

PROTECTION D'UNE INSTALLATION BESS

Les systèmes de stockage électrochimique de l'énergie (Battery Energy Storage System, BESS) sont désormais une technologie indispensable pour la transition énergétique, dans la mesure où ils permettent de stabiliser le réseau électrique en intégrant efficacement les sources renouvelables. Cependant, la nature même des batteries au lithium introduit des risques spécifiques, qui imposent une approche de la sécurité sur plusieurs niveaux.

Le danger principal est représenté par l'emballement thermique (thermal runaway), une réaction chimique en chaîne qui génère une chaleur extrême et libère des gaz, avec pour conséquence un risque d'incendie ou d'explosion. Pour prévenir ces scénarios, la conception doit respecter les dispositions nationales, les lignes directrices et les méthodologies d'analyse du risque. Les mesures de sécurité incendie à adopter lors de la conception, de la réalisation et de l'exploitation des BESS doivent distinguer trois catégories d'installations: usage résidentiel, solutions non destinées à la production de masse (comme celles destinées au service d'immeubles collectifs ou de centres commerciaux) et installations destinées à la production de masse à grande échelle. Dans tous les cas, la présence d'une installation BESS entraîne une aggravation du risque d'incendie dans l'activité où elle est implantée, et exige par conséquent l'adoption de mesures techniques cohérentes avec cette aggravation.

Le cœur du système de protection, quelle que soit la taille de l'installation, est constitué d'un système actif de détection et d'extinction certifié selon les normes EN 54 et EN 12094-1. Les technologies employées ne se limitent pas à la seule détection, mais interviennent promptement par le contrôle de dispositifs d'extinction fixes, tels que les aérosols, conçus pour saturer le volume et bloquer la propagation des phénomènes chimiques incontrôlés dès leur première manifestation.

Dans ce contexte, Tecnofire propose une gamme de solutions basées sur le système TSA1, conçu pour s'adapter à des installations de toute dimension: de l'unité protégée individuelle (SINGLE BESS), aux configurations comprenant plusieurs unités gérées par une seule centrale (MULTI BESS, jusqu'à 10 unités), jusqu'aux installations de grande envergure composées d'un réseau de centrales (LARGE BESS, jusqu'à 150 unités) et aux solutions GIGA BESS capables de coordonner jusqu'à 1 000 unités par le biais d'une supervision centralisée.

Dans la configuration EXTENDED, la centrale TSA1 gère une boucle de détection pouvant contrôler jusqu'à 199 détecteurs, 99 modules et 9 modules TSM1 (canaux d'extinction EDU périphériques), pour un total de 150 zones de détection associées à 100 plans d'alarme. L'unité d'extinction intégrée (EDU) dispose d'entrées et de sorties dédiées au contrôle des vannes d'extinction et des dispositifs d'alarme optiques-acoustiques; le cycle d'extinction peut être géré selon cinq modes d'exécution différents, de manière centralisée ou locale. Le système est certifié selon les normes EN 54-2, EN 54-4 et EN 12094-1.

Dans les installations distribuées, les modules TSM1 permettent de décentraliser la gestion de chaque canal d'extinction, en fonctionnant en autonomie ou selon la logique dictée par la centrale TSA1. Les dispositifs typiques d'une installation BESS comprennent: la centrale de détection et d'extinction, les dispositifs d'alarme optiques-acoustiques, les déclencheurs d'alarme manuels, les modules d'interface d'entrée/sortie, les détecteurs optiques, les détecteurs thermovélocimétriques et les détecteurs de gaz certifiés ATEX pour la surveillance des off-gas.

L'efficacité du système est garantie par une surveillance constante et intelligente. Le volume protégé est analysé en temps réel pour détecter d'éventuelles variations soudaines de température ou la présence de fumée ou de gaz. En cas d'anomalie, la centrale coordonne une réponse automatique comprenant l'activation des alarmes, le déclenchement des sectionneurs électriques d'urgence et l'activation des systèmes de ventilation. Pour les installations les plus complexes, l'architecture de sécurité prévoit une supervision centralisée via SCADA ou EMS qui regroupe, sur une interface

unique, les données issues des différents systèmes BMS (Battery Management System), garantissant redondance et continuité d'exploitation même en cas de défaillance d'une seule unité.

Logique de fonctionnement

Préalarme (Phase Early Warning)

- Activation: déclenchement d'un capteur de gaz (off-gas), d'un détecteur de fumée ou de température.
- Action: avertissement sonore local, notification via SCADA/BMS, activation de la ventilation forcée de balayage/extraction de gaz inerte, si intégrée.

Alarme confirmée (Phase émission extincteur)

- Activation: double confirmation par deux détecteurs en coïncidence (gaz, fumée ou température).
- Action:
 - Envoi du signal de BESS Trip (déconnexion électrique du système de stockage et des onduleurs).
 - Fermeture des registres CVC / clapets de ventilation, afin d'isoler le local et d'éviter la dispersion du gaz extincteur.
 - Activation de la temporisation d'émission (généralement 30s, pour l'évacuation et la sécurité).
 - Émission de l'agent extincteur (FK-5-1-12 par saturation totale, ou aérosol).

Pour les installations de plus grande envergure, le logiciel Supervisor Plus permet la supervision centralisée de jusqu'à 1 000 centrales TSA1, gérables depuis un maximum de 40 postes clients répartis en 40 unités commerciales indépendantes. Le logiciel intègre le profilage des opérateurs, des plans graphiques interactifs et la gestion vidéo intégrée. L'interface de communication TFNET gère le trafic de données et, grâce à la prise en charge du protocole MODBUS, assure l'intégration avec les systèmes tiers tels que SCADA et EMS. Cela permet de surveiller et de gérer de façon unifiée la sécurité incendie et les processus de stockage d'énergie.

Au-delà de la composante technologique, la conformité réglementaire exige une gestion rigoureuse de la documentation et des procédures d'urgence. Chaque installation doit être accompagnée de manuels d'exploitation détaillés, de schémas mis à jour et d'une signalétique de sécurité conforme aux dispositions en vigueur dans le pays où elle est implantée.

La sécurité à long terme est enfin assurée par la maintenance périodique obligatoire, exécutée selon les critères réglementaires locaux, et par la transmission des alarmes aux Centres de Réception des Alarmes (CRA). Grâce à l'intégration de ces mesures, Tecnofire garantit un écosystème de protection complet qui préserve tant l'investissement technologique que la sécurité des personnes et des installations.