



Fire Protection
Association



Lo que hay que saber Guía RE1

Sistemas de almacenamiento
de energía con baterías:
instalaciones industriales de
baterías de iones de litio



NOTA IMPORTANTE

Este documento ha sido desarrollado por RISCAuthority y publicado por la Fire Protection Association (FPA), respaldado por la British Automatic Fire Sprinkler Association (BAFSA) y traducido al castellano por CEPREVEN. Los miembros de RISCAuthority comprenden un grupo de aseguradoras del Reino Unido que apoyan activamente a una serie de grupos de trabajo de expertos que desarrollan y promulgan las mejores prácticas para la protección de las personas, la propiedad, las empresas y el medio ambiente frente a pérdidas causadas por incendios y otros riesgos. La experiencia técnica para este documento ha sido proporcionada por la dirección técnica de la FPA, consultores externos y expertos de la industria de seguros que, en conjunto, forman los diferentes Grupos de Trabajo de la Autoridad RISCA. Aunque se produce con aportes de las aseguradoras, no representa (y no tiene la intención de representar) una perspectiva aseguradora. Las compañías de seguros, individualmente,

tendrán sus propios requisitos que pueden ser diferentes o no estar reflejados en el contenido de este documento. FPA ha realizado grandes esfuerzos para verificar la precisión de la información y los consejos contenidos en este documento y se considera que son precisos en el momento de su impresión. Sin embargo, FPA no ofrece ninguna garantía (expresa o implícita) en cuanto a la exactitud o integridad de cualquier información o consejo contenido en este documento. Todos los consejos y recomendaciones se presentan de buena fe sobre la base de la información, el conocimiento y la tecnología a la fecha de publicación de este documento. Sin perjuicio de la generalidad de lo anterior, FPA no ofrece ninguna garantía (expresa o implícita) de que este documento considere todos los sistemas, equipos y procedimientos o tecnologías vigentes a la fecha de este documento.

El uso o la confianza en este documento, o cualquier parte de su contenido, es voluntario y corre por cuenta y riesgo del usuario. Cualquiera que esté considerando usar o implementar cualquier recomendación o consejo dentro de este documento debe confiar en su propio juicio personal o, según corresponda, buscar el consejo de un profesional competente y confiar en el consejo de ese profesional. Nada en este documento reemplaza o excluye (ni pretende reemplazar o excluir), en su totalidad o en parte, a los requisitos obligatorios y/o legales. Excepto en la medida en que sea ilegal excluir cualquier responsabilidad, FPA no acepta responsabilidad alguna por cualquier pérdida o daño directo, indirecto o consecuente que surja de alguna manera de la publicación de este documento o cualquier parte del mismo, de su uso, o de la confianza depositada en el contenido de este documento o de cualquiera de sus partes.

Contenido

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introducción | 2 |
| 2 | Peligros | 2 |
| 3 | Recomendaciones para el control de riesgos | 3 |
| 4 | Referencias..... | 5 |

1 Introducción

Los sistemas de almacenamiento de energía en baterías (BESS, por sus siglas en inglés) son dispositivos o grupos de dispositivos que permiten que la energía de fuentes de energía renovables intermitentes (como la energía solar o eólica) se almacene y luego se libere cuando los clientes más la necesitan. Están contruidos con paquetes de baterías conectados entre sí para crear módulos que se conectan dentro de bastidores para formar una matriz de almacenamiento de energía. También se pueden usar como sistemas de sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para la protección contra interrupciones de energía en lugares como centros de datos u hospitales.

Los sistemas de gestión de baterías controlados por computadora (BMS, por sus siglas en Inglés) son un elemento clave de los sistemas BESS que administran el flujo de energía hacia y desde el sistema BESS, asegurando que las celdas de la batería permanezcan dentro de su rango operativo seguro de voltaje, corriente y temperatura. Esta guía se centra en los sistemas BESS industriales (no domésticos) integrados en la red eléctrica y que utilizan baterías de iones de litio (el tipo predominante utilizado para estos sistemas), que se pueden encontrar en instalaciones industriales y comerciales. Los electrolitos inflamables, contenidos en las celdas de la batería de iones de litio, combinados con alta energía almacenada, pueden provocar un incendio o una explosión debido a un fallo en un único punto.

2 Peligros

Si una celda de la batería genera más calor del que puede disipar de manera efectiva, puede provocar una liberación rápida e incontrolada de energía térmica, conocida como "fuga térmica", que puede producir un incendio o una explosión. Esto puede suceder como resultado de un cortocircuito interno debido a defectos de fabricación, por formación de litio metálico en una superficie de ánodo de una celda de batería, o por daños mecánicos. Otras posibles causas de la fuga térmica son la exposición al calor de una fuente externa, la sobrecarga, la descarga excesiva y el fallo o mal funcionamiento del BMS.

Los modos de fallo se analizan con más detalle en otra guía de RISCAuthority para el uso y almacenamiento de baterías de iones de litio.

Las instalaciones de BESS a menudo utilizan una gran cantidad de celdas de batería prismáticas planas (en lugar de celdas de batería cilíndricas) que se intercalan entre sí. Por lo general, éstas presentan un mayor riesgo de que se produzca una fuga térmica que con las celdas cilíndricas. Sin embargo, las estrategias de protección son las mismas.

La fuga térmica puede provocar la expulsión de una variedad de gases de las carcasas de las baterías, como hidrógeno (extremadamente inflamable), monóxido de carbono (tóxico, asfixiante e inflamable) y fluoruro de hidrógeno (gas muy tóxico y corrosivo).

Cuando una celda de la batería se ventila o se rompe debido a un desbordamiento térmico, puede ocurrir una ignición inmediata de los gases emitidos (especialmente para baterías con un alto nivel de carga).

Alternativamente, los gases pueden dispersarse sin encenderse, con el potencial de deflagración o explosión si se encuentra una fuente de ignición externa.

Todas las instalaciones de BESS deben estar sujetas a una evaluación adecuada del riesgo de incendio. En determinados casos, la evaluación debe ser respaldada con pruebas de fuego específicas.

Las aseguradoras de riesgos patrimoniales deben participar en las primeras etapas de las discusiones para acordar una estrategia contra incendios, adecuada para las instalaciones de BESS. Se debe considerar el potencial tanto de pérdida de bienes como de interrupción del negocio.

La estrategia de protección y mitigación de incendios debe determinarse caso por caso, según el tipo de batería, la ubicación del BESS, el diseño, la construcción del compartimento, la criticidad del sistema y otros factores relevantes. Debe tener varias capas e incluir una combinación de buen diseño, eliminación de fugas térmicas, detección temprana y extinción automática.

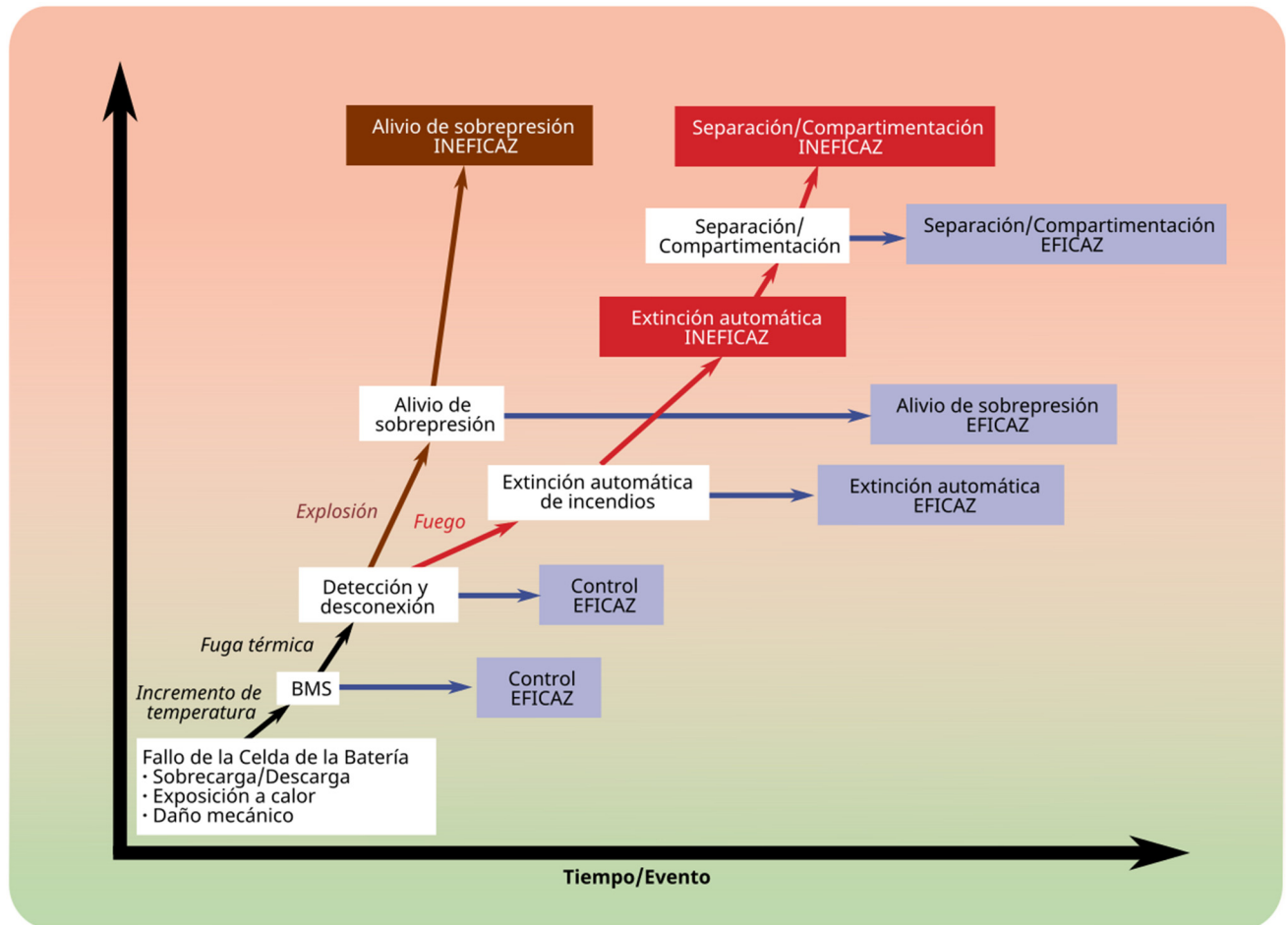
La dotación y la planificación para el control manual de incendios, incluyendo los abastecimientos de agua, deben ser acordes con el BESS y con los otros riesgos de incendio del emplazamiento.

Las medidas específicas de control de riesgos para ayudar a minimizar el riesgo de incendio del BESS y sus consecuencias incluyen:

1. Las salas y los edificios de BESS serán de uso exclusivo, es decir, no se utilizarán para ningún otro fin y solo podrán acceder a ellos quienes estén obligados a operar, mantener, probar o inspeccionar el equipo de BESS.
2. Los sistemas BESS deben ubicarse en contenedores o recintos no combustibles al menos a 3 metros¹ de otros equipos, edificios, estructuras o almacenamientos. Esta distancia sólo se reducirá cuando:
 - a) se instale una barrera contra incendios adecuada (con una resistencia al fuego mínima de 1 hora) entre la unidad BESS y los edificios/estructuras expuestos,
 - b) las superficies expuestas (por lo general, paredes expuestas) sean resistentes al fuego y ciegas (es decir, sin aberturas), o
 - c) los cerramientos del BESS estén contruidos con paredes y techos ciegos resistentes al fuego.
3. Los contenedores u otros recintos utilizados para albergar el equipo BESS no deberían exceder las dimensiones de los contenedores de 40 pies "High Cube" (dimensiones máximas, 16,2 m de largo, 2,6 m de ancho, 2,9 m de alto).
4. Los sistemas BESS deberían estar al menos a 15 metros de las entradas de aire del sistema de climatización del edificio del edificio.
5. Cuando no se pueda evitar la instalación de equipos BESS en locales que formen parte de edificios con otros usos, estos deberían estar separados de otras áreas por una construcción resistente al fuego durante un mínimo de 2 horas.

¹ Pueden ser apropiadas distancias mayores para la separación respecto a edificios e instalaciones críticas y para cumplir con las expectativas de distribución espacial especificadas en la estrategia de protección contra incendios..

6. El BMS debería configurarse para supervisar las posibles condiciones de fallo que podrían conducir a una fuga térmica, así como apagar y aislar las unidades BESS donde se detecten dichas condiciones.
7. Para instalaciones críticas y significativas de BESS, debe instalarse un sistema de detección temprana de gases/vapor de electrolitos que se desprenden en una fuga térmica, con capacidad para apagar y desconectar el BESS. Esto puede combinarse con una instalación de extinción por inundación (basado en la estrategia de control de incendios).



8. Deben instalarse sistemas de detección de humo en todas las salas y compartimentos de equipos de BESS, conectados para apagar y desconectar el BESS. Puede combinarse con la instalación de un sistema de inundación con agente extintor por inundación (basado en la estrategia de control de incendios).
9. Las áreas de BESS dentro de edificios con rociadores y todas las instalaciones de BESS en las que la protección con rociadores forme parte de la estrategia contra incendios, deberían estar provistas de protección con rociadores, diseñada para proporcionar una densidad mínima de descarga de 12,2 mm/min sobre un área de incendio de 230 m² (o área de la habitación si es más pequeña).
10. Las salas y recintos de BESS deben estar provistos de ventilación de sobrepresión de explosión adecuadamente diseñada.
11. Se deberían implementar procedimientos adecuados para inspeccionar y probar rutinariamente las alarmas y los sistemas de protección contra incendios y de fuga térmica del BESS.

Referencia principal recomendada: Norma NFPA 855 para la Instalación de Sistemas Estacionarios de Almacenamiento de Energía, 2020.

Nota: Si bien es poco probable que la supresión automática de incendios extinga el fuego en celdas de batería individuales que están experimentando un desbordamiento térmico, la extinción de incendios puede reducir la intensidad del fuego y ayudar a ralentizar y limitar la propagación del fuego a través de los módulos y bastidores de la batería.

Puede ser aceptable reducir algunas de las medidas de control de riesgos anteriores cuando las pruebas a gran escala, como las pruebas según UL9540A o equivalente, demuestren que las medidas de protección previstas son adecuadas.

4 Referencias

- Fire Protection Strategies for Energy Storage Systems, Fire Protection Engineering (journal), issue 94, February 2022
- UL 9540A, Standard for Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems, 2018
- Domestic Battery Energy Storage Systems. A review of safety risks BEIS Research Paper Number 2020/037, Department for Business, Energy & Industrial Strategy



**Fire Protection
Association**



Fire Protection Association

London Road
Moreton in Marsh
Gloucestershire GL56 0RH
T: +44 (0)1608 812500
E: info@riscauthority.co.uk
W: www.thefpa.co.uk

2022 © The Fire Protection Association
on behalf of RISCAuthority

CEPREVEN

Asociación de Investigación para
la Seguridad de Vidas y Bienes
Avd. General Perón, 27
28020 MADRID
T: +34 914 457 566
E: asociacion@cepreven.com
W: www.cepreven.com

INDICADORES DE RIESGO, ESTRATEGIA Y AUTORIDAD DE CONTROL

REDUCIENDO EL RIESGO ASEGURABLE A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN, EL ASESORAMIENTO Y LAS MEJORES PRÁCTICAS