TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 14499-4-1:2025
IEC 62933-4-1:2017

Xuất bản lần 1

HỆ THỐNG LƯU TRỮ ĐIỆN NĂNG – PHẦN 4-1: HƯỚNG DẪN CÁC VẤN ĐỀ VỀ MÔI TRƯỜNG – QUY ĐỊNH KỸ THUẬT CHUNG

Electrical energy storage (EES) systems –

Part 4-1: Guidance on environmental issues – General specification

HÀ NỘI – 2025

Mục lục

Trang

Lời nói đầu 4
1 Phạm vi áp dụng 7
2 Tài liệu viện dẫn 7
3 Thuật ngữ và định nghĩa 8
4 Quy định chung 12
5 Xác định các vấn đề môi trường trong hệ thống EES 12
5.1 Quy định chung 12
5.2 Quan điểm 1: Hướng dẫn giải quyết các vấn đề môi trường (ISO Guide 64:2008) 13
5.3 Quan điểm 2: Khía cạnh hệ thống 13
5.4 Quan điểm 3: Độc lập với công nghệ lưu trữ điện năng 14
6 Hướng dẫn môi trường cho các hệ thống EES 15
6.1 Quy định chung 15
6.2 Hướng dẫn các vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường 15
6.3 Hướng dẫn các vấn đề từ môi trường đến hệ thống EES 16
6.4 Hướng dẫn về các vấn đề từ hệ thống EES đến con người với ảnh hưởng lâu dài 17
Phụ lục A (tham khảo) Ví dụ về các vấn đề tiềm ẩn không được chọn là vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường 18
Thư mục tài liệu tham khảo 21

Lời nói đầu

TCVN 14499-4-1:2025 hoàn toàn tương đương với IEC 62933-4-1:2017;

TCVN 14499-4-1:2025 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E18 *Pin và ắc quy* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 14499 (IEC 62933), Hệ thống lưu trữ điện năng gồm các tiêu chuẩn sau:

– TCVN 14499-1:2025 (IEC 62933-1:2024), Phần 1: Từ vựng;

– TCVN 14499-2-1:2025 (IEC 62933-2-1:2017), Phần 2-1: Thông số kỹ thuật và phương pháp thử – Quy định kỹ thuật chung;

– TCVN 14499-2-2:2025 (IEC/TS 62933-2-2:2022), Phần 2-2: Thông số kỹ thuật và phương pháp thử – Ứng dụng và thử nghiệm tính năng;

– TCVN 14499-2-200:2025 (IEC/TR 62933-2-200:2021), Phần 2-200: Thông số kỹ thuật và phương pháp thử – Nghiên cứu các trường hợp điển hình của hệ thống lưu trữ điện năng đặt trong trạm sạc EV sử dụng PV;

– TCVN 14499-3-1:2025 (IEC/TS 62933-3-1:2018), Phần 3-1: Hoạch định và đánh giá tính năng của hệ thống lưu trữ điện năng – Quy định kỹ thuật chung;

– TCVN 14499-3-2:2025 (IEC/TS 62933-3-2:2023), Phần 3-2: Hoạch định và đánh giá tính năng của hệ thống lưu trữ điện năng – Yêu cầu bổ sung đối với các ứng dụng liên quan đến nguồn công suất biến động lớn và tích hợp nguồn năng lượng tái tạo;

– TCVN 14499-3-3:2025 (IEC/TS 62933-3-3:2022), Phần 3-3: Hoạch định và đánh giá tính năng của hệ thống lưu trữ điện năng – Yêu cầu bổ sung cho các ứng dụng tiêu thụ nhiều năng lượng và nguồn điện dự phòng;

– TCVN 14499-4-1:2025 (IEC 62933-4-1:2017), Phần 4-1: Hướng dẫn các vấn đề về môi trường – Quy định kỹ thuật chung;

– TCVN 14499-4-2:2025 (IEC 62933-4-2:2025), Phần 4-2: Hướng dẫn các vấn đề về môi trường – Đánh giá tác động môi trường của hỏng hóc pin trong hệ thống lưu trữ điện hóa;

– TCVN 14499-4-3:2025, Phần 4-3: Các yêu cầu bảo vệ đối với hệ thống pin lưu trữ năng lượng theo các điều kiện môi trường;

– TCVN 14499-4-4:2025 (IEC 62933-4-4:2023), Phần 4-4: Yêu cầu về môi trường đối với hệ thống pin lưu trữ năng lượng (BESS) với pin tái sử dụng;

– TCVN 14499-5-1:2025 (IEC 62933-5-1:2024), Phần 5-1: Xem xét về an toàn đối với hệ thống EES tích hợp lưới điện – Quy định kỹ thuật chung;

– TCVN 14499-5-2:2025 (IEC 62933-5-2:2020), Phần 5-2: Yêu cầu an toàn đối với hệ thống EES tích hợp lưới điện – Hệ thống dựa trên nguyên lý điện hóa;

– TCVN 14499-5-3:2025 (IEC 62933-5-3:2017), Phần 5-3: Yêu cầu an toàn đối với hệ thống EES tích hợp lưới điện – Thực hiện sửa đổi ngoài kế hoạch hệ thống dựa trên nguyên lý điện hóa;

– TCVN 14499-5-4:2025, Phần 5-4: Phương pháp và quy trình thử nghiệm an toàn đối với hệ thống EES tích hợp lưới điện – Hệ thống dựa trên pin lithium ion.

Hệ thống lưu trữ điện năng – Phần 4-1: Hướng dẫn các vấn đề về môi trường – Quy định kỹ thuật chung

Electrical energy storage (EES) systems – Part 4-1: Guidance on environmental issues – General specification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này mô tả các vấn đề môi trường liên quan đến hệ thống lưu trữ điện năng (EES), và đưa ra các hướng dẫn để đối phó với các tác động môi trường đến từ các hệ thống EES bao gồm các tác động đến con người do các tác động môi trường đã nêu.

Mục tiêu của tiêu chuẩn này là mô tả các vấn đề môi trường đặc thù và chỉ liên quan đến hệ thống lưu trữ điện năng (EES). Tuy nhiên, tiêu chuẩn này không nhằm mục đích mô tả các vấn đề môi trường mà có thể áp dụng cho bất kỳ hệ thống nào khác.

Tiêu chuẩn này cũng không nhằm mục đích mô tả các vấn đề môi trường liên quan đến các thành phần và sản phẩm được sử dụng trong các hệ thống EES.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho tất cả các hệ thống EES, bất kể loại công nghệ lưu trữ điện năng được sử dụng.

Tiêu chuẩn này xem xét cả các trường hợp hoạt động bình thường và bất thường của hệ thống EES.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây 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 (nếu có).

TCVN 14499-1 (IEC 62933-1), *Hệ thống lưu trữ điện năng (EES) – Phần 1: Từ vựng*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa của TCVN 14499-1 (IEC 62933-1) và các thuật ngữ và định nghĩa sau.

CHÚ THÍCH 1: Nhằm tạo thuận lợi cho người sử dụng, có thể lặp lại một số thuật ngữ từ các nguồn bên ngoài.

3.1

Hệ thống tích trữ (accumulation subsystem)

Hệ thống lưu trữ (storage subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES, bao gồm ít nhất một EES, nơi năng lượng được lưu trữ dưới một hình thức nhất định.

CHÚ THÍCH 1: Năng lượng cơ học, năng lượng điện hóa và năng lượng điện từ là những dạng lưu trữ thường gặp.

CHÚ THÍCH 2: Thông thường (xem Hình 1), hệ thống tích trữ được kết nối với hệ thống chuyển đổi năng lượng để thực hiện chuyển đổi năng lượng sang dạng điện. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, chuyển đổi năng lượng có thể được tích hợp sẵn trong hệ thống tích trữ (ví dụ trong các pin thứ cấp điện hóa, năng lượng được lưu trữ và sẵn sàng ở dạng điện).

3.2

Hệ thống phụ trợ (auxiliary subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES chứa thiết bị nhằm thực hiện các chức năng đặc biệt bổ sung cho việc lưu trữ/trích xuất điện năng, mà được thực hiện trong hệ thống chính.

CHÚ THÍCH 1: Thông thường (Hình 1), hệ thống phụ trợ được kết nối với POC phụ trợ trợ thông qua cổng kết nối phụ trợ.

CHÚ THÍCH 2: Thiết bị của hệ thống phụ trợ (thiết bị phụ trợ) thường là không thể thiếu để thiết lập tất cả các trạng thái hoạt động của EESS và đánh giá hiệu suất đúng (hoạt động) của hệ thống chính và hệ thống điều khiển trong bất kỳ chế độ hoạt động nào.

CHÚ THÍCH 3: Hệ thống phụ trợ có thể được cấu hình để lấy năng lượng từ hệ thống chính (Hình 1).

3.3

Hệ thống truyền thông (communication subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES bao gồm một tổ hợp phần cứng, phần mềm và phương tiện truyền dẫn nhằm cho phép truyền tải thông điệp giữa các thành phần hoặc hệ thống con trong hệ thống EES, bao gồm cả giao diện dữ liệu với các liên kết bên ngoài.

[NGUỒN: IEC/TS 62443-1-1:2009, 3.2.25, sửa đổi – định nghĩa gốc đã được điều chỉnh phù hợp với hệ thống EES.]

3.4

Thành phần (component)

Phần cấu thành của một thiết bị mà không thể chia nhỏ về mặt vật lý thành các phần nhỏ hơn mà không mất đi chức năng đặc trưng của nó.

[Nguồn: IEC 60050-151:2001, 151-11-21]

3.5

Hệ thống điều khiển (control subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES được sử dụng để giám sát và điều khiển EESS, bao gồm tất cả các thiết bị và chức năng để thu thập, xử lý, truyền tải và hiển thị thông tin cần thiết về quá trình.

CHÚ THÍCH 1: Thông thường (Hình 4 và 5), hệ thống điều khiển có thể được kết nối với giao diện giao tiếp và bao gồm ít nhất các hệ thống quản lý, hệ thống giao tiếp và hệ thống bảo vệ.

CHÚ THÍCH 2: Hệ thống điều khiển thường được cung cấp năng lượng từ hệ thống phụ trợ.

[NGUỒN: IEC/TS 62351-2:2008, 2.2.195, có sửa đổi – phần thứ hai của định nghĩa gốc đã được cụ thể hóa đối với sơ đồ hệ thống EES, và phần đầu tiên của định nghĩa gốc và các chú thích cho điều đã bị xóa.]

3.6

Dòng điện chạm đất (earth leakage current)

Dòng điện chạy từ các phần có điện của hệ lắp đặt xuống đất, trong trường hợp không có lỗi cách điện.

[NGUỒN: IEC 60050-442:1998, 442-01-24]

3.7

Hệ thống lưu trữ điện năng (electrical energy storage system)

Hệ thống EES (EES system)

EESS

Hệ lắp đặt đấu nối vào lưới điện có ranh giới điện được xác định rõ ràng, bao gồm ít nhất một EES, lấy điện năng từ hệ thống điện, lưu trữ năng lượng này theo một cách nào đó và truyền điện năng vào hệ thống điện. Hệ thống này bao gồm các công trình kỹ thuật dân dụng, thiết bị chuyển đổi năng lượng và các thiết bị phụ trợ liên quan.

CHÚ THÍCH 1: Hệ thống EES được điều khiển và phối hợp để cung cấp dịch vụ cho các nhà vận hành hệ thống điện hoặc người dùng hệ thống điện.

CHÚ THÍCH 2: Trong một số trường hợp, hệ thống EES có thể cần thêm một nguồn năng lượng khác (không phải điện) trong quá trình xả, cung cấp nhiều năng lượng hơn cho hệ thống điện so với năng lượng nó đã lưu trữ (lưu trữ năng lượng bằng không khí nén là một ví dụ điển hình khi cần thêm năng lượng nhiệt).

3.8

Môi trường (environment)

Môi trường tự nhiên và do con người tạo ra mà trong đó hệ thống EES được lắp đặt, vận hành và tương tác, bao gồm các tòa nhà và cơ sở, không khí, nước, đất, tài nguyên thiên nhiên, cây cối, động vật (bao gồm cả cư dân con người) của các môi trường đó.

[NGUỒN: IEC 60050-904:2014, 904-01-01, có sửa đổi – định nghĩa gốc đã được cụ thể hóa cho môi trường xung quanh hệ thống EES.]

3.9

Yếu tố môi trường (environmental aspect)

Yếu tố của hệ thống EES có thể tương tác với môi trường.

[NGUỒN: IEC 60050-904:2014, 904-01-02, có sửa đổi – định nghĩa gốc đã được cụ thể hóa cho môi trường xung quanh hệ thống EES.]

3.10

Tác động môi trường (environmental impact)

Bất kỳ sự thay đổi nào đối với môi trường, dù là tiêu cực hay tích cực, toàn bộ hoặc một phần, phát sinh từ các khía cạnh môi trường.

[NGUỒN: IEC 60050-904:2014, 904-01-03]

3.11

Vấn đề môi trường (environmental issue)

Bất kỳ tác động môi trường nào đến và từ các hệ thống EES bao gồm cả các tác động đến con người trong quá trình hoặc sau khi tiếp xúc mãn tính.

3.12

Vòng đời (life cycle)

Các giai đoạn liên tiếp và liên kết của một hệ thống sản phẩm, từ việc thu mua nguyên liệu thô hoặc khai thác tài nguyên thiên nhiên đến việc thải bỏ cuối cùng.

[NGUỒN: IEC 60050-901:2013, 901-07-12]

3.13

Tư duy vòng đời (life cycle thinking)

Xem xét tất cả các khía cạnh môi trường liên quan (của một sản phẩm) trong suốt vòng đời (sản phẩm).

[NGUỒN: ISO Guide 64:2008, 2.6]

3.14

Hoạt động sai (malfunction)

Tình huống mà thiết bị điện không thực hiện chức năng dự định do nhiều lý do khác nhau, bao gồm:

- sự biến đổi của một thuộc tính hoặc kích thước của vật liệu được xử lý hoặc của sản phẩm;
- sự cố của một (hoặc nhiều) bộ phận hoặc dịch vụ của nó;
- sự can thiệp từ bên ngoài (ví dụ xóc, rung động, nhiễu điện từ);
- lỗi hoặc thiếu sót trong thiết kế (ví dụ lỗi phần mềm);
- sự gián đoạn nguồn cung cấp điện;
- điều kiện xung quanh (ví dụ ngưng tụ do thay đổi nhiệt độ)

[NGUỒN: IEC 60050-903:2013, 903-01-16]

3.15

Hệ thống quản lý (management subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES cung cấp các chức năng cần thiết để hệ thống EES vận hành một cách an toàn, hiệu quả và tối ưu.

3.16

Điểm đấu nối (point of connection)

POC

Điểm tham chiếu trên hệ thống điện nơi một hệ thống EES được nối vào.

CHÚ THÍCH 1: Một hệ thống EES có thể có nhiều POC được sắp xếp thành hai lớp khác nhau: POC chính và POC phụ. Từ một POC phụ, không thể sạc điện năng để lưu trữ bên trong và cuối cùng xả nó vào hệ thống điện, nhưng một POC chính có thể được sử dụng để cấp năng lượng cho hệ thống phụ trợ và hệ thống điều khiển. Trong trường hợp không có POC phụ, POC chính có thể được đơn giản gọi là POC.

CHÚ THÍCH 2: Thuật ngữ "hệ thống điện" được định nghĩa trong IEC 60050-601:1985, 601-01-01.

[NGUỒN: IEC 60050-617:2009, 617-04-01, có sửa đổi – định nghĩa gốc đã được cụ thể hóa cho hệ thống EES và các chú thích cho điều đã được thêm vào.]

3.17

Hệ thống chính (primary subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES bao gồm các thành phần/hệ thống con chịu trách nhiệm trực tiếp trong việc lưu trữ và cung cấp điện năng.

CHÚ THÍCH: Nói chung, hệ thống chính được kết nối với POC chính và bao gồm ít nhất hệ thống tích trữ và hệ thống chuyển đổi năng lượng (xem Hình 1).

3.18

Hệ thống bảo vệ (protection subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES là tổ hợp của một hoặc nhiều thiết bị bảo vệ cùng với các thiết bị khác, nhằm thực hiện một hoặc nhiều chức năng bảo vệ được xác định.

CHÚ THÍCH 1: Hệ thống bảo vệ bao gồm một hoặc nhiều thiết bị bảo vệ, máy biến áp đo lường, bộ chuyển đổi, hệ thống đi dây, mạch ngắt, (các) nguồn phụ trợ. Tùy thuộc vào nguyên tắc của hệ thống bảo vệ, có thể có một đầu hoặc tất cả các đầu của phần được bảo vệ và, có thể, thiết bị đóng lại tự động.

CHÚ THÍCH 2: Loại trừ cơ cấu đóng cắt và cầu chảy.

[NGUỒN: IEC 60050-448:1995, 448-11-04, sửa đổi – định nghĩa ban đầu đã được cụ thể hoá cho hệ thống EES, và chú thích 2 đã được tổng quát để loại trừ tất cả các cơ cấu đóng cắt và cầu chảy chứ không chỉ máy cắt.]

3.19

Hệ thống chuyển đổi năng lượng (power conversion subsystem)

Hệ thống con của hệ thống EES nơi năng lượng được chuyển đổi từ dạng hiện có tại đầu ra của hệ thống tích trữ sang năng lượng điện.

CHÚ THÍCH 1: Nói chung (xem Hình 1), hệ thống chuyển đổi năng lượng được kết nối với hệ thống tích trữ và POC chính thông qua đầu nối chính.

3.20

Sản phẩm (product)

Bất kỳ hàng hóa hoặc dịch vụ nào.

[NGUỒN: ISO Guide 64:2008, 2.8]

4 Quy định chung

Tác động môi trường của hệ thống EES được xác định dựa trên việc nhận diện các vấn đề môi trường liên quan đến công nghệ hệ thống EES đang được áp dụng và vị trí của nó so với môi trường xung quanh. Đánh giá tác động được thực hiện theo Điều 5. Dựa trên kết quả của đánh giá tác động, các quy định của Điều 6 được áp dụng để giải quyết tác động của hệ thống EES đối với môi trường xung quanh.

5 Xác định các vấn đề môi trường trong hệ thống EES

5.1 Quy định chung

Điều này mô tả ba quan điểm để xác định các vấn đề môi trường trong hệ thống EES. Quan điểm đầu tiên được đưa ra bởi ISO Guide 64:2008 (quan điểm 1), trong khi đó tiêu chuẩn này xử lý các vấn đề trong hệ thống, do đó ISO Guide 64:2008 được mở rộng để bao quát các khía cạnh hệ thống (quan điểm 2: Khía cạnh hệ thống). Hơn nữa, tiêu chuẩn này xử lý các vấn đề môi trường độc lập với các công nghệ lưu trữ điện năng, do đó, một quan điểm khác (quan điểm 3: Độc lập với công nghệ lưu trữ điện năng) được thảo luận. Các vấn đề môi trường được xác định trong Điều 6 bao gồm việc xem xét cả ba quan điểm trừ khi có tài liệu chứng minh rằng một hoặc nhiều quan điểm không liên quan.

5.2 Quan điểm 1: Hướng dẫn giải quyết các vấn đề môi trường (ISO Guide 64:2008)

Quan điểm 1 dựa trên ISO Guide 64:2008, mô tả tư duy "vòng đời sản phẩm", tuy nhiên, trong tiêu chuẩn này được hiểu là "vòng đời hệ thống". Tương tự, "vật liệu" được hiểu là "sản phẩm".

Các yếu tố sau từ ISO Guide 64:2008 được tham khảo đến:

a) Điều 3: Nguyên tắc cơ bản và các phương pháp tiếp cận.

b) Điều 4: Các khía cạnh môi trường cần được xem xét để hệ thống hóa việc giải quyết các vấn đề môi trường trong các tiêu chuẩn sản phẩm.

c) Điều 5: Xác định các khía cạnh môi trường của sản phẩm sử dụng phương pháp tiếp cận có hệ thống.

d) Điều 6: Hướng dẫn tích hợp các quy định môi trường vào tiêu chuẩn sản phẩm.

e) Bốn giai đoạn chính trong 3.2.1, "tư duy vòng đời", được mô tả như sau:

   1) "thu mua sản phẩm" chẳng hạn như thiết kế, mua sắm sản phẩm/bộ phận, lắp ráp tại nhà máy, nơi một số hệ thống EES, tùy thuộc vào công nghệ lưu trữ, có thể được tích hợp thành hệ thống trong nhà máy trong khi các hệ thống khác có thể được tích hợp thành hệ thống tại chỗ;

   2) "lắp đặt" chẳng hạn như đặt tại chỗ một hệ thống EES đã được tích hợp, tích hợp tại chỗ từ sản phẩm/bộ phận, kiểm tra và kiểm tra hoạt động tại chỗ, kiểm tra vận hành;

   3) "vận hành và bảo trì" bao gồm sửa chữa trực tuyến, thay thế một phần sản phẩm/bộ phận;

   4) "tháo rời" bao gồm việc tháo rời thành các sản phẩm/thành phần, thay thế, tùy thuộc vào công nghệ lưu trữ, của hệ thống EES đã được tích hợp.

Tuổi thọ sử dụng, một thuật ngữ được sử dụng trong các phần khác của bộ IEC 62933, bắt đầu từ thử nghiệm nghiệm thu vào cuối "giai đoạn lắp đặt" và kết thúc khi nó được loại bỏ khỏi việc sử dụng dự kiến trong "giai đoạn tháo rời".

5.3 Quan điểm 2: Khía cạnh hệ thống

5.3.1 Quy định chung

Quan điểm 2 được mở rộng từ quan điểm 1 để bao quát các vấn đề áp dụng cho các hệ thống (cụ thể là "khía cạnh hệ thống"), trong đó các vấn đề hai chiều được định nghĩa, cụ thể là "hệ thống đến môi trường" và "môi trường đến hệ thống".

5.3.2 Hệ thống đến môi trường

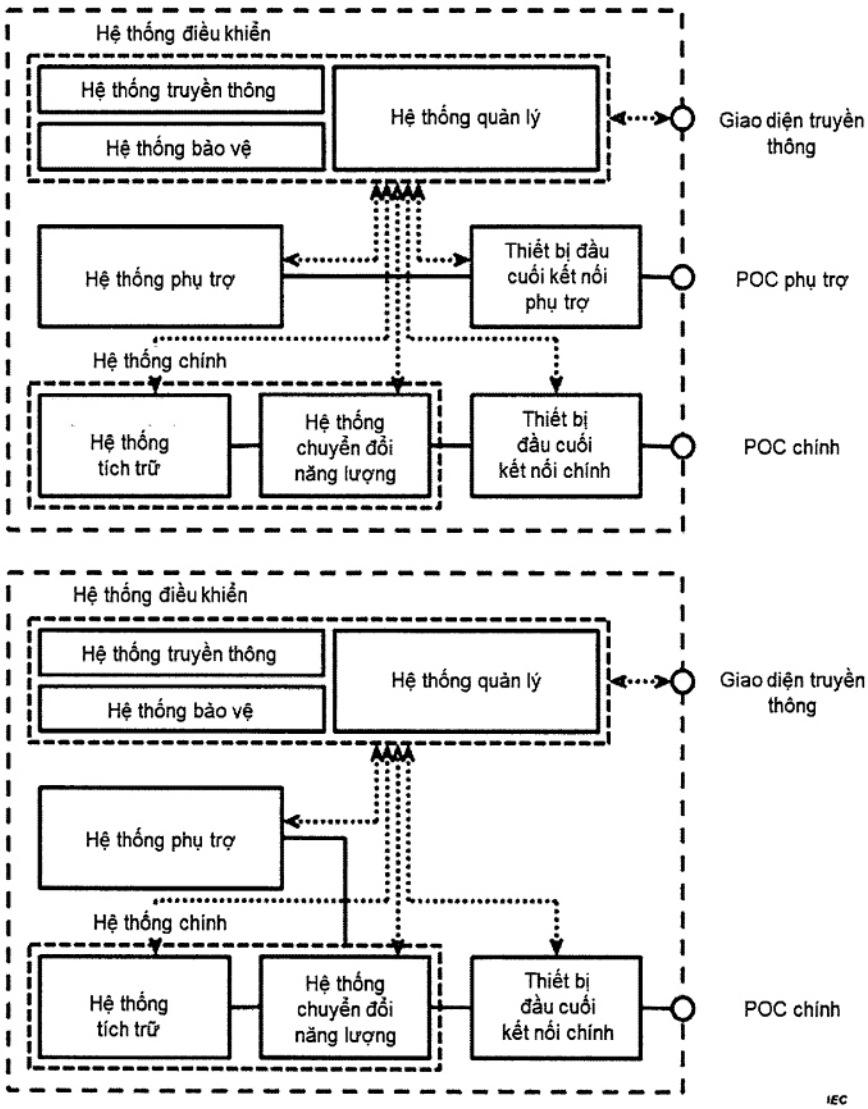
Các đầu ra từ hệ thống EES vào môi trường gây ra bởi sự tương tác giữa các hệ thống con hoặc sự tương tác giữa các hệ thống con và các thành phần được coi là các vấn đề hệ thống đến môi trường trong tiêu chuẩn này, trong đó các hệ thống con và các thành phần (đầu nối phụ trợ và đầu nối chính) được thể hiện trên Hình 1.

5.3.3 Môi trường đến hệ thống

Các đầu vào từ môi trường đến hệ thống EES gây ra sự tương tác giữa các hệ thống con hoặc sự tương tác giữa các hệ thống con và các thành phần dẫn đến hoạt động sai của hệ thống EES được coi là các vấn đề môi trường đến hệ thống trong tiêu chuẩn này.

5.4 Quan điểm 3: Độc lập với công nghệ lưu trữ điện năng

Một hệ thống lắp đặt điển hình của hệ thống EES, như thể hiện trên Hình 1, bao gồm hệ thống tích trữ, hệ thống chuyển đổi năng lượng, hệ thống phụ trợ và các hệ thống con khác. Các loại công nghệ lưu trữ khác nhau được biết đến theo Sách trắng của IEC "Lưu trữ điện năng", trong đó mô tả các hệ thống lưu trữ cơ học (PHS, CAES, FES), điện hóa (pin thứ cấp, pin dòng chảy), hóa học (H2), điện (DLC, SMES) và hệ thống lưu trữ nhiệt.



Hình 1 – Kiến trúc hệ thống EES trong hai cấu hình EESS chính

Có các vấn đề xảy ra độc lập với công nghệ lưu trữ và các vấn đề phụ thuộc vào công nghệ lưu trữ cụ thể. Các vấn đề đầu tiên bao gồm sự mất năng lượng trong chu trình sạc/xả, dẫn đến sự hao hụt năng lượng đã mất, thường là sự phát thải nhiệt từ hệ thống (chẳng hạn như cháy nổ do trường hợp phát thải nhiệt cực đoan). Các vấn đề sau bao gồm một loại vật liệu cụ thể được sử dụng trong công nghệ lưu trữ, thường là sự rò rỉ hóa chất được sử dụng trong một loại pin điện hóa cụ thể mà không được sử dụng trong các loại công nghệ lưu trữ khác, chẳng hạn như PHS.

6 Hướng dẫn môi trường cho các hệ thống EES

6.1 Quy định chung

Điều này mô tả các hướng dẫn về môi trường của các hệ thống EES, dựa trên các nguyên tắc và phương pháp được mô tả trong Điều 5.

6.2 Hướng dẫn các vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường

Các tác động môi trường của hệ thống EES liên quan đến các đầu vào môi trường được sử dụng và tiêu thụ, các quy trình của hệ thống EES được áp dụng và các đầu ra môi trường được tạo ra trong tất cả các giai đoạn của vòng đời hệ thống EES. Các hướng dẫn cho các vấn đề phát sinh từ các tác động này, cụ thể là các vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường, được mô tả trong Bảng 1.

CHÚ THÍCH 1: Xem Phụ lục A để biết các vấn đề tiềm ẩn không được đề cập trong Bảng 1.

Bảng 1 – Hướng dẫn về các vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường

Phân loại vấn đề theo ISO Guide 64:2008	Vấn đề hệ thống EES	Vòng đời	Hướng dẫn
Đầu vào			
Vật liệu	(không áp dụng)	(không áp dụng)	(không áp dụng)
Nước	(không áp dụng)	(không áp dụng)	(không áp dụng)
Năng lượng	(không áp dụng)	(không áp dụng)	(không áp dụng)
Đất	(không áp dụng)	(không áp dụng)	(không áp dụng)
Đầu ra			
Phát thải vào không khí, nước, đất	Rò rỉ chất (bao gồm khói và khí) ra đất và môi trường tự nhiên khác, bao gồm sông và đại dương	Lắp đặt, vận hành và bảo trì, tháo dỡ	(không áp dụng)
Chất thải	(không áp dụng)	Tháo dỡ	(không áp dụng)
Tiếng ồn, rung động, bức xạ, nhiệt	Rung động, tiếng ồn siêu âm, tiếng ồn có thể nghe thấy, nhiệt, bức xạ điện từ	Vận hành và bảo trì	Cần xem xét các biện pháp theo quy định địa phương liên quan
Các sản phẩm trung gian, đồng sản phẩm và các phát thải khác	Dòng điện rò rỉ ra đất	Vận hành và bảo trì	Cần xem xét các biện pháp theo quy định địa phương liên quan nếu áp dụng
Các khía cạnh liên quan khác			
Rủi ro cho môi trường từ tai nạn hoặc sử dụng không mong muốn	Nhiệt, lửa	Vận hành và bảo trì	Cần xem xét các biện pháp theo quy định địa phương liên quan.
Rủi ro cho môi trường từ tai nạn hoặc sử dụng không mong muốn	Nổ	Vận hành và bảo trì	(không áp dụng)
Rủi ro cho môi trường từ tai nạn hoặc sử dụng không mong muốn	Bức xạ điện từ	Vận hành và bảo trì	(không áp dụng)
Thông tin khách hàng	Thông tin khách hàng	Tất cả các giai đoạn vòng đời hệ thống	Cần xem xét, nếu áp dụng, để thu thập thông tin khách hàng về các sản phẩm được sử dụng trong hệ thống EES và trình bày thông tin thu thập được như thông tin khách hàng của hệ thống EES

6.3 Hướng dẫn các vấn đề từ môi trường đến hệ thống EES

Các tác động lên hệ thống EES liên quan đến các điều kiện môi trường tự nhiên và nhân tạo tại nơi hệ thống EES được lắp đặt và trong các giai đoạn vận hành và bảo dưỡng. Hướng dẫn cho các vấn đề phát sinh từ các tác động này, cụ thể là các vấn đề từ môi trường đến hệ thống EES, được xem xét trong 6.3. Các biện pháp thích hợp cần được cân nhắc theo một trong các cách sau:

- theo các tiêu chuẩn sản phẩm,
- theo các tiêu chuẩn hệ thống EES cho các loại lưu trữ điện năng cụ thể, hoặc

- theo các quy định địa phương liên quan,

nhằm đối phó với các yếu tố sau, nếu áp dụng:

- sét đánh
- rủi ro địa chấn (bao gồm động đất, sạt lở đất, sụp đổ, lún)
- lũ lụt, nước, mưa
- nhiệt độ
- áp suất
- gió
- băng và tuyết
- xâm nhập sinh vật (bao gồm chuột gặm dây điện, xâm nhập của con người để tìm nhiệt độ thoải mái để sinh sống, và xâm nhập côn trùng gây ra hoạt động sai của hệ thống thông gió)
- rung/chấn động
- bụi, khói
- cháy, cháy bên ngoài
- nguồn điện từ trường bên ngoài
- độ ẩm
- sương muối/nước mặn/hóa chất ăn mòn
- ăn mòn
- bức xạ mặt trời
- tích tụ trầm tích

6.4 Hướng dẫn về các vấn đề từ hệ thống EES đến con người với ảnh hưởng lâu dài

Các ảnh hưởng lâu dài của hệ thống EES lên con người liên quan đến:

- các đầu vào môi trường được sử dụng và tiêu thụ,
- các quy trình của hệ thống EES được áp dụng, và
- các đầu ra môi trường được tạo ra trong tất cả các giai đoạn của vòng đời hệ thống EES.

Hướng dẫn cho các vấn đề phát sinh từ các tác động này, cụ thể là các vấn đề từ hệ thống EES đến ảnh hưởng lâu dài đến con người, được xem xét trong 6.4.

Các vấn đề được liệt kê trong 6.2 cùng với các hướng dẫn cũng áp dụng cho các vấn đề từ hệ thống EES đến con người với tác động mãn tính. Vì vậy, khi vấn đề có ảnh hưởng lâu dài, các biện pháp thích hợp cần được cân nhắc theo một trong các cách sau:

- theo các tiêu chuẩn sản phẩm,
- theo các tiêu chuẩn hệ thống EES cho các loại lưu trữ điện năng cụ thể, hoặc
- theo các quy định địa phương liên quan.

Phụ lục A

(tham khảo)

Ví dụ về các vấn đề tiềm ẩn không được chọn là vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường

Điều 6.2 liệt kê các hướng dẫn cho các vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường. Trong quá trình tạo danh sách này, có các vấn đề tiềm ẩn đã được xem xét nhưng cuối cùng không được chọn để đưa vào 6.2. Bảng A.1 cho thấy các ví dụ về các vấn đề tiềm ẩn không được chọn làm vấn đề từ hệ thống EES tới môi trường.

Bảng A.1 – Các ví dụ về các vấn đề tiềm ẩn không được chọn

Vấn đề tiềm ẩn	Lý do không được chọn
Thay đổi cảnh quan hoặc địa hình, bao gồm ô nhiễm ánh sáng (giai đoạn thu thập, lắp đặt, vận hành và bảo trì)	Điều này không chỉ áp dụng cho hệ thống EES mà còn cho các hệ thống xây dựng khác.
Bụi (giai đoạn lắp đặt, vận hành và bảo trì, và tháo dỡ)	Điều này không chỉ áp dụng cho hệ thống EES mà còn cho các hệ thống xây dựng khác.
Mùi (giai đoạn vận hành và bảo trì)	Phụ thuộc vào công nghệ, tức là điều này chỉ liên quan đến các loại lưu trữ tạo ra mùi.
Vận chuyển chất thải (giai đoạn tháo dỡ)	Điều này không chỉ áp dụng cho hệ thống EES mà còn cho các hệ thống xây dựng khác.
Xử lý chất thải bao gồm vật liệu nguy hiểm (giai đoạn vận hành và bảo trì và tháo dỡ)	Phụ thuộc vào công nghệ, ví dụ như điều này liên quan đến lưu trữ hóa điện và hóa chất trong trường hợp vật liệu nguy hiểm, hoặc liên quan đến lưu trữ cơ khí (PHS) trong trường hợp chất thải cát.
Cải tạo đất sau khi tháo dỡ hệ thống (giai đoạn xử lý)	Cải tạo vật lý của đất không chỉ áp dụng cho hệ thống EES mà còn cho các hệ thống xây dựng khác. Cải tạo hóa học của đất phụ thuộc vào công nghệ, tức là điều này chỉ liên quan đến lưu trữ hóa điện và hóa chất.

Bảng A.2 cho thấy kết quả đánh giá sử dụng quan điểm 1 (ISO Guide 64:2008), quan điểm 2 (khía cạnh hệ thống) và quan điểm 3 (độc lập công nghệ lưu trữ điện năng) được mô tả trong Điều 5.

Bảng A.2 – Kết quả đánh giá sử dụng các quan điểm 1, 2 và 3

Phân loại vấn đề theo ISO Guide 64:2008	Vấn đề của hệ thống EES	Vòng đời	Kết quả đánh giá theo quan điểm 1, 2 và 3
Đầu vào			
Vật liệu	(không áp dụng)	(không áp dụng)	Đây là một vấn đề ở cấp sản phẩm. Hệ thống được cấu thành từ các sản phẩm, mà các sản phẩm này lại được cấu thành từ vật liệu, do đó, vật liệu không phải là vấn đề ở cấp hệ thống mà là vấn đề ở cấp sản phẩm.
Nước	(không áp dụng)	(không áp dụng)	Phụ thuộc vào công nghệ, tức là có các hệ thống EES không tiêu thụ nước từ môi trường.
Năng lượng	(không áp dụng)	(không áp dụng)	Phụ thuộc vào công nghệ, tức là có các hệ thống EES không tiêu thụ năng lượng từ môi trường.
Đất	(không áp dụng)	(không áp dụng)	Phụ thuộc vào công nghệ, tức là có các hệ thống EES không chiếm đất, điều này có thể dẫn đến giảm đa dạng sinh học và ảnh hưởng đến chất lượng đất.
Đầu ra			
Phát thải vào không khí, nước, đất	Rò rỉ chất (bao gồm khói và khí) vào đất và môi trường tự nhiên khác, bao gồm sông, đại dương.	Lắp đặt, vận hành và bảo trì, tháo dỡ	Đây là một vấn đề phụ thuộc vào công nghệ. Một hệ thống EES có khả năng phát thải các chất vào không khí, nước và đất. Các chất được phát thải phụ thuộc vào công nghệ lưu trữ được sử dụng trong hệ thống.
Chất thải	(không áp dụng)	Tháo dỡ	Đây là một vấn đề liên quan đến thành phần. Khi một hệ thống EES được tháo dỡ, nó không còn là một hệ thống nữa mà là một tập hợp các thành phần có hướng dẫn riêng về quản lý chất thải.
Tiếng ồn, rung động, bức xạ, nhiệt	Rung động, tiếng ồn siêu âm, tiếng ồn có thể nghe được, nhiệt, bức xạ điện từ	Vận hành và bảo trì	Một hệ thống EES lưu trữ nhiều dạng năng lượng khác nhau được chuyển đổi qua lại với điện. Do đó, nó phát sinh tiếng ồn (rung động, tiếng ồn siêu âm, tiếng ồn có thể nghe được) và nhiệt do mất năng lượng trong quá trình chuyển đổi năng lượng (điện thành X, X thành điện). Tương tự, một hệ thống EES chuyển đổi điện thành nhiều dạng điện khác nhau. Do đó, nó phát sinh bức xạ điện từ do quá trình chuyển đổi (điện thành điện). Tiếng ồn, nhiệt và bức xạ điện từ quan sát được phụ thuộc vào mục thức công nghệ lưu trữ và các loại chuyển đổi năng lượng được áp dụng.
Các sản phẩm trung gian, sản phẩm phụ và các chất phát thải khác	Dòng điện rò rỉ xuống đất	Vận hành và bảo trì	Một hệ thống EES có khả năng rò dòng điện vào đất. Đặc điểm của dòng điện rò phụ thuộc vào loại kết nối của các sản phẩm trong hệ thống và công nghệ lưu trữ được sử dụng trong hệ thống.

Bảng A.2 (kết thúc)

Phân loại vấn đề theo ISO Guide 64:2008	**Vấn đề của hệ thống EES**	**Vòng đời**	**Kết quả đánh giá sử dụng các quan điểm 1, 2 và 3**
Các khía cạnh liên quan khác			
Rủi ro đối với môi trường từ tai nạn hoặc sử dụng ngoài ý muốn	Nhiệt, lửa	Vận hành và bảo trì	Hệ thống EES lưu trữ nhiều dạng năng lượng khác nhau được chuyển đổi qua lại với điện. Do đó, nó phát sinh nhiệt do mất năng lượng trong quá trình chuyển đổi năng lượng (điện thành X, X thành điện). Lửa là một trường hợp phát sinh nhiệt khi nó ở mức độ cực đoan.
Rủi ro đối với môi trường từ tai nạn hoặc sử dụng ngoài ý muốn	Nổ	Vận hành và bảo trì	Đây là một vấn đề phụ thuộc vào công nghệ. Có các công nghệ EES không phát nổ.
Rủi ro đối với môi trường từ tai nạn hoặc sử dụng ngoài ý muốn	Bức xạ điện từ	Vận hành và bảo trì	Trong trường hợp xảy ra tai nạn hoặc sử dụng ngoài ý muốn, bức xạ không phải là trường hợp liên tục, giả sử có các cơ chế bảo vệ trong hệ thống.
Thông tin khách hàng	Không áp dụng	Không áp dụng	Theo ISO Guide 64:2008, 4.4.2, thông tin về khách hàng liên quan đến một sản phẩm cần được đề cập. Các hệ thống EES được cấu thành từ nhiều loại thành phần khác nhau, có thể cung cấp thông tin hữu ích cho khách hàng về các khía cạnh môi trường. Tuy nhiên, thông tin được tiết lộ có thể phụ thuộc vào công nghệ lưu trữ.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, available at <www.electropedia.org>

[2] IEC/TS 62351-2:2008, *Power systems management and associated information exchange – Data and communications security – Part 2: Glossary of terms*

[3] IEC/TS 62443-1-1:2009, *Industrial communication networks – Network and system security – Part 1-1: Terminology, concepts and models*

[4] IEC White Paper, *Electrical Energy Storage*, December 2011

[5] ISO Guide 64:2008, *Guide for addressing environmental issues in product standards*