

PodKontrola

wydawca: INTROL sp. z o.o.

automatyka i pomiary

02/2016 (36)

PRAKTYCZNY PUNKT WIDZENIA



temat wydania

**Pierwszy na świecie radar do cieczy o częstotliwości 80 GHz
– mały, skuteczny, uniwersalny**



akademia automatyki

Pomiary ilości biogazu w układach kogeneracyjnych



dobra praktyka

**Największy w Polsce blok kogeneracyjny oparty o silniki gazowe.
Jak to się robi?**



dobra praktyka

Siarkowodór - podstępny morderca

**aktualności****str. 3****nowości****str. 4****temat wydania**
Pierwszy na świecie radar do cieczy o częstotliwości 80 GHz
– mały, skuteczny, uniwersalny
str. 7**dobra praktyka**
Największy w Polsce blok kogeneracyjny oparty o silniki gazowe.
Jak to się robi?
Siarkowódor – podstępny morderca
str. 10**str. 12****akademia automatyki**
Pomiary ilości biogazu w układach kogeneracyjnych
str. 14

od redakcji



Drodzy Czytelnicy!

Wiosna za oknem, zimowo-jesienne słoty już chyba za nami, czas więc na kolejną dawkę najświeższych artykułów o pomiarach i automatyce.

Wiosna przynosi powiew świeżości w przemysłowych pomiarach poziomu. Globalny lider na tym rynku, niemiecka VEGA, wprowadził na rynek zupełnie nową sondę radarową do cieczy. Naprawdę nowatorskie rozwiązanie to kolejny milowy krok w przemysłowych pomiarach poziomu. Dzięki niemu możliwy staje się skuteczny pomiar w aplikacjach, w których do tej pory nie było takiej możliwości. Nowa sonda to także wiele innych innowacyjnych rozwiązań, o których przeczytacie Państwo w „**Temacie wydania**”.

Wiosna dała się we znaki naszym specjalistom, którzy pokusili się aż o dwa artykuły na łamach „**Dobrej praktyki**”. Pierwszy z nich to wywiad z kierownikiem projektu odpowiedzialnym za budowę największego w Polsce bloku kogeneracyjnego opartego o silniki gazowo-tłokowe. Nasz rozmówca w skrócie przybliży cały przebieg tego jednego z największych i najbardziej zaawansowanych w historii Grupy INTROL zadań.

Drugi artykuł „Dobrej praktyki” to przestroga aby właśnie „dobre praktyki” w zakresie ochrony zdrowia i życia nie ustępowały ekonomicznej kalkulacji i zwykłej ludzkiej ignorancji. Artykuł przybliży problem zatrucia siarkowodorem i wskazuje na metody zapobiegania im.

Użytkownicy układów kogeneracyjnych zasilanych biogazem wiedzą, że do rozliczeń potrzebne im są pomiary ilości zużywanego gazu oraz dostarczonej z nim energii chemicznej. O ile pomiar wartości opałowej i energii chemicznej biogazu nie budzi większych wątpliwości, gdyż dostępne są specjalistyczne analizatory, o tyle pomiar ilości gazu nie jest już tak oczywisty. Istnieje bowiem opinia, że do tego celu potrzebne są układy pomiarowe złożone z 3-4 urządzeń do pomiaru ciśnienia, temperatury i przepływu. Autor „**Akademii automatyki**” przeczy temu, wskazując na rozwiązanie oparte nie o kilka lecz o jedno urządzenie.

Zapraszam do lektury

Jerzy Janota

Dyrektor ds. rozwiązań produktowych



AUTOMATICON 2016 i AMPER 2016

Jak co roku, także tym razem braliśmy udział w najpopularniejszych targach naszej branży. Nasze stoisko można było zobaczyć w Warszawie na targach AUTOMATICON 2016, a także w czeskim Brnie na targach AMPER 2016. Podczas obu największych krajowych targach mieliśmy okazję do szeregu spotkań i ciekawych dyskusji o problemach różnych zakładów. W trakcie tych kilku dni zaprezentowaliśmy także nowości w naszej ofercie, między innymi przepływomierze owalno-kołowe australijskiego producenta, firmy Macnaught czy też bezinwazyjny gęstościomierz marki FLEXIM. W tym roku przed nami jeszcze targi WOD-KAN, ENERGETAB, SYMAS, na które serdecznie zapraszamy.



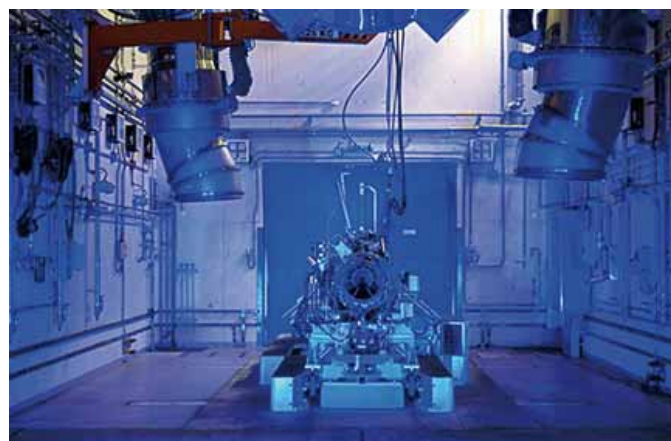
Forum branży farmaceutycznej

W dniach 9-10 marca odbywało się w Warszawie Forum Walidacji Czyszczenia organizowane przez Stowarzyszenie ISPE Polska, reprezentujące szerokie spektrum profesjonalistów z różnorodnych obszarów rynku farmaceutycznego w Polsce. Forum, składało się z cyklu 6 konferencji i warsztatów obejmujących wpływ implementacji zmian w przepisach cGMP dotyczących oceny i kontroli ryzyka zanieczyszczeń krzyżowych na proces walidacji czyszczenia. Z ramienia INTROL w forum udział brali Dyrektor ds. realizacji Rafał Walniczek oraz Dyrektor ds. branży farmaceutycznej Paweł Szuba, który prowadził część konferencyjno-kongresową zatytułowaną „Instrukcje czyszczenia zgodne z cGMP – parametryzacja procesów czyszczenia”. W tej części omówione zostały role, wagi oraz zależności parametrów procesów czyszczenia, a także sposoby ich monitorowania w zależności od procesu czyszczenia.



Automatyka, sterowanie i akp w hamowni Centrum Badawczo-Rozwojowego w Rzeszowie

6 kwietnia tego roku minister rozwoju uroczystie otworzył Centrum Badawczo-Rozwojowe w Rzeszowie do testowania nowoczesnych silników lotniczych. Jednym z głównych elementów Centrum jest hamownia składająca się z komory śmigłowej oraz komory z hamulcem wodnym. Spory udział w powstaniu hamowni mieliśmy my, będąc generalnym wykonawcą kompleksowych instalacji w branży automatyki, sterowania i pomiarów. Możliwość uczestniczenia w tak dużym i nowatorskim projekcie była dla nas kolejną okazją do doskonalenia swoich inżynierskich kompetencji, będąc jednocześnie powodem do satysfakcji.



źródło: www.pap.pl



Zwężka Venturiego firmy SEIKO

Zwężka Venturiego idealnie sprawdza się w układach pomiarowych przepływu cieczy i gazu, zwłaszcza tam, gdzie najbardziej istotne są minimalne spadki ciśnień.

Wykonana ze spawanych ze sobą segmentów (duże rozmiary rurociągu, niskie ciśnienia) lub obrabiana maszynowo zapewnia długą trwałość w użytkowaniu oraz odporność na zapychanie przy mediach zanieczyszczonych.

Typowa dokładność pomiaru wynosi 1,5-3% (bez kalibracji); 0,2-0,5% (z kalibracją), natomiast spadki ciśnień oscylują w granicach 5-10% ciśnienia różnicowego.

Zwężki są często stosowane w aplikacjach o wysokim i niskim ciśnieniu, gdzie ograniczone są wymagane odcinki proste.



przeplywy@introl.pl

Aplikacja ArcAir do bezprzewodowej komunikacji z czujnikami Hamilton

Nowością firmy HAMILTON jest aplikacja ArcAir umożliwiająca bezprzewodową komunikację, kalibrację oraz konfigurację czujników do pomiaru pH, przewodności i zawartości tlenu rozpuszczonego serii ARC, poprzez zastosowanie interfejsu Bluetooth 4.0.

ArcAir jest aplikacją obsługiwaną przez najpopularniejsze systemy operacyjne urządzeń mobilnych, takie jak: Android czy Apple-IOS. Aplikację można pobrać ze strony producenta lub ze strony/sklepu dedykowanego odpowiedniemu systemowi operacyjnemu (GOOGLE PLAY, APPLE APP STORE).



Poprzez zastosowanie odpowiednich adapterów Arc Wi BT, które montowane są między głowicą VP czujnika serii ARC a kablem przyłączeniowym, możliwa jest bezprzewodowa komunikacja z 30 czujnikami z równoczesnym przesyłem danych pomiarowych poprzez interfejs 4...20 mA lub Modbus do systemu.

Dodatkowo do aplikacji ArcAir, firma Hamilton dostarcza oprogramowanie, które spełnia wymagania Dobrej Praktyki Produkcyjnej GMP (Good Manufacturing Practice), oferując funkcję centralnego zarządzania czujnikami oraz tworzenie raportów walidacyjnych z przeprowadzonych procesów kalibracji, weryfikacji i konfiguracji czujników Arc.

fizchem@introl.pl

Wielokanałowy rejestrator temperatury termopar LPTM-1

LPTM-1 to siedmio kanałowy, kompaktowych rozmiarów i zasilany bateryjnie rejestrator sygnałów termoelektrycznych.

Urządzenie doskonale sprawdza się wszędzie tam, gdzie potrzebny jest monitoring kilku temperatur a brak źródła zasilania.

Po umieszczeniu w odpowiedniej izolacji, rejestrator może być wykorzystany do monitoringu w piecach tunelowych lub stanowiskach jezdnych.

Dane zapisywane są w postaci cyfrowej w pamięci półprzewodnikowej. Użytkownik na etapie konfiguracji urządzenia wybiera typy kanałów i częstotliwość

ich rejestracji.

Pamięć 4 MB

pozwala na zapis 2 mln danych.

Konfiguracja i odczyt zawartości pamięci

rejestratora

wykonywana

jest za pomocą

komputera PC

poprzez port

USB oraz dedykowanego oprogramowania.

Dane mogą być

zapisywane w sposób ciągły (nadpisywanie po przepełnieniu

pamięci) lub do czasu zapelnienia pamięci. Podłączając zewnętrzny

zestaw baterii można wydłużyć pracę rejestratora

a także uzyskać maksymalnie szybkie czasy próbkowania.

Rejestrator powinien pracować w temperaturze z zakresu

-40÷70°C.

Urządzenie posiada także 3 kolorową diodę informującą o

statusie urządzenia. Błysk w kolorze zielonym oznacza rejestrację

pomiaru, zatem informuje użytkownika o aktywności urządzenia

jeśli zostało ono odłączone od komputera PC.



rejestratory@introl.pl

Miniaturowy przetwornik prędkości powietrza EE671

EE671 to miniaturowy przetwornik prędkości powietrza oparty na sensorach VTQ łączących w sobie zalety cienkowarstwowych czujników oraz najnowszej technologii formowania transferu powietrza.

Nowa konstrukcja sensora VTQ zwiększa odporność na zanieczyszczenia. Dzięki odpowiedniemu formowaniu strugi przepływu, ewentualne zanieczyszczenia w postaci cząstek stałych prowadzone są w taki sposób, że omijają powierzchnię sensora, zmniejszając tym samym jego zużycie. W sposób znaczący wpływa to na zwiększenie stabilności pomiarów w czasie jak również zmniejsza ich awaryjność.

Przetwornik wyróżnia szybka i prosta instalacja oraz dobra

stabilność długookresowa.

Produktowany

jest na 4 zakresy

pomiarowe 5÷20

m/s. Wyjście

przetwornika stanowi

sygnał napięciowy.



hvac@introl.pl



Procesowe kamery CANTY INFLOW / MICROFLOW

Wbudowany w rurociąg, układ firmy Cauty do pomiaru zmętnienia, koloru lub procentowej zawartości cząstek albo komórek w cieczach, wykorzystuje szczelinę pomiarową wkładki o zmiennej wielkości 0-1", co umożliwia umieszczenie stapianych elementów optycznych w centrum strumienia płynu. Zapewnia to największą prędkość, najbardziej reprezentatywny profil i automatyczne opłukiwanie elementów stapianych, nawet w najtrudniejszym środowisku pracy. Oparty na obrazie, układ



analizy cząstek dostarcza zarówno obrazów wysokiej jakości jak też danych o wielkości cząstek (w dół, aż do 0,7 mikrometra), ich kształcie i stężeniu.

Układ On-Line/Lab Cauty Microflow to narzędzie do analizy ciekłych mediów przy różnych ciśnieniach, temperaturach i natężeniach przepływu. Microflow umożliwia mikroskopowe, nieniszczące oglądanie próbek lub przepływającego ciągle medium z równoczesną analizą wielkości cząstek.

wizja@introl.pl

Detektor ultradźwięków SDT Flex.US

Konstrukcja Flex.US oparta jest na popularnej „elastycznej” sondzie ultradźwiękowej SDT. Zamontowany na końcu elastycznej stalowej rury czujnik ultradźwięków, pozwala na wygodny pomiar nawet w trudno dostępnych miejscach. Można zaginać, skręcać i wykrzywiać swój Flex.US stosownie do potrzeb własnych inspekcji. Detektor umożliwia wykrywanie nieszczelności w układach sprężonych gazów, zapewnia bezpieczne skanowanie szaf

elektrycznych. Aby zapewnić komfort, możemy szybko regulować głośność, gdy występują bardzo głośne ultradźwięki. Bardzo duża czułość zapewnia wysoki poziom wykrywania nieszczelności.

przenosne@introl.pl



Wielofunkcyjny miernik ultradźwięków SDT – 200

SDT-200 to wielofunkcyjny miernik ultradźwięków umożliwiający wykrywanie przecieków sprężonego powietrza oraz próżni. Pozwala na kontrolę warunków pracy odwadniaczy, zaworów, przekładni i łożysk oraz inspekcję urządzeń elektrycznych o napięciach powyżej 2 kV w kierunku występowania wyładowań niezupełnych. Miernik można wyposażać w generator ultradźwięków, który umożliwi sprawdzenie szczelności uszczelnień w miejscach, gdzie występuje ciśnienie lub podciśnienie (np. grodzie, śluz, uszczelki drzwi).



Urządzenie zaprojektowano w sposób pozwalający na zmianę lub modyfikację jego parametrów zależnie od prowadzonych inspekcji. Miernik wykonuje pomiary statyczne (liczbowe) – charakteryzują one energię sygnału lub amplitudę. Wynik pomiaru składa się z wartości RMS, Max RMS, Peak (wartość szczytowa) oraz Crest Factor (współczynnik szczytu).

SDT200 jest wyposażony w pamięć wewnętrzną, współpracuje z oprogramowaniem DataDump do kopiowania danych do plików programu Excel.

przenosne@introl.pl

Nowy procesowy analizator lepkości ViscoSure firmy PAC

Firma PAC poinformowała o wprowadzeniu na rynek nowego procesowego analizatora lepkości. Urządzenie o nazwie ViscoSure łączy w sobie wypróbowaną technikę pomiarową wykorzystującą oscylujący tłoczek z precyzyjną kontrolą temperatury. Zapewnia to analizę lepkości z niespotykaną dokładnością. Dzięki wewnętrznemu układowi kontroli temperatury, działającemu bez użycia tradycyjnej kąpieli olejowej, ViscoSure jest urządzeniem praktycznie bezobsługowym, zapewniającym długi czas działania i niskie koszty użytkowania. Szybkie i wiarygodne pomiary pozwalają na precyzyjne i ciągłe dostrajanie parametrów procesu, zapewniając jednocześnie wysoką korelację z metodami testowymi określonymi przez normy ASTM D7483 i ASTM D445.

Jakość, wiarygodność i precyzja są parametrami krytycznymi dla pomiarów ciężkich frakcji pochodzących z kolumny rektyfikacyjnej. ViscoSure jest jedynym analizatorem lepkości zaprojektowanym specjalnie dla wymienionych niżej trudnych aplikacji:

- asfalt (135°C): szybki cykl pomiarowy, odtwarzający w czasie rzeczywistym wyniki laboratoryjne, pozwala uniknąć zawracania produktu do zbiorników w celu skorygowania jego parametrów i ponownego badania;
- ciężki olej opałowy (50°C): ViscoSure umożliwia oszczędności w procesie belndingu;
- olej smarowniczy (40°C/ 100°C): ViscoSure pozwala na precyzyjne dostrajanie parametrów procesu dla uzyskania właściwego produktu końcowego; redukuje możliwość powstania zatorów w instalacjach deparafinacji.

Opatentowany system przygotowania próbki (SCS) zabezpiecza analizator przed pojawiającymi się w kontrolowanym procesie zakłóceniami oraz redukuje czas niedostępności pomiarów i przestojów. „Analizator ViscoSure jest urządzeniem, które zmieni rynek, szczególnie w odniesieniu do ciężkich produktów, takich jak asfalt. To zrobi duże wrażenie” – Alex Lau – przewodniczący Podkomitetu Koordynacyjnego ASTM ds. Zapewnienia Jakości i Statystyki.

visco@introl.pl



Piwo rzemieślnicze czy koncernowe?

Największe ilości piwa produkowane są przez wielkie koncerny piwowarskie, które idąc za potrzebami klientów, starają się wprowadzać coraz to nowsze typy piw. Począwszy od piw typu pszenicznego, aż po piwa typu APA, IPA, ALE czy Stout. Niestety, w przypadku piw koncernowych najważniejsza jest ilość, a nie wyrazisty smak i aromat. Czym zatem różni się piwo produkowane na skalę produkcyjną od trunków starannie warzonych w małych browarach?

Odpowiedź jest prosta. Sam proces technologiczny nie różni się niczym istotnym, a wszystkie etapy są powtarzalne. Zasadnicza różnica odnosi się do składników produkowanego piwa (słody, drożdże czy chmiel) i to one właśnie odróżniają piwa koncernowe od rzemieślniczych.

Produkcję piwa rozpoczynamy od przygotowania słoðu (bądź kilku słoðu), gdzie w pierwszym etapie moczymy go, następnie sólð kielkuje, jest suszony i oddzielany od kielków. Etap ten pozwala na wytworzenie i uaktywnienie enzymów (głównie amylazy), obecnych w ziarnie i niezbędnych do rozkładu skrobi i białek w kolejnym procesie. Należy przy tym podkreślić, że rodzajów słoðu jest spora ilość, mamy zatem słoðu jasne (pilzneńskie), ciemne (monachijskie), karmelowe i inne. To właśnie sólð jest główną bazą, dzięki której piwo nabiera barwy oraz dostarcza cukrów do procesu fermentacji. Duże browary koncernowe oczywiście używają w produkcji różnych słoðu, ale koncentrują się głównie na zachowaniu odpowiednich proporcji, natomiast browary rzemieślnicze nie oszczędzają i odpowiednio selekcionują wybrane słoðu.

Kolejnym procesem jest mielenie oraz zacieranie słoðu. Proces ten umożliwia głównie hydrolizę skrobi, β -glukanu oraz białek i innych cukrów. Zacier podgrzewamy stopniowo od 37°C do 76°C, następnie filtrujemy, dzięki czemu uzyskujemy półprodukt jakim jest brzeczka. Skład brzeczki po zacieraniu kształtuje się mniej więcej tak: maltoza 44%, dekstryny 31%, maltotrioza 11%, glukoza 9%, sacharoza 3%, fruktoza 2%, aminokwasy 170-190 mg/100 cm³. Brzeczke gotuje się z chmielem (składnik, który nadaje smak i aromat piwa). Im więcej chmielu dobrej jakości, tym piwo jest bardziej aromatyczne bądź gorzkie. Przykładowo, jeżeli przyjrzymy się piwom warzonym przez browar Wręzel, w ich produkcji wykorzystuje się chmiel takie jak:

Mosaic™, Cascade, Summit™, Columbus, Equinox™, Amarillo®, Mech Irlandzki. Dzięki temu piwo to posiada niepowtarzalny smak i aromat. Dla porównania, koncerny browarnicze stosują często chmiel niskiej jakości lub tzw. ekstrakt chmielowy (nazwa mówi sama za siebie), w bardzo małych, a nierzadko śladowych ilościach.

Gotowanie brzeczki z chmielem nazywamy procesem warzenia. Brzeczke oddzielamy od osadów, chłodzimy, aby móc poddać ją procesowi fermentacji z udziałem drożdży. Tutaj zarówno duże browary, jak i te mniejsze używają różnych kultur drożdży (decydują one o procesie fermentacji). Wyróżniamy trzy rodzaje fermentacji piwa: górną, dolną oraz spontaniczną. Faza ta jest bardzo istotna, ponieważ określa nam zarówno rodzaj piwa, jak i pozostałe jego walory. Po tych działaniach hamujemy z procesem i dajemy mu trochę odpocząć – rozpoczyna się leżakowanie piwa (dojrzwianie trwa od 3 do 6 tygodni). Zmierzając ku finalnym czynnościom produkcji piwa, poddajemy ten złoty trunek filtracji, stabilizacji, po to aby w efekcie końcowym rozlać nasz produkt do opakowań.

Wiedząc już jak powstaje piwo i z jakich składników je produkujemy, należy zadać sobie pytanie o cenę piwa rzemieślniczego? Ceny takich piw kształtują się w zakresie od 5-13 zł za butelkę. W tym miejscu wiele osób złapie się za głowę i stwierdzi, że za taką cenę można mieć 4-pak piwa koncernowego z marketu.

Każdy z nas powinien pokusić się o refleksję nad tym czy chce napić się naprawdę dobrego i wyrazistego piwa, które rozkoszować będzie jego kubki smakowe i przenieść go na wyżyny smaku i aromatu, czy też chce jedynie optukać i zwilżyć usta typowym, mało subtelnym, zachowującym jedynie standardy piwem koncernowym. Istotna jest również kultura spożycia piwa, wpływająca na to czy pijemy chmielowy trunek, żeby się nim delektować i zachwycać smakiem, bądź tylko po to, aby kolokwialnie mówiąc podchmielić się i mieć dobry nastrój. Pozostawiam to pytanie otwarte wszystkim Czytelnikom.

Wytrawny smakosz piwa
Krzysztof Karasiak



Przepływomierze owalno – kołowe Macnaught



Skuteczny pomiar objętościowy przepływu:

- olejów ciężkich
- agresywnych chemikaliów
- tłuszczów i smarów
- farb i lakierów
- bardzo lepkich płynów

Aplikacje:

- dozowanie
- rozlewanie
- zużycie paliwa
- w strefie Ex

przeplywy@introl.pl





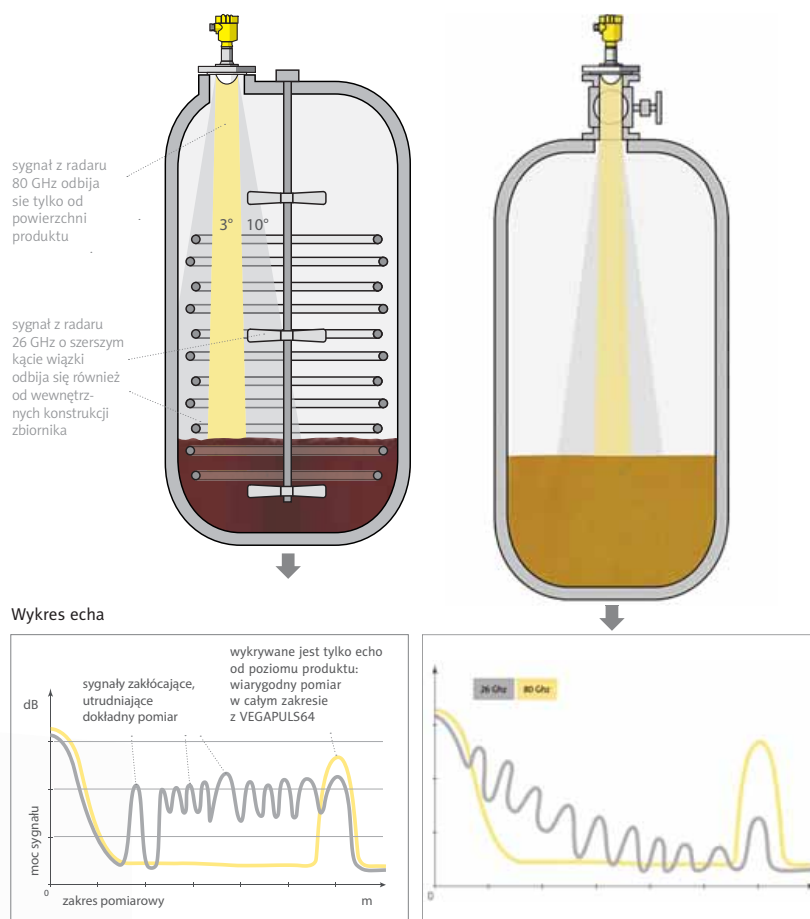
Pierwszy na świecie radar do cieczy o częstotliwości 80 GHz – mały, skuteczny, uniwersalny

VEGA – niemiecka firma będąca od ponad 20 lat liderem na rynku radarowego pomiaru poziomu – po raz kolejny zapoczątkowała nową erę w tej dziedzinie. VEGAPULS64 jest pierwszą na świecie sondą radarową dla cieczy pracującą na częstotliwości 80 GHz, a częstotliwość w przypadku radarów jest parametrem kluczowym dla ich stosowania.

OD 26 DO 80 GHz

16 lat temu VEGA postawiła milowy krok w rozwoju techniki radarowej wprowadzając na rynek sondę o częstotliwości 26 GHz. Sonda ta była na owe czasy rozwiązaniem rewolucyjnym, ponieważ spowodowała około 3-krotne zmniejszenie anteny i przyłączy zachowując ten sam kąt wiązki. W ciągu 16 lat produkcji technologia ta została maksymalnie dopracowana. Zwiększono dynamikę sygnału, zwiększono dokładność, rozbudowano i jednocześnie uproszczono interfejs komunikacyjny. Niestety, nadal pozostawał pewien margines aplikacji ryzykownych i trudnych do opomiarowania przez technologię 26 GHz.

Dzięki dynamicznie rozwijającemu się rynkowi motoryzacji, moduły mikrofalowe o częstotliwości 80 GHz stały się łatwo i niemalże powszechnie dostępne. Dało to impuls do dalszego rozwoju techniki pomiaru poziomu. Po 16 latach od wprowadzenia 26 GHz, doczekaliśmy się kolejnej innowacji rewolucjonizującej przemysłowe pomiary poziomu cieczy – sondy radarowej wykorzystującej częstotliwość 80 GHz.



wiązki szerszy, tym większe prawdopodobieństwo pojawienia się ech zakłócających.

Radar 80 GHz przy niewielkich rozmiarach anteny charakteryzuje się zatem lepszym skupieniem wiązki i dlatego jest w stanie znacznie lepiej poradzić sobie w zbiornikach z instalacjami wewnętrznymi, takimi jak mieszadła i nagrzewnice. Co więcej, wyższa częstotliwość pozwala na montaż w kominku o wysokości nawet 600 mm, co wcześniej stwarzało nie lada problemy. Źródłem komplikacji w takich przypadkach jest bowiem znaczny wzrost zakłóceń dla 26 GHz przy zabudowie sondy w kominku bez możliwości wpuszczenia końca anteny do wnętrza zbiornika. Identyczny problem istnieje w aplikacjach z zaworami odcinającymi stosowanymi w instalacjach ciśnieniowych w celu łatwego demontażu aparatury kontrolno-pomiarowej bez potrzeby odstawiania instalacji. Dla technologii 26 GHz echa zakłócające pochodzące od wnętrza zaworu (uszczelnienie, spawy) znacznie utrudniają pomiar czyniąc go w skrajnych przypadkach niewykonalnym. VEGAPULS 64 stanowi panaceum na te wszystkie problemy.

➤ **Pomiary poziomu w krótku z zaworem odcinającym oraz w zbiorniku z wewnętrznymi konstrukcjami**

◀◀ **Różne wersje sond VEGAPULS 64**

DOBRE SKUPIENIE – WIĘKSZE BEZPIECZEŃSTWO

Aby skutecznie wykryć poziom w zbiorniku, sygnał odbity od medium musi być łatwy do odróżnienia od poziomu szumów. Czynniki określające wiązki, a tym samym jej skupienie, są częstotliwość transmisji i efektywna wielkość anteny. Przy zachowaniu tej samej wielkości anteny, większe skupienie wiązki uzyskuje się stosując wyższą częstotliwość. VEGAPULS 64 z częstotliwością transmisji 80 GHz zapewnia antenę **80 mm z kątem wiązki tylko 3°**. Dla porównania, konwencjonalny czujnik radarowy z częstotliwością transmisji 26 GHz i anteną o tej samej wielkości ma kąt wiązki około 10°, a im kąt



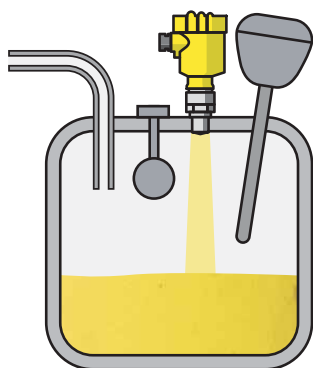


►►
Pomiar poziomu
w warunkach
oblepienia anteny

MAŁE PRZYŁĄCZE PROCESOWE ZWIĘKSZA MOŻLIWOŚCI APLIKACJI RADARU

Poprzednie 26 GHz-owe czujniki radarowe wymagały przyłączy procesowych o minimalnej wielkości 1½". Dodatkowo część zakresu pomiarowego była bezpowrotnie stracona ze względu na długość anteny stożkowej wpuszczonej do wnętrza zbiornika. Z tego powodu zastosowanie ich w małych zbiornikach było praktycznie niemożliwe. W dniu dzisiejszym dzięki VEGAPULS 64 z gwintem ¾" aplikacje te nadają się do opomiarowania. Dzięki zastosowaniu anteny ¾" z praktycznie płaską anteną jesteśmy w stanie opomiarować zbiorniki o wysokości od 20 cm. Dodatkowo możemy pokusić się o opomiarowanie większych

zbiorników z istniejącymi króćcami ¾", które do tej pory były bezużyteczne. Wykorzystanie istniejących króćców pozwala na zaoszczędzenie środków związanych z kosztowną przebudową instalacji.



►
Dzięki kompaktowej
budowie i przyłączu ¾"
VEGAPULS64 może
być z powodzeniem
stosowany w małych
zbiornikach

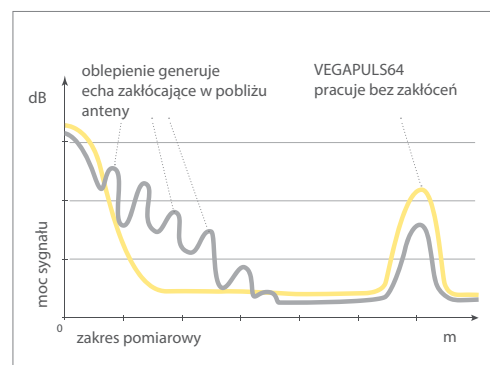
WIĘKSZA DYNAMIKA SYGNAŁU

Dynamika sygnału jest stosunkiem sygnału do szumu. VEGAPULS 64 charakteryzuje się dynamiką sygnału wynoszącą 120 dB. Dla przypomnienia, radary w standardzie 26 GHz posiadają dynamikę sygnału równą 96 dB. Zgodnie z rachunkiem decybelowym, różnica 26 dB oznacza 200-krotną różnicę dynamiki sygnału. Mocniejsza elektronika przydaje się w walce ze wszystkimi trudnościami mogącymi wystąpić w aplikacjach. Trudności takie to najczęściej silna kondensacja, zaparowanie, oblepienie, fluktuacja powierzchni medium spowodowana pracą mieszał, niska stała dielektryczna produktu.

VEGAPULS 64 w porównaniu z radarami 26 GHz dużo lepiej radzi sobie z pomiarem poziomu mediów o niskiej, a nawet bardzo niskiej stałej dielektrycznej. Jak już wspominałem, jednym z powodów jest elektronika o większej dynamice sygnału, a drugim powodem fizyka. Otóż gdy sygnał radarowy dociera do medium o niskiej DK, to pewna jego część ulega odbiciu i wraca do radaru, a pozostała część przechodzi przez medium, odbija się od dna zbiornika i również wraca do radaru. Podczas przejścia przez medium w obu kierunkach sygnał ulega osłabieniu. Jak możemy się domyślić, sygnał pochodzący od dna zbiornika jest sygnałem zakłócającym, mającym wpływ na jakość pomiaru przy niskim poziomie w zbiorniku (tuż przy dnie zbiornika). 80 GHz jest sygnałem bardziej tłumionym przy przejściu przez medium do dna zbiornika niż sygnał 26 GHz. Powoduje to, że w przypadku radaru 80 GHz łatwiej odróżnić echo odbite od dna od echa odbitego od powierzchni medium. W radarze 26 GHz echa te „zlewają się” i są nie do rozpoznania przez ładnych kilka centymetrów. VEGAPULS64 jest w stanie mierzyć np. olej jadalny już od poziomu 9 mm.



Wykres echa



NOWOŚCI TOWARZYSZĄCE

Równolegle z VEGAPULS 64 producent wprowadza na rynek najnowszy PLICSCOM – wyświetlacz i moduł programujący do zabudowy bezpośrednio na urządzeniu pomiarowym VEGA, dostępny w wersji z komunikacją Bluetooth. Nowe właściwości PLICSCOM pozwalają na zdalną konfigurację urządzeń na dystansie do około 25 m.

Kolejnym udogodnieniem jest wygodny dostęp do kalibracji urządzenia za pomocą **smartfona lub tableta**. Wszystkie funkcje są zintegrowane z aplikacją VEGA Tools. Struktura menu jest identyczna z PACTware/DTM. Aplikacja VEGA Tools daje dostęp do wszystkich potrzebnych informacji, takich jak poziom czy też ilość materiału w zbiorniku.

Jeszcze jedną nowością w komunikacji z urządzeniem VEGA jest Magnetic pen umożliwiający konfigurację urządzenia wyposażonego w PLICSCOM bez potrzeby odkręcania obudowy. Wystarczy dotykać obudowę za pomocą magnetic pen w miejscach, pod którymi znajdują się przyciski PLICSCOM i w ten sposób poruszać się po menu. Magnetic pen jest bardzo pomocny w przypadkach kiedy z powodu silnego zabrudzenia i trudnych warunków środowiskowych nie jesteśmy w stanie odkręcić obudowy.

Co więcej, w najbliższym czasie pojawi się również możliwość bezprzewodowej konfiguracji za pomocą komputera z programem PACTware oraz adaptera Bluetooth.



PARAMETRY TECHNICZNE NOWEGO RADARU

Podstawowe parametry techniczne nowego VEGAPULS to oprócz częstotliwości 80 GHz:

Zakres pomiarowy: 30 m
Dokładność: $\pm 2\text{mm}$
Dynamika sygnału: 120dB
Cykl pomiaru: $< 500\text{ms}$

DOSTĘPNE WYKONANIA:

Wersja oraz przeznaczenie VEGAPULS64	Przyłącze i kąt wiązki	Temperatura procesu	Ciśnienie procesu	Materiał mający kontakt z medium	Dopuszczenia
VEGAPULS64 w wersji gwintowej Idealny do małych zbiorników oraz instalacji napełniania	gwint $\frac{3}{4}"$ kąt wiązki 14° gwint G1 $\frac{1}{2}"$, 1 $\frac{1}{2}$ NPT kąt wiązki 7°	$-40 \div +200^\circ\text{C}$	$-1 \div +20\text{bar}$	przyłącze procesowe: 316L antena: PEEK uszczelnienie: FKM, FFKM	ATEX, IEC, FM, CSA, dopuszczenie morskie
VEGAPULS64 w wersji kołnierzej Właściwy do zastosowania na ekstremalnie agresywnych mediach	kołnierze od DN50, 2" kąt wiązki 6° kołnierze od DN80, 3" kąt wiązki 3°	$-40 \div +200^\circ\text{C}$	$-1 \div +20\text{bar}$	antena: PTFE, PFA	ATEX, IEC, FM, CSA, FDA, EC 1935/2004 dopuszczenie morskie
VEGAPULS64 z przyłączami higienicznymi Przeznaczenie: przemysł spożywczy i farmaceutyczny	Clamp od 2" oraz inne przyłącza higieniczne kąt wiązki $\leq 6^\circ$	$-40 \div +200^\circ\text{C}$ zależnie od przyłącza	$-1 \div +16\text{bar}$ zależnie od przyłącza	antena: PTFE uszczelnienie: FKM, EPDM	ATEX, IEC, FM, CSA, 3A, EHEDG, FDA, EC 1935/2004
VEGAPULS64 z anteną plastikową Przeznaczenie: aplikacje z małymi wymaganiami temperaturowymi i ciśnieniowymi	przeciw kołnierz DN80, adapter kołnierzowy od DN100, zawiesie	$-40 \div +80^\circ\text{C}$	$-1 \div +2\text{bar}$	antena: PP adapter kołnierzowy: PPGF 30 uszczelnienie: FKM, EPDM zawiesie: 316L	ATEX, IEC, FM, CSA, dopuszczenie morskie

PODSUMOWANIE

Na sam koniec chciałbym w kilku zdaniach podsumować właściwości nowego „dziecka” firmy VEGA. Właściwości te zostały określone i poparte wieloma testami jakie producent wykonał przed wprowadzeniem urządzenia na rynek. Poza testami w siedzibie firmy, dokładnie 200 radarów „wyruszyło” w świat i było testowanych w różnorodnych, najczęściej skomplikowanych aplikacjach. Firma INTROL sp. z o.o. miała także przyjemność testowania trzech radarów VEGAPULS 64 jeszcze przed ich seryjną produkcją.

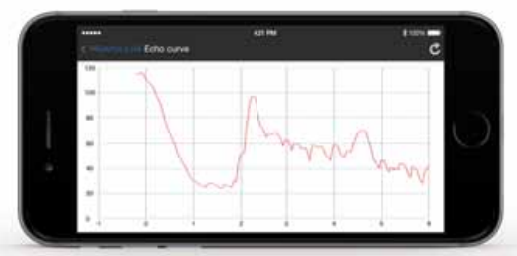
Zalety VEGAPULS64 :

- doskonałe skupienie wiązki pozwalające na zastosowanie radaru w bardzo małych zbiornikach

oraz zbiornikach z wewnętrznymi instalacjami takimi jak mieszkadła czy nagrzewnice

- duża pewność pomiaru ze względu na znikome prawdopodobieństwo wystąpienia ech zakłócających
- duża odporność chemiczna materiałów z których wykonane jest urządzenie
- przyłącze procesowe $\frac{3}{4}"$ pozwalające zamontowanie radaru w małym króćcu procesowym
- wysoka dokładność $\pm 2\text{mm}$ spełniająca największe wymagania użytkowników
- dynamika sygnału 120dB
- nieczuły na kondensację i oblepianie anteny
- dostępne wersje higieniczne zgodnie z 3A, EHEDG
- pomiar mediów o bardzo niskiej stałej dielektrycznej
- łatwa konfiguracja i diagnostyka możliwa również za pomocą smartfona lub tableta

◀◀
Konfiguracja poprzez smartfon lub tablet



Sławomir Wąsowicz



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

tel. 32 789 00 21



Największy w Polsce blok kogeneracyjny oparty o silniki gazowe. Jak to się robi?

Minął rok od rozpoczęcia eksploatacji największego w Polsce bloku kogeneracyjnego opartego o silniki gazowe – tłokowe. Znajduje się on w Elektrociepłowni Rzeszów, należącej do krajowego lidera w wytwarzaniu energii – PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA. Moc elektryczna instalacji wynosi 29 MW, termiczna 26 MW. Wyprodukowana przez zakład energia elektryczna przesyłana jest do sieci rozdzielczej o napięciu 110 kV, ciepło natomiast zasila miejską sieć grzewczą. Paliwem wykorzystywanym przez jednostkę wytwórczą jest mieszanka gazu ziemnego z krajowej sieci przesyłowej oraz z lokalnej kopalni PGNiG. Sercem instalacji są cztery silniki gazowe wyprodukowane przez, należące do koncernu Rolls-Royce, zakłady w Bergen (Norwegia). Blok zaprojektowany i wybudowany został w niezwykłym tempie (od lipca 2013 do listopada 2014) przez katowicki Introl. To imponująco krótki czas, zwłaszcza, że po drodze wykonawca uzyskać musiał cały szereg stosownych pozwoleń środowiskowych i budowlanych. Przedstawiamy wywiad z Kierownikiem Projektu – Mariuszem Kowalikiem (Introl SA).



źródło: archiwum PGE GIEK S.A.

REDAKCJA: Panie inżynierze, czy jest sens budowania w Polsce małych zakładów kogeneracyjnych zasilanych gazem? Niektórzy energetycy twierdzą, że to się po prostu nie opłaca i rzeczywiście, ilość nowych tego typu projektów jest obecnie znikoma.

MARIUSZ KOWALIK: To zależy. W energetyce, podobnie jak np. w transporcie, mamy do czynienia z tak zwanymi kosztami zewnętrznymi czyli kosztami, których sprzedawca nie ponosi, ale odczuwa reszta społeczeństwa. Zaliczamy do nich przede wszystkim koszty degradacji środowiska naturalnego, które wbrew pozorom nie są niewymierne. Dzięki opracowanej kilkanaście lat metodyce ExternE, dysponujemy szacunkami jakie koszty ponosi społeczeństwo np. w wyniku emisji jednej tony dwutlenku siarki czy pyłów. Nie są to koszty małe. Jeśli weźmiemy je pod uwagę i dodamy do zwykłych – księgowych kosztów to okaże się, że produkcja energii w procesie kogeneracji gazowej jest tańsza niż w przypadku tradycyjnych technologii węglowych.

Niestety, jest to chyba trochę zbyt abstrakcyjne aby mogło u nas w kraju być wzięte pod uwagę w procesie inwestycyjnym. Prezesi spółek energetycznych odpowiedzialni są przecież za zyski nie zaś za jakieś nieokreślone dobro społeczne.

– Tak i tu jest właśnie rola dla centralnej administracji, która powinna skutecznie wspomóc te technologie, które są pożądane. Wsparcie takie w przypadku kogeneracji gazowej istnieje, jest jednak słabe, poza tym obowiązuje tylko do końca 2018 roku. Na szczęście, jak wiemy, trwa proces legislacyjny zmie-

rzający do skutecznego i co najważniejsze trwałego wsparcia rozproszonej kogeneracji gazowej.

A póki co, to macie chyba mniej zamówień?

– Ależ skąd. Kogeneracja gazowa to tylko jedno wielu z rozwiązań, które proponujemy naszym klien-



źródło: archiwum PGE GIEK S.A.

tom z sektorów energetyki zawodowej, przemysłowej i ciepłownictwa komunalnego. Budujemy i modernizujemy kotły węglowe, instalacje oczyszczania spalin, stawiamy turbiny parowe małej mocy, budujemy spalarnie odpadów. Mamy też klientów w wielu innych branżach. Spółki z grupy Intrtol działają przecież w chemii, wykonują instalacje elektryczne i słaboprądowe w budownictwie biurowo-handlowym, budują oczyszczalnie ścieków.

Przejdźmy do „Projektu Rzeszowskiego”. Można o nim słyszeć, że jest ciekawy albo szczególnie. Na czym to polega?

– Myślę, że powodów jest kilka. Po pierwsze wybudowana przez nas jednostka jest niestłuchaniem elastyczna, i to na dwa sposoby. Pracować może jeden z czterech silników, a mogą też dwa, trzy lub cztery. Każdy z silników może też pracować w zakresie od 40% do 100% swojej mocy nominalnej prawie bez utraty sprawności. Tak więc blok jako całość pracować może praktycznie z nominalną sprawnością od 3MWel do 29,5MWel czyli od zaledwie 10% do aż 100% mocy nominalnej, czego w przypadku alternatywnych technologii nie da się osiągnąć, ani nawet do tego zbliżyć. Po wtóre, uruchomienie silnika jest proste i trwa kwadrans. W przypadku bloków węglowych, a nawet turbiny gazowej proces ten jest znacznie dłuższy i dość skomplikowany. Kolejną ważną obok elastyczności zaletą rzeszowskiej jednostki jest jej korzystny wpływ na środowisko. Zastępuje ona



starsze węglowe kotły rusztowe o znaczącej emisji zanieczyszczeń. Wykorzystana przez nas technologia jest całkowicie wolna od emisji pyłów i związków siarki. Istnieje emisja tlenków azotu, ale i tu poradziliśmy sobie nieźle. Każdy z silników wyposażony jest w instalacje typu SCR z wtryskiem mocznika, co pozwala na redukcję zanieczyszczeń typu NO_x poniżej 70 mg/Nm³ przy 15% stężeniu tlenu w spalinach. Kolejną ważną zaletą bloku jest możliwość wykorzystania go do odbudowy systemu elektroenergetycznego w całym regionie w przypadku tzw. blackoutu. Jakakolwiek jednostka wytwórcza, aby rozpocząć pracę musi mieć zasiloną w energię elektryczną potężną grupę napędów pomocniczych. Jak to jednak zrobić w przypadku całkowitego zaniku napięcia w krajowym systemie energetycznym? W przypadku naszego projektu przewidzieliśmy agregat diesla zasilony ze zbiornika ropy, który uruchomić można bez udziału energii elektrycznej, a następnie wykorzystać do zasilenia rozdzielni potrzeb własnych bloku. Potem uruchamiać można kolejne silniki. Po uzyskaniu mocy znamionowej przez blok można dalej kontynuować odbudowę systemu elektroenergetycznego przez uruchamianie następnych jednostek wytwórczych.



◀ Silnik gazowo-tłokowy

Krótko mówiąc może to być kluczowy punkt w przypadku poważnego kryzysu w sieci elektroenergetycznej.

– Właśnie tak. Kolejną ciekawą rzeczą jest odporność bloku na zmiany parametrów paliwa. Jest ono mieszaną gazu sieciowego, importowanego z Rosji oraz gazu z lokalnej kopalni, z tym, że proporcje między tymi dwoma składnikami zmieniają się, a co za tym idzie zmienia się skład paliwa. Mimo to, nasz system, bez żadnej interwencji personelu tak optymalizuje swoje nastawy, że dla użytkownika zjawisko jest nieodczuwalne.

Rolls-Royce to wielka nazwa. W Waszym projekcie był to dostawca kluczowych urządzeń. Jak się nimi współpracowało?

– Byłem zaskoczony, ale bardzo dobrze.

Dlaczego zaskoczony?

– Spodziewałem się raczej zarozumiałych i pewnych siebie gwiazdorów, którzy przyjechali z wielkiego Rolls-Royce’a na prowincję. Tymczasem zetknąłem się z bardzo pracowitymi i nastawionymi na współpracę inżynierami. Podziwiałem ich kompetencje i doświadczenie, ale też motywację i ambicję – w dobrym tego słowa znaczeniu. Podczas kluczowego etapu czyli rozruchu wiele razy pracowali z nami do późnej nocy. Kiedy tylko czuli, że jest jakiś problem po ich stronie, stawiali na głowie aby jak najszybciej go rozwiązać. Podobnie zresztą było z pozostałymi podwykonawcami i to chyba głównie stąd nasz sukces.

No właśnie, kolejne pytanie dotyczy podwykonawców. Czy Intrtol zatrudnił przy pracach na budowie jakichś własnych pracowników fizycznych, czy też oparł się całkowicie na podwykonawcach?

– Większość prac na budowie wykonaliśmy sami. Posiadamy własne, silne brygady wykonawcze i to zarówno w branży instalacyjnej, elektrycznej jak i AKP. Mamy też świetnych programistów sterowników. Jeśli posiłkujemy się lokalnymi firmami to jest to zwykle tylko pewien dodatek. Ma to niewątpliwie plusy. Jesteśmy spokojniejsi o jakość – mniej tu przypadkowości, łatwiej też kontrolować firmy zewnętrzne – nasi pracownicy widzą wszystko i najmniejsze uchybienie jest nam od razu sygnalizowane. Łatwiej też koordynować całość prac. Ma to też oczywiście korzystny wpływ na koszty i co za tym idzie na ceny, które proponujemy.

Ostatnie pytanie dotyczy struktury wiekowej Waszej firmy. Kto wybudował rzeszowską elektrociepłownię i kto generalnie przeważa w firmie – młodzież czy starsi, doświadczeni inżynierowie?

– Mieszanka. I to jest właśnie optymalne. Starsi wnoszą doświadczenie, młodzi energię, ambicję i na ogół dobrą znajomość angielskiego.

Dziękuję za rozmowę i życzę dalszych sukcesów.



Siarkowodór – podstępny morderca

W ostatnich latach bardzo wiele informacji usłyszeć lub przeczytać można na temat tlenku węgla, który stał się „gwiazdą” w złym tego słowa znaczeniu, za sprawą kampanii prowadzonych w mediach. Zawdzięcza on to swoim „sprytnym” właściwościom, które sprawiają, że jest on niemożliwy do wykrycia dla zwykłego śmiertelnika, posługującego się jedynie swoimi ludzkimi zmysłami. Zyskał on miano „cichego zabójcy” siejąc postrach wśród społeczeństwa. Na tle tego groźnego gazu mało przerażająco wypadają inne toksyczne gazy, które według powszechnego mniemania „ostrzegają” narażonego na ich działanie człowieka przed szkodami jakie potrafią wyrządzić. Jednym z takich „niedocenianych” gazów toksycznych jest z pewnością siarkowodór.

NIEBEZPIECZNY NIE TYLKO W TEORII

Siarkowodór (H_2S) jest bezbarwnym, cięższym od powietrza gazem o zapachu zgniłych jajek. Jest substancją o charakterze kwasowym, aktywną chemicznie. Siarkowodór dobrze rozpuszcza się w wodzie, tworząc wodę siarkowodorową lub w większych stężeniach kwas siarkowodorowy. Siarkowodór łatwo wchłania się do organizmu przez płuca i w małym stopniu przez skórę. Razem z fosgenem czy cyjanowodorem zaliczany jest do gazów silnie toksycznych T+, gdzie wartość $LC50 < 0,5 \text{ g/m}^3$ (od angielskiego „lethal concentration”). Parlament Europejski sklasyfikował rozporządzeniem nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 roku siarkowodór jako, między innymi, produkt bardzo toksyczny z przypisanym zwrotem zagrożenia: działa bardzo toksycznie na drogi oddechowe.

Cecha, która jest podawana jako jedna z pierwszych podczas charakteryzowania siarkowodoru jest jednocześnie tą, która najbardziej usypia naszą czujność. Właściwość ta powoduje także, że wydaje nam się, że zdążymy w porę zareagować w przypadku wystąpienia wycieku siarkowodoru. Chodzi tutaj o charakterystyczną woń siarkowodoru, określaną zapachem zgniłych jajek. Podczas gdy tlenek węgla jest zupełnie niewyczuwalny dla ludzkiego nosa, siarkowodór czujemy. Niestety gaz ten jest bardziej podstępny niż przypuszczamy. Mimo, iż zapach siarkowodoru jest wyczuwalny nawet w bardzo dużym rozcieńczeniu, już po bardzo krótkim czasie przebywania w środowisku zawierającym siarkowodór o stężeniach powyżej 140 mg/m^3 nerw węchowy

ulega porażeniu. W sytuacji takiej przestajemy czuć charakterystyczną woń i wydaje nam się, że zagrożenie minęło. Ponadto siarkowodór o dużym stężeniu (około 7000 mg/m^3 , ponad 5000 ppm) powoduje śmierć w ciągu kilku do kilkunastu sekund. Narządami, w które szczególnie celuje siarkowodór są ośrodkowy układ nerwowy i płuca. Podczas ekspozycji na duże stężenia siarkowodoru porażony zostaje układ oddechowy, występuje sinica i zgon. Przy narażeniu na niższe stężenia, występuje zapalenie spojówek, nadżerki rogówki, podrażniony zostaje nos oraz gardło i pojawia się zapalenie oskrzeli, a w powikłaniu odoskrzelowe zapalenie płuc i obrzęk¹. Odnotowano również dużą liczbę przypadków trwałych zmian neurologicznych i neuropsychologicznych w następstwie ostrego zatrucia siarkowodorem.²

Zatrucia zawodowe siarkowodorem są zjawiskiem stosunkowo częstym. Branżą najbardziej narażoną na występowanie zagrożeń związanych z obecnością siarkowodoru jest branża kanalizacyjna, ale także budowlana, rolna, a także pracownicy stacji uzdatniania wody, wysypisk śmieci, biogazowni oraz kopalń rud miedzi. Narażeni na działanie siarkowodoru są również ludzie posiadający na swoich posesjach szamba.

OCHRONA WYMAGANA PRAWEM

W Polsce dla siarkowodoru ustalono wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS)³ i najwyższego dopuszczalnego stężenia chwilowego (NDSch)⁴ odpowiednio na 10 i 20 mg/m^3 , co odpowiada 7 i 14 ppm. Kodeks pracy oraz Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 roku (Dz.U. 2011 nr 33 poz. 166) określają obowiązki pracodawcy w zakresie ochrony pracowników przed substancjami szkodliwymi. Pracodawca ma obowiązek przeprowadzania pomiarów stężeń substancji



¹ Schneider i in. 1998; Tvedt i in. 1991; Vuorela i in. 1987; Wasch i in. 1989.

² Wasch i in. 1989; Callender i in. 1993; Snyder i in. 1995; Schneider i in. 1998; Kilburn 1993.

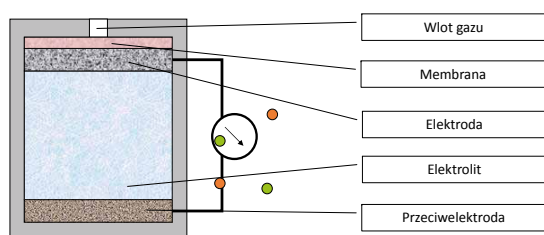
³ wartość średnia ważona stężenia czynnika szkodliwego dla zdrowia w środowisku pracy, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i pięciodobowego tygodniowego wymiaru czasu pracy, przez jego okres aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia.

⁴ wartość średnia stężenia czynnika szkodliwego dla zdrowia w środowisku pracy, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż dwa razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie nie krótszym niż 1 godzina.

chemicznych i pyłów w powietrzu na stanowiskach pracy. Zakres ochrony powietrza określają również przepisy Unii Europejskiej tj. Ramowa Dyrektywa Rady 96/62/WE z 27 września 1996 roku oraz dyrektywy pomocnicze, które definiują między innymi dopuszczalne poziomy określonych substancji w powietrzu w celu ochrony ludzkiego zdrowia.

SKUTECZNE METODY OCHRONY

Poszukując w Internecie informacji na temat siarkowodoru oraz sposobów zabezpieczenia pracowników przed jego szkodliwym wpływem, natrafimy na informacje o konieczności zadbania o bezpieczeństwo pracy w miejscach zagrożonych obecnością lub wyciekami siarkowodoru. Trudno jednak o jasne informacje na temat jak to zrobić. Niektórzy polecają co najmniej zabezpieczenie człowieka schodzącego np. do studzienki kanalizacyjnej liną, która pomoże wyciągnąć go z niebezpiecznego miejsca w przypadku omdlenia. Jest to sposób raczej drastyczny, w szczególności mając na uwadze jak siarkowodor w dużych stężeniach szybko potrafi zabić. W obecnych czasach dysponujemy przecież profesjonalnymi urządzeniami chroniącymi nasze życie i zdrowie w miejscu pracy. Zwrócić uwagę należy na szeroki wybór sprzętu typu maski i półmaski z filtrami i pochłaniaczami. Podstawowym jednak wyposażeniem każdego pracownika narażonego potencjalnie na wystąpienie atmosfery toksycznej, powinien być detektor ochrony osobistej wyposażony w sondę z wężykiem, umożliwiającą pobór próbki powietrza z przestrzeni, do której będzie on wchodził. Detektor taki wyposażony jest w sensor elektrochemiczny, który jest mikroreaktorem generującym niewielki prąd w obecności gazów reaktywnych. Składa się on z elektrody i przeciwelektrody, które są ze sobą powiązane przez elektrolit i zewnętrzny obwód elektryczny. Do sensora wypełnionego elektrolitem gaz wpada przez membranę i jeśli jest on reaktywny to między elektrodami zostanie wygenerowany prąd.



Natężenie zmierzonego prądu jest później przetwarzane na wskazanie detektora w ppm. Możemy wyróżnić dwa typy detektorów. Jedne są ustawione na alarmowe progi bezpieczeństwa (zwykle pierwszy próg alarmowy na poziomie NDS, a drugi próg alarmowy na poziomie NDSC) i po przekroczeniu zadanego poziomu gazu w powietrzu otrzymamy sygnał akustyczny, wibracyjny i świetlny sygnalizujący konieczność opuszczenia zagrożonej przestrzeni. Są także detektory, które oprócz ustawionych progów alarmowych będą w czasie rzeczywistym pokazywać nam aktualne stężenie gazu w miejscu, w którym się znajdujemy lub z którego pobieramy próbkę. Szczególnie w przypadku siarkowodoru ważne jest wcześniejsze pobranie próbki z miejsca, w które musimy wejść, aby nie narażać się na jego toksyczne i podstępne działanie. Takimi miejscami są na przy-

kład studzienki kanalizacyjne, z których ewentualna ucieczka jest mocno utrudniona. Detektory takie są na tyle małe, że nie utrudniają w żaden sposób wykonywania czynności w miejscu pracy, a jednocześnie na tyle absorbują uwagę w momencie wzbudzenia alarmu, że nie można przeoczyć wysyłanego przez nie ostrzeżenia. Urządzenia posiadają certyfikaty kalibracji, w których producent lub autoryzowany serwis potwierdza, że detektory są wykalibrowane danym stężeniem gazu lub mieszaniną gazów i mają ustawione określone progi alarmowe. Certyfikat taki podaje także termin kolejnego sprawdzenia poprawności działania i kalibracji.

TEORIA TEORIĄ A PRAKTYKA....

Niestety w wyniku niewiedzy lub co gorsza ignorancji wciąż dochodzi do śmiertelnych wypadków wśród pracowników narażonych na działanie siarkowodoru. Nieświadomość podstępnego działania siarkowodoru na nasze nerwy wężowe pozwala wciąż błędnie sądzić, że zdążymy przed nim uciec w miejsce, w którym przestajemy go czuć. Strach przed potencjalnymi stratami wynikającymi z przestojów w pracy lub niemożnością jej wykonania w skażonym toksycznie miejscu, powoduje podejmowanie ryzykownych zachowań, które często kończą się tragedią. Wciąż niestety pokutuje wśród pracodawców tak bardzo nieprofesjonalne podejście że „jakoś to będzie”, a przecież lekceważąc tak realne niebezpieczeństwo, ryzykujemy ludzkim życiem. Sprzęt o wartości sięgającej wcale nie tysięcy złotych potrafi to życie uratować. Aby jednak nie kończyć tak zupełnie pesymistycznie podkreślić trzeba, że w Polsce jest pewna grupa pracodawców, która wprowadziła obowiązek wyposażenia pracowników w detektory ochrony osobistej. Co więcej, pracodawcy ci rozszerzyli ten obowiązek na swoich podwykonawców, serwisantów itd. szerząc w ten sposób właściwe podejście do zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Niektórzy pracodawcy, którzy spodziewają się możliwości okresowych wycieków siarkowodoru lub na przykład zagrożeni są zawianiem tego gazu z okolicznych zakładów, decydują się także na montaż stacjonarnych systemów detekcji, które składają się z rozmieszczonych lokalnie detektorów połączonych centralą. Dzięki takiemu rozwiązaniu chronią jednocześnie większy obszar i przebywających na jego terenie pracowników. Pozostaje mieć nadzieję, że to co w tej chwili nazwać można jedynie swoistym rodzajem kultury pracy będzie w przyszłości standardem i każdy pracownik przystępujący do wykonywania swoich obowiązków będzie miał zapewnione bezpieczne warunki świadczenia pracy.



◀◀
Schemat elektrochemicznego sensora gazu



Katarzyna Barcińska

Absolwentka Akademii Ekonomicznej w Katowicach, w Introlu pracuje od 2005 roku, obecnie na stanowisku produkt menedżera. Jest odpowiedzialna między innymi za dobór przenośnych detektorów osobistych do określonych wymagań i warunków pracy.

Tel: 32 789 00 66

Pomiary ilości biogazu w układach kogeneracyjnych

Układy kogeneracyjne zasilane biogazem są coraz powszechniejsze. Praktycznie każda instalacja produkująca biogaz, czy to w oczyszczalni ścieków, czy utylizująca odpady hodowlane, jest wyposażana w jednostkę kogeneracyjną, gdyż to pozwala na uzyskanie dodatkowych przychodów, chociażby z tytułu uzyskania tzw. świadectw pochodzenia. Wymagania formalne, jakie w tej sytuacji się pojawiają, wywołują wiele wątpliwości i nieporozumień. W tym artykule staramy się wyjaśnić jedną z nich: czy termiczny przepływomierz masowy może być stosowany do rozliczania ilości biogazu zużywanego przez silnik?

WYMOGI PRAWNE – JAK IM SPROSTAĆ?

Rozporządzenie Ministra Gospodarki „W sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji” wymienia wszystkie wielkości, które należy mierzyć, szczegółowo opisując także wymagania odnośnie pomiarów. Użytkownik musi więc dokonywać pomiarów energii elektrycznej i energii cieplnej (czyli energii wytwarzanej w kogeneracji) oraz energii chemicznej zawartej w paliwach zużytych do ich wytworzenia. W przypadku jednostki kogeneracyjnej zasilanej biogazem, ilość energii chemicznej zużytego paliwa jest wyliczana w oparciu o pomiar ilości biogazu oraz jego wartość opałową.

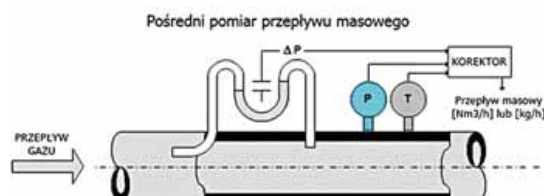
Wartość opałowa biogazu jest wyznaczana jako iloczyn procentowego stężenia metanu CH_4 oraz wartości opałowej czystego metanu wg PN-EN ISO 6976 „Gaz ziemny. Obliczanie wartości kalorycznych, gęstości, gęstości względnej i liczby Wobbe’go na podstawie składu”, a wynoszącej 35 808 kJ/Nm³.

Odnośnie określania ilości biogazu Rozporządzenie mówi, że pomiaru dokonuje się w jednostkach objętości, jednak wymagane jest przeliczenie do warunków normalnych, dla których określono wartość opałową gazu (temperatura 0°C, ciśnienie 101,325 kPa abs). Ilość zużytego gazu podaje się więc w [Nm³].

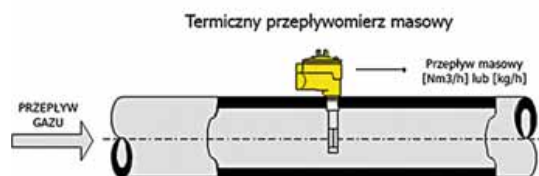
Spełnienie wymagań przepisów jest możliwe na dwa sposoby: przez zastosowanie przepływomierza objętościowego z układem kompensacji lub przez zastosowanie termicznego przepływomierza masowego.

JEDEN PRZEPŁYWOMIERZ DO WSZYSTKIEGO

Typowe przepływomierze ultradźwiękowe, wirowe i turbinowe są urządzeniami mierzącymi objętość gazu w warunkach aktualnych. Aby uzyskać wartość przepływu odniesioną do warunków normalnych, niezbędne są dodatkowe pomiary ciśnienia i temperatury gazu oraz urządzenie dokonujące odpowiednich przeliczeń (korektor, przelicznik, komputer przepływowy). Układ pomiarowy jest więc rozbudowany i składa się z przepływomierza, czujnika temperatury, przetwornika ciśnienia oraz korektora. Montaż urządzeń wiąże się najczęściej z rozcięciem rurociągu oraz spawaniem dwóch króćców.



Potrzebną informację tzn. ilość biogazu wyrażoną w [Nm³] można jednak uzyskać znacznie mniejszym kosztem, stosując do tego tylko jedno urządzenie, a mianowicie termiczny przepływomierz masowy FCI ST51. Urządzenie mierzy masę przepływającego gazu, a ta w odróżnieniu od objętości, jest taka sama w warunkach aktualnych i w warunkach normalnych. Znając masę i gęstość, łatwo już określić objętość, jaką gaz zajmuje w warunkach normalnych.

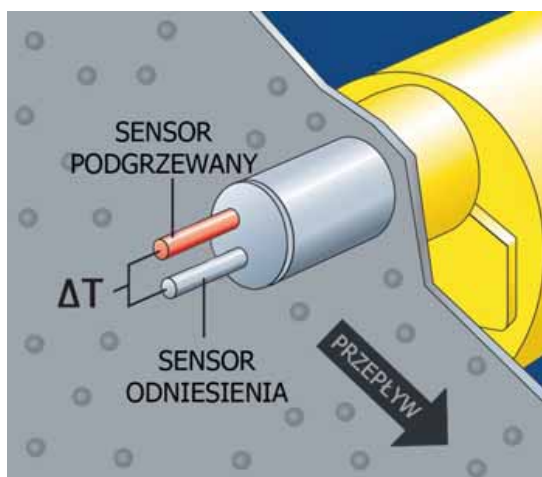


Przepływomierze objętościowe są wykorzystywane od dawna i powszechna jest świadomość, że uzyskanie za ich pomocą wyników odniesionych do warunków normalnych wymaga wprowadzenia kompensacji z użyciem dodatkowych pomiarów. Teoria opisująca zasadę działania termicznego przepływomierza masowego jest często nieznana. Zakłada się, że dla przepływomierzy termicznych kompensację realizuje się w oparciu o dodatkowe pomiary. Jest to jednak niepotrzebne – **termiczny przepływomierz masowy kompensuje odchylenie parametrów od warunków normalnych samoczynnie**. Często pojawia się pytanie: jak się to dzieje, skoro nie ma czujnika ciśnienia?

Najkrótsza odpowiedź brzmi: Wynika to z zasady działania. Przepływomierz termiczny FCI posiada bowiem dwa sensory wyposażone w czujniki temperatury PT1000. Pierwszy sensor jest sensorem odniesienia i mierzy temperaturę przepływającego gazu. Drugi sensor (tzw. aktywny) jest podgrzewany przez wbudowaną grzałkę, a energia dostarczana do grzałki jest stała. Przy braku przepływu gazu różnica temperatur mierzonych przez czujniki PT1000 wynosi ok. 30 stopni. Każda cząsteczka gazu przepływając obok sensora aktywnego odbiera od niego pewną porcję energii, przez co powoduje obniżenie jego temperatury. Im więcej cząstek będzie opływać sensor, tym jego temperatura będzie niższa. Innymi słowy, przepływający gaz odbiera ciepło od czujnika aktywnego i go ochładza. Im większa jest masa przepływającego gazu, tym bardziej czujnik aktywny się schładza, a różnica temperatur między sensorami maleje. Tak więc mierząc różnicę temperatur obu sensorów uzyskujemy informację o aktualnym przepływie gazu

►►
Pomiar termicznym
przepływomierzem
masowym

►
Pośredni pomiar
przepływu masowego



Z równania opisującego wymianę ciepła między sensorem a przepływającym gazem, po przekształceniach uzyskuje się zależność między różnicą temperatur (sensor aktywny – sensor odniesienia), a gęstością gazu i prędkością przepływu. Po uwzględnieniu pola przekroju rurociągu uzyskuje się zależność między różnicą temperatur a przepływem masowym w [kg/h]. Ponieważ gęstość mierzonego gazu w warunkach normalnych jest znana (wyrażona w [kg/Nm³]), po wstawieniu jej do wzoru otrzymuje się przepływ wyrażony w [Nm³/h]

$$\Delta T \propto \rho \times v \times A = M \Rightarrow \text{kg/h lub Nm}^3/\text{h}$$

Gdzie:

ΔT – różnica temperatur między sensorami

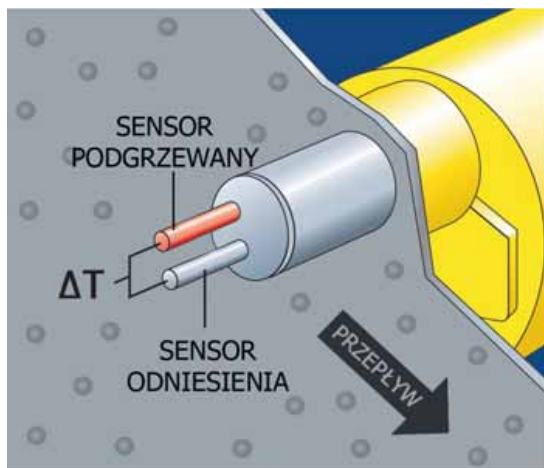
ρ – gęstość gazu

v – prędkość przepływu gazu

A – pole przekroju rurociągu

M – masa gazu

Patrząc na pokazany powyżej wzór można stwierdzić, że masa gazu przepływającego przez rurociąg o przekroju A będzie większa w dwóch przypadkach: przy większej prędkości przepływu lub przy większej gęstości gazu. Interesujący jest drugi przypadek, gdyż jego



analiza pozwoli wyjaśnić sposób kompensacji zmian ciśnienia w przepływomierzach termicznych

Schemat po lewej stronie pokazuje ustabilizowany przepływ biogazu przy ciśnieniu p_1 . Założmy, że ciśnienie zwiększa się pięciokrotnie ($p_2 = 5 \cdot p_1$), a pozostałe parametry pozostają bez zmian – widzimy to na schemacie po prawej stronie. Pięciokrotnie wyższe ciśnienie to także pięciokrotnie większa gęstość gazu. Oznacza to, że w tej samej objętości znajduje się teraz pięć razy więcej cząsteczek gazu, które odbiorą od sensora aktywnego więcej

ciepła. Następstwem tego jest mniejsza różnica temperatur, a to z kolei oznacza większy przepływ masowy. Jak więc widać, zmiana ciśnienia gazu wywołuje zmianę przepływu masowego rejestrowanego przez przepływomierz termiczny – kompensacja następuje samoczynnie i nie ma potrzeby stosowania dodatkowego czujnika ciśnienia!

Dla Użytkowników układów kogeneracyjnych zasilanych biogazem wypływa z tych rozważań ważny wniosek: **można spełnić wymagania przepisów przy jednoczesnym uproszczeniu układu pomiarowego i obniżeniu kosztów jego wykonania!**

Warto w tym miejscu wymienić też inne zalety stosowania przepływomierzy termicznych:

- urządzenia nie mają żadnych części ruchomych, nie wymagają więc żadnych czynności obsługowych (w odróżnieniu od przepływomierzy turbinowych)
- montaż wymaga wykonania tylko jednego króćca, a Użytkownik uzyskuje od razu dwa parametry biogazu – przepływ i temperaturę
- urządzenie jest instalowane przez zawór kulowy, co przy ciśnieniach panujących w instalacji biogazowej pozwala na montaż i demontaż bez zatrzymywania przepływu (co jest niemożliwe w przypadku innych przepływomierzy)
- to samo urządzenie może być stosowane na rurociągach o różnych średnicach (w odróżnieniu od przepływomierzy ultradźwiękowych i turbinowych).

JEDNYM SŁOWEM....

Z uwagi na wymagania prawne, zasadę działania oraz cechy użytkowe, termiczne przepływomierze masowe, dzięki swoim przewagom nad innymi metodami stają się urządzeniami standardem w instalacjach biogazowych i układach kogeneracyjnych. A jeśli zastosujemy go wraz z analizatorem składu biogazu Awiflex, otrzymujemy układ, który daje Użytkownikowi zarówno pewność działania i dostępności wyników pomiarowych, ale także wygodę przy przygotowywaniu raportów wymaganych przy rozliczeniach (o wymaganiach pisaliśmy już w Pod Kontrolą 1/2015).

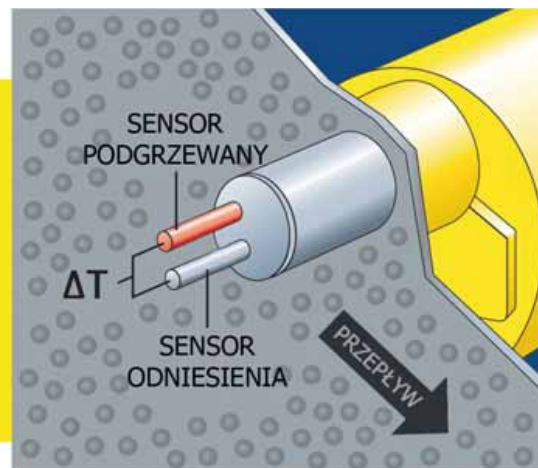


Zasada działania masowego przepływomierza termicznego



Zasada działania masowego przepływomierza termicznego

5x większe ciśnienie →
5x większa gęstość →
5x więcej cząstek gazu →
5x większe chłodzenie →
5x większy przepływ →



Jerzy Janota

Jest absolwentem Wydziału Automatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W Introlu pracuje od 22 lat. Obecnie na stanowisku Dyrektora ds. Rozwiązań Produktowych.

Tel: 32 789 00 09

Kupuj automatykę online www.sklep.introl.pl

regulatory temperatury **od 157 zł netto**

manometry **od 11,5 zł netto**

termometry **od 10 zł netto**

przetworniki ciśnienia **od 250 zł netto**

detektory gazów **rabat nawet 20%**

czujniki temperatury **od 29 zł netto**

elektrozawory **rabat nawet 50%**



✦ Rabaty nawet do **50%**
✦ Darmowa dostawa **48h***

* przy zamówieniu powyżej 500 zł netto

www.sklep.introl.pl

introl

automatyka i pomiary

w przemyśle niezastąpieni