

Soluzioni di comprovata efficacia dal mondo dell'automazione

La sicurezza nell'impiego dell'idrogeno

Ostfildern, 16 maggio 2024 - **L'idrogeno è una fonte di energia con grandi potenzialità a livello globale per la protezione del clima e riveste un ruolo chiave per il conseguimento degli obiettivi climatici. Tuttavia, nella produzione, gestione e impiego dell'idrogeno sono insiti rischi: è un gas altamente infiammabile oltre a essere incolore e inodore. Per proteggere uomo e ambiente occorre garantire la sicurezza funzionale in fase di gestione e utilizzo dell'idrogeno. I principi di sicurezza disponibili e di comprovata efficacia dal mondo dell'automazione svolgono task importanti per l'intero settore dell'industria dell'idrogeno. Il loro contributo permette un utilizzo dell'idrogeno non solo "pulito" ma anche "safe & secure".**

L'idrogeno è l'argomento di cui tutti parlano. Questa fonte di energia svolge un ruolo cruciale per la transizione energetica e per la neutralità climatica (net-zero o azzeramento delle emissioni nette di gas serra). L'idrogeno è impiegato, ad esempio, nell'industria della produzione dell'acciaio e del vetro, come carburante per la mobilità dei mezzi di trasporto oppure per la conversione dell'energia elettrica. L'idrogeno offre importanti opportunità e, al contempo, presenta numerosi rischi. È facilmente infiammabile e altamente esplosivo, anche solo se nell'aria si miscelano quantità insignificanti di questo gas: l'ignizione è già possibile con una percentuale di idrogeno pari a solo il 4% in aria. Aria e idrogeno non devono quindi miscelarsi in modo incontrollato per scongiurare il pericolo di un'ignizione causata

da scintille o calore. Produzione, gestione e anche utilizzo sicuri richiedono sistemi di sicurezza adeguati.

Requisiti di tecnica di sicurezza per l'idrogeno

L'impermeabilità al gas, la robustezza dei sistemi di intercettazione come pure la resistenza alla pressione e la tenuta di tubi, sensori e valvole rivestono una particolare importanza nell'industria dell'idrogeno. Questo perché una fuga o una perdita di gas, una pressione eccessiva o una valvola non ermetica possono avere conseguenze gravi per le persone, gli impianti e l'ambiente. Di conseguenza, i task di sicurezza vengono spesso attivati da caratteristiche e proprietà dei materiali e da dimensionamenti meccanici: più resistenti sono, ad esempio, le valvole di intercettazione, tanto più sicure saranno nella relativa applicazione. Infine, nel rifornimento di idrogeno dei veicoli o dei treni occorrono pressioni di processo elevatissime.

L'idrogeno può essere liquefatto mediante raffreddamento a -253°C . In questo modo può essere trasportato con più facilità in spazi piccoli all'interno di serbatoi appositi. Un isolamento sicuro non funge solo da protezione dal calore ma anche dal contatto con l'ambiente circostante. Se l'idrogeno entra in contatto con gli occhi o l'epidermide in questo stato cosiddetto criogenico o se si inalano i vapori freddi dell'idrogeno liquido, possono verificarsi congelamento, ipotermia e danni ai polmoni. In alternativa, l'idrogeno viene stoccato in stato gassoso sotto pressione elevata, compresa tra i 200 e i 900 bar. In questo modo si innalza il tenore energetico per metro cubo. L'idrogeno in forma gassosa è molto fluido. Essendo uno degli elementi più leggeri, si disperde rapidamente verso l'alto e si miscela con l'aria. La situazione può diventare problematica se l'idrogeno si

accumula in strutture o edifici chiusi: cresce così il pericolo di ignizione o esplosione. Questo perché l'idrogeno è altamente infiammabile e piccole scintille o fonti di calore possono causare un'esplosione. Per questa ragione, anche le più perdite più insignificanti da condutture per l'idrogeno, da chiusure di valvole e serbatoi rappresentano un grave rischio. A ciò si aggiunge che l'idrogeno è un gas incolore e inodore. Gli incendi da idrogeno sono quindi spesso difficili da localizzare e da spegnere.

Rappresenta un vantaggio non limitare la sicurezza esclusivamente a un controllo statico dello stato. I principi di sicurezza disponibili e di comprovata efficacia dal mondo dell'automazione e della sicurezza funzionale possono essere implementati anche nell'industria dell'idrogeno. Le soluzioni sono di supporto nel considerare la sicurezza sempre come una funzione di supervisione totale dei componenti e della loro interrelazione funzionale nella catena di processo. In aggiunta alle proprietà statiche di sicurezza dei componenti, le soluzioni di automazione sicure possono ad esempio gestire il controllo dinamico di pressione e temperatura o la conformità sicura dei limiti di carico di strutture a valle. I sistemi di controllo Pilz rilevano le fughe di gas in modo affidabile tramite la valutazione di rilevatori di gas e monitorano in sicurezza temperatura, pressione, livello, tensione, flusso ma anche l'arresto di emergenza. Rilevano errori, guasti e anomalie nell'ordine di millisecondi e adottano reazioni di sicurezza predefinite a protezione di persone e impianti.

Sicurezza, dalla produzione all'utilizzo

L'idrogeno può essere prodotto con modalità differenti. Con l'elettrolisi, l'acqua viene fondamentalmente scomposta nei suoi

componenti tramite corrente elettrica ed infine estratti ossigeno gassoso e idrogeno. Le diverse procedure di elettrolisi richiedono considerazioni tecniche sulla sicurezza differenti. Per talune procedure serve monitorare e regolare pressioni e temperature elevate allo scopo di scongiurare incidenti e infortuni. Se la pressione all'interno del serbatoio è troppo alta, viene implementata ad esempio una valvola limitatrice di pressione che si apre automaticamente e fa fuoriuscire l'idrogeno in eccesso. I rilevatori di gas e fiamma sono importanti per la loro capacità di registrare con immediatezza la presenza di gas e fiamme e quindi sono in grado di adottare con rapidità misure di sicurezza. Tra queste rientrano la messa in sicurezza della zona pericolosa o anche l'arresto di emergenza. A seconda del processo di elettrolisi è anche possibile che si verifichino fluttuazioni del carico durante l'elettrolisi stessa. Per questa ragione è importante assicurare un'alimentazione elettrica il più possibile costante: il guasto di un componente elettrico non solo interrompe l'elettrolisi ma accresce in ultima istanza anche il pericolo di esplosione. Il sistema di sicurezza compatto PNOZmulti 2 Pilz si è affermato per la sua efficacia in tutti i settori d'industria. Il modulo di sicurezza compatto configurabile PNOZmulti 2 è posizionato, dal punto di vista funzionale, tra i relè di sicurezza PNOZ e i grandi sistemi di controllo programmabili all'interno del sistema di automazione PSS 4000. Con l'impiego di ingressi analogici sicuri e grazie alla flessibilità dell'applicativo software, il modulo compatto gestisce e controlla tutte le funzioni di sicurezza necessarie, come pressione, temperatura e livello del serbatoio.

Lo *steam reforming* è un ulteriore processo per la produzione di idrogeno da fonti di energia contenenti carbonio e da acqua. Un combustibile, come ad esempio il metano o anche il metanolo, il

biogas o la biomassa, reagisce a contatto con il vapore acqueo in presenza di temperature e pressioni elevate. Il contenuto di ossigeno del vapore acqueo determina la parziale ossidazione del carburante producendo idrogeno e monossido di carbonio. Questo processo necessita di temperature elevate che vengono raggiunte con l'impiego di bruciatori. Il modulo compatto PNOZmulti 2 Burner e il sistema di automazione PSS 4000 sono in grado non solo di svolgere la sequenza sicura di gestione e controllo di un sistema classico di Burner Management ma anche di gestire il sistema di controllo e il monitoraggio della sicurezza dell'impianto di produzione o della macchina in cui è integrato il termoprocesso.

Dopo averlo generato, l'idrogeno può essere stoccato e trasportato con modalità diverse, in base al processo di produzione, alla distanza e alle esigenze degli utilizzatori finali. Sia in forma compressa che fluida, è possibile trasportare questa fonte di energia su rotaia, acqua o gomma. La scelta tra idrogeno compresso e fluido dipende dalle esigenze specifiche e dall'infrastruttura. Il trasporto con nave è adatto per l'import-export internazionale di idrogeno. Le pipeline consentono di trasportare grandi quantità di idrogeno su lunghe distanze.

Rifornimento affidabile alla stazione di rifornimento di idrogeno

Un ambito di impiego importante dell'idrogeno è quello destinato all'alimentazione dei veicoli. Per potere utilizzare l'idrogeno come carburante nei motori a scoppio occorre un'infrastruttura adatta. Le stazioni di rifornimento di idrogeno (HRS) sono quindi un fattore decisivo per lo sviluppo e la diffusione della mobilità a idrogeno. Una stazione di rifornimento di questo tipo è composta da una zona di compressione in cui il gas può essere compresso fino a 1000 bar, da un sistema di raffreddamento, da accumulatori ad alta pressione e

dalla pompa o colonnetta di distribuzione. L'apertura e la gestione di una stazione di rifornimento di idrogeno sono autorizzate dalle autorità locali e soggiacciono alle disposizioni di leggi nazionali e regionali. Tra le funzioni di sicurezza di cui occorre tenere conto nella stazione di rifornimento di idrogeno, rientrano il rilevamento di fughe o perdite di idrogeno, delle fiamme e del fumo ma anche il controllo della temperatura e della pressione. In Francia, il sistema di automazione PSS 4000 Pilz garantisce l'erogazione sicura di idrogeno nelle 10 stazioni di rifornimento pubbliche attualmente presenti in quel paese. Pilz Francia collabora dal 2023 con l'azienda Hydrogen Refueling Solutions (HRS). Grazie alla struttura decentralizzata e agli ingressi analogici fail-safe decentralizzati di PSS 4000, è possibile realizzare l'intero sistema con percorsi brevi di cablaggio e organizzazione modulare.

La sicurezza funzionale necessita di Industrial Security

Con la crescente connessione digitale di impianti e sistemi nella produzione e applicazione dell'idrogeno, assume rilevanza non solo il tema della sicurezza funzionale ma anche quello dell'Industrial Security. L'obiettivo dell'Industrial Security è quello di garantire la disponibilità di macchine e impianti, così come l'integrità e la riservatezza di dati e processi meccanici. Con Industrial Security si intende la protezione di impianti industriali e produttivi da manipolazioni, manomissioni o errato utilizzo. In precedenza, la security era compito affidato all'Information Technology (IT) sotto forma di IT security o sicurezza informatica. Oggi anche gli impianti industriali e di produzione dell'idrogeno sono in larga misura connessi in rete tra loro a livello di IT. Gli hacker possono violare con maggior facilità i sistemi di controllo e automazione e perfino pregiudicare la

sicurezza (sicurezza delle macchine). Di conseguenza, anche il personale non esperto di IT deve confrontarsi con potenziali pericoli. L'Industrial Security si occupa della sicurezza delle reti dei sistemi di controllo per impianti produttivi e industriali dell'automazione industriale e del controllo di processo.

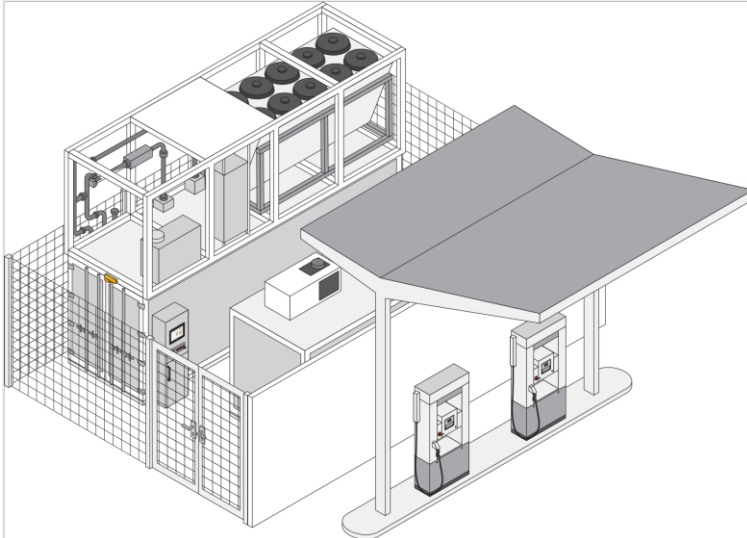
Gli hacker sfruttano, spesso, vulnerabilità esistenti per violare le reti di controllo o danneggiare i processi. Per impedire che gli hacker violino la rete del sistema di controllo, occorre individuare con tempestività i gap e i punti deboli e risolverli. Se un hacker riesce a sfruttare una vulnerabilità, le conseguenze, per un'azienda, possono essere disastrose: un esempio è la connessione remota a un container per la produzione di idrogeno al fine di controllare lo stato del sistema. Questa connessione deve essere protetta se il collegamento remoto determina la possibilità di controllo o modifica non autorizzati della parte rilevante per la sicurezza del sistema. L'Industrial Firewall SecurityBridge di Pilz si occupa di evitare questa eventualità. All'interno della rete del sistema di controllo, tutti i collegamenti tra tool di engineering, diagnostica o configurazione e i sistemi di controllo sono protetti da manipolazioni e manomissioni e consentono connessioni sicure verso l'esterno. Con il sistema di autorizzazione all'accesso PITreader e le relative chiavi a transponder RFID, è possibile proteggere gli impianti e le autorizzazioni di accesso in modo affidabile da intervento non autorizzato oltre a controllare il tutto in modo personalizzato. Questo perché ogni azione dell'operatore può essere svolta solo previa verifica dell'autorizzazione e relativa approvazione.

Approccio olistico a safety e security

Per potere sfruttare e utilizzare l'idrogeno in modo ottimale, ogni parte di questo complesso ingranaggio deve funzionare alla perfezione. Le soluzioni di automazione sono estremamente utili per integrare le classiche caratteristiche meccaniche di sicurezza dell'industria dell'idrogeno. La sicurezza funzionale, infatti, considera sempre il ciclo di vita dei dispositivi di sicurezza nella sua totalità. Un approccio costantemente funzionale e sistematico della sicurezza protegge persone, impianti e ambiente, a partire dalla generazione della fonte di energia fino al suo utilizzo alla stazione di rifornimento. Inoltre, Pilz fonda la propria convinzione sulla certezza che solo un approccio olistico di safety e security sia in grado di garantire protezione e sicurezza totali. La security protegge infatti la disponibilità di macchine e impianti da manipolazioni, manomissioni, malfunzionamenti e operazioni errate.

(Caratteri: 12.298)

Materiale fotografico:



DIDA: La prevenzione di atmosfere potenzialmente pericolose è uno strumento fondamentale della protezione da esplosione nelle stazioni di rifornimento di idrogeno. In contesti simili, la rilevazione tempestiva e la localizzazione rapida di fughe e perdite nonché l'introduzione di misure idonee, sono di importanza cruciale.
Copyright: Pilz GmbH & Co. KG



Dida: Tipiche funzioni di sicurezza per una stazione di rifornimento di idrogeno sono la rilevazione di perdite/fughe di idrogeno, di fiamme e fumo nonché il monitoraggio di temperatura e pressione.

F_A_Hydrogen_refuelling_station_iSt1494263745_cold1.psd (ID:384269)

Copyright: © iStock.com/Scharfsinn86, © Pilz GmbH & Co. KG



Dida: La sicurezza funzionale nella procedura di elettrolisi viene realizzata, ad esempio, impiegando gli ingressi analogici sicuri del modulo compatto di sicurezza PNOZmulti 2 o del sistema di automazione PSS 4000. Sono disponibili anche sistemi per la gestione dell'accesso e dell'autorizzazione al fine di ovviare a manipolazioni/manomissioni di ogni genere.

F_A_Hydrogen_production_electrolysis_iSt1469692762_cold1.psd (ID:384268)

Copyright: © iStock.com/Scharfsinn86, © Pilz GmbH & Co. KG

Pilz – The spirit of safety

Pilz è fornitore globale di prodotti, sistemi e servizi per la tecnologia di automazione. Azienda "pionieristica" nel settore dell'automazione sicura, Pilz crea sicurezza per l'uomo, le macchine e l'ambiente. Fondata nel 1948 e con sede principale a Ostfildern, vicino a Stoccarda in Germania, Pilz è oggi una realtà diffusa in modo capillare in tutto il mondo grazie a 42 filiali e rappresentanze commerciali ed oltre 2.500 dipendenti.

È leader in ambito tecnologico con soluzioni di automazione olistiche che garantiscono safety e industrial security sulle macchine e che comprendono sensori, sistemi di controllo e azionamento, oltre a sistemi per la comunicazione industriale, la diagnostica e la visualizzazione. L'offerta è integrata da un portafoglio di servizi di livello internazionale che include consulenza, engineering e corsi di formazione. Le soluzioni Pilz trovano applicazione non solo nella costruzione di macchine e impianti ma in numerosi altri settori, come quello dell'intralogistica, dell'imballaggio e packaging e della tecnologia ferroviaria o della robotica.

www.pilz.it

Pilz sui social network:

Sui canali social media Pilz sono disponibili informazioni di carattere generale sull'azienda e le persone; forniscono inoltre informazioni aggiornate su tecnica e tecnologia dell'automazione.



www.pilz.com/facebook



www.pilz.com/X



www.pilz.com/xing



www.pilz.com/youtube



www.pilz.com/linkedin

Contatti per la stampa:

Martin Kurth

Stampa specializzata e
aziendale
Tel: +49 711 3409-158
m.kurth@pilz.de

Sabine Karrer

Stampa specializzata e
aziendale
Tel: +49 711 3409-7009
s.skaletz-karrer@pilz.de

Eva Rößle

Stampa specializzata
Tel: +49 711 3409-7147
e.roessle@pilz.de

Hansjörg Sperling- Wohlgemuth

Gestione Congressi e
Conferenze
Tel: +49 711 3409-239
h.sperling@pilz.de