TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 12504-1:2020

ISO 6469-1:2019

Xuất bản lần 1

PHƯƠNG TIỆN GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ CHẠY ĐIỆN – ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT AN TOÀN PHẦN 1: HỆ THỐNG TÍCH ĐIỆN NẠP LẠI ĐƯỢC (RESS)

Electrically propelled road vehicles - Safety specifications – Part 1: Rechargeable energy storage system (RESS)

HÀ NỘI - 2020

Lời nói đầu

TCVN 12504-1:2020 hoàn toàn tương đương với ISO 6469-1:2019.

TCVN 12504-1:2020 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 22 *Phương tiện giao thông đường bộ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 12504 (ISO 6469), *Phương tiện giao thông đường bộ chạy điện – Đặc tính kỹ thuật an toàn* gồm TCVN sau:

TCVN 12504-1:2020 (ISO 6469-1:2019), Phần 1: Hệ thống tích điện nạp lại được;

TCVN 12504-2:2020 (ISO 6469-2:2018), Phần 2: An toàn vận hành xe;

TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), Phần 3: An toàn về điện.

Phương tiện giao thông đường bộ chạy điện – Đặc tính kỹ thuật an toàn –

Phần 1: Hệ thống tích điện nạp lại được (RESS)

Electrically propelled road vehicles - Safety specifications –

Part 1: Rechargeable energy storage system (RESS)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn đối với hệ thống tích điện nạp lại được (RESS) của phương tiện giao thông đường bộ chạy điện để bảo vệ người.

Tiêu chuẩn không cung cấp thông tin an toàn đầy đủ cho nhân viên chế tạo, bảo dưỡng và sửa chữa.

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu đối với mô tô và xe máy điện được quy định trong TCVN 12773 (ISO 13063) và TCVN 12774 (ISO 18243).

CHÚ THÍCH 2: Yêu cầu an toàn bổ sung có thể áp dụng cho RESS có thể được nạp lại bằng các phương tiện khác với việc cung cấp năng lượng điện (ví dụ: ắc quy dòng oxi hóa khử).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau, một phần hoặc toàn bộ, là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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, bổ sung (nếu có).

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 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), *Phương tiện giao thông đường bộ chạy điện – Đặc tính kỹ thuật an toàn – Phần 3: An toàn về điện.*

ISO 20653, *Road vehicles – Degrees of protection (IP-Code) – Protection of electrical equipment against foreign objects, water and access (Phương tiện giao thông đường bộ – Cấp bảo vệ (Mã IP) – Bảo vệ thiết bị điện chống lại các vật lạ, nước và tiếp cận).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

xe chở khách/xe buýt (Bus)

<kiểu xe> phương tiện được thiết kế và chế tạo để chuyên chở hành khách, bao gồm nhiều hơn tám chỗ ngồi kể cả ghế lái và có khối lượng lớn nhất trên 5 T.

3.2

dung lượng (capacity)

tổng số ampe giờ có thể được lấy từ RESS được nạp đầy (3.22) trong hoạt động được quy định.

3.3

khoảng hở (clearance)

khoảng cách ngắn nhất trong không khí giữa hai chi tiết dẫn điện (3.4).

[NGUỒN: IEC 60664-1:2007, 3.23].

3.4

chi tiết dẫn điện (conductive part)

Chi tiết có thể mang dòng điện.

[NGUỒN: IEC 60050-195:1998, 195-01-06].

3.5

khoảng cách rò điện (creepage distance)

khoảng cách ngắn nhất dọc theo bề mặt của vật liệu cách điện cứng giữa hai chi tiết dẫn điện (3.3).

[NGUỒN: IEC 60050-151:2001/AMD1:20I3,151-15-50].

3.6

khách hàng (customer)

bên quan tâm đến việc sử dụng hệ thống RESS (3.22) hoặc hệ thống con của RESS (3.24) và do đó, đặt hàng hoặc thực hiện thử nghiệm.

VÍ DỤ: Nhà sản xuất xe.

[NGUỒN: ISO/PAS 19295:2016, đã sửa đổi - "thành phần hoặc hệ thống có điện áp cấp B" được thay thế bởi các hệ thống RESS hoặc hệ thống con của RESS và do đó, ra lệnh hoặc thực hiện thử nghiệm, VÍ DỤ được bổ sung].

3.7

khung dẫn điện (electric chassis)

Các chi tiết dẫn điện của một xe được đấu nối điện và điện áp của chúng được lấy làm điện áp chuẩn.

[NGUỒN: TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), 3.12].

3.8

cụm nguồn động lực điện (electric drive)

Tổ hợp của động cơ kéo, bộ điện tử công suất và các cơ cấu điều khiển liên quan của chúng để biến đổi điện năng thành cơ năng và ngược lại.

[NGUỒN: TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), 3.13].

3.9

Xe điện (electrically propelled vehicle)

Xe có ít nhất một hoặc nhiều cụm nguồn động lực điện (3.8) để đẩy xe.

[NGUỒN: TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), 3.15].

3.10

Nổ (explosion)

Sự giải phóng năng lượng đột ngột đủ để gây ra sóng áp suất và/hoặc mảnh bắn văng có thể gây ra thiệt hại về kết cấu và/hoặc vật lý cho khu vực xung quanh.

3.11

Chất điện phân dễ cháy (flammable electrolyte)

Chất điện phân có điểm chớp cháy không quá 93 °C.

CHÚ THÍCH: Việc xác định điểm chớp cháy dựa trên ISO 2592.

3.12

Xe tải hạng nặng (heavy-duty truck)

Xe được thiết kế và chế tạo để chuyên chở hàng hóa và có khối lượng lớn nhất trên 12 T.

3.13

Điện trở cách điện (isolation resistance / insulation resistance)

Điện trở giữa các chi tiết có dòng điện chạy qua (3.16) của mạch điện và khung dẫn điện (3.7) cũng như các mạch điện khác được cách điện với mạch điện này.

[NGUỒN: TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), 3.23].

3.14

Hệ thống giám sát điện trở cách điện (isolation resistance monitoring system)

Hệ thống giám sát định kỳ hoặc liên tục điện trở cách điện (3.13) giữa các chi tiết có dòng điện chạy qua (3.16) và khung dẫn điện (3.7).

[NGUỒN: TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), 3.24].

3.15

Rò rỉ (leakage)

Hiện tượng thoát chất lỏng hoặc khí trừ thông hơi (3.28).

3.16

Chi tiết có dòng điện chạy qua (live part)

Bộ phận hoặc chi tiết dẫn điện (3.4) dùng để dẫn điện trong sử dụng bình thường, nhưng theo quy ước, không phải là khung dẫn điện (3.7).

[NGUỒN: IEC 60050-195:1998,795-02-79, đã sửa đổi - "bao gồm một dây dẫn trung tính" và CHÚ THÍCH 1 đã được loại bỏ và "một dây dẫn PEN hoặc dây dẫn PEM hoặc dây dẫn PEL" được thay thế bằng "khung dẫn điện"].

3.17

Nhiệt độ làm việc lớn nhất (maximum operating temperature)

Giá trị lớn nhất của nhiệt độ mà các hệ thống/thành phần có thể hoạt động liên tục.

3.18

Điện áp làm việc lớn nhất (maximum working voltage)

Giá trị lớn nhất của điện áp xoay chiều (bình phương trung bình) hoặc điện áp một chiều có thể xảy ra trong bất kỳ điều kiện hoạt động bình thường nào theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất mà không quan tâm đến quá trình quá độ và gợn sóng.

[NGUỒN: TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018), 3.26].

3.19

Xe tải hạng trung (medium-duty truck)

Xe được thiết kế và chế tạo để chuyên chở hàng hóa và có khối lượng lớn nhất trên 3,5 T nhưng không quá 12 T.

3.20

Xe chở khách hạng trung (midi bus)

Xe được thiết kế và chế tạo để chuyên chở hành khách, bao gồm nhiều hơn tám chỗ ngồi kể cả ghế lái và có khối lượng lớn nhất không quá 5 T.

3.21

Bảo vệ quá dòng (overcurrent protection)

Bảo vệ dùng để hoạt động khi dòng điện vượt quá giá trị đã định.

[NGUỒN: IEC 60050-195:1998, 448-14-26].

3.22

Hệ thống tích điện nạp lại được - RESS (rechargeable energy storage system - RESS)

Hệ thống tích điện để cung cấp điện năng cho cụm nguồn động lực điện (3.8).

VÍ DỤ: Ắc quy, tụ điện, bánh đà.

3.23

Bộ điều khiển RESS (RESS control unit)

Thiết bị điện tử điều khiển các chức năng của RESS (3.22) và cung cấp tín hiệu giữa RESS (3.22) và các bộ điều khiển khác của xe.

VÍ DỤ: Bộ điều khiển ắc quy.

3.24

Hệ thống con của RESS (RESS subsystem)

Bất kỳ một thành phần nào của RESS (3.22) tích điện năng.

3.25

Vỡ (rupture)

Sự mất tính toàn vẹn về cơ học của vỏ bao kín gây ra các khe hở làm cho không đáp ứng được cấp bảo vệ IPXXB theo ISO 20653.

CHÚ THÍCH: Các khe hở được định trước để thông hơi không được xem là vỡ.

3.26

Trạng thái nạp - SOC (state of charge – SOC)

Dung lượng khả dụng [3.2] của hệ thống RESS (3.22) hoặc hệ thống con của RESS (3.24) được tính bằng phần trăm dung lượng danh định (3.2).

3.27

Nhà cung cấp (supplier)

Bên cung cấp hệ thống RESS (3.22) hoặc hệ thống con của RESS (3.24).

VÍ DỤ: Nhà sản xuất RESS.

[NGUỒN: ISO/PAS 19295:2016, đã sửa đổi "thành phần hoặc hệ thống có điện áp cấp B" được thay thế bằng các hệ thống RESS hoặc hệ thống con của RESS", Ví dụ, được bổ sung].

3.28

Thông hơi (venting)

Sự giải phóng áp lực quá mức mà thiết kế đã tính.

3.29

Cấp điện áp (voltage class)

Sự phân loại một thành phần hoặc mạch điện theo điện áp làm việc lớn nhất của nó (3.18).

CHÚ THÍCH: Việc phân loại theo điện áp cấp A, B và B2 theo TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3:2018).

[NGUỒN: TCVN 12504-3:2020 (ISO 6469-3: 2018), 3.35, đã sửa đổi - CHÚ THÍCH được bổ sung.

3.30

Chiều sâu bị ngập nước (water depth)

Mức độ ngập nước của một xe được thiết kế để hoạt động theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất xe

CHÚ THÍCH: Nhà sản xuất xe có thể xem xét các điều kiện môi trường tại địa phương nơi xe được đưa ra thị trường.

4 Yêu cầu chung

4.1 Yêu cầu chung về điện

Nếu không có quy định khác trong tiêu chuẩn này, điện áp cấp B của RESS phải đáp ứng các yêu cầu an toàn về điện theo TCVN 12504-3 (ISO 6469-3). Các yêu cầu an toàn về điện này có thể được đáp ứng cho một RESS ở cấp độ thành phần hoặc xe,

Điện áp cấp B của RESS hoặc điện áp cấp B của hệ thống con của RESS phải được ghi nhãn theo tiêu chuẩn TCVN 12504-3 (ISO 6469-3).

CHÚ THÍCH: Để ghi nhãn các yêu cầu đối với điện áp cấp A của RESS hoặc điện áp cấp A của hệ thống con của RESS khi được tích hợp vào mạch có điện áp cấp B, xem TCVN 12504-3 (ISO 6469-3).

4.2 Yêu cầu an toàn chung

Các yêu cầu sau đây là các yêu cầu về an toàn chung được áp dụng khi trích dẫn.

- RESS phải không có bất kỳ bằng chứng nào về rò rỉ,
- RESS phải không có ngọn lửa phát ra liên tục trong hơn 1 s hoặc nổ.
- RESS phải không có bất kỳ bằng chứng nào về việc vỡ.
- điện áp cấp B2 của RESS phải được duy trì điện trở cách điện theo 5.4.1.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.1.6.

5 Yêu cầu kỹ thuật

5.1 Yêu cầu về cơ khí

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn như được quy định dưới đây khi chịu tải trọng cơ khí do sự rung và va chạm cơ học mà RESS sẽ gần như phải trải qua trong quá trình hoạt động bình thường của xe.

Các yêu cầu an toàn chung phải đáp ứng theo 4.2.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.2,

5.2 Yêu cầu về khí hậu

5.2.1 Chu trình sốc nhiệt

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn như được quy định bên dưới khi chịu tác động khí hậu do thay đổi nhiệt độ nhanh, điều mà RESS có thể phải trải qua trong quá trình vận hành bình thường của xe.

Các yêu cầu an toàn chung phải đáp ứng theo 4.2.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.3.1.

5.3 Yêu cầu về tai nạn xe mô phỏng

5.3.1 Tai nạn đâm xe

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn khi đâm xe mà nó phải phù hợp với 5.3.1.1 và 5.3.1.2. Thử nghiệm phải được thực hiện ở cấp độ xe hoặc cấp độ RESS.

5.3.1.1 Tải trọng quán tính khi đâm xe

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn khi chịu tải trọng quán tính gây ra bởi gia tốc có thể xảy ra khi đâm xe. Các yêu cầu về an toàn chung theo 4.2 phải được đáp ứng.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.4.1.1.2 hoặc 6.4.1.2.

5.3.1.2 Lực tiếp xúc khi đâm xe

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn khi chịu các lực tiếp xúc có thể xảy ra khi đâm xe.

Các yêu cầu an toàn chung phải đáp ứng theo 4.2.

Đối với RESS dự định được lắp đặt trong xe có khối lượng tổng lớn hơn 3,5 T, các yêu cầu được coi là thỏa mãn nếu RESS dự định được lắp đặt ở vị trí "cao hơn 700 mm so với mặt đất" (khoảng cách giữa mặt đất và bề mặt đáy của RESS).

Đối với một RESS dự định được lắp đặt trong xe có tổng khối lượng vượt quá 7,5 T, các yêu cầu được coi là thỏa mãn nếu RESS dự định được lắp đặt trong kết cấu khung dọc của xe.

Việc tuân thủ phải được kiểm tra theo 6.4.1.1.3 hoặc 6.4.1.2.

5.3.2 Ngâm trong nước

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn như được quy định dưới đây khi tiếp xúc với nước khi ngâm.

CHÚ THÍCH: Yêu cầu này không bao gồm các sự cố trong đó nguy cơ chính đối với người là do sự hiện diện của nước, ví dụ: ngập lụt cao, bãi đậu xe bị ngập nước, ngập đường hầm.

Yêu cầu này được thực hiện nếu RESS hoặc hệ thống con của RESS đáp ứng một trong các điều kiện sau:

- RESS hoặc hệ thống con của RESS phải được kiểm tra theo 6.4.2. Trong quá trình thử và trong thời gian quan sát sau khi thử trong 2 h, RESS hoặc hệ thống con của RESS phải không "có bất kỳ bằng chứng nào" về việc phát ra ngọn lửa liên tục trong hơn 1 s hoặc nổ.
- RESS hoặc hệ thống con của RESS bao gồm tất cả các đầu nối, ống dẫn khí và các kết nối được gắn kèm để làm mát được bảo vệ kin nước, Nó phải được kiểm tra theo IPX7 trong ISO 20653 và không được phép xuất hiện nước trong RESS hoặc hệ thống con của RESS sau khi tiếp xúc với nước. Thử nghiệm có thể được tiến hành chỉ với vỏ của RESS hoặc hệ thống con của RESS và tất cả các đầu nối, ống dẫn khí và các kết nối được gắn kèm để làm mát.

Sự xuất hiện tối thiểu của nước do sự ngưng tụ của không khí ẩm là có thể và không được coi là sự xuất hiện của nước. Trong trường hợp nghi ngờ thử nghiệm có thể được thực hiện với nước có pha màu.

5.3.3 Phơi trước lửa

Điều này áp dụng cho RESS chỉ sử dụng chất điện phân dễ cháy.

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn như được quy định dưới đây khi phơi trước lửa từ bên ngoài xe. Một tải nhiệt có thể xảy ra do một đám cháy nhiên liệu dưới gầm xe. Một đám cháy như vậy có thể xảy ra bởi nhiên liệu bị đốt cháy từ chính xe hoặc phương tiện gần đó. Mục đích là để tạo thời gian cho người lái xe, hành khách và người xung quanh kịp sơ tán.

Trong quá trình thử nghiệm và trong giai đoạn quan sát sau thử nghiệm cụ thể đối với việc phơi trước lửa, RESS phải không có bất kỳ bằng chứng nào về nổ.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.4.3.

Yêu cầu được coi là được đáp ứng khi RESS dự định được lắp đặt trong xe và được đặt ở vị trí cao hơn 1,5 m so với mặt đất (khoảng cách giữa mặt đất và bề mặt dưới cùng của hệ thống con của RESS.

5.4 Yêu cầu về điện

5.4.1 Điện trở cách điện

Đối với RESS có điện áp cấp B2, điện trở cách điện chia cho điện áp làm việc lớn nhất của nó ít nhất phải như sau:

- 100 Ω/V nếu RESS chỉ chứa các mạch một chiều
- 100 Ω/V, nếu RESS chứa các mạch xoay chiều và bảo vệ điện xoay chiều bổ sung theo TCVN 12504-3 (ISO 6469-3);
- 500 Ω/V nếu RESS chứa các mạch xoay chiều mà không có bảo vệ điện xoay chiều bổ sung theo TCVN 12504-3 (ISO 6469-3).

Khi RESS được lắp bên trong xe và được kết nối với mạch điện có điện áp cấp B2, giá trị điện trở cao hơn cho RESS là cần thiết để đáp ứng các yêu cầu trong TCVN 12504-3 (ISO 6469-3),

CHÚ THÍCH: Đối với điện trở cách điện yêu cầu cho RESS có điện áp cấp A hoặc B1 được kết nối dẫn diện với mạch điện có điện áp cấp B2, xem TCVN 12504-3 (ISO 6469-3).

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo thử nghiệm liên quan trong TCVN 12504-3 (ISO 6469-3).

5.4.2 Khoảng hở và khoảng cách rò điện

Đối với RESS hoặc hệ thống con của RESS có điện áp kiểu mở và điện áp cấp B nếu có thể xảy ra rò rỉ điện phân thì phải áp dụng các yêu cầu sau đây:

CHÚ THÍCH: Ắc quy chì axit chì kiểu hở là một ví dụ về RESS có điện áp kiểu mở và điện áp cấp B

Khoảng cách rò giữa các đầu cực có điện áp cấp B như sau:

$$d \geq 0{,}25\ U+5$$

trong đó

d là khoảng cách rò điện tính bằng milimét (mm);

U là điện áp làm việc lớn nhất của RESS tính bằng Vôn (V).

Khoảng cách rò giữa các chi tiết có dòng điện chạy qua có điện áp cấp B và khung dẫn điện phải như sau:

$$d \geq 1{,}25\ U + 5$$

trong đó

d là khoảng cách rò điện tính bằng milimét (mm);

U là điện áp làm việc lớn nhất của RESS tính bằng Vôn (V).

Khoảng hở giữa các đầu cực có điện áp cấp B tối thiểu phải là 2,5 mm.

5.4.3 Bảo vệ ngắn mạch

RESS phải có bảo vệ ngắn mạch và đảm bảo hiệu năng về an toàn trong trường hợp ngắn mạch bên ngoài như được quy định dưới đây khi RESS đang hoạt động (ví dụ: công tắc tơ bị đóng).

Các yêu cầu trong a) hoặc b) cung cấp thông tin về bảo vệ ngắn mạch.

a) Diện tích mặt cắt ngang của các dây dẫn điện có dòng điện chạy qua của RESS phải có dòng điện ngắn mạch chịu được định mức (I^2t) theo dòng điện ngắn mạch lớn nhất của RESS.

b) Bảo vệ quá dòng cho các dây dẫn điện có dòng điện chạy qua của RESS theo diện tích mặt cắt ngang của chúng được đảm bảo. Việc bảo vệ quá dòng có khả năng làm ngắt dòng điện ngắn mạch.

CHÚ THÍCH: Ngắn mạch là một trường hợp cụ thể của quá dòng.

Các yêu cầu chung về an toàn theo 4.2 phải được đáp ứng.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.5.1.

5.5 Yêu cầu chức năng

5.5.1 Yêu cầu chung

Các yêu cầu chức năng đảm bảo hiệu năng về an toàn của RESS trong trường hợp hỏng hóc ở cấp độ xe. Yêu cầu chức năng được thực hiện bằng thiết kế chắc khỏe hoặc bằng chức năng bảo vệ. Một chức năng bảo vệ có thể được thực hiện ở cấp độ xe. Nếu chức năng bảo vệ không được thực hiện ở cấp độ RESS thì RESS phải có thiết kế chắc khỏe hoặc chỉ được sử dụng ở bên trong xe mà chính xe thực hiện chức năng bảo vệ. Nếu một chức năng bảo vệ được thực hiện ở cấp độ xe, nó phải có hiệu quả trong điều kiện hoạt động bình thường và trong trường hợp có lỗi do chỉ một thành phần gây ra.

5.5.2 Bảo vệ chống quá tải

Khi RESS vượt quá giới hạn trên của SOC, các yêu cầu về an toàn chung theo 4.2 phải được đáp ứng.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.6.2.

5.5.3 Bảo vệ chống xả quá mức

Điều khoản này chỉ áp dụng cho RESS bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi năng lượng điện hóa.

Khi SOC của RESS giảm xuống thấp hơn giới hạn dưới, các yêu cầu về an toàn chung theo 4.2 phải được đáp ứng.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.6.3.

5.5.4 Bảo vệ chống quá nhiệt bên trong

RESS phải đảm bảo hiệu năng về an toàn như được chỉ định dưới đây và bảo vệ chống lại quá nhiệt bên trong khi nhiệt độ bên trong vượt quá nhiệt độ làm việc cao nhất được quy định bởi nhà cung cấp và RESS ở trạng thái đang hoạt động. Bảo vệ chống quá nhiệt bên trong phải có hiệu quả trong trường hợp xảy ra lỗi của điều khiển nhiệt hoặc của chức năng làm mát, nếu các biện pháp đó được áp dụng,

Các yêu cầu an toàn chung phải được đáp ứng theo 4.2.

Sự phù hợp phải được kiểm tra theo 6.6.4.

5.6 Yêu cầu đối với phát thải khí độc và các chất độc hại khác

Để bảo vệ chống lại các mối nguy hiểm do độc tính gây ra, các yêu cầu sau đây phải được áp dụng khi khí độc và các chất độc hại khác có thể bị RESS.phát thải ra.

Không được phép thải ra khí độc hại và các chất độc hại khác có nồng độ nguy hiểm ở bất kỳ nơi nào trong khoang lái xe, khoang hành khách và khoang chứa hàng.

Chỉ các điều kiện hoạt động và môi trường bình thường theo quy định của nhà cung cấp mới được xem xét cho yêu cầu này.

Các biện pháp đối phó phù hợp phải xử lý các tình huống xảy ra lỗi đầu tiên,

6.4.1.2 Thử trên cơ sở cấp độ xe

Để kiểm tra DUT trên cấp độ xe, DUT phải được lắp đặt trong xe như dự định cho hoạt động bình thường.

Một hồ sơ thử nghiệm được xác định bởi nhà sản xuất xe và việc xác minh cho các ứng dụng xe phải được áp dụng

6.4.2 Ngâm trong nước

Ngâm DUT trong nước muối (3,5 % - 5 % trọng lượng NaCl trong H_2O) có nhiệt độ môi trường xung quanh trong 2 h.

DUT phải được lắp đặt và chuẩn bị với tất cả các đầu nối, ống dẫn và mặt bích, các kết nối để làm mát và chất làm mát theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất xe cho hoạt động của xe.

6.4.3 Phơi trước lửa

6.4.3.1 Lắp đặt

a) Đồ gá thử nghiệm

DUT phải được gắn trong đồ gá thử mô phỏng các điều kiện lắp đặt trong thực tế càng giống càng tốt; không được sử dụng vật liệu dễ cháy cho việc này ngoại trừ vật liệu là một phần của RESS. Phương pháp theo đó DUT được cố định trong đồ gá phải tương ứng với các thông số kỹ thuật có liên quan để lắp đặt trên xe.

Trong trường hợp RESS được thiết kế cho một mục đích sử dụng xe cụ thể, các bộ phận của xe có ảnh hưởng đến quá trình cháy theo bất kỳ cách nào phải được xem xét. Với mục đích này, DUT có thể được lắp đặt trong thân xe có liên quan.

Nếu DUT không được lắp đặt trong thân xe, DUT phải được để trên bàn lưới đặt phía trên khay, theo hướng đã thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp. Bàn lưới phải được chế tạo bằng các thanh thép, có đường kính từ 6 mm đến 10 mm, đặt cách nhau từ 40 mm đến 60 mm. Nếu cần, có thể dung các chi tiết phẳng bằng thép để đỡ các thanh thép.

Trong trường hợp RESS được làm mát bằng chất lỏng, phải đổ đầy chất làm mát tiêu chuẩn vào DUT theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp. Đấu nối với mạch làm mát bên ngoài có thể được mô phỏng theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp, hoặc các miệng kết nối phải được bịt kín lại để giữ lại chất làm mát bên trong các đường ống của DUT.

b) Nhiên liệu và khay

Ngọn lửa mà DUT tiếp xúc phải thu được bằng cách đốt nhiên liệu thương mại dùng trong động cơ đánh lửa chủ động (sau đây gọi là "nhiên liệu") ở trong khay. Lượng nhiên liệu phải đủ để cho phép ngọn lửa trong điều kiện cháy tự do liên tục cháy trong suốt thời gian của quy trình thử.

Ngọn lửa phải bao trùm toàn bộ khu vực khay trong suốt quá trình DUT phơi trước lửa. Kích thước khay phải được chọn để đảm bảo rằng các cạnh của DUT được phơi trước lửa. Do đó, khay phải rộng hơn hình chiếu bằng của DUT ít nhất 200 mm nhưng không quá 500 mm.

Các thành của khay không được cao quá 80 mm so với mức nhiên liệu khi bắt đầu thử.

Khay có chứa nhiên liệu phải được đặt bên dưới DUT theo cách sao cho khoảng cách giữa mực nhiên liệu trong khay và mặt đáy của DUT tương ứng với chiều cao thiết kế của DUT so với mặt đường ở trạng thái không tải của xe hoặc nếu chiều cao không được quy định thì cao khoảng 500 mm hoặc theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp. Nếu đó là ý định sử dụng các bộ phận xe có ảnh hưởng đến quá trình cháy, thì chúng có thể được tích hợp với DUT để có thể xác định vị trí tương đối của DUT trên mức nhiên liệu.

Khay hoặc đồ gá thử nghiệm, hoặc cả hai, phải được dịch chuyển tự do theo hướng ngang.

c) Lưới sàng

Trong pha C của thử nghiệm, khay phải được che phủ bởi một lưới sàng. Lưới sàng phải được đặt ở trên cao (30 ± 10) mm so mức nhiên liệu đo được trước khi châm lửa nhiên liệu. Lưới sàng phải được làm bằng vật liệu chịu lửa, như được quy định trong Phụ lục C. Không được có khoảng cách giữa các viên gạch và chúng phải được đỡ phía trên khay nhiên liệu sao cho các lỗ ở bên trong viên gạch không bị tắc. Chiều dài và chiều rộng của khung phải nhỏ hơn 20 mm đến 40 mm so với kích thước bên trong của khay để sao cho tạo được khoảng cách từ 10 mm đến 20 mm giữa khung và thành khay để thông gió. Trước khi thử, lưới sàng ít nhất phải ở nhiệt độ môi trường.

Các gạch chịu lửa có thể được làm ướt để đảm bảo các điều kiện lặp lại thử nghiệm.

6.4.3.2 Điều kiện về môi trường

Nhiệt độ môi trường của thử nghiệm phải từ 0 °C trở lên. Nếu các thử nghiệm được thực hiện ngoài trời, phải cung cấp đủ che chắn gió và tốc độ gió tại khay không vượt quá 2,5 km/h.

6.4.3.3 Điều kiện phơi trước lửa

- Pha A: Làm nóng sơ bộ:

Nhiên liệu trong khay phải được đốt cháy ở khoảng cách ít nhất 3 m so với DUT. Sau 60 s làm nóng sơ bộ, khay phải được đặt bên dưới DUT bằng cách di chuyển hoặc là đồ gá đỡ DUT hoặc là khay. Pha A này có thể bỏ qua nếu nhiệt độ của nhiên liệu trước khi thử là 20 °C hoặc cao hơn.

- Pha B: Phơi trực tiếp trước ngọn lửa:

DUT phải được phơi trước ngọn lửa từ nhiên liệu cháy tự do trong 70 s.

- Pha C: Phơi gián tiếp trước ngọn lửa:

Ngay khi pha B kết thúc, lưới sàng phải được đặt giữa khay đang cháy và DUT. DUT phải được phơi trước ngọn lửa tắt dần này trong 60 s nữa

Thay vì tiến hành pha C trong quy trình thử nghiệm, pha B có thể được tiếp tục thực hiện trong 60 s nữa theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

6.4.3.4 Kết thúc phơi trước ngọn lửa và quan sát sau khi thử

Phải lấy khay đang có ngọn lửa ra khỏi DUT và đặt cách xa hơn DUT 3 m. Ngọn lửa trong khay phải được dập tắt ngay lập tức nhưng không dập tắt lửa trên DUT. Thời gian quan sát sau thử đối với việc phơi trước ngọn lửa phải bắt đầu khi lấy khay ra khỏi khu vực thử. Nó phải kéo dài cho đến khi nhiệt độ bề mặt của DUT giảm xuống bằng nhiệt độ môi trường hoặc đã để nguội sau tối thiểu 3 h.

6.5 Thử về điện

6.5.1 Ngắn mạch

Nếu một hệ thống con của RESS được đem thử, bảo vệ chống quá dòng theo dự định của thiết kế phải được tích hợp vào DUT.

Thử nghiệm phải được tiến hành bằng cách sử dụng đấu nối cho ngắn mạch bên ngoài với điện trở không vượt quá 5 mΩ.

Thử nghiệm phải được chấm dứt nếu một trong các điều kiện sau được đáp ứng:

- Chức năng bảo vệ ngắn mạch làm ngắt dòng ngắn mạch.

- Sự thay đổi nhiệt độ nhỏ hơn 4 K trong khoảng thời gian 1 h. Phép đo nhiệt độ bên trong của DUT phải được sử dụng, nếu có lắp và đang hoạt động. Nếu không phải đo nhiệt độ tại vỏ.

Thử nghiệm có thể được tiến hành ở nhiệt độ cao hơn RT như được nêu trong 6.1.4 theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

6.6 Thử về chức năng

6.6.1 Quy trình chung

Việc thu thập/giám sát dữ liệu phải được tiếp tục trong 1 h sau khi quá trình nạp hoặc xả được dừng lại.

Lấy mẫu dữ liệu, đặc biệt về điện áp, dòng điện và nhiệt độ của DUT, phải được thực hiện với tốc độ lấy mẫu thích hợp, ví dụ: 100 ms để đánh giá chức năng ngắt dòng điện.

Điều kiện kết thúc thử nghiệm phải được ghi lại,

Hệ thống giám sát điện trở cách điện của DUT hoặc thiết bị thử, nếu có thể làm ngắt thử nghiệm, phải bị vô hiệu hóa

6.6.2 Bảo vệ chống quá nạp

DUT phải được nạp ở mức cao nhất của SOC trong hoạt động bình thường theo thỏa thuận của nhà cung cấp và khách hàng. Nhiệt độ môi trường phải là (20 ± 10) °C. Hệ thống làm mát phải hoạt động và các công tắc tơ chính phải đóng lại, nếu có. RESS phải được điều khiển bởi bộ điều khiển RESS. Thử nghiệm phải được thực hiện với tất cả các chức năng liên quan của DUT bao gồm chức năng bảo vệ

chống quá nạp và chức năng điều khiển dòng nạp, nếu có, đang hoạt động. DUT phải được tính với dòng điện lớn nhất theo thỏa thuận của nhà cung cấp và khách hàng.

Thử nghiệm phải được chấm dứt khi một trong các điều kiện sau được đáp ứng;

- Chức năng bảo vệ quá nạp cuả RESS làm ngắt dòng nạp.

  CHÚ THÍCH Thiết bị ngắt dòng nạp không thể là một phần của hệ thống con của RESS.

- Quá trình nạp tiếp tục trong 12 h.
- Tốc độ tăng nhiệt của RESS giảm đi cho đến khi chênh lệch nhỏ hơn 2 K trong vòng 1 h.
- SOC hoặc điện áp hoặc nhiệt độ cao nhất của RESS vượt quá giới hạn trên, theo thỏa thuận của khách hàng và nhà cung cấp, Trong trường hợp này, thử nghiệm thất bại.
- Các yêu cầu an toàn chung theo 4.2 bị vi phạm. Trong trường hợp này, thử nghiệm thất bại.

Nếu RESS sử dụng ắc quy-pin, nhiệt độ của pin có nhiệt độ cao nhất phải được xem xét.

6.6.3 Bảo vệ chống xả quá mức

DUT phải được nạp tới một SOC trong hoạt động bình thường theo thỏa thuận của khách hàng và nhà cung cấp. Nhiệt độ môi trường phải là (20 ± 10) °C. Hệ thống làm mát được vận hành và các công tắc tơ chính được đóng lại, nếu có. RESS phải được điều khiển bởi bộ điều khiển RESS. Thử nghiệm phải được thực hiện với tất cả các chức năng liên quan của DUT bao gồm chức năng hoạt động đầy đủ về bảo vệ quá tải và chức năng điều khiển dòng xả, nếu có.

DUT phải được xả với tốc độ dòng xả không đổi trong phạm vi hoạt động bình thường của xe theo thỏa thuận của khách hàng và nhà cung cấp.

Việc xả quá mức phải được chấm dứt khi một trong các điều kiện sau đây được đáp ứng:

- Chức năng bảo vệ xả quá mức của RESS làm ngắt dòng xả.

  CHÚ THÍCH: Thiết bị ngắt dòng xả không thể là một phần của hệ thống con của RESS.

- Việc xả tiếp tục cho đến khi điện áp RESS đạt 0 V,
- SOC hoặc điện áp giảm xuống dưới giới hạn dưới hoặc nhiệt độ cao nhất của RESS vượt quá giới hạn trên như đã thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp. Trong trường hợp này, thử nghiệm thất bại. Nếu RESS sử dụng các ắc quy-pin thì việc phải đo nhiệt độ của pin có nhiệt độ cao nhất phải được xem xét.
- Các yêu cầu an toàn chung theo 4.2 bị vi phạm. Trong trường hợp này, thử nghiệm thất bại.

6.6.4 Bảo vệ chống quá nhiệt bên trong

Chức năng bảo vệ nhiệt có liên quan theo dự định của khách hàng phải nằm trong mọi trường hợp của DUT.

Hệ thống làm mát hoạt động, nếu có, phải bị vô hiệu hóa. Các công tắc tơ chính phải đóng lại, nếu có.

DUT phải được đặt trong lò đối lưu hoặc buồng khí hậu. Nhiệt độ DUT ban đầu là kết quả của chu kỳ tiêu chuẩn (SC) được nêu trong 6.1.5. Dựa trên thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp, nhiệt độ môi trường ban đầu có thể cao hơn RT.

Trong trường hợp DUT được trang bị các biện pháp bảo vệ để ngắt dòng nạp và dòng xả để chống lại hiện tượng quá nhiệt bên trong, nhiệt độ môi trường phải tăng lên cho đến khi đạt đến ngưỡng nhiệt độ cho các biện pháp bảo vệ hoặc cao hơn được quy định bởi nhà cung cấp và khách hàng. Trong trường hợp DUT không được trang bị các biện pháp bảo vệ như vậy (nghĩa là thiết kế chắc khỏe), nhiệt độ môi trường phải được tăng lên cho đến khi đạt đến nhiệt độ môi trường cao nhất theo quy định giữa khách hàng và nhà cung cấp để DUT có thể vận hành liên tục.

DUT phải được nạp và xả với tốc độ dòng lớn nhất có thể áp dụng được theo thỏa thuận của nhà cung cấp và khách hàng.

Thử nghiệm phải được chấm dứt khi một trong các điều kiện sau được đáp ứng:

- Chức năng bảo vệ RESS làm ngắt dòng nạp và dòng xả hoặc giảm nó đến giới hạn không phê phán theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.
- Sự thay đổi nhiệt độ của DUT nhỏ hơn 4 K trong vòng 2 h,
- Nhiệt độ cao nhất của DUT vượt quá giới hạn trên được quy định bởi nhà cung cấp và khách hàng. Trong trường hợp này thử nghiệm thất bại.

Các yêu cầu an toàn chung theo 4.2 bị vi phạm. Trong trường hợp này, thử nghiệm thất bại.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Tính toán thiệt hại

Thiệt hại được tính theo hai bước như sau:

1. Tính toán phân phối tải từ tín hiệu tải, ví dụ bằng đếm cặp biên độ (Range Pair Counting - RPC) theo tiêu chuẩn ASTM E 1049-85;
2. Thiệt hại được tính có sử dụng phân phối tải từ bước 1 và quy tắc Quy tắc Palmgren-Miner với sửa đổi "cơ bản". Độ dốc k của đường cong-S-N đi kèm là 5. Công thức tính thiệt hại là:

$$D = \sum_{i=1}^{l} \frac{h_i}{N_i}$$

Trong đó:

l là số của tất cả các đường chân trời tải;

h là số chu kỳ của phân phối tải tại một đường chân trời tải;

N là số chu kỳ của đường cong-S-N tại đường chân trời tải;

Phụ lục B

(Tham khảo)

Ví dụ về thử nghiệm riêng biệt của Nhà sản xuất chính gốc (OEM)

Bước 1: Rung ngẫu nhiên

Bảng A.1 – các giá trị cho PSD đối với phương án 2

Tần số Hz	Z g^2 / Hz	Y g^2 / Hz	X g^2 / Hz
5	0,015	0,002	0,006
10	/	0,005	/
15	0,015	/	/
220	/	0,005	/
30	/	/	0,006
100	0,001	/	/
200	0,0001	0,00015	0,00003
RMS (g)	0,64	0,45	0,50
Thời gian h)	12	12	12

Bước 2: rung dừng hình sin

Tần số: 24 Hz

Biên độ dừng hình sin: X và Y ± 1,0 g; Z ± 1,5 g.

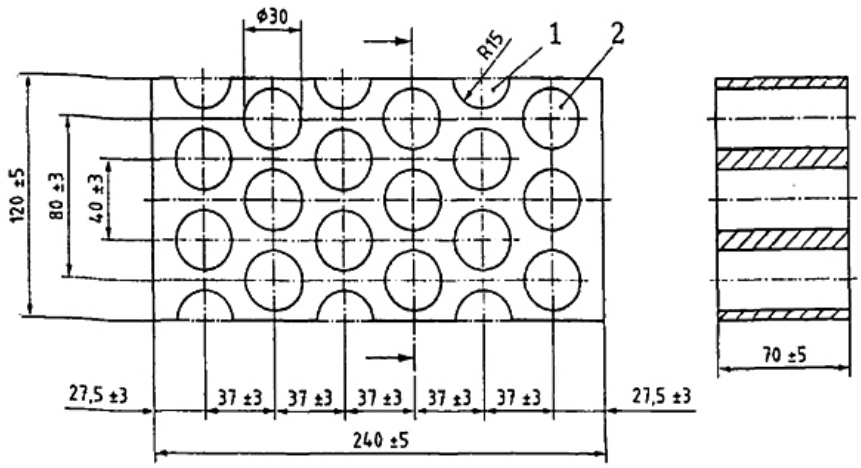
Thời gian thử nghiệm: 1 h

Phụ lục C

(Tham khảo)

Mô tả lưới sàng

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 khoét lỗ

2 lỗ

Hình C.1 - Lưới sàng để thử chống cháy

Lưới sàng nên có các thông số sau:

- khả năng chống cháy : (Seger-Kegel) SK 30;
- Hàm lượng Al_2O_3 : 30 % đến 33 %;
- độ xốp mở (Po) : 20 % đến 22 % thể tích;
- mật độ : 1900 kg/m^3 đến 2 000 kg/m^3;
- diện tích lỗ có hiệu quả : 44,78 %.

Thư mục tài liệu tham khảo

(1) ASTM E 1049-85, *ASTM Standard E 1049-85, Standard practices for Cycle Counting in Fatigue Analysis (Thực hành tiêu chuẩn để đếm chu kỳ trong phân tích mỏi).*

(2) ISO 2592, *Petroleum and related products - Determination of flash and fire points – Cleveland open cup method (Dầu mỏ và các sản phẩm liên quan - Xác định điểm chớp cháy và điểm cháy - Phương pháp cốc mở Cleveland).*

(3) TCVN 12773 (ISO 13063), *Xe mô tô và xe máy điện – Đặc tính kỹ thuật an toàn.*

(4) TCVN 12774 (ISO 18243), *Mô tô và xe máy điện – Đặc tính kỹ thuật thử nghiệm và yêu cầu về an toàn cho hệ thống ắc quy lithi-ion.*

(5) IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems (Phối hợp cách điện cho thiết bị trong các hệ thống có điện áp thấp.*

(6) ISO 2592, *Petroleum and related products - Determination of flash and fire points - Cleveland open cup method (Dầu mỏ và các sản phẩm liên quan - Xác định điểm chớp cháy và điểm cháy - Phương pháp cốc mở Cleveland).*

(7) IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary (Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế).*

(8) ISO/PAS 19295: 2016, *Electrically propelled road vehicles - Specification of voltage sub-classes for voltage class B (Phương tiện giao thông đường bộ chạy điện – Đặc tính kỹ thuật của các phân lớp điện áp có điện áp cấp B).*

(9) ISO 64694 *Electrically propelled road vehicles - Safety specifications - Part 4: post crash electrical safety (Phương tiện giao thông đường bộ chạy điện – Tính năng kỹ thuật an toàn - Phần 4: An toàn về điện sau khi đâm xe).*

(10) ECE 17 *Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regards to the seats, their anchorages and any head restraints (Quy định thống nhất liên quan đến phê duyệt phương tiện liên quan đến ghế ngồi, neo và bất kỳ bảo vệ nào cho đầu).*