

PodKontrola

automatyka i pomiary

wydawca:
Introl Sp. z o.o.

03/2019 (48)

PRAKTYCZNY PUNKT WIDZENIA



temat wydania

Bezpośredni pomiar przepływu masowego



akademia automatyki

**Przetwornik różnicy ciśnień
Sprawdzona metoda z nowymi możliwościami na pokładzie**



dobra praktyka

Parametryzacja napędu podążająca za zmianami



od redakcji

**Drodzy Czytelnicy!**

Większość z nas zakończyła już wakacje i z (nie)skrywaną zazdrością patrzy na tych, którzy mają je jeszcze przed sobą. Zarówno tych, którzy na następny dłuższy urlop muszą czekać kilka dobrych miesięcy, jak i tych, którzy za chwilę będą oddawać się wakacyjnej przygodzie, zachęcamy do lektury naszych nowych artykułów o pomiarach i kontroli parametrów procesowych.

Przepływ gazów jest tak powszechnym zjawiskiem, że jego pomiar doczekał się wielu różnych metod. Jedną z nich jest technika termicznego pomiaru przepływu masowego. Metoda ta wykorzystuje pomiar temperatury (tzw. dyspersja termiczna) do wyliczania masowego przepływu powietrza/ gazów. Dzięki tej metodzie przepływomierze termiczne świetnie sprawdzają się tam, gdzie inne metody zawodzą, jak chociażby pomiar gazów zawilgoconych czy zanieczyszczonych. W tym roku światowy lider w produkcji przepływomierzy termicznych wypuścił na rynek nową serię swojego przepływomierza, której charakterystykę prezentuje autor „Tematu wydania”.

Stale modernizujące się zakłady to powód do satysfakcji. Doskonalone procesy i unowocześniane technologie powodują, że zakłady stają się coraz

bardziej efektywne, energooszczędne i bezpieczne. Istnieje jednak ciemna strona permanentnej modernizacji. Mamy tu na myśli sytuacje, w których, w wyniku modernizujących się instalacji, istniejące już komponenty stają się na tyle przestarzałe, że nie nadają się do użycia. W takich przypadkach, zarządzający zakładem zmuszeni są do zakupu nowych elementów, ponosząc znaczące koszty. Właśnie dlatego należy zawczasu wyposażać się w rozwiązania elastyczne, dostosowane do zmieniających się wymagań i warunków. Przykład takich rozwiązań automatyki przytacza „Dobra praktyka”.

„Akademia automatyki” tym razem traktuje o jakże znanym pomiarze różnicy ciśnień. Przetworniki dp są chyba jednym z najpowszechniej występujących typów urządzeń pomiarowych w zakładach przemysłowych. Służą one nie tylko do pomiaru ciśnienia, ale także innych wielkości procesowych. Jedną z nich jest poziom cieczy, którego pomiar można od niedawna realizować za pomocą dwóch metod różnicowych – tradycyjnej i elektronicznej.

Zapraszam do lektury
 Wojciech Mutwicki
 wiceprezes zarządu



Jeszcze 3 Akademie przed nami

W pierwszym półroczu tego roku przeprowadziliśmy w Katowicach dwa szkolenia z cyklu „Akademia Automatyki”. Te 3-dniowe spotkania to okazja do poznania różnych technik pomiarowych. W tym roku planowane są jeszcze trzy tego typu szkolenia, pierwsze już 25-27 września, kolejne 16-18 października, a ostatnie 20-22 listopada. Ponieważ liczba miejsc jest ograniczona do maksymalnie dwunastu uczestników, już teraz zachęcamy do zapisywania się na „Akademię Automatyki”. Wszelkie informacje wraz z formularzem zgłoszeniowym można znaleźć na naszej stronie www.introl.pl w zakładce „Szkolenia”.



29. Konferencja Eksploatacja i rekultywacja składowisk odpadów

W ostatnich latach pożary magazynów odpadów i paliwa alternatywnego oraz składowisk odpadów stały się dużym problemem. Coraz częstsze pożary są zagrożeniem dla ludzi i mają dewastujący wpływ na środowisko naturalne. Z uwagi na rosnącą ilość takich incydentów, temat zabezpieczeń przed pożarem stał się nierozłączną częścią wielu spotkań branży przetwarzania odpadów. Jedną z nich była „29. Konferencja Eksploatacja i rekultywacja składowisk odpadów”, która odbyła się w marcu, w Szklarskiej Porębie. Nasi inżynierowie, którzy brali udział w konferencji, zaprezentowali optymalne rozwiązanie w walce z pożarami magazynów i składowisk odpadów. Jest nim automatyczny, inteligentny, termowizyjny system LAND WPFM, stworzony właśnie w celu monitoringu i wczesnego ostrzegania o samozapłonach, zarzewiach ognia, pożarach magazynów i składowisk odpadów i paliw alternatywnych.



Nagroda od AMETEK LAND

Nasi inżynierowie zajmujący się na co dzień doborem stacjonarnych pirometrów, skanerów temperatury i kamer termowizyjnych do zastosowań procesowych i ppoż. mają powody do zadowolenia. Na corocznym spotkaniu Sales Channel Partners organizowanym przez AMETEK Land zostaliśmy nagrodzeni za najlepszą w Europie sprzedaż urządzeń i systemów tego brytyjskiego producenta. Kolegom serdecznie gratulujemy niewątpliwego sukcesu.



Dobiegły końca Porównania Międzylaboratoryjne

Z satysfakcją chcielibyśmy poinformować, że dobiegł końca program Porównań Międzylaboratoryjnych PM-05/T/01/18 w zakresie wzorcowania termometrów elektrycznych. Laboratorium Pomiarowe firmy Introl Sp. z o.o. brało w nich udział jako jedno z laboratoriów i otrzymało pozytywny wynik oraz potwierdziło swoje kompetencje w tym zakresie. Porównania powstały z inicjatywy Sekcji Laboratoriów Wzorcujących Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych Pollab.

Bieżącej organizacji porównań podjęła się Jednostka ds. Porównań Międzylaboratoryjnych Instytutu Łączności, natomiast laboratorium odniesienia była Pracownia Temperatury Samodzielnego Laboratorium Termometrii w Głównym Urzędzie Miar w Warszawie. Obiektem porównań został termometr elektryczny składający się z miernika CHUB E-4 typu 1529 i z czujnika termometru rezystancyjnego typu 5609. Wzorcowanie zostało przeprowadzone w punktach (-20, 0, 80, 180) °C.

Kryterium oceny rezultatów uczestników określono wg PN-EN ISO/IEC 17043 i ISO 13528:2015. Otrzymane wyniki (wartości $|En| < 1$) oraz interpretacja graficzna potwierdziły wysokie kompetencje techniczne wszystkich laboratoriów uczestniczących w programie.



Masowe termiczne przepływomierze ST80

Firma Fluid Components International, lider w dziedzinie przepływomierzy masowych termicznych, w tym roku wypuściła na rynek model ST80. Nowy przepływomierz dysponuje ulepszoną elektroniką i dostępny jest wraz ze specjalnym czujnikiem do pracy z mokrymi gazami. Te i kilka innych właściwości nowego rozwiązania FCI sprawiają, że ST80 to ciekawa propozycja w pomiarach przepływu gazów, w tym tych wilgotnych i zanieczyszczonych.

DUMNY PRZEDSTAWICIEL RODZINY FCI

Przepływomierze ST80 łączą czujniki przepływu masowego wykorzystujące dyspersję termiczną, precyzyjny układ elektroniczny i wymagające wzorcowania dla gazów, z trwałą i przemysłową obudową. Przepływomierze ST80 wyposażone są w opatentowane czujniki, nieposiadające ruchomych części, które wykonują bezpośredni pomiar przepływu masowego przez jedno przyłącze dostępne do procesu. Pozwala to zaoszczędzić miejsce, eliminuje dodatkowe prace montażowe i wydatki oraz minimalizuje ryzyko pogorszenia parametrów, związane z osobno montowanymi czujnikami temperatury i ciśnienia. Niepotrzebne są także urządzenia do obliczania gęstości, konieczne w przypadku technik pośredniego pomiaru przepływu masowego.

Brak w ST80 części ruchomych, które mogą zatykać się lub zabrudzić, daje dużą oszczędność kosztów w porównaniu z alternatywnymi technikami, wymagającymi znacznych zabiegów konserwacyjnych. Otrzymywane wyniki pomiaru przepływu masowego są dokładne i mają dużą powtarzalność przy najniższych, całkowitych kosztach instalacyjnych.

ST80 Z TECHNIKĄ AST™ (ADAPTIVE SENSING TECHNOLOGY)

ST80 firmy FCI jest jednym z dwóch przypadków, obok najwyższej wersji – ST100, przepływomierza działającego na zasadzie rozpraszania ciepła, w którym ten sam przyrząd można wykorzystywać zarówno w technice pomiarowej stałej mocy (CP), jak i stałej temperatury (CT). Dla wielu aplikacji ST80 jest fabrycznie nastawiany w trybie AST™ (Adaptive Sensing Technology), który jest opatentowany przez FCI. AST™ jest „hybrydą”, która łączy ze sobą techniki CT i CP w jednym układzie. O technologii AST™ pisaliśmy już na łamach „Pod kontrolą” w 2017 roku. Przy tej okazji należy tylko wspomnieć, że ta unikatowa technologia pozwala na przełączanie pomiędzy dwoma technikami pomiaru, z której każda ma swoje wady i zalety. CP czyli stała moc to świetne rozwiązanie do gazów wilgotnych czy zapyłonych, a także możliwość pomiaru bardzo wysokich wartości przepływu. Jej wadą jest natomiast długi czas reakcji.

CT, czyli stała temperatura świetnie sprawdza się w apli-

kacjach, w których zależy nam na krótkim czasie reakcji – około 1 sekundy. Niestety przepływomierze CT nie nadają się do pomiaru gazów wilgotnych i zanieczyszczonych, ograniczony jest także zakres przepływów możliwych do pomiaru. Właśnie dlatego inżynierowie FCI połączyli obie techniki w jednym urządzeniu, wyciągając z nich to, co najlepsze.

W oparciu o AST™ przyrząd mierzy w trybie CT dla niższych zakresów przepływu lub w warunkach uruchamiania, zaś dla większych natężeń przepływu przechodzi do trybu CP. Taki sposób łączy zalety obu technik, a mianowicie szybki czas reakcji, szerszy zakres pomiaru i małe zużycie energii.

NOWY CZUJNIK WG (WET GAS)

Dotychczas sonda przepływomierza masowego termicznego mogła być zakończona 1 z 3 czujników do wyboru – „FPC”, „FP”, „S”. Wraz z nowym modelem pojawia się nowe wykonanie czujnika pomiarowego WG (Wet Gas), do pomiaru przepływu mokrych gazów. „WG” jest nową, wyjątkową konstrukcją FCI, przeznaczoną dla zastosowań z wilgotnym gazem lub narażeniem na opady deszczu. Jego konstrukcja mechaniczna odprowadza wilgoć, kondensat lub krople wody poza czujnik, umożliwiając dokładny pomiar przepływu gazu, nieprzerwany przez wodę uderzającą w czujnik. Czujnik „WG” można zamówić do stosowania z wilgocią noszoną przez gaz (przepływ wilgoci w tym samym kierunku co gaz) lub dla deszczu (wilgoć przedostająca się w kierunku przeciwnym do przepływu gazu).

Tabela 1 (na stronie obok) przedstawia podsumowanie warunków i charakterystyk do wykorzystania przy wyborze typu czujnika przepływu.

WYŚWIETLACZ NAJLEPSZY W SWOJEJ KLASIE

Nowe przepływomierze ST80 oferowane są w trzech wersjach: bez wyświetlacza, z wyświetlaczem i z wyświetlaczem wraz z przyciskami interfejsu użytkownika.

Przepływomierz ST 80



Typy czujników dla przepływomierza ST80



Czujnik typu „FPC”



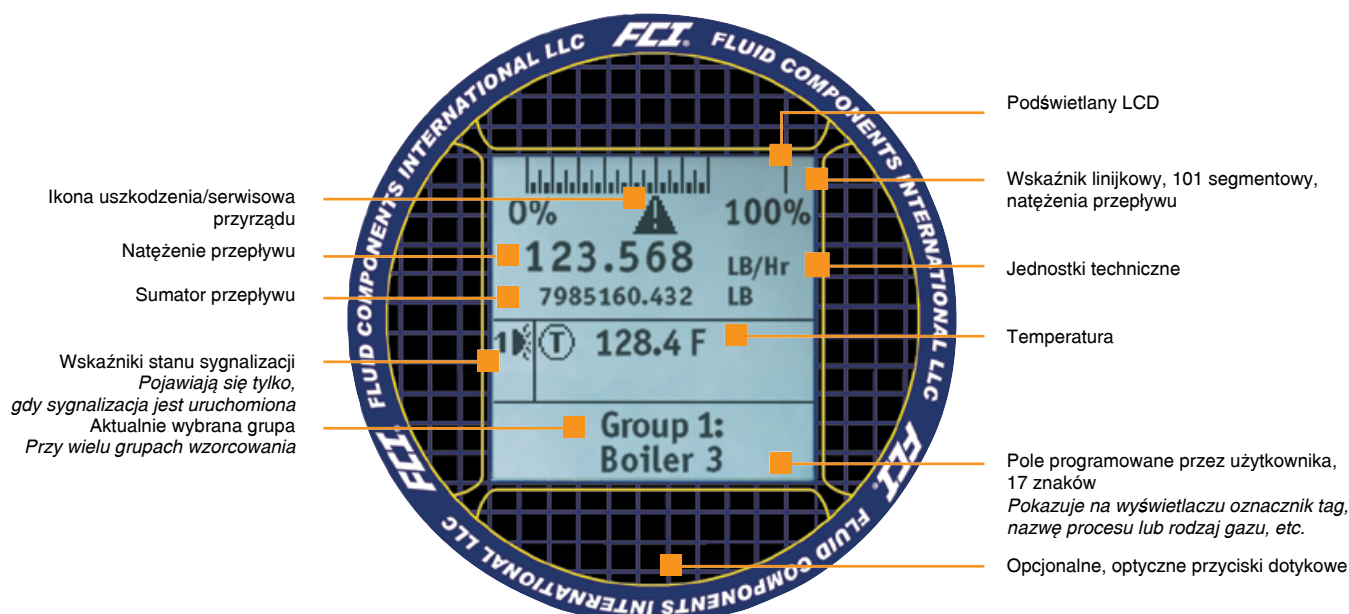
Czujnik typu „FP”



Czujnik typu „S”



Czujnik typu „WG” do gazów wilgotnych



Wyświetlacz LCD z podświetleniem daje użytkownikowi odczyt cyfrowy w postaci wskaźnika linijkowego dla natężenia przepływu procesu oraz wskazania temperatury, przepływu sumarycznego, uruchomienia sygnalizacji, pole etykiety zdefiniowanej przez użytkownika i wskaźnik uszkodzeń. ST80 może być jeszcze poszerzony przez dodanie czterech

przycisków interfejsu użytkownika. Tylko w urządzeniach FCI takie przyciski mogą być aktywowane naciśnięciem palca, przez szkło okienka, **bez zdejmowania pokrywy**. Oznacza to, że ST80 może być wymieniany, sprawdzany i mieć inicjowane okresowe tryby diagnostyczne bez jego odłączania od procesu, nawet w przypadku instalacji pracujących w obszarach zagrożenia wybuchem. Bez przycisków, każde programowanie lub diagnozowanie musi być wykonywane przy pomocy komputera przyłączonego do gniazda USB.

Wyświetlacz LCD z podświetleniem

Czujnik przepływu	FPC	FP	S	WG
Dostępny w wersji wpuszczanej (ST80)	✓	✓	✓	✓
Dostępny w wersji wbudowanej (ST80L)		✓*	✓	
Warunki lub charakterystyka				
Wszystkie czyste gazy	■	□	□	○
Powietrze/sprężone powietrze	■	□	□	○
Gazy lekko zanieczyszczone	□	■	□	○
Gazy wilgotne	□	□	■	■
Gazy silnie zanieczyszczone	○	□	■	○
Gazy mokre	○	○	○	■
Otwarty, pionowy komin stalowy lub rura z przepływem gazu w górę i deszczem/skroplinami spływającymi w dół	○	○	○	■
Gazy erozyjne	○	○	■	○
Gazy powodujące korozję	○	○	■	○
Z cząsteczkami w strumieniu przepływu	○	□	■	○
Z pulsacjami	■	○	■	○
Możliwie najkrótszy czas odpowiedzi	■	■	□	○
Dynamiczne wahania temperatury	■	■	○	○
Szybkie lub nierówne zmiany przepływu, wymagające wygładzenia odpowiedzi i wyjścia	○	○	■	○
Przepływ prosty, gorszy od idealnego (bez poprawy przepływu z użyciem Vortab®)	■	○	○	○
Konieczne częste oczyszczanie	○	□	■	○

■ = Doskonała jakość, preferowane rozwiązanie

□ = Dobra jakość, rozwiązanie akceptowalne

○ = Nie zalecane

* = bez ostony, gdyż głowica czujnikowa jest chroniona przez rurowy element szpulowy

TEST KALIBRACJI W MIEJSCU PRACY

Wraz z najnowszą elektroniką, jaka została wprowadzona w ST80, mamy możliwość sprawdzenia kalibracji w miejscu pracy. W prosty sposób możemy zainicjować test, który trwa jedną minutę. Funkcja własnego testowania kalibracji jest standardem dla wszystkich przepływomierzy serii ST80. Dla zaoszczędzenia czasu i kosztów, własne testowanie przyrządu przeprowadza się in-situ, czyli w miejscu jego zamontowania – nigdy nie ma potrzeby demontażu lub wyciągania ST80 z rurociągu technologicznego, ani zatrzymywania procesu. Wskazana funkcja własnego testowania polega na elektronicznym, 3-punktowym samosprawdzeniu kalibracji. W trybie testowania, ST80 automatycznie, kolejno wstawia trzy precyzyjne rezystory do układu pomiarowego i porównuje wyniki pomiarów z takimi samymi wynikami przy wzorcowaniu fabrycznym. Wspomniane trzy punkty reprezentują dół zakresu,

Tabela 1.
Dobór czujnika



►►
Różne wersje
połączenia elektroniki

►
Autotest kalibracji

jego środek i górną część zakresu, czyli są reprezentatywne dla sprawdzenia całego przedziału wskazań przepływu.

Samosprawdzenie przepływomierza ST80 może

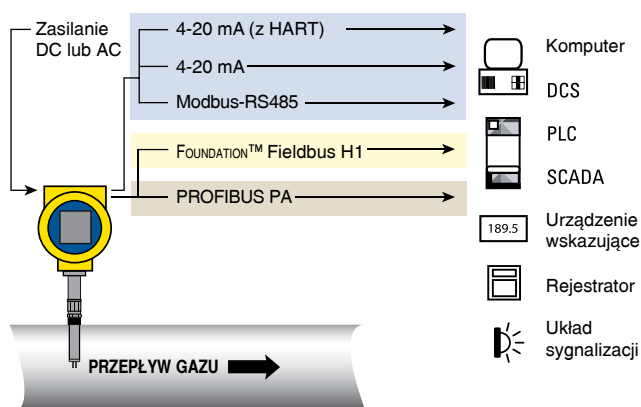


być uruchomione na kilka sposobów:

- bezpośrednio z urządzenia za pomocą klawiatury wyświetlacza przepływomierza.
- za pomocą komputera poprzez złącze USB.
- automatycznie, poprzez zaprogramowanie czasu.

Wynik testu jest przekazany w bardzo prostej formie – jako komunikat PASS lub FAIL (pozytywne lub negatywne)

ROZBUDOWANA KOMUNIKACJA PRZEPŁYWOMIERZA ST80



Schemat komunikacji
z ST 80

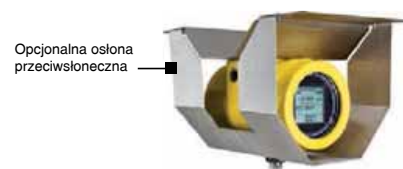
ST80 dysponuje wieloma wyjściami do obsługi układów sterowania i nastawiania urządzeń współpracujących. Standard stanowią dwa wyjścia analogowe 4...20 mA, HART i Modbus. Opcjonalnie można dodać FOUNDATION Fieldbus lub PROFIBUS PA. Cyfrową magistralę komunikacji obsługują dwa, w pełni dwukierunkowe I/O. Magistrala HART jest zgodna z wersją 7. tego protokołu i jest w pełni kompatybilna ze wszystkimi wersjami ręcznego sterownika HART i układów sterowania. Wyjścia 4...20 mA są izolowane i spełniają wymagania NAMUR NE43 dotyczące wskazań uszkodzenia. Do magistrali komunikacji cyfrowej zawsze są dostarczane sterowniki urządzenia (pliki DD) dla HART, FOUNDATION Fieldbus i PROFIBUS. Jeżeli przyrząd FCI ma mieć interfejs typu EDD, DTM lub PDM, to też może on być dostarczony, a FCI jest zarejestrowanym członkiem FieldComm Group.



Montaż rozłączny z oddaleniem do 300 metrów



ST80L – wersja wbudowana



ST80 z osłoną przeciwsłoneczną

ZASTOSOWANIE

Przepływomierz ST80 jest tak bardzo uniwersalny, że możemy go wykorzystać praktycznie do każdego pomiaru od prostego powietrza, do agresywnych spalin. Różne wykonania czujnika dają nam szerokie możliwości w zastosowaniu. Standardowo sonda przepływomierza jest wykonana ze stali nierdzewnej 316L, natomiast sam czujnik jest wykonany ze stali Hastelloy-C276, co daje nam dużą odporność na agresywne media, jakimi są między innymi wspomniane spaliny. Maksymalna dopuszczalna temperatura to 455°C, co pozwala na szerokie zastosowanie przepływomierza ST80.

PRZEPŁYWOMIERZE NA CZASIE

Technologia AST™, nowe czujniki WG, brak części ruchomych, szeroki zakres protokołów komunikacyjnych oraz przyłączy montażowych decydują o tym, że seria ST80 stanowi doskonałe rozwiązanie do pomiaru przepływu gazów. Dzięki swoim właściwościom przepływomierze ST80 spełniają wymagania techniczne najtrudniejszych zastosowań technologicznych i przemysłowych, prawie bez planowej konserwacji. W rezultacie, w kompleksowych układach sterowania procesami, seria ST80 zapewnia dokładne pomiary przepływu gazu, mające zasadnicze znaczenie dla spójności procesu, jakości i bezpiecznej pracy instalacji.

Sebastian Bajorek

Absolwent Politechniki Śląskiej, Wydziału Mechaniczno-Technologicznego. W Introlu pracuje od 2013 roku, obecnie na stanowisku menedżera produktu w dziale pomiarów przepływu. Specjalizuje się w pomiarach zwężkowych, przepływomierzach termicznych i wirowych.

Tel: 32 789 00 98



Parametryzacja napędu podążająca za zmianami

Czwarta rewolucja przemysłowa wymusza na producentach automatyki stałe unowocześnianie produktów wchodzących w skład ich portfolio. Błyskawiczny rozwój oraz powstawanie wielu nowych zakładów przemysłowych wymaga stosowania coraz to nowocześniejszych, inteligentniejszych, a zarazem elastycznych rozwiązań. Elastyczność ta polega na możliwości dostosowania urządzeń lub elementów automatyki do zmian zachodzących w procesie unowocześniania czy automatyzacji przemysłu. Dzięki temu urządzenia stają się uniwersalne, a nie „jednorazowe”.

NAPĘDY NA TERAZ I JUTRO

Elastyczność rozwiązań przekłada się również na spore oszczędności, ponieważ nie ma konieczności wymiany danego urządzenia na nowe – wystarczy zmiana ustawień wewnętrznego oprogramowania, tak by spełniało ono aktualne wymagania.

Dobrym przykładem elastycznego rozwiązania dostosowanego do zmieniających się warunków są napędy elektryczne do armatury niemieckiego producenta PS Automation. Serię inteligentnych siłowników (AMS) reprezentują napędy liniowe (PSL) dedykowane do zaworów grzybkowych oraz zawory ćwierćobrotowe (PSQ) – przeznaczone do zaworów kulowych, przepustnic, żaluzji czy innej armatury wymagającej do działania obrotu 0–90°. Napędy PSL występują w szerokiej gamie dostępnych sił (od 2,3 do 25 kN), z kolei seria PSQ charakteryzuje się momentem obrotowym na poziomie 130–1000 Nm. Wspomniane urządzenia pozwalają na pełną parametryzację w zależności od zapotrzebowania klienta czy zmian zachodzących podczas unowocześniania zakładu przemysłowego.

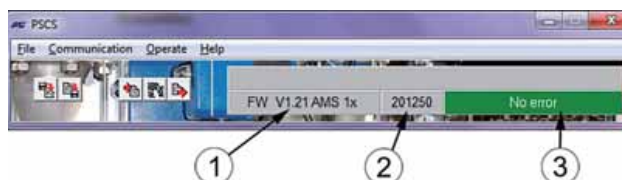
Zmiany wszystkich ustawień można dokonać przy użyciu konwertera łączącego siłownik z komputerem klasy PC oraz dedykowanego oprogramowania PSCS.



KOMUNIKACJA Z NAPĘDEM

Po poprawnym podłączeniu konwertera, uruchomieniu oprogramowania oraz pobraniu do programu informacji o bieżącej konfiguracji z siłownika, użytkownikowi ukaże się okno dialogowe. Informuje ono o aktualnej wersji firmware'u (1) oraz pozwala na ustalenie numeru seryjnego (2). Określenie numeru bywa często pomocne, gdyż w ciężkich warunkach przemysłowych tabliczka znamionowa staje się po prostu nieczytelna, przez co rozpoznanie numeru seryjnego z jej użyciem staje się niemożliwe. Z kolei numer ten jest niezbędny do stwierdzenia czy dany napęd jest nadal na gwarancji. Poza tym znacznie

ułatwia to proces doboru dodatkowego wyposażenia lub części zamiennych.



Interfejs oprogramowania PSCS

Okno to informuje również o aktualnym statusie siłownika. Jeśli ten jest prawidłowo podłączony i skonfigurowany, wówczas operator otrzyma informację zwrotną o braku jakichkolwiek nieprawidłowościach (3). Gdyby jednak pojawił się jakiś problem, to użytkownik zostanie poinformowany o następujących sytuacjach:

błąd sygnału sterującego – w przypadku gdy zostanie podłączony błędny sygnał lub uszkodzony zostanie sterownik bądź kabel przesyłowy,

błąd siły / momentu obrotowego – może sugerować błędne dobranie napędu (o zbyt małej sile, momencie obrotowym) lub uszkodzenie (np. zatarcie) elementu, z którym sparowany jest siłownik. W przypadku dostania się ciała stałego uniemożliwiającego zamknięcie /otwarcie armatury, na której zamontowany jest siłownik również ten błąd zostanie wyświetlony,

błąd adaptacji – w przypadku nieprzeprowadzenia prawidłowej kalibracji napędu z armaturą.

PARAMETRIZACJA NAPĘDU

Kluczową zaletą opisywanych produktów jest możliwość ich parametryzacji w zależności od zapotrzebowania w danym okresie czasu. Przykładowo, pewien zakład produkcyjny jest w trakcie unowocześnienia bądź planowania remontu. Jeden z napędów, który zabudowany jest na zaworze regulacyjnym zostaje uszkodzony. Przed awarią był on sterowany trójpunktowo (otwórz/stop/zamknij). Ponieważ zawór ten zabudowany jest w kluczowym miejscu na instalacji, konieczna jest jego jak najszybsza naprawa. W przypadku wymiany wadliwego siłownika przed planowaną modernizacją, konieczne będzie jego ustawienie na takie samo sterowanie jak w uszkodzonej jednostce. Natomiast w nowym napędzie, po rozbudowie węzła, gdzie jest on zainstalowany, wymagane będzie sterowanie sygnałem analogowym (np. 4–20mA lub 2–10V). Wprowadzenie takiej zmiany sygnału sterującego, bez konieczności demontażu, nie stanowi problemu dla napędów z inteligentnej serii AMS.

SYGNAŁ STERUJĄCY I ZWROTNY

Po przejściu do menu konfiguracyjnego, w zakładce dotyczącej sygnału sterującego oraz zwrotnego

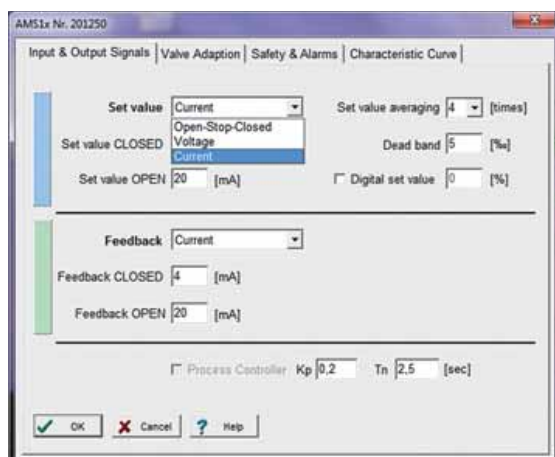
Siłowniki elektryczne PS Automation serii PSL

Siłowniki elektryczne PS Automation serii PSQ



go, możliwa jest zmiana sposobu sterowania napędem. W ustawieniach tych możemy wybrać czy sterowanie ma być realizowane 3-punktowo czy z użyciem sygnału analogowego – napięciowego lub prądowego. Ta sama sytuacja dotyczy sygnału zwrotnego, który wykorzystywany jest jako informacja o położeniu zaworu dla sterownika. W zależności od używanego standardu, użytkownik może ustawić oba sygnały na 0(2)–10V lub 0(4)–20mA. Ułatwia to adaptację napędu do danej aplikacji, ponieważ nie ma konieczności wymiany czy przeprogramowania sterownika, co często wiąże się z zaangażowaniem firmy zewnętrznej oraz stratą czasu. Należy przy tej okazji pamiętać o tym, by po wprowadzeniu zmian w ustawieniach przesłać je do siłownika – w przeciwnym razie zmiany nie zostaną zapamiętane.

Ustawienia alarmów



Ustawienie sygnały we/wy

ADAPTACJA ZAWORU

Najistotniejsze możliwości adaptacji zaworu to określenie kierunku jego zamykania oraz skoku. W przypadku napędu liniowego podajemy wartość skoku trzpienia zaworowego, natomiast w napędzie ćwierćobrotowym należy wpisać odpowiedni kąt obrotu.

Podczas gdy sposób adaptacji jednej z pozycji krańcowych zaworu (4) ustawiony jest na wykrycie momentu/siły, możliwe jest uruchomienie autokalibracji napędu. Jeśli użytkownik zdefiniuje obie wartości jako pozycje, wówczas program wymusi przeprowadzenie ręcznej adaptacji.

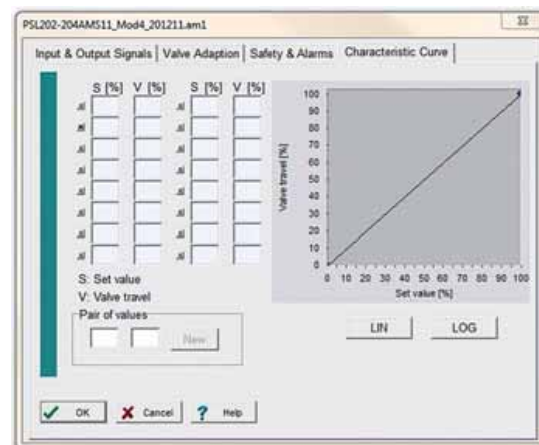
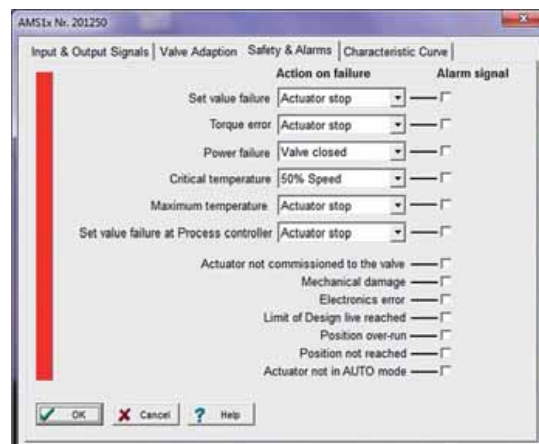
Ustawienie chwilowego wzrostu siły [5] (max o 50% przez 2,5s) jest parametrem, który szczególnie jest zalecany przy rzadkim użytkowaniu zaworu grzybkowego. Okazjonalne przestawianie zaworem, w szczególności, gdy znajduje się on większość czasu w pozycji zamkniętej, często powoduje „przyklejenie” się grzybka do gniazda zaworowego. Taka sytuacja mogłaby doprowadzić do zasygnalizowania przez napęd błędu wynikającego ze zbyt dużego oporu stawianego przez zawór.

Oprogramowanie PSCS umożliwia również zdefiniowanie dowolnej pozycji zaworu w przypadku wystąpienia problemu związanego z sygnałem sterującym, zbyt dużym oporem zaworu lub gdy napęd osiągnie krytyczną temperaturę.

Oprogramowanie PSCS umożliwia również zdefiniowanie dowolnej pozycji zaworu w przypadku wystąpienia problemu związanego z sygnałem sterującym, zbyt dużym oporem zaworu lub gdy napęd osiągnie krytyczną temperaturę.

Oprogramowanie PSCS umożliwia również zdefiniowanie dowolnej pozycji zaworu w przypadku wystąpienia problemu związanego z sygnałem sterującym, zbyt dużym oporem zaworu lub gdy napęd osiągnie krytyczną temperaturę.

Ostatnia zakładka odpowiedzialna jest z kolei za charakterystykę zaworu. Do wyboru są dwie predefiniowane charakterystyki: liniowa oraz stałoprocentowa. W przypadku takiej konieczności istnieje również możliwość wprowadzenia własnej krzywej charakterystyki.



SCIENCE FICTION CZY REALNY ŚWIAT?

Głównym czynnikiem umożliwiającym nadejście kolejnej rewolucji przemysłowej jest wzrost ilości dostępnych danych oraz możliwości obliczeniowych. Z ich użyciem stało się możliwe lepsze zarządzanie zasobami firmy, planowanie produkcji czy zarządzanie całym cyklem życia produktu. Czwartą rewolucję przemysłową napędza także postępująca automatyzacja przemysłu oraz upowszechnienie robotów. To właśnie dzięki nim możliwa się stała realizacja automatycznej produkcji reagującej na aktualne zapotrzebowanie bez udziału człowieka.

Choć czwarta rewolucja przemysłowa jest dopiero w powijakach, warto już teraz inwestować w nowoczesne rozwiązania technologiczne, które bezpośrednio przekładają się na oszczędności, umożliwiają skrócenie czasu produkcyjnego oraz zwiększają konkurencyjność produktu. Jednym z takich rozwiązań są bez wątpienia napędy elektryczne PS Automation.

Łukasz Porwik

Absolwent Politechniki Śląskiej, w Introlu pracuje od 2012 roku. Obecnie jest menedżerem produktu w dziale armatury przemysłowej, gdzie zajmuje się przede wszystkim doborem urządzeń pod wymagania aplikacyjne i tworzeniem ofert techniczno-handlowych.

Tel: 32 789 0 124



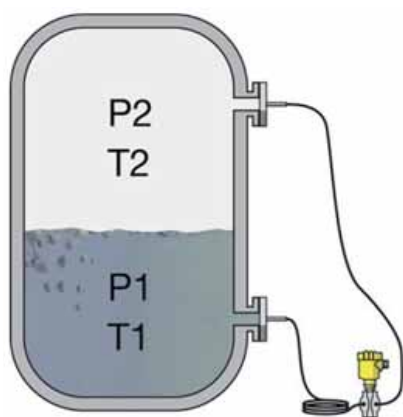
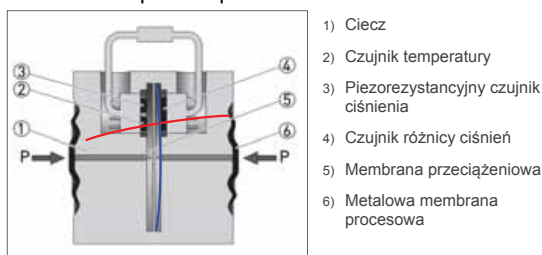
Przetwornik różnicy ciśnień

Sprawdzona metoda z nowymi możliwościami na pokładzie

Używając dwóch wartości pomiaru ciśnienia i prostych obliczeń matematycznych możemy obliczyć różnicę ciśnień i dzięki niej określić poziom, przepływ, różnicę faz, a nawet gęstość medium. Inżynierowie doskonale znają i ufają pomiarowi różnicy ciśnień, ponieważ jest to sprawdzona metoda kontroli procesów przemysłowych. Jego wszechstronność sprawia, że jest on bardzo cenny w wielu gałęziach przemysłu. Ten klasyczny pomiar poziomu znalazł również miejsce w ofercie firmy VEGA, będącej liderem w dziedzinie produkcji urządzeń do pomiaru i sygnalizacji poziomu. Najnowszymi osiągnięciami firmy VEGA w dziedzinie przetworników różnicy ciśnień jest VEGADIF 85 oraz elektroniczny pomiar różnicy ciśnień.

JAK DZIAŁA POMIAR RÓŻNICY CIŚNIEŃ?

Dla naszych rozważań przyjmijmy przykład pomiaru poziomu w zbiorniku z cieczą. Tradycyjny pomiar różnicy ciśnień oparty jest na dwustronnej membranie. Z jednej strony membrany doprowadzone jest ciśnienie z króćca pomiarowego z dna zbiornika, natomiast z drugiej strony membrany doprowadzone jest ciśnienie z króćca z góry zbiornika. Oba ciśnienia oddziałują na membranę i wynikiem tego oddziaływania jest pomiar różnicy ciśnień, a w efekcie pomiar poziomu w zbiorniku.



Ciśnienie zmierzone w dolnym króćcu to ciśnienie wypadkowe stupa cieczy oraz ciśnienia gazu znajdującego się ponad poziomem cieczy (ciśnienie statyczne). Ciśnienie zmierzone w górnym króćcu to ciśnienie gazu. Różnica tych dwóch ciśnień określa nam ciśnienie stupa cieczy.

Tradycyjny pomiar różnicowy obejmuje szerokie spektrum zastosowań z możliwością pomiaru różnicy ciśnień zaledwie kilku milibarów. Połączenia przetworników różnicy ciśnień z króćcami pomiarowymi wykonywane są w zasadzie na dwa sposoby – za pomocą rurek impulsowych lub kapilar. Rurki impulsowe, będące sztywnymi przewodami rurowymi, umożliwiają bezpośredni kontakt cieczy lub gazu z membraną w urządzeniu pomiarowym. Urządzenie ma więc bezpośredni kontakt z procesem. Kapilary, będące elastycznymi przewodami, oddzielają

czujnik od procesu za pomocą wypełniającego je oleju. Metalowa membrana kołnierзова, nazywana również separatorem, zabudowana w króćcu pomiarowym oddziałuje na olej, którym wypełnione są kapilary. Olej z kolei przenosi to ciśnienie na membranę urządzenia pomiarowego. Urządzenie pomiarowe jest więc „separowane” od potencjalnie szkodliwych parametrów procesu, takich jak wysoka temperatura lub chemicznie agresywne medium.

TYPOWE ZASTOSOWANIA RÓŻNICY CIŚNIEŃ W POMIARZE POZIOMU

Ciśnienie różnicowe służy do pomiaru poziomu cieczy i skroplonych gazów w zbiornikach ciśnieniowych. Zbiorniki ciśnieniowe są używane z wielu powodów, takich jak: zapewnienie stałej wydajności, eliminacja piany, zapewnienie bariery dla substancji żrących i skraplanie gazu w celu łatwiejszego przechowywania. We wszystkich tych scenariuszach przetwornik różnicy ciśnień mierzy różnicę między ciśnieniem statycznym a nadciśnieniem (ciśnieniem poduszki gazowej). Obliczenie poziomu produktu wymaga odrobiny matematyki.

$$p = \rho gh, \quad g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

Standardowy wzór ciśnienia hydrostatycznego składa się z trzech zmiennych: ciśnienia hydrostatycznego „ p ”, gęstości „ ρ ” i wysokości „ h ” („ g ” to przyspieszenie ziemskie, które jest stałe).

Czujnik mierzy ciśnienie, gęstość jest wprowadzana jako stała przez użytkownika, a wysokość jest poziomem produktu. Aby ta formuła zadziałała, gęstość jest kluczowa i musi pozostać niezmienna. Przy znanej gęstości i wartości ciśnienia elektronika czujnika ciśnienia może dokładnie i niezawodnie obliczać poziom cieczy na podstawie różnicy ciśnień.

DWA RAZY BEZPIECZNIEJ POD CIŚNIENIEM

W zakładach przetwórczych, w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym i energetycznym głównym celem jest dzisiaj, bardziej niż kiedykolwiek, „bezpieczeństwo”. Dlatego SIL, czyli poziom nienaruszalności bezpieczeństwa, staje się coraz ważniejszy. Dzięki koncepcji SIL możliwe stało się zminimalizowanie potencjalnie wysokiego ryzyka dla ludzi i środowiska.

NIEZAWODNY POMIAR, ŁATWA INTEGRACJA

VEGADIF 85, przetwornik różnicy ciśnień opracowany specjalnie z myślą o bezpieczeństwie, jest nowym komponentem VEGA do niezawodnej, ciągłej kontroli i monitorowania procesów przemysłowych. Jego zalety to nie tylko bezpieczeństwo funkcjonalne,



Zasada pomiaru poziomu metodą różnicy ciśnień



Uproszczony schemat pomiaru poziomu

Specyfikacja techniczna
VEGADIF 85

ale także możliwość równoczesnego pomiaru ciśnienia różnicowego i statycznego za pomocą jednego instrumentu. Przetwornik VEGADIF 85 uzyskał zaświadczenie nienaruszalności bezpieczeństwa zgodnie z SIL-2. VEGADIF 85 można w łatwy i intuicyjny sposób skonfigurować za pomocą interfejsu HART lub za pomocą bezkontaktowej komunikacji Bluetooth.

GDZIE BLUETOOTH MA SENS?

Komunikacja Bluetooth stanowi kolejne udogodnienie i kolejną możliwość w komunikacji z sondami VEGA. Ważne jest jednak, aby zachować właściwą równowagę między bezpieczeństwem a wygodą. Bezprzewodowa transmisja danych jest dużą zaletą w przypadkach, gdy tradycyjne przewodowe połączenie za pomocą komunikatora HART jest utrudnione, lub jeśli takim komunikatorem po prostu nie dysponujemy. Dzięki prostemu i intuicyjnemu interfejsowi Bluetooth obsługa jest bardziej elastyczna. Połączenie Bluetooth jest możliwe za pomocą smartfona, tableta lub laptopa (z modulem Bluetooth SMART). Bluetooth jest teraz dostępny jako opcja dla nowej generacji przetworników różnicy ciśnień. Stanowi on część wypróbowanej i niezawodnej platformy modułowej VEGA®, i wdraża środki bezpieczeństwa na różnych poziomach – szyfrowania interfejsu. Przy każdej próbie połączenia wymagane jest podanie skonfigurowanego kodu PIN. Uniemożliwia to połączenie i w konsekwencji zmianę parametrów przez osoby niepowołane.

Komunikacja Bluetooth dostępna jest również dla starszych urządzeń VEGA. Współczesny moduł wyświetlania i konfiguracji PLICSCOM jest kompatybilny z większością inteligentnych urządzeń pomiarowych VEGA produkowanych od 2002 roku i obecnie działających w terenie.

OBUDOWA OGNIOSZCZELNA

W zastosowaniach przemysłowych przetworniki ciśnienia muszą być odporne na warunki, w których palne gazy, opary lub mgły mogą wydostać się z zamkniętych instalacji. Gdy tlen z powietrza miesza się z gazami lub oparami w odpowiedniej proporcji, może bowiem zaistnieć duże ryzyko wybuchu. Elektronika stosowana w VEGADIF 85 jest w 100% iskrobezpieczna i ognioodporna zgodnie z ATEX, IECEx i CSA. Oznacza to, że przyrządy można bezpiecznie obsługiwać w dowolnym momencie, nawet podczas pracy w obszarach niebezpiecznych.

Zakres pomiarowy	-16...16 bar
Temperatura procesu	-40...+120
Ciśnienie procesu	-1...+400 bar
Dokładność	0,065%
Materiał części zwilżanych	316 Tantal Alloy C276 (2.4819) Monel
Przyłącze gwintowe	¼ – 18 NPT
Przyłącze kołnierzowe	≥ DN32, ≥ 1½"
Uszczelnienie	EPDM FKM Miedź
Materiał obudowy	Plastic Aluminium Stainless steel (precision casting) Stainless steel (electropolished)
IP obudowy	IP 66/IP 68 (0.2 bar) IP 66/IP 67 IP 66/IP 68 (1 bar)
Wyjście sygnału	4 ... 20 mA/HART Profibus PA Foundation Fieldbus 4 ... 20 mA
Temperatura otoczenia	-40 ... 80°C

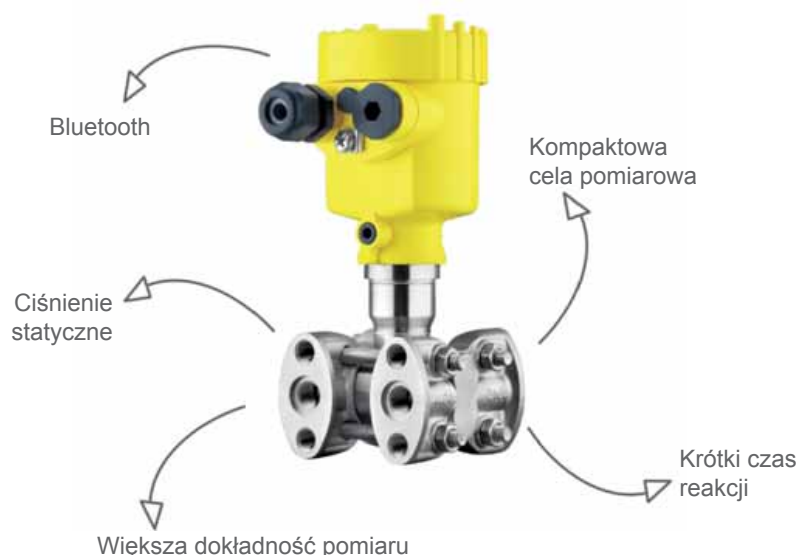
OGRANICZENIA POMIARU RÓŻNICY CIŚNIEŃ

Pomiar różnicy ciśnień jest sprawdzoną metodą pomiaru poziomym, ale ma swoje wady. Po pierwsze, instalacja czujnika wymaga zatrzymania procesu i opróżnienia zbiornika, w którym dokonywany jest pomiar. Może to być kosztownym i czasochłonnym procesem, zwłaszcza jeśli istnieje wiele zbiorników wymagających tego typu pomiarów. Dodatkowo przewody impulsowe i kapilary stosowane w pomiarach różnicy ciśnień są podatne na wpływy zewnętrzne. Jeśli przewody te znajdują się w obszarach o dużym natężeniu ruchu, istnieje ryzyko ich uszkodzenia mechanicznego, np. zgniecenia lub zerwania. Jeśli kapilary i impulsy są prowadzone w miejscach, gdzie mogą występować zmiany temperatury, przewody te mogą się nagrzewać lub chłodzić, powodując zmianę gęstości materiału i błąd pomiaru poziomym. Na szczęście istnieje rozwiązanie tych problemów.

ELEKTRONICZNA RÓŻNICA CIŚNIEŃ

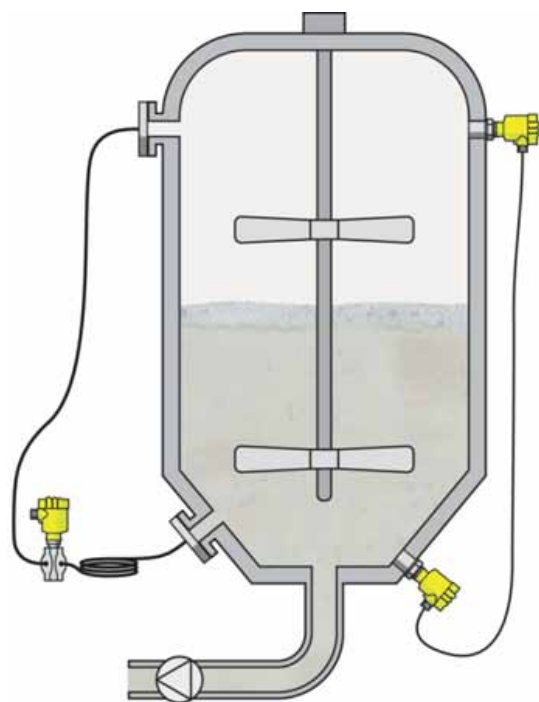
Ciągła potrzeba rozwoju i udoskonalania aparatury kontrolno-pomiarowej doprowadziła do skonstruowania elektronicznego systemu pomiaru różnicy ciśnień, wykorzystując innowacyjne połączenie oprogramowania i sprzętu. System ten wykorzystuje dwa indywidualne czujniki ciśnienia zamontowane bezpośrednio na zbiorniku, połączone przewodem elektrycznym.

Nowy przetwornik
VEGADIF 85





Ta konfiguracja rezygnuje z tradycyjnego przetwornika z dwustronną membraną i konieczności stosowania rurek impulsowych lub kapilar, co ułatwia instalację i konserwację. Zasada działania elektronicznego pomiaru różnicy ciśnień jest taka sama jak dla pojedynczego przetwornika. Wykorzystuje ona dwa różne pomiary ciśnienia do określenia różnicy ciśnień. Jeden przetwornik ciśnienia jest podstawowym, zapewniającym ogólny pomiar produktu i przestrzeni gazowej, a drugi zapewnia pomiar ciśnienia przestrzeni gazowej dla czujnika pierwotnego. Główny nadajnik wykorzystuje proste obliczenia, aby odjąć te dwa ciśnienia, zasadniczo usuwając przestrzeń gazową z równania, a następnie przy użyciu formuły hydrostatycznej uzyskuje poziom wyjściowy.



Elektroniczny pomiar różnicy ciśnień eliminuje potrzebę stosowania rurek impulsowych lub kapilar, co z kolei eliminuje podatność na wpływy zewnętrzne, powodujące błąd pomiaru. Otwiera również możliwości lepszych opcji membranowych, takich jak ceramika, która jest odporna na ścieranie i lepiej przystosowana do pracy w trudnych warunkach.

Unikanie rurek impulsowych lub kapilar i stosowanie celi pomiarowej dziesięciokrotnie twardszej niż stal nierdzewna, może przedłużyć dokładne pomiary poziomu przy minimalnej lub zerowej konserwacji.

Innowacyjne oprogramowanie oraz najnowsze rozwiązania technologiczne umożliwiły zaprojektowanie rozwiązania do pomiaru różnicy ciśnień bez konieczności stosowania trudnych do montażu przetworników różnicy ciśnień z separatorami chemicznymi na kapilarach. Do tego celu wystarczy zastosowanie dwóch dowolnych przetworników z nowej serii Vegabar 80 z zaimplementowaną elektroni-

ką „slave” w jednym z nich.

W porównaniu do konwencjonalnych układów pomiarowych, elektroniczny system różnicy ciśnień jest często tańszy i łatwiejszy w obsłudze. Wszystkie przetworniki z serii VEGABAR 80 mogą być szybko i łatwo łączone, dając nowe, unikatowe rozwiązania.

Użytkownik może po prostu zastosować przetwornik ciśnienia VEGABAR serii 80: czy to VEGABAR 81 z separatorem chemicznym, czy wszechstronny Vegabar 82 z celą ceramiczną, czy też VEGABAR 83 skonstruowany specjalnie do bardzo wysokich ciśnień. Wybrany przetwornik wystarczy jedynie zespolić z innym identycznej wersji przetwornikiem z elektroniką „Slave” i w ten sposób uzyskać elektroniczny system do pomiaru różnicy ciśnień.

KONKLUZJA

Pomiar różnicy ciśnień był, jest i pewnie nadal będzie bardzo popularną metodą pomiaru poziomu (i nie tylko). Nowe rozwiązania VEGA wprowadzają daleko idące usprawnienia czyniąc pomiar bardziej bezpiecznym, niezawodnym i dostosowanym do nowoczesnych lub modernizujących się instalacji. Jeśli możemy sobie pozwolić na tradycyjny przetwornik DP (z kapilarami lub rurkami impulsowymi) mamy nowy przetwornik VEGADIFF 85 z bluetooth'em i SIL-2. Jeśli nie chcemy narażać układu pomiarowego na uszkodzenia przewodów i wynikające z tego błędy, warto rozważyć elektroniczny pomiar różnicy ciśnień. Należy przy tym zaznaczyć, że nowe rozwiązanie z dwoma przetwornikami ciśnienia nie eliminuje potrzeby ani przydatności tradycyjnego pomiaru różnicy ciśnień. Zwiększa to tylko możliwości doboru aparatury do danej aplikacji. Każda metoda ma swoje zalety i wady, a użytkownicy muszą zdecydować, jaki pomiar dobrać dla własnych potrzeb. Oczywiście na każdym etapie służymy swoją pomocą.

Śławomir Wąsowicz

Absolwent Wydziału Elektrycznego Politechniki Śląskiej o specjalności Automatyka i Metrologia Elektryczna. W Introilu pracuje od 2006 roku, obecnie na stanowisku kierownika działu pomiaru poziomu. Do jego podstawowych zadań należy koordynacja projektów związanych z wdrażaniem nowoczesnych rozwiązań pomiarowych na obiektach przemysłowych.

tel. 32 789 00 21



Układ elektronicznego pomiaru różnicy ciśnienia – dwa przetworniki VEGABAR



Elektroniczny (po lewej) i mechaniczny (po prawej) pomiar różnicy ciśnień



Nowa seria masowych przepływomierzy termicznych do gazów ST80

FCI FLUID COMPONENTS INTERNATIONAL LLC



- Bezpośredni pomiar przepływu masowego

- Połączenie zalet dwóch metody pomiarowych (AST)

- Specjalne sensory do gazów wilgotnych (WG)

- Natężenie przepływu, przepływ sumaryczny i temperatura

- Brak części ruchomych, minimum konserwacji

- Średnice rurociągów od 25 mm do 2500mm (od 1" do 99")

- Dopuszczenia do instalacji Ex

- Praca w temperaturach do 454°C

- Zgodność SIL

- HART®, FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS PA, Modbus RS-485



Introl Sp. z o.o.

www.introl.pl

introl

automatyka i pomiary