc U_l (pha-pha) như sau:

- $S_{equ} = U_p I_{equ}$ đối với thiết bị một pha và bộ phận một pha của thiết bị lai ghép;
- $S_{equ} = U_l I_{equ}$ đối với thiết bị pha-pha;
- $S_{equ} = \sqrt{3} U_l I_{equ}$ đối với thiết bị ba pha cân bằng và bộ phận ba pha của thiết bị lai ghép;
- $S_{equ} = 3 U_p I_{equ \max}$ đối với thiết bị ba pha không cân bằng, trong đó $I_{equ \max}$ dòng điện hiệu dụng lớn nhất chạy trong một pha bất kỳ của ba pha.

Trong trường hợp dải điện áp, U_p hoặc U_l là điện áp hệ thống danh nghĩa theo TCVN 7995 (IEC 60038) (ví dụ: 120 V hoặc 230 V đối với một pha hoặc 400 V pha-pha đối với ba pha).

3.4.13

Tỷ số ngắn mạch (short-circuit ratio)

R_{scc}

Liên quan trở kháng giữa UPS và nguồn điện xoay chiều của UPS, được định nghĩa như sau:

$R_{scc} = S_{sc} / (3 S_{equ})$ đối với UPS một pha

$R_{scc} = S_{sc} / (2 S_{equ})$ đối với UPS pha-pha

$R_{scc} = S_{sc} / S_{equ}$ đối với UPS ba pha

3.5 Giá trị đầu ra (output value)

3.5.1

Điện áp đầu ra (output voltage)

Giá trị hiệu dụng của điện áp (trừ khi có qui định khác về phụ tải đặc biệt) đặt lên các đầu nối ra của UPS.

3.5.2

Dung sai điện áp đầu ra (output voltage tolerance)

Biến thiên lớn nhất của điện áp đầu ra trạng thái ổn định do nhà chế tạo qui định đối với chế độ làm việc bình thường hoặc ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

3.5.3

Biến thiên điện áp đầu ra chu kỳ (có điều biến) (periodic output voltage variation (modulation))

Biến thiên theo chu kỳ của biên độ điện áp đầu ra ở tần số thấp hơn tần số đầu ra cơ bản.

3.5.4

Dung sai tần số đầu ra (output frequency tolerance)

Biến thiên lớn nhất của tần số đầu ra trạng thái ổn định do nhà chế tạo qui định đối với chế độ làm việc bình thường hoặc chế độ tích trữ điện năng.

3.5.5

Dòng điện đầu ra (output current)

Giá trị hiệu dụng của dòng điện (trừ khi có qui định khác về phụ tải đặc biệt) từ các đầu nối ra.

3.5.6

Khả năng quá tải (hoặc dòng điện quá tải) (overload capability (or overload current))

Tỷ số giữa dòng điện đầu ra của UPS trong khoảng thời gian cho trước và dòng điện đầu ra danh định của UPS, khi điện áp đầu ra được duy trì trong các giới hạn có thể áp dụng, trong chế độ bình thường hoặc chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

CHÚ THÍCH: Hệ số công suất có thể được qui định

3.5.7

Công suất tác dụng đầu ra (output active power)

Công suất tác dụng khả dụng ở đầu nối ra của UPS.

3.5.8

Phân bổ phụ tải (giữa các nguồn điện) (load sharing (between power sources))

Việc cung cấp điện đồng thời cho một phụ tải từ hai hay nhiều nguồn điện

CHÚ THÍCH 1: Ví dụ về phân bổ phụ tải là một thanh cái được cấp điện từ hai hoặc nhiều bộ nghịch lưu làm việc song song.

CHÚ THÍCH 2: Phụ tải phân bổ cho từng nguồn điện không nhất thiết phải giống nhau.

3.5.9

Hệ số công suất tải (load power factor)

Đặc tính của công suất tải xoay chiều được thể hiện bằng tỷ số giữa công suất tác dụng và công suất biểu kiến với giả thiết là điện áp hình sin lý tưởng.

CHÚ THÍCH: Vì lý do thực tế, hệ số công suất của tải tổng bao gồm cả các thành phần hài có thể được nhà chế tạo công bố trong các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật.

TCVN 9631-3:2013

3.5.10

Công suất biểu kiến đầu ra (output apparent power)

Tích số của điện áp đầu ra hiệu dụng và dòng điện đầu ra hiệu dụng.

3.5.11

Công suất biểu kiến đầu ra danh định (rated output apparent power)

Công suất biểu kiến đầu ra liên tục do nhà chế tạo công bố.

3.5.12

Công suất tác dụng đầu ra danh định (rated output active power)

Công suất tác dụng đầu ra do nhà chế tạo công bố.

3.5.13

Thời gian chuyển đổi (transfer time)

Khoảng thời gian giữa thời điểm bắt đầu chuyển đổi và thời điểm khi mà các đại lượng đầu ra đã được chuyển đổi.

CHÚ THÍCH: Thời gian chuyển đổi tổng trong một UPS là khoảng thời gian tính từ thời điểm xuất hiện điều kiện không bình thường hoặc điều kiện nằm ngoài dung sai và thời điểm khi mà các đại lượng đầu ra đã được chuyển đổi. Thời gian này bằng thời gian chuyển đổi cộng với thời gian phát hiện bất kỳ mà trong thời gian đó điều kiện không bình thường đã bị bỏ qua.

3.5.14

Tải không cân bằng (unbalanced load)

Phụ tải, như nhìn từ phía nguồn cung cấp, ở đó dòng điện hoặc hệ số công suất giữa các pha bất kỳ là khác nhau.

3.5.15

Phụ tải theo nấc (step load)

Việc thêm vào hoặc bớt đi đột ngột các tải điện của một nguồn điện.

3.5.16

Điện áp đầu ra hình sin (sinusoidal output voltage)

Dạng sóng điện áp đầu ra phù hợp với các mức tương thích đối với các điện áp hài trong mạng hạ áp (tham khảo Bảng 1 của TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2)).

3.5.17

Điện áp đầu ra không hình sin (non-sinusoidal output voltage)

Dạng sóng điện áp đầu ra không phù hợp với các mức tương thích đối với các điện áp hài trong mạng hạ áp (tham khảo Bảng 1 của TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2)).

3.5.18

Mất cân bằng điện áp (voltage unbalance, volage imbalance)

Trong hệ thống điện nhiều pha, tình trạng, trong đó các giá trị hiệu dụng của các điện áp pha hoặc góc pha giữa các pha liên tiếp là không hoàn toàn bằng nhau.

[IEC 60050-161:1990, 161-08-09]

3.5.19

Tỷ số mất cân bằng (unbalance ratio)

Chênh lệch giữa các giá trị hiệu dụng cao nhất và thấp nhất của thành phần cơ bản trong hệ thống điện ba pha xoay chiều, chia cho giá trị trung bình giữa ba pha của các giá trị hiệu dụng của các thành phần cơ bản tương ứng của dòng điện hoặc điện áp.

CHÚ THÍCH: Mất cân bằng có thể biểu thị bằng tỷ số mất cân bằng (như được thể hiện trong tiêu chuẩn này) hoặc bằng hệ số mất cân bằng. Để có thêm hướng dẫn, xem IEC 60146-2.

4 Điều kiện môi trường

4.1 Giới thiệu

Nếu không có thỏa thuận giữa nhà chế tạo/nhà cung ứng và người mua về các giá trị khác, UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải có khả năng chịu được các điều kiện môi trường có nhiễm bẩn độ 2 và các điều kiện được ấn định trong điều khoản này.

CHÚ THÍCH: Độ nhiễm bẩn là đặc trưng của môi trường và được qui định cụ thể trong IEC 60664-1 xuất phát từ các trường hợp dưới đây.

- Nhiễm bẩn độ 1 áp dụng cho các nơi không có nhiễm bẩn hoặc chỉ có nhiễm bẩn khô, nhiễm bẩn không dẫn điện.
- Nhiễm bẩn độ 2 áp dụng cho các nơi chỉ có nhiễm bẩn không dẫn điện nhưng có thể trở nên dẫn điện tạm thời do tích tụ không thường xuyên.
- Nhiễm bẩn độ 3 áp dụng cho các trường hợp môi trường cục bộ bên trong thiết bị phải chịu nhiễm bẩn dẫn điện, hoặc nhiễm bẩn khô không dẫn điện nhưng có thể trở nên dẫn điện do có thể xảy ra tích tụ.

Việc vận chuyển, lưu kho, vận hành nhất thiết phải nằm trong các điều kiện bình thường được quy định (hoặc điều kiện chưa đưa vào sử dụng qui định, nếu có thỏa thuận). Tuy nhiên, tuổi thọ hiệu dụng của một số linh kiện, đặc biệt là tuổi thọ của thiết bị tích trữ điện năng và/hoặc thời gian tích trữ điện năng của nó có thể phụ thuộc vào điều kiện thực tế mà UPS phải chịu đựng. Tham khảo các nội dung cụ thể của nhà chế tạo UPS về các yếu tố giới hạn tuổi thọ. Trong trường hợp thiết bị tích trữ điện năng, ví dụ như acqui được mua riêng khi tham khảo nhà chế tạo acqui.

Các điều kiện bổ sung có thể được hướng dẫn từ nhà chế tạo UPS, ví dụ rút ngắn thời gian trữ điện của acqui đi kèm do yêu cầu nạp lại.

TCVN 9631-3:2013

4.2 Điều kiện bình thường

4.2.1 Vận hành

4.2.1.1 Nhiệt độ môi trường và độ ẩm tương đối

UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải có khả năng thực hiện như danh định khi vận hành trong dải nhiệt độ tối thiểu sau đây:

- nhiệt độ từ 0 °C đến +40 °C;
- độ ẩm tương đối từ 20 % đến 80 %.

Dải nhiệt độ môi trường tối thiểu từ +10 °C đến +35 °C là được phép đối với một UPS được thiết kế để cho các ứng dụng trong nhà văn phòng.

4.2.1.2 Độ cao so với mực nước biển

UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải được thiết kế để hoạt động như danh định ở độ cao đến và bằng 1 000m so với mực nước biển.

Nếu có thỏa thuận giữa nhà chế tạo/nhà cung ứng và người mua rằng UPS phải vận hành ở độ cao trên 1 000 m so với mực nước biển thì nhà chế tạo phải nêu rõ:

- công suất đầu ra danh định mới, nếu khác so với công suất đầu ra danh định qui định cho điều kiện bình thường;
- các điều kiện, nếu có, đối với UPS để hỗ trợ quá điện áp danh định cấp 2 của nó, yêu cầu của TCVN 9631-1 (IEC 62040-1).

CHÚ THÍCH 1: Cấp quá điện áp được qui định trong IEC 60664-1.

CHÚ THÍCH 2: Bảng 1 dưới đây dùng làm hướng dẫn. Đó là các ví dụ về giảm tải điện theo độ cao so với mực nước biển.

Bảng 1 – Hệ số giảm tải điện để sử dụng ở độ cao trên 1 000 m so với mực nước biển

Độ cao so với mực nước biển		Hệ số giảm tải	
m	feet	Làm mát đối lưu	Làm mát cưỡng bức bằng không khí
1 000	3 300	1,000	1,000
1 200	4 000	0,994	0,990
1 500	5 000	0,985	0,975
2 000	6 600	0,970	0,950
2 500	8 300	0,955	0,925
3 000	10 000	0,940	0,900
3 500	11 600	0,925	0,875
3 600	12 000	0,922	0,870
4 000	13 200	0,910	0,850
4 200	14 000	0,904	0,840
4 500	15 000	0,895	0,825
5 000	16 500	0,880	0,800

CHÚ THÍCH 1: Bảng này được suy ra từ ANSI C57. 96-1999 đối với cấp tải của biến áp phân phối và biến áp điện lực loại khô.

CHÚ THÍCH 2: Ở các độ cao không liệt kê trong bảng, cho phép nội suy.

4.2.2 Lưu kho và vận chuyển

4.2.2.1 Nhiệt độ môi trường xung quanh và độ ẩm tương đối

Thiết bị UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải chấp nhận lưu kho tĩnh tại thuộc phạm vi tòa nhà và có thể vận chuyển trong côngtenơ bình thường của nó bằng phương tiện hàng không có điều áp hoặc bằng xe tải, trong các dải môi trường tối thiểu dưới đây:

- nhiệt độ từ - 25 °C đến + 55 °C;
- độ ẩm tương đối từ 20 % đến 95 % (không có ngưng tụ).

Côngtenơ không được thiết kế dùng cho điều kiện môi trường ướt (ngưng tụ) phải được ghi nhãn bằng các tấm nhãn có nội dung cảnh báo thích hợp.

CHÚ THÍCH: Khi có kèm theo acqui, thời gian hoặc nhiệt độ môi trường cao hay thấp có thể được giới hạn nếu điều này có thể ảnh hưởng tới tuổi thọ acqui. Cần tuân thủ hướng dẫn lưu kho và vận chuyển của nhà chế tạo acqui.

4.2.2.2 Độ cao so với mực nước biển

Nếu nhà chế tạo UPS không có công bố nào khác, thiết bị UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải có khả năng để lưu kho ở độ cao so với mực nước biển từ 5 000 m trở xuống (hoặc trong môi trường có áp suất không khí tương đương).

TCVN 9631-3:2013

4.3 Điều kiện không bình thường

4.3.1 Giới thiệu

Trong Điều 4.3 này liệt kê các điều kiện mà nhà chế tạo và người mua phải có thỏa thuận, có thể đòi hỏi thiết kế riêng và/hoặc đặc điểm bảo vệ riêng. Người mua phải nhận biết được các yêu cầu bất kỳ rút ra từ điều kiện bình thường qui định trong 4.2.

4.3.2 Vận hành

Các điều kiện môi trường không bình thường cần được nhận biết kể cả các vị trí lắp đặt khác với điều kiện bình thường:

- độ nhiễm bẩn vượt qua độ 2 (xem chú thích trong 4.1);
- nhiệt độ và độ ẩm tương đối vượt quá các giá trị liệt kê trong 4.2;
- điều kiện về độ cao so với mực nước biển vượt quá các giá trị liệt kê trong 4.2;
- chịu rung, xóc, nghiêng không bình thường;
- chịu lực gia tốc địa chấn;

CHÚ THÍCH: Tham khảo 60068-3-3.

- miễn nhiễm điện từ vượt quá các yêu cầu qui định của TCVN 9631-2 (IEC 62040-2);
- miễn nhiễm phóng xạ với các mức vượt quá các giá trị của nền tự nhiên;
- bất kỳ yếu tố nào sau đây: hơi ẩm, hơi nước, nấm mốc, côn trùng, bụi gây hại, bụi mài mòn, khí ăn mòn, hơi mặn hoặc môi chất làm lạnh gây nhiễm bẩn, khí gây hại, hỗn hợp bụi hoặc khí gây nổ, thông gió bị hạn chế (đối với UPS và/hoặc acqui), nhiệt bức xạ hoặc nhiệt dẫn từ các nguồn khác.

4.3.3 Lưu kho và vận chuyển

Các điều kiện lưu kho và vận chuyển không bình thường cần được nhận biết bao gồm vị trí lắp đặt khác với điều kiện bình thường áp dụng cho thiết bị điện từ và acqui:

- nhiệt độ và độ ẩm tương đối vượt quá các giá trị liệt kê trong 4.2;
- điều kiện về độ cao so với mực nước biển vượt quá các giá trị liệt kê trong 4.2;
- chịu rung, xóc, nghiêng và lực gia tốc địa chấn;
- các yêu cầu vận chuyển và bốc dỡ đặc biệt.

5 Điều kiện về điện, tính năng và các giá trị công bố

5.1 Qui định chung

5.1.1 Cấu hình UPS

Nhà chế tạo/nhà cung cấp UPS phải công bố và mô tả cấu hình UPS, gồm:

- số lượng các khối UPS và đồ thị tô pô của chúng;
- cấu hình dự, nếu thuộc đối tượng áp dụng;
- tất cả các chuyển mạch chính của UPS cần thiết cho nối, ngắt, chuyển đổi, nối thẳng hoặc cách ly về điện;
- phân loại khu vực người vận hành tiếp cận hoặc khu vực hạn chế tiếp cận theo TCVN 9631-1 (IEC 62040-1).

CHÚ THÍCH 1: Xem TCVN 7326-1 (IEC 60950-1) đối với các định nghĩa về khu vực người vận hành tiếp cận và khu vực hạn chế tiếp cận.

CHÚ THÍCH 2: Các công bố và mô tả cấu hình có thể tham khảo các điều khoản và hình vẽ có thể áp dụng trong Phụ lục A, Phụ lục B, Phụ lục C và trong các tờ dữ liệu kỹ thuật. Phụ lục D có thể hiện tờ dữ liệu kỹ thuật dùng để hướng dẫn. Tờ dữ liệu kỹ thuật này có thể có trong hướng dẫn sử dụng UPS.

5.1.2 Ghi nhãn và hướng dẫn

Thiết bị UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải được ghi nhãn và được cung cấp đầy đủ các hướng dẫn dùng cho lắp đặt và vận hành UPS cũng như điều khiển và báo hiệu của UPS. Ghi nhãn và hướng dẫn tối thiểu phải theo các yêu cầu được nêu cụ thể trong 4.7, ghi nhãn và hướng dẫn của TCVN 9631-1 (IEC 62040-1).

5.1.3 An toàn

Với mục tiêu bảo vệ người sử dụng, người vận hành và người bảo trì tránh khỏi các mối nguy hiểm tiềm ẩn bao gồm điện giật, nguy hiểm liên quan đến năng lượng, cháy, nguy hiểm liên quan đến nhiệt, nguy hiểm liên quan đến cơ khí, bức xạ, nguy hiểm hóa học, UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải phù hợp với các yêu cầu về an toàn qui định trong TCVN 9631-1 (IEC 62040-1).

5.1.4 Tương thích điện từ

UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải tuân thủ các yêu cầu về phát xạ và miễn nhiễm điện từ của TCVN 9631-2 (IEC 62040-2).

5.2 Yêu cầu kỹ thuật đầu vào UPS

5.2.1 Điều kiện làm việc ở chế độ bình thường

UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải tương thích với nguồn điện hạ áp công cộng và có khả năng duy trì chế độ vận hành bình thường khi được nối đến nguồn điện xoay chiều đầu vào có các đặc trưng sau:

- a) điện áp danh định;
- b) biến thiên điện áp hiệu dụng $\pm 10\%$ so với điện áp danh định;
- c) tần số danh định;
- d) biến thiên tần số $\pm 2\%$ so với tần số danh định;
- e) đối với đầu vào ba pha, điện áp không cân bằng với tỷ số mất cân bằng là 5 %;

TCVN 9631-3:2013

- f) méo hài tổng (THD) của điện áp $\leq 8\%$ với mức lớn nhất của điện áp hài riêng rẽ phù hợp với các mức tương thích đối với các điện áp hài riêng rẽ trong mạng hạ áp của TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2).
Xem chú thích 4 dưới đây;
- g) điện áp quá độ xếp chồng lên các điện áp tần số cao và các tạp điện khác ví dụ như các tạp điện gây ra do đóng cắt đột ngột tụ điện hoặc cuộn cảm; nằm trong các mức miễn nhiễm điện từ qui định trong TCVN 9631-2 (IEC 62040-2).

CHÚ THÍCH 1: Giả thiết việc giảm tần số không xảy ra đồng thời với việc tăng điện áp đường dây và ngược lại.

CHÚ THÍCH 2: Nếu sử dụng mạch nối thẳng thì đầu vào của nó phải nằm trong dung sai chấp nhận được đối với phụ tải.

CHÚ THÍCH 3: Các giới hạn trên đây áp dụng cho nguồn điện hạ áp công cộng. UPS được thiết kế cho các ứng dụng công nghiệp hoặc các nguồn phát điện riêng rẽ có thể đòi hỏi đáp ứng thêm một số điều kiện. Khách hàng cần đưa ra các qui định để có thể áp dụng. Nếu không có các thông tin này, nhà chế tạo/nhà cung ứng có thể áp dụng kinh nghiệm để thiết kế tương thích với hệ thống lắp đặt dự kiến.

CHÚ THÍCH 4: Các mức tương thích đối với các điện áp hài riêng rẽ trong mạng hạ áp công cộng được qui định trong TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2). Bảng 2 dưới đây được lấy từ TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2) thể hiện các mức tương thích này (giá trị hiệu dụng là phần trăm giá trị hiệu dụng của thành phần cơ bản).

Bảng 2 – Mức tương thích đối với điện áp hài riêng rẽ trong mạng điện hạ áp

Hài bậc lẻ không là bội số của 3		Hài bậc lẻ là bội số của 3 *		Hài bậc chẵn	
Hài bậc n	Điện áp hài %	Hài bậc n	Điện áp hài %	Hài bậc n	Điện áp hài %
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,3	6	0,5
13	3	21	0,2	8	0,5
$17 \leq n \leq 49$	$2,27 \times (17/n) - 0,27$	$21 \leq n \leq 45$	0,2	$10 \leq n \leq 50$	$0,25 \times (10/n) + 0,25$
CHÚ THÍCH: Giả thiết rằng tất cả các mức hài trong bảng này là không xảy ra đồng thời.					
* Các mức này được đưa ra với các hài bậc lẻ là bội số của ba được áp dụng cho cả hài thứ tự không. Đồng thời, trên mạng ba pha không có dây trung tính hoặc không có phụ tải nối giữa pha và đất, các giá trị của hài bậc 3 và bậc 9 có thể thấp hơn nhiều so với các mức tương thích, tùy thuộc vào sự mất cân bằng của hệ thống.					

5.2.2 Các đặc trưng nhà chế tạo cần công bố

Nhà chế tạo phải công bố các đặc trưng đầu vào thực tế và có khả năng áp dụng. Ngoài các nội dung được đề cập trong 5.2.1, các đặc trưng dưới đây phải được công bố:

- a) số pha;
- b) yêu cầu về trung tính;
- c) dòng điện danh định;
- d) hệ số công suất ở dòng điện danh định;
- e) các đặc trưng về dòng điện khởi động;
- f) dòng điện liên tục lớn nhất ở điều kiện trường hợp xấu nhất, kể cả ảnh hưởng của việc nạp acqui, dung sai nguồn lưới (ví dụ $\pm 10\%$ dung sai điện áp) và quá tải cho phép liên tục bất kỳ;
- g) dòng điện quá tải (trong trường hợp có thể áp dụng đường cong dòng điện theo thời gian);
- h) méo hài tổng (THD) của dòng điện;
- i) khả năng ngắn mạch nhỏ nhất yêu cầu từ nguồn cung cấp đầu vào để phù hợp với các mức méo hài dòng điện lớn nhất cho phép trong IEC 61000-3-2 (UPS ≤ 16 A), IEC 61000-3-12 (16 A < UPS ≤ 75 A), hoặc IEC/TS 61000-3-4 (UPS > 75 A), tùy theo từng trường hợp. Trong trường hợp không áp dụng các tiêu chuẩn được đề cập thì các mức dòng điện hài đầu vào riêng rẽ ($n \leq 40$) đo được hoặc tính được ở dòng điện đầu vào danh định phải được công bố khi được cung cấp với một nguồn điện áp có méo không đáng kể;
- j) đặc trưng dòng điện rò xuống đất (trong trường hợp vượt quá 3,5 mA);
- k) tính tương thích với hệ thống phân phối điện xoay chiều (TN, TT, hoặc IT như được định nghĩa trong TCVN 7447-1 (IEC 60364-1)).

CHÚ THÍCH: Công bố này có thể có dạng tờ dữ liệu kỹ thuật và có thể gộp vào hướng dẫn sử dụng. Phụ lục D có tờ dữ liệu kỹ thuật dùng làm hướng dẫn.

5.2.3 Các đặc trưng và điều kiện người mua cần nhận biết

Người mua phải nhận biết được tất cả các điều kiện và đặc trưng khắc nghiệt hơn so với công bố của nhà chế tạo.

Ngoài ra, người mua còn phải nhận ra các điều kiện cụ thể bất kỳ có thể đòi hỏi ở quy định đi dây quốc gia và mọi điều kiện bất lợi hoặc điều kiện vận hành đặc biệt, bao gồm:

- a) méo điện áp hài tồn tại từ trước nếu vượt quá 75 % các mức tương thích của TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2) ở điểm ghép nối dự kiến của UPS. Tham khảo chú thích 4 trong 5.2.1;
- b) các yêu cầu về tính tương thích với các đặc trưng của thiết bị bảo vệ của nguồn cung cấp đầu vào của UPS;
- c) các yêu cầu về cách ly tất cả các cực của UPS khỏi nguồn điện đầu vào xoay chiều;
- d) các đặc trưng về máy phát dự phòng, nếu có.

CHÚ THÍCH: Có thể tham khảo IEC 60034-22 liên quan đến các đặc trưng đối với tổ máy phát có động cơ sơ cấp là động cơ đốt trong.

Các điều kiện vận hành như vậy và các khác biệt có thể đòi hỏi thiết kế và/hoặc đặc trưng bảo vệ riêng.

5.3 Yêu cầu kỹ thuật đối với đầu ra của UPS

5.3.1 Điều kiện để UPS cung cấp điện cho phụ tải

Khi chịu yêu cầu

- điều kiện đầu vào của 5.2.1 cần phải đáp ứng, hoặc
- hệ thống tích trữ điện năng là có sẵn,

UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải có khả năng cung cấp điện cho các phụ tải (một pha hoặc ba pha, nếu thuộc đối tượng áp dụng) được thiết kế để nối đến mạng điện hạ áp công cộng và tương thích với các đặc tính đầu ra của UPS do nhà chế tạo công bố.

5.3.2 Các đặc trưng cần được nhà chế tạo công bố

Nhà chế tạo phải công bố các đặc trưng đầu ra thực và có thể áp dụng, bao gồm:

- a) phân loại tính năng (V___ theo 5.3.4);
- b) điện áp danh định và biến thiên trạng thái ổn định;
- c) tần số danh định và biến thiên tự do (không đồng bộ);
- d) dải tần số lớn nhất được tiếp nhận bởi bộ nghịch lưu của UPS để đồng bộ với mạch nối thẳng và góc pha lớn nhất giữa bộ nghịch lưu và dạng sóng điện áp mạch nối thẳng;
- e) tốc độ thay đổi tần số (tốc độ quay) khi đồng bộ hóa;
- f) số pha có sẵn;
- g) tính khả dụng của trung tính;
- h) tính tương thích với hệ thống phân phối điện xoay chiều (TN, TT hoặc IT như định nghĩa trong TCVN 7447-1 (IEC 60364-1);
- i) méo hài tổng (THD) của điện áp khi cung cấp cho tải tuyến tính trạng thái ổn định danh định và khi cung cấp cho tải không tuyến tính chuẩn trạng thái ổn định danh định như được qui định trong Phụ lục E và khi đang hoạt động ở:
 - chế độ bình thường,
 - chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ;
- j) sai lệch quá độ điện áp đầu ra (giá trị hiệu dụng, tích phân theo thời gian) và thời gian phục hồi đối với thay đổi theo nấc của dòng điện phụ tải cho cả phụ tải tuyến tính và không tuyến tính (xem Phụ lục E);
- k) công suất tác dụng và công suất biểu kiến danh định đầu ra (W/kVA) và dòng điện danh định¹;
- l) khả năng quá tải.

¹ Đặc trưng cần được công bố cũng dùng cho chuyển mạch bộ chuyển đổi mạch nối thẳng có một UPS hoặc UPS song song.

CHÚ THÍCH 1: Nếu không có thỏa thuận nào khác thì các con số được nêu ra có hiệu lực với điện áp thả nổi của hệ thống tích trữ điện năng.

- m) nhận dạng giới hạn dòng điện dựa vào tỷ số giới hạn dòng điện và dòng điện đầu ra danh định có thể do UPS cung cấp trong thời gian qui định trong khi điện áp đầu ra của UPS sụt giảm phù hợp;
- n) khả năng bảo vệ khỏi sự cố: Khả năng bảo vệ khỏi sự cố danh định phải được đưa ra ví dụ như thông số đặc trưng của thiết bị bảo vệ phụ tải mà với thông số đó có thể phối hợp cùng UPS trong điều kiện sự cố 1;
- o) hệ số công suất của tải danh định 1;
- p) dải hệ số công suất dịch chuyển cho phép của phụ tải ($\cos\phi$) 1;
- q) mất cân bằng điện áp và dịch chuyển góc pha giữa điện áp pha-pha hoặc pha-trung tính tạo ra từ 100 % mất cân bằng tải (chỉ với hệ thống nhiều pha);
- r) hiệu suất của UPS ở 25 %, 50 %, 75 % và 100 % tải thử nghiệm danh định (tham khảo Phụ lục J để có thêm hướng dẫn).

CHÚ THÍCH 2: Việc công bố này có thể dưới dạng tờ dữ liệu kỹ thuật và có thể ghi trong hướng dẫn sử dụng. Phụ lục D đưa ra tờ dữ liệu kỹ thuật dùng để hướng dẫn.

CHÚ THÍCH 3: Có thể công bố các đặc trưng về tính năng cụ thể trong các điều kiện bất thường, ví dụ thời gian chuyển đổi từ UPS sang mạch nối thẳng trong các điều kiện không đồng bộ.

5.3.3 Các đặc trưng và điều kiện người mua cần nhận biết

Người mua phải nhận biết được các điều kiện và đặc trưng bất kỳ khắc nghiệt hơn so với công bố của nhà chế tạo.

Ngoài ra, người mua còn phải nhận ra các điều kiện cụ thể bất kỳ có thể đòi hỏi ở quy định đi dây quốc gia và mọi điều kiện bất lợi hoặc điều kiện vận hành đặc biệt, bao gồm:

- a) các phụ tải sinh ra dòng điện hài, đặc biệt là các dòng điện hài bậc chẵn, ngoại trừ đối với các tải phù hợp với các mức lớn nhất cho phép trong IEC 61000-3-2 (phụ tải ≤ 16 A), IEC 61000-3-12 (16 A < phụ tải ≤ 75 A), hoặc IEC/TS 61000-3-4 (phụ tải > 75 A);
- b) phụ tải không đối xứng yêu cầu dòng điện một chiều chạy qua, ví dụ nửa sóng;
- c) yêu cầu trung tính đầu ra nối đất độc lập;
- d) tiện nghi phân phối tải;
- e) các yêu cầu đối với cách ly tất cả các cực của UPS ra khỏi phụ tải;
- f) các yêu cầu để phối hợp với các đặc tính của thiết bị bảo vệ của phụ tải UPS;
- g) các yêu cầu mở rộng/phát triển trong tương lai;
- h) đặc trưng máy phát dự phòng, nếu có;
- i) tính khả dụng chức năng (xem Phụ lục K) và mức độ dư (xem Phụ lục A);
- j) bảo vệ quá điện áp đầu ra.

5.3.4 Phân loại tính năng

Nhà chế tạo phải phân loại UPS phù hợp với tiêu chuẩn này dưới dạng mã hóa.

AAA BB CCC

trong đó:

AAA = các đặc trưng phụ thuộc đầu vào;

mô tả mức độ, đối với hoạt động ở chế độ bình thường, công suất tải phụ thuộc vào chất lượng của nguồn điện xoay chiều đầu vào.

CHÚ THÍCH 1: Việc phân loại này dựa theo tính năng và không loại trừ bất kỳ yêu cầu kỹ thuật hoặc đồ thị tô pô nào nhằm đạt được sự phù hợp với việc phân loại này.

"VFD":

UPS được phân loại VFD phải bảo vệ phụ tải không bị thiếu điện.

Đầu ra của UPS loại VFD phụ thuộc vào các thay đổi của điện áp và tần số đầu vào nhưng không được thiết kế để có thêm các chức năng hiệu chỉnh ví dụ như chức năng phát sinh do sử dụng các biến áp điều chỉnh theo tải.

Sự phù hợp với phân loại VFD được kiểm tra khi thực hiện thử nghiệm của 6.2.2.7 và bằng cách quan sát tối thiểu là các chuyển mạch UPS từ chế độ bình thường sang chế độ acqui trong khi điện áp đầu vào bị gián đoạn.

"VI":

UPS được phân loại là VI phải bảo vệ phụ tải giống như đối với VFD và ngoài ra phải bảo vệ phụ tải tránh:

- dưới điện áp đặt liên tục vào đầu vào;
- quá điện áp đặt liên tục vào đầu vào.

Miền dung sai điện áp đầu ra hẹp hơn so với miền dung sai điện áp đầu vào phải được nhà chế tạo ấn định. Đầu ra của UPS loại VI phụ thuộc vào tần số đầu vào điện xoay chiều và điện áp đầu ra phải duy trì trong phạm vi các giới hạn điện áp qui định (được cung cấp bởi các chức năng điện áp hiệu chỉnh bổ sung, ví dụ như phát sinh do việc sử dụng mạch chủ động và/hoặc mạch thụ động).

Sự phù hợp với phân loại VI được kiểm tra khi thực hiện thử nghiệm của 6.4.1.1 và bằng cách quan sát tối thiểu là điện áp đầu ra của UPS được duy trì trong các giới hạn qui định và UPS duy trì được chế độ hoạt động bình thường trong khi điện áp đầu vào được giữ liên tục (ít nhất là 1min) ở giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của các giới hạn điện áp đầu vào.

"VFI":

UPS được phân loại là VFI không phụ thuộc vào biến thiên điện áp và tần số nguồn (lưới) như qui định trong 5.2 và phải bảo vệ phụ tải khỏi ảnh hưởng bất lợi từ những biến thiên này mà không làm hết điện của nguồn tích trữ điện năng.

Sự phù hợp với phân loại VFI được kiểm tra khi thực hiện thử nghiệm của 6.4.1.1 và 6.4.1.2 và bằng cách quan sát tối thiểu là điện áp và tần số đầu ra nằm trong miền dung sai đầu ra qui định trong khi điện áp và tần số đầu vào xê dịch trong miền dung sai điện áp và tần số rộng hơn.

BB = đặc trưng dạng sóng điện áp

mô tả dạng sóng trạng thái ổn định của điện áp khi hoạt động trong:

- chế độ bình thường hoặc chế độ nối thẳng (chữ cái thứ nhất);
- chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ (chữ cái thứ hai).

"S": dạng sóng điện áp là hình sin

- Thể hiện méo hài tổng $\leq 8\%$ và méo hài riêng rẽ nằm trong các giới hạn của Bảng 2 trong tất cả điều kiện tải tuyến tính và không tuyến tính chuẩn.

"X": dạng sóng điện áp là hình sin/không hình sin

- đáp ứng yêu cầu kỹ thuật "S" trong tất cả các điều kiện tải tuyến tính.
- không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật "S" trong điều kiện tải không tuyến tính danh định.

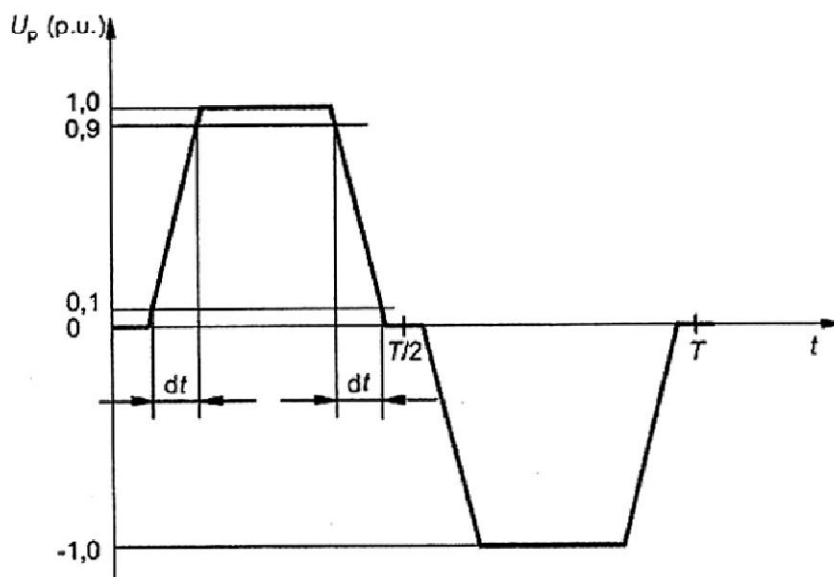
"Y": dạng sóng điện áp không hình sin

- không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật "S" trong điều kiện tải tuyến tính chuẩn.

Dạng sóng điện áp không hình sin phải thể hiện:

- điện áp đỉnh $U_p \leq$ điện áp danh định $\times \sqrt{2}$;
- tốc độ tăng/giảm $dU/dt \leq 10 \text{ V}/\mu\text{s}$.

Tham khảo dạng sóng không hình sin điển hình thể hiện trên Hình 1.



Hình 1 – Dạng sóng điện áp đầu ra “không hình sin” điển hình

Sự phù hợp của phân loại dạng sóng điện áp công bố được kiểm tra bằng cách thực hiện các thử nghiệm điển hình về điện trạng thái ổn định có thể áp dụng, qui định trong các điều từ 6.4.2.1 đến 6.4.2.4 và 6.4.3.1, 6.4.3.2 và bằng cách quan sát kết quả thử nghiệm đạt được có nằm trong các giới hạn của các đặc trưng s, x hoặc y hay không.

CHÚ THÍCH 2: Phụ tải không tuyến tính ví dụ như nguồn điện chế độ đóng cắt có thể có dung sai dạng sóng điện áp không hình sin trong một thời gian nhất định. Tuân thủ các yêu cầu từ nhà chế tạo thiết bị tải, thời gian đó là thời gian tích trữ điện năng (thường là từ 5 min đến 30 min).

CCC = Tính năng đầu ra động

mô tả biến thiên điện áp do:

- thay đổi chế độ hoạt động (chữ cái thứ nhất);
- áp dụng nấc tải tuyến tính (chữ cái thứ hai);
- áp dụng nấc tải không tuyến tính (chữ cái thứ ba),

trong đó các chữ cái lấy dạng 1, 2 hoặc 3 có nghĩa như sau:

“1”: tính năng được yêu cầu đối với phụ tải tới hạn để bị ảnh hưởng

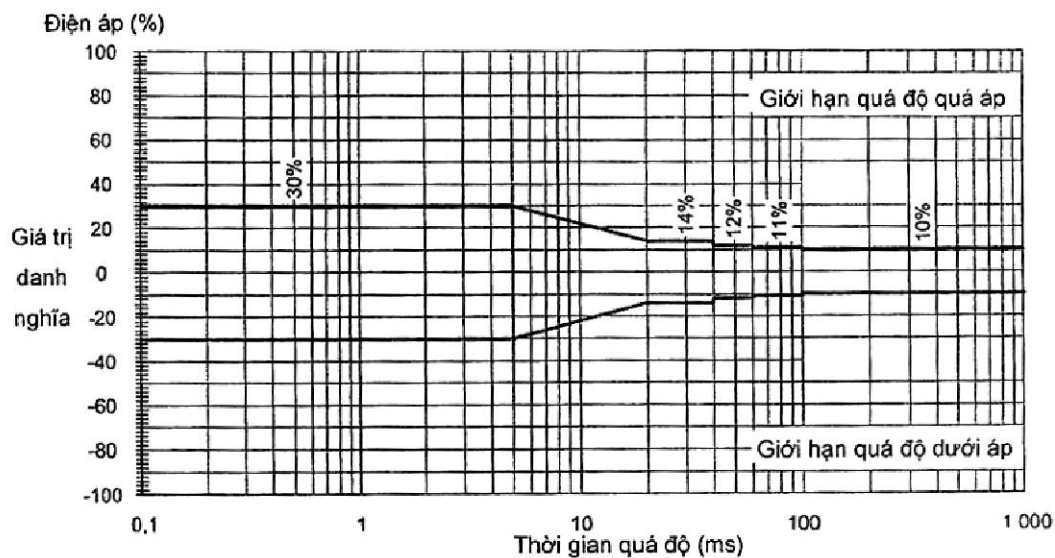
Duy trì điện áp đầu ra của UPS nằm trong các giới hạn của đường cong 1 của điều này.

“2”: tính năng được chấp nhận bởi đa số các phụ tải tới hạn

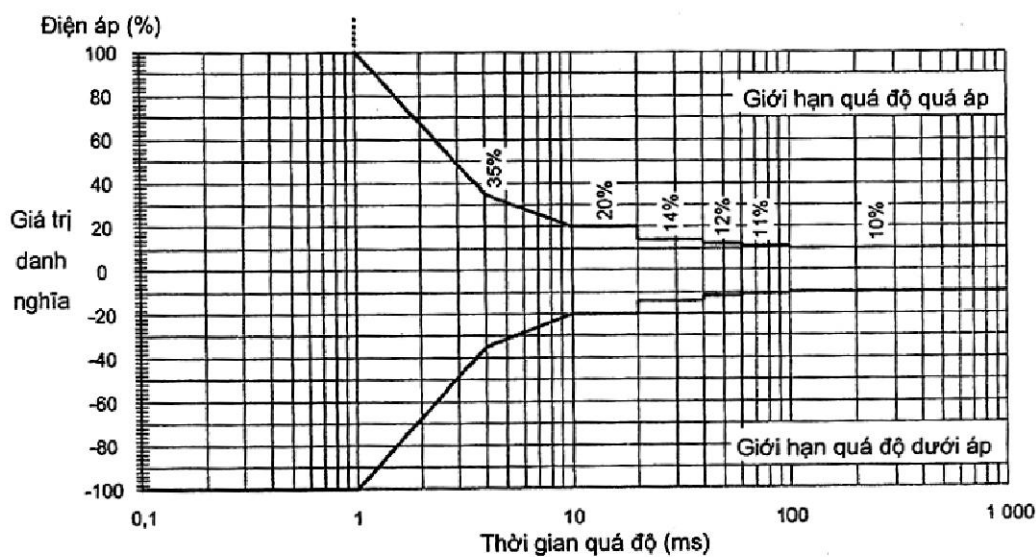
Duy trì điện áp đầu ra của UPS nằm trong các giới hạn của đường cong 2 của điều này

“3”: Tính năng được chấp nhận bởi phụ tải IT thông dụng, ví dụ như nguồn điện chế độ đóng cắt.

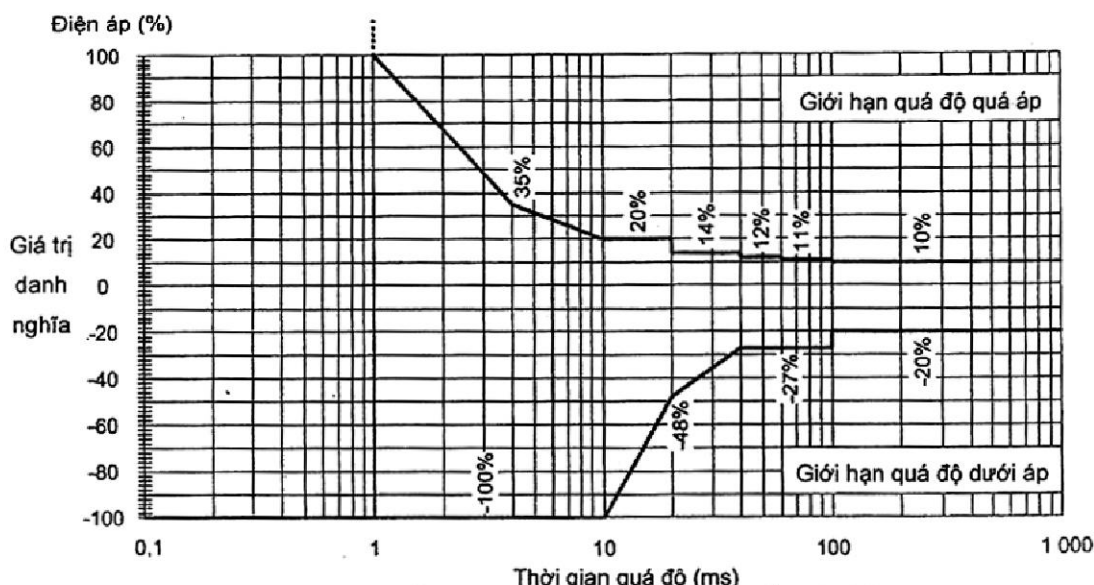
Duy trì điện áp đầu ra của UPS nằm trong các giới hạn của đường cong 3 của điều này.



Hình 2 – Đường cong 1 – Tính năng đầu ra động loại 1



Hình 3 – Đường cong 2 – Tính năng đầu ra động loại 2



Hình 4 – Đường cong J – Inn nang đầu ra động loại 3

Sự phù hợp của tính năng đầu ra động công bố được kiểm tra bằng cách thực hiện các thử nghiệm điển hình về điện qui định trong 6.4.2.11 và 6.4.3.3 và bằng cách quan sát kết quả thử nghiệm đạt được có nằm trong các giới hạn của đường cong 1, 2 hoặc 3 hay không.

CHÚ THÍCH 3: Mục đích của việc phân loại UPS theo tính năng là để cung cấp cơ sở chung để đánh giá tất cả các dữ liệu của nhà chế tạo/nhà cung ứng UPS. Điều đó giúp cho người mua, trong trường hợp các thông số đặc trưng về điện của UPS không phức tạp lắm, có thể so sánh các sản phẩm của các nhà chế tạo/nhà cung ứng khác nhau trong cùng một điều kiện đo.

CHÚ THÍCH 4: Người mua cần nhớ là do tính đa dạng của các loại phụ tải, dữ liệu về UPS của nhà chế tạo dựa trên các phụ tải thử nghiệm tiêu chuẩn công nghiệp mô phỏng các ứng dụng tải điển hình có thể có.

CHÚ THÍCH 5: Tính năng thực tế trong các ứng dụng đã nêu có thể bị thay đổi trong các điều kiện quá độ do các thông số đặc trưng của phụ tải thực tế, các trình tự riêng rẽ, và dòng điện khởi động có thể khác so với trường hợp thử nghiệm tiêu chuẩn hóa.

CHÚ THÍCH 6: UPS loại một dây nguồn được thiết kế để người vận hành lắp đặt để sử dụng trong môi trường văn phòng, đặt trên bàn làm việc hoặc trên sàn, và/hoặc được phân phối bởi bên thứ ba mà không tham khảo ý kiến nhà chế tạo thì, trong phạm vi thông số đặc trưng của UPS, cần có khả năng tiếp nhận phụ tải bất kỳ thích hợp để nối đến nguồn điện xoay chiều hạ áp công cộng, trừ khi các hạn chế bất kỳ đã được nhà chế tạo qui định trong hướng dẫn sử dụng.

CHÚ THÍCH 7: Việc mang tải không tuyến tính điều chỉnh theo nấc được thực hiện như qui định trong 6.4.3.3.3 và 6.4.3.3.4.

CHÚ THÍCH 8: Tham khảo Phụ lục H để được hướng dẫn về kỹ thuật đo.

CHÚ THÍCH 9: Tham khảo Phụ lục B để có các ví dụ về đồ thị tô pô của UPS.

5.4 Yêu cầu kỹ thuật về tích trữ điện năng

5.4.1 Yêu cầu chung

Điều 5.4 qui định cụ thể các yêu cầu chi tiết áp dụng cho acqui thứ cấp, hiện nay là công nghệ phổ biến nhất được chọn để tích trữ điện năng sử dụng khi nguồn điện xoay chiều đầu vào không có sẵn.

Thừa nhận rằng các công nghệ khác, ví dụ hệ thống bánh đà, có thể thay cho sự cần thiết của hệ thống acqui. Công nghệ này có thể hoàn toàn tương thích với đặc trưng của UPS được thiết kế chủ yếu dùng với acqui. Theo nghĩa đó, khi có thỏa thuận giữa nhà chế tạo/nhà cung ứng và người mua và nếu áp dụng được thì có thể sử dụng qui định kỹ thuật này cho các công nghệ tích trữ điện năng khác.

5.4.2 Acqui

5.4.2.1 Yêu cầu đối với tất cả các loại acqui

Acqui được thiết kế để vận hành như một hệ thống tích trữ điện năng dùng cho UPS phù hợp với tiêu chuẩn này phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 9631-1 (IEC 62040-1) về vị trí đặt, thông hơi, ghi nhãn và bảo vệ của acqui.

5.4.2.2 Các đặc trưng mà nhà chế tạo phải công bố

Nhà chế tạo phải công bố các đặc trưng sau đây của acqui, ví dụ trong hướng dẫn sử dụng hoặc trong tờ dữ liệu kỹ thuật của UPS (xem Điều D.6):

- a) tuổi thọ (tuổi thọ thiết kế hoặc tuổi thọ vận hành không tải – nhưng không phải cả hai);
- b) số lượng các khối hoặc các ngăn acqui và các chuỗi đấu song song;
- c) điện áp danh nghĩa của acqui tổng;
- d) công nghệ acqui (có lỗ thông hơi hoặc có van điều chỉnh, chì-axit, NiCd, v.v...);
- e) dung lượng danh nghĩa của toàn bộ acqui;
- f) thời gian tích trữ điện năng (xem 6.4.4.1);
- g) thời gian năng lượng phục hồi;
- h) nhiệt độ chuẩn của môi trường;
- i) tình trạng nối đất của liên kết điện một chiều/cách ly của liên kết điện một chiều khỏi đầu vào và/hoặc đầu ra (chỉ với acqui đặt biệt lập);
- j) dòng điện nhấp nhô hiệu dụng trong chế độ hoạt động bình thường của UPS (nếu vượt quá 5 % trị số dung lượng Ah [C 10]);

Trong trường hợp acqui đặt biệt lập là một phần của nguồn cung cấp và nếu bảo vệ acqui và/hoặc cấp nguồn không phải là một phần của nguồn cung cấp thì phải công bố thêm các đặc trưng sau:

- k) dòng điện phóng điện danh nghĩa trong chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ;

TCVN 9631-3:2013

l) thông số đặc trưng về dòng điện sự cố ở điện một chiều;

m) khuyến cáo điện áp rơi trên cáp;

n) các yêu cầu về bảo vệ;

Nhà chế tạo/nhà cung ứng phải cung cấp thêm các thông tin dưới đây, nếu người mua có yêu cầu:

o) chế độ nạp, tức là điện áp không đổi, dòng điện không đổi, khả năng tăng thế hoặc đẳng thế, nạp hai trạng thái;

p) điện áp nạp và miền dung sai;

q) kết thúc của điện áp phóng;

r) giới hạn hoặc dải giới hạn dòng điện nạp.

5.4.2.3 Các đặc trưng và điều kiện mà người mua phải nhận biết

Người mua phải nhận biết được các yêu cầu, các đặc trưng và các điều kiện bất kỳ trạch khỏi hoặc khắc nghiệt hơn so với danh mục trong 5.4.2.1 và 5.4.2.2. Điều này bao gồm tất cả các yêu cầu cụ thể qui định trong qui định quốc gia và tất cả các điều kiện vận hành bất lợi hoặc đặc biệt kể cả khi acqui được cung cấp bởi bên thứ 3.

CHÚ THÍCH: Qui định quốc gia có thể qui định thời gian tự quản dự phòng tối thiểu và qui định loại tích trữ điện năng được sử dụng.

5.5 Qui định kỹ thuật về chuyển mạch UPS

Các chuyển mạch của UPS được cung cấp như một bộ phận không thể tách rời UPS đã được đề cập trong các điều kiện vận hành điện qui định và các yêu cầu tính năng trong Điều 5 này nên không cần có qui định riêng.

Các chuyển mạch được cung cấp riêng rẽ và được thiết kế để hoạt động cùng với UPS phải tương thích với các điều kiện vận hành về điện có thể áp dụng và các yêu cầu tính năng của UPS và phải tuân thủ các tiêu chuẩn sản phẩm qui định cho chuyển mạch đó.

Ví dụ các tiêu chuẩn sản phẩm áp dụng cho chuyển mạch cụ thể là:

- hệ thống chuyển đổi bằng bán dẫn (STS): IEC 62310-3;
- hệ thống chuyển đổi tự động (ATS): IEC 60947-6-1;
- chuyển mạch cách ly, nối và chuyển đổi bằng tay: IEC 60947-3.

5.6 Mạch thông tin liên lạc

Nhà chế tạo phải cung cấp đầy đủ các hướng dẫn sử dụng và lắp đặt các mạch thông tin liên lạc và mạch tín hiệu được cung cấp như một bộ phận tích hợp của UPS và được thiết kế để nối đến các thiết bị công nghệ thông tin, ví dụ như máy tính logic lập trình được, mạng nội bộ (LAN) hoặc đến mạng viễn thông.

6 Thử nghiệm UPS

6.1 Tổng quát

6.1.1 Địa điểm, thiết bị đo và phụ tải

6.1.1.1 Địa điểm thử nghiệm

UPS thường được thử nghiệm tại khuôn viên của nhà chế tạo và phù hợp với Bảng 3.

Thử nghiệm có thể thực hiện trên UPS hoàn chỉnh hoặc, một cách khác, trên khối chức năng hoặc trên các cụm linh kiện.

Thử nghiệm UPS có thể đòi hỏi trang thiết bị thử nghiệm không có sẵn trong khuôn viên của nhà chế tạo và/hoặc các trang thiết bị thử nghiệm không kinh tế được chứng minh là nằm trong phạm vi cung cấp cụ thể. Khi đó nhà chế tạo có thể lựa chọn:

- a) sử dụng bên thứ 3 đủ năng lực để thực hiện thử nghiệm sự phù hợp thay cho nhà chế tạo. Bằng chứng về giấy xác nhận của bên thứ 3 phải được coi là đủ để chứng tỏ sự phù hợp với các điều khoản liên quan;
- b) chứng minh bằng tính toán hoặc bằng kinh nghiệm và/hoặc thử nghiệm các thiết kế tương tự hoặc cụm linh kiện trong các điều kiện tương tự và thông qua việc thu thập tài liệu về kết cấu kỹ thuật mà thiết kế tuân thủ. Bằng chứng thông qua tài liệu về kết cấu kỹ thuật phải được coi là đủ để chứng tỏ sự phù hợp với các điều khoản liên quan.
- c) khi có thỏa thuận với người mua, thực hiện các thử nghiệm, nếu có thể, tại hiện trường lắp đặt (xem 6.3).

Các thử nghiệm riêng rẽ trên các khối chức năng hoặc các cụm linh kiện gồm nhiều loại khác nhau có thể cần thiết đối với các cấu hình UPS lớn và/hoặc phức tạp mà không thể hoàn thành thử nghiệm trước khi giao sản phẩm đến hiện trường lắp đặt. Khi xuất hiện các tình huống như vậy thì áp dụng thử nghiệm khối chức năng của 6.6 và nhà chế tạo/nhà cung ứng cần thỏa thuận với người mua về các điều kiện để thử nghiệm tại hiện trường lắp đặt. Về khía cạnh này cần tuân thủ khuyến cáo của nhà chế tạo.

6.1.1.2 Thiết bị đo dùng trong thử nghiệm

Thiết bị đo được sử dụng để đo các tham số điện phải có đủ bằng thông để đo chính xác giá trị hiệu dụng trên các dạng sóng có thể khác với sóng sin cơ bản, tức là có thể có thành phần hài đáng kể. Dù sử dụng bất kỳ loại thiết bị đo nào thì độ chính xác của nó phải tương ứng với các đặc trưng cần đo và phải được hiệu chuẩn định kỳ theo các tiêu chuẩn có thể áp dụng. Tham khảo IEC 61000-4-30 để có hướng dẫn về lựa chọn thiết bị đo.

6.1.1.3 Tải thử nghiệm

Các thử nghiệm tải được thực hiện như qui định trong các điều khoản thử nghiệm liên quan, bằng cách nối tải với đầu ra UPS để mô phỏng các điều kiện phụ tải thực mang tính đại diện, hoặc bằng cách nối tải thực nếu có sẵn tải này.

Nếu không có qui định khác trong các điều khoản thử nghiệm liên quan thì thực hiện các thử nghiệm tải thường xuyên bằng tải thử nghiệm chuẩn.

Nếu không có qui định khác trong các điều khoản thử nghiệm liên quan thì thực hiện các thử nghiệm tải tuyến tính bằng tải tuyến tính chuẩn.

Nếu không có qui định khác trong các điều khoản thử nghiệm liên quan thì thực hiện các thử nghiệm tải không tuyến tính bằng tải không tuyến tính chuẩn. UPS loại lớn hoạt động trong đấu nối song song có thể được thử nghiệm tải bằng cách thử nghiệm các khối UPS riêng rẽ.

CHÚ THÍCH: Trong các trường hợp đặc biệt, cho phép sử dụng một phụ tải riêng, kể cả tải thực tế tại hiện trường lắp đặt, nếu có thỏa thuận giữa nhà chế tạo/nhà cung ứng và người mua.

6.1.2 Thử nghiệm thường xuyên

Thử nghiệm thường xuyên phải được thực hiện trên từng UPS để chứng tỏ các yêu cầu của tiêu chuẩn này được đáp ứng. Thử nghiệm thường xuyên thường được thực hiện tại khuôn viên của nhà chế tạo trước khi giao hàng. Các thử nghiệm thường xuyên được liệt kê trong Bảng 3 và được nêu chi tiết trong 6.2.

Việc thử nghiệm các đặc trưng không phải là các đặc trưng được đề cập trong các thử nghiệm thường xuyên phải được thỏa thuận giữa nhà chế tạo/nhà cung ứng và người mua.

6.1.3 Thử nghiệm tại hiện trường lắp đặt

Hệ thống điện không gián đoạn được đề cập trong tiêu chuẩn này thay đổi từ UPS nhỏ cơ động có acqui tích hợp đến UPS cỡ lớn nhiều mô đun mà có thể giao hàng dưới dạng các khối chức năng riêng rẽ được thiết kế để lắp ráp và đi dây hoàn thiện tại hiện trường lắp đặt. Các UPS lớn này có thể đòi hỏi thử nghiệm tính năng hoàn thiện tại nơi lắp đặt. Tham khảo 6.3 để biết thêm chi tiết.

6.1.4 Thử nghiệm đối chứng

Ngoài các thử nghiệm thường xuyên do nhà chế tạo tiến hành, người mua có thể mong muốn thử nghiệm đối chứng mang tính đại diện trên các hạng mục được chọn từ Bảng 3 và/hoặc các hạng mục đặc biệt khác.

Thử nghiệm đối chứng được thỏa thuận giữa nhà chế tạo và người mua.

CHÚ THÍCH : Người mua cần đánh giá sự cần thiết phải thực hiện thử nghiệm đối chứng có tính đến tình trạng đảm bảo chất lượng của nhà chế tạo.

6.1.5 Thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm điển hình phải thực hiện trên một UPS đại diện cho một seri sản phẩm về cơ bản là đồng nhất. Thử nghiệm điển hình là thích hợp để đảm bảo rằng các sản phẩm đồng nhất này sẽ phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật đầy đủ của chúng khi được sản xuất tuân thủ các tiêu chuẩn chất lượng liên quan và sau khi đã qua được các thử nghiệm thường xuyên trong 6.2. UPS được sử dụng để thử nghiệm điển hình không nhất thiết phải cung cấp cho người mua. Các thử nghiệm điển hình được liệt kê trong Bảng 3 và được nêu chi tiết trong 6.4 và 6.5.

CHÚ THÍCH: Đối với UPS trong sản xuất hàng loạt, cần lặp lại một số thử nghiệm điển hình trong các khoảng thời gian qui định trên các mẫu sản xuất hàng loạt để chứng tỏ chất lượng sản phẩm vẫn được duy trì.

6.1.6 Trình tự thử nghiệm

Các thử nghiệm phải được thực hiện theo Bảng 3.

Bảng 3 – Trình tự thử nghiệm UPS

Mô tả thử nghiệm	Thử nghiệm thường xuyên	Thử nghiệm điển hình	Điều khoản
Kiểm tra cáp và đầu nối liên kết	x	x	6.2.2.2
(Các) thiết bị điều khiển	x	x	6.2.2.3.a
(Các) thiết bị bảo vệ	x	x	6.2.2.3.b
(Các) thiết bị phụ trợ	x	x	6.2.2.3.c
(Các) thiết bị giám sát, theo dõi và báo hiệu	x	x	6.2.2.3.d
Tự động chuyển sang chế độ hoạt động tích trữ điện năng và trở về chế độ bình thường	x	x	6.2.2.3.e
Tự động chuyển sang chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng/cách ly và trở về chế độ bình thường	x	x	6.2.2.3.f
Chuyển đổi bằng tay sang chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng/cách ly và trở về chế độ bình thường	x	x	6.2.2.3.g
Không tải	x	x	6.2.2.4
Đầy tải	x	x	6.2.2.5
Hòa đồng bộ	x		6.2.2.6
Mất điện xoay chiều đầu vào	x	x	6.2.2.7
Cấp lại điện xoay chiều đầu vào	x	x	6.2.2.8
Sự cố của UPS dư nối song song		x	6.4.2.12
Chuyển sang mạch nối thẳng	x	x	6.2.2.9
Tương thích với nguồn điện đầu vào			
Dung sai điện áp đầu vào trạng thái ổn định		x	6.4.1.1
Dung sai tần số đầu vào		x	6.4.1.2
Dòng điện khởi động đầu vào		x	6.4.1.3
Méo hài của dòng điện đầu vào		x	6.4.1.4
Hệ số công suất		x	6.4.1.5
Hiệu suất		x	6.4.1.6
Tương thích của máy phát dự phòng		x	6.4.1.9
Đầu ra – Tải tuyến tính			
Chế độ bình thường – Không tải		x	6.4.2.1
Chế độ bình thường – Đầy tải		x	6.4.2.2
Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ – Không tải		x	6.4.2.3
Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ – Đầy tải		x	6.4.2.4
Mất cân bằng điện áp 3 pha		x	6.4.2.5
Thành phần điện áp một chiều		x	6.4.2.6
Phân bố dòng điện qua các UPS nối song song		x	6.4.2.7
Thử nghiệm quá điện áp đầu ra		x	6.4.2.8

Bảng 3 (kết thúc)

Mô tả thử nghiệm	Thử nghiệm thường xuyên	Thử nghiệm điển hình	Điều khoản
Thử nghiệm biến thiên điện áp đầu ra chu kỳ (có điều biến)		x	6.4.2.9
Quá tải – Chế độ bình thường		x	6.4.2.10.1
Quá tải – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ		x	6.4.2.10.2
Khả năng giải trừ sự cố – Chế độ bình thường		x	6.4.2.10.3
Khả năng giải trừ sự cố – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ		x	6.4.2.10.4
Đặc tính động – Chuyển từ chế độ bình thường sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ		x	6.4.2.11.1
Đặc tính động – Chuyển từ chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ sang chế độ bình thường		x	6.4.2.11.2
Đặc tính động – Chuyển từ chế độ bình thường sang chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng		x	6.4.2.11.3
Đặc tính động – Tải theo nấc – Chế độ bình thường		x	6.4.2.11.4
Đặc tính động – Tải theo nấc – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ		x	6.4.2.11.5
Đầu ra – Tải không tuyến tính			
Chế độ bình thường – Đầy tải		x	6.4.3.1
Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ – Đầy tải		x	6.4.3.2
Đặc tính động – Chuyển từ chế độ bình thường sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ		x	6.4.3.3.1
Đặc tính động – Chuyển từ chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ sang chế độ bình thường		x	6.4.3.3.2
Đặc tính động – Tải theo nấc – Chế độ bình thường		x	6.4.3.3.3
Đặc tính động – Tải theo nấc – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ		x	6.4.3.3.4
Thời gian tích trữ điện năng và thời gian phục hồi năng lượng			
Thời gian tích trữ năng lượng		x	6.4.4.1
Thời gian phục hồi điện năng		x	6.4.4.2
Dòng điện nạp nhỏ của acqui		x	6.4.4.3
Thử nghiệm khởi động lại		x	6.4.4.4
Môi trường			
Xóc lặp lại trong quá trình vận chuyển		x	6.5.2.1
Rơi tự do trong quá trình vận chuyển		x	6.5.2.2
Lưu kho trong các môi trường nóng khô, nóng ẩm và lạnh		x	6.5.3
Hoạt động trong các môi trường nóng khô, nóng ẩm và lạnh		x	6.5.4
Tạp âm		x	6.5.5
An toàn		x	Tham khảo TCVN 9631-1 (IEC 62040-1)
Tương thích điện từ		x	Tham khảo TCVN 9631-2 (IEC 62040-2)

TCVN 9631-3:2013

6.2 Quy trình thử nghiệm thường xuyên

6.2.1 Môi trường

Không yêu cầu thử nghiệm thường xuyên.

CHÚ THÍCH: Tham khảo 6.5 đối với thử nghiệm điển hình về môi trường.

6.2.2 Điện

6.2.2.1 Cách điện và điện môi

Cách điện và điện môi là yêu cầu an toàn không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Sự phù hợp về cách điện và điện môi được kiểm tra trong quá trình chứng nhận an toàn có thể áp dụng của UPS. Xem 8.2 của TCVN 9631-1 (IEC 62040-1).

6.2.2.2 Kiểm tra cáp và đầu nối liên kết

UPS phải được kiểm tra theo sơ đồ lắp đặt và đi dây của nhà chế tạo để xác định:

- tất cả các đầu nối điện xoay chiều và đầu nối điện một chiều đã được nối đến nguồn đầu vào xoay chiều, đến nguồn tích trữ điện năng (tùy theo từng trường hợp) và nối đến phụ tải;
- tất cả các mạch thông tin liên lạc đã được nối theo yêu cầu.

Ngoài ra, tất cả các mối nối thử nghiệm tạm thời được đấu vào hoặc tháo ra trong quá trình thử nghiệm cách điện và điện môi phải được khẳng định chắc chắn là đã được trả về tình trạng bình thường của chúng.

6.2.2.3 Thử nghiệm tải nhẹ và thử nghiệm chức năng

Thử nghiệm tải nhẹ là một thử nghiệm chức năng được thực hiện để kiểm tra chứng tỏ rằng UPS đã được đấu nối đúng và tất cả các chức năng đều hoạt động đúng. Vì lý do thực tế và lý do chi phí nên tải đặt vào được hạn chế đến một giá trị phần trăm, ví dụ 10 %. Phải kiểm tra hoạt động đúng của các cơ cấu dưới đây:

- a) tất cả các chuyển mạch điều khiển và các phương tiện khác kích hoạt hoạt động của UPS;
- b) thiết bị bảo vệ (tham khảo 7.5.3 của IEC 60146-1-1);
- c) thiết bị phụ trợ, ví dụ như công tắc tơ, quạt gió, ổ cắm ra, bảng tín hiệu điện báo và thiết bị thông tin liên lạc;
- d) thiết bị giám sát, theo dõi và báo hiệu từ xa (nếu có);
- e) tự động chuyển đổi sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ rồi trở về chế độ bình thường do mất điện và sau đó khôi phục lại điện áp đầu vào xoay chiều;

CHÚ THÍCH 1: Thử nghiệm này có thể thực hiện kết hợp với các thử nghiệm mất/có lại điện xoay chiều của 6.2.2.7 và 6.2.2.8.

- f) tự động chuyển đổi sang mạch nối thẳng hoặc cách ly bộ nghịch lưu khỏi thanh cái đầu ra điện xoay chiều chung (tùy theo từng trường hợp) rồi trở về chế độ bình thường do mất điện và sau đó khôi phục lại điện áp đầu ra xoay chiều của bộ nghịch lưu.

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm này có thể thực hiện kết hợp với các thử nghiệm nối song song/mạch nối thẳng của 6.2.2.9 và 6.4.2.12.

- g) chuyển đổi bằng tay sang mạch nối thẳng hoặc cách ly bộ nghịch lưu khỏi thanh cái điện xoay chiều chung rồi trả về chế độ bình thường (tùy theo từng trường hợp) bằng cách thao tác chuyển mạch và/hoặc nút điều khiển thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách quan sát các thiết bị và các chức năng được thiết kế để điều khiển, bảo vệ, giám sát, đo và phát tín hiệu của UPS có hoạt động như mong muốn hay không và có duy trì được điện áp phụ tải nằm trong các giá trị qui định trong quá trình chuyển đổi bằng tay và tự động hay không.

6.2.2.4 Không tải

Điện áp đầu ra của UPS phải được duy trì trong các giới hạn qui định khi cho UPS hoạt động ở điện áp và tần số đầu vào danh nghĩa còn ở đầu ra thì không nối đến tải.

6.2.2.5 Đầy tải

UPS phải duy trì ở chế độ hoạt động bình thường và điện áp đầu ra của UPS phải nằm trong phạm vi các giá trị qui định khi hoạt động ở điện áp và tần số đầu vào danh nghĩa, UPS được nối với tải thử nghiệm chuẩn.

UPS cỡ lớn nối song song có thể thử nghiệm tải bằng cách thử nghiệm độc lập các khối UPS riêng rẽ hoặc thử nghiệm toàn bộ.

6.2.2.6 Hòa đồng bộ

Thử nghiệm này phải được thực hiện khi có yêu cầu hòa đồng bộ với nguồn điện bên ngoài. Thử nghiệm phải được thực hiện ở chế độ bình thường và ở tải nhẹ. Điện áp và tần số của nguồn bên ngoài, ví dụ nguồn của mạch nối thẳng phải là tần số phổ biến ở nơi thử nghiệm và phải ổn định và nằm trong phạm vi các đặc trưng qui định trong 5.2.1.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi, ở trạng thái ổn định, góc pha giữa dạng sóng điện áp của bộ nghịch lưu và dạng sóng nguồn điện bên ngoài bằng hoặc nhỏ hơn góc pha do nhà chế tạo công bố.

Thử nghiệm này có thể thực hiện kết hợp với thử nghiệm khác nếu điều đó là thuận lợi hơn.

6.2.2.7 Mất điện xoay chiều đầu vào

Thử nghiệm phải được thực hiện với acqui hoặc nguồn điện một chiều thích hợp khác. Mất điện đầu vào cần được thực hiện bằng cách ngắt điện xoay chiều đầu vào về phía nguồn nếu có thể và thực hiện theo Phụ lục G, Điều G.2 (và Điều G.3 chỉ với thử nghiệm điển hình).

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi, tiếp sau thời điểm mất điện xoay chiều đầu vào, UPS hoạt động ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ nằm trong phạm vi các giới hạn điện áp và tần số đầu ra trạng thái ổn định qui định trong 5.3.4.

UPS không được hỏng trong quá trình hoạt động với một pha bị mất điện (chỉ với thử nghiệm điển hình).

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này có thể thực hiện cùng với thử nghiệm tải nhẹ của 6.2.2.3.e.

6.2.2.8 Cấp lại điện xoay chiều đầu vào

Thử nghiệm này phải được thực hiện bằng cách khôi phục lại điện xoay chiều đầu vào hoặc được mô phỏng bằng cách cấp điện đồng thời cho tất cả các fisor đầu vào UPS. Thử nghiệm này thường phải thực hiện với một acqui hoặc nguồn điện một chiều thích hợp.

Hoạt động đúng của tất cả các bộ chỉnh lưu của UPS, kể cả walk-in, tùy theo từng trường hợp, phải được tuân thủ. Phải đo biến thiên của điện áp và tần số đầu ra điện xoay chiều.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi, tiếp sau thời điểm trở lại điện xoay chiều đầu vào, UPS hoạt động ở chế độ bình thường nằm trong phạm vi các giới hạn điện áp và tần số đầu ra trạng thái ổn định qui định trong 5.3.4.

UPS không được hỏng khi cấp lại điện xoay chiều với việc đảo pha không thích hợp (chỉ với thử nghiệm điển hình).

CHÚ THÍCH 1: Walk-in là chức năng điều khiển dòng điện xoay chiều đầu vào tăng từ từ trong thời gian qui định khi UPS khởi động hoặc khởi động lại. Walk-in còn được gọi là khởi động mềm.

CHÚ THÍCH 2: Thử nghiệm này có thể thực hiện cùng với thử nghiệm tải nhẹ của 6.2.2.3.e.

6.2.2.9 Chuyển đổi sang mạch nối thẳng

Thử nghiệm này phải được thực hiện đối với UPS có khả năng nối thẳng, đặc biệt là trường hợp đóng cắt mạch nối thẳng bằng điện tử.

Thử nghiệm phải được tiến hành với phụ tải danh định nối với đầu ra của UPS. Bằng cách mô phỏng sự cố hoặc quá tải đầu ra, phụ tải phải tự động chuyển sang mạch nối thẳng và sau đó trở lại UPS một cách tự động hoặc do người vận hành điều khiển khi sự cố mô phỏng hoặc quá tải đầu ra đã được giải trừ.

Phải đo điện áp quá độ đầu ra và phải phù hợp với các giới hạn công bố của nhà chế tạo. Góc pha giữa mạch nối thẳng và bộ nghịch lưu UPS cũng phải được theo dõi trong quá trình hoạt động này.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này có thể thực hiện cùng với thử nghiệm đầy tải của 6.2.2.5.

6.3 Quy trình thử nghiệm tại vị trí lắp đặt

UPS thuộc loại được chuyển giao thành các khối chức năng riêng rẽ được thiết kế để lắp ráp và đi dây tại nơi lắp đặt đòi hỏi phải tiến hành các thử nghiệm tính năng lần cuối tại vị trí lắp đặt. Quy trình thử nghiệm tại vị trí lắp đặt thường bao gồm quy trình nhà chế tạo đưa UPS vào hoạt động và hoàn thành tất cả các thử nghiệm thường xuyên của Bảng 3 mà chưa được thực hiện trước khi giao hàng.

Thử nghiệm tại vị trí lắp đặt tốt nhất là diễn ra trong các điều kiện đại diện cho các điều kiện vận hành thực và phải sử dụng phụ tải có sẵn tại nơi lắp đặt. Phụ tải không được vượt quá phụ tải danh định liên tục của UPS hoàn chỉnh như cấu hình tại nơi lắp đặt.

Nếu không có qui định khác trong các điều khoản thử nghiệm liên quan thì các thử nghiệm phải được thực hiện với tải thử nghiệm chuẩn như định nghĩa trong 3.3.5.

CHÚ THÍCH 1: Trong thỏa thuận với nhà chế tạo UPS, người mua có thể lập một kế hoạch thử nghiệm chấp nhận cụ thể tại vị trí lắp đặt (SAT) như là một phần của hợp đồng mua bán.

CHÚ THÍCH 2: Vì lý do kinh tế và tránh các ứng suất không cần thiết lên UPS, kế hoạch thử nghiệm tại hiện trường được đề xuất bởi người mua cần được hạn chế ở việc kiểm tra các đặc trưng thiết yếu, các đặc trưng khác thì không cần kiểm tra.

6.4 Quy trình thử nghiệm điển hình (về điện)

6.4.1 Đầu vào – Tính tương thích của nguồn điện xoay chiều

Nguồn điện xoay chiều đầu vào phải có các đặc trưng phân phối điện thích hợp được công bố đối với UPS (xem 5.2.2.k) và phải có khả năng về:

- duy trì dạng sóng điện áp nằm trong các giới hạn của TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2) khi UPS hoạt động trong chế độ bình thường ở công suất biểu kiến đầu ra danh định. Xem chú thích 4 trong 5.2.1;
- cung cấp tần số và điện áp có mức độ biến thiên nằm trong phạm vi các đặc trưng được công bố đối với đầu vào UPS (xem 5.2.1).

CHÚ THÍCH: Nếu không có máy phát để phát ra tần số/điện áp biến thiên thì cho phép dùng các phương pháp thử nghiệm thay thế.

6.4.1.1 Dung sai điện áp đầu vào trạng thái ổn định

Với UPS ở chế độ hoạt động bình thường và tần số đầu vào được đặt ở tần số danh nghĩa, điện áp đầu vào phải được điều chỉnh đến các giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của dải dung sai do nhà chế tạo qui

TCVN 9631-3:2013

định. UPS phải duy trì chế độ hoạt động bình thường trên toàn bộ dải dung sai qui định và có khả năng để nạp lại acqui.

Phải đo điện áp đầu ra của UPS và ghi lại dung sai điện áp này ở điện áp đầu vào bình thường, nhỏ nhất và lớn nhất.

Trong trường hợp thiết kế của UPS ngăn không cho hoạt động ở chế độ bình thường khi điện áp cao hơn 10 % điện áp nguồn cung cấp danh nghĩa bằng cách chuyển đổi sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ thì giá trị được ghi lại phải là điện áp trước khi thay đổi chế độ hoạt động. Điện áp đầu vào phải là điện áp đầu vào danh định lớn nhất để đảm bảo hoạt động mà không làm hỏng mạch điện.

6.4.1.2 Dung sai tần số đầu vào

Thử nghiệm dung sai điện áp đầu vào trạng thái ổn định (xem 6.4.1.1) phải được lặp lại với tần số đầu vào được điều chỉnh đến các giới hạn do nhà chế tạo qui định kết hợp với biến thiên điện áp đầu vào (xem chú thích). UPS phải duy trì hoạt động ở chế độ bình thường.

Trong trường hợp tần số đầu ra của UPS hòa đồng bộ với tần số đầu vào, dải đồng bộ phải được kiểm tra phù hợp với góc pha lớn nhất giữa bộ nghịch lưu và dạng sóng điện áp đầu vào trong khi tần số đầu vào biến thiên ở tốc độ quay lớn nhất (xem 5.3.2.d) và 5.3.2.e)).

CHÚ THÍCH: Giả thiết là việc giảm tần số không diễn ra đồng thời với tăng điện áp đường dây và ngược lại.

6.4.1.3 Dòng điện khởi động

Phải thực hiện liên tiếp hai thử nghiệm dòng điện khởi động. Thử nghiệm thứ nhất phải được thực hiện sau khi mất điện áp đầu vào lớn hơn 5 min.

Thử nghiệm tiếp theo phải được thực hiện sau khi mất điện áp đầu vào 1 s. Nếu đồ thị tải của UPS yêu cầu thời gian trễ lâu hơn 1 s thì thử nghiệm phải được thực hiện theo qui định về thời gian trễ của nhà chế tạo, qui định này phải được nêu trong hướng dẫn lắp đặt.

Trong tiêu chuẩn này, bỏ qua việc tăng đột ngột dòng điện ban đầu do việc cấp điện của các tụ điện RFI trong bộ lọc đầu vào có khoảng thời gian nhỏ hơn 1 ms.

Nguồn điện xoay chiều đầu vào phải có khả năng cung cấp dòng điện ngắn mạch kỳ vọng sao cho tỷ số ngắn mạch R_{sc} ít nhất là 33. Thử nghiệm ở R_{sc} thấp hơn 33 là được phép khi đó kết quả thử nghiệm được hiệu chỉnh bằng tính toán thích hợp.

Nguồn điện đầu vào phải đóng điện cho đầu vào UPS trùng khớp với các điểm tại các góc khác nhau trên các dạng sóng điện áp đầu vào để xác định điều kiện dòng điện khởi động tình trạng xấu nhất.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này cần được lặp lại đủ để đạt được dòng điện đỉnh trường hợp xấu nhất thường gặp đối với các khối ghép nối biến áp, khi được đóng cắt ở điểm điện áp zero và đối với phụ tải chỉnh lưu/tụ điện trực tiếp tại đỉnh hoặc gần đỉnh của dạng sóng điện áp nguồn cung cấp đầu vào.

6.4.1.4 Méo hài của dòng điện đầu vào

Méo hài của dòng điện đầu vào được thử nghiệm ở phụ tải thử nghiệm chuẩn.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi các con số méo hài tổng của dòng điện đầu vào UPS nằm trong phạm vi các giới hạn do nhà chế tạo công bố.

CHÚ THÍCH 1: Các giới hạn do nhà chế tạo công bố ít nhất là cần phù hợp với các giới hạn qui định trong IEC 61000-3-2 (UPS ≤ 16 A), IEC 61000-3-12 (16 A < UPS ≤ 75 A), hoặc IEC/TS 61000-3-4 (UPS > 75 A) có xét đến khả năng ngắn mạch của nguồn điện đầu vào xoay chiều như công bố của nhà chế tạo.

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp tải thử nghiệm chuẩn được thực hiện bằng phương tiện trả lại điện đầu ra cho đầu vào của UPS, méo hài của dòng điện đầu vào cần quan tâm là méo hài dòng điện thực có được từ đầu vào của UPS (ngược lại với méo hài có được từ nguồn đầu vào xoay chiều).

6.4.1.5 Hệ số công suất

Hệ số công suất đầu vào được thử nghiệm ở tải thử nghiệm chuẩn trong chế độ hoạt động bình thường và ở điều kiện nguồn điện xoay chiều đầu vào danh định.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi hệ số công suất đầu vào của dòng điện đầu vào UPS lớn hơn hoặc bằng giá trị do nhà chế tạo công bố.

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp tải thử nghiệm chuẩn được thực hiện bằng phương tiện trả lại điện đầu ra cho đầu vào của UPS, hệ số công suất đầu vào cần quan tâm là hệ số công suất liên quan đến dòng điện thực có được từ đầu vào của UPS (ngược lại với giá trị có được từ nguồn đầu vào xoay chiều).

6.4.1.6 Hiệu suất

Hiệu suất của UPS phải được đo ở 25 %, 50 %, 75 % và 100 % tải thử nghiệm chuẩn như được mô tả trong Phụ lục J.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi giá trị hiệu suất tính được lớn hơn hoặc bằng giá trị do nhà chế tạo công bố.

CHÚ THÍCH: Tham khảo Phụ lục I về các giá trị hiệu suất tối thiểu cần quan tâm có thể áp dụng được.

6.4.1.7 Bảo vệ chống cấp điện ngược

Bảo vệ chống cấp điện ngược là yêu cầu về an toàn nên không nằm trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Kiểm tra sự phù hợp về bảo vệ chống cấp điện ngược được thực hiện trong quá trình chứng nhận an toàn UPS có thể áp dụng. Tham khảo Phụ lục I của TCVN 9631-1 (IEC 62040-1).

TCVN 9631-3:2013

6.4.1.8 Dòng dư xuống đất

Dòng dư xuống đất ("dòng rò xuống đất") là yêu cầu về an toàn nên không nằm trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Kiểm tra sự phù hợp về dòng rò xuống đất được thực hiện trong quá trình chứng nhận an toàn UPS có thể áp dụng. Xem 8.1 của TCVN 9631-1 (IEC 62040-1) về điều khoản chung đối với dòng rò xuống đất.

6.4.1.9 Thử nghiệm tính tương thích của máy phát điện dự phòng

Các thử nghiệm thường xuyên có thể áp dụng liệt kê trong Bảng 3 phải được lập lại bằng cách sử dụng đầu ra của máy phát điện dự phòng làm nguồn điện đầu vào. Nhà chế tạo phải qui định các đặc trưng của máy phát dự phòng này.

CHÚ THÍCH 1: Thử nghiệm này có thể thực hiện cùng với các thử nghiệm dung sai điện áp và tần số đầu vào (xem 6.4.1.1 và 6.4.1.2).

CHÚ THÍCH 2: Nếu có thỏa thuận giữa nhà chế tạo/nhà cung ứng và người mua thì thử nghiệm này có thể thực hiện tại hiện trường lắp đặt.

CHÚ THÍCH 3: Có thể tham khảo IEC 60034-22 liên quan đến các đặc trưng đối với tổ máy phát điện truyền động bằng động cơ đốt trong.

6.4.1.10 Tương thích điện từ

Tương thích điện từ là yêu cầu phát xạ và tính nhạy với điện từ trường nên không nằm trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này

CHÚ THÍCH: Kiểm tra sự phù hợp về tương thích điện từ được thực hiện trong quá trình chứng nhận về EMC của UPS. Xem TCVN 9631-2 (IEC 62040-2).

6.4.2 Đầu ra – Tải tuyến tính

Trong trường hợp nhà chế tạo/nhà cung ứng có qui định dải hệ số công suất của phụ tải có thể nối với đầu ra của UPS, ngoài các phép đo hệ số công suất danh nghĩa, các thử nghiệm sau đây phải đo cả các tham số ở mỗi đầu của dải hệ số công suất.

Nếu không có qui định khác trong các điều khoản thử nghiệm liên quan thì thử nghiệm phải được thực hiện ở tải tuyến tính chuẩn.

6.4.2.1 Chế độ bình thường – Không tải

Đo điện áp đầu ra hiệu dụng, thành phần cơ bản và thành phần hài khi cho UPS hoạt động trong chế độ bình thường, không tải, điện áp và tần số đầu vào danh nghĩa.

6.4.2.2 Chế độ bình thường – Đầy tải

Đặt 100 % tải thử nghiệm chuẩn vào đầu ra của UPS.

Trong điều kiện trạng thái ổn định, đo điện áp hiệu dụng đầu ra, thành phần cơ bản và thành phần hài của điện áp. Tính toán hiệu chỉnh giữa điện áp đầu ra không tải và điện áp đầu ra đầy tải.

Đối với UPS mà đầu ra ở chế độ hoạt động bình thường được nối trực tiếp với nguồn điện đầu vào qua một chuyển mạch duy nhất thì không cần thử nghiệm thành phần hài.

6.4.2.3 Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ – Không tải

Đo điện áp đầu ra, tần số, thành phần cơ bản và thành phần hài khi cho UPS hoạt động ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ và đầu ra không tải.

6.4.2.4 Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ – Đầy tải

Đặt 100 % tải thử nghiệm chuẩn vào đầu ra của UPS. Trong điều kiện trạng thái ổn định tại lúc bắt đầu thời gian phóng điện của acqui, đo điện áp đầu ra, tần số, thành phần cơ bản và thành phần hài. Tính toán hiệu chỉnh giữa điện áp đầu ra không tải và điện áp đầu ra đầy tải.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này đòi hỏi thiết bị đo có thời gian quét đủ để quan sát các thay đổi do điện áp của thiết bị tích trữ điện năng giảm xuống theo thời gian. Đối với UPS có thiết bị tích trữ danh định cho thời ít hơn 10 min, cho phép nối thêm acqui để đủ cho thử nghiệm và để ổn định các phép đo.

6.4.2.5 Mất cân bằng 3 pha

Mất cân bằng điện áp đầu ra trên ba pha đầu ra của UPS phải được kiểm tra trong điều kiện tải đối xứng và điều kiện tải không cân bằng. Đối với điều kiện tải không cân bằng, hai pha phải cho mang tải pha-pha hoặc pha-trung tính nếu tồn tại trung tính ở tải tuyến tính danh nghĩa của dòng điện danh định thì pha còn lại không được mang tải trừ khi có qui định khác của nhà chế tạo/nhà cung ứng.

Cần giám sát điện áp đầu ra pha-pha và pha-trung tính (nếu có trung tính). Mất cân bằng điện áp phải được nêu dưới dạng tỷ số mất cân bằng điện áp. Góc lệch pha phải được xác định bằng cách tính từ các giá trị của điện áp pha-pha và pha-trung tính.

6.4.2.6 Thành phần một chiều

Điện áp đầu ra điện một chiều lấy trung bình trong 10 s phải nhỏ hơn 0,1 % giá trị hiệu dụng.

6.4.2.7 Thử nghiệm phân bố tải

Phân bố tải phải được đo để tham khảo, (tại đầu ra của hai hay nhiều khối UPS đấu song song) theo qui định của nhà chế tạo hoặc theo thỏa thuận cụ thể giữa nhà chế tạo và người mua.

6.4.2.8 Thử nghiệm quá điện áp đầu ra

Phải kiểm tra bảo vệ quá điện áp đầu ra.

6.4.2.9 Thử nghiệm biến thiên điện áp đầu ra chu kỳ (điều biến)

Chỉ khi thử nghiệm này được qui định theo thỏa thuận cụ thể giữa nhà chế tạo và người mua, biến thiên điện áp đầu ra chu kỳ phải được kiểm tra bằng điện áp ghi được ở các phụ tải và các điều kiện làm việc khác nhau.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi, trong quá trình thử nghiệm, duy trì điện áp đầu ra của UPS trong phạm vi các giới hạn của đường cong 1, 2 hoặc 3 của Hình 2, Hình 3 và Hình 4, tùy theo từng trường hợp.

6.4.2.10 Quá tải và khả năng giải trừ sự cố

6.4.2.10.1 Quá tải – Chế độ bình thường

Cho UPS làm việc ở tải nhẹ trong chế độ bình thường, đặt một tải điện trở để làm cho đầu ra của UPS vượt quá các thông số đặc trưng đầy tải của nhà chế tạo. Kiểm tra để chứng tỏ rằng UPS vẫn tiếp tục hoạt động trong phạm vi các điều kiện qui định của nhà chế tạo và trong thời gian qui định.

CHÚ THÍCH: Trong một số trường hợp, UPS sẽ chuyển từ chế độ hoạt động bình thường sang chế độ mạch nối thẳng nếu nhà chế tạo công bố như vậy.

UPS không được hồng hoặc không được có dấu hiện quá nhiệt.

6.4.2.10.2 Quá tải – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ

Thử nghiệm của 6.4.2.10.1 phải được lặp lại ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ khi đã nạp đầy hoàn toàn. UPS không được hồng và phải hoạt động đúng khi khởi động lại.

6.4.2.10.3 Khả năng giải trừ sự cố – Chế độ bình thường

Cho UPS làm việc trong điều kiện thử nghiệm chế độ bình thường của 6.4.2.1, cho phép đặt tải nhẹ nếu có yêu cầu (xem 6.2.2.3). Sau đó gây ngắn mạch bằng một cầu chày hoặc aptômát thích hợp có thông số đặc trưng dòng điện theo qui định của nhà chế tạo hoặc nhà cung ứng về khả năng giải trừ của thiết bị bảo vệ (xem 5.3.2 n).

Nhà chế tạo hoặc nhà cung ứng phải nêu rõ mạch nối thẳng bằng bán dẫn có nằm trong bộ phận giải trừ sự cố hay không.

Nếu không có qui định khác của nhà chế tạo hoặc nhà cung ứng thì sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi đặc trưng đầu ra động được duy trì trong phạm vi các giới hạn của các Hình 2, 3 hoặc 4 trong quá trình kiểm tra này.

Nếu UPS hoạt động ở nhiều điện áp đầu vào và đầu ra danh định thì thử nghiệm ngắn mạch phải thực hiện ở các điện áp đầu vào và đầu ra danh định danh nghĩa cao nhất.

Nhà chế tạo có thể qui định các điều kiện để phù hợp, miễn là các điều kiện đó đại diện cho các điều kiện thực ở hiện trường lắp đặt.

CHÚ THÍCH 1: Thử nghiệm khả năng giải trừ sự cố kiểm tra đặc trưng đầu ra của UPS khi đặt một ngắn mạch có điều kiện. Nhà chế tạo có thể qui định các điều kiện để phù hợp, miễn là các điều kiện này phải đại diện cho các điều kiện thực ở hiện trường lắp đặt. Các điều kiện điển hình có thể gồm giới hạn dưới của trở kháng cấp nối từ đầu ra của UPS đến thiết bị bảo vệ và đến điểm ngắn mạch.

CHÚ THÍCH 2: Yêu cầu về an toàn liên quan đến dòng điện ngắn mạch của UPS được qui định trong TCVN 9631-1 (IEC 62040-1).

6.4.2.10.4 Khả năng giải trừ sự cố – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ

Phải lặp lại thử nghiệm của 6.4.2.10.3 ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ trừ khi nhà chế tạo hoặc nhà cung ứng có qui định rằng UPS không thể kết hợp với thiết bị bảo vệ bên ngoài khi hoạt động ở chế độ này.

6.4.2.11 Đặc tính động

6.4.2.11.1 Chế độ bình thường sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ

Cho UPS hoạt động ban đầu đầy tải ở chế độ bình thường, làm gián đoạn nguồn điện đầu vào ít nhất là 1 s, khởi động ở từng điều kiện dưới đây một cách độc lập:

- a) trong trường hợp dạng sóng điện áp đầu vào đi qua điểm zero;
- b) tại đỉnh của dạng sóng điện áp đầu vào.

Ở từng điều kiện trên, thử nghiệm phải thực hiện ít nhất là ba lần để xác định độ tái lập.

Dạng sóng đầu vào và đầu ra của UPS phải được theo dõi trên dụng cụ đo có lưu giữ thích hợp để có thể tính được sai lệch tính năng quá độ bất kỳ của dạng sóng điện áp đầu ra trong quá trình chuyển từ chế độ hoạt động bình thường sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

6.4.2.11.2 Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ sang chế độ bình thường

Cho UPS hoạt động ban đầu đầy tải ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ, nối lại nguồn điện đầu vào (ở vị trí ứng với góc bất kỳ trên dạng sóng của nguồn điện đầu vào) rồi quan sát đầu ra đối với bất kỳ sai lệch nào trong quá trình chuyển từ chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ sang chế độ hoạt động bình thường. Thử nghiệm này thường được thực hiện kết hợp với thử nghiệm trước đó (xem 6.4.4.1).

Trong trường hợp hòa đồng bộ là đặc điểm riêng của UPS, trong khoảng thời gian chuyển đổi sang chế độ bình thường, dạng sóng điện áp đầu vào và đầu ra phải được kiểm tra để đảm bảo rằng, ở điểm chuyển đổi, góc pha giữa dạng sóng điện áp nguồn cung cấp đầu vào và dạng sóng điện áp đầu ra không vượt quá bất kỳ giới hạn qui định nào.

CHÚ THÍCH: Thử nghiệm này đòi hỏi thiết bị đo có sẵn khả năng lưu giữ được sự kiện trễ thời gian vì giai đoạn hòa đồng bộ trước khi thay đổi chế độ hoạt động là biến thiên. Trong một số trường hợp, có thể sử dụng các tín hiệu thông tin liên lạc từ UPS hoặc tín hiệu trigger trong UPS để hỗ trợ trong thử nghiệm này. Trong trường hợp không thực hiện được, thử nghiệm được thực hiện bằng cách so sánh cả hai dạng sóng trong các khoảng thời gian.

TCVN 9631-3:2013

6.4.2.11.3 Chế độ bình thường sang chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng – Quá tải

Trong trường hợp UPS đang ở chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng mà chế độ này tự động hoạt động trong điều kiện quá tải đầu ra hoặc sự cố mạch nghịch lưu của UPS thì phải lặp lại thử nghiệm quá tải của 6.4.3.1 để cường bức hoạt động bằng mạch nối thẳng do quá tải. Các dạng sóng điện áp đầu vào và đầu ra phải được theo dõi trong quá trình chuyển đổi từ chế độ bình thường sang chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng và ngược lại, các dạng sóng này phải duy trì được trong phạm vi các giá trị qui định.

Ngoài ra, trong trường hợp nhà chế tạo công bố là không được tự động thay đổi sang chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng nếu điện áp hoặc tần số mạch nối thẳng nằm ngoài dung sai (ngoại trừ các điều kiện sự cố nhất định) thì phải điều chỉnh điện áp và tần số nguồn điện đầu vào vượt ra ngoài dải qui định để chứng tỏ sự phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của UPS mà vượt ra ngoài dải này, UPS bị cấm hoạt động ở chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng.

6.4.2.11.4 Phụ tải theo nấc – Chế độ bình thường

Với UPS đang hoạt động ở chế độ bình thường, không tải, đặt một phụ tải điện trở bằng 100 % công suất tác dụng đầu ra, gồm hai phụ tải: một phụ tải bằng 20 % và một phụ tải bằng 80 %.

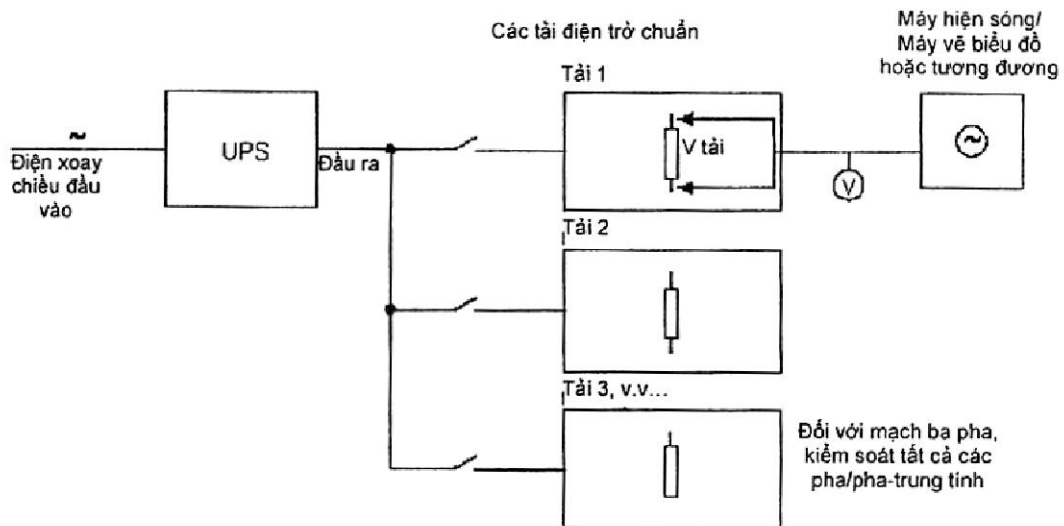
Tại thời điểm đặt tải khi dạng sóng đầu ra ở giá trị đỉnh sóng, quan sát dạng sóng đầu ra trên thiết bị đo có lưu giữ thích hợp để có thể tính được sai lệch đặc tính động bất kỳ.

Giảm phụ tải về 20 % công suất tác dụng đầu ra danh định bằng cách ngắt điện của phụ tải 80 %. Lặp lại phép đo trước ở thời điểm ngắt điện rồi tính giá trị và giá trị này phải nằm trong phạm vi các giới hạn qui định.

6.4.2.11.5 Phụ tải theo nấc – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ

Lặp lại thử nghiệm trước chỉ khác là cho UPS hoạt động ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

6.4.2.11.6 Phương pháp thử nghiệm – Tải tuyến tính



Hình 5 – Phương pháp thử nghiệm tải tuyến tính

Dạng sóng điện áp đầu ra của UPS được quan sát kết hợp với dạng sóng dòng điện để xác định biến thiên điện áp và khoảng thời gian chuyển đổi.

Chuyển đổi chế độ hoạt động:

Sử dụng mạch thử nghiệm trên Hình 5, ban đầu thay đổi chế độ hoạt động trong các điều kiện như yêu cầu trong quy trình thử nghiệm liên quan. Trong lúc bắt đầu thay đổi chế độ hoạt động, quan sát điện áp thay đổi và xác định xem có phù hợp với các giới hạn của đường cong 1, 2 hoặc 3, tùy theo từng trường hợp, của 5.3.4 hay không.

Phụ tải theo nấc:

Sử dụng mạch thử nghiệm trên Hình 5, đặt nấc tải tuyến tính cụ thể trong các điều kiện như yêu cầu trong quy trình thử nghiệm liên quan. Quan sát sai lệch điện áp trên toàn bộ thời gian và xác định xem có phù hợp với các giới hạn của đường cong thích hợp 1, 2 hoặc 3, tùy theo từng trường hợp, trên Hình 2, 3 hoặc 4 hay không.

6.4.2.12 Mô phỏng sự cố của UPS dư nối song song

Thử nghiệm này được yêu cầu đối với UPS dư nối song song. Thử nghiệm phải được thực hiện với phụ tải danh định đặt vào UPS. Bằng cách mô phỏng hỏng hóc, các khối chức năng dư hoặc các khối UPS phải được làm cho không hoạt động được (ví dụ hỏng phần bán dẫn của bộ nghịch lưu). Quá độ điện áp đầu ra và tần số phải được đo và phải phù hợp với các giới hạn công bố của nhà chế tạo. Phải xét đến cả hỏng hóc ở trở kháng cao và trở kháng thấp của UPS dư.

Chế độ hỏng hóc ở trở kháng thấp cần được mô phỏng bằng cách nối tắt phần bán dẫn công suất thích hợp trong UPS dư. Chế độ hỏng hóc ở trở kháng cao cần được mô phỏng bằng cách làm hở mạch mỗi nối đến một bộ bán dẫn công suất thích hợp trong UPS dư.

TCVN 9631-3:2013

6.4.3 Đầu ra – Phụ tải không tuyến tính

Nếu không có qui định khác trong các điều khoản thử nghiệm liên quan thì thử nghiệm phải được thực hiện với phụ tải không tuyến tính như định nghĩa trong Phụ lục E.

6.4.3.1 Chế độ bình thường – Đẩy tải

Với UPS hoạt động ở chế độ hoạt động bình thường, đặt một tải không tuyến tính chuẩn (xem Phụ lục E) để đạt được công suất biểu kiến đầu ra danh định đối với UPS cần thử nghiệm.

Trong điều kiện trạng thái ổn định, đo dạng sóng điện áp đầu ra, thành phần cơ bản và thành phần hài. Giá trị đo không được vượt quá các giá trị qui định của nhà chế tạo.

6.4.3.2 Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ – Đẩy tải

Lập lại thử nghiệm trước (xem 6.4.3.1), chỉ khác là UPS phải hoạt động ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

6.4.3.3 Đặc tính động

6.4.3.3.1 Chế độ bình thường sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ

Lập lại thử nghiệm thay đổi chế độ hoạt động của 6.4.2.11.1, chỉ khác là phải sử dụng 100 % tải không tuyến tính chuẩn thay cho tải tuyến tính. Tham khảo Phụ lục E để được hướng dẫn về tải không tuyến tính chuẩn.

6.4.3.3.2 Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ sang chế độ bình thường

Lập lại thử nghiệm thay đổi chế độ hoạt động của 6.4.2.11.2, chỉ khác là phải sử dụng 100 % tải không tuyến tính chuẩn thay cho tải tuyến tính. Tham khảo Phụ lục E để được hướng dẫn về tải không tuyến tính chuẩn.

6.4.3.3.3 Nấc tải – Chế độ bình thường

Đặt các nấc tải phù hợp với thông số đặc trưng của UPS như sau:

a) $UPS \leq 4,0$ kVA

Với UPS hoạt động không tải ở chế độ bình thường, đặt một tải không tuyến tính chuẩn, như một phụ tải cơ sở, để đạt được 25 % công suất biểu kiến đầu ra danh định (xem Phụ lục E).

Trong điều kiện trạng thái ổn định, đặt thêm một tải không tuyến tính chuẩn để đạt được 75 % công suất biểu kiến đầu ra danh định tại giá trị đỉnh của dạng sóng điện áp đầu ra. Ở thời điểm đặt tải bổ sung này, đo sai lệch quá độ dạng sóng điện áp đầu ra.

Trong điều kiện trạng thái ổn định, cắt điện của tải không tuyến tính chuẩn đặt đến 75 % công suất biểu kiến danh định tại giá trị đỉnh của dạng sóng điện áp đầu ra. Ở thời điểm cắt điện này, lập lại phép đo sai lệch quá độ dạng sóng điện áp đầu ra.

b) UPS > 4 kVA

Với UPS hoạt động không tải ở chế độ bình thường, đặt một tải không tuyến tính chuẩn, như một phụ tải cơ sở, để đạt được 33 % công suất biểu kiến đầu ra danh định (xem Phụ lục E).

Trong điều kiện trạng thái ổn định, ở giá trị đỉnh của dạng sóng điện áp đầu ra, đặt thêm một tải không tuyến tính chuẩn để đạt được 33 % công suất biểu kiến đầu ra danh định. Ở thời điểm đặt tải bổ sung này, đo sai lệch quá độ dạng sóng điện áp đầu ra.

Với phụ tải cơ sở 66 %, ở đỉnh của dạng sóng điện áp đầu ra, đặt vào một phụ tải theo nấc không tuyến tính chuẩn 33 % khác rồi lặp lại phép đo sai lệch điện áp quá độ.

Trong điều kiện trạng thái ổn định, cắt điện của tải không tuyến tính chuẩn theo nấc 33 % tại giá trị đỉnh của dạng sóng điện áp đầu ra. Ở thời điểm cắt điện này, lặp lại phép đo dạng sóng điện áp đầu ra.

Cắt điện tải không tuyến tính chuẩn 33 % tiếp theo để trở về tải cơ sở 33 % ban đầu rồi ghi lại sai lệch quá độ của dạng sóng đầu ra.

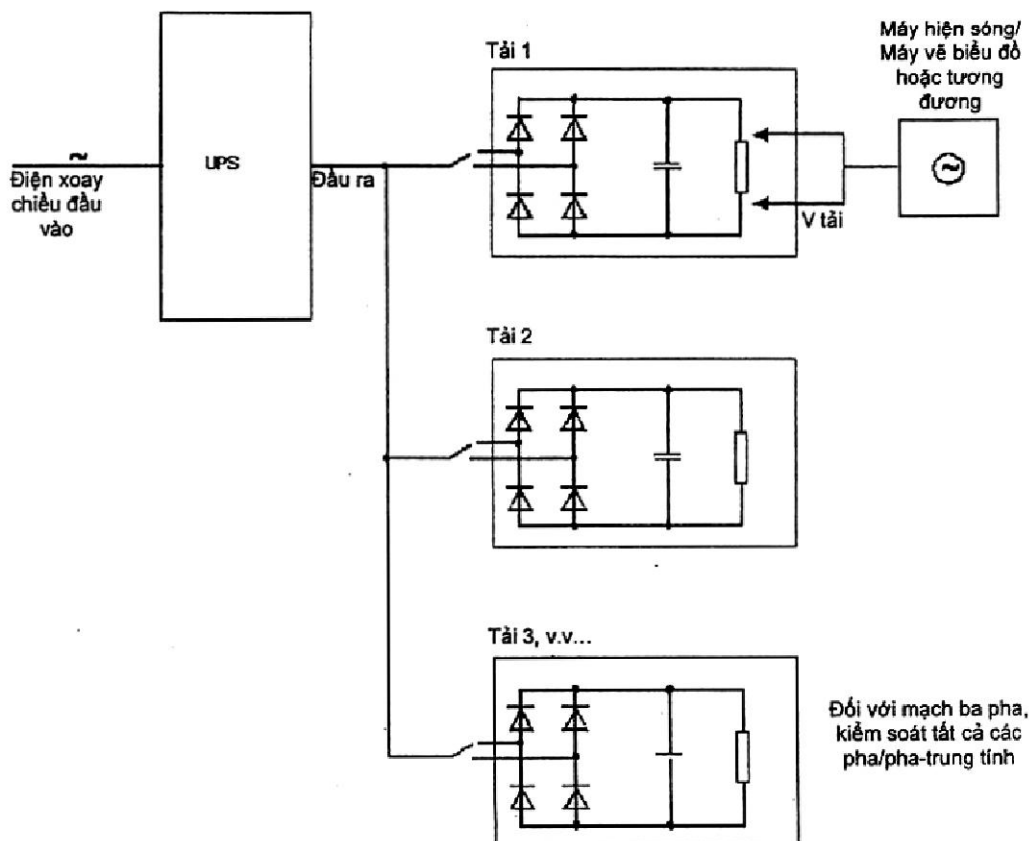
Kiểm tra sự phù hợp theo 6.4.3.3.5.

6.4.3.3.4 Nấc tải – Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ

Phải lặp lại thử nghiệm trước (xem 6.4.3.3.3) ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

Kiểm tra sự phù hợp theo 6.4.3.3.5.

6.4.3.3.5 Phương pháp thử nghiệm – Phụ tải không tuyến tính



Hình 6 – Phương pháp thử nghiệm phụ tải không tuyến tính chuẩn

Theo dõi dạng sóng điện áp tụ điện của phụ tải không tuyến tính để xác định biến thiên điện áp và khoảng thời gian quá độ.

CHÚ THÍCH: Phụ tải 1, 2, 3 được thiết kế theo Phụ lục E.

Thay đổi chế độ hoạt động:

Sử dụng mạch thử nghiệm trên Hình 6, ban đầu thay đổi chế độ hoạt động trong các điều kiện như yêu cầu trong quy trình thử nghiệm liên quan. Trong lúc bắt đầu thay đổi chế độ hoạt động, theo dõi điện áp thay đổi và xác định xem có phù hợp với các giới hạn của đường cong 1, 2 hoặc 3, tùy từng trường hợp, của Hình 2, 3 hoặc 4 hay không.

Phụ tải theo nấc:

Sử dụng mạch thử nghiệm trên Hình 6, đặt nấc tải tuyến tính qui định trong điều kiện như được yêu cầu trong các quy trình thử nghiệm liên quan. Theo dõi trên một phụ tải cơ sở, sai lệch điện áp trên toàn bộ thời gian và quyết định nếu tuân thủ các giới hạn của đường cong thích hợp 1, 2 hoặc 3 của Hình 2, 3 hoặc 4.

6.4.4 Tích trữ điện năng và phục hồi năng lượng

6.4.4.1 Thời gian tích trữ điện năng

Phải xác định thời gian tích trữ điện năng bằng cách ngắt điện xoay chiều đầu vào để UPS hoạt động ở công suất tải dụng đầu ra danh định rồi đo thời gian duy trì công suất đầu ra qui định.

Giả sử hệ thống tích trữ điện năng là acqui, tuân thủ mọi thỏa thuận cụ thể giữa người mua và nhà chế tạo UPS, nhiệt độ chuẩn của acqui phải là 25 °C. Nhiệt độ của dãy acqui phải được đo ngay trước thử nghiệm để tính đến các điều chỉnh bất kỳ đến thời gian tích trữ điện năng cần quan tâm.

CHÚ THÍCH 1: Xem xét tương tự có thể áp dụng cho công nghệ tích trữ điện năng khác.

Điện áp lúc hết acqui không được hạ thấp dưới giá trị qui định trước khi thời gian này trôi qua.

Trước khi thực hiện thử nghiệm này, cho UPS hoạt động ở chế độ bình thường bằng nguồn điện đầu vào danh nghĩa và không nối tải đầu ra trong thời gian vượt quá thời gian phục hồi năng lượng do nhà chế tạo qui định.

Nối tải tuyến tính có công suất bằng với công suất tải dụng đầu ra danh định rồi ngắt điện cung cấp đầu vào để buộc phải hoạt động ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ.

Đo điện áp đầu ra ở thời điểm bắt đầu và kết thúc hoạt động bằng tích trữ điện năng. Đo thời gian hoạt động trong chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ cho đến khi UPS tắt do acqui phóng điện hết. Đánh giá sự hợp lệ của điện áp đầu ra tổng, đánh giá các mức hài cơ bản tình trạng xấu nhất và các mức hài không được vượt quá các giá trị do nhà chế tạo công bố.

CHÚ THÍCH 2: Do acqui mới thường không cung cấp đủ dung lượng trong giai đoạn khởi động, nên thử nghiệm phóng điện cần lặp lại sau một thời gian phục hồi năng lượng hợp lý, nếu thời gian đạt được ban đầu nhỏ hơn giới hạn qui định. Có thể cần làm một số chu kỳ nạp/phóng điện trước khi đạt được dung lượng acqui nạp đầy.

6.4.4.2 Thời gian phục hồi năng lượng (đến 90 % dung lượng)

Tại thời điểm dừng thử nghiệm tích trữ điện năng của 6.4.4.1, nối trở lại nguồn cung cấp đầu vào cho UPS và cho hoạt động trong chế độ bình thường ở điện áp nguồn đầu vào danh nghĩa, ở công suất tải dụng và công suất biểu kiến đầu ra danh định. Đo dòng điện đầu vào lớn nhất của UPS tại thời điểm bắt đầu thời gian phục hồi năng lượng.

Sau khi kết thúc thời gian phục hồi năng lượng do nhà chế tạo qui định, phải lặp lại thử nghiệm của 6.4.4.1. Kiểm tra xác nhận rằng giá trị mới của thời gian tích trữ năng lượng không nhỏ hơn 90 % thời gian đo trước đó.

CHÚ THÍCH 1: Cần xem xét tình trạng xấu nhất trong trường hợp dung lượng nạp, ở chế độ hoạt động bình thường, bị ảnh hưởng bởi lượng phụ tải nối đến đầu ra của UPS.

TCVN 9631-3:2013

CHÚ THÍCH 2: Thời gian tích trữ năng lượng và thời gian phục hồi năng lượng chịu ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường, các giá trị do nhà chế tạo qui định đối với thời gian phục hồi là thời gian để phục hồi 90 % dung lượng danh định, nếu không có qui định nào khác.

6.4.4.3 Đo dòng điện nhấp nhô của acqui

Thành phần xoay chiều (giá trị hiệu dụng) của dòng điện acqui phải được đo khi có qui định giới hạn cho dòng điện nhấp nhô của acqui. UPS phải hoạt động trong chế độ bình thường và acqui phải được nạp đầy. Dòng điện nhấp nhô tình trạng xấu nhất phải được báo cáo nếu phép đo dòng điện này chịu ảnh hưởng bởi phụ tải của UPS. Điều kiện tải cân bằng và không cân bằng cũng phải được xem xét.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi dòng điện nhấp nhô đo được nhỏ hơn hoặc bằng dòng điện nhấp nhô được qui định bởi nhà chế tạo acqui.

6.4.4.4 Thử nghiệm khởi động lại

Phương tiện khởi động lại tự động hoặc phương tiện khởi động lại khác đều phải được thử nghiệm sau một lần tắt điện hoàn toàn UPS.

6.5 Quy trình thử nghiệm điển hình (môi trường)

6.5.1 Phương pháp thử nghiệm về môi trường và vận chuyển

Các trình tự thử nghiệm sau đây thích hợp để mô phỏng các yêu cầu về môi trường và vận chuyển mà UPS được thiết kế để đáp ứng.

6.5.2 Vận chuyển

Các thử nghiệm sau đây đánh giá kết cấu của UPS đặt trong các thùng hàng có khả năng chịu hư do các hoạt động để nâng chuyển thông thường trong quá trình vận chuyển.

6.5.2.1 Thử nghiệm xóc

Thử nghiệm này phải được thực hiện trên các khối có khối lượng toàn bộ nhỏ hơn 50 kg, nhưng không bao gồm khối lượng thùng hàng. Thử nghiệm xóc được thực hiện như sau:

- a) Phép đo ban đầu: thực hiện các thử nghiệm thường xuyên về điện mô tả trong 6.2.2 trên UPS rồi sau đó đóng gói và đưa vào tình trạng sẵn sàng vận chuyển.
- b) Chế độ hoạt động: UPS không cho hoạt động và được đóng gói để sẵn sàng vận chuyển.
- c) Thử nghiệm: Các mẫu đã được đóng gói phải chịu hai xung xóc nửa sin 15g có độ rộng xung danh nghĩa là 11 ms trên cả ba mặt phẳng. Phương pháp thử nghiệm phải như qui định trong TCVN 7699-2-27 (IEC 60068-2-27). Các phép đo trong quá trình thử nghiệm: không phải thực hiện phép đo nào.
- d) Yêu cầu cuối cùng: Sau các thử nghiệm, UPS phải được lấy ra khỏi bao gói và được kiểm tra các dấu hiệu về hỏng hóc vật lý hoặc biến dạng các bộ phận hợp thành và vẫn phải hoạt động được theo tiêu chuẩn này.

e) Phép đo kết thúc: Thực hiện thử nghiệm thường xuyên về thử nghiệm chức năng và thử nghiệm tải nhẹ (xem 6.2.2.3).

CHÚ THÍCH: Yêu cầu cuối cùng và phép đo kết thúc có thể kết hợp với phép đo và yêu cầu của thử nghiệm rơi tự do (xem 6.5.2.2).

6.5.2.2 Thử nghiệm rơi tự do

Thực hiện thử nghiệm rơi tự do như sau.

- a) Phép đo ban đầu: Thực hiện các thử nghiệm thường xuyên về điện mô tả trong 6.2.2 trên UPS.
- b) Chế độ hoạt động: UPS không cho hoạt động và được đóng gói để sẵn sàng vận chuyển.
- c) Thử nghiệm: Mẫu được thả rơi tự do từ điểm treo lên một bề mặt cứng. Bề mặt của bao gói tạo ra va đập vào bề mặt cứng là bề mặt mà thông thường bao gói thường được đặt lên. Phương pháp thử nghiệm phải như phương pháp trong IEC 60068-2-31. Các nội dung dưới đây là các yêu cầu tối thiểu:
 - 1) thử nghiệm phải được thực hiện hai lần;
 - 2) thử nghiệm phải được thực hiện với mẫu nằm trong hộp vận chuyển tích hợp hoặc ở tình trạng sẵn sàng để vận chuyển;
 - 3) độ cao rơi phải theo Bảng 4;
 - 4) độ cao rơi phải được đo từ phần của mẫu nằm gần bề mặt thử nghiệm nhất.

Bảng 4 – Thử nghiệm rơi tự do

Khối lượng của mẫu chưa đóng gói kg	Độ cao rơi mm
$M \leq 10$	250
$10 < M \leq 50$	100
$50 < M \leq 100$	50
$100 < M$	25

- d) Các phép đo trong quá trình thử nghiệm: Không phải thực hiện phép đo nào.
- e) Yêu cầu cuối cùng: Sau thử nghiệm, UPS phải được lấy ra khỏi bao gói và được kiểm tra hư hại vật lý đến các bộ phận hợp thành và UPS vẫn phải tiếp tục hoạt động được theo các đặc trưng ban đầu và đáp ứng các yêu cầu an toàn kết cấu.
- f) Phép đo kết thúc: Thực hiện thử nghiệm thường xuyên về thử nghiệm chức năng và thử nghiệm tải nhẹ (xem 6.2.2.3).

6.5.3 Lưu kho

Thực hiện các thử nghiệm lưu kho như sau:

TCVN 9631-3:2013

- a) Phép đo ban đầu: Thực hiện các thử nghiệm thường xuyên về điện qui định trong 6.2.2 trên UPS. Trước khi thực hiện các thử nghiệm này, tất cả các acqui bên trong phải đã được nạp điện trong thời gian xác định trong hướng dẫn của nhà chế tạo và phải ở trạng thái nạp đầy.
- b) Chế độ hoạt động: UPS không hoạt động nhưng được bao gói sẵn sàng để vận chuyển và lưu kho với các cơ cấu điều khiển được đặt trong tình trạng vận chuyển.
- c) Các thử nghiệm:
- 1) Nóng khô theo các điều kiện môi trường bình thường: $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 16 h bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm Bb của TCVN 7699-2-2 (IEC 60068-2-2).
 - 2) Nóng ẩm theo các điều kiện môi trường bình thường: $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ở độ ẩm 90 % đến 95 % trong thời gian 96 h bằng cách sử dụng TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78).
 - 3) Lạnh theo các điều kiện môi trường bình thường: $-25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 16 h trong trường hợp có thể, bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm Ab của TCVN 7699-2-1 (IEC 60068-2-1).
 - 4) Lặp lại thử nghiệm nóng ẩm.
- d) Các phép đo trong quá trình thử nghiệm: Không phải thực hiện phép đo nào.
- e) Yêu cầu cuối cùng: Sau các thử nghiệm, UPS phải được tháo ra khỏi bao gói và được kiểm tra các dấu hiệu hư hại bất kỳ đến các bộ phận hợp thành hoặc ăn mòn của các phần bằng kim loại. UPS phải tiếp tục hoạt động phù hợp với các đặc trưng ban đầu và đáp ứng các yêu cầu an toàn kết cấu.
- f) Phép đo kết thúc: Cho phép khối thử nghiệm trở về nhiệt độ và áp suất môi trường bình thường. Sau khi thử nghiệm, UPS phải thực hiện thử nghiệm thường xuyên về thử nghiệm chức năng hoặc thử nghiệm tải nhẹ (xem 6.2.2.3)

6.5.4 Hoạt động

Các thử nghiệm hoạt động được thực hiện như sau:

- a) Phép đo ban đầu: Thực hiện các thử nghiệm thường xuyên về điện theo 6.2.2 trên UPS.
- b) Chế độ hoạt động: Cho UPS làm việc trong chế độ bình thường ở điện áp đầu vào danh định và công suất biểu kiến đầu ra danh định.
- c) Thử nghiệm: Các thử nghiệm phải được thực hiện theo trình tự:
- 1) Nóng khô theo các điều kiện môi trường bình thường hoặc theo giá trị lớn nhất do nhà chế tạo qui định trong thời gian 16 h bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm Bd của TCVN 7699-2-2 (IEC 60068-2-2).
 - 2) Nóng ẩm theo các điều kiện môi trường bình thường: $+30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ở độ ẩm từ 82 % đến 88 % trong thời gian 96 h bằng cách sử dụng TCVN 7699-2-78 (IEC 60068-2-78).
 - 3) Lạnh theo các điều kiện môi trường bình thường hoặc theo giá trị nhỏ nhất do nhà chế tạo qui định trong 2 h sử dụng phương pháp thử nghiệm Ad của TCVN 7699-2-1 (IEC 60068-2-1).

4) Lắp lại thử nghiệm nóng ẩm.

Trường hợp ngoại lệ, khi UPS có lắp (các) hệ thống tích trữ điện năng dạng acqui thì nhiệt độ thử nghiệm thử nghiệm tối thiểu phải là +5 °C và tối đa là +35 °C

d) Các phép đo trong quá trình thử nghiệm: Thực hiện các phép đo trong quá trình thử nghiệm để kiểm tra chứng tỏ rằng UPS vẫn tiếp tục hoạt động được theo tiêu chuẩn này ở chế độ hoạt động bình thường, chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ và chế độ hoạt động bằng mạch nối thẳng, tùy từng trường hợp.

e) Phép đo kết thúc: Giống như phép đo ban đầu.

f) Yêu cầu cuối cùng: Sau các thử nghiệm, UPS phải làm việc phù hợp với thử nghiệm thường xuyên về thử nghiệm tải nhẹ và thử nghiệm chức năng (xem 6.2.2.3) và đáp ứng các yêu cầu an toàn kết cấu.

6.5.5 Tụ âm

Nhà chế tạo phải nêu trong tài liệu kỹ thuật mức tụ âm mà mức này phải được đo theo phương pháp đo qui định trong ISO 7779 và bị chi phối bởi vị trí lắp đặt thông thường khi sử dụng (ví dụ đặt trên bàn, lắp trên tường hoặc đặt đứng trên sàn).

Các giá trị phải được đo khi UPS hoạt động ở tải tuyến tính trạng thái ổn định danh định trong các điều kiện sau:

- chế độ hoạt động bình thường của UPS, ở điện áp đầu vào bình thường;
- chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ của UPS.

Mức tụ âm phải qui về khoảng cách 1 m và tính bằng dBA (dB qui về thang đo A lấy trọng số âm thanh đạt được từ đồng hồ đo mức âm thanh phù hợp với IEC 61672-1).

Tụ âm từ chuông báo động có thể nghe thấy không được tính vào các giá trị qui định.

Tụ âm từ quạt gió được cần thiết cho hoạt động trong điều kiện danh định bất kỳ phải tính vào giá trị qui định này.

Sự phù hợp được kiểm tra xác nhận khi các giá trị đo được nằm trong phạm vi các giá trị công bố của nhà chế tạo UPS.

6.6 Thử nghiệm khối chức năng của UPS (trong trường hợp không thử nghiệm được như một UPS trọn vẹn)

6.6.1 Thử nghiệm bộ chỉnh lưu

Bộ chỉnh lưu có đảo mạch đường dây phải được thử nghiệm theo các thử nghiệm, tùy theo từng trường hợp, qui định trong Điều 7 của IEC 60146-1-1.

Bộ chỉnh lưu tự đảo mạch phải được thử nghiệm theo 6.6.2.

TCVN 9631-3:2013

Thử nghiệm thường xuyên sẽ bao trùm thử nghiệm cách điện và thử nghiệm tải nhẹ và kiểm tra thiết bị bảo vệ phụ trợ và hệ thống điều khiển.

Thử nghiệm điển hình sẽ bao gồm các thử nghiệm tải bổ sung, xác định tổn hao, độ tăng nhiệt, v.v...

6.6.2 Thử nghiệm bộ nghịch lưu

Thử nghiệm bộ nghịch lưu phải được thực hiện theo các thử nghiệm tùy từng trường hợp áp dụng, qui định trong Điều 7 của IEC 60146-2 có quy trình thử nghiệm thường xuyên, thử nghiệm điển hình và các thử nghiệm tùy chọn.

6.6.3 Thử nghiệm đóng cắt UPS

Chuyển mạch UPS nếu là bộ phận cấu thành của UPS hoàn chỉnh và phù hợp với các yêu cầu của UPS thì không phải thử nghiệm riêng rẽ.

Chuyển mạch UPS không phải là bộ phận cấu thành của UPS hoàn chỉnh thì phải được thử nghiệm theo tiêu chuẩn sản phẩm của chuyển mạch đó.

Chương trình thử nghiệm điển hình UPS phải bao gồm các thử nghiệm để chứng tỏ các giá trị danh định cho trong Điều 5 của tiêu chuẩn này trong chừng mực các giá trị đó không chứng tỏ được bằng tính toán thích hợp. Nếu trước đó đã thực hiện các thử nghiệm điển hình, thì phải chấp nhận các qui định kỹ thuật ban đầu của nhà chế tạo và không yêu cầu thử nghiệm thêm nữa

6.6.4 Thử nghiệm tích trữ điện năng/acqui

Nếu không có qui định nào khác trong hợp đồng mua bán, các thử nghiệm tại nhà máy trên acqui thử cấp có van điều khiển nằm trong UPS hoặc trong tủ chứa acqui riêng rẽ của UPS phải được hạn chế ở các thử nghiệm điển hình ban đầu và các thử nghiệm thường xuyên trên dây chuyền như vậy được coi là cần thiết để kiểm tra tính năng của acqui.

Thời gian tích trữ điện năng và thời gian phục hồi năng lượng và thử nghiệm bổ sung bất kỳ tại nơi lắp đặt phải là nội dung thỏa thuận giữa nhà chế tạo hoặc nhà cung ứng UPS và người mua.

Chế độ nạp điện đặc biệt ví dụ như các yêu cầu tăng thế/san bằng do nhà chế tạo acqui yêu cầu phải được chứng tỏ.

Phụ lục A

(tham khảo)

Các cấu hình của hệ thống điện không gián đoạn (UPS)

A.1 Yêu cầu chung

Hệ thống điện không gián đoạn (UPS) được mô tả trong tiêu chuẩn này là hệ thống điện bằng điện tử. Chức năng chính là để cung cấp điện liên tục và chất lượng điện qui định cho thiết bị của người sử dụng trong trường hợp mất một phần hoặc mất toàn bộ nguồn điện bình thường, đa phần là hệ thống cung cấp điện xoay chiều hạ áp công cộng. Điều này được thực hiện bằng cách chuyển đổi điện từ nguồn thông thường và/hoặc từ một số dạng năng lượng tích trữ để cấp điện cho các thiết bị của người sử dụng trong một khoảng thời gian qui định khi nguồn điện không có sẵn hoặc không thể chấp nhận được.

Thiết bị của người sử dụng thường gọi là phụ tải quan trọng hoặc phụ tải được bảo vệ, có thể gồm một hoặc nhiều thiết bị đặt trong phòng hoặc trong tòa nhà. Đó là các thiết bị mà người sử dụng đã xác định sự cần thiết có cấp điện liên tục và chất lượng điện tốt hơn so với điện bình thường có sẵn. Phụ tải quan trọng thường ở dạng thiết bị xử lý dữ liệu, mặc dù có thể là các thiết bị khác như thiết bị chiếu sáng, thiết bị đo, bơm hoặc thiết bị truyền thông. Việc tích trữ điện năng để hỗ trợ các phụ tải này thường là bằng acqui, có thể cần thiết để cấp điện cho thiết bị trong thời gian qui định mà có thể là tạm thời hoặc trong nhiều giờ. Khoảng thời gian này thường gọi là thời gian tích trữ điện năng hoặc thời gian dự phòng.

UPS được phát triển đa dạng để đáp ứng các yêu cầu của người sử dụng về tính liên tục và chất lượng điện để cung cấp cho các loại phụ tải khác nhau trên toàn bộ dải rộng công suất từ nhỏ hơn một trăm oát đến một vài megaoát.

Nội dung dưới đây vạch ra các nét chính về sự đa dạng của cấu hình UPS từ một UPS đơn lẻ đến hệ thống phức tạp hơn để bổ sung tính khả dụng của công suất tải.

Các cấu hình UPS khác nhau được sử dụng để đạt được các mức độ khác nhau về tính khả dụng cho công suất tải và/hoặc để tăng công suất đầu ra.

Phụ lục này thể hiện các đặc trưng của các bố trí điển hình trong sử dụng:

A.2 UPS chỉ có một thanh cái đầu ra

A.2.1 Yêu cầu chung

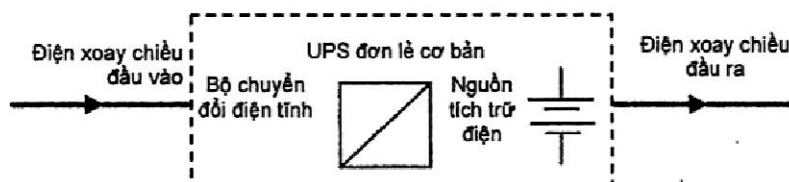
Một UPS đơn lẻ gồm có nguồn tích trữ điện năng và một hoặc nhiều bộ chuyển đổi điện bằng bán dẫn, ví dụ bộ chỉnh lưu/bộ nạp acqui và một bộ nghịch lưu để thực hiện theo công bố của nhà chế tạo UPS

TCVN 9631-3:2013

(xem 5.3.4). Một UPS đơn lẻ thường thể hiện tính khả dụng phù hợp với thiết bị đòi hỏi mức toàn vẹn tin cậy 1 (RIL bằng 1, xem Phụ lục K).

A.2.2 UPS đơn lẻ cơ bản

UPS đơn lẻ cơ bản là UPS không chứa tuyến mạch điện thay thế nhằm đảm bảo tính liên tục của công suất tải. Xem Hình A.1.



Hình A.1 – UPS đơn lẻ – Cơ bản

Trong trường hợp mất điện xoay chiều đầu vào, thì nguồn tích trữ điện năng, ví dụ một acqui, sẽ cung cấp điện ở điện áp một chiều giảm dần cho đến khi trở nên quá thấp để đáp ứng đầu ra của bộ nghịch lưu. Loại acqui và dung lượng acqui sẽ quyết định khoảng thời gian để hệ thống có thể hoạt động mà không có nguồn điện đầu vào xoay chiều.

CHÚ THÍCH 1: Đồ thị tải phổ của UPS chuyển đổi kép, tương hỗ với đường dây và mạch nối thẳng được nêu chi tiết trong Phụ lục B thể hiện một ví dụ của một UPS đơn lẻ cơ bản.

CHÚ THÍCH 2: Thừa nhận rằng có một số ứng dụng, ngoài đầu ra xoay chiều, vẫn đòi hỏi có một nguồn không gián đoạn là điện một chiều. Tùy thuộc vào thỏa thuận giữa nhà chế tạo UPS và người mua, điện một chiều có thể được lấy từ liên kết điện một chiều. Các yêu cầu về điện một chiều như vậy không nằm trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

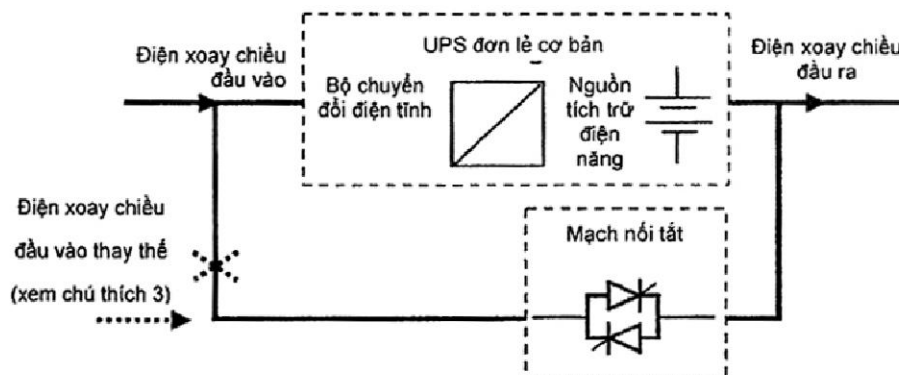
A.2.3 UPS đơn lẻ có mạch nối thẳng

UPS đơn lẻ có mạch nối thẳng, xem Hình A.2, là UPS đơn lẻ cơ bản được bổ sung một đường dẫn mạch thay thế (mạch nối thẳng) nhằm đảm bảo tính liên tục của công suất tải, khi:

- UPS đơn lẻ cơ bản bị hỏng;
- quá độ dòng điện phụ tải (quá tải, dòng điện khởi động hoặc dòng điện sự cố) vượt quá các giá trị của UPS đơn lẻ cơ bản nhưng không vượt quá các giá trị của mạch nối thẳng.

Tuân thủ tính tương thích của nguồn điện xoay chiều đầu vào với các yêu cầu đối với điện xoay chiều đầu ra, việc bổ sung mạch nối thẳng làm tăng tính khả dụng cho công suất tải.

Việc thực hiện mạch nối thẳng về vật lý có thể bao gồm các cơ cấu bán dẫn (ví dụ thyristor, triac, tranzito) và/hoặc các cơ cấu điện cơ (ví dụ rơ le, côngtắctơ) với điều kiện việc điều khiển thiết kế việc điều khiển và kích hoạt mạch nối thẳng tương thích với các yêu cầu qui định đối với UPS (xem Điều 5).



CHÚ THÍCH 1: Tần số đầu vào và tần số đầu ra thường là như nhau và nếu mức điện áp là khác nhau thì sử dụng máy biến áp mạch nối thẳng. Đối với một số phụ tải, điện xoay chiều đầu vào UPS và mạch nối thẳng được hòa đồng bộ để duy trì tính liên tục cho công suất tải.

CHÚ THÍCH 2 : Một bộ ngắt của UPS được sử dụng để nối vào hoặc ngắt UPS đơn lẻ cơ bản khỏi điện xoay chiều đầu ra.

CHÚ THÍCH 3: Có thể sử dụng thiết kế rẽ mạch của điện xoay chiều đầu vào tuân thủ các yêu cầu tương thích, nếu có, được nhà chế tạo UPS nêu rõ.

CHÚ THÍCH 4: Một chuyển mạch tổng thể mạch nối thẳng để bảo trì có thể được bổ sung vào mạch nối thẳng để vận hành.

CHÚ THÍCH 5: Việc sử dụng mạch nối thẳng có thể dẫn đến khả năng nhiễu của điện xoay chiều đầu vào ảnh hưởng đến phụ tải.

Hình A.2 – UPS đơn lẻ có mạch nối thẳng

A.3 UPS nối song song

Một UPS nối song song gồm hai hoặc nhiều khối UPS đơn lẻ có đầu ra là điện xoay chiều được nối đến thành cái đầu ra xoay chiều chung, ở chế độ hoạt động bình thường.

CHÚ THÍCH: Có thể sử dụng bộ ngắt của UPS ở các ứng dụng UPS nối song song để nối vào hoặc ngắt các khối UPS ra khỏi thành cái điện xoay chiều đầu ra chung (xem Phụ lục C).

Số lượng tổng của các khối UPS đơn lẻ trong một UPS nối song song bằng " $n + r$ " trong đó

n số lượng các khối UPS đơn lẻ cần thiết để hỗ trợ phụ tải;

r số lượng các khối UPS đơn lẻ dư.

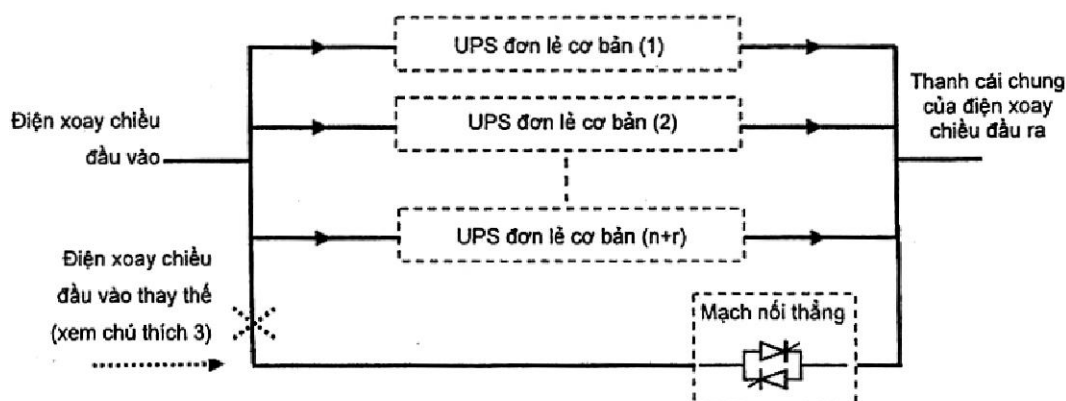
TCVN 9631-3:2013

UPS dư nối song song gồm tối thiểu là một khối UPS dư ($n + 1$) và tính khả dụng cao hơn so với UPS đơn lẻ tương ứng vì khối UPS bất kỳ có thể được cách ly khi có hỏng hóc và khi bảo trì mà không làm ảnh hưởng đến tính liên tục về điện cho phụ tải.

UPS có khả năng nối song song không chứa UPS dư trong khối UPS dạng mô đun ($n+0$) và tính khả năng thấp hơn so với UPS đơn lẻ tương ứng vì việc hỏng bất kỳ mô đun nào cũng có thể ảnh hưởng tới tính liên tục về điện cho phụ tải.

A.3.1 UPS nối song song có chung mạch nối thẳng

Cấu hình này gồm các UPS đơn lẻ cơ bản nối song song có lắp một mạch nối thẳng tổng thể chung. Xem Hình A.3.

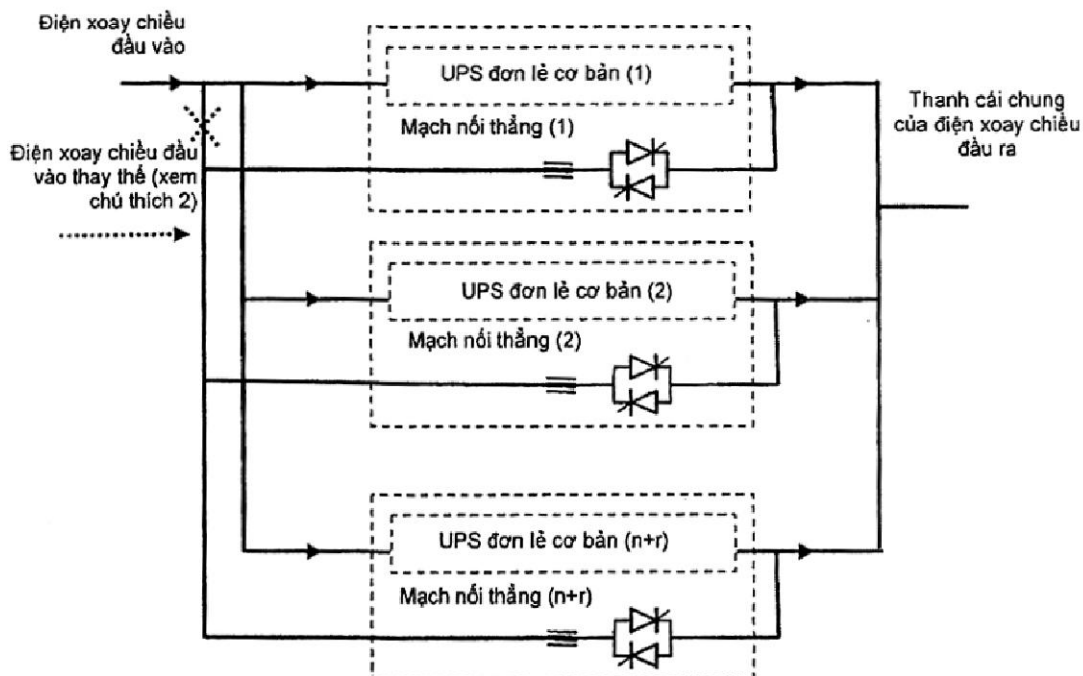


CHÚ THÍCH: Áp dụng các chú thích từ 1 đến 5 của Hình A.2.

Hình A.3 – UPS nối song song có mạch nối thẳng chung

A.3.2 UPS song song có mạch nối thẳng đặt rải rác

Cấu hình này bao gồm UPS nối song song với mạch nối thẳng được thiết kế để đảm bảo rằng khi UPS hoạt động ở chế độ mạch nối thẳng thì dòng điện tải danh định chạy qua các khối mạch nối thẳng phân tán mà không gây quá tải bất kỳ khối nào. Xem Hình A.4.

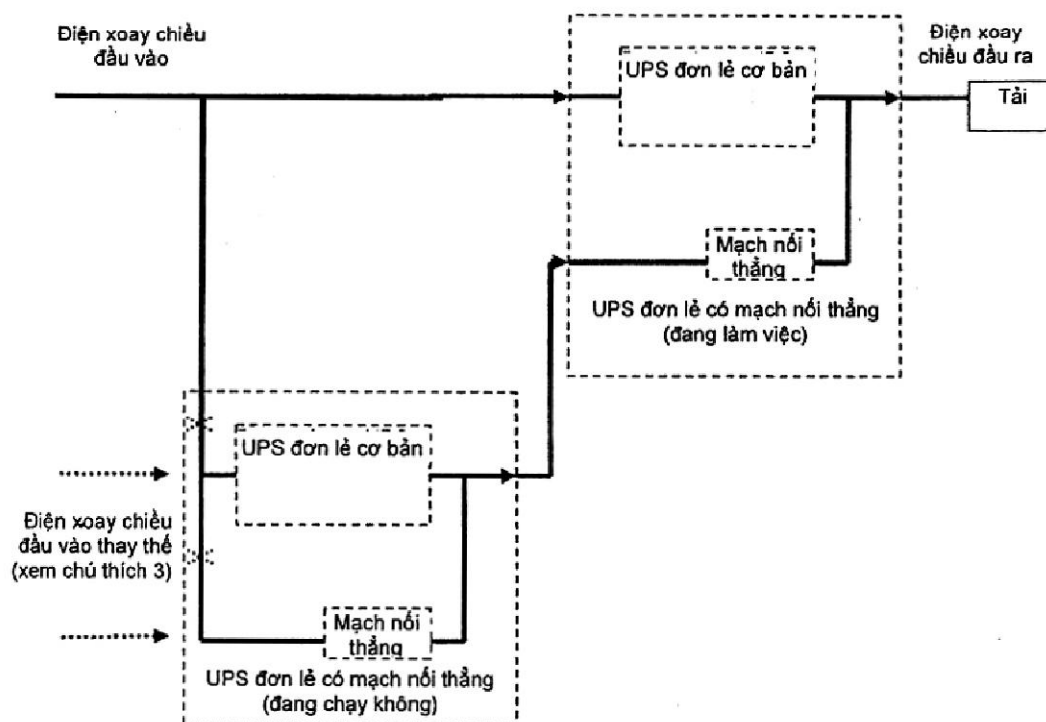


CHÚ THÍCH: Áp dụng các chú thích từ 1 đến 5 của Hình A.2.

Hình A.4 – UPS song song có mạch nối thẳng phân tán

A.3.3 UPS dự phòng dư

Cấu hình UPS dự phòng dư gồm có ít nhất là hai UPS đơn lẻ có cấu hình mạch nối thẳng. Đầu vào mạch nối thẳng của UPS đang làm việc (cung cấp điện cho phụ tải quan trọng) được cung cấp bởi điện xoay chiều đầu ra của UPS đang chạy không. Thường thì một UPS đơn lẻ cơ bản của UPS đang làm việc cấp điện cho phụ tải và chuyển đổi phụ tải sang UPS đang chạy không trong trường hợp hỏng UPS đang làm việc. Xem Hình A.5.



CHÚ THÍCH: Áp dụng các chú thích từ 1 đến 5 của Hình A.2.

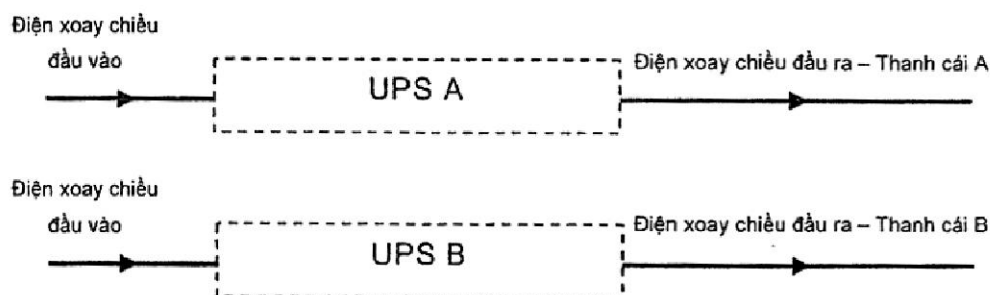
Hình A.5 – UPS dự phòng dư

Một biến thể khác của cấu hình UPS dự phòng dư gồm có hai hoặc nhiều UPS đang làm việc được nối với một UPS đang chạy không.

A.4 UPS có thanh cái kép

A.4.1 UPS có thanh cái kép cơ bản

UPS có thanh cái kép cơ bản gồm hai cấu hình UPS bất kỳ trong phụ lục này có đầu ra là điện xoay chiều được nối đến các thanh cái riêng rẽ. Xem Hình A.6.



CHÚ THÍCH: Áp dụng các chú thích từ 1 đến 5 của Hình A.2.

Hình A.6 – UPS có thanh cái kép

Cấu hình thanh cái kép chủ yếu để cấp điện cho phụ tải tiếp nhận nguồn đầu vào kép.

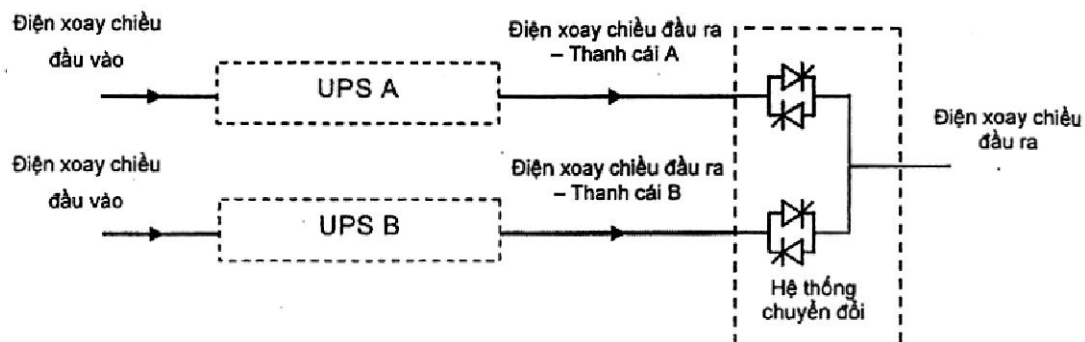
UPS có cấu hình thanh cái kép cơ bản thường được thiết kế dư sao cho một thanh cái bất kỳ trong số hai thanh cái đã đủ khả năng cấp điện cho phụ tải tổng (" $2n$ "). UPS thanh cái kép dư thể hiện tính khả dụng cao hơn khả năng tương ứng của cấu hình UPS dư nổi song song có cùng số lượng các khối UPS. Điều này là kết quả của cấu hình đầu ra điện xoay chiều có dung sai cho sự cố trong trường hợp bổ sung cho nguồn cung cấp dư; thanh cái này bị sự cố không làm ảnh hưởng đến thanh cái kia.

CHÚ THÍCH: Cấu hình thanh cái kép đòi hỏi tăng gấp đôi hệ thống đi dây cung cấp điện đến phụ tải.

A.4.2 UPS thanh cái kép dự phòng dư

Cấu hình thanh cái kép được thiết kế để cấp điện cho phụ tải mà phụ tải này chỉ tiếp nhận một nguồn đầu vào duy nhất có thể thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống chuyển đổi có dung sai cho sự cố. Hệ thống chuyển đổi đảm bảo rằng điện chỉ được cấp đến phụ tải từ một trong hai thanh cái và chỉ chuyển đổi phụ tải sang thanh cái chạy không trong trường hợp một nguồn bắt đầu xuất hiện lỗi. Xem Hình A.7. Xem 5.5 để tham khảo hệ thống chuyển đổi.

CHÚ THÍCH: Một số phụ tải đòi hỏi hòa đồng bộ giữa UPS A và UPS B nhằm duy trì tính liên tục của chuyển đổi cung cấp điện.



Hình A.7 – UPS thanh cái kép dự phòng dư

Phụ lục B

(tham khảo)

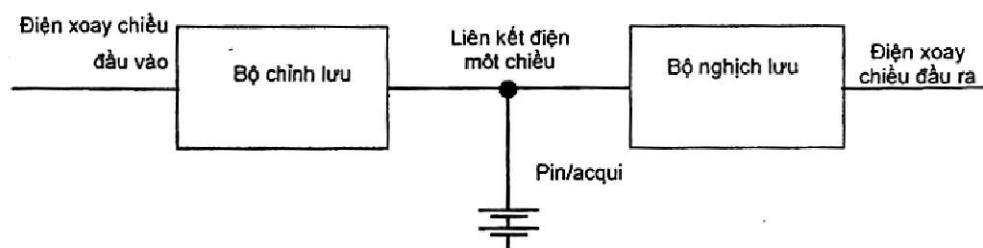
Đồ thị tô pô – Hệ thống điện không gián đoạn (UPS)**B.1 Yêu cầu chung**

Phụ lục này mô tả đồ thị tô pô của UPS được sử dụng phổ biến và mô tả chế độ hoạt động của một trong các đồ thị tô pô ở dạng sơ đồ khối. Nguồn tích trữ điện năng thường là acqui và được gọi như vậy xuyên suốt phụ lục này. Tuy nhiên nguồn tích trữ điện năng dạng khác cũng có thể chấp nhận tương đương. Xem 5.4.1.

Các mạch điện hoặc các bộ phận hợp thành bổ sung như các bộ lọc (quá độ và EMC) và biến áp cách ly có thể được yêu cầu tùy thuộc vào đồ thị tô pô, yêu cầu phụ tải và hệ thống phân phối điện xoay chiều. Các chi tiết cụ thể này có thể được bỏ qua để đơn giản. Các giá trị kỹ thuật là không được thảo luận và người mua cần xác minh với đại lý ủy quyền về tính thích hợp của hệ thống bất kỳ đối với thiết bị phụ tải dự kiến.

B.2 Đồ thị tô pô của chuyển đổi kép

Đồ thị tô pô của chuyển đổi kép gồm một bộ chuyển đổi điện xoay chiều thành điện một chiều, thường là một bộ chỉnh lưu, và một bộ chuyển đổi từ điện một chiều thành điện xoay chiều, thường là bộ nghịch lưu. Xem Hình B.1.

**Hình B.1 – Đồ thị tô pô của chuyển đổi kép**

Trong chế độ hoạt động bình thường, phụ tải được cung cấp điện liên tục bởi tổ hợp chỉnh lưu/ngịch lưu.

Liên kết điện một chiều có thể nối trực tiếp đến nguồn tích trữ điện năng hoặc thông qua bộ chuyển đổi từ điện một chiều thành điện xoay chiều, chuyển mạch hoặc mạch bán dẫn. Việc nạp lại của nguồn tích trữ điện năng có thể được cung cấp bằng bộ chỉnh lưu hoặc phương tiện khác, ví dụ bằng bộ nạp chuyên dụng.

Khi nguồn điện xoay chiều đầu vào nằm ngoài dung sai đặt trước của UPS, UPS đi vào chế độ hoạt động tích trữ điện năng mà ở đó có tổ hợp acqui/bộ nghịch lưu tiếp tục hỗ trợ phụ tải trong khoảng thời

TCVN 9631-3:2013

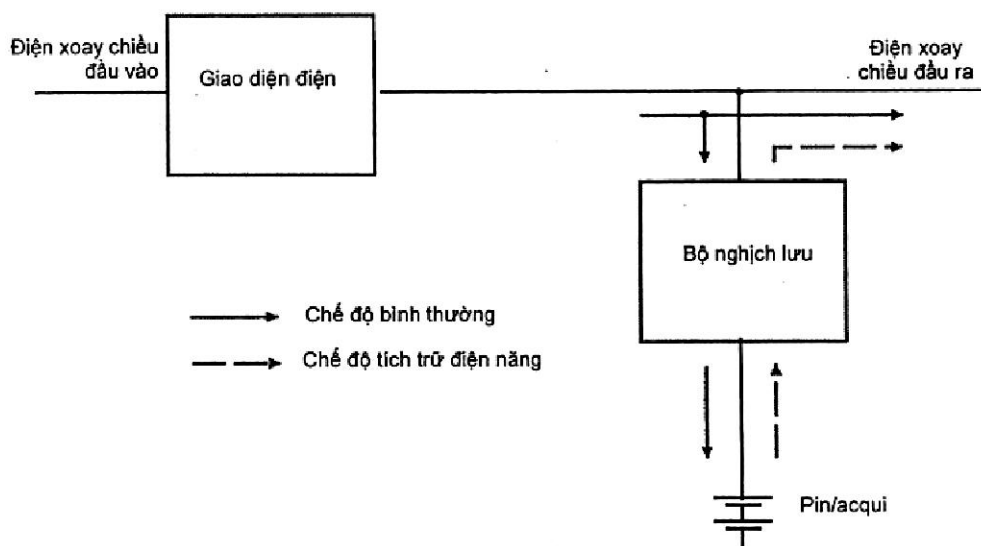
gian tích trữ điện năng hoặc cho đến khi điện xoay chiều đầu vào trở về dung sai thiết kế của UPS, tùy thuộc yếu tố nào đến trước.

CHÚ THÍCH 1: Đồ thị tô pô của chuyển đổi kép thường được gọi là UPS “trực tuyến”, nghĩa là phụ tải luôn được cung cấp điện bởi bộ nghịch lưu, bất luận tình trạng của nguồn điện xoay chiều đầu vào. Thuật ngữ “trực tuyến” cũng có nghĩa như “đóng điện nguồn lưới”. Để tránh nhầm lẫn trong định nghĩa, cần tránh sử dụng từ “trực tuyến” mà nên sử dụng thuật ngữ “chuyển đổi kép”.

CHÚ THÍCH 2 : UPS chuyển đổi kép là ví dụ về một UPS có tính năng VFI (xem 5.3.4).

B.3 Đồ thị tô pô của tương tác đường dây

Đồ thị tô pô của tương tác đường dây gồm bộ chuyển đổi hai chiều xoay chiều sang một chiều, thường là bộ nghịch lưu hai hướng và một giao diện điện xoay chiều. Xem Hình B.2.



Hình B.2 – Đồ thị tô pô của tương tác đường dây

Trong chế độ hoạt động bình thường, phụ tải được cung cấp bằng điện được điều hòa thông qua đầu nối song song điện xoay chiều đầu vào và bộ nghịch lưu của UPS. Bộ nghịch lưu hoặc giao diện điện hoạt động để điều hòa điện áp đầu ra và/hoặc nạp acqui. Tần số đầu ra phụ thuộc vào tần số của điện xoay chiều đầu vào.

Khi điện áp hoặc tần số của nguồn điện xoay chiều đầu vào nằm ngoài dung sai đặt trước của UPS, bộ nghịch lưu và acqui duy trì tính liên tục của công suất tải ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ và chuyển mạch ngắt nguồn điện xoay chiều đầu vào để ngăn ngừa cấp điện ngược từ bộ nghịch lưu.

Khởi này hoạt động ở chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ trong khoảng thời gian tích trữ điện năng hoặc cho đến khi điện xoay chiều đầu vào trở về dung sai thiết kế, tùy thuộc yếu tố nào đến trước.

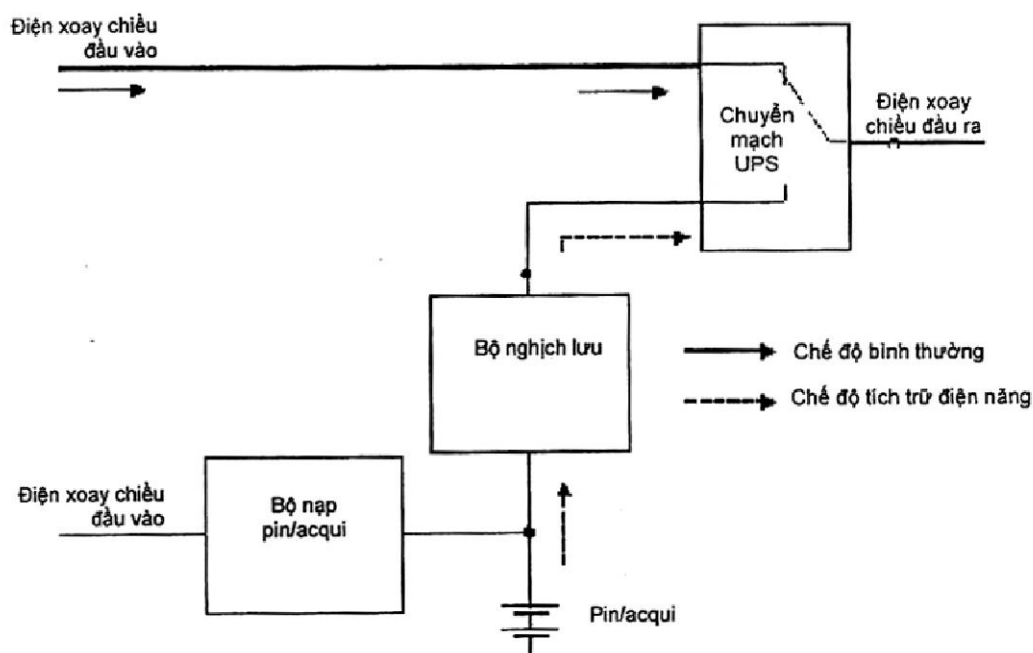
CHÚ THÍCH 1: Bản chất của thiết kế này đòi hỏi có trở kháng giữa điện xoay chiều đầu vào và bộ nghịch lưu.

CHÚ THÍCH 2: Bộ nghịch lưu có thể có thiết kế hai chiều như mô tả trên đây và giao diện điện xoay chiều đầu vào có thể bao gồm trở kháng thụ động. Một cách khác, bộ nghịch lưu có thể có một hướng duy nhất và giao diện điện xoay chiều đầu vào có thể có một bộ điều hòa. Trong trường hợp đó, phải lắp một bộ nạp acqui riêng rẽ.

CHÚ THÍCH 3: UPS tương tác đường dây là ví dụ của UPS có tính năng VI (xem 5.3.4).

B.4 Đồ thị tổ pô của mạch dự phòng

Đồ thị tổ pô của mạch dự phòng gồm một bộ nạp acqui, bộ chuyển đổi điện một chiều sang điện xoay chiều, thường là bộ nghịch lưu một chiều, và chuyển mạch UPS. Xem Hình B.3.



Hình B.3 – Đồ thị tổ pô của mạch dự phòng

Ở chế độ hoạt động bình thường, phụ tải được cấp điện xoay chiều đầu vào thông qua chuyển mạch UPS. Khi điện xoay chiều đầu vào nằm ngoài dung sai đặt trước của UPS thì khối UPS chuyển sang chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ, và phụ tải được chuyển trực tiếp sang bộ nghịch lưu hoặc thông qua chuyển mạch UPS.

TCVN 9631-3:2013

Tổ hợp acqui/bộ nghịch lưu duy trì tính liên tục cho công suất tải trong khoảng thời gian tích trữ điện năng hoặc cho đến khi điện xoay chiều đầu vào trở về dung sai đặt trước của UPS và phụ tải được chuyển trở lại, tùy thuộc yếu tố nào đến trước.

Khi hoạt động dự phòng chủ động, bộ nghịch lưu thường hoạt động không tải.

Khi hoạt động dự phòng thụ động, bộ nghịch lưu thường không hoạt động nhưng được kích hoạt khi mất điện xoay chiều đầu vào.

CHÚ THÍCH 1: Đồ thị tổ pô của mạch dự phòng thường được gọi là "UPS ngoại tuyến", có nghĩa là điện được điều hòa bằng mạch điện tử chỉ cấp cho phụ tải khi nguồn điện xoay chiều đầu vào nằm ngoài dung sai. Thuật ngữ "ngoại tuyến" cũng có nghĩa là "cắt điện nguồn lưới" khi phụ tải được cấp điện từ nguồn lưới trong chế độ hoạt động bình thường. Để tránh bị nhầm lẫn, tránh dùng cụm từ "ngoại tuyến" mà nên dùng cụm từ "dự phòng thụ động".

CHÚ THÍCH 2: Chuyển mạch để chuyển đổi UPS có thể bằng điện-cơ hoặc bằng điện tử (xem Điều C.2) tùy thuộc vào yêu cầu của phụ tải.

CHÚ THÍCH 3: UPS dự phòng là một ví dụ về UPS có tính năng VFD (xem 5.3.4).

CHÚ THÍCH 4: Kết hợp các cơ cấu bổ sung để điều hòa điện xoay chiều đầu vào, ví dụ biến áp cộng hưởng từ hoặc bộ tự động thay đổi theo nấc, chuyển UPS dự phòng thụ động thành UPS tương tác đường dây.

Phụ lục C

(tham khảo)

Các ứng dụng của chuyển mạch UPS

C.1 Qui định chung

Phụ lục này mô tả các đặc trưng chung và các ứng dụng của chuyển mạch UPS được tích hợp với UPS.

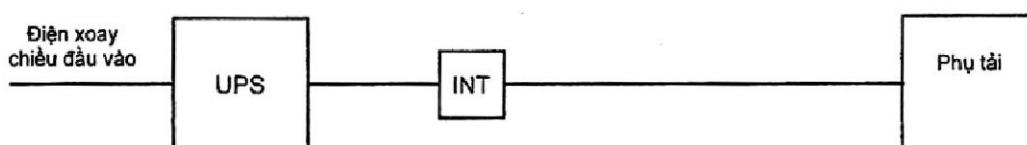
Chuyển mạch UPS, như định nghĩa trong 3.1, gồm có bộ ngắt điện, chuyển mạch chuyển đổi, chuyển mạch nối thẳng, chuyển mạch cách ly và chuyển mạch thanh cái. Các chuyển mạch này tương tác với các khối chức năng khác của UPS để duy trì tính liên tục của công suất tải trong các điều kiện qui định, kể cả điều kiện sự cố và điều kiện bảo trì. Các chuyển mạch hoặc thiết bị ngắt mạch khác có trong tủ phân phối nguồn lưới theo thông lệ, ví dụ như thiết bị đóng cắt đầu vào bộ chỉnh lưu, thiết bị đóng cắt ngắt điện acqui và các bộ ngắt mạch hoặc thiết bị đóng cắt mục đích chung không nằm trong phạm vi của thảo luận này.

CHÚ THÍCH 1: Hệ thống chuyển đổi bán dẫn độc lập (STS) không phải là bộ phận tích hợp của UPS thì không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này. Thử nghiệm và yêu cầu tính năng của STS được đề cập trong IEC 62310-3.

CHÚ THÍCH 2: Chuyển mạch UPS thể hiện trong các sơ đồ của phụ lục này được thể hiện như một khối riêng rẽ. Trong thực tế, bộ chuyển mạch UPS có thể nằm trong khối UPS.

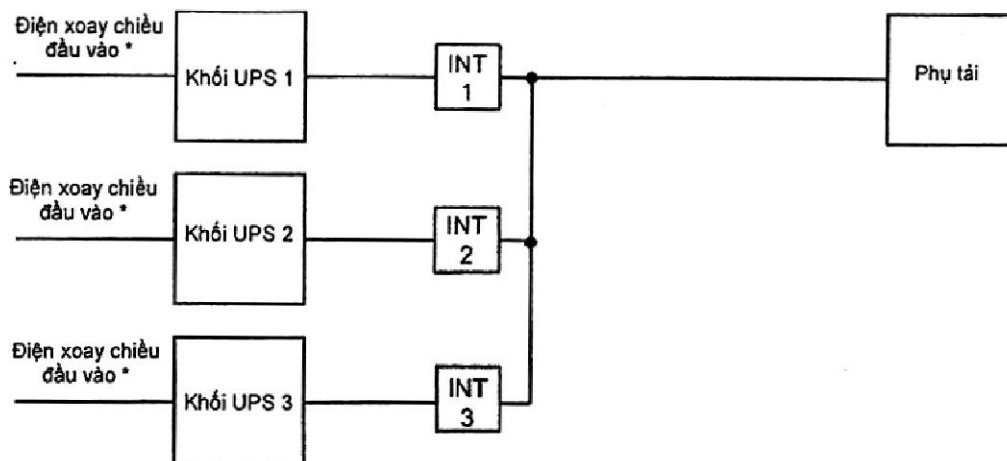
C.2 Bộ ngắt

Bộ ngắt (INT) dùng để nối hoặc ngắt điện đầu ra của UPS đến hoặc khỏi thanh cái phụ tải. Xem Hình C1.



Hình C.1 – Bộ ngắt của UPS

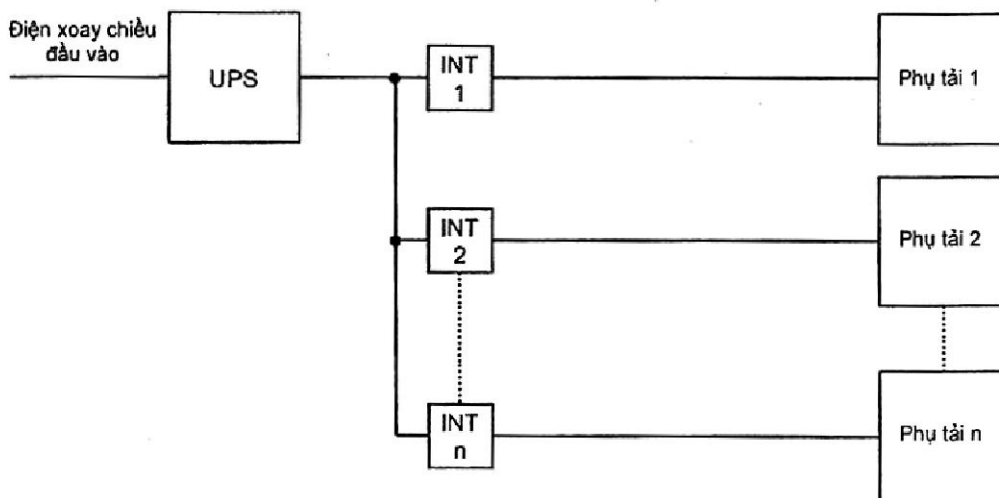
Bộ ngắt của UPS có thể được sử dụng trong các ứng dụng UPS nối song song (xem Hình C.2) để nối vào hoặc ngắt khỏi UPS ra khỏi thanh cái chung. Bộ ngắt cho phép duy trì việc nối điện đến phụ tải của các khối UPS đang hoạt động và ngắt ngay lập tức khối UPS bị hỏng khỏi phụ tải để không làm ảnh hưởng đến chất lượng của công suất tải.



* Điện xoay chiều đầu vào có thể đầu vào thành cái chung.

Hình C.2 – Bộ ngắt trong ứng dụng UPS nối song song

Bộ ngắt của UPS cũng có thể được sử dụng để nối vào hoặc ngắt một hoặc nhiều mạch nhánh tải khỏi thành cái chung. Xem Hình C.3.



Hình C.3 – Bộ ngắt của UPS trong ứng dụng tách tải

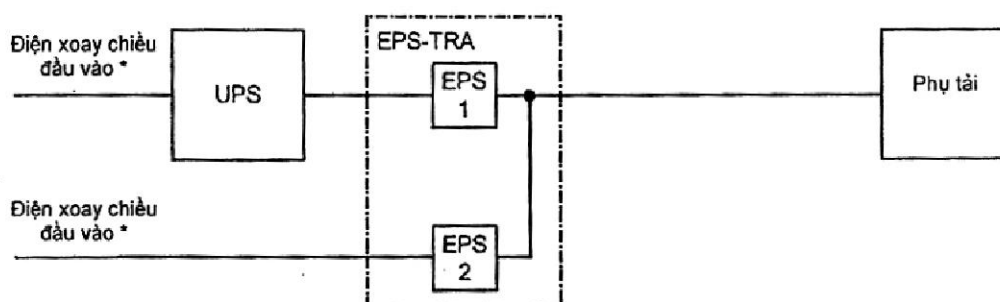
CHÚ THÍCH 1: Một bộ ngắt có thể có cấu trúc gồm:

- chuyển mạch bằng điện tử - có thời gian đóng và cắt rất nhanh;
- chuyển mạch bằng cơ - có khe hở cách ly khi mở và khả năng chịu quá tải cao khi đóng;
- chuyển mạch lai ghép - có thời gian đóng rất nhanh và có khả năng chịu quá tải cao khi đóng.

CHÚ THÍCH 2: Trong một số thiết kế UPS, cơ cấu chuyển mạch điện tử của bộ nghịch lưu (van), thường được sử dụng để chuyển đổi điện một chiều thành điện xoay chiều và cũng được sử dụng như một bộ ngắt.

C.3 Bộ chuyển mạch chuyển đổi, bộ chuyển mạch chuyển đổi mạch nối thẳng

Chuyển mạch bộ chuyển đổi (TRA) nối phụ tải đến đầu ra của UPS hoặc đến một nguồn cung cấp thay thế, ví dụ mạch nối thẳng. Bộ chuyển mạch chuyển đổi thường sử dụng hai chuyển mạch bằng điện tử (EPS). Xem Hình C.4.



* Điện xoay chiều đầu vào có thể đầu vào thanh cái chung.

Hình C.4 – Bộ chuyển mạch chuyển đổi mạch nối thẳng

Bộ chuyển mạch chuyển đổi mạch nối thẳng được sử dụng để bảo vệ phụ tải khỏi sự xáo trộn về điện hoặc mất điện phát sinh từ dòng điện khởi động hoặc dòng điện sự cố mà nếu không thì sẽ xảy ra quá tải UPS hoặc mất điện khi UPS bị hỏng hoặc trong thời gian bảo trì.

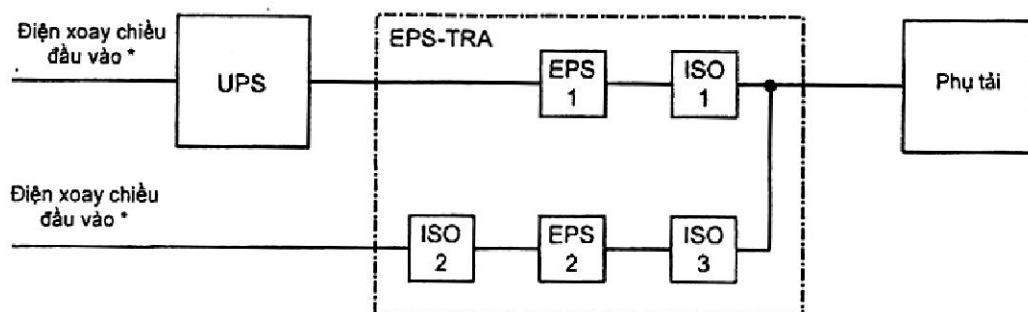
CHÚ THÍCH 1: Tùy thuộc vào các điều kiện trước khi xảy ra chuyển đổi mà xuất hiện chuyển đổi đồng thời hoặc chuyển đổi không đồng thời.

CHÚ THÍCH 2: Một bộ ngắt có thể có cấu trúc gồm:

- chuyển mạch bằng điện tử - có thời gian đóng và cắt rất nhanh;
- chuyển mạch bằng cơ - có khe hở cách ly khi mở và khả năng chịu quá tải cao khi đóng;
- chuyển mạch lai ghép - có thời gian đóng rất nhanh và có khả năng chịu quá tải cao khi đóng.

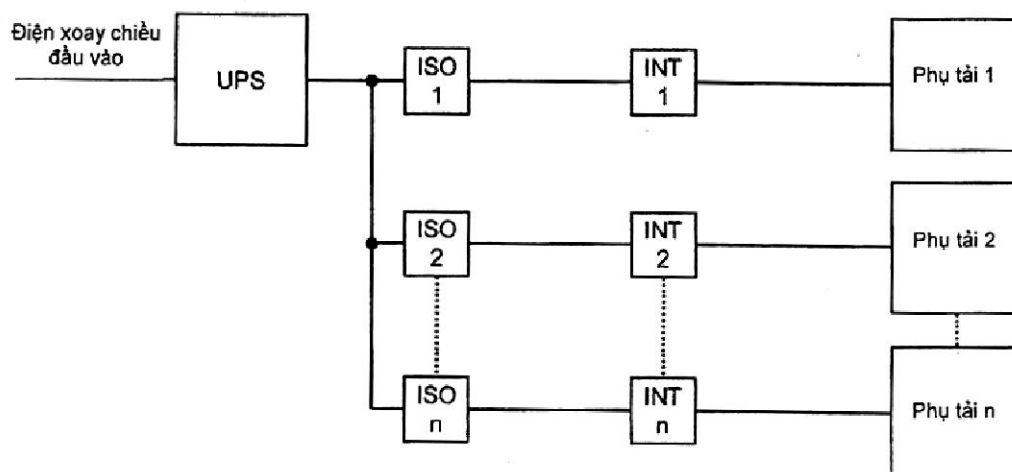
C.4 Chuyển mạch cách ly

Chuyển mạch cách ly của UPS được sử dụng để cách ly các chuyển mạch bằng điện tử của UPS khỏi nguồn điện để bảo trì. Hình C.5 và C.6 là các ví dụ về chuyển mạch cách ly của UPS rời rạc. Hình C.7 là ví dụ về chuyển mạch cách ly có chức năng của bộ ngắt.

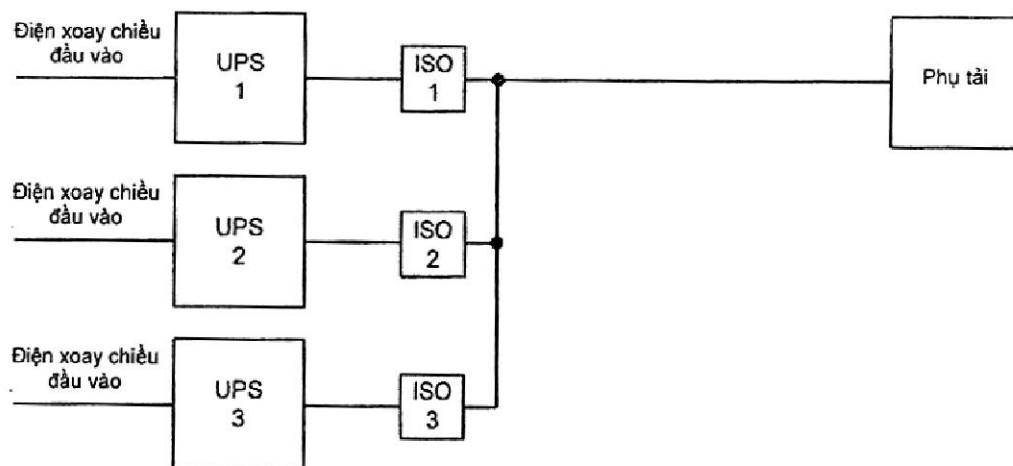


* Điện xoay chiều đầu vào có thể nối với thanh cái chung.

Hình C.5 – Cách ly chuyển mạch chuyển đổi mạch nối thẳng



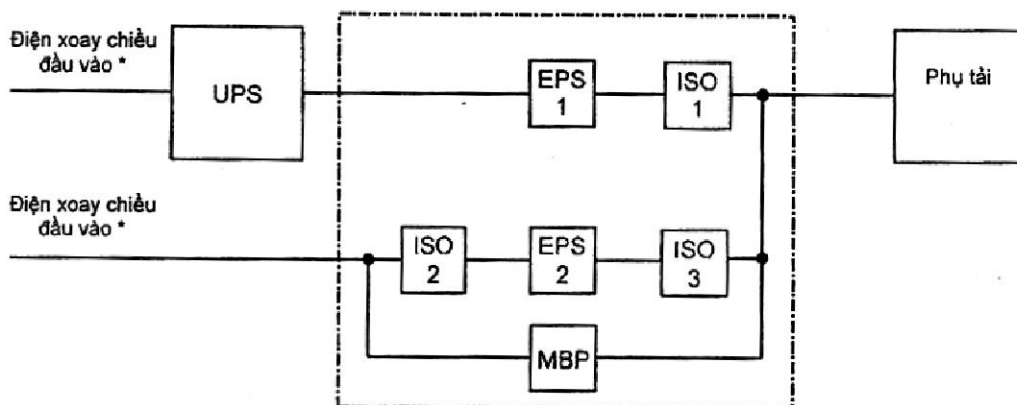
Hình C.6 – Cách ly các bộ ngắt



Hình C.7 – Chuyển mạch cách ly có chức năng bộ ngắt

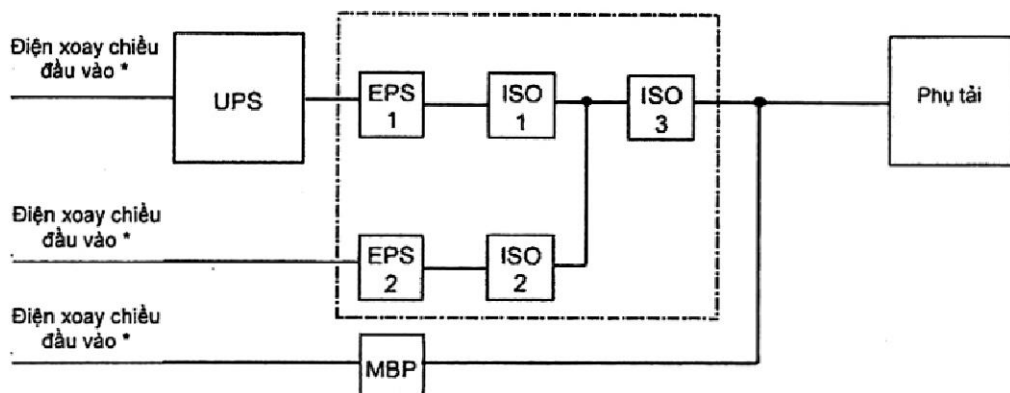
C.5 Chuyển mạch mạch nối thẳng để bảo trì

Chuyển mạch nối thẳng để bảo trì của UPS được sử dụng để nối thẳng chuyển mạch chuyển đổi và để đảm bảo tính liên tục công suất tải. Hình C.8 và C.9 thể hiện ví dụ về chuyển mạch nối thẳng để bảo trì.



* Điện xoay chiều đầu vào có thể nối với thanh cái chung.

Hình C.8 – Chuyển mạch mạch nối thẳng để bảo trì lắp bên trong

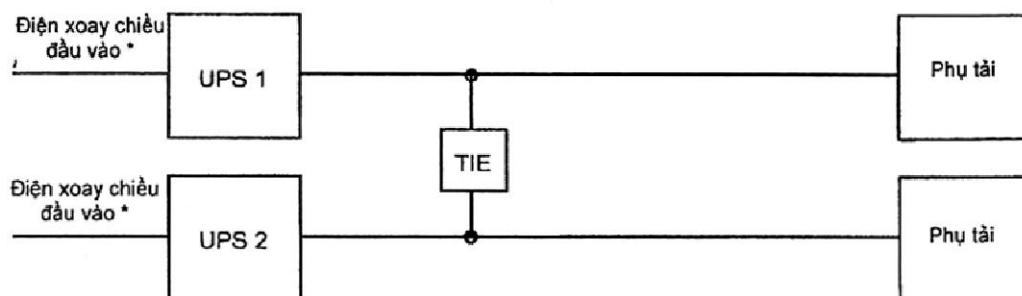


* Điện xoay chiều đầu vào có thể nối với thanh cái chung.

Hình C.9 – Chuyển mạch của mạch nối thẳng để bảo trì lắp bên ngoài

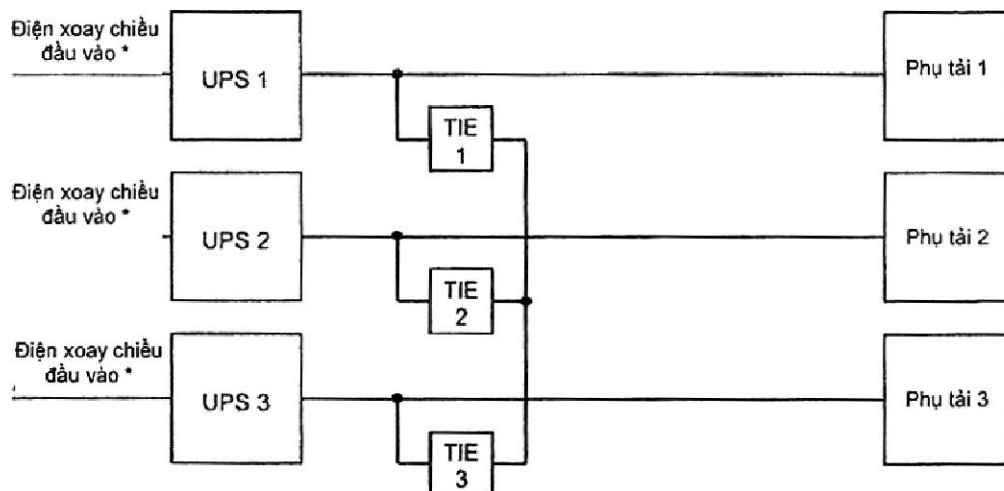
C.6 Chuyển mạch thanh cái

Chuyển mạch thanh cái của UPS thường được sử dụng để nối hai hoặc nhiều thanh cái đầu ra của UPS với hai hoặc nhiều thanh cái của phụ tải theo cách để cho phép cấu hình lại hệ thống linh hoạt, đặc biệt là trong quá trình bảo trì hệ thống thanh cái kép. Trên Hình C.10, giả thiết khối UPS này có đủ công suất, chuyển mạch thanh cái cho phép cấp điện cho cả hai phụ tải từ một UPS khi UPS kia không đủ công suất. Nguyên lý tương tự áp dụng cho Hình C.11.



* Điện xoay chiều đầu vào có thể nối với thanh cái chung.

Hình C.10 – Chuyển mạch thanh cái trong ứng dụng thanh cái kép

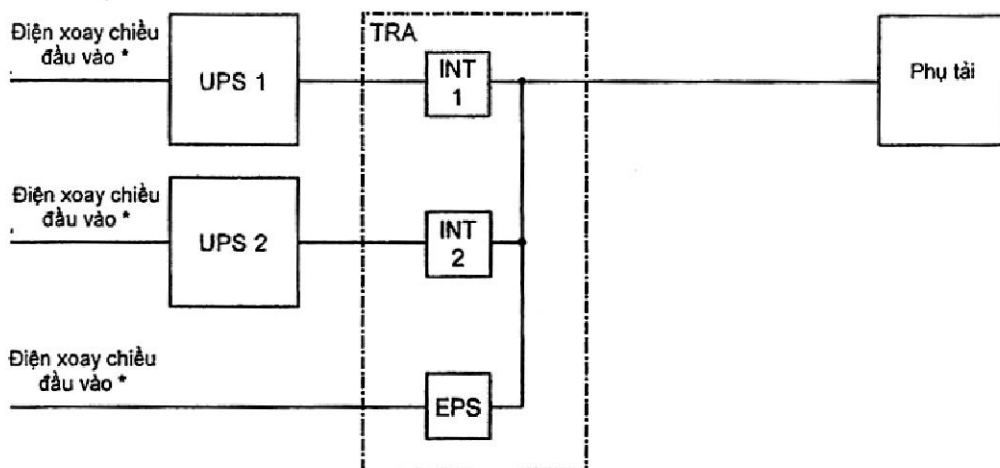


* Điện xoay chiều đầu vào có thể nối với thanh cái chung.

Hình C.11 – Chuyển mạch thanh cái trong ứng dụng ba thanh cái

C.7 Chuyển mạch nhiều chức năng

Chuyển mạch UPS có thể được phối hợp để thực hiện nhiều chức năng. Hình C.12 minh họa một UPS dư nổi song song có chuyển mạch chuyển đổi mạch nối thẳng kết hợp với hai bộ ngắt cũng có thể là các chuyển mạch cách ly.



* Điện xoay chiều đầu vào có thể nối với thanh cái chung.

Hình C.12 – Chuyển mạch cho mạch nối thẳng nhiều chức năng, bộ ngắt và cách ly

Phụ lục D

(tham khảo)

Hướng dẫn qui định kỹ thuật cho người mua

D.1 Qui định chung

Tính đa dạng của UPS là có đủ khả năng để đáp ứng các yêu cầu của người sử dụng về tính liên tục và chất lượng điện để cung cấp cho các loại phụ tải khác nhau trên toàn bộ dải rộng công suất từ nhỏ hơn một trăm oát đến một vài megaoát.

Phụ lục này nhằm giúp người mua thiết lập các tiêu chí quan trọng đối với ứng dụng của họ và/hoặc để khẳng định chấp nhận các điều kiện do nhà chế tạo/nhà cung ứng công bố.

Để giải thích các cấu hình UPS điển hình, chế độ hoạt động và đồ thị tô pô của UPS, khách hàng cần tham khảo Phụ lục A, B và C.

"Tờ dữ liệu kỹ thuật UPS" có trong phụ lục này thể hiện tóm tắt các điều kiện về điện và môi trường bình thường và bất thường cần quan tâm. Tờ dữ liệu kỹ thuật này cũng viện dẫn các điều khoản cụ thể cần quan tâm. Người sử dụng cần tham khảo Điều 4 (điều kiện về môi trường) và Điều 5 (điều kiện về điện).

Các chủ đề bổ sung dưới đây cũng cần được quan tâm.

D.2 Phụ tải cần được cấp điện từ UPS

Sự đa dạng của các loại thiết bị phụ tải và các tính năng liên quan của chúng luôn thay đổi theo công nghệ. Vì lý do này, tính năng đầu ra của UPS được mô tả bằng cách cho mang tải là tải chuẩn thụ động để mô phỏng, trong chừng mực có thể, các loại phụ tải dự kiến, nhưng không thể đại diện cho toàn bộ các thiết bị tải thực tế trong một ứng dụng cho trước.

Ngành công nghiệp UPS nhìn chung thường qui định các đặc trưng đầu ra của UPS trong các điều kiện phụ tải tuyến tính, tức là điện trở hoặc điện trở/điện cảm. Với công nghệ hiện nay, rất nhiều phụ tải có đặc trưng không tuyến tính do nguồn điện kiểu tự điện chỉnh lưu một pha hoặc ba pha (xem Phụ lục E).

Ảnh hưởng lên đầu ra của UPS do tải không tuyến tính cả trong trạng thái ổn định lẫn trạng thái động, trong nhiều trường hợp, gây ra sai lệch so với các đặc trưng đầu ra được nhà chế tạo/nhà cung ứng qui định và thường là ở điều kiện tải tuyến tính.

Do tỷ số giữa dòng điện đỉnh và dòng điện trạng thái ổn định hiệu dụng cao hơn, nên méo hài tổng của điện áp đầu ra có thể tăng quá so với giới hạn qui định. Tính tương thích với phụ tải đối với các mức TDH cao hơn là nội dung cần thỏa thuận giữa nhà chế tạo/nhà cung ứng và người mua.

Ứng dụng các nấc tải không tuyến tính có thể gây ra sai lệch từ các đặc trưng điện áp động tuyến tính do các dòng điện khởi động quá độ là cao so với ở trạng thái ổn định, đặc biệt là trong trường hợp UPS sử dụng mạch giới hạn dòng điện bằng điện tử trong chế độ hoạt động bình thường.

Các ảnh hưởng này của dòng điện khởi động quá độ cao lên điện áp phụ tải có thể chấp nhận được trong trường hợp tải này được đóng điện đầu tiên hoặc không có ảnh hưởng xấu lên phụ tải đã được nối. Ảnh hưởng này áp dụng cho việc đóng cắt máy biến áp hoặc các thiết bị từ tính khác phải chịu \ cảm ứng từ dư và cho phụ tải có chứa tụ điện.

Một số đồ thị tô pô của UPS sử dụng nguồn cung cấp/mạch nối thẳng điện xoay chiều đầu vào cho mục đích này nhằm cho phép về quy mô kinh tế của hệ thống UPS. Tương tự, trong khi các khối đơn lẻ có thể không cho phép có các nấc tải này nằm trong yêu cầu kỹ thuật thì trong hệ thống nhiều mô đun hoặc hệ thống dư, hệ thống tổng có thể cho phép các nấc tải như vậy.

Trong trường hợp phụ tải nhạy với biến thiên tần số nằm ngoài giới hạn nguồn lưới bình thường hoặc nhạy với biến thiên điện áp hoặc méo dạng sóng nguồn cung cấp, việc lựa chọn đồ thị tô pô tốt nhất của UPS dùng cho các ứng dụng này cần được xem xét cẩn thận.

Cần tư vấn của nhà chế tạo/nhà cung ứng đối với vấn đề này.

Ví dụ về phụ tải cần được người mua nhận biết gồm thiết bị IT thông dụng, động cơ điện, nguồn điện bằng máy biến áp bão hòa, bộ chỉnh lưu bằng điốt, chỉnh lưu bằng thyristor, cung cấp điện chế độ đóng cắt.

Ví dụ về đặc điểm riêng hoặc các yêu cầu của phụ tải gồm chế độ hoạt động, mất cân bằng bất kỳ giữa các pha, không tuyến tính (phát sinh do dòng điện hài), thông số đặc trưng của cầu chảy và công tắc mạch nhánh, tải theo nấc lớn nhất và biên dạng tải, phương pháp yêu cầu về đấu nối phụ tải đến đầu ra UPS.

D.3 Cơ cấu tích trữ điện năng (Acqui – trong trường hợp áp dụng được)

Hệ thống tích trữ điện năng thường do nhà chế tạo/nhà cung ứng khuyến cáo để tương thích với thiết kế UPS. Tuy nhiên, người mua có thể nhận biết các yêu cầu liên quan đến:

- a) kiểu acqui và kết cấu;
- h) điện áp danh nghĩa, số lượng ngăn, dung lượng ampe giờ (nếu được người mua cung cấp);
- i) thời gian tích trữ điện năng danh định;
- j) thời gian phục hồi năng lượng danh định;
- k) tuổi thọ vận hành yêu cầu của acqui;
- l) có phụ tải khác trên acqui và dung sai điện áp của acqui;
- m) tính khả dụng của phòng acqui riêng rẽ;
- n) thiết bị bảo vệ acqui và thiết bị cách ly;
- o) các yêu cầu đặc biệt liên quan đến, ví dụ, dòng điện nhấp nhô;
- p) nhiệt độ của phòng đặt acqui (khuyến cáo là từ 20 °C đến 22 °C);

TCVN 9631-3:2013

- q) điện áp ngưỡng của acqui;
- r) yêu cầu về cân bằng hoặc tăng điện áp nạp có bù theo nhiệt độ.

D.4 Yêu cầu về vật lý và môi trường

Nếu có các yêu cầu về vật lý và môi trường khác với các yêu cầu của Điều 4 và Điều 5 của tiêu chuẩn này thì người mua cần qui định rõ:

- a) hiệu suất ở điều kiện tải qui định;
- b) dải nhiệt độ môi trường làm việc;
- c) hệ thống làm mát (hệ thống lắp đặt UPS và acqui);
- d) thiết bị đo (tại chỗ/từ xa);
- e) hệ thống điều khiển và giám sát từ xa (RS 232, v.v...);
- f) các điều kiện môi trường đặc biệt: thiết bị đặt trong môi trường có khói, ẩm, bụi, mặn, không khí, nhiệt, v.v...;
- g) các điều kiện về cơ đặc biệt: thiết bị đặt trong môi trường có rung, xóc hoặc nghiêng, vận chuyển đặc biệt, điều kiện lắp đặt hoặc lưu kho, hạn chế về chiều cao và khối lượng;
- h) các hạn chế tính năng liên quan đến, ví dụ, tạp điện và tạp âm thanh;
- i) mở rộng về sau này của hệ thống UPS.

D.5 Tương thích điện từ

Nếu có yêu cầu về EMC khác với các yêu cầu của TCVN 9631-2 (IEC 62040-2) đối với UPS thì người mua cần qui định rõ:

- a) các tiêu chuẩn về phát xạ cần thiết và phân cấp các mức mà thiết bị phải tuân thủ;
- b) các tiêu chuẩn miễn nhiễm có thể áp dụng và mức thử nghiệm mà thiết bị phải tuân thủ.

D.6 Tờ dữ liệu kỹ thuật UPS – Công bố của nhà chế tạo

Bảng D.1 – Tờ dữ liệu kỹ thuật UPS – Công bố của nhà chế tạo

Điều khoản của TCVN 9631-3 (IEC 62040-3) (nếu không có chú thích khác)	Các đặc trưng được công bố Qui định chung	Giá trị công bố của nhà chế tạo	Giá trị nhận biết rõ của người mua
	Kiểu (tài liệu của nhà chế tạo)		
	Công suất, danh định - biểu kiến	VA	
	- tác dụng	W	
5.1.1	Cấu hình UPS		
5.3.4	Phân loại tính năng		

Bảng D.1 (tiếp theo)

Điều khoản của TCVN 9631-3 (IEC 62040-3) (nếu không có chú thích khác)	Các đặc trưng được công bố Qui định chung	Giá trị công bố của nhà chế tạo	Giá trị nhận biết rõ của người mua
	Cơ khí		
	Kích thước (chiều cao x chiều rộng x chiều sâu)	mm	
	Khối lượng	kg	
	Khối lượng tính cả acqui (lắp liền)	kg	
6.5.5	Tạp âm ở 1 m		
	- Chế độ bình thường	dBA	
	- Chế độ tích trữ điện năng	dBA	
	An toàn		
TCVN 9631-1 (IEC 62040-1)	Tiếp cận (người vận hành tiếp cận hoặc cầm tiếp cận)		
	Cấp bảo vệ chống ng uy hiểm và xâm nhập của nước	IP	
	Tương thích điện từ		
TCVN 9631-2 (IEC 62040-2)	Phát xạ	UPS Cat	
	Miễn nhiễm	UPS Cat	
	Môi trường		
4.2.1.1	Dải nhiệt độ môi trường	°C	
	Dải độ ẩm tương đối	%	
4.2.1.2	Độ cao so với mực nước biển	m	
4.3	Các điều kiện bổ sung hoặc điều kiện bất lợi		
5.6	Mạch truyền thông		
	(Liệt kê các mạch truyền thông/ mạch tín hiệu)		
5.3.2	Hệ thống phân phối điện xoay chiều - Tương thích (TN, TT, IT)		
	- Pha có sẵn (1, 2 hoặc 3)		
	- Trung tính có sẵn (có/ không)		
	Điện áp (trạng thái ổn định, giá trị hiệu dụng) - Danh định	V	
	- Biến thiên trong chế độ bình thường	%	
	Biến thiên trong chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ	%	
	- Méo hài tổng, 100 % tải - chế độ bình thường – tuyến tính	%	
	- Không tuyến tính	%	
	- Chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ, tuyến tính	%	
	- Không tuyến tính	%	
	Mất cân bằng điện áp và dịch pha, 100 % tải không cân bằng	%, °	
	Quá độ điện áp và thời gian phục hồi, 100 tải theo nấc- tuyến tính	%, s	
	- Không tuyến tính	% s	

Bảng D.1 (tiếp theo)

Điều khoản của TCVN 9631-3 (IEC 62040-3) (nếu không có chú thích khác)	Các đặc trưng được công bố Qui định chung	Giá trị công bố của nhà chế tạo	Giá trị nhận biết rõ của người mua
6.4.2.11.1/2	- Chuyển đổi chế độ bình thường/chế độ bằng tích trữ điện năng	% , s	
	Tần số (trạng thái ổn định) - danh định	Hz	
	- Biến thiên trong chế độ bình thường	%	
	- Biến thiên trong chế độ hoạt động bằng điện năng tích trữ	%	
	- Biến thiên trong chạy tự do	%	
	Hòa đồng bộ (max $\pm$ % dải tần số)	%	
	Sai lệch pha đồng bộ lớn nhất (quy về chu kỳ 360°)	°	
	Tốc độ quay lớn nhất	Hz/s	
	Dòng điện (giá trị hiệu dụng) - danh định	A	
5.3.2.1	- Khả năng quá tải (% dòng điện danh định/ thời gian quá tải)	% / s	
	- Giới hạn (% dòng điện danh định / thời gian quá tải)	% / s	
6.4.2.10.3/4	- Khả năng giải trừ sự cố (chế độ bình thường/tích trữ điện năng)	Cầu chảy AgL	
	Hệ số công suất tải - danh định		
	- dịch chuyển (dải lead-lag cho phép)		
5.3.2 r / 6.4.1.6	Điện xoay chiều/hiệu suất điện xoay chiều ở chế độ bình thường 100 % phụ tải	%	
5.3.2 r / 6.4.1.6	75 % phụ tải	%	
5.3.2 r / 6.4.1.6	50 % phụ tải	%	
5.3.2 r / 6.4.1.6	25 % phụ tải	%	
	Mạch nối thẳng - Tự động (điện tử hoặc cơ điện)		
	Thời gian ngắt chuyển đổi	ms	
	Dòng điện danh định	A	
5.3.2.1	Dòng điện quá tải (% dòng điện danh định/thời gian quá tải)	% / s	
	bảo trì (bên trong hoặc bên ngoài)		
	biến áp cách ly (có/không)		
	Thông số đặc trưng của cầu chảy hoặc aptômat bảo vệ mạch nối thẳng		
5.5	Chuyển mạch độc lập (liệt kê tất cả cùng với tiêu chuẩn sản phẩm của chúng)		
5.3.3	Điều kiện bổ sung hoặc điều kiện bất thường		
5.2.1.a	Điện áp (trạng thái ổn định, giá trị hiệu dụng) - Danh định	V	
5.2.1.b	- Dung sai	%	

Bảng D.1 (tiếp theo)

Điều khoản của TCVN 9631-3 (IEC 62040-3) (nếu không có chú thích khác)	Các đặc trưng được công bố Qui định chung	Giá trị công bố của nhà chế tạo	Giá trị nhận biết rõ của người mua
5.2.1.c	Tần số - Danh định	Hz	
5.2.1.d	- Dung sai	%	
5.2.2.c	Dòng điện hiệu dụng - Danh định (thiết bị tích trữ điện năng đã nạp điện)	A	
5.2.2.f	Lớn nhất (có điện áp đầu vào thấp và tích trữ điện năng đang nạp điện)	A	
5.2.2.h	- Méo hài tổng (THD p.u.)	%	
5.2.2.g	- Quá tải (% dòng điện theo thời gian)	%,s	
5.2.2.e	- Khởi động (% dòng điện theo thời gian)	%,s	
5.2.2.d	Hệ số công suất		
5.2.2.k	Hệ thống phân phối điện xoay chiều - Tính tương thích (TN, TT, IT)		
5.2.2.l	- Công suất ngắn mạch yêu cầu	Ssc	
5.2.2.a	- Số pha yêu cầu (1,2 hoặc 3)		
5.2.2.b	- Trung tính yêu cầu (có / không)		
5.2.3	Điều kiện bổ sung hoặc điều kiện không bình thường		
5.2.1.a	Điện áp (trạng thái ổn định, giá trị hiệu dụng) - Danh định	V	
5.2.1.b	- Dung sai	%	
5.2.1.c	Tần số - Danh định	Hz	
5.2.1.d	- Dung sai	%	
5.2.2.c	Dòng điện hiệu dụng - Danh định (thiết bị tích trữ điện năng đã nạp điện)	A	
5.2.2.f	Lớn nhất (có điện áp đầu vào thấp và tích trữ điện năng đang nạp điện)	A	
5.2.2.h	- Méo hài tổng (THD p.u.)	%	
5.2.2.g	- Quá tải (% dòng điện theo thời gian)	%,s	
5.2.2.e	- Khởi động (% dòng điện theo thời gian)	%,s	
5.2.2.d	Hệ số công suất		
5.2.2.k	Hệ thống phân phối điện xoay chiều - Tính tương thích (TN, TT, IT)		
5.2.2.l	- Công suất ngắn mạch yêu cầu	Ssc	
5.2.2.a	- Số pha yêu cầu (1,2 hoặc 3)		
5.2.2.b	- Trung tính yêu cầu (có/không)		

Bảng D.1 (kết thúc)

Điều khoản của TCVN 9631-3 (IEC 62040-3) (nếu không có chủ thích khác)	Các đặc trưng được công bố Qui định chung		Giá trị công bố của nhà chế tạo	Giá trị nhận biết rõ của người mua
5.2.3	Điều kiện bổ sung hoặc điều kiện không bình thường			
5.4.2.2 d	Công nghệ			
5.4.2.2 a	Tuổi thọ	Tuổi thọ thiết kế hoặc	Năm	
		Tuổi thọ vận hành thả nổi		
5.4.2.2b	Số ngăn và số chuỗi			
5.4.2.2c	Điện áp danh nghĩa (tổng)		V một chiều	
5.4.2.2e	Dung lượng danh nghĩa Ah (C10)		Ah	
5.4.2.2f	Thời gian tích trữ điện năng (thời gian dự trữ ở 100 % tải danh định)			
5.4.2.2g	Thời gian phục hồi năng lượng (thời gian nạp lại đến 90 % dung lượng)			
5.4.2.2h	Nhiệt độ chuẩn của môi trường		°C	
5.4.2.2i	Điều kiện nối đất/cách ly			
5.4.2.2j	Dòng điện nhấp nhô hiệu dụng		%	
5.4.2.2k	Dòng điện phóng điện danh nghĩa		A	
5.4.2.2l	Thông số đặc trưng dòng điện sự cố		A một chiều	
5.4.2.2m	Sụt áp trên cáp khuyến cáo (≤% ở dòng điện phóng điện danh nghĩa)		%	
5.4.2.2n	Yêu cầu bảo vệ bởi các yếu tố khác			
5.4.2.2 o	Chế độ nạp			
5.4.2.2p	Điện áp nạp (thả nổi, tăng) và miền dung sai		V một chiều	
5.4.2.2q	Điện áp khi hết điện		V một chiều	
5.4.2.2r	Giới hạn dòng điện nạp (hoặc dải dòng điện nạp)		A một chiều	
5.4.2.3	Các điều kiện bổ sung hoặc điều kiện không bình thường			

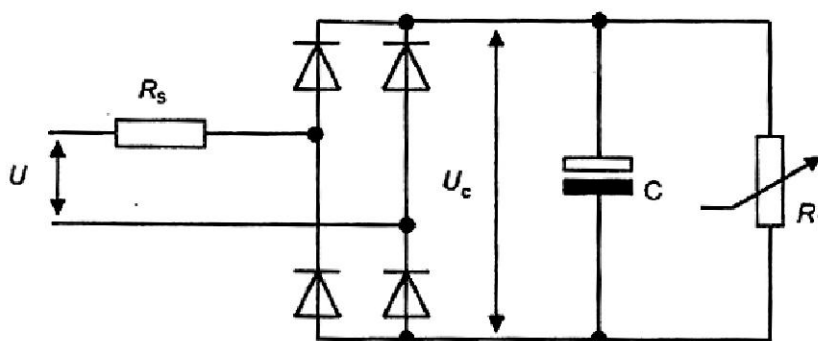
Phụ lục E

(qui định)

Phụ tải không tuyến tính chuẩn

E.1 Yêu cầu chung

Phụ tải không tuyến tính được mô tả trong phụ lục này đòi hỏi mỗi pha đầu ra của UPS cần được nối với phụ tải không tuyến tính chuẩn như thể hiện trên Hình E.1 (hoặc đến tình trạng mà trong đó UPS cung cấp kết quả đặc tính đầu ra). Mạch điện này có một cầu chỉnh lưu bằng diốt mà đầu ra của mạch có nối song song với một tụ điện và một điện trở. Mạch điện này có thể gồm nhiều mạch nối song song.



CHÚ DẪN:

Tham khảo Điều C.4 về mô tả U , R_s , R_1 , C , U_c .

CHÚ THÍCH: Điện trở R_s có thể đặt ở phía điện xoay chiều hoặc phía điện một chiều của cầu chỉnh lưu.

Hình E.1 – Phụ tải không tuyến tính chuẩn

E.2 Công suất biểu kiến của phụ tải không tuyến tính chuẩn

Phải đặt phụ tải không tuyến tính phù hợp với công suất biểu kiến của UPS như sau:

- Đối với UPS một pha có giá trị danh định dùng cho các phụ tải đến và bằng 33 kVA, công suất biểu kiến S của phụ tải không tuyến tính chuẩn phải bằng với công suất biểu kiến của UPS;
- Đối với UPS một pha có giá trị danh định dùng cho các phụ tải lớn hơn 33 kVA, công suất biểu kiến S của phụ tải không tuyến tính chuẩn phải là 33 kVA và phải bổ sung thêm một tải tuyến tính để đạt được công suất biểu kiến và công suất tác dụng của UPS;

TCVN 9631-3:2013

- c) Đối với UPS ba pha có giá trị danh định dùng cho các phụ tải đến và bằng 100 kVA, ba phụ tải không tuyến tính chuẩn giống hệt nhau phải được nối pha-trung tính hoặc pha-pha, tùy thuộc thiết kế của UPS, sao cho công suất biểu kiến tổng S của chúng bằng với công suất biểu kiến của UPS;
- d) Đối với UPS ba pha có giá trị danh định dùng cho các phụ tải lớn hơn 100 kVA, phải nối phụ tải cần thiết với UPS có thông số danh định ở 100 kVA, phải bổ sung thêm một tải tuyến tính cân bằng để đạt được công suất biểu kiến và công suất tác dụng của UPS.

E.3 Điều chỉnh

Phụ tải thử nghiệm không tuyến tính phải được điều chỉnh như sau:

- a) Ban đầu, mạch thử nghiệm tải không tuyến tính chuẩn được nối đến nguồn cung cấp đầu vào ở điện áp đầu vào danh định qui định của khối UPS cần thử nghiệm.
- b) Trở kháng nguồn cung cấp đầu vào điện xoay chiều không được tạo ra méo dạng sóng của điện xoay chiều đầu vào lớn hơn 8 % khi cấp điện cho tải thử nghiệm này (yêu cầu của TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2)).
- c) Phải điều chỉnh điện trở R_1 để đạt công suất biểu kiến đầu ra danh định (S) qui định trong Điều E.1 đối với UPS cần thử nghiệm. Để thử nghiệm phụ tải theo nấc, phải điều chỉnh điện trở R_1 để đạt được tỉ lệ phần trăm qui định của tải danh định.
- d) Sau khi điều chỉnh điện trở R_1 , đặt tải thử nghiệm không tuyến tính chuẩn đến đầu ra của UPS cần thử nghiệm mà không điều chỉnh gì thêm nữa.
- e) Đối với phương pháp thử nghiệm liên quan đến thay đổi chế độ làm việc và/hoặc phụ tải theo nấc, xem 6.4.3.3.

E.4 Thiết kế mạch điện

Các chú dẫn dưới đây liên quan đến Hình E.1 và công thức thiết kế trong Điều E.4 này.

U = điện áp hiệu dụng đầu ra danh định của UPS;

f = tần số đầu ra của UPS, tính bằng Hz;

U_c = điện áp chỉnh lưu;

S = công suất biểu kiến đặt lên phụ tải không tuyến tính chuẩn, hệ số công suất 0,7, tức là 70 % của công suất biểu kiến S sẽ tiêu tán thành công suất tác dụng trên hai điện trở R_1 và R_s ;

R_1 = điện trở tải – đặt vào để tiêu tán công suất tác dụng bằng 66 % công suất biểu kiến tổng S ;

R_s = điện trở đường dây nối tiếp, đặt vào để tiêu tán công suất tác dụng bằng 4 % công suất biểu kiến tổng S (mô phỏng sụt áp 4 % trên đường dây tải điện (xem TCVN 7447-5-52 (IEC 60364-5-52))).

Giá trị trung bình của điện áp chỉnh lưu U_c sẽ tính theo kinh nghiệm từ điện áp đỉnh, méo hài của điện áp đường dây, sụt áp trên cáp đường dây và điện áp nhấp nhô của điện áp chỉnh lưu, như sau:

$$U_c = \sqrt{2} \times 0,92 \times 0,96 \times 0,975 \times U = 1,22 \times U$$

và các giá trị của R_s , R_1 và tụ điện C (tính bằng fara) sẽ được tính như sau:

$$R_s = 0,04 \times U^2 / S;$$

$$R_1 = U_c^2 / (0,66 \times S);$$

$$C = 7,5 / (f \times R_1).$$

Đối với tần số kép 50 Hz hoặc 60 Hz thì phải sử dụng tần số 50 Hz để tính. Giá trị điện dung được sử dụng không được nhỏ hơn giá trị tính được.

CHÚ THÍCH 1: Bỏ qua sụt áp trên cầu chỉnh lưu.

CHÚ THÍCH 2: Dung sai của các giá trị thành phần tính toán là:

$$R_s = \pm 10 \%;$$

$$R_1 = \text{cần điều chỉnh trong quá trình thử nghiệm để đạt được công suất biểu kiến đầu ra danh định};$$

$$C = 0 \% \text{ đến } +25 \%$$

CHÚ THÍCH 3: Điện áp nhấp nhô là 5 % đỉnh-đỉnh của điện áp tụ điện U_c tương ứng với hằng số thời gian là $R_1 \times C = 7,5/f$.

Phụ lục F

(tham khảo)

Thông tin về bảo vệ chống cấp điện ngược

Bảo vệ chống cấp điện ngược là một yêu cầu được kiểm tra trong quá trình thử nghiệm sự phù hợp về an toàn trong tiêu chuẩn an toàn của UPS TCVN 9631-1 (IEC 62040-1), Phụ lục I – Thử nghiệm bảo vệ chống cấp điện ngược.

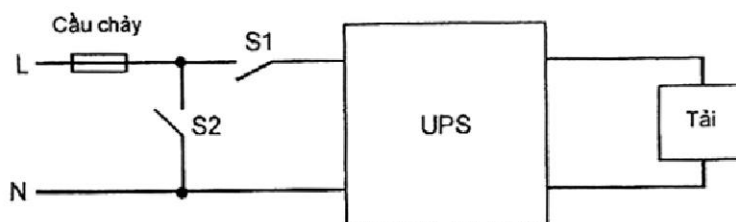
Xuất bản lần đầu của thử nghiệm UPS này và tiêu chuẩn tính năng (IEC 62040-3:1999 – đã bị hủy) có Phụ lục (F) mô tả các thử nghiệm bảo vệ chống cấp điện ngược, hiện nay đã được bỏ đi để tránh trùng lặp và mâu thuẫn với tiêu chuẩn an toàn của UPS.

Phụ lục G

(qui định)

Mất điện nguồn lưới đầu vào – Phương pháp thử nghiệm**G.1 Qui định chung**

Đặc trưng của UPS khi mất điện lưới phải được thử nghiệm bằng cách sử dụng mạch điện trên Hình G.1.

**CHÚ DẪN**

- L (các) dây pha nguồn lưới
 N trung tính nguồn lưới (hoặc dây pha trong trường hợp không sử dụng trung tính)
 S_1 công tắc hoặc côngtắc tơ có khả năng mang và mở dòng điện đầu vào danh định của UPS
 S_2 công tắc hoặc côngtắc tơ có khả năng mang dòng điện sự cố nguồn lưới khi dây chảy đứt
 Cầu chảy có thông số danh định để hỗ trợ UPS ở tải nhẹ.

Hình G.1 – Đấu nối mạch thử nghiệm**G.2 Thử nghiệm G.1 – Mất điện nguồn lưới trở kháng cao**

Chế độ hoạt động bình thường, tải nhẹ:

- S_1 = đóng;
- S_2 = mở;
- Mở S_1 để mô phỏng mất điện nguồn lưới.

G.3 Thử nghiệm G.2 – Mất điện nguồn lưới trở kháng thấp

Chế độ hoạt động bình thường, tải nhẹ:

- S_1 = đóng;
- S_2 = mở;
- Đóng S_2 để mô phỏng mất điện nguồn lưới (nổ cầu chảy).

Thông số đặc trưng của cầu chảy phải phù hợp với dòng điện đầu vào UPS. Thông số đặc trưng của S_2 phải phù hợp với thông số của cầu chảy.

Để sử dụng nguồn điện ba pha, các cực đóng cắt của từng công tắc phải mở/đóng đồng thời.

Phụ lục H

(tham khảo)

Đặc tính động đầu ra – Kỹ thuật đo

H.1 Phương pháp tiếp cận

Tính năng đầu ra động của UPS được qui định trong 5.3.4 CCC. Tính năng này được thử nghiệm dựa trên giới hạn của các đường cong 1, 2 và 3 của Hình 2, 3 và 4 rồi được giải thích rõ là trường hợp duy nhất bắt đầu ở thời điểm của điều kiện quá độ liên quan và kết thúc khi điện áp đầu ra trở về điều kiện trạng thái ổn định.

Kỹ thuật đo cần cung cấp kết quả thử nghiệm để có thể đánh giá:

- a) tăng hoặc giảm bất kỳ của giá trị hiệu dụng so với giá trị hiệu dụng ở trạng thái ổn định;
- b) biến thiên điện áp tức thời bất kỳ trong khoảng thời gian 3 ms hoặc ít hơn so với giá trị đỉnh ở trạng thái ổn định.

Giá trị hiệu dụng cần rút ra bằng cách sử dụng kỹ thuật trượt $\frac{1}{2}$ chu kỳ giá trị hiệu dụng có cập nhật mỗi $\frac{1}{2}$ chu kỳ. Điều này là cần thiết để giải thích đúng dạng sóng điện áp xoay chiều không đối xứng có dịch chuyển điện một chiều.

Có thể có được thiết bị đo có khả năng thực hiện các phép đo giá trị hiệu dụng và giá trị tức thời yêu cầu. Một cách khác, vôn mét đo giá trị hiệu dụng đúng có chức năng đo giá trị hiệu dụng nhỏ nhất và lớn nhất thích hợp có thể được sử dụng kết hợp với máy hiển sóng có lưu giữ có thể lưu giữ được điện áp quá độ. Trong trường hợp đó, các phép đo giá trị hiệu dụng nhỏ nhất, lớn nhất, và giá trị tức thời cần có hiệu lực thông qua việc phân tích dạng sóng mà máy hiển sóng lưu giữ được. Xem Điều H.2 để có thêm chi tiết.

CHÚ THÍCH 1: Để biết thêm chi tiết về phép đo điện áp hiệu dụng, xem IEC/TR 61000-2-8.

CHÚ THÍCH 2: Điều kiện giá trị tức thời được đo đối với các biến thiên trong vòng 3 ms hoặc nhỏ hơn là phù hợp với thực tế công nghiệp bao gồm các ứng dụng ghi chú từ hội đồng công nghiệp công nghệ thông tin (ITI) – để có thêm chi tiết, xem <http://www.itic.org>.

CHÚ THÍCH 3: Phụ tải tuyến tính thường có dung sai về sai lệch quá độ đơn lẻ không vượt quá 100 % điện áp định danh nghĩa trong thời gian ngắn hơn 1 ms. Tuy nhiên, phụ tải tuyến tính, thường chứa thành phần có từ tính và thường có tính nhảy, trên cơ sở nửa chu kỳ, theo hướng giảm hoặc tăng ở vùng điện áp-thời gian. Việc giảm hoặc tăng giá trị hiệu dụng qui định trên đây được coi là có đủ khả năng kỹ thuật để đo.

CHÚ THÍCH 4: Phụ tải không tuyến tính là loại được thể hiện bởi phụ tải không tuyến tính chuẩn của Phụ lục E thường có dung sai giảm hoặc tăng trong vùng điện áp-thời gian diễn ra ở ít nhất là trên một nửa chu kỳ hoàn chỉnh. Tự điện của phụ tải không tuyến tính chuẩn chỉ lấy ra dòng điện khi điện áp UPS vượt quá điện áp tự điện tải và chỉ bị ảnh hưởng nếu điện áp đỉnh của UPS suy giảm đáng kể trong một khoảng thời gian. Xem xét đặc

tính động đối với loại phụ tải này thường bị hạn chế để đảm bảo duy trì điện áp của tụ điện nằm trong các giới hạn qui định trong quá trình thử nghiệm quá độ.

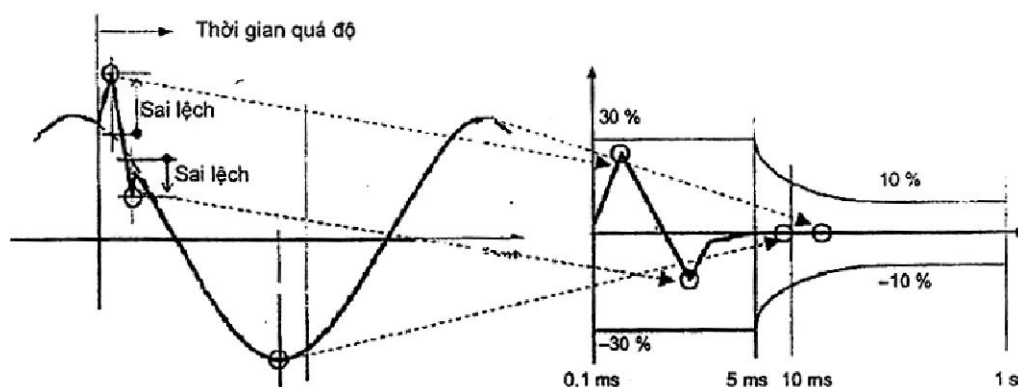
CHÚ THÍCH 5: Không cần xét đến các quá độ dưới đây khi xác định đặc tính đầu ra động của UPS:

- quá độ có nguồn gốc từ bên ngoài UPS về phía nguồn đầu vào điện xoay chiều và ghép nối qua đầu ra UPS. Các quá độ này được đề cập trong các yêu cầu về miễn nhiệm của TCVN 9631-2 (IEC 62040-2);
- quá độ mang tính chu kỳ lặp đi lặp lại ở trạng thái ổn định. Các quá độ này được đề cập trong các yêu cầu về điện áp hài trong 5.3.4 BB.

H.2 Phương pháp xác nhận bằng đồ thị đối với giá trị tức thời

Đánh giá bằng đồ thị về biến thiên điện áp tức thời được sử dụng để đánh giá vốn mét thay thế để đo chính xác giá trị hiệu dụng và máy hiện sóng có lưu giữ qui định trong Điều H.1.

Việc đánh giá gồm di chuyển biến thiên điện áp thời gian thực từ điện áp không bị xáo trộn đến đường cong 1, 2 hoặc 3 tùy từng trường hợp áp dụng trên Hình 2, 3 và 4. Hiệu lực đạt được khi biến thiên điện áp (đã dịch chuyển) nằm trong đường cong tương ứng. Hình H.1 minh họa ví dụ về biến thiên điện áp tức thời phù hợp với các yêu cầu của đường cong 1.



Hình H.1 – Ví dụ: biến thiên điện áp tức thời phù hợp với đường cong 1 của Hình 2

CHÚ THÍCH 1: Thời gian thấp nhất được thể hiện trên đường cong có thể áp dụng để định rõ khoảng nào của biến thiên điện áp có thể bỏ qua. Trên Hình H.1, biến thiên điện áp giữa điểm zero và 0,1 ms được bỏ qua.

CHÚ THÍCH 2: Phần trăm sai lệch được tính theo điện áp định của điện áp không bị xáo trộn trước đó, giả sử nằm trong phạm vi các yêu cầu.

Phụ lục I

(tham khảo)

Giá trị hiệu suất của UPS**I.1 Yêu cầu chung**

Mặc dù có lợi ích rõ ràng trong việc cấp điện đến phụ tải thông qua một UPS, nhưng qui trình này dẫn đến tổn thất năng lượng cục bộ cao hơn so với tổn thất phát sinh nếu phụ tải đó được cấp điện trực tiếp từ mạng hạ áp. Tuy nhiên tổn thất điện năng trên UPS có thể lệch đáng kể nhờ tính đến rằng một UPS, tùy thuộc vào cấu trúc của nó, có thể điều hòa, cách ly và lọc các dòng điện phụ tải bất lợi mà nếu không sẽ đòi hỏi các nhu cầu bổ sung lên mạng hạ áp, và do đó làm tăng qui mô của mạng hạ áp. Ví dụ về các nhu cầu đó bao gồm các ảnh hưởng của dòng điện phản ứng và/hoặc dòng điện hài chạy quanh do tải không tuyến tính và tải có hệ số công suất thấp. Kết quả là, một UPS tuân thủ các giới hạn hiệu suất trong phụ lục này là có khả năng giảm thiểu hiệu ứng toàn cầu đối với tổn thất năng lượng.

I.2 Thiết bị được đề cập

Phụ lục này đề cập đến các UPS dùng để phân phối điện không gián đoạn có công suất bằng và lớn hơn 0,3 kVA khi được phân loại theo chế độ hoạt động bình thường.

I.3 Hiệu suất tối thiểu của UPS ở chế độ bình thường

Chế độ hoạt động bình thường của UPS xác định rõ loại UPS cần được thử nghiệm để phù hợp với hiệu suất UPS.

Các bảng từ Bảng I.1 đến Bảng I.6 đưa ra các giới hạn hiệu suất tối thiểu của UPS (xem 5.3.4 để biết chi tiết về phân loại tính năng VFI-S..., VFI, VI, VFD).

CHÚ THÍCH 1: Một UPS cho phép các chế độ hoạt động bình thường thay thế cần được thử nghiệm dựa trên tất cả các bảng hiệu suất UPS có thể áp dụng ứng với chế độ hoạt động bình thường đó.

CHÚ THÍCH 2: Các yêu cầu quốc gia có thể khác với giới hạn hiệu suất của phụ lục này.

CHÚ THÍCH 3: Đối với hệ thống điện xoay chiều có điện áp danh nghĩa từ 100 V đến và bằng 1 000 V, hiệu suất tối thiểu được yêu cầu cho UPS được thiết kế để hoạt động ở các điện áp khác với các điện áp trong các bảng từ Bảng I.1 đến Bảng I.6 có thể có được bằng cách nội suy tuyến tính và/hoặc ngoại suy. Trong trường hợp điện áp đầu vào và đầu ra khác nhau, thì sử dụng điện áp thấp nhất đối với mục đích của các Bảng I.1 đến I.6.

CHÚ THÍCH 4: Cho phép nội suy và ngoại suy trong trường hợp không có sẵn các tải thử nghiệm chính xác 25 %, 50 %, 75 % và 100 %, với điều kiện là tải thực tế phải nằm trong phạm vi ± 5 % (trên cơ sở 100 %).

Bảng I.1 – Hiệu suất của UPS có công suất từ 0,3 kVA đến nhỏ hơn 10 kVA loại “VFI – S...”

Điện áp V	% tải	Công suất UPS kVA				
		≥0,3 đến <0,8	≥0,8 đến <1,5	≥1,5 đến <3,5	≥3,5 đến <5,0	≥5,0 đến <10,0
120/208	25	66,5 %	66,5 %	72,7 %	77,7 %	78,3 %
	50	67,8 %	75,2 %	78,9 %	80,2 %	81,4 %
	75	72,7 %	77,7 %	78,9 %	82,6 %	83,9 %
	100	75,2 %	77,7 %	80,2 %	82,6 %	83,9 %
230/400	25	73,0 %	73,0 %	78,0 %	82,0 %	82,5 %
	50	74,0 %	80,0 %	83,0 %	84,0 %	85,0 %
	75	78,0 %	82,0 %	83,0 %	86,0 %	87,0 %
	100	80,0 %	82,0 %	84,0 %	86,0 %	87,0 %
277/480	25	75,7 %	75,7 %	80,2 %	83,8 %	84,3 %
	50	76,6 %	82,0 %	84,7 %	85,6 %	86,5 %
	75	80,2 %	83,8 %	84,7 %	87,4 %	88,3 %
	100	82,0 %	83,8 %	85,6 %	87,4 %	88,3 %

Bảng I.2 – Hiệu suất của UPS có công suất từ 0,3 kVA đến nhỏ hơn 10 kVA

loại VI và VFI, không kể loại “VFI – S...”

Điện áp V	% tải	Công suất UPS, kVA				
		≥0,3 đến <0,8	≥0,8 đến <1,5	≥1,5 đến <3,5	≥3,5 đến <5,0	≥5,0 đến <10,0
120/208	25	76,2 %	82,1 %	82,1 %	82,1 %	82,7 %
	50	84,5 %	85,7 %	86,9 %	89,3 %	89,9 %
	75	85,1 %	86,3 %	88,0 %	90,5 %	91,1 %
	100	85,7 %	86,9 %	88,1 %	90,5 %	91,1 %
230/400	25	80,0 %	85,0 %	85,0 %	85,0 %	85,5 %
	50	87,0 %	88,0 %	89,0 %	91,0 %	91,5 %
	75	87,5 %	88,5 %	89,9 %	92,0 %	92,5 %
	100	88,0 %	89,0 %	90,0 %	92,0 %	92,5 %
277/480	25	81,6 %	86,2 %	86,2 %	86,2 %	86,7 %
	50	88,0 %	89,0 %	89,9 %	91,7 %	92,2 %
	75	88,5 %	89,4 %	90,7 %	92,6 %	93,1 %
	100	89,0 %	89,9 %	90,8 %	92,6 %	93,1 %

Bảng 1.3 – Hiệu suất của UPS có công suất từ 0,3 kVA đến nhỏ hơn 10 kVA loại VFD

Điện áp V	% tải	Công suất UPS kVA				
		≥0,3 đến <0,8	≥0,8 đến <1,5	≥1,5 đến <3,5	≥3,5 đến <5,0	≥5,0 đến <10,0
120/208	25	84,7 %	85,8 %	86,6 %	87,9 %	89,0 %
	50	85,8 %	86,8 %	87,7 %	91,2 %	92,3 %
	75	86,8 %	87,9 %	88,8 %	92,3 %	93,4 %
	100	87,9 %	89,0 %	89,9 %	92,3 %	93,4 %
230/400	25	86,0 %	87,0 %	87,8 %	89,0 %	90,0 %
	50	87,0 %	88,0 %	88,8 %	92,0 %	93,0 %
	75	88,0 %	89,0 %	89,8 %	93,0 %	94,0 %
	100	89,0 %	90,0 %	90,8 %	93,0 %	94,0 %
277/480	25	86,6 %	87,5 %	88,3 %	89,4 %	90,4 %
	50	87,5 %	88,5 %	89,2 %	92,3 %	93,3 %
	75	88,5 %	89,4 %	90,2 %	93,3 %	94,2 %
	100	89,4 %	90,4 %	91,2 %	93,3 %	94,2 %

Bảng 1.4 – Hiệu suất của UPS có công suất bằng và lớn hơn 10,0 kVA loại “VFI – S...”

Điện áp V	% tải	Công suất UPS kVA			
		≥10 đến <20	≥20 đến <40	≥40 đến <200	≥200
120/208	25	78,9 %	80,2 %	83,3 %	86,4 %
	50	86,4 %	87,0 %	88,2 %	90,1 %
	75	88,2 %	88,8 %	90,1 %	91,3 %
	100	88,8 %	89,5 %	90,1 %	91,3 %
230/400	25	83,0 %	84,0 %	86,5 %	89,0 %
	50	89,0 %	89,5 %	90,5 %	92,0 %
	75	90,5 %	91,0 %	92,0 %	93,0 %
	100	91,0 %	91,5 %	92,0 %	93,0 %
277/480	25	84,7 %	85,6 %	87,9 %	90,1 %
	50	90,1 %	90,6 %	91,5 %	92,8 %
	75	91,5 %	91,9 %	92,8 %	93,7 %
	100	91,9 %	92,4 %	92,8 %	93,7 %

Bảng I.5 – Hiệu suất của UPS có công suất bằng và lớn hơn 10 kVA

loại VI và VFI, không kể loại “VFI – S...”

Điện áp V	% tải	Công suất UPS kVA			
		≥10 đến <20	≥20 đến <40	≥40 đến <200	≥200
120/208	25	85,7 %	86,3 %	86,9 %	89,9 %
	50	90,5 %	91,1 %	91,7 %	93,4 %
	75	91,1 %	91,7 %	92,3 %	93,4 %
	100	91,1 %	91,7 %	92,3 %	93,4 %
230/400	25	88,0 %	88,5 %	89,0 %	91,5 %
	50	92,0 %	92,5 %	93,0 %	94,5 %
	75	92,5 %	93,0 %	93,5 %	94,5 %
	100	92,5 %	93,0 %	93,5 %	94,5 %
277/480	25	89,0 %	89,4 %	89,9 %	92,2 %
	50	92,6 %	93,1 %	93,6 %	94,9 %
	75	93,1 %	93,6 %	94,0 %	94,9 %
	100	93,1 %	93,6 %	94,0 %	94,9 %

Bảng I.6 – Hiệu suất của UPS có công suất bằng và lớn hơn 10,0 kVA loại VFD

Điện áp V	% tải	Công suất UPS kVA			
		≥10 đến <20	≥20 đến <40	≥40 đến <200	≥200
120/208	25	92,3 %	92,9 %	93,4 %	94,5 %
	50	94,5 %	95,1 %	95,6 %	96,7 %
	75	95,3 %	95,9 %	96,4 %	97,5 %
	100	95,6 %	96,2 %	96,7 %	97,8 %
230/400	25	93,0 %	93,5 %	94,0 %	95,0 %
	50	95,0 %	95,5 %	96,0 %	97,0 %
	75	95,7 %	96,3 %	96,7 %	97,7 %
	100	96,0 %	96,5 %	97,0 %	98,0 %
277/480	25	93,3 %	93,8 %	94,2 %	95,2 %
	50	95,2 %	95,7 %	96,2 %	97,1 %
	75	95,9 %	96,4 %	96,8 %	97,8 %
	100	96,2 %	96,6 %	97,1 %	98,1 %

1.4 Chênh lệch cho phép về hiệu suất của UPS

Khi bổ sung một số tính năng cho cấu hình của UPS cơ bản, cho phép hiệu suất UPS giảm đi một lượng nhất định so với các giá trị qui định trong các bảng từ Bảng 1.1 đến Bảng 1.6. Chênh lệch này chỉ được áp dụng khi UPS cung cấp các tính năng tương ứng, các điều kiện thuận lợi mà nếu không có thì không hỗ trợ được. Chênh lệch này được hạn chế ở một biến áp cách ly và một bộ lọc cho mỗi tuyến điện xoay chiều. Các ví dụ về tính toán chênh lệch cho phép được nêu trong Điều 1.5

Bảng 1.7 – Chênh lệch cho phép về hiệu suất UPS đối với biến áp cách ly đầu vào hoặc đầu ra

Phụ tải của UPS (% danh định) ⁵	Công suất UPS kVA									
	≥ 0,3 đến < 10		≥ 10 đến < 40		≥ 40 đến < 200		≥ 200 đến < 500		≥ 500	
	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng
25	6,0 %	5,5 %	6,0 %	5,5 %	4,0 %	3,5 %	2,8 %	2,3 %	1,9 %	1,4 %
50	3,9 %	2,7 %	3,9 %	2,7 %	2,9 %	1,7 %	2,2 %	1,1 %	1,5 %	0,7 %
75	3,5 %	1,8 %	3,5 %	1,8 %	2,9 %	1,2 %	2,4 %	0,8 %	1,7 %	0,5 %
100	3,6 %	1,4 %	3,6 %	1,4 %	3,2 %	0,9 %	2,7 %	0,6 %	2,0 %	0,4 %

Bảng 1.8 – Chênh lệch cho phép về hiệu suất UPS đối với bộ lọc dòng điện hài đầu vào

Phụ tải của UPS (% danh định) ⁵	Công suất UPS kVA									
	≥ 0,3 đến < 10		≥ 10 đến < 20		≥ 20 đến < 40		≥ 40 đến < 200		≥ 200	
	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng	Chế độ làm việc	Dự phòng
25	6,1 %	5,5 %	6,1 %	5,5 %	5,7 %	5,1 %	5,0 %	4,1 %	4,0 %	3,2 %
50	3,8 %	2,8 %	3,8 %	2,8 %	3,6 %	2,6 %	3,4 %	2,0 %	2,9 %	1,6 %
75	3,2 %	1,8 %	3,2 %	1,8 %	3,0 %	1,7 %	2,9 %	1,4 %	2,5 %	1,1 %
100	3,0 %	1,4 %	3,0 %	1,4 %	2,9 %	1,3 %	2,9 %	1,0 %	2,5 %	0,8 %

CHÚ THÍCH 1: Chênh lệch cho phép trong Bảng 1.7 áp dụng khi bổ sung biến áp cách ly đầu vào, cần thiết để đảm bảo cách ly giữa hai nguồn đầu vào hoặc giữa các nguồn đầu vào và đầu ra.

CHÚ THÍCH 2: Chênh lệch cho phép trong Bảng 1.8 áp dụng khi bổ sung bộ lọc, cần thiết để đảm bảo tương thích với nguồn điện đầu vào đòi hỏi méo dòng điện đầu vào thấp hơn các giới hạn có thể áp dụng, được qui định trong IEC 61000-3-2, IEC/TS 61000-3-4 và IEC 61000-3-12.

CHÚ THÍCH 3: Lọc hài có thể đạt được thông qua các linh kiện thụ động, hoặc các linh kiện chủ động hoặc có cả bộ chuyển đổi PWM trước –cuối chủ động để hiệu chỉnh hệ số công suất.

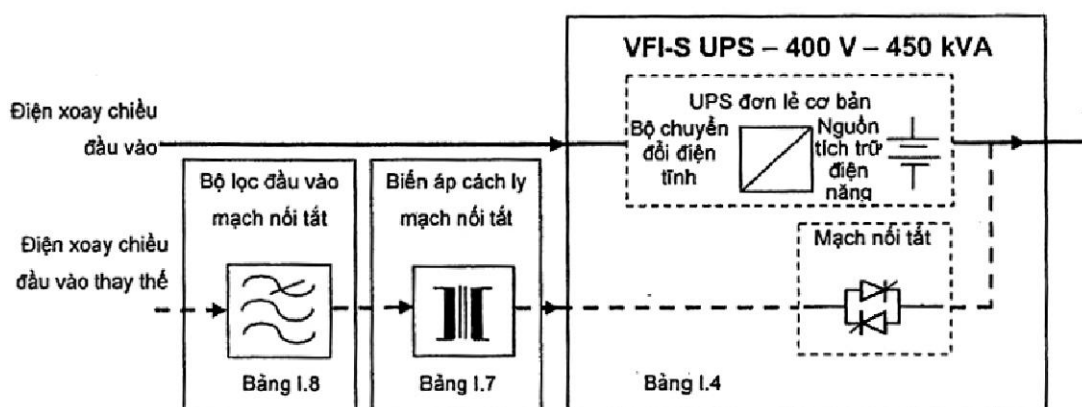
CHÚ THÍCH 4: Áp dụng tỉ lệ giảm khi thiết bị thêm vào có các thông số danh định chỉ đối với một phần phụ tải của UPS.

CHÚ THÍCH 5:Chênh lệch cho phép "chế độ làm việc" áp dụng khi, trong chế độ hoạt động bình thường, tổn hao phát sinh từ tính năng bổ sung là hàm số của phụ tải UPS. Nếu không thì áp dụng chênh lệch cho phép "dự phòng".

1.5 Ví dụ về tính toán chênh lệch cho phép

Đánh giá chênh lệch cho phép gồm kiểm tra xác nhận đặc tính bổ sung hỗ trợ một điều kiện mà nếu không có thì không được hỗ trợ.

Hình 1.1 mô tả một UPS loại VFI-S phù hợp với tiêu chuẩn này và có bộ lọc đầu vào bổ sung và một biến áp cách ly trong đường dây nguồn dự phòng.



Phụ tải	UPS loại VFI-S (Bảng 1.4 >200 kVA)	Máy biến áp mạch nối thẳng (Bảng 1.7 ≥ 200 kVA đến <500 kVA)	Bộ lọc mạch nối thẳng (Bảng 1.8 ≥ 200 kVA)	Hiệu suất toàn bộ
25 %	89,0 %	-2,3 %	- 3,2 %	83,5 %
50 %	92,0 %	-1,1 %	- 1,6 %	89,3 %
75 %	93,0 %	- 0,8 %	- 1,1 %	91,1 %
100 %	93,0 %	-0,6 %	- 0,8 %	91,5 %

Hình 1.1 – Ví dụ về chênh lệch cho phép mạch nối thẳng VFI-S

Hiệu suất của UPS loại VFI-S áp dụng Bảng 1.4.

Áp dụng chênh lệch cho phép "dự phòng" của Bảng 1.7 vì:

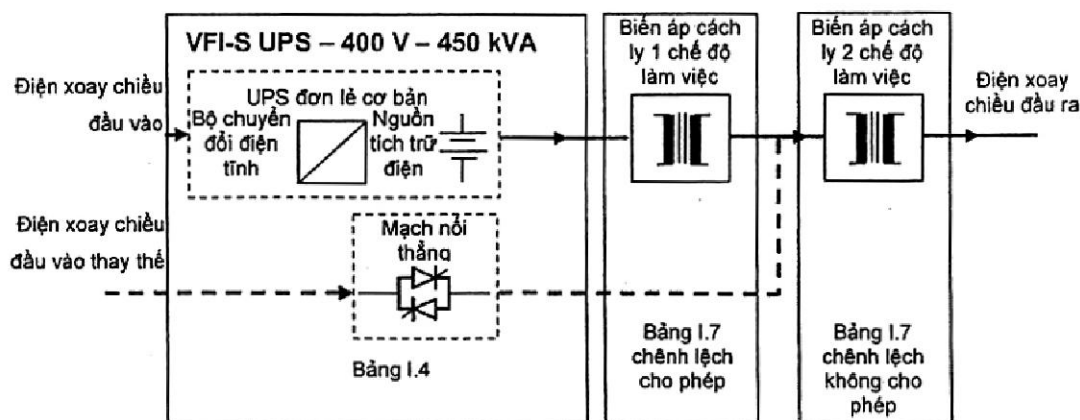
TCVN 9631-3:2013

- Biến áp cách ly cho phép UPS cần được cấp điện từ hai cách có nguồn gốc riêng biệt và nguồn đầu vào điện xoay chiều có nối đất độc lập.
- Trong chế độ VFI bình thường, tổn hao máy biến áp (mạch nối thẳng) không là hàm số của phụ tải.

Áp dụng chênh lệch cho phép “dự phòng” của Bảng I.8 vì:

- Bộ lọc đầu vào cho phép mạch nối thẳng hoạt động với phụ tải không tuyến tính chuẩn, nếu được thiết kế để hài dòng điện tắt dần đến giá trị phù hợp với các giới hạn có thể áp dụng của IEC 61000-3-2, IEC/TS 61000-3-4 và IEC 61000-3-12.
- Trong chế độ VFI bình thường, tổn hao của bộ lọc (mạch nối thẳng) không là hàm số của phụ tải.

Hình I.2 mô tả một UPS loại VFI S phù hợp với tiêu chuẩn này và có bổ sung hai máy biến áp cách ly chế độ làm việc vào đường dây nguồn cung cấp chế độ bình thường.



Phụ tải	UPS loại VFI-S (Bảng I.4 >200 kVA)	Máy biến áp 1 chế độ làm việc (Bảng I.7 ≥ 200 kVA đến <500 kVA)	Máy biến áp 2 chế độ làm việc	Hiệu suất toàn bộ
25 %	89,0 %	-2,8 %	- 0,0 %	86,2 %
50 %	92,0 %	-2,2 %	- 0,0 %	89,8 %
75 %	93,0 %	- 2,4 %	- 0,0 %	90,6 %
100 %	93,0 %	-2,7 %	- 0,0 %	90,3 %

Hình I.2 – Ví dụ về chênh lệch cho phép chế độ làm việc của VFI-S

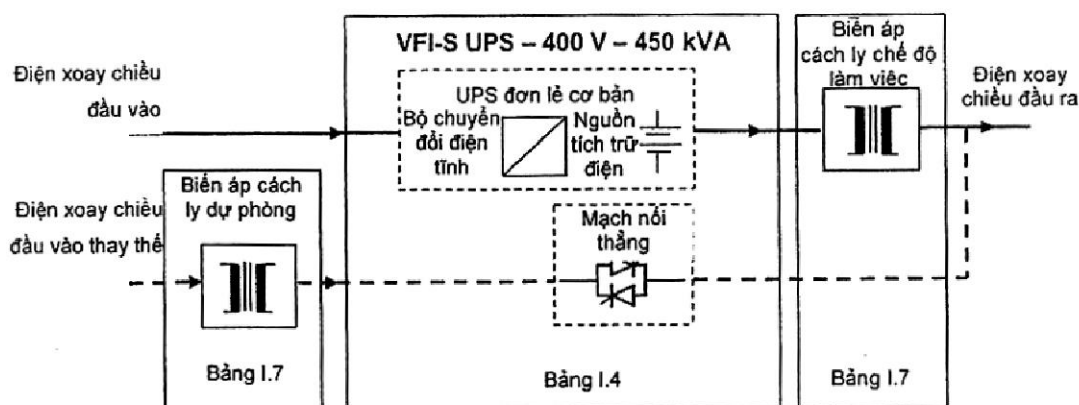
Áp dụng hiệu suất UPS loại VFI-S của Bảng I.4.

Áp dụng chênh lệch cho phép “chế độ làm việc” của Bảng I.7 vì:

- biến áp cách ly cho phép UPS cần được cấp điện từ hai cách có nguồn gốc riêng biệt và nguồn đầu vào điện xoay chiều có nối đất độc lập.
- trong chế độ VFI bình thường, tổn hao máy biến áp là hàm số của phụ tải.

Chênh lệch cho phép “chế độ làm việc” của Bảng I.7 không áp dụng đối với máy biến áp cách ly 2 vò:

- máy biến áp 1 và máy biến áp 2 đều nằm trên cùng đường dây của nguồn cung cấp;
- chênh lệch cho phép “chế độ làm việc” đã có trong máy biến áp 1 rồi.



Hình I.3 mô tả một UPS loại VFI S phù hợp với tiêu chuẩn này và có bổ sung:

- máy biến áp cách ly chế độ làm việc vào đường dây nguồn cung cấp chế độ bình thường;
- máy biến áp cách ly vào mạch nối thẳng của nguồn cung cấp.

Phụ tải	UPS loại VFI-S (Bảng I.4 >200 kVA)	Máy biến áp dự phòng (Bảng I.7 ≥ 200 kVA đến <500 kVA)	Máy biến áp chế độ làm việc	Hiệu suất toàn bộ
25 %	89,0 %	-2,3 %	- 2,8 %	83,9 %
50 %	92,0 %	-1,1 %	-2,2 %	88,7 %
75 %	93,0 %	- 0,8 %	-2,4 %	89,8 %
100 %	93,0 %	-0,6 %	-2,7 %	89,7 %

Hình I.3 – Ví dụ về chênh lệch cho phép chế độ dự phòng và chế độ làm việc của VFI-S

Áp dụng hiệu suất UPS loại VFI-S của Bảng I.4.

Áp dụng chênh lệch cho phép “chế độ dự phòng” của Bảng I.7 cho biến áp cách ly chế độ dự phòng vì:

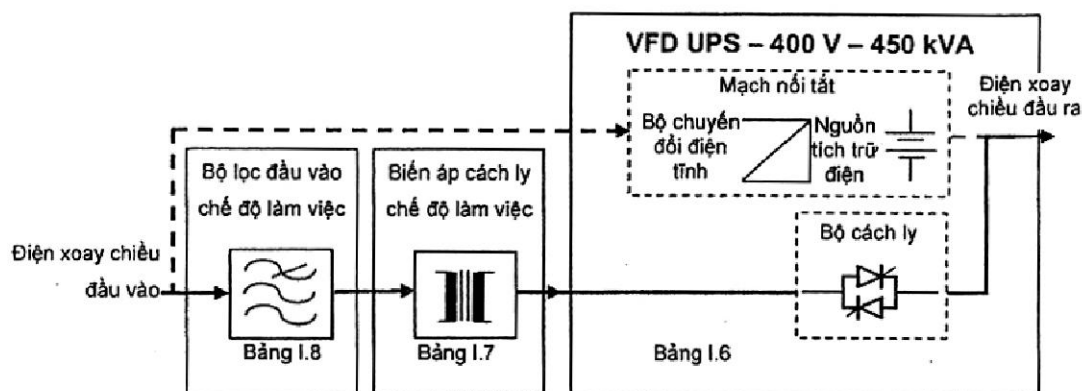
- biến áp cách ly cho phép UPS cần được cấp điện từ hai cách có nguồn gốc riêng biệt và nguồn đầu vào điện xoay chiều có nối đất độc lập.

TCVN 9631-3:2013

- trong chế độ VFI bình thường, tổn hao máy biến áp (mạch nối thẳng) không là hàm số của phụ tải.

Chênh lệch cho phép “chế độ làm việc” của Bảng I.7 áp dụng đối với máy biến áp cách ly vì:

- máy biến áp cách ly đòi hỏi đầu ra của UPS cần được nối đất độc lập.
- trong chế độ VFI bình thường, tổn hao máy biến áp là hàm số của phụ tải.



Phụ tải	UPS loại VFD (Bảng I.6 > 200 kVA)	Máy biến áp dự phòng (Bảng I.7 ≥ 200 kVA đến <500 kVA)	Máy biến áp chế độ làm việc	Hiệu suất toàn bộ
25 %	95,0 %	-2,8 %	- 4,0 %	88,2 %
50 %	97,0 %	-2,2 %	-2,9 %	91,9 %
75 %	97,7 %	- 2,4 %	-2,5 %	92,8 %
100 %	98,0 %	-2,7 %	-2,5 %	92,8 %

Hình I.4 – Ví dụ về tính toán chênh lệch cho phép chế độ làm việc của UPS loại VFD

Áp dụng hiệu suất UPS loại VFD của Bảng I.6.

Áp dụng chênh lệch cho phép “chế độ làm việc” của Bảng I.7 vì:

- biến áp cách ly cho phép UPS cần được cấp điện từ hai cách có nguồn gốc riêng biệt và nguồn đầu vào điện xoay chiều có nối đất độc lập.
- trong chế độ VFD bình thường, tổn hao máy biến áp (mạch nối thẳng) là hàm số của phụ tải.

Áp dụng chênh lệch cho phép “chế độ làm việc” của Bảng I.8 vì:

- bộ lọc đầu vào cho phép mạch nối thẳng hoạt động với phụ tải không tuyến tính chuẩn, nếu được thiết kế để hài dòng điện tắt dần đến giá trị phù hợp với các giới hạn có thể áp dụng của IEC 61000-3-2, IEC/TS 61000-3-4 và IEC 61000-3-12.

- trong chế độ VFD bình thường, tổn hao của bộ lọc là hàm số của phụ tải.

Phụ lục J

(qui định)

Hiệu suất của UPS – Phương pháp đo**J.1 Yêu cầu chung**

Phụ lục này qui định các điều kiện và các phương pháp cần được tuân theo khi xác định hiệu suất của UPS trong quá trình thử nghiệm điển hình qui định trong 6.4.1.6.

J.2 Điều kiện đo**J.2.1 Điều kiện môi trường**

Nhiệt độ môi trường phải nằm trong khoảng 20 °C đến 30 °C và phải duy trì các điều kiện môi trường trong phạm vi của các giới hạn qui định trong 4.2.

J.2.2 Điều kiện hoạt động và điều kiện về điện

Thừa nhận rằng đối với một số UPS có thể đạt được hiệu suất tối ưu ở các điều kiện phụ tải có hệ số công suất (PF) bằng 1. Tuy nhiên, với mục đích của phụ lục này, các phép đo hiệu suất phải được thực hiện với phụ tải thử nghiệm chuẩn vừa có PF = 1 vừa có khả năng điều chỉnh sao cho UPS cung cấp 25 %, 50 %, 75 % và 100 % công suất tác dụng (W) mà đó là danh định. Các yêu cầu sau đây áp dụng cho từng phép đo:

- a) UPS phải hoạt động ở chế độ bình thường;
- b) việc truyền năng lượng đến và từ hệ thống tích trữ điện năng phải được ngăn ngừa trong quá trình thử nghiệm. Hệ thống tích trữ điện năng có thể được ngắt trong quá trình thử nghiệm để ngăn ngừa việc truyền năng lượng như vậy;
- c) UPS và phụ tải phải được cho hoạt động trong thời gian đủ dài để đạt được trạng thái ổn định. Khoảng thời gian được xác định trong quá trình thử nghiệm điển hình độ tăng nhiệt cộng thêm 25 % được coi là đủ. Một cách khác, xu hướng biến đổi nhiệt độ là nhỏ hơn 2 °C biến đổi nhiệt độ qua ít nhất là ba lần đọc liên tiếp, lần này cách lần kia không nhỏ hơn 10 min có thể được coi là đạt trạng thái ổn định;
- d) từng điều kiện phụ tải phải nằm trong dải 95 % đến 105 % của tải dự kiến và hệ số công suất phải là 0,99 hoặc cao hơn;
- e) tất cả các UPS hệ thống con được thiết kế để hoạt động trong chế độ bình thường phải được cho hoạt động;

TCVN 9631-3:2013

- f) điện xoay chiều đầu vào của UPS phải ở ít nhất 97 % đến 103 % điện áp danh định và 99 % đến 101 % của tần số danh định và nếu không thì nằm trong phạm vi dung sai qui định trong TCVN 7909-2-2 (IEC 61000-2-2).

CHÚ THÍCH 1: Thử nghiệm với phụ tải điện trở được coi là đáng tin cậy nhất theo các hạng mục về tính tái lập và tạo cơ sở tin cậy để đánh giá về cải thiện hiệu suất ở tất cả các mức phụ tải.

CHÚ THÍCH 2: Về dung sai, tham khảo 7.8 của IEC 60146-1-1.

J.2.3 Thiết bị đo

Việc phối hợp các thiết bị đo với các bộ chuyển đổi để đo hiệu suất UPS phải:

- đo được giá trị hiệu dụng đúng của công suất tác dụng đầu vào và đầu ra với độ không đảm bảo đo ở đầy tải danh định là nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 % tại 95 % mức tin cậy cho dù điện áp và dòng điện có thể chứa các thành phần hài.
- đo được các giá trị đầu vào và đầu ra cùng một lúc.

CHÚ THÍCH 1: Độ tin cậy của độ không đảm bảo đo của thiết bị đo cần được hiểu là, xác suất đo được thể hiện bởi thiết bị đo này có độ chính xác nằm trong các giới hạn của độ không đảm bảo đo. Sự phân bố bình thường của dữ liệu có hệ số bao trùm là 1,960 đại diện cho 95 % mức tin cậy mà mức này là mức chấp nhận chung. Để có thêm thông tin, tham khảo IEC/ISO Guide 98-3.

CHÚ THÍCH 2: Các phép đo đầu vào và đầu ra thực hiện cùng một lúc thường có được thông qua các dụng cụ đo đầu vào và đầu ra riêng rẽ. Tuy vậy, chỉ một thiết bị đo nhiều kênh cung cấp lấy mẫu nhanh theo số thứ tự ("lấy mẫu đa thành phần") cũng được coi là cung cấp các phép đo đồng thời.

J.3 Phương pháp đo

Trong các điều kiện qui định trong J.2.1 và J.2.2, sử dụng các thiết bị đo qui định trong J.2.3, các phép đo hiệu suất UPS phải được thực hiện như sau:

- a) Đặt 100 % tải thử nghiệm chuẩn vào đầu ra UPS và trong một thời gian ổn định thích hợp để đạt được điều kiện trạng thái ổn định như được qui định trên đây;
- b) Đo đồng thời công suất tác dụng đầu vào và đầu ra (W) ở ba lần đọc liên tiếp, lần này cách lần kia không quá 15 min. Hiệu suất UPS phải được tính đối với mỗi số đọc.

CHÚ THÍCH 1: Trong trường hợp phụ tải thử nghiệm chuẩn được thực hiện bằng cách trả lại công suất đầu ra về đầu vào UPS, công suất đầu vào tổng bằng công suất đầu ra của UPS cộng với công suất được cung cấp bởi nguồn điện xoay chiều đầu vào.

CHÚ THÍCH 2: Trong trường hợp UPS được nối đến nhiều hơn một nguồn đầu vào, công suất tác dụng đầu vào cần được xem là tổng của tất cả các đầu vào.

CHÚ THÍCH 3: Trong trường hợp UPS cung cấp nhiều hơn một đầu ra, công suất tác dụng đầu ra cần được xem là tổng của tất cả các đầu ra.

- c) Phải có được trung bình số học của ba lần tính hiệu suất của UPS theo điểm b). Kết quả này được coi là giá trị của phép đo hiệu suất;
- d) Các bước a), b) và c) phải được lặp lại nhưng ở 75 %, 50 %, và 25 % điều kiện tải chuẩn.

J.3.2 Phương pháp thay thế

Thừa nhận rằng các thiết bị đo và các bộ chuyển đổi đáp ứng các yêu cầu của J.2.3 có thể không có sẵn trên thị trường. Vì vậy, cho phép sử dụng các thiết bị đo và các bộ chuyển đổi có độ không đảm bảo đo xấu hơn so với độ không đảm bảo đo nêu trong J.2.3 với điều kiện là phương pháp tiêu chuẩn được thay đổi như sau:

Thay bước c) trong J.3.1 bằng:

- c) Thiết bị đo và bộ chuyển đổi dùng để đo đầu vào và đầu ra, nếu có, phải được hoán đổi và lặp lại bước b). Trung bình số học của 6 lần đo hiệu suất UPS được coi là giá trị của phép đo hiệu suất.

J.4 Hồ sơ thử nghiệm

Mẫu lập hồ sơ thử nghiệm được khuyến cáo có trong điều D.6. Cần sử dụng tờ dữ liệu kỹ thuật trong D.6, tờ dữ liệu này phải được hoàn thành đối với từng loại tính năng được nhà chế tạo công bố.

Các thông tin sau đây phải được ghi vào hồ sơ thử nghiệm:

- a) Chi tiết về thiết bị
 - Nhãn hàng hóa, kiểu, loại, số se ri;
 - Mô tả sản phẩm, tùy theo từng đối tượng thích hợp;
 - Điện áp và tần số danh định;
 - Công suất tác dụng và công suất biểu kiến của đầu ra danh định;
 - Các nội dung về nhà chế tạo được ghi trên nhãn sản phẩm;
 - Trong trường hợp sản phẩm có nhiều chức năng hoặc có các tùy chọn phải kèm theo các nội dung bổ sung hoặc gắn kèm, cấu hình của thiết bị phải được ghi rõ trong hồ sơ thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Nội dung trên đây có thể thấy rõ và cần nhất quán với nội dung Tờ dữ liệu kỹ thuật của Điều D.6 - Công bố của nhà chế tạo.

b) Tham số thử nghiệm

- Nhiệt độ môi trường (°C);
- Điện áp (V) và tần số (Hz) đầu vào và đầu ra;
- Méo hài tổng điện áp đầu vào;

TCVN 9631-3:2013

– Các thông tin và tài liệu về thiết bị đo, chế độ cài đặt và mạch điện được sử dụng để thử nghiệm điện.

c) Dữ liệu đo được

- Hiệu suất tính bằng phần trăm được làm tròn đến số thập phân thứ nhất phần phụ tải danh định cho trước;
- Phương pháp đo được sử dụng: J.3.1 hoặc J.3.2 của TCVN 9631-3 (IEC 62040-3);
- Mọi chú thích liên quan đến hoạt động của thiết bị.

d) Chi tiết về thử nghiệm và phòng thử nghiệm

- Số/ viện dẫn hồ sơ thử nghiệm;
- Ngày, tháng, năm thử nghiệm;
- Tên và chữ ký của người thử nghiệm được ủy quyền.

Phụ lục K

(tham khảo)

Tính khả dụng chức năng của UPS

K.1 Qui định chung

Trong tiêu chuẩn này, tính khả dụng chức năng bao gồm các khái niệm về độ tin cậy nhất định được cụ thể hóa trong IEC 61508.

Trong khi chức năng an toàn như được định nghĩa trong IEC 61508 chủ yếu là liên quan với các hệ thống mà tỷ lệ hỏng hóc và độ tin cậy có thể làm giảm mức độ an toàn cho người, tài sản, hoặc cả hai, khái niệm về tính khả dụng chức năng được ngoại suy để đánh giá khả năng của UPS sẵn sàng để hỗ trợ tải. Để rõ ràng, thuật ngữ IEC "an toàn chức năng" như được sử dụng trong IEC 61508 được thay thế bằng "tính khả dụng chức năng" và "mức toàn vẹn an toàn" đã được thay thế bằng "mức toàn vẹn tin cậy".

Theo phụ lục này, hỏng hóc cần tránh là mất điện của các phụ tải rất quan trọng được nối đến đầu ra của UPS. Mất điện được coi là xuất hiện khi điện áp đầu ra của UPS (xem "điện xoay chiều đầu ra" trong các hình vẽ của Phụ lục A) nằm ngoài dải của tính năng đầu ra động có thể áp dụng loại 1, 2 hoặc 3 được dung nạp bởi tải này. Tính khả dụng chức năng không sử dụng được khái niệm "mất an toàn".

Các điều kiện mất điện đầu ra dưới đây không được coi là hỏng hóc:

- a) Mất điện đến phụ tải ở cuối thời gian chạy tích trữ điện năng;
- b) Hỏng một đầu ra điện xoay chiều duy nhất trên UPS có các đầu ra điện xoay chiều dư.

K.2 Hồng mạch phân phối điện về phía tải ở điện xoay chiều đầu ra của UPS

Hỏng hóc mạch phân phối điện về phía tải ở điện xoay chiều đầu ra cũng tạo ra mất điện. Vì thế việc quan tâm cụ thể cần được thực hiện theo thiết kế, lắp đặt và bảo trì hệ thống phân phối điện.

K.3 Mức toàn vẹn tin cậy chức năng

Mức toàn vẹn tin cậy (RIL) quyết định mức mục tiêu giới hạn thấp hơn của tính toàn vẹn đối với các chức năng cần được thực hiện bởi UPS và chấp nhận cách tiếp cận dựa trên rủi ro để xác định các thiết bị. Thước đo hỏng hóc mục tiêu tính bằng số đối với UPS liên quan đến một RIL cụ thể được thể hiện trong Bảng K.1.

Mức toàn vẹn tin cậy	Xác suất mất điện đầu ra mỗi giờ ở chế độ hoạt động nhu cầu cao hoặc liên tục
4	$\geq 10^{-9}$ đến $< 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8}$ đến $< 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7}$ đến $< 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6}$ đến $< 10^{-5}$

K.4 Tính toán tính khả dụng chức năng

Tính khả dụng chức năng của một UPS thể hiện theo tỷ lệ phần trăm thời gian dự kiến mà trong thời gian tuổi thọ hữu ích của nó, UPS phù hợp với mục tiêu không để bị mất điện cho phụ tải quan trọng. Trong phụ lục này, UPS hoạt động ở chế độ nhu cầu cao hoặc tính liên tục cao.

Tính khả dụng chức năng (A) được thể hiện bằng tỷ số của MTBF chia cho tổng của MTBF (=1/ tỷ lệ hỏng) và MTTR.

$$A = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

trong đó:

- A là tính khả dụng của UPS;
- MTBF là thời gian trung bình giữa các lần hỏng, giả sử là hằng số;
- MTTR là thời gian trung bình để sửa chữa, giả sử là hằng số.

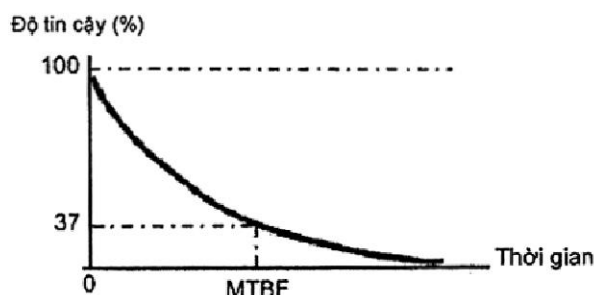
Một UPS có RIL 1 có $\geq 10^{-6}$ đến $< 10^{-5}$ lần mất điện trong mỗi giờ cho mạch phụ tải, nghĩa là MTBF của nó nằm trong khoảng $1/10^{-5}$ và $1/10^{-6}$ h, tức là giữa 100 000 và 1 000 000 h. Giả sử MTTR là 6h thì tính khả dụng của một UPS như vậy là nằm trong khoảng 99,9940 % (100 000/100 006) và 99,9994 % (100 000/100 006), thường được biết đến trong công nghiệp là "bốn đến năm số chín về tính khả dụng".

Điều kiện MTBF và MTTR là hằng số đặc trưng cho một UPS trong toàn bộ tuổi thọ hữu ích của nó. Tính khả dụng phát sinh được gọi là khả dụng "trạng thái ổn định" hoặc khả dụng "tiệm cận".

MTBF ảnh hưởng đến $[r(t) = e^{-t/\text{MTBF}}]$ độ tin cậy đại diện cho cơ hội ước tính tránh mất điện đến các phụ tải quan trọng sau ít nhất "t" giờ hoạt động.

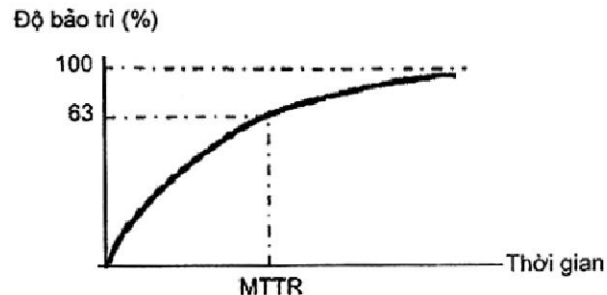
MTTR ảnh hưởng đến $[m(t) = 1 - e^{-t/\text{MTTR}}]$ khả năng bảo trì đại diện cho cơ hội ước tính có điện trở lại cho phụ tải quan trọng sau thời gian không quá "t" giờ để sửa chữa. Trên Hình K.1 và Hình K.2, các thời gian $t=0$, $t = \text{MTTR}$ và $t = \text{MTBF}$ ấn định đặc trưng quan trọng của độ tin cậy và khả năng bảo trì.

Trên Hình K.1, khi $t = 0$, $r(0) = e^{-0/\text{MTBF}} = 1 = 100\%$, nghĩa là UPS đang làm việc. Khi $t = \text{MTBF}$, $r(\text{MTBF}) = e^{-\text{MTBF}/\text{MTBF}} = e^{-1} = 0,37 = 37\%$, nghĩa là có 37 % cơ hội tránh mất điện của mạch phụ tải nếu UPS ngừng hoạt động trong "MTBF" giờ tiếp theo.



Hình K.1 – Phần trăm độ tin cậy theo thời gian

Trên Hình K.2, khi $t = 0$, $m(0) = 1 - e^{-0/MTTR} = 0 = 0\%$, nghĩa là UPS không được sửa chữa. Khi $t = MTTR$, $m(MTBF) = 1 - e^{-MTTR/MTTR} = 1 - e^{-1} = 0,63 = 63\%$, nghĩa là có 63 % cơ hội mà UPS sẽ cung cấp điện lại cho phụ tải sau "MTTR" giờ sửa chữa.



Hình K.2 – Phần trăm bảo trì theo thời gian

K.5 Thực hành công nghiệp

Một UPS được xây dựng và thử nghiệm để đáp ứng các yêu cầu về mức toàn vẹn tin cậy cụ thể sẽ tự tin chào hàng tính khả dụng qui định để cung cấp điện cho phụ tải quan trọng khi các điều kiện dịch vụ (bảo trì) được tôn trọng. Những điều kiện này bao gồm theo dõi UPS, sự sẵn có của phụ tùng thay thế và nhân sự bảo trì cũng như đào tạo và trở thành quan trọng như yêu cầu giảm MTTR.

Các khái niệm như "tính khả dụng nhiều con chín" và "tính khả dụng nhiều tầng" đại diện cho thực tế công nghiệp đã được áp dụng tại các trung tâm dữ liệu ngay cả khi không phải là một tiêu chuẩn quốc tế. Không nên giải thích như là an toàn chức năng được định nghĩa trong IEC 61508.

Ví dụ về thực hành công nghiệp, Viện Uptime (<http://uptimeinstitute.org>) phát triển phân loại tính khả dụng 4 tầng gồm có:

Tầng I, Cơ bản: Tuyến dẫn duy nhất, không có thành phần dự;

Tầng II, Dự: Tuyến dẫn duy nhất, không có thành phần dự;

Tầng III, Có khả năng bảo trì đồng thời: Nhiều tuyến dẫn, có các thành phần dự;

Tầng IV, Dung nạp sự cố: Nhiều tuyến dẫn, có các thành phần dự.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60034-22, *Rotating electrical machines – Part 22: AC generators for reciprocating internal combustion (RIC) engine driven generating sets* (Máy điện quay – Phần 22: Máy phát xoay chiều dùng cho tổ máy phát hoạt động bằng động cơ đốt trong tịnh tiến)
- [2] IEC 60050-111:1996, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 111: Physics and chemistry* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Chương 111: Vật lý và hóa học)
- [3] IEC 60051-131:2002, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 131: Circuit theory* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 131: Lý thuyết mạch)
- [4] TCVN 8095-151: 2010 (IEC 60050-151:2001), *Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế – Phần 151: Thiết bị điện và thiết bị từ*
- [5] IEC 60050-161:1990, *International Electrotechnical Vocabulary. Chapter 161: Electromagnetic compatibility* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 161: Tương thích điện từ)
- [6] IEC 60050-351:2006, *International Electrotechnical Vocabulary - Part 351: Control technology* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 351: Kỹ thuật điều khiển)
- [7] IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 441: Khí cụ đóng cắt, điều khiển và cầu chì)
- [8] IEC 60050-442:1998, *International Electrotechnical Vocabulary - Part 442: Electrical accessories* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 442: Phụ kiện điện)
- [9] IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary - Part 482: Primary and secondary cells and batteries* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 482: Pin và acqui sơ cấp và thứ cấp)
- [10] IEC 60050-551:1998, *International Electrotechnical Vocabulary - Part 551: Power electronics* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 551: Điện tử công suất)
- [11] IEC 60050-826:2004, *International Electrotechnical Vocabulary - Part 826: Electrical installations* (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 826: Hệ thống lắp đặt điện)
- [12] TCVN 7699-1:2007 (IEC 60068-1:1988), *Thử nghiệm môi trường – Phần 1: Quy định chung và hướng dẫn*
- [13] TCVN 7699-2 (IEC 60068-2) (tất cả các phần), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Các thử nghiệm*
- [14] IEC 60068-3-3:1991, *Environmental testing - Part 3: Guidance. Seismic test methods for equipment* (Thử nghiệm môi trường – Phần 3: Hướng dẫn – Phương pháp thử nghiệm địa chấn dùng cho thiết bị)

- [15] IEC 60146-1-3:1991, *Semiconductor convertors - General requirements and line commutated convertors - Part 1-3: Transformers and reactors* (Bộ chuyển đổi bán dẫn – Yêu cầu chung và bộ chuyển đổi cổ góp trên lưới)
- [16] IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests* (Phối hợp cách điện dùng cho thiết bị trong hệ thống điện hạ áp – Phần 1: Nguyên tắc, yêu cầu và thử nghiệm)
- [17] IEC/TR 61000-2-8, *Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-8: Environment - Voltage dips and short interruptions on public electric power supply systems with statistical measurement results* (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 2-8: Môi trường – Sụt điện áp và gián đoạn ngắn trên hệ thống điện công cộng với các kết quả đo thống kê)
- [18] IEC/TR 61508 (tất cả các phần), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems* (An toàn chức năng của hệ thống liên quan đến an toàn kiểu điện/điện tử/điện tử lập trình được)
- [19] ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement* (Độ không đảm bảo đo – Phần 3: Hướng dẫn thể hiện độ không đảm bảo đo)
- [20] ANSI C57.96:1999, *Guide for Loading Dry-Type Distribution and Power Transformers* (Hướng dẫn mang tải cho máy biến áp điện lực và máy biến áp phân phối kiểu khô)
-