

Monitoraggio della temperatura delle batterie o dell'alimentatore fisso

White Paper



CONTENUTO

Protezione antincendio e batterie 3

La nuova tecnologia porta con sé nuove sfide 3

Un rischio particolare, il “Thermal Runaway” 3

Descrizione del progetto per la messa in sicurezza del battery pack 4

Che cos'è un battery pack? 4

Esempio pratico: batteria buffer di una centrale eolica 4

Attivazione di un allarme speciale 7

Particolari influenze esterne: una soluzione tramite meta-eventi 8

Multifunzione della videocamera 8

1. Protezione antincendio & batterie

1.1. La nuova tecnologia porta con sé nuove sfide

L'utilizzo delle batterie agli ioni di litio nell'industria, con la produzione e l'immagazzinamento di energia, è in costante aumento, in particolare in considerazione della scelta di energie rinnovabili e mobilità elettrica.

L'integrazione, l'utilizzo e lo stoccaggio della tecnologia a batterie sono impegnativi per le imprese, soprattutto per quanto riguarda il rischio di incendi e l'estinzione degli stessi. Nel ciclo di vita delle batterie esistono rischi particolari, come

- ▶ scaricamento completo
- ▶ sovraccarico e surriscaldamento in fase di carica
- ▶ caricabatterie sbagliati / difettosi o utilizzo scorretto
- ▶ danni dovuti alla fluttuazioni di temperatura, trasporto, errori di produzione, impatto fisico

Le batterie danneggiate non sono più in grado di generare la piena potenza. Danneggiamenti e utilizzo scorretto portano inoltre a un aumento del rischio di incendio ed esplosione. Rilevare velocemente l'incendio è imprescindibile. Servono un preciso orientamento ai requisiti presenti sul posto, rapidità di azione e affidabilità, per poter salvare efficacemente beni e vite umane.

1.2. Un rischio particolare, il “Thermal Runaway”

Una caratteristica degli accumulatori agli ioni di litio è l'elevato contenuto di energia per volume. Un particolare rischio di incendio delle batterie è il cosiddetto “Thermal Runaway” (fuga termica). Si tratta di una reazione a catena che dura meno di 60 secondi dall'inizio fino all'esplosione,

Che cos'è un Thermal Runaway?

Quando si verifica un Thermal Runaway delle batterie agli ioni di litio si innesca una reazione a catena inarrestabile. La temperatura sale notevolmente nel giro di pochi secondi, e l'energia immagazzinata nella batteria viene liberata all'improvviso; in questo processo, parti della batteria stessa passano allo stato gassoso. Si origina un incendio con temperature fino ad oltre 1.000°C, difficile da estinguere con i mezzi tradizionali. Il rischio di Thermal Runaway parte già dai 60°C e diviene critico dai 100°C. Se e quando una batteria agli ioni di litio prenda effettivamente fuoco dipende dalla causa, dall'ambiente e dal tipo, dalla lavorazione e dall'utilizzo della batteria.

fino a 1.000°C e oltre	Fuoco ad alte temperature
più di 250°C	Improvviso sprigionamento di energia, minaccia di Thermal Runaway
da 200°C circa	Inizia la reazione esotermica (incendio), minaccia di esplosione
da 125°C circa	Funzionamento disturbato, disgregazione di anodo e catodo
60° C	Riscaldamento della batteria / accumulatore

Con il superamento di una determinata soglia di temperatura, la batteria si riscalda molto velocemente. Il calore elevato genera ulteriori reazioni, come la “propagazione termica”, quando una cella si propaga con la sua reazione termica alle celle vicine.

A partire dai 200 - 250° C la batteria si incendia o addirittura esplose, e possono venire scagliati tutt’attorno pezzi in fiamme. Anche qui, la temperatura esatta dipende dalla cella della batteria in questione, dalla struttura e da altri fattori esterni.

Una volta che si è originato il fuoco, sarà molto difficile spegnerlo. Le batterie in fiamme, siano esse grandi o piccole, si spengono con l’acqua. È necessario soprattutto raffreddarle, poiché esiste il rischio che si infiammino nuovamente. Spesso i vigili del fuoco continuano a monitorare le batterie agli ioni di litio fino a molto dopo l’estinzione del fuoco. Le batterie interessate vanno sempre portate in un luogo sicuro.

2. Descrizione del progetto per la messa in sicurezza di un battery pack (cluster batterie)

2.1 Che cos’è un battery pack?

Un battery pack è un gruppo di batterie collegate tra loro in maniera tale da poter utilizzare la loro capacità accumulata come buffer di energia. Questi sistemi si utilizzano particolarmente nelle centrali fotovoltaiche ed eoliche, e in tutte quelle situazioni in cui, visti i carichi elevati, si generano picchi di energia.

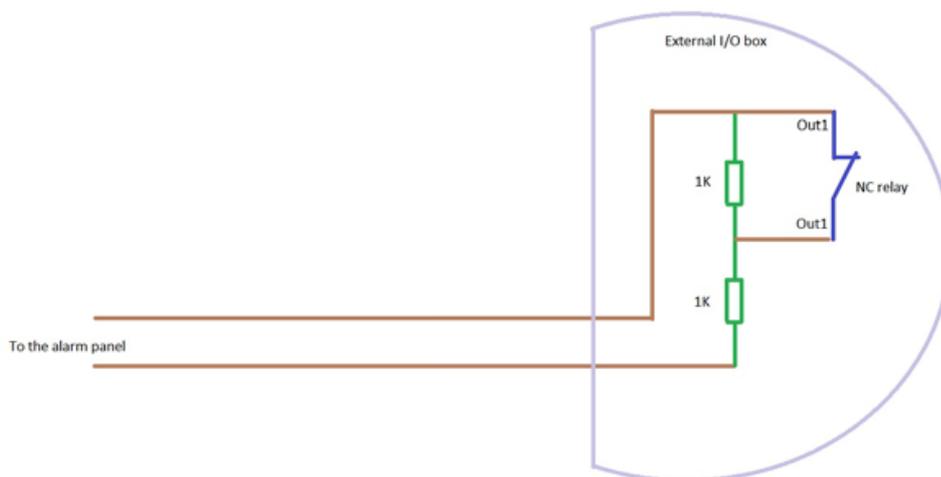
La soluzione descritta di seguito serve a generare un allarme precoce in caso di temperature anomale al fine di evitare guasti catastrofici al sistema costoso del battery pack.

2.2 Esempio di progetto “Battery pack (buffer)” di una centrale eolica

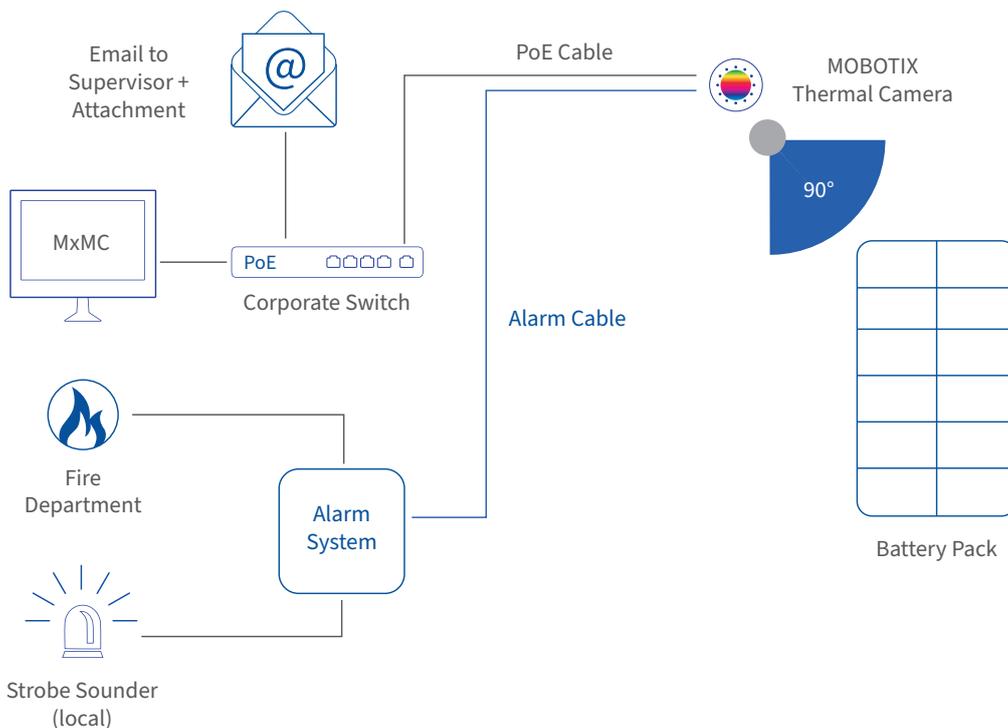
La seguente immagine mostra un battery pack (BP) che funge da buffer per l’energia generata dagli impianti della centrale eolica. Qui era necessaria una soluzione che garantisse sia la sicurezza dell’ambiente e delle persone, sia la protezione dell’impianto.



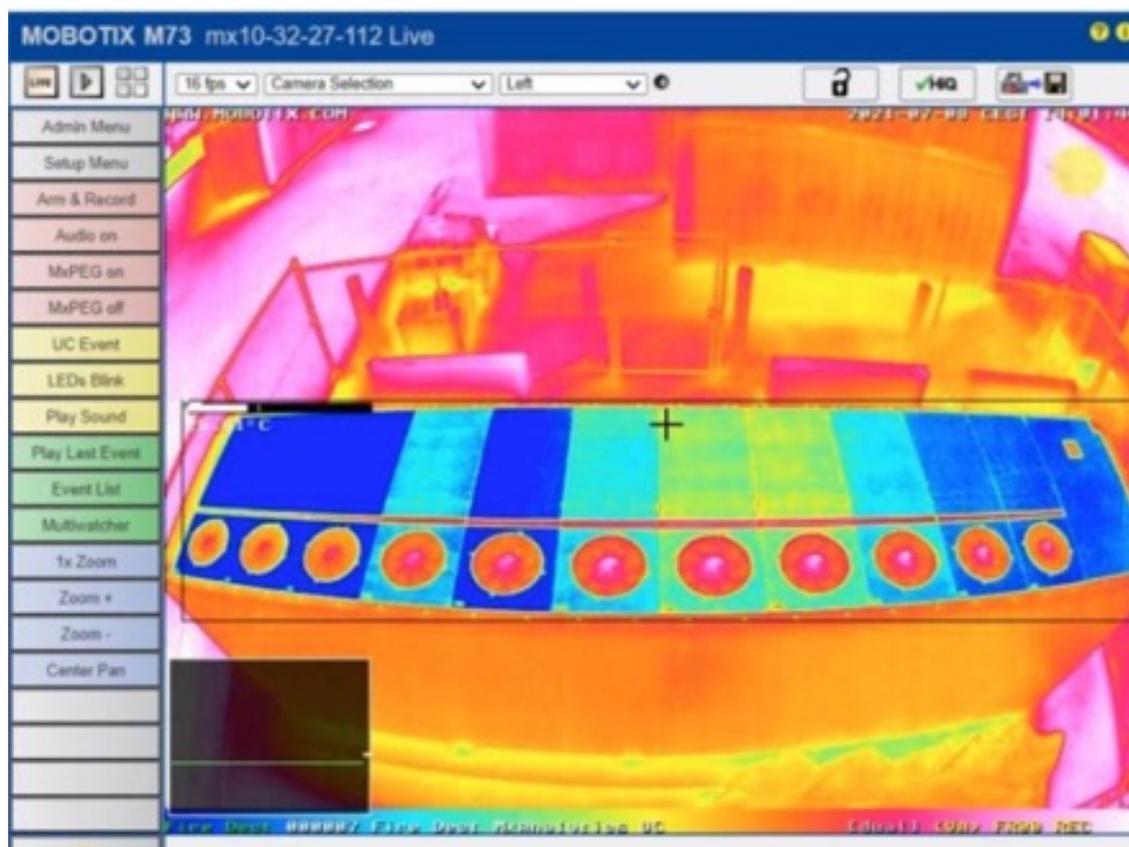
Nel progetto era richiesta una soluzione indipendente, che consentisse innanzitutto misurazioni termografiche sul lato superiore del BP. Non appena la temperatura che fuoriesce dai ventilatori di raffreddamento raggiunge o supera un determinato livello, devono essere allertati direttamente il team di ingegneri E i vigili del fuoco (evento e azione). Al contempo, il sistema deve essere in grado di inviare notifiche via e-mail a una determinata lista di destinatari e parallelamente di far scattare l'allarme tramite il sistema di allarme presente (attivando uno speciale ingresso nel sistema di allarme). In questo modo viene avviata la rapida evacuazione dell'area.



Il BP è stato installato in un settore industriale, e un installatore locale ha posato il cavo ethernet. Il compito centrale in fase di installazione era mantenere la distanza adeguata dal punto di installazione della videocamera al BP, poiché lo spazio disponibile era inferiore a due metri.



In fase di progettazione si è deciso di usare un bispettro (termografia VGA e videocamera 4K ottica), con installazione a 1,60 m di distanza dal BP e a 7 m di altezza. Il modulo termografico con campo visivo di 90 gradi riesce a coprire interamente i 7,7 m del coperchio del BP. Un motivo decisivo per la scelta della tecnologia MOBOTIX in questo progetto è stato il fatto di poter coprire diversi campi visivi in maniera flessibile a seconda delle esigenze. L'installazione definitiva è stata effettuata come segue:



Le prestazioni proposte per ogni BP sono state definite come segue:

Part Number	Description
Mx-M73A-LSA	M73 Body with LSA Connector Box (white)
Mx-O-M73TA-640R050	Thermal module 640-R050 with front plate for M73
Mx-O-M7SA-4DN050	95° 4MP IR Cut Day & Night Low Light Sensor Module WIDE
Mx-M-PM-M73	Pole mount for M73 models
PS-PreConfig-IoT	Professional Servies Pre-Configuration per IoT-Camera
PS-Remote-Service-Hour	Professional Servies Remote Support Hourly Rate
	UPS Standard

2.3 Attivazione di un allarme speciale

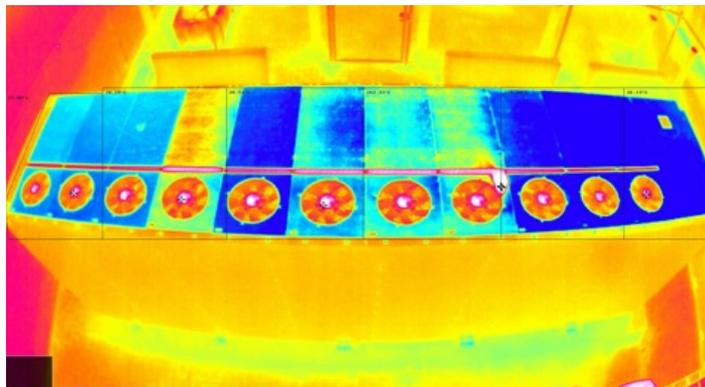
Per integrare l'attivazione dell'allarme della videocamera nel sistema di allarme già presente, sono stati rilevati i limiti e le particolarità della logica d'ingresso della centrale di allarme. Poiché la centrale di allarme non era a potenziale zero, e anche per stabilire le resistenze per la definizione del numero esatto della zona di ingresso, è stata installata una box MOBOTIX RS232 (come descritto sotto).



Questa box viene installata sul lato della videocamera e collegata con la videocamera M73 tramite interfaccia USB.

2.4 Particolari influenze esterne: una soluzione tramite meta-eventi

Un particolare problema che si è presentato durante il collaudo è stata la giornata di pioggia. La pioggia aveva formato piccole pozze d'acqua sul lato superiore del BP, inossidabile e cromato, che a loro volta hanno creato riflessi casuali e indesiderati dei raggi di sole. Finché l'acqua non è defluita completamente, il sensore della videocamera indicava temperature anomale. A questo proposito, vedere l'esempio seguente, nel quale il mirino è rivolto verso una pozzanghera e indica 162° gradi centigradi.



Abbiamo chiesto al produttore del BP come mai l'acqua non defluisse bene e se fosse possibile rielaborare il design o i materiali cromati; per diverse ragioni, tuttavia, non è stato possibile.

La nostra soluzione era l'utilizzo di meta-eventi (un altro USP di MOBOTIX). Abbiamo contato gli eventi generati in un determinato periodo di tempo e quindi attivato le azioni (notifica ai vigili del fuoco e alla centrale di allarme).

Con la versione più recente abbiamo introdotto una tipologia di evento termico chiamata Delta Threshold (soglia), ideale da aggiungere ai meta-eventi per questo tipo di applicazioni. Con la soglia Delta si controlla la stabilità di un intervallo di misurazione. È l'utente a definire una soglia. La videocamera controlla la tendenza della misurazione a salire al di sopra o scendere al di sotto di questa in un determinato arco di tempo. Ad esempio: "Controlla se la temperatura sale oltre x gradi in x secondi, e quindi crea un evento".

L'immagine seguente è presa da un progetto attuale nel quale misuriamo trasformatori in una stazione di trasformazione HV (400Kv) e combiniamo eventi basati su una soglia ed eventi basati su soglia Delta.



2.5 Multifunzione in una sola videocamera

Il prossimo passo del progetto è l'integrazione delle misure di sicurezza: con la stessa videocamera vengono identificate e indicizzate le auto di passaggio o parcheggiate senza autorizzazione (lista dei permessi).

Ciò avviene con l'ausilio di un software installato nella videocamera e operante direttamente in essa, qui quello dell'applicazione Vaxtor MMC ANPR. Il software inoltra i diversi eventi (eventi relativi alla sicurezza) con diverse azioni a diversi gruppi di azione. Ad esempio, può esserci il rischio di un danneggiamento del BP ad opera di intrusi, manifestanti o sabotatori che intendono agire contro queste installazioni. Il gestore può dunque utilizzare la stessa infrastruttura di videocamere (soluzione completa) sia per la sicurezza del funzionamento che per la protezione generale dell'impianto.

Tecnologia termografica e MOBOTIX

MOBOTIX offre una soluzione completa specifica per il monitoraggio delle batterie basata su hardware e software affidabili, di alta qualità e “made in Germany”. Le soluzioni comprendono termocamere e sensori come i MOBOTIX M73 e S74. Questi sono supportati da un software utilizzato per controllare e monitorare i dispositivi e gestire la raccolta dei dati. Le applicazioni software e le API specifiche del settore assicurano che la tecnologia MOBOTIX possa essere integrata senza soluzione di continuità nei sistemi di sicurezza dedicati esistenti per fornire soluzioni altamente personalizzabili.

Oltre alla sua tecnologia, MOBOTIX dispone di una rete di partner commerciali specializzati in grado di fornire una consulenza esperta nel settore. Utilizzando la tecnologia a immagini termiche MOBOTIX e la loro conoscenza del settore, possono sviluppare, implementare e supportare una serie di soluzioni specifiche.



Per ulteriori informazioni sulle soluzioni di imaging termico MOBOTIX, contattare <https://www.mobotix.com/it/soluzioni/pacchetti-di-soluzione/batterie>

Questo whitepaper è dedicato al nostro grande collega e amico Sarunas Pavilionis (1973 - 2022).