

Tutto in un unico rack

Nell'ambito dei processi di crescente digitalizzazione le aziende si affidano sempre più a quadri di controllo smart. Quali strategie implementare per integrare flessibilità, modularità ed estensibilità nel progettare quadri a prova di futuro?

Con il rapido progresso delle nuove tecnologie e l'introduzione costante di innovazioni in ambito automazione industriale, anche la progettazione dei quadri di controllo sta affrontando nuove sfide. La domanda che le aziende devono porsi è come rendere i loro quadri di controllo 'a prova di futuro', ossia adeguati a soddisfare le esigenze create dalle tecnologie moderne.

Perché sono importanti i quadri di controllo

Dall'esterno un quadro di controllo può apparire un oggetto piuttosto ordinario, ma all'interno non lo è affatto: il rack contiene una moltitudine di soluzioni tecniche che lavorano insieme, soprattutto per garantire un controllo e un monitoraggio affidabili ed efficienti dei processi industriali. Oltre appunto a questo compito, che è uno dei principali, un quadro di controllo mantiene e assicura che venga organizzata tutta l'elettronica. Le connessioni dei cavi sono spesso complesse e richiedono una precisa organizzazione. Una cablatura ben organizzata è cruciale per assicurare l'operatività e la facilità di manutenzione del rack elettrico. Anche la funzione di sicurezza gioca un ruolo importante: un case con porte bloccabili protegge da eventuali accessi non autorizzati ai componenti critici e dal rischio di influenze esterne, come polvere, umidità e danni meccanici.

Aree di applicazione e crescente digitalizzazione

Di pari passo con la progressiva digitalizzazione e automazione all'interno delle aziende e degli impianti di produzione, anche il quadro di controllo deve essere ripensato, per poter soddisfare nuove esigenze. È particolarmente importante che sia connesso alla rete e au-

tomatizzato, e che il design sia studiato per permettere che supporti i vari step della produzione. Processi con un elevato grado di digitalizzazione consentono di automatizzare diverse operazioni di commutazione, riducendo così la suscettibilità agli errori e rendendo il sistema più efficiente. I vantaggi di un quadro di controllo digitale sono quindi indiscutibili, ma è importante sapere che esistono diversi approcci e tecnologie per la mappatura digitale degli armadi di comando o dei loro processi produttivi, a seconda dell'obiettivo e della complessità dei requisiti. Sempre più spesso le aziende iniziano a digitalizzare i vari documenti relativi alle sequenze elettriche, i diagrammi di circuito e altro tipo di documentazione tecnica. L'accesso a questi dati non avviene più tramite processi cartacei, quindi, ma tramite piattaforme digitali come quelle specifiche per archiviazione documentale, basate sul cloud. Un ulteriore passo verso la digitalizzazione può avvenire con l'integrazione IoT, ossia principalmente connettendo sensori e attuatori con dispositivi IoT per raccogliere e analizzare i dati in tempo reale. I processi digitalizzati aiutano anche a garantire la completa trasparenza dei processi in corso. Ad esempio, è possibile monitorare lo stato, come la temperatura attuale, o fare un'analisi generale dei consumi energetici anche tramite manutenzione da remoto. I quadri di controllo moderni con connessioni IoT sono attualmente utilizzati principalmente nell'automazione degli edifici, nella tecnologia energetica e nell'industria, dove stanno contribuendo a rendere i processi più efficienti.

Efficienza energetica all'interno dei quadri di controllo per ridurre i costi

Rendere i processi più efficienti ha un impatto positivo anche sul bilancio energetico. Infatti, l'ottimizzazione del consumo di ener-

gia negli armadi di controllo si traduce in una riduzione dei costi operativi. Anche in questo caso, l'IoT può contribuire ad aumentare l'efficienza, rendendo possibile sfruttare i dati raccolti. I punti deboli, come un consumo energetico eccessivo, possono essere infatti identificati più rapidamente grazie ai dati digitali e successivamente quindi ottimizzati. L'efficienza all'interno dell'armadio rack è importante anche in termini di controllo dell'impatto climatico. Infatti, componenti elettronici sempre più piccoli e un conse-

Foto Shutterstock



Per essere al passo con i progressi tecnologici, un buon armadio elettrico deve avere un design flessibile e modulare

Quadri di controllo

guente aumento della densità di imballaggio all'interno degli armadi di controllo hanno aumentato la sensibilità dei sistemi alle influenze esterne, come polvere, umidità e temperatura. Il calore eccessivo è, inoltre, particolarmente dannoso per la microelettronica sensibile.

Utilizzare i dati in tempo reale può essere utile anche per monitorare costantemente che l'armadio sia correttamente isolato e in caso di necessità intervenire. Ciò è molto importante perché un buon isolamento aiuta a regolare la temperatura all'interno e protegge i sistemi dai cambiamenti della temperatura esterna. Solo in questo modo l'isolamento è adeguato a garantire che la funzionalità del rack non venga compromessa in termini di efficienza e sicurezza. In assenza di un isolamento efficace, potrebbero ad esempio verificarsi cortocircuiti, i componenti potrebbero danneggiarsi o addirittura causare incendi. Esistono vari sensori che possono essere integrati per valutare l'efficacia dell'isolamento, misurare e monitorare parametri come la temperatura o l'umidità. La docu-

Foto Shutterstock



Una produzione efficiente richiede che le aziende investano nella digitalizzazione degli armadi



mentazione digitale dei materiali isolanti facilita anche la pianificazione e consente di reagire più rapidamente in caso di criticità, ad esempio sostituendo il materiale.

Un consiglio importante è che installare il quadro di controllo in una posizione adeguata, dove la temperatura ambientale sia bassa e stabile: ciò può ridurre la necessità di raffreddamento. L'uso di componenti a basso consumo energetico, come relè, contattori e altri componenti di controllo, può anche ridurre il consumo energetico complessivo. Implementando queste misure, l'efficienza energetica nelle applicazioni degli armadi può essere notevolmente migliorata, il che non solo riduce i costi, ma aiuta anche a ridurre l'impronta di carbonio.

Modularità ed espandibilità

Per essere al passo con i progressi tecnologici, un buon armadio elettrico deve avere un design flessibile e modulare. Ciò garantisce anche una facile scalabilità: grazie a un design flessibile o a soluzioni plug-and-play, infatti, è possibile aggiungere nuovi moduli facilmente o sostituire moduli esistenti senza dover riprogettare l'intero armadio. Questo vantaggio è particolarmente utile per quei

Foto Shutterstock



La modularità e l'espandibilità dei quadri di controllo li rendono un elemento cruciale nell'automazione industriale moderna

settori in cui i sistemi vengono spesso personalizzati o riprogettati. Anche poter utilizzare moduli preassemblati rappresenta un vantaggio, trattandosi spesso di componenti prefabbricati che è semplice e rapido installare. Esempi includono alimentatori, unità di controllo e interruttori automatici. Per le aziende che sono ancora all'inizio del proprio percorso verso la digitalizzazione dei quadri di controllo e ancora caute in ottica di trasformazione, è consigliabile investire in soluzioni che possano essere ampliate in un secondo tempo con componenti aggiuntivi, ossia ad esempio interruttori intelligenti o interfacce di comunicazione aggiuntive. I futuri quadri di controllo saranno in grado di utilizzare interruttori intelligenti che misurano e monitorano il consumo di energia e la tensione, ad esempio. Il principale vantaggio dei quadri di controllo modulari è che sono più facili da adattare alle nuove esigenze, il che ha un impatto positivo sul tempo operativo. Il vantaggio qui è che l'investimento è sempre concentrato solo sui nuovi moduli necessari mentre non è necessario sostituire l'intero armadio.

Sicurezza e manutenzione

Nella progettazione dei quadri di controllo il rispetto delle normative e degli standard è un aspetto importante. Parliamo ad esempio

di standard di sicurezza uniformi: uno degli standard più conosciuti è la norma DIN EN 61439, che regola la progettazione, la sicurezza e la prova degli involucri elettrici. Un fattore importante che questa norma tiene in considerazione è la generazione di calore all'interno dei quadri di controllo, poiché il calore intrappolato può compromettere la funzione dei componenti elettrici. Oltre alla DIN EN 61439, anche altre normative sono rilevanti per la costruzione degli involucri, tra cui le normative EMC, che definiscono le regole sulla compatibilità elettromagnetica, ad esempio. Queste normative sono fondamentali per garantire che gli involucri siano sia efficaci che compatibili con l'ambiente circostante. È inoltre necessario verificare regolarmente l'integrità della compatibilità con questi standard e il corretto funzionamento del quadro di controllo, per garantire una sicurezza costante. Eseguire interventi di manutenzione regolari è quindi anche una componente essenziale per le aziende, oltre a rappresentare un obbligo in Italia, per evitare ad esempio guasti elettrici, cortocircuiti o sovraccarichi di tensione e scongiurare danni più gravi. È anche necessario verificare e, se necessario, adattare tecnologie o integrarne di nuove affinché il quadro di controllo si mantenga il più aggiornato possibile. Processi automatizzati come quelli

basati sull'intelligenza artificiale, che prevedono i requisiti di manutenzione e adottano misure anche proattive, possono essere utilizzati per la manutenzione stessa. In particolare, l'AI monitora lo stato dei componenti tramite i dati raccolti dai sensori e li analizza. Se rileva una deviazione della temperatura o fluttuazioni di corrente, può reagire immediatamente, che si tratti di malfunzionamento o di problemi di isolamento. Tuttavia, l'AI non viene utilizzata solo per il monitoraggio dello stato attuale, ma anche per rendere i possibili guasti più prevedibili: nella manutenzione predittiva l'AI accede ai dati storici in tempo reale e prevede quando un guasto potrebbe verificarsi nel sistema o all'interno di singoli componenti, o ad esempio la durata dei relè. Gli algoritmi di machine learning e l'analisi dei dati sono combinati con l'ausilio di software di pianificazione alimentati da AI. Questo consente di creare report di manutenzione automatizzati che contengono raccomandazioni pratiche e forniscono un chiaro supporto decisionale per gli ingegneri progettisti.

Il quadro di controllo diventa smart

Una produzione efficiente richiede che le aziende investano nella digitalizzazione degli armadi. La digitalizzazione end-to-end di tutte le fasi di lavoro lungo l'intera catena del valore porta a un approccio di soluzione olistico e intelligente. Solo un approccio di questo tipo può aiutare a garantire una migliore comprensione dell'intero processo, anche grazie all'integrazione delle tecnologie IoT, utile per ottimizzare lo scambio dei dati in tempo reale, per una maggiore efficienza.

La modularità e l'espandibilità dei quadri di controllo li rendono un elemento cruciale nell'automazione industriale moderna: consentono infatti alle aziende di reagire in modo più flessibile e rapido ai cambiamenti del mercato o della tecnologia. I futuri quadri di controllo saranno progettati con sempre maggiore attenzione verso l'efficienza energetica e le aziende che stanno già riconoscendo e attuando questi cambiamenti verso l'armadio smart otterranno vantaggi competitivi.

Reichelt elektronik - www.reichelt.com/it/it