

Informacje ogólne

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern, Niemcy
Deutschland/Niemcy
www.pilz.com

Maj 2024 r.
Strona 1 z 10

Sprawdzone rozwiązania w zakresie automatyzacji

Bezpieczne wykorzystanie wodoru

Ostfildern, maj 2024 r. – **Jako źródło energii wodór oferuje ogromny potencjał w zakresie ochrony klimatu. Niestety wytwarzanie, transport i wykorzystanie wodoru wiąże się z wysokim ryzykiem, ponieważ gaz ten jest wysoce łatwopalny, a także bezbarwny i bezwonny. Aby chronić ludzi i środowisko, należy zagwarantować bezpieczeństwo funkcjonalne podczas pracy z wodorem. Przetestowane i dostępne zasady bezpieczeństwa w obszarze automatyki odgrywają kluczową rolę we wszystkich branżach wykorzystujących wodór. Dzięki nim wodór może być nie tylko czysty, ale także bezpieczny.**

Wodór jako źródło energii odgrywa kluczową rolę w transformacji energetycznej i dążeniu do neutralności klimatycznej. Wykorzystuje się go w przemyśle, na przykład w produkcji stali i szkła, jako paliwo do pojazdów oraz do rekonwersji na energię elektryczną. Wodór stwarza jednocześnie wiele możliwości i duże zagrożenia. Jest silnie łatwopalny i wysoce wybuchowy w kontakcie z powietrzem nawet w niewielkiej ilości – zapłon następuje już przy stężeniu wodoru w powietrzu na poziomie 4%. Z tego powodu, aby uniknąć ryzyka zapłonu spowodowanego iskrami lub ciepłem, nie wolno mieszać powietrza i wodoru w niekontrolowany sposób. Bezpieczne wytwarzanie, transportowanie i wykorzystanie wymagają zastosowania odpowiednich systemów bezpieczeństwa.

Wymagania w zakresie technologii sterowania w przypadku wodoru

Szczególnie ważnymi czynnikami na jakie należy zwrócić uwagę w aplikacjach wykorzystujących wodór są szczelność gazowa, trwałość urządzeń odcinających oraz wytrzymałość ciśnieniowa i szczelność rur, czujników i zaworów. Ma to związek z faktem, że wyciek gazu, nadmierne ciśnienie lub nieszczelności zaworów mogą mieć poważne konsekwencje dla ludzi, instalacji i środowiska. W związku z tym rozwiązania w zakresie bezpieczeństwem często uwzględniają właściwości materiału i wymiarowanie mechaniczne: im na przykład solidniejsze zawory odcinające, tym bezpieczniejsze jest ich użytkowanie. Najwyższe ciśnienia procesowe towarzyszą napełnianiu wodorem pojazdów czy pociągów.

Wodór można skroplić, schładzając go do -253 stopni Celsjusza. W tej postaci zajmuje on mniej miejsca i jest łatwiejszy do transportu w zbiornikach. Prawidłowa izolacja chroni nie tylko przed ciepłem, ale także przed kontaktem z otoczeniem. Kontakt wodoru ze skórą w stanie kriogenicznym lub wdychanie zamarzających oparów ciekłego wodoru może spowodować odmrożenia, hipotermię i uszkodzenie płuc. Wodór można także przechowywać w stanie gazowym pod wysokim ciśnieniem – od 200 do 900 bar. Zwiększa to zawartość energii na metr sześcienny. Wodór w stanie gazowym jest bardzo lotny. Jako jeden z najlżejszych pierwiastków bardzo szybko unosi się i miesza z powietrzem. Gromadzenie się wodoru w zamkniętych pomieszczeniach lub budynkach może być problematyczne, ponieważ wiąże się z ryzykiem zapłonu lub wybuchu. Ponieważ wodór jest wysoce łatwopalny, nawet niewielkie iskry lub źródła ciepła mogą doprowadzić do eksplozji. Dlatego nawet najmniejsze wycieki wodoru z rurociągów, armatury i zbiorników stanowią poważne ryzyko. Ponadto wodór jest gazem bezbarwnym

i bezwonnym. W efekcie pożary wodoru są często trudne do zlokalizowania i ugaszenia.

Korzystne jest nieograniczanie bezpieczeństwa wyłącznie do statycznej kontroli stanu. Przetestowane i dostępne rozwiązania bezpieczeństwa w obszarze automatyki oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego mogą mieć zastosowanie do wszystkich branż wykorzystujących wodór. Pomagają one traktować bezpieczeństwo zawsze jako nadrzędną wartość w kontekście monitorowania komponentów i ich powiązań funkcjonalnych w łańcuchu procesów. Oprócz statycznych zabezpieczeń komponentów, mogą na przykład przejąć odpowiedzialność za dynamiczne monitorowanie ciśnienia i temperatury lub przestrzeganie ograniczeń obciążenia kolejnych elementów instalacji. Systemy sterowania firmy Pilz odpowiadają za niezawodne wykrywanie wycieków gazu poprzez analizę wskazań detektorów gazu oraz za monitorowanie temperatury, ciśnienia, poziomu napełnienia, napięcia, natężenia i wyłącznika awaryjnego. W ciągu milisekund mogą zostać wykryte usterki i zainicjowane zdefiniowane wcześniej reakcje, które chronią ludzi i instalację.

Bezpieczeństwo na wszystkich etapach: od wytwarzania po wykorzystanie

Wodór można wytwarzać na różne sposoby. W toku elektrolizy prąd elektryczny jest wykorzystywany do rozbicia wody na części składowe, tj. tlen i wodór. Różne procesy elektrolizy wymagają różnych środków bezpieczeństwa. Niektóre procesy wymagają wysokich ciśnień i temperatur, które należy monitorować i kontrolować, w celu uniknięcia wypadków. Jeżeli ciśnienie w zbiorniku jest zbyt wysokie, aktywowany zostaje zawór nadmiarowy, który otwiera się automatycznie, aby uwolnić nadmiar

wodoru. Detektory gazu i płomieni odgrywają tu ważną rolę, ponieważ natychmiast rozpoznają ulatniający się gaz i płomień, dzięki czemu pozwalają szybko podjąć środki bezpieczeństwa – na przykład zabezpieczyć strefę niebezpieczeństwa lub przeprowadzić zatrzymanie awaryjne. Podczas elektrolizy – w zależności od procesu – mogą również wystąpić wahania obciążenia. Z tego powodu ważne jest zapewnienie możliwie najbardziej stabilnego zasilania elektrycznego. Ma to związek z faktem, że awaria zasilania nie tylko przerywa elektrolizę, ale również zwiększa ryzyko wybuchu. Sterownik bezpieczeństwa PNOZmulti 2 firmy Pilz sprawdził się w wielu branżach. Pod względem funkcjonalnym sterownik PNOZmulti 2 można umiejscowić gdzieś pomiędzy przekaźnikami bezpieczeństwa PNOZ a dużymi programowalnymi systemami sterowania. Wykorzystuje wejścia analogowe i elastyczność oprogramowania do monitorowania wszystkich niezbędnych funkcji bezpieczeństwa, takich jak ciśnienie, temperatura lub poziom napełnienia, a także do sterowania nimi.

Reforming parowy to kolejna metoda wytwarzania wodoru z węglowych źródeł energii oraz z wody. W procesie tym paliwo, na przykład gaz ziemny czy nawet metanol, biogaz lub biomasa, reaguje z parą wodną w warunkach wysokich wartości temperatury i ciśnienia. Zawartość tlenu w parze powoduje częściowe utlenienie paliwa, w wyniku czego powstaje wodór i tlenek węgla. Procedura wymaga wysokich temperatur, które osiąga się za pomocą palników. Sterownik PNOZmulti 2 w wersji Burner i system sterowania PSS 4000 mogą przejąć kontrolę nad sekwencjami sterowania i monitorowania klasycznego systemu zarządzania palnikami. Mogą również odpowiadać za monitorowanie

bezpieczeństwa instalacji lub maszyny produkcyjnej wykorzystującej proces termiczny.

Wytworzony wodór można przechowywać i transportować na różne sposoby w zależności od procesu produkcyjnego, odległości i potrzeb użytkownika końcowego. Jako źródło energii – zarówno w postaci sprężonej, jak i ciekłej – wodór może być dostarczany na przykład transportem kolejowym, wodnym lub drogowym. Wybór postaci sprężonej lub ciekłej zależy od konkretnych wymagań i infrastruktury. Transport morski może mieć zastosowanie w przypadku importu i eksportu wodoru. Duże ilości tego surowca można transportować na duże odległości rurociągami.

Niezawodne napełnianie na stacjach napełniania wodorem

Jednym z ważnych obszarów zastosowań wodoru jest napędzanie pojazdów. Aby wodór mógł być stosowany jako paliwo w silnikach spalinowych, potrzebna jest odpowiednia infrastruktura. Kluczowe dla rozwoju mobilności wodorowej są stacje napełniania wodorem. Stacja napełniania wodorem składa się ze strefy sprężania gazu do ciśnienia 1000 bar, układu chłodzenia, wysokociśnieniowych zbiorników magazynujących oraz pompy napełniającej. Układ stacji napełniania wodorem i system zarządzania nią zatwierdzają władze lokalne zgodnie z wymogami prawa krajowego lub regionalnego. Funkcje bezpieczeństwa, które należy uwzględnić przy obsłudze stacji napełniania wodorem, obejmują wykrywanie wycieków wodoru, wykrywanie płomieni i dymu oraz monitorowanie temperatury i ciśnienia. Obecnie na 10 publicznych stacjach napełniania we Francji za bezpieczeństwo podczas dozowania wodoru odpowiada system automatyki PSS 4000 firmy Pilz. Oddział Pilz Francja współpracuje tam z firmą Hydrogen Refueling Solutions (HRS) od

2023 r. Dzięki zdecentralizowanej strukturze i niezawodnym zdecentralizowanym wejściom analogowym kompletny system PSS 4000 można wykonać w sposób modułowy z zapewnieniem krótkich tras kablowych.

Bezpieczeństwo funkcjonalne wymaga bezpieczeństwa przemysłowego

Wraz z rozrostem cyfrowych sieci w instalacjach i systemach wytwarzania oraz wykorzystania wodoru obok bezpieczeństwa funkcjonalnego coraz ważniejszym czynnikiem staje się bezpieczeństwo przemysłowe. Bezpieczeństwo przemysłowe ma na celu zagwarantowanie dyspozycyjności instalacji i maszyn oraz integralności i poufności danych i procesów. Bezpieczeństwo przemysłowe to ochrona zakładów produkcyjnych i przemysłowych przed manipulacją i niewłaściwym użytkowaniem. W przeszłości zapewnienie bezpieczeństwa było domeną systemów IT. Obecnie instalacje produkcyjne i przemysłowe są często ściśle ze sobą powiązane za pomocą technologii informatycznych. W związku z tym coraz łatwiejsze stają się ataki na systemy automatyki i sterowania, ingerencje w nie, a nawet naruszenia bezpieczeństwa maszyn. Oznacza to, że pracownicy niebędący ekspertami w dziedzinie IT są zmuszeni stawiać czoła potencjalnym zagrożeniom. Bezpieczeństwo przemysłowe oznacza konieczność zabezpieczenia sieci zakładów produkcyjnych i przemysłowych w zakresie automatyki i sterowania procesami.

Atakujący często wykorzystują słabe punkty systemu w celu uzyskania dostępu do sieci sterowania lub przerwania procesów produkcji. Aby uniemożliwić dostęp do sieci sterowania, należy wykrywać i natychmiast eliminować wszelkie potencjalne słabe

punkty instalacji. Jeśli cyberprzestępcy uda się wykorzystać lukę, konsekwencje dla firmy mogą być katastrofalne. Jednym z przykładów jest zdalne połączenie ze zbiornikiem wykorzystywanym w produkcji wodoru w celu sprawdzania stanu systemu. Połączenie to musi być chronione, jeśli za jego pośrednictwem część systemu związana z bezpieczeństwem może być kontrolowana lub modyfikowana bez dodatkowych autoryzacji. Zapobiega temu moduł SecurityBridge firmy Pilz. W sieci sterowania wszystkie połączenia między narzędziami projektowymi, diagnostycznymi lub konfiguracyjnymi a sterownikami są chronione przed manipulacją, co umożliwia bezpieczne łączenie się ze światem zewnętrznym. Dzięki systemowi kontroli uprawnień dostępu PITreader i odpowiednim kluczom transponderowym RFID można chronić instalacje przed nieuprawnionym dostępem, a uprawnienia dostępu można kontrolować indywidualnie w niezawodnym sposób. Ma to związek z faktem, że wszelkie czynności mogą zostać podjęte przez operatora dopiero po sprawdzeniu i zatwierdzeniu zezwolenia.

Kompleksowe podejście do bezpieczeństwa i ochrony

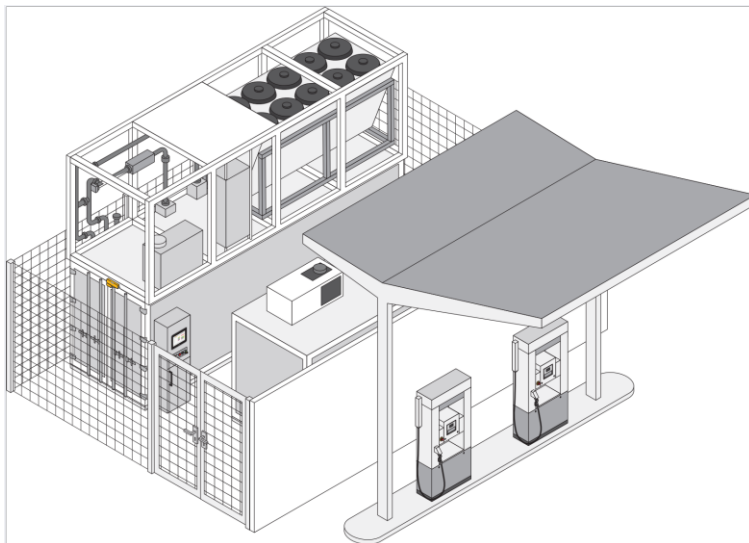
Aby uzyskać optymalne wykorzystanie wodoru jako źródła energii, wszystkie elementy muszą do siebie pasować. Rozwiązania automatyzacyjne mogą być cennym uzupełnieniem klasycznych mechanicznych zabezpieczeń stosowanych w branżach wykorzystujących wodór. Ma to związek z tym, że bezpieczeństwo funkcjonalne zawsze uwzględnia cały cykl życia urządzeń zabezpieczających. Ciągła, usystematyzowana ocena bezpieczeństwa funkcjonalnego zapewnia ochronę ludzi, instalacji i środowiska – począwszy od produkcji źródła energii, aż po jego wykorzystanie na stacji napełniania. Ponadto w firmie Pilz jesteśmy

absolutnie przekonani, że jedynym sensownym rozwiązaniem jest kompleksowe podejście do zagadnień ochrony i bezpieczeństwa. W ramach bezpieczeństwa instalacje i maszyny są bowiem zabezpieczone przed nieupoważnioną ingerencją i niewłaściwym użyciem.

((Liczba znaków: 12298))

Zdjęcia:

Rys. 1:



PODPIS: Zapobieganie atmosferom wybuchowym jest kluczowym czynnikiem ochrony przed wybuchami na stacjach napełniania wodorem. Ważne jest wczesne wykrycie wycieku i szybkie wdrożenie odpowiednich środków. (Zdjęcie: © Pilz GmbH & Co. KG)

Rys. 2: F_A_Hydrogen_refuelling_station_iSt1494263745_cold1



PODPIS: Typowe funkcje bezpieczeństwa na stacji napełniania wodorem obejmują wykrywanie wycieków wodoru, wykrywanie płomieni i dymu oraz monitorowanie temperatury i ciśnienia. (Zdjęcie: © iStock.com/Scharfsinn86, © Pilz GmbH & Co. KG)

Rys. 3:

F_A_Hydrogen_production_electrolysis_iSt1469692762_cold1



PODPIS: Bezpieczeństwo funkcjonalne podczas elektrolizy realizowane jest na przykład w oparciu o wejścia analogowe sterownika PNOZmulti 2 lub system automatyki PSS 4000. Dostępne są również systemy zarządzania dostępem i uprawnieniami, które pozwalają zapobiec wszelkim manipulacjom. (Zdjęcie: © iStock.com/Scharfsinn86, © Pilz GmbH & Co. KG)

Pilz – The Spirit of Safety

Firma Pilz jest globalnym dostawcą produktów, systemów i usług w dziedzinie technologii automatyzacji. Jako pionier automatyzacji firma Pilz tworzy rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo ludzi, maszyn i środowiska. Siedziba główna założonej w 1948 r. firmy mieści się w Ostfildern, ale przedsiębiorstwo posiada 42 oddziały na świecie. Zatrudnienie znajduje w nich 2500 pracowników.

Będąc liderem technologii, przedsiębiorstwo oferuje kompletne rozwiązania automatyzacyjne z myślą o ochronie i bezpieczeństwie maszyn. Obejmują one czujniki, sterowanie i napędy – w tym systemy komunikacji, diagnostyki i wizualizacji przemysłowej. Dopelnieniem oferty są świadczone na całym świecie usługi doradcze, inżynierskie i szkoleniowe. Rozwiązania firmy Pilz są wykorzystywane w wielu branżach poza inżynierią mechaniczną, takich jak: intralogistyka, maszyny pakujące, technologia kolejowa czy robotyka.

www.pilz.com

Firma Pilz w mediach społecznościowych:

Na naszych kanałach w mediach społecznościowych udostępniamy podstawowe informacje o firmie i personalu firmy Pilz oraz przekazujemy najświeższe aktualności ze świata technologii automatyzacji.



www.pilz.com/facebook



www.pilz.com/X



www.pilz.com/xing



www.pilz.com/youtube



www.pilz.com/linkedin

Kontakt z mediami:

Martin Kurth

Corporate and Technical
Press
Tel.: +49 711 3409-158
m.kurth@pilz.de

Sabine Karrer

Prasa korporacyjna
i techniczna
Tel.: +49 711 3409-7009
[s.skaletz-
karrer@pilz.de](mailto:s.skaletz-karrer@pilz.de)

Eva Rößle

Prasa techniczna
Tel.: +49 711 3409-7147
e.roessle@pilz.de

Hansjörg Sperling- Wohlgemuth

Zarządzanie
konferencjami
i prezentacjami
Tel.: +49 711 3409-239
h.sperling@pilz.de