

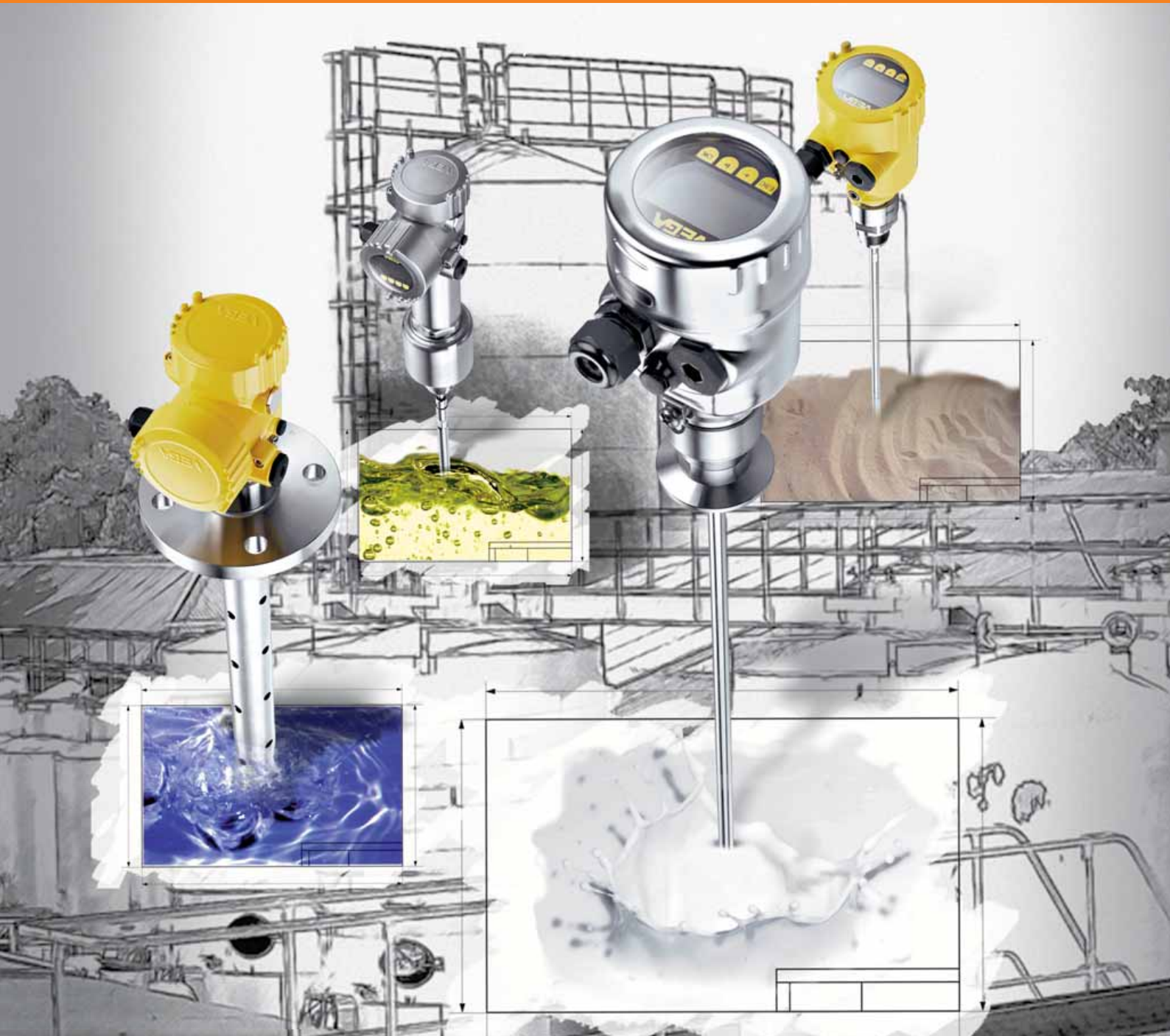
PodKontrola

wydawca: Introl Sp. z o.o.

automatyka i pomiary

01/2013 (23)

PRAKTYCZNY PUNKT WIDZENIA



temat wydania

VEGAFLEX serii 80 Nowa era w kontaktowym pomiarze poziomu



akademia automatyki

Optymalizacja bezpieczeństwa,
czyli bezinwazyjna metoda pomiaru stężenia oraz przepływu



dobra praktyka

Zagrożenie czai się wszędzie,
czyli system detekcji tlenu węgla w zakładach chemicznych



szkolenie

Szkolenie PLC cz. 5

**aktualności****str. 3****nowości****str. 4****temat wydania****VEGAFLEX serii 80****Nowa era w kontaktowym pomiarze poziomu****str. 5****dobra praktyka****Zagrożenie czai się wszędzie****czyli system detekcji tlenu węgla w zakładach chemicznych****str. 8****akademia automatyki****Optymalizacja bezpieczeństwa, czyli bezinwazyjna****metoda pomiaru stężenia oraz przepływu****str. 10****szkolenia****Szkolenie PLC cz. 5****Zastosowanie sterowników SG2 w praktyce****str. 13****od redakcji****Drodzy Czytelnicy!**

Korzystając z okazji, iż jest to pierwszy w tym roku numer „Pod kontrolą” chciałbym w imieniu redakcji, zarządu i pracowników INTROL Sp. z o.o. złożyć wszystkim Czytelnikom najserdeczniejsze życzenia zdrowia i samych sukcesów w 2013 roku. Życzę Państwu aby ten rok był po prostu lepszy od lat ubiegłych i od razu zapraszam do lektury najnowszego wydania „Pod kontrolą”.

Sondy radarowe z falowodem VEGAFLEX od wielu lat dostępne są na polskim rynku, mierząc poziom cieczy i materiałów sypkich, w większości gałęzi przemysłu. Z końcem 2012 roku, światowy lider w pomiarach poziomu, firma VEGA, wprowadziła do swojej oferty udoskonaloną serię VEGAFLEX 80. Jej nowoczesne rozwiązania i bardzo szeroki zakres zastosowania to „Temat Wydania”.

Tlenek węgla nie bez powodów nazywany jest cichym zabójcą. Jego śmiertelne właściwości znane są wszystkim. Gaz ten jest jednak stosowany w wielu procesach technologicznych, między innymi w przemyśle chemicznym. Z uwagi na krytyczne znaczenie CO dla ludzkiego zdrowia i życia, wszystkie procesy wykorzystujące tlenek węgla muszą być odpowiednio monitorowane. Każdy wyciek bowiem to realne zagrożenie dla personelu zakładu. Relacja z wdrożonego systemu detekcji tlenu węgla w Zakładach Chemicznych Zachem w Bydgoszczy prezentuje najnowsza odsłona „Dobrej Praktyki”.

„Akademia Automatyki” tym razem prezentuje problematykę przemysłowych pomiarów stężenia w oparciu o zupełnie nową metodę pomiarową. W wielu gałęziach przemysłu pomiar stężenia cieczy decyduje często o stabilności procesów oraz jakości produktu końcowego. Z uwagi na trudność pomiaru, kontrola stężenia wymaga stosowania kosztownych i skomplikowanych rozwiązań akp, które w ogromnej większości są rozwiązaniami inwazyjnymi. Efektem kontaktu przyrządów pomiarowych z mierzonym medium jest zarówno relatywnie szybkie zużywanie się aparatury, jak również konieczność przerywania procesów w przypadku jej awarii czy realne niebezpieczeństwo dla personelu zakładu. Naprzeciw wszystkim tym problemom wychodzi propozycja firmy FLEXIM. Zapraszamy zatem do zapoznania się z nową metodą pomiaru opartą o bezinwazyjny system PLOX S.

Z nowym numerem prezentujemy kolejną część cyklu szkolenia z zakresu programowania sterowników PLC. Tym razem, autor „Szkolenie PLC Cz. 5” skupia się na praktycznym przedstawieniu zasad programowania w realnie wdrożonym systemie.

Zapraszam do lektury
Jerzy Janota
 Dyrektor ds. technicznych



Potwierdzenie wiarygodności i dynamicznego rozwoju

Miło nam poinformować, iż z końcem roku 2012 INTROL został uhonorowany dwoma tytułami potwierdzającymi naszą rzetelność biznesową i stabilny rozwój.



Międzynarodowa wywiadowia gospodarcza Dun & Bradstreet przyznała nam „Certyfikat Wiarygodności Biznesowej” świadczący o minimalnym ryzyku transakcji oraz o znikomym poziomie zadłużenia i przeterminowanych płatności INTROL Sp. z o.o. Natomiast wywiadowia gospodarcza Coface Poland, we współpracy z „Pulsem Biznesu” uznała nas za „Gazelę Biznesu 2012” potwierdzając tym samym dynamiczny rozwój INTROL Sp. z o.o. w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw.



Oba wyróżnienia nie miałyby racji bytu gdyby nie nasi Partnerzy i Klienci, którzy od lat darzą nas niezmiennym zaufaniem przy podejmowaniu decyzji o modernizacji swoich procesów. **Za to zaufanie, w imieniu Zarządu oraz pracowników INTROL, serdecznie dziękujemy.**

Przepływomierze do paliw i olejów Contoil VZOA i VZFA z zatwierdzeniem do rozliczeń

Przepływomierze z rodziny CONTOIL produkcji szwajcarskiej firmy Aquametro należą do grupy przepływomierzy objętościowych i dedykowane są do pomiaru przepływu olejów mineralnych (napędowych, opałowych lekkich, średnich i ciężkich), pomiaru zużycia paliwa w przemyśle palników olejowych i kotłów. VZOA i VZFA najczęściej stosowane są w budynkach, systemach przemysłowych, elektrociepłowniach i statkach.

W 2012 roku sprawdzone przepływomierze do paliw i olejów VZOA i VZFA wchodzące w skład systemu CONTOIL, uzyskały certyfikat MID pozwalający na stosowanie przepływomierzy do rozliczeń.



Szkolenie w PS Automation

W dniach 6 i 11 listopada 2012 roku, nasi specjaliści przebywali na szkoleniu „Siłowniki liniowe, obrotowe i wieloobrotowe PSA” zorganizowanym przez naszego partnera – firmę PS Automation. Szkolenie odbyło się w siedzibie Firmy w miejscowości Bad Duerkheim.



Część pierwsza obejmowała wprowadzenie w tematykę napędów elektrycznych i omówienie zakresu produkowanych przez PS Automation siłowników. Uczestnicy mieli także możliwość zwiedzenia fabryki oraz zapoznania się z procesem produkcji i kontroli jakości. Zaprezentowano także nowe produkty, które pojawią się na rynku w roku 2013. Druga część szkolenia miała charakter praktycznego treningu z zakresu montażu, programowania i budowy siłowników.

Podsumowaniem całości była wizyta w oczyszczalni ścieków Karlsruhe, gdzie specjaliści mogli obserwować pracę w warunkach rzeczywistych najnowszego „dziecka” firmy PS Automation – siłownika wieloobrotowego PSM.

Dzięki przebytemu szkoleniu nasi specjaliści będą w stanie skuteczniej rozwiązywać problemy z zakresu układów sterowania.

Sales meeting w firmie OVAL

W dniach 20-21 listopada 2012r. w miejscowości Roermond (NL) odbyło się spotkanie europejskich przedstawicieli firmy OVAL, producenta przepływomierzy masowych Coriolisa. Okazją do zorganizowania meetingu było uzyskanie przez najnowszy model przepływomierza masowego ALTI mass certyfikatu MID, wydane go przez holenderską jednostkę certyfikującą NMI. W spotkaniu wziął udział prezes koncernu OVAL Pan Jun Tanimoto. Jego obecność pokazała, jak ważna jest dla japońskiego producenta przepływomierzy obecność na rynku europejskim. Goście, reprezentanci OVAL-a w takich krajach jak Niemcy, Holandia, Norwegia, Hiszpania, Włochy, Czechy i Francja, mogli zapoznać się z planami poszerzania oferty produktowej oraz rozwoju sieci sprzedaży.



Udział przedstawiciela firmy INTROL był pierwszym krokiem na drodze do podjęcia współpracy z firmą OVAL. Poczynione w Roermond uzgodnienia są już realizowane i od początku roku 2013 przepływomierze masowe Coriolisa znalazły się w naszej ofercie.



Czujniki ultradźwiękowe poziomu MICROSONIC HPS

Czujniki ultradźwiękowe serii HPS przeznaczone są do **bezkontaktowego pomiaru poziomu, odległości oraz do wykrywania obiektów**. Czujniki serii HPS są odporne na ciśnienie do 6 barów, co w połączeniu z teflonową membraną, pozwala stosować czujniki w środowisku agresywnym.

Czujniki HPS określają odległość do przedmiotu lub powierzchni na podstawie pomiaru czasu pomiędzy wysłaniem impulsu ultradźwiękowego, a odebraniem echa. Wewnętrzne oprogramowanie sensora zapewnia wypracowanie prawidłowego sygnału pomiarowego, a kompensacja temperatury uniezależnia wyniki pomiarów od zmieniającej się temperatury otoczenia. Zależnie od zastosowanego typu wyjścia, zmierzona odległość jest przekształcana na sygnał analogowy lub na odpowiedni stan wyjść tranzystorowych.



Do wyboru dostępna jest wersja z dwoma wyjściami tranzystorowymi typu PNP (DD) lub sygnałem prądowym 4÷20 mA z 1 wyjściem tranzystorowym typu PNP (DIU).

Programowanie czujników odbywa się za pomocą przycisków umieszczonych na obudowie (system TouchControl) lub przy użyciu oprogramowania i interfejsu LinkControl.

Sondy HPS już w standardzie wyposażone są w 3 cyfrowy wyświetlacz LED i 2 trójkolorowe diody LED. Na wyświetlaczu można odczytać mierzoną odległość (tryb pracy) lub wartość parametru (tryb programowania). Żądany zakres pomiarowy może być wprowadzony w trybie uczenia (czujnik jest ustawiany w odpowiedniej odległości od przedmiotu) lub w trybie programowania, przez wpisanie konkretnych wartości liczbowych.

poziomy@introl.pl

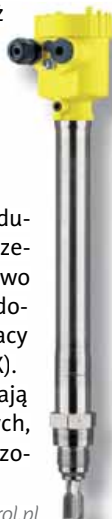
Pierwszy na świecie sygnalizator poziomu cieczy do +450°C

Najnowszym produktem, który pojawił się w ofercie firmy VEGA jest **VEGASWING 66 – pierwszy na świecie wibracyjny sygnalizator do poziomu cieczy o temperaturze od -196° do +450°C**. Sygnalizator może pracować również w zbiornikach, w których panuje ciśnienie w zakresie od -1 do 160 bar. VEGASWING 66 dostępny jest wraz z różnymi wersjami elektroniki:

- dwuprzewodowa 8 / 16 mA
- przekaźnikowa (DPDT)
- tranzystorowa (NPN and PNP).

Poza szeroką gamą przyłączy mechanicznych, producent daje możliwość zamówienia sygnalizatora z przedłużeniem rurowym od 260 mm do 3 metrów. Docelowo sygnalizator będzie posiadał certyfikat SIL 2/ SIL 3, dopuszczenie do pracy w kotłach parowych oraz do pracy w strefach zagrożonych wybuchem gazu i pyłu (ATEX).

Wszystkie właściwości sygnalizatora umożliwiają zastosowanie go do pracy w kolumnach destylacyjnych, kotłach parowych, zbiornikach z gazem LNG lub azotem.



poziomy@introl.pl

Wielofunkcyjny miernik ultradźwięków SDT-270

W naszej ofercie pojawił się zupełnie rewolucyjny na polskim rynku, wielofunkcyjny miernik ultradźwięków SDT270. Jego wyjątkowość wynika z faktu, iż SDT270 jest zarówno **miernikiem/rejestratorem ultradźwięków jak i wibracji**, co znacząco zwiększa zakres jego zastosowania. Miernik umożliwia wykrywanie przecieków sprężonego powietrza oraz próżni, pozwala na kontrolę i analizę warunków pracy odwadniaczy, zaworów, przekładni i łożysk oraz inspekcję urządzeń elektrycznych o napięciach powyżej 2kV w kierunku występowania wylądowań niezupełnych. Co więcej, SDT270 zaprojektowano w sposób pozwalający na zmianę lub modyfikację jego parametrów zależnie od prowadzonych inspekcji. SDT270 wyposażony jest w pamięć wewnętrzną i współpracuje z oprogramowaniem DataDump do kopiowania danych lub z oprogramowaniem Ultranalysis (UAS) do analizy i zarządzania inspekcjami. W oprogramowaniu Ultranalysis możemy stworzyć własną bazę danych organizowanych za pomocą sześciopoziomowej struktury katalogów, analizować zgromadzone dane, tworzyć raporty i wykresy.



czujniki@introl.pl

Przepływomierze masowe typu Coriolisa marki OVAL

Przepływomierze ALTI^{mass} firmy OVAL są urządzeniami przeznaczonymi do pomiarów przepływu masowego cieczy i gazów. Dzięki fabrycznej kalibracji, przepływomierze ALTI^{mass} osiągają **wysokie dokładności pomiaru masy i gęstości, bez konieczności ponownej kalibracji po zainstalowaniu urządzenia**. Każdy przepływomierz jest zbudowany z sensora i przetwornika, stanowiących jedną całość (wersja kompaktowa) lub montowanych oddzielnie (wersja rozłączna). Sensory są dostępne w różnych wykonaniach i wersjach, a na podstawie ich właściwości i parametrów dokonuje się doboru do konkretnego zastosowania. Przetwornik jest uniwersalny i może współpracować z dowolnym sensorem.

Seria przepływomierzy ALTI^{mass} to 3 różne modele dobierane do określonych aplikacji:

ALTI^{mass} typ U: najbardziej zaawansowana wersja, zapewniająca najwyższą dokładność i powtarzalność pomiarów, potwierdzoną certyfikatem MID. Model stosowany jest do pomiaru przepływu gazów i cieczy, z możliwością dodatkowego pomiaru gęstości.



Zastosowanie: pomiar przepływu paliwa, oleju opałowego, chemikaliów.

ALTI^{mass} typ S: przepływomierz do cieczy, stosowany w instalacjach wymagających utrzymania idealnej czystości, a także w przypadku produktów oblepiających. Zastosowanie: pomiar przepływu olejów jadalnych, syropów, masła, alkoholi.

ALTI^{mass} typ B: wersja ogólnego zastosowania, łącząca wysoką dokładność pomiaru z niewielkimi rozmiarami. Model przeznaczony jest do pomiaru przepływu cieczy, takich jak oleje smarownicze, rozpuszczalniki, farby.

Wszystkie przepływomierze masowe ALTI^{mass} posiadają certyfikat ATEX dla aplikacji w strefach zagrożonych wybuchem.

przeplywy@introl.pl



VEGAFLEX serii 80

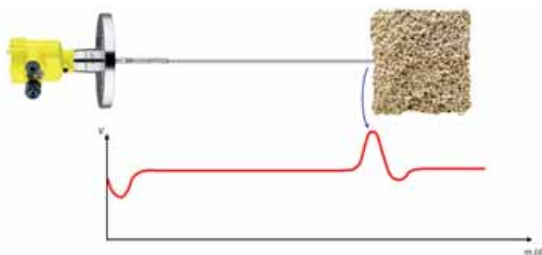
Nowa era w kontaktowym pomiarze poziomu

Po przeszło dziesięcioletniej produkcji sond radarowych VEGAFLEX serii 60 firma VEGA Grieshaber postanowiła udoskonalić swoje urządzenia i wprowadziła do oferty nową generację sond radarowych z falowodem – VEGAFLEX serii 80. Nowatorskie rozwiązania konstrukcyjne, szeroki zakres zastosowań oraz wyjątkowa trwałość przy wysokiej dokładności decydują o tym, że sondy VEGAFLEX serii 80 pozwalają na skuteczny pomiar poziomu w znacznie szerszym zakresie aplikacji.

JAK DZIAŁA VEGAFLEX?

Sondy radarowe z falowodem VEGAFLEX stosowane są do pomiaru poziomu cieczy i materiałów sypkich oraz poziomu granicy faz dwóch cieczy. W różnych dokumentacjach można spotkać się z takimi nazwami tych sond jak GWR (ang. *Guided Wave Radar*) co oznacza radar falowodowy lub TDR (*Time Domain Reflectometry*), oznaczającą reflektometr w dziedzinie czasu – nazwa odnosząca się do metody wykorzystywanej w pomiarze. Metoda ta polega na wysyłaniu impulsów mikrofalowych o częstotliwości około 2 GHz z prędkością 300 000 km/s. Impulsy przemieszczają się po falowodzie, którym jest pręt lub lina. Po dotarciu do powierzchni produktu, impulsy zostają odbite w kierunku elektroniki sondy. Ilość energii docierającej do elektroniki zależy od stałej dielektrycznej produktu (dk) i przykładowo dla wody jest to 100% energii, natomiast dla paliw – około 5%, co oznacza, że aż 95% energii nadal będzie się przemieszczać w medium. Zależność ta została wykorzystana do pomiaru poziomu granicy faz.

Po odebraniu odbitego impulsu, elektronika urządzenia mierzy czas pomiędzy wystąpieniem a odebraniem impulsu, przelicza to na odległość pomię-



dzy sondą a produktem, co na wyświetlaczu pojawi się jako poziom materiału w zbiorniku.

W przypadku pomiaru poziomu granicy faz, zasada działania jest praktycznie taka sama, z tą różnicą, że po osiągnięciu powierzchni górnego produktu, część impulsów jest odbijana, natomiast pozostała część przechodzi przez górną warstwę produktu i ponownie jest odbijana od powierzchni dolnego produktu (granica faz). Następnie układ elektroniczny analizuje czas pierwszego oraz drugiego odbicia, co przekłada się na uzyskanie informacji o poziomie granicy faz.

BUDOWA I ZASTOSOWANIE

Radar z falowodem zbudowany jest z kilku elementów: falowodu, przyłącza procesowego, obudowy, modułu elektroniki oraz wyświetlacza/programatora. Każdy z tych elementów może być dobrany stosownie do wymagań konkretnej aplikacji np. dla istniejącego w zbiorniku króćca dobierane jest przyłącze kołnierkowe o odpowiednich wymiarach.

Zastosowanie sond radarowych z falowodem można podzielić na cztery główne kategorie, ze względu na mierzony materiał:

- ciecze,
- materiały sypkie,
- produkty w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym,
- ciecze w ekstremalnych warunkach tj. w bardzo niskich/wysokich temperaturach czy w zbiornikach pod dużym ciśnieniem.

W celu uproszczenia doboru urządzeń zmniejszono ilość modeli sond VEGAFLEX do czterech, przypisując każdemu modelowi swoją „działkę pomiarową”.

VEGAFLEX 80...

ZMIANY, ZMIANY, ZMIANY

Pierwszą diametralną zmianą jest fakt, iż sondy zostały wyposażone w całkowicie nowy układ elektroniki – każda z sond VEGAFLEX serii 80 może zostać wyposażona w następujące ich wersje:

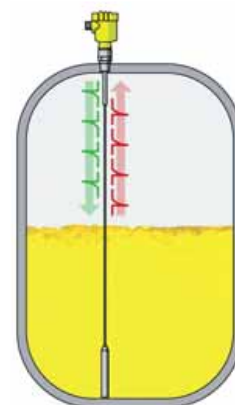
- 4÷20 mA/HART dwu- lub czteroprzewodowa 9,6÷48 V DC, lub 90÷253 V AC,
- Foundation Fieldbus,
- Profibus PA,
- Modbus (RTU, ASCII, Levelmaster).

Opcjonalnie sonda może zostać wyposażona w dodatkowe wyjście 4÷20 mA, przez co uzyskujemy dostęp do takich informacji jak np.: dodatkowy pomiar poziomu oraz granicy faz, wartość stałej dielektrycznej czy temperatura układu elektroniki.

Wszystkie urządzenia VEGAFLEX posiadają elektronikę z rodziny plics®plus znane już z sond VEGAPULS. plics®plus przynosi szereg udoskonaleń:

- dokładność sond zwiększona do $\pm 2\text{mm}$;
- czas cyklu pomiaru 500 ms;
- zegar czasu rzeczywistego;
- rejestr 500 zdarzeń jak np. zmiana parametrów urządzenia, błędy pomiarów z zarejestrowaną datą i godziną wystąpienia.

Jednym z kluczowych udoskonaleń nowej serii jest **automatyczna kompensacja zmian prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w aplikacjach z parą nasyconą**. W przypadku pomiarów poziomu wykorzystujących falę elektromagnetyczną, ważną cechą jest zarówno stała dielektryczna mierzonego materiału, jak również dk otoczenia. Od stałej dielektrycznej materiału zależy jaka ilość energii zostanie odbita od mierzonego materiału, a od stałej dielektrycznej otoczenia, prędkość rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w otoczeniu, w którym umieszczono falowód. Standardowo urządzenie przyjmuje, iż falowód znajduje się w otoczeniu powietrza, którego stała dk jest mu znana.



VEGAFLEX – zasada działania

◀◀ Echo odbite od powierzchni materiału

► Modułowa budowa urządzeń VEGAFLEX

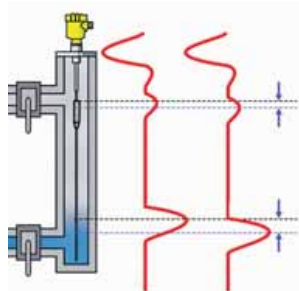




►►
Pomiar poziomu
granicy faz

W przypadku zainstalowania sondy falowodowej np.: w walcu w otoczeniu mieszanki wodno-parowej następuje zmiana stałej dielektrycznej przestrzeni wokół falowodu spowodowana specyficznymi właściwościami pary wodnej. O ile przy ciśnieniach rzędu kilku bar stała dielektryczna (a zatem i prędkość fali elektromagnetycznej) jest prawie identyczna z prędkością fali w powietrzu, to już przy kilkudziesięciu barach łatwo jest stwierdzić, że wskazywany poziom jest mniejszy od rzeczywistego. Np.: przy 40 barach błąd spowodowany zmianą prędkości fali wynosi około 7%, przy ciśnieniu 160 bar błąd pomiaru prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej wzrasta do 42%.

W standardowym wykonaniu sondy falowodowej błąd ten trzeba było korygować poprzez wpisanie współczynnika określanego dla zadanej temperatury i ciśnienia.



►
Automatyczna
kompensacja

VEGAFLEX 86 dzięki zastosowaniu specjalnego oprogramowania przetwornika i falowodu z elementem referencyjnym posiada możliwość kompensacji zmian prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej w aplikacjach z parą nasyconą, co gwarantuje rzetelny, powtarzalny i dokładny pomiar poziomu wody w walcu.

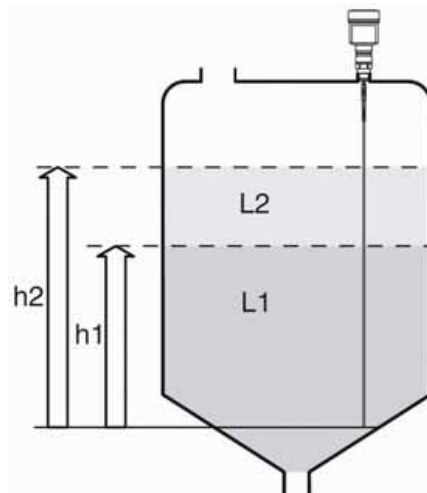
Nowa generacja VEGAFLEX oferuje nam jeszcze inne bardzo praktyczne funkcje i możliwości:

- automatyczne śledzenie końca falowodu zwiększa pewność pomiaru materiałów sypkich i cieczy o niskiej stałej dielektrycznej nawet poniżej 1,5. Funkcja ta zwalnia również użytkownika od potrzeby wpisywania długości falowodu (po ewentualnym jego skróceniu);
- monitoring stanu falowodu – urządzenie informuje o ew. uszkodzeniu, pęknięciu lub urwaniu falowodu. Funkcja ta nie tylko powiadamiana użytkownika o tym że poprzez urwanie falowodu pomiar może być fałszywy (skok na 100%) ale co najważniejsze, sygnał ten może zostać wykorzystany do zatrzymania urządzeń w których wciąganie urwanego falowodu może spowodować zablokowanie np. podajnika ślimakowego;
- ta sama elektronika może posłużyć zarówno do pomiaru poziomu jak i granicy faz cieczy. Użytkownik nie jest już postawiony przed wyborem pomiar poziomu czy granicy faz – wystarczy tylko włączyć odpowiednią funkcję w urządzeniu.

Sonda VEGAFLEX umożliwia pomiar poziomu dwóch cieczy jedną sondą w tym samym czasie. Należy przy tym pamiętać, że w celu pomiaru poziomu granicy faz czy poziomu dwóch cieczy muszą być spełnione następujące warunki:

- ciecz górna musi być jednorodna;
- minimalna grubość górnej cieczy musi wynosić co najmniej 50 mm (poprzednia wersja wymagała 100 mm);

- wartość stałej dielektrycznej górnej cieczy musi być co najmniej o 10 mniejsza niż stała dk dolnej cieczy, np. stała dk cieczy górnej wynosi 2 więc dolnej 12.



4 MODELE, SZEROKIE SPEKTRUM ZASTOSOWANIA

W ofercie sond radarowych z falowodem do wyboru mamy cztery modele. Pierwszym modelem jest sonda do pomiaru poziomu oraz granicy faz cieczy **VEGAFLEX 81**.

Sonda radarowa z falowodem VEGAFLEX 81 może być zastosowana do pomiaru poziomu cieczy o temperaturze w zakresie od -40 do +200°C, w zbiornikach pod ciśnieniem od -1 do 40 bar.

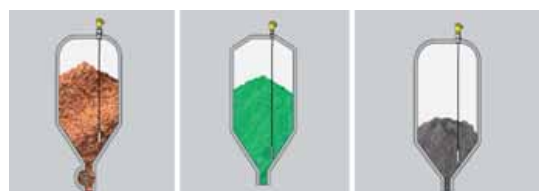
VEGAFLEX 81 produkowana jest również w wersji specjalnej na aplikację z amoniakiem. Sonda taka posiada falowód prętowy w rurze osłonowej oraz tzw. drugą linię obrony czyli dodatkowe uszczelnienie, które, w tym przypadku jest szkłem borokrzemianowym. Zastosowanie sond VEGAFLEX 81 jest bardzo szerokie i z powodzeniem sondy te mogą być stosowane do pomiaru poziomu cieczy pniących czy do pomiaru poziomu granicy faz i pomiaru poziomu w by-passie.



Sonda VEGAFLEX 81 w zakresie pomiaru poziomu oraz granicy faz cieczy zastępuje sondy VEGAFLEX 61, 62 oraz 65, 67.

Kolejnym typem serii 80 jest sonda **VEGAFLEX 82**. Sonda umożliwia pomiar poziomu materiałów sypkich o temperaturze od -40 do 200°C w zbiornikach, w których panuje ciśnienie do 40 bar.

Sonda VEGAFLEX 82 zalecana jest do pomiaru poziomu takich materiałów jak cement, zboże czy tworzywo PVC i zastępuje dotychczasowe sondy VEGAFLEX 62.



►►
Aplikacje
i Vegaflex 81



►►
Aplikacje
i Vegaflex 82



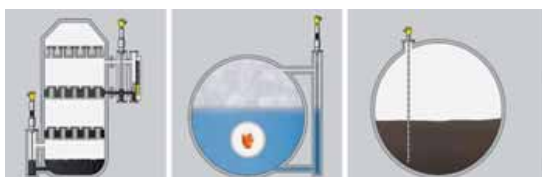
Do pomiaru poziomu czy granicy faz mediów w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i chemicznym oferowana jest sonda **VEGAFLEX 83**. Sonda ta nadaje się do mediów o temperaturze od -40 do 150°C i jest odporna na ciśnienie w zakresie od -1 do 16 bar.



Spełniając oczekiwania Klientów, którzy w aplikacjach spożywczych wymagali aby kontakt z medium miała tylko stal 316L, dostępna jest wersja falowodu prętowego polerowanego, którego chropowatość wynosi $Ra < 0,8 \mu m$.

Nowością jest też wersja falowodu nadającego się do sterylizacji w autoklawie oraz specjalna obudowa ze stali nierdzewnej o stopniu szczelności IP 69K – odporna na mycie wysokociśnieniowe.

Sondy VEGAFLEX 83 zalecane są do stosowania w pomiarze poziomu produktów spożywczych, takich jak np. ketchup czy mleko, a także do produktów agresywnych, takich jak kwasy oraz do wszystkich aplikacji, gdzie wymagane są specjalne dopuszczenia do urządzeń mających kontakt z żywnością. Sonda VEGAFLEX 83 zastępuje sondę serii 63.



Ostatnim modelem sond generacji 80 jest sonda **VEGAFLEX 86** do pomiaru poziomu oraz granicy faz cieczy w ekstremalnych warunkach tj. w bardzo niskich i wysokich temperaturach, w zbiornikach pod dużym ciśnieniem.

Sonda VEGAFLEX 86 może być stosowana do pomiaru poziomu cieczy o temperaturze od -196 do 450°C, w zbiornikach, w których panuje ciśnienie od -1 do 400 bar.

Urządzenie może być stosowane w kotłach parowych, gdzie dzięki automatycznej korekcji zmian prędkości rozchodzenia się fali elektromagnetycznej zapewnia pewny pomiar aplikacjach z parą nasyconą. Sonda VEGAFLEX 86 z powodzeniem może być stosowana do pomiaru poziomu w zbiornikach gazu LPG, wspomnianych kotłach parowych czy w kolumnach destylacyjnych.

Sonda VEGAFLEX 86 zastępuje wszystkie wersje VEGAFLEX 66 oraz niektóre VEGAFLEX 67.

DOGODNA KONFIGURACJA I KOMUNIKACJA

Wszystkie sondy VEGAFLEX mogą zostać wyposażone w moduł PLICSCOM, który umożliwia standardową konfigurację urządzenia, będąc jednocześnie lokalnym wyświetlaczem. Jak cała gama urządzeń firmy Vega, sondy mogą być również ustawiane za pomocą komunikatora HART lub poprzez komputer wykorzystujący moduł VEGACONNECT oraz oprogramowanie PACTWARE.



DOPUSZCZENIA DO RÓŻNYCH WARUNKÓW

Poza wymienionymi już dopuszczeniami higienicznymi, sondy VEGAFLEX, w zależności od konkretnego typu, posiadają wszelkie wymagane dopuszczenia i certyfikaty:

- do pracy urządzeń w strefie zagrożonej wybuchem pyłu lub gazu (ATEX);
- morskie GL, LRS, ABS;
- SIL2/3 zgodnie z ICE 61508 – poziom nienaruszalności bezpieczeństwa;
- sondy mogą być również produkowane zgodnie z wytycznymi NACE MR 0175.

Wszystkie sondy VEGAFLEX posiadają szereg różnych uszczelnień, które zawsze dobierane są indywidualnie pod konkretne medium, co zagwarantuje długą i bezproblemową pracę urządzenia. Sondy mogą być również wyposażone w dodatkowe uszczelnienie tzw. drugą linię obrony, jak również uszczelnienie szkłem borokrzemianowym (aplikacje na amoniaku – VEGAFLEX 81). Zastosowanie tego typu rozwiązań zapewnia nie tylko pewną pracę urządzenia, ale przede wszystkim bezpieczeństwo pracowników, szczególnie w przypadku mediów agresywnych.

DLACZEGO VEGAFLEX?

Z najczęstszymi problemami w pomiarze poziomu spotykamy się wtedy, gdy medium, które mierzymy pieni się lub w zbiorniku występuje duże zapylenie. W takich aplikacjach ze względu na zasadę działania nie poradzą sobie na przykład sondy ultradźwiękowe. Takie warunki jak pienienie czy pylenie medium, zmiana gęstości czy temperatury są **całkowicie ignorowane przez sondę falowodową**. Ważną zaletą sond VEGAFLEX jest również to, iż w przypadku stosowania falowodu w rurze osłonowej, pomiar odbywa się bezproblemowo nawet w zbiornikach, w których jest bardzo gęsta zabudowa konstrukcji wsporczej lub gdy występują takie przeszkody jak kraty czy elementy nagrzewnicy. Dzięki wersji z rurą osłonową, sonda może być montowana w bardzo wysokich króćcach (kominkach) czy też w bypassach o wątpliwym stanie technicznym.

Mimo zmniejszenia ilości dostępnych modeli (w porównaniu do poprzedniej serii) dobór odpowiedniej sondy, z odpowiednimi elementami konstrukcyjnymi, zawsze wymaga szczegółowej analizy aplikacyjnej. Aby zapewnić sobie dobór optymalnego rozwiązania zawsze zalecamy kontakt z naszymi specjalistami, którzy zapewnią fachową pomoc w przypadku jakichkolwiek pytań czy wątpliwości.



Mateusz Galonska

Ukończył Wydział Górnictwa i Geologii na Politechnice Śląskiej w Gliwicach. W Introlu pracuje od 2009 roku na stanowisku specjalisty ds. aparatury kontrolno-pomiarowej. Na co dzień zajmuje się między innymi doradztwem

technicznym i doбором urządzeń do przemysłowych pomiarów poziomu.

Tel: 32 789 00 29

▶▶
Aplikacje
i Vegaflex 83



▶▶
Aplikacje
i Vegaflex 86



▶
Moduł
programowania
i wyświetlania
PLICSCOM



Zagrożenie czai się wszędzie, czyli system detekcji tlenku węgla w zakładach chemicznych

Tlenek węgla powstaje w wyniku niepełnego spalania spowodowanego zbyt małą ilością tlenu niezbędnego do prawidłowego przebiegu tej reakcji. Gaz ten nazywany często czadem, a także cichym zabójcą jest bezzapachowy i bezbarwny. Niebezpieczny dla zdrowia staje się już w niskich stężeniach, a wyższe stężenie (powyżej 1 %) niemal natychmiast powoduje utratę przytomności i w konsekwencji, po kilku minutach, śmierć. Szczególnie w okresie grzewczym – jesienią i zimą staje się on przyczyną wielu tragedii.

Brak wentylacji lub niedrożne przewody kominowe szczególnie w małych pomieszczeniach, w których znajdują się nawet niewielkie piece, stwarzają poważne zagrożenie dla życia lub zdrowia osób w nich przebywających. Toksyczność tlenku węgla i zagrożenia z nim związane powinny przede wszystkim uświadomić wszystkich o konieczności wykonywania przeglądów instalacji wentylacji, drożności kominów oraz poprawności pracy pieców i kotłów.

PRAWNE WYMOGI KONTROLI STĘŻENIA

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej określa wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń, i są to odpowiednio wartości 23 mg/m³ dla wartości NDS – najwyższe dopuszczalne stężenie, oraz 117 mg/m³ dla wartości NDSch.

Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) – wartość średnia ważona stężenia, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń.

Najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSch) – wartość średnia stężenia, która nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie czasu nie krótszym niż 1 godzina¹.

TLENEK WĘGLA W ZACHEMIE

Tlenek węgla jest jednak nie tylko szkodliwym efektem niepełnego spalania. Ma także szerokie zastosowanie jako atmosfera ochronna w obróbce cieplnej i jest również wykorzystywany jako substrat niezbędny do produkcji innych związków chemicznych. W Zakładach Chemicznych Zachem w Bydgoszczy produkcja fosgeny (wykorzystywanego w dalszych etapach do wytwarzania 2,4 TDI – diizocyanianu toluenu-2,4-dyilu) odbywa się w wyniku reakcji chloru właśnie z tlenkiem węgla.

W Zachemie tlenek węgla produkowany jest na wydziale M-9100. Otrzymywany jest w procesie spalania koksu w atmosferze tlenu oraz redukcji gazowego dwutlenku węgla (do CO) dozowanego do generatora. Tlenek węgla powstaje w wytwornicach w części suchej, a następnie poddawany jest procesowi oczyszczania z zanieczyszczeń stałych oraz chemicznych w części mokrej. Jest tam przemylany w kolumnach, separatorach oraz płuczkach, a po oczyszczeniu ze związków chemicznych przesyłany jest do zbiornika magazynowego. Z uwagi na toksyczność

tlenku węgla, jego produkcja musi się odbywać pod szczególnym nadzorem, a cały wydział produkcyjny powinien być objęty stacjonarnym systemem detekcji CO, monitorującym stan atmosfery.

DEDYKOWANY SYSTEM DETEKCJI

Zainstalowany na obiekcie system nie spełniał już oczekiwań Użytkownika, dlatego inwestor zdecydował się na wymianę systemu na nowy oraz rozszerzenie jego funkcjonalności. Zgodnie ze standardem przyjętym w Zakładach Chemicznych Zachem, w pierwszym etapie powstał projekt techniczny opisujący wszystkie kluczowe elementy systemu detekcji. Definiuje on miejsca potencjalnego zagrożenia oraz lokalizacje poszczególnych punktów pomiarowych. Każdorazowo taki projekt po weryfikacji i akceptacji inwestora opiniowany jest przez rzeczoznawcę ds. ppoż oraz BHP.

System detekcji tlenku węgla został zrealizowany w oparciu o sterownik PLC Micrologix 1400 produkcji Allen-Bradley. Pełni on funkcję centrali nadzorującej pracę całego systemu, steruje urządzeniami współpracującymi z systemem detekcji, a także odpowiada za komunikację z zakładowym systemem wizualizacji DELTA V.



Operator komunikuje się z systemem poprzez dotykowy panel wizualizacyjny, który przekazuje użytkownikowi informacje o stężeniach w poszczególnych punktach pomiarowych, informuje o przekroczeniu zdefiniowanych progów detekcji, a także ostrzega przed przeciążeniami, przekroczonym okresie kalibracji lub o innych awariach systemu. Zastosowanie panelu operatorskiego z rzutem monitorowanego obiektu pozwala w sposób szybki i jednoznaczny zlokalizować miejsce potencjalnego wycieku, dzięki czemu umożliwia jak najszybsze podjęcie działań w celu likwidacji stanu zagrożenia. Dodatkowo, zgodnie z przyjętą konwencją, oznaczenia punktów pomiarowych odpowiadają oznaczeniom urządzeń technologicznych.

Centrala systemu detekcji



Ekran panelu operatorskiego systemu detekcji CO

¹ <http://www.ochronapracy.pl/>

Detekcja tlenku węgla została zrealizowana za pomocą detektorów serii ALPA Σ SmArt z sensorami elektrochemicznymi, wykrywającymi stężenie tlenku węgla w zakresie 200 ppm. Zastosowanie sensorów elektrochemicznych będących sensorami selektywnymi, zapewnia jednoznaczne wykrycie pojawienia się tlenku węgla w atmosferze. Sensory te nie wykazują oddziaływań skrośnych wobec innych gazów toksycznych. Zaproponowane rozwiązanie pozwala na wykrycie zagrożenia już we wczesnym jego stadium, ponieważ detektory informują o pojawieniu się już nawet pojedynczych ppm CO, a nie tylko o przekroczeniu wartości progowych.



Detektory serii SmArt posiadają obudowę ognioszczelną i zgodnie z certyfikatem ATEX mogą być stosowane w 1 lub 2 strefie zagrożenia wybuchem. Pomimo, iż tylko tzw. „część mokra” wydziału objęta jest strefą zagrożenia wybuchem, wszystkie detektory systemu detekcji przeznaczone są do pracy w strefie, w celu unifikacji rozwiązania. Detektory komunikują się z centralą sygnałem cyfrowym, protokołem ΣBUS. Zastosowanie cyfrowej komunikacji pozwala na przestanie znacznie większej ilości informacji do systemu. Centrala odczytuje wartość stężenia w poszczególnych punktach pomiarowych, informację o przekroczeniu zdefiniowanych progów detekcji, przekroczonym wymagany czasie kalibracji detektorów oraz awariach krytycznych i niekrytycznych. Użytkownik jest także informowany o mogącej wystąpić w przypadku przerwania magistrali braku komunikacji z poszczególnymi detektorami. Standardowo detektory łączone są jedną magistralą, jednak z uwagi na rozproszony charakter systemu, w tym projekcie detektory rozdzielono na łącznie 5 magistral. Dzięki temu zredukowano koszty związane z okablowaniem, a dodatkowo takie rozwiązanie pozwala na okresowe wyłączenie detekcji w poszczególnych częściach obiektu (na przykład na czas trwania prac serwisowych instalacji CO).

INTEGRACJA SYSTEMU

System detekcji tlenku węgla został zintegrowany z zakładowym systemem sygnalizacji oraz wentylacji. Sterowanie sygnalizacją optyczną zostało sprzężone z przekroczeniem pierwszego progu detekcji – ostrzeżenia (tj. wartości odpowiadającej NDS), a sterowanie syrenami ostrzegawczymi oraz wentylacją uruchamiane jest po przekroczeniu drugiego progu – alarmu (wartości odpowiadającej NDSch).

Za sterowanie pracą wentylatorów odpowiadał oddzielny system zrealizowany na sterowniku PLC Allen-Bradley Micrologix 1000. Testy funkcjonalne wykonywane podczas uruchamiania systemu detekcji ujawniły pewne błędy w algorytmie pracy wentylatorów. Z uwagi na fakt, iż ich sterowanie nie w pełni odpowiadało oczekiwaniom Użytkownika, po zweryfikowaniu wszystkich składowych elementów systemu sterownia, zostały wprowadzone zmiany w oprogramowaniu sterownika PLC odpowiadające za pracę wentylatorów.

Każdorazowo system detekcji realizowany na terenie Zakładów Chemicznych Zachem wyposażony był w komputerową stację operatorską realizującą wizualizację całego systemu. Zastosowanie stacji operatorskiej zapewnia rejestrację i archiwizację wartości stężeń oraz zdarzeń. Realizacja tego projektu wymagała jednak redukcji kosztów i Użytkownik zaproponował, aby system detekcji został zintegrowany z zakładowym systemem sterownia i wizualizacji DELTA V. Komunikacja pomiędzy systemem detekcji CO, a zakładowym systemem DCS została zrealizowana za pomocą protokołu MODBUS. Operator z poziomu zakładowego systemu sterowania może sprawdzić wartości stężeń w poszczególnych punktach pomiarowych, przejrzeć historyczne trendy, a także potwierdzić i czasowo dezaktywować alarm akustyczny.

System detekcji jako system bezpieczeństwa został wyposażony w akumulatorowe podtrzymanie zasilania, co umożliwia nieprzerwaną pracę systemu po zaniku zewnętrznego zasilania. Sygnalizacja optyczno-akustyczna została podłączona do zasilania gwarantowanego obiektu.

WDROŻENIE ZAKOŃCZONE SUKCESEM

Modernizacja systemu detekcji i monitoringu CO znacznie zwiększyła bezpieczeństwo pracowników wydziału produkcji tlenku węgla. Zastosowane rozwiązanie pozwoliło na dokładniejsze określenie poziomów stężeń tlenku węgla w atmosferze. Dodatkowo, modernizacja ujawniła niespójności w algorytmie sterowania wentylacją, co po korekcie zwiększyło sprawność i efektywność wymiany powietrza.

Zrealizowany system całkowicie spełnił oczekiwania inwestora, o czym zaświadczył wystawionym listem referencyjnym.

Detekcja tlenku węgla to kolejny projekt zrealizowany przez Introl na terenie Zakładów Chemicznych Zachem w Bydgoszczy. Realizowane przez nas systemy detekcji wielokrotnie ostrzegały o groźnych wyciekach i chroniły zdrowie i życie pracowników. Co więcej, przyjęta przez nas koncepcja systemu, zweryfikowana przez Użytkownika stała się obecnie standardem w całym zakładzie.



Adam Goj

Ukończył Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki na Politechnice Śląskiej w Gliwicach. W Introlu pracuje od 5 lat, obecnie na stanowisku zastępcy kierownika działu systemów automatyki. Na co dzień zajmuje się przede wszystkim stacjonarnymi systemami detekcji i monitoringu gazów.

tel. 789 00 64

◀◀ Czujnik ALPA Σ SmArt



▲ Przykładowa lokalizacja detektora



▲ Referencje System detekcji CO Zachem

Optymalizacja bezpieczeństwa, czyli bezinwazyjna metoda pomiaru stężenia oraz przepływu

W ostatnich latach jesteśmy bombardowani coraz to bardziej zaawansowanymi i innowacyjnymi technologiami. Dobrym przykładem może być znany każdemu doskonale telefon komórkowy, który przestał już dawno służyć tylko do kontaktów werbalnych z naszymi bliskimi. Nowoczesne smartfony oprócz podstawowej funkcji oferują równocześnie o wiele więcej, znacząco ułatwiając swojemu właścicielowi pracę. Nie inaczej jest z wieloma innowacyjnymi urządzeniami szeroko pojętej aparatury kontrolno-pomiarowej. Postęp technologiczny jaki dokonuje się na naszych oczach, w wielu przypadkach przyczynia się w istotny sposób do poprawy szeregu aspektów prowadzenia procesów technologicznych. W procesach tych jednym z ważniejszych, czasem najważniejszym aspektem obok jakości finalnego produktu jest bezpieczeństwo rozumiane nie tylko jako bezpieczeństwo samej instalacji, lecz także inżynierów automatyków oraz pracowników utrzymania ruchu. Przyjrzyjmy się zatem w jaki sposób kombinowany układ pomiaru przepływu oraz stężenia FLEXIM PIOX S wpływa na poprawę bezpieczeństwa obiektowego, a zarazem spełnia wymogi wysokiej dokładności pomiarowej.

BEZPIECZEŃSTWO PONAD WSZYSTKO

Jednym z głównych celów dla wielu firm staje się minimalizacja ilości wypadków oraz ryzyka ich wystąpienia. Wielokrotnie tuż za bramą wjazdową różnego typu obiektów przemysłowych możemy spotkać tablice informujące o bieżącej statystyce wypadkowości. We wspomnianych zakładach wdrożone są ostre rygory bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wymaga się bardzo ścisłego ich przestrzegania. Sytuacja taka występuje w szczególności w miejscach, gdzie obecne są media agresywne lub zagrażające wybuchem. Kontrola procesów przemysłowych wymaga zastosowania wielu różnych elementów automatyki, od prostych czujników parametrów termicznych czy ciśnienia, po zaawansowane, kompleksowe rozproszone systemy sterowania DCS. Każdy zastosowany element automatyki mniej lub bardziej wiąże się z ingerencją w prowadzony proces. W przeważającej większości przypadków spotykane układy są inwazyjne, wymagające bezpośredniego kontaktu z medium procesowym. Takie bezpośrednie, ciągłe oddziaływanie wiąże się z pewnym ryzykiem awarii, która w skrajnym przypadku może doprowadzić do rozszczelnienia rurociągów procesowych i narazić na utratę zdrowia lub życia obecnych przy instalacji ludzi. Cóż więcej można zrobić aby jeszcze bardziej zmniejszyć to ryzyko?

BEZINWAZYJNA TECHNOLOGIA ULTRADŹWIĘKOWA

Przepływomierze bezinwazyjne dedykowane do pomiarów przepływu cieczy oraz gazów, stają się coraz bardziej popularne i na przestrzeni lat zdążyły już potwierdzić swoją przydatność i nieocenione zalety w wielu gałęziach przemysłu. Urządzenia te zapewniają brak kontaktu z płynącą cieczą, co zyskuje sobie szczególne uznanie w aplikacjach, gdzie pożądane jest możliwie najmniejsze ryzyko związane z wyciekami niebezpiecznych cieczy lub gazów. Technologia ta opiera się o metodę Transit Time, polegającą na pomiarze różnicy czasu przejścia fali akustycznej emitowanej naprzemiennie w dwóch kierunkach z sond pomiarowych zamocowanych na rurociągu. Oprócz natężenia przepływu, pozwala ona na bardzo dokładne wyznaczenie prędkości

rozchodzenia się dźwięku w mierzonym ośrodku. W urządzeniach do pomiaru przepływu serii FLUXUS odpowiednia wartość tego parametru (np. dla wody ok. 1450 m/s, lub dla gazu ziemnego ok. 420 m/s) jest tylko potwierdzeniem poprawności pomiaru, swoistym sprawdzeniem wyboru punktu pomiarowego oraz ustawień urządzenia. W przeważającej większości aplikacji znajomość lub kontrola tego parametru nie jest potrzebna, jednakże w niektórych przypadkach wartość prędkości rozchodzenia się dźwięku konkretnej cieczy może być podstawą do bardzo dokładnego oznaczenia jej fizykochemicznych właściwości.

PRĘDKOŚĆ ROZCHODZENIA SIĘ DŹWIĘKU MIARĄ STĘŻENIA

Przy głębszej analizie niektórych cieczy można zaobserwować pewną zależność pomiędzy trzema zmiennymi: prędkością rozchodzenia się dźwięku w danym ośrodku, jego aktualną temperaturą oraz procentowym stężeniem lub gęstością. Temperatura oraz prędkość rozchodzenia się dźwięku to zmienne wprost mierzalne, a dzięki znajomości ich zależności względem stężenia, można w pewnych zakresach z dużą dokładnością wyznaczyć stężenie kilku powszechnie stosowanych kwasów oraz produktów chemicznych. Ograniczeniem tej zależności jest fakt zachodzenia wspomnianego efektu pomiarowego tylko w niektórych kwasach, również w ograniczonym zakresie stężeń.

Obliczanie prędkości rozchodzenia się dźwięku:

$$C_n = I_n / ((t_1 + t_2) / 2 - t_p)$$

gdzie:

C_n – prędkość rozchodzenia się dźwięku w medium

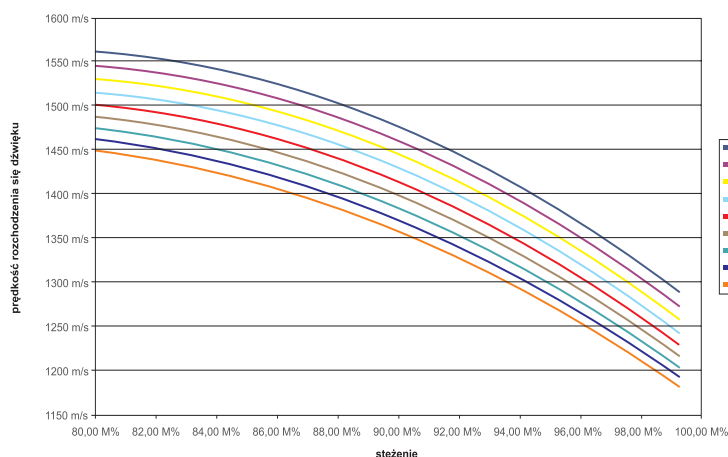
I_n – liczba ścieżek dźwięku

t_1, t_2 – czas przejścia sygnału w medium

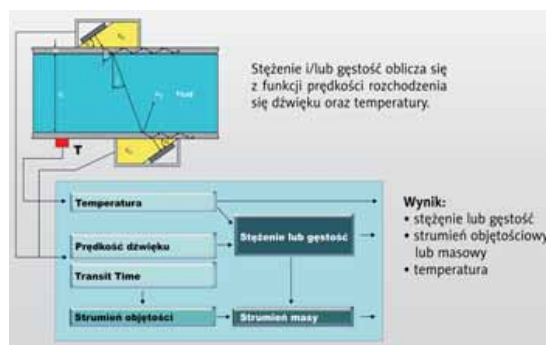
t_p – czas przejścia sygnału w sondach i ścianie

W kwasie siarkowym H_2SO_4 wspomniany efekt pomiarowy występuje tylko w zakresie stężenia 80-100%, gdzie można zaobserwować dużą zmienność prędkości rozchodzenia się dźwięku wraz ze zmianą stężenia.

Natomiast w przypadku kwasu azotowego HNO_3 zależność ta występuje w zakresie stężeń 50-100%.



Naturalnie pomiar stężenia nie ogranicza się tylko do wspomnianych dwóch agresywnych kwasów. Efekt pomiarowy daje się zaobserwować również w przypadku takich cieczy jak kwas fosforowy, wodorotlenek sodu/potasu, kaprolaktam, amoniak, glikol oraz w niektórych solankach i alkoholach. Dodatkowo, bezinwazyjna metoda pomiaru stężenia może sprawdzić się w miejscach, w których pożądana jest bardzo duża czystość np. przemysł spożywczy, gdzie opisywaną już zależność prędkości dźwięku można użyć do pomiaru zawartości alkoholu lub ilości cukru w cieczach (°Brix), a w niektórych przypadkach również CIP.



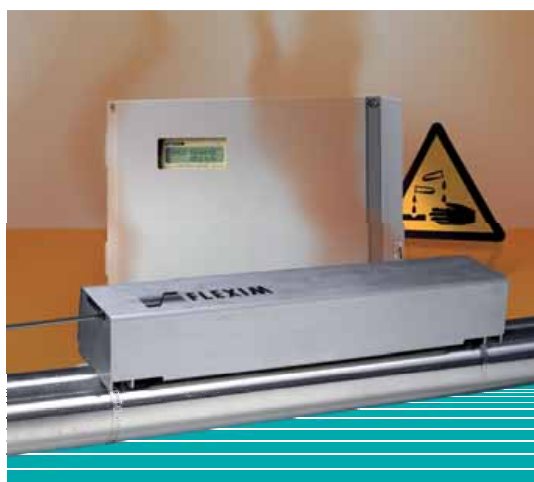
JEDNOCZESNY POMIAR PRZEPŁYWU ORAZ STĘŻENIA

Aby skutecznie i bezinwazyjnie mierzyć stężenie kwasu, należy oprócz standardowego układu przepływomierza serii FLUXUS ADM7407 dodać pomiar temperatury oraz znać lub wyznaczyć zależność pomiędzy wspomnianymi wyżej zmiennymi. Wszystko to łączy ze sobą układ będący efektem kilkunastu lat badań firmy FLEXIM, a mianowicie miernik stężenia Piox S, który jest de facto rozbudowanym przepływomierzem ADM7407. Układ wyglądem zewnętrznym nie odbiega od swojego „przepływowego brata”, dzieląc z nim tę samą obudowę oraz charakter działania sond pomiarowych. Różnicą zasadniczą jest algorytm pomiarowy, który niczym zaawansowana aplikacja, wiąże ze sobą trzy kluczowe parametry mające wpływ na określenie stężenia.

Sondy pomiarowe mocowane są od zewnątrz na rurociągu, tak jak w standardowym przepływomierzu bezinwazyjnym, jednocześnie mierząc natężenie przepływu oraz prędkość rozchodzenia się dźwięku w ośrodku danej cieczy. Kolejnym elementem jest fizyczne wejście procesowe umożliwiające podłączenie czujnika temperatury RTD lub przetwornika temperatury i przesył sygnału 4-20 mA. Elementem finalnym i zarazem kluczowym jest baza danych – wykres wiążący ze

Efekt pomiarowy dla kwasu siarkowego

sobą prędkość rozchodzenia się dźwięku, temperaturę oraz stężenie konkretnej cieczy. Wszystko to bezinwazyjnie!



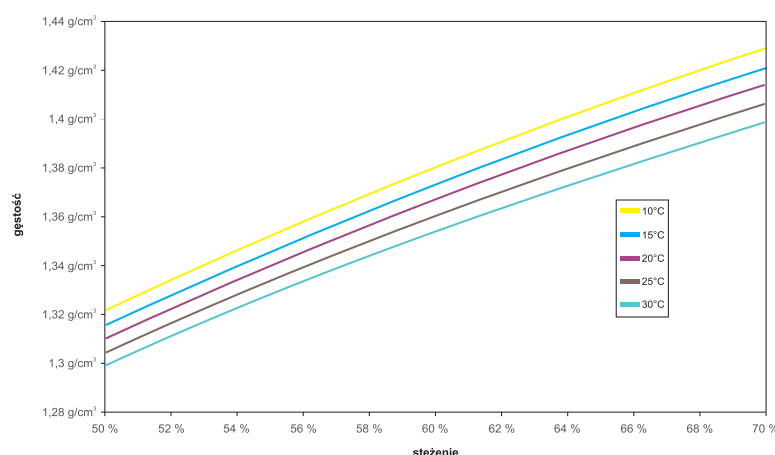
FLEXIM Piox S

POMIAR STRUMIENIA MASY ORAZ GĘSTOŚCI

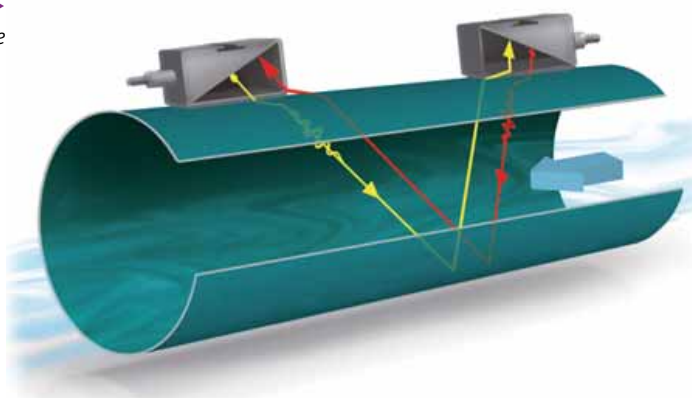
Alternatywnie do pomiaru stężenia, układ Piox S może mierzyć gęstość cieczy (kompensowaną od stężenia), która w powiązaniu ze strumieniem objętościowym pozwoli na bezpośredni odczyt strumienia masowego. W tym przypadku układ Piox S jest bardzo konkurencyjny dla typowych w tym miejscu, bardzo kosztownych przepływomierzy masowych Coriolisa. W trakcie produkcji kwasu azotowego nie tylko strumień masy jest istotny, również w trybie ciągłym kontroluje się jego gęstość.

Tylko najsolidniejsze wykonania przepływomierzy masowych Coriolisa są w stanie sprostać tym wyma-

Zasada działania



Krzywe gęstości i stężenia dla kwasu azotowego

Transit Time


ganiom, co na typowych średnicach DN50...150 pociąga za sobą bardzo wysokie koszty zakupu samego urządzenia pomiarowego. Jeszcze większe koszty pociąga za sobą fakt, iż drgające rurki pomiarowe przepływomierza Coriolisa, przy styczności z agresywnym chemicznie kwasem, pod wpływem powstałych naprężeń mają tendencję do szybszej korozji. Korozja tym samym wpływa na zmianę ich masy, co w konsekwencji powoduje efekt dryfu, a w skrajnych przypadkach może doprowadzić nawet do rozszczelnienia i wycieku kwasu przez urządzenie. W wielu takich aplikacjach popularne Coriolisy wymienia się cyklicznie nawet co dwa lata, a w niektórych przypadkach bywało to nawet co kilka miesięcy. Zostało to potwierdzone u kilku dużych producentów nawozów sztucznych produkujących kwas azotowy. Jak łatwo się domyśleć, koszty nie są małe. W wielu przypadkach cena układu PIOX S jest propozycją tańszą, szczególnie w konfrontacji ze specjalnymi wykonaniami przepływomierzy masowych Coriolisa wiodących producentów.

Pomiar dokonywany przez układ PIOX S

BEZPIECZEŃSTWO, KTÓREMU MOŻNA ZAUFAĆ

U jednego z największych polskich producentów kwasu siarkowego udało się przeprowadzić miesięczne testy pomiarowe. Przez ten czas urządzenie pracowało na obiekcie mierząc stężenie kwasu siarkowego w zakresie 94...99,5%. W trybie ciągłym, referencyjnym pomiarem był pomiar dokonywany przez neutronowy miernik stężenia kwasu siarkowego. Dla potrzeb tego zakładu dokładny pomiar stężenia jest sprawą kluczową z uwagi na charakter produktu, a bezpieczeństwo ciągłości procesu oraz ludzi jest sprawą równie ważną. Każdy niekontrolowany wyciek kwasu jest olbrzymim zagrożeniem dla zdrowia, a nawet życia ludzkiego. Nie do pominięcia jest również kwestia związana z serwisowaniem urządzeń – w każdym przypadku urządzenie inwazyjne wymaga odstawienia instalacji oraz opróżnienia rurociągu. Urządzenie bezinwazyjne nie wymaga okresowych przeglądów, a nawet jeżeli z jakichś przyczyn zawiedzie, jego demontaż nie wymaga odstawienia całego procesu, gdyż wystarczy jedynie zdemontować sondy pomiarowe z rurociągu. Montaż oraz uruchomienie układu nie trwa długo, wymagając przy tym tylko kilku bardzo podstawowych narzędzi, a w trakcie prac nie trzeba przerywać procesu produkcji. Wszystkie te kwestie są wielkimi atutami bezinwazyjnego układu PIOX S.

A co z dokładnością? Czy pomiar ultradźwiękowy może konkurować z bardzo dokładnymi i sprawdzonymi pomiarami stężenia w oparciu o metodę po-

miaru współczynnika refrakcji lub gęstości metodą Coriolisa?

DOKŁADNOŚĆ ZWERYFIKOWANA POZYTYWNE

Zgodnie ze specyfikacją układ PIOX S osiąga zróżnicowaną dokładność maksymalną w zależności od rodzaju medium i zakresu pracy. Jeżeli urządzenie będzie odpowiednio skonfigurowane, osiąga niewiele gorszą dokładność pomiarową od układów inwazyjnych. Producent stwierdza, że przy optymalnej konfiguracji i kalibracji, PIOX S osiąga błąd na poziomie 0,05% wartości stężenia dla kwasu siarkowego. Kluczową kwestią dla dokładnego pomiaru zarówno przepływomierza bezinwazyjnego jak i układu PIOX S jest brak zanieczyszczeń w strudze płynu w postaci cząstek stałych lub pęcherzyków gazu. Zatem w przypadku cieczy mocno zabrudzonych lub zagazowanych, lepszą propozycję stanowią np. refraktometry niewrażliwe na wystąpienie owych zanieczyszczeń. Wyniki wspomnianych wcześniej miesięcznych testów wykazały bardzo zbliżony poziom dokładności pomiarowej wskazań układu z danymi rejestrowanymi przez neutronowy miernik gęstości, istniejący na instalacji.



Wyniki te spotkały się z dużą aprobatą naszego Klienta, który dostrzegł opisywane wcześniej zalety tego jednoczesnego bezinwazyjnego pomiaru przepływu oraz stężenia. Wspomniane zalety zostały już docenione oraz powoli stają się standardem w zakładach kilku dużych producentów nawozów sztucznych takich jak YARA, BASF czy MOSAIC. Układ PIOX S okazuje się idealną propozycją dla zakładów azotowych oraz zakładów chemicznych, gdzie oprócz stężenia oraz strumienia masowego kwasu siarkowego czy azotowego, można z powodzeniem mierzyć właściwości innych nieprzyjaznych otoczeniu cieczy.



Maksym Cichoń

Absolwent kierunku Energetyka na Politechnice Śląskiej. W Intronu pracuje od 2010 w dziale przepływów na stanowisku specjalisty ds. AKP. Zajmuje się bezinwazyjnymi pomiarami przepływu cieczy i gazów oraz przepływomierzami elektromagnetycznymi.

tel. 789 00 91



Szkolenie PLC cz. 5

Zastosowanie sterowników SG2 w praktyce

W nowym roku wracamy z cyklem szkoleń dotyczących programowania sterowników kompaktowych SG2 firmy TECO. Najnowsza odłona szkolenia nawiązuje w pewnym stopniu do poprzedniego artykułu, czyli problemu integracji urządzeń. Postanowiliśmy pokazać rzeczywiste zastosowanie przekaźników programowalnych na przykładzie systemu pomiarowo – alarmowego, zrealizowanego oraz uruchomionego przez nas w jednej z fabryk na terenie Gómośląskiego Okręgu Przemysłowego.

Informacje przedstawione w niniejszym szkoleniu stanowią niejako podsumowanie przedstawionych do tej pory zagadnień. W połączeniu z opisem realizacji rzeczywistej aplikacji przemysłowej stanowią bardzo dobre potwierdzenie możliwości funkcjonalnych sterownika SG2.

ZAŁOŻENIA SYSTEMU POMIAROWEGO

W zależności od charakteru wytwarzanego produktu oraz jego przynależności do jednej z wielu grup towarów, wymogi dotyczące linii produkcyjnej mogą się diametralnie różnić. Dokładna specyfikacja wymogów zawarta w normach dotyczących jakości wymusza na producentach przestrzegania często surowych warunków produkcji. Wymogi te przybierają szczególną formę w przypadku gdy mamy do czynienia z gałęziami przemysłu, takimi jak przemysł spożywczy lub farmaceutyczny. Jako rzeczywisty przykład możemy podać konieczność doprowadzenia nawiewu czystego, filtrowanego powietrza tuż nad wytwarzany produkt spożywczy. Aby założenia zapisane w normach były spełnione, prędkość powietrza musi zawierać się w ściśle określonych granicach.

Zapytanie ofertowe od Klienta dotyczyło systemu pomiaru prędkości przepływu oraz różnicy ciśnień przed i za filtrem powietrza. Przepływ odfiltrowanego powietrza powoduje powstanie nadciśnienia w obszarze znajdującym się ponad produktem spożywczym. Sytuacja taka zapobiega przedostaniu się nieczystości, które mogą znajdować się w obrębie maszyny produkcyjnej. Przetwornik różnicy ciśnień kontroluje dodatkowo stan zużycia filtru. W zależności od wskazania, jesteśmy w stanie stwierdzić jego poprawną pracę, a także ewentualne zapchanie lub nawet przerwanie. Dodatkowym założeniem aplikacji był moduł alarmowania, uaktywniający się w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek potencjalnie niepoprawnego stanu wyżej wymienionych parametrów (przepływu powietrza oraz różnicy ciśnień). Istotnym warunkiem była prosta obsługa oraz intuicyjna parametryzacja systemu przez operatora danej linii produkcyjnej.

INTEGRACJA URZĄDZEŃ

Analiza założeń stawianych przed projektowanym systemem pomiarowo – alarmowym pozwoliła stwierdzić, iż uzasadnione będzie oparcie aplikacji na kompaktowych sterownikach SG2. Same jednostki centralne musiały jednak zostać wyposażone w odpowiednie moduły rozszerzeń, które realizowały funkcje niezbędne do poprawnego działania całego systemu:

- moduł wejść analogowych SG2-4AI rozszerzający ilość kanałów analogowych do sześciu,
- moduł komunikacyjny SG2-MBUS, wyposażony w obsługę protokołu MODBUS RTU i obsługujący transmisję danych pomiędzy urządzeniami.

Integracja jednostki centralnej z modułami rozszerzeń odbywa się automatycznie w momencie ich fizycznego połączenia przy pomocy łączników dodanych do każdego z modułów. W pierwszej kolejności podpinamy moduł analogowy, następnie moduł komunikacyjny.

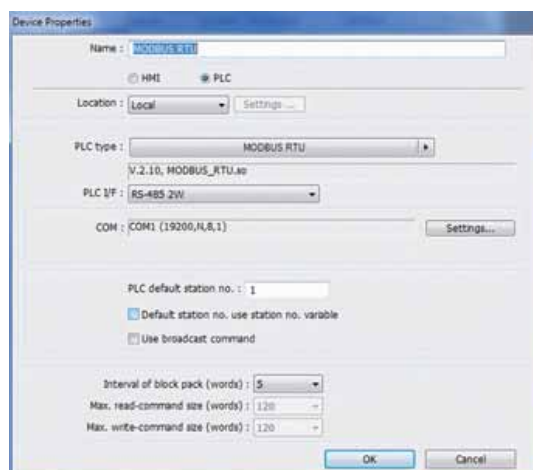
Oprócz sterownika oraz jego rozszerzeń, niezbędnym elementem aplikacji był panel operatorski, służący do łatwego parametryzowania, wyświetlania aktualnych pomiarów oraz powiadamiania o ich ewentualnych, nieprawidłowych wartościach.

W zależności od konkretnej maszyny, system obejmował maksymalnie trzy przetworniki różnicy ciśnień oraz dwa przetworniki prędkości powietrza. Różnice w ilości sygnałów pomiarowych wynikały głównie z typu linii produkcyjnej oraz jej rozmiarów. Podłączenie przetworników pomiarowych do sterownika zrealizowane zostało poprzez wpięcie ich w tzw. pętlę prądową 4-20 mA. W przypadku tego sygnału pomiarowego, wejścia modułu analogowego mierzą spadek napięcia na precyzyjnym rezystorze pomiarowym, dlatego też konieczne jest odpowiednie podłączenie przewodów. Zamiast standardowego połączenia dwuprzewodowego, łączony jest dodatkowo trzeci, „informujący” sterownik o pomiarze prądu (dla odróżnienia od pomiaru napięcia, realizowanego dwuprzewodowo).

Komunikacja pomiędzy sterownikiem a dotykowym panelem operatorskim zrealizowana została poprzez dwuprzewodowy interfejs szeregowy RS485. Ze względu na zastosowanie tylko dwóch komunikujących się ze sobą urządzeń, połączone one zostały bezpośrednio (nie było konieczności tworzenia rozgałęzionej sieci). Jak już wcześniej wspomniano, wykorzystany został protokół MODBUS RTU w następującej konfiguracji: sterownik jako urządzenie typu slave oraz panel jako urządzenie nadrzędne typu master. Wybór parametrów komunikacyjnych po stronie sterownika realizowany był poprzez wykorzystanie przełączników



▲
Ilustracja nr 1
– moduł komunikacyjny
SG2-MBUS



▲
Ilustracja nr 2



dip-switch na module SG2-MBUS. W zależności od binarnego ustawienia jednego z ośmiu przełączników, programista dokonywał wyboru prędkości transmisji danych, kontroli parzystości oraz ilości bitów stopu. W przypadku panelu operatorskiego, obligatoryjne było ustawienie dokładnie tych samych parametrów, jednakże sam proces parametryzacji realizowany był programowo w projekcie wizualizacji (ilustracja nr 2).

►►
Ilustracja nr 2

PROGRAMOWANIE APLIKACJI

Sterownik

Po podłączeniu pętli pomiarowej do modułu wejść analogowych sterownika, wartości pomiarowe są od razu dostępne z poziomu środowiska programistycznego. Aby określić czy dany pomiar znajduje się w dopuszczalnym zakresie, wykorzystana została komparatory wartości analogowych (ilustracje nr 3, 4).

Pierwsza z ilustracji obrazuje kontrolę wartości pomiarowych dla trzech przetworników różnicy ciśnień. Komparatory G01, G02 oraz G03 ustawione w tryb aktywacji przy warunku pomiar $\geq$ wartość zadana, określają czy zadany próg alarmowy został przekroczony. W momencie przekroczenia, aktywowane są markery M01, M02 oraz M03.

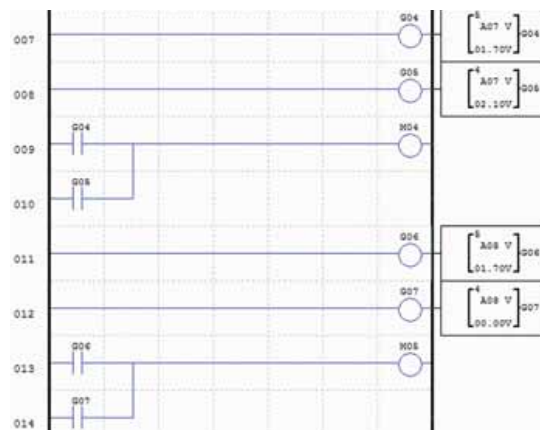
►
Ilustracja nr 3



►►
Ilustracja nr 6

Ilustracja nr 4 pokazuje realizację kontroli wartości pomiarowych z dwóch przetworników prędkości powietrza. Różnica w warunku wystąpienia alarmu polega na tym, że jest on aktywowany w momencie zajścia jedne-

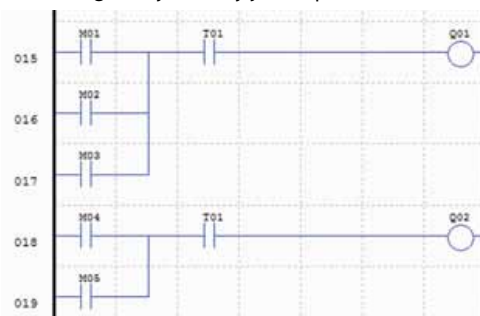
►
Ilustracja nr 4



►►
Ilustracja nr 7

go z dwóch warunków. Komparatory G04 i G06 realizują funkcję pomiar $\geq$ wartość zadana natomiast komparatory G05 i G07 sprawdzają warunek pomiar $\leq$ wartość zadana. Rozwiązanie takie powoduje aktywację alarmu w momencie gdy pomiar znajdzie się poza określonym przedziałem (aktywowane są wówczas markery M04 i M05). Należy zwrócić uwagę na numerację wejść analogowych. Jak widać na powyższych zrzutach ekranowych, komparatory dotyczą wejść A01, A05, A06, A07 oraz A08. Pierwsze z wejść jest kanałem dostępnym na jednostce centralnej, natomiast pozostałe dotyczą analogowego

modułu rozszerzeń. Różne jednostki centralne mogą mieć różną ilość wejść analogowych, dlatego też cztery pierwsze są zarezerwowane. Wnioski z przeanalizowanego kawałka kodu źródłowego są następujące: w momencie przekroczenia poziomu alarmowego dla danego kanału pomiarowego, aktywowany jest odpowiedni marker Mxx.



Ilustracja nr 5 pokazuje fragment kodu odpowiedzialnego za aktywację przełącznika alarmowego w momencie zaistnienia sytuacji alarmowej. Przełączniki podłączone są do niskonapięciowych sygnalizatorów, które poza główną kolumną sygnalizacyjną informują operatora o wystąpieniu alarmu. Warto zwrócić uwagę na cewki timerów T01 oraz T02, które powodują przerywanie sygnału napięciowego dochodzącego do sygnalizatorów – powoduje to ich pulsację, co dodatkowo wpływa na szybkość reakcji operatora. Ostatni fragment kodu źródłowego (ilustracja nr 6) realizu-



je inicjację ekranów pomocniczych na wyświetlaczu sterownika (H01 i H02), inicjację instrukcji czasowych (T01 i T02) oraz obsługę alarmu czasowego aktywującego kolumnę sygnalizacyjną (Q03).

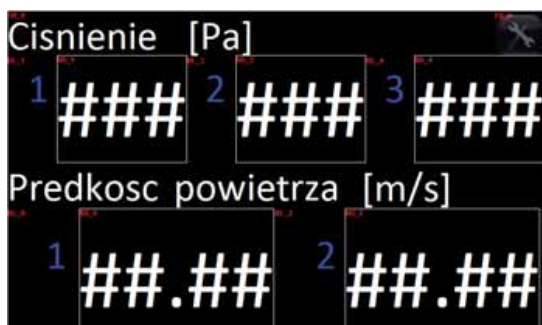
Po upływie czasu 15 minut, kolumna zaczyna pulsować zgodnie z przerwaniami czasowymi. Wspomniane ekrany pomocnicze zostały zaprojektowane po to, aby operator mógł podejrzeć wartości pomiarowe bezpośrednio z poziomu sterownika (ilustracja nr 7). Jest to pomocne przykładowo w sytuacji awarii panelu operatorskiego.



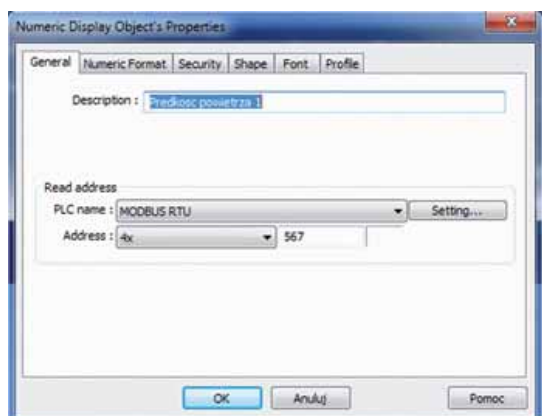
Panel operatorski

Wizualizacja przeznaczona na dotykowy panel operatorski zrealizowana została w taki sposób, aby była jak najbardziej przejrzysta oraz cechowała się intuicyjną obsługą. Projekt ekranu startowego pokazany został na ilustracji nr 8.

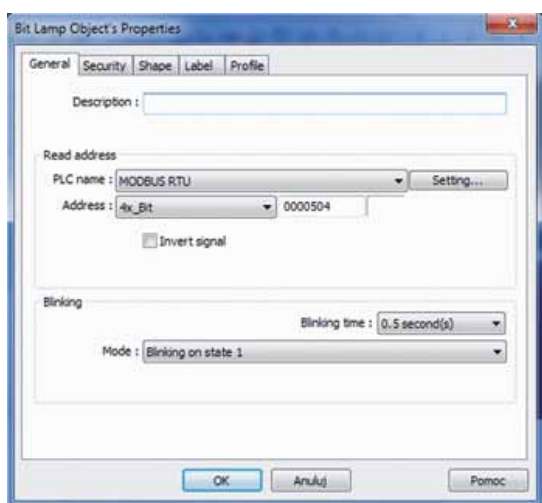
Widzimy zatem kontrolki odpowiedzialne za wyświetlanie odpowiednich wartości pomiarowych. Przypisanie danej kontrolki do odpowiedniego rejestru



danych w sterowniku, realizowane jest w momencie dwukrotnego kliknięcia na nią. Pojawi się wówczas okno pokazane na ilustracji nr 9 (poniżej).

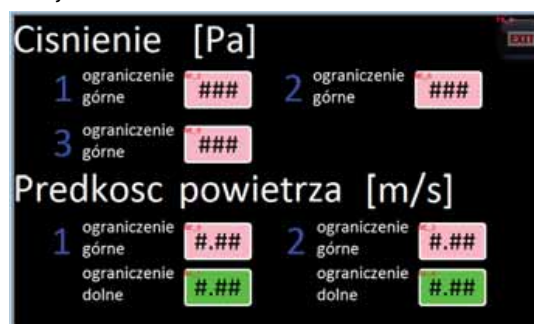


Jest to okno konfiguracyjne kontrolki odpowiedzialnej za wyświetlanie pomiaru prędkości przepływu. Programista musi określić interfejs komunikacyjny (MODBUS RTU), który sparametryzowaliśmy wcześniej (ilustracja nr 2) i wybrać konkretny typ oraz numer rejestru danych. Lista rejestrów sterownika wraz z przyporządkowanymi adresami dostępna jest razem z instrukcją obsługi urządzenia. Dokładnie w ten sam sposób parametryzowane są pozostałe pomiary i wskaźniki. Na ekranie dodane zostały niewidzialne podczas poprawnej pracy systemu kontrolki bitowe, odpowiedzialne za podświetlanie pomiaru na czerwono w momencie wystąpienia alarmu na odpowiednim kanale pomiarowym. Przykładowa konfiguracja pokazana została na ilustracji nr 10 (poniżej).



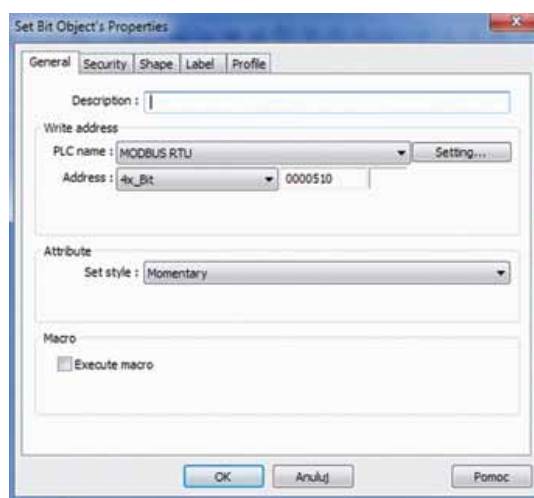
W miejscu, w którym konieczne jest określenie rejestru danych, wybrane zostały opisane wcześniej markery M01-M05, których aktywacja w sterowniku jednoznacznie identyfikuje alarm na konkretnym kanale.

Projekt okna umożliwiającego modyfikację parametrów progów alarmowych pokazany został na ilustracji nr 11.



Przypisanie kontrolki do adresów odpowiednich komparatorów w sterowniku realizowane jest podobnie jak wyżej. W trakcie pracy systemu, przy każdorazowej zmianie tych wartości w panelu, modyfikowane są progi w sterowniku. Modyfikacja ta dotyczy wartości zadanych w poszczególnych komparatorach. Należy zwrócić uwagę na ewentualne powtórne ładowanie programu do sterownika, gdyż podczas tej operacji wszystkie progi przywracane są do wartości domyślnych. W takiej sytuacji, należy ponownie sparametryzować cały system.

Panel operatorski został wyposażony w jeszcze jedną funkcję. Co 15 minut, sterownik wystawia sygnał na cewkę kolumny sygnalizacyjnej. Aby go skasować, wystarczy dotknąć ekran panelu w dowolnym miejscu. Zostało to zrealizowane poprzez przezroczysty przycisk binarny, kasujący znacznik przypisany do resetowania timera T02. Konfiguracja timera w sterowniku oraz przycisku w panelu, przedstawione zostały na ilustracji nr 12 oraz nr 13.



PODSUMOWANIE SZKOLENIA

Wydaje się, że szkolenie to, wraz z poprzednim, w znacznym stopniu wyczerpały problem integracji systemów bazujących na sterowniku SG2. W trakcie 5 kolejnych szkoleń pokazana została mnogość możliwości zastosowania tych sterowników z urządzeniami innych producentów. Każdy system rozpatrywany musi być indywidualnie i w taki właśnie sposób projektowany. Jednakże wiedza zdobyta w czasie tego kursu powinna być wystarczająca aby poradzić sobie z większością problemów programistycznych. W kolejnych wydaniach „Pod kontrolą” z pewnością znajdą się nawiązania do tego tematu.



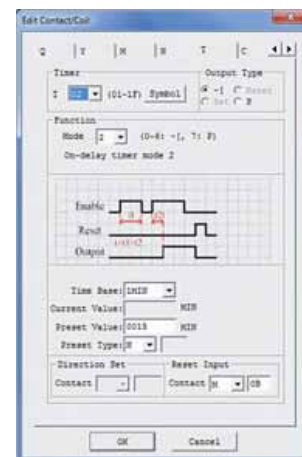
Ilustracja nr 8



Ilustracja nr 11



Ilustracja nr 9



Ilustracja nr 12



Ilustracja nr 13



Ilustracja nr 10

Szkolenie prowadzi:

Dominik Szewczyk



tel.: 32 789 00 13

SDT270

WIELOFUNKCYJNY MIERNIK ULTRADŹWIĘKÓW



Pierwsze urządzenie
tęzące pomiar
ultradźwięków i wibracji



Od diagnozy do wykrywania uszkodzeń i awarii

- poprawność smarowania łożysk
- przecieki sprężonego powietrza i próżni
- sprawność odwadniaczy
- stan zaworów
- inspekcje mechaniczne przekładni
- inspekcje elektryczne - wyładowania niezupełne
- testy szczelności



SDT270 to urządzenie wykorzystujące pomiar ultradźwięków w celu detekcji uszkodzeń instalacji i urządzeń. Wraz z oprogramowaniem, SDT270 stanowi idealne narzędzie do zarządzania programem konserwacji, a dzięki zastosowaniu akcelometru możliwy jest monitoring poziomu drgań na wszystkich maszynach wirnikowych.

Stworzony do warunków przemysłowych:

- podświetlany wyświetlacz
- aluminiowa obudowa
- dostarczany w walizce ze słuchawkami, ładowarką, kablem USB i etui
- ATEX do strefy zagrożenia wybuchem

Więcej informacji na www.introl.pl
oraz przenosne@introl.pl

Przedsiębiorstwo Automatykacji i Pomiarów
Introl Sp. z o.o.

www.introl.pl

introl

automatyka i pomiary

w przemyśle niezastąpieni