

Podkontrola

automatyka i pomiary

nr 2/2007 (2)

w numerze:

akademia automatyki: pomiary izotopowe cz. 2

dobra praktyka: pomiar wody w oleju

temat wydania:

Wzorcowanie w obszarach zagrożenia wybuchem

beamex



nr 02/2007 (2)

wydawca



INTROL Sp. z o.o.
ul. Kościuszki 112
40-519 Katowice
tel. 032/ 205 33 44
fax 032/ 205 33 77

dodatkowe informacje i subskrypcja
www.podkontrola.pl

redakcja
Irena Stangierska
Bogusław Trybus
Rafał Skrzypiciel



Szanowni Państwo

Oddajemy Państwu drugi numer naszego magazynu. Tworząc go, staraliśmy się uwzględnić wszystkie uwagi, spostrzeżenia i propozycje, które zechcieliście Państwo nam przekazać po lekturze inauguracyjnego, pierwszego wydania. Mam nadzieję, że wprowadzone zmiany stanowią krok we właściwym kierunku.

Stosowanie urządzeń pomiarowych w strefach, w których występuje zagrożenie wybuchem, jest coraz powszechniejsze. Pojawia się jednak problem, co zrobić, jeżeli zainstalowane urządzenia wymagają kalibracji lub sprawdzenia. Czy konieczne jest demontowanie takich urządzeń? Okazuje się, że nie. Jak przeprowadzić kalibrację w strefie zagrożonej wybuchem? Temu tematowi jest poświęcony główny artykuł wydania.

W dziale „Dobra praktyka” zajmujemy się tym razem problemem wykrywania wody w instalacjach olejowych. Sprawa jest o tyle poważna, że obecność wody prowadzi do szybkiego uszkodzenia instalacji hydraulicznych, silników lub transformatorów. Pokazujemy zastosowania unikalnych czujników firmy E+E prowadzące do ograniczenia kosztów remontów i obsługi.

Zamieszczony w „Akademii Automatyki” wykład na temat urządzeń i pomiarów izotopowych stanowi kontynuację tematu z pierwszego numeru. Tym razem autor omawia elementy izotopowych układów pomiarowych oraz pokazuje przykładowe aplikacje przemysłowe w oparciu o własne doświadczenia.

Ponadto Czytelnicy znajdą informacje na temat ważnych dla nas wydarzeń, które miały miejsce w ostatnim kwartale, a także sporo ciekawych wiadomości o najnowszych urządzeniach pomiarowych wprowadzanych na rynek przez naszych partnerów.

Na zakończenie jeszcze kilka słów na temat subskrypcji magazynu „Pod kontrolą”. Wszyscy zainteresowani mogą jej dokonać na stronie internetowej www.podkontrola.pl. Istnieje możliwość zamówienia wersji drukowanej lub elektronicznej. Ze strony można także pobrać numer bieżący (lub poprzedni) w postaci pliku PDF. Można też zwrócić się wprost do nas, wysyłając e-maila na adres introl@introl.pl

Zapraszam do lektury!

Jerzy Janota

spis treści

str. 3
aktualności



str. 4
nowe produkty



str. 6
temat wydania

wzorcowanie w obszarach
zagrożenia wybuchem



str. 8
dobra praktyka

pomiar wody w oleju
urządzenia pomiarowe
E+E Elektronic



str. 10
akademia automatyki

pomiary
izotopowe część 2



Targi Automaticon 2007

W dniach od 13 do 16 marca odbyły się w warszawskim Centrum Wystawienniczym EXPO XXI kolejne Targi Automaticon. Jako największa impreza branżowa, targi zgromadziły prawie wszystkich liczących się producentów i dystrybutorów urządzeń automatyki i systemów sterowania – swoje ekspozycje przygotowało przeszło 300 wystawców.

INTROL na swoim stoisku zaprezentował najnowsze produkty swoich najważniejszych partnerów. Największym zainteresowaniem cieszył się radar do pomiaru poziomu materiałów sypkich Vegapuls 68 – produkt niemieckiej firmy VEGA. Radar ten jest najlepiej sprzedającym się na świecie miernikiem poziomu – w ubiegłym roku sprzedano ponad 6000 sztuk.



Kolejnym nowym urządzeniem była kamera termowizyjna SAT-280, która budziła szczególne zainteresowanie osób zajmujących się utrzymaniem ruchu oraz oceną stanu izolacji i obudów. Zwiedzający mieli możliwość praktycznego przetestowania kamery oraz dostarczanego wraz z nią oprogramowania do opracowywania raportów pokontrolnych. Do nowości zaliczał się z pewnością kalibrator MCS firmy Beamex. Urządzenie jest znane na rynku od dawna, zwłaszcza ze swojej doskonałej jakości. Cechą szczególną prezentowanego kalibratora była możliwość kalibracji przetworników pomiarowych poprzez sieć Profibus i Foundation Fieldbus. MCS Beamex to pierwsze tego typu urządzenie na rynku.

Z uwagi na rosnące potrzeby polskiego rynku, wzrasta zainteresowanie nim wśród producentów aparatury pomiarowej. Świadczy o tym coraz większa liczba przedstawicieli tych firm odwiedzających targi. W tym roku gościliśmy na naszym stoisku panią Marję Kivenheimo z firmy K-Patents, producenta refraktometrów procesowych, oraz pana Bo Boheima z firmy Inor, znanej przede wszystkim z nowoczesnych przetworników temperatury. Urządzenia obu wymienionych firm były eksponowane podczas Automaticonu.

Dziękując wszystkim odwiedzającym, zapraszamy ich jednocześnie do spotkania w przyszłym roku. Już teraz możemy zapewnić, że zainteresowani najnowszymi produktami nie zawiodą się!

RAControls

W pierwszym kwartale tego roku rozpoczęła działalność nowa firma o nazwie RAControls Spółka z o.o. Firma powstała w wyniku porozumienia z Rockwell Automation, znanym na całym świecie producentem systemów sterowania, napędów oraz osprzętu elektrycznego. Podpisany kontrakt ustanawia RAControls Autoryzowanym Dystrybutorem, jedynym dostawcą sprzętu RA na terenie Polski. Zadania, które nowa firma będzie realizować, to przede wszystkim:

- zapewnienie pełnego dostępu do oferty Rockwell Automation (Allen-Bradley) oraz jej partnerów, współpracujących w ramach programu Encompass tj. firm Prosoft, Hilscher i KEPware.
- udzielanie wsparcia technicznego wszystkim klientom i integratorom systemów
- prowadzenie szkoleń z zakresu poszczególnych grup produktowych.



Najmocniejszym atutem spółki RAControls są jej pracownicy, ludzie z wieloletnim doświadczeniem w branży, dogłębną znajomością zagadnień technicznych oraz zastosowań, programowania i obsługi sprzętu Rockwell Automation. Firma prowadzi działania zmierzające do maksymalnego skrócenia terminów dostaw. Jednym z elementów tej strategii jest budowa własnego magazynu w Katowicach.

RAControls, www.racontrols.com.pl

Wizyta w zakładach GE

Introl już od roku współpracuje z firmą GE w zakresie przepływomierzy ultradźwiękowych, mierników wilgotności oraz analizatorów gazów. Po managerach produktów przyszła kolej na przedstawicieli regionalnych, by zapoznać się szczegółowo z produktami GE. W połowie kwietnia grupa naszych kolegów miała okazję odwiedzić zakłady GE Panametrics w Shannon, w Irlandii.



Największą zaletą wizyty była możliwość przyjrzenia się z bliska procesowi produkcji urządzeń oraz procedurom kalibracji na stanowiskach laboratoryjnych, a także bezpośredniego kontaktu z pracownikami obsługującymi nas, jako dystrybutora GE.

ATEX dla przepływomierzy termicznych

Przepływomierze termiczne, produkowane przez firmę FCI, są stosowane przede wszystkim do różnego rodzaju gazów. Często pojawia się konieczność umieszczania tego typu urządzeń w strefach zagrożenia wybuchem. Jednak, aby było to możliwe, urządzenia muszą posiadać stosowne dopuszczenia. Przepływomierze ST50 i ST75 uzyskały certyfikaty ATEX do stosowania w strefach niebezpiecznych zgodnie z dyrektywą 94/4 EC. Przyrządom nadano następujące cechy:

II 3 G EEx na II T6 dla stref gazowych

II 3 D T65°C dla stref pyłowych.



Kamera termowizyjna SAT – S 280

Pojawienie się przenośnej kamery SAT S280 stanowi kolejny przełom na rynku termowizji – za cenę 60.000 PLN dostępne jest urządzenie z detektorem 320 x 240 o czułości 0,08°C, kamerą video oraz celownikiem laserowym. Kamera przeznaczona jest do precyzyjnych pomiarów temperatury w zakresie od -20 do +500°C, z możliwością rozszerzenia zakresu do +2000°C.

Tak wysoka czułość pozwala np. na diagnostykę izolacji budynków, ciepociągów, urządzeń elektrycznych itp. w temperaturze otoczenia od -15°C do +45°C.

Urządzenie posiada zarówno kolorowy ekran wewnątrz wizjera, jak i kolorowy, zewnętrzny ekran LCD z aktywną matrycą. Umożliwia to obserwację obrazu nawet przy silnym oświetleniu słonecznym.

Użytkownik ma możliwość wprowadzania korekty wskazań zależnie od współczynnika emisyjności, odległości i wilgotności powietrza.

Dla ułatwienia lokalizacji miejsca pomiaru kamera posiada celownik laserowy (identyczny jak w pirometrach) oraz kamerę video o rozdzielczości 640x480. Kamera automatycznie zapisuje zdjęcie termowizyjne ze zdjęciem w świetle widzialnym, co umożliwia nie tylko prostą identyfikację obiektu, ale również przygotowanie raportu z badań. Dodatkowo istnieje możliwość nagrania komentarza dźwiękowego.

Obrazy zapisywane są na karcie pamięci FLASH o pojemności 250 obrazów. Zawar-

tość pamięci można skopiować do komputera poprzez port USB.



Dla kamery producent przygotował oprogramowanie SAT Report, które wyposażyl w cały szereg funkcji do analizy obrazu jak np: pomiar w 10 punktach, profile temperatury, histogramy, określenie izoterm). Pozwala ono również na łatwe tworzenie zaawansowanych raportów, składających się ze zdjęcia termowizyjnego, widzialnego, analiz termogramu oraz komentarzy.

pirometry
więcej informacji: www.introl.pl/05011788

Mini GAS Sniffer

Mini GAS Sniffer to detektor wszelkich nieszczelności w instalacjach gazów palnych. Urządzenie sygnalizuje przekroczenie zadanych progów stężenia gazu sygnałem dźwiękowym oraz optycznym (diody LED). Giętka sonda długości 200 mm umożliwia dotarcie z pomiarem do miejsc trudno dostępnych.

Typowe zastosowanie

to wykrywanie nieszczelności instalacji z metanem, butanem, propanem, LPG. Czuość urządzenia wynosi 40 ppm.

Urządzenie jest dostarczane w komplecie zawierającym:

- przenośny detektor nieszczelności
- sondę o długości 200 mm
- dokumentację techniczno-ruchową
- baterie alkaliczne.



pomiary
gazometryczne
więcej informacji:
www.introl.pl/05011787

GasAlert Micro 5 IR

Micro 5IR to nowy detektor ochrony osobistej, umożliwiający wykrywanie oraz pomiar stężenia tlenu, gazu palnego i trzech gazów toksycznych, spośród: CO₂, H₂S, SO₂, O₂, HCN, CO, NO₂, NH₃, O₃, PH₃, ClO₂. Pomiar stężenia CO₂ odbywa się w oparciu o sensor IR (Infra Red). Wymiana gazowa na zasadzie dyfuzji (opcjonalnie dostępna pompka elektryczna). Dostępny jest również w wersji z funkcją zapisu danych DL.

Specjalne sensory wtykowe (elektrochemiczne, katalityczne i IR) zapewniają ergonomiczną obsługę urządzenia. Wytrzymała mechanicznie, odporna na wstrząsy i zakłócenia elektromagnetyczne, wodoodporna obudowa umożliwia pracę w naprawę trudnych warunkach.

Funkcja Data Logger zapewnia rejestrację odczytu sensorów, stanów alarmowych monitorowanych gazów, maksymalne przekroczenia zadanych progów, numeru seryjnego urządzenia oraz każdej kalibracji. Do gromadzenia danych stosowana jest karta MMC (Multi Media Card) 32MB. Wszystkie dane z karty MMC mogą być kopiowane przez użytkownika do komputera. Nie jest do tego wymagane dodatkowe oprogramowanie, wystarczą Excel lub Access z pakietu Office.



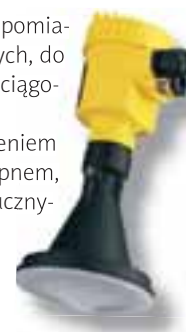
pomiary gazometryczne
więcej informacji: www.introl.pl/05011786

Sonda radarowa do pomiaru materiałów sypkich VegaPuls 67

Niemiecka firma VEGA, wykorzystując swoje szesnastoletnie doświadczenia oraz ogromny postęp w technice mikrofalowej, wprowadziła na rynek kolejne urządzenie radarowe do bezkontaktowego pomiaru poziomu materiałów sypkich. VEGAPULS 67 uzupełnia ofertę radarów dla silnie pyłących, lekkich mediów o małe zakresy pomiarowe od 0,5 do 15 metrów. W odróżnieniu od przeboju rynkowego, jakim jest radar VEGAPULS 68, nowy miernik posiada płaską antenę DN80, umożliwiającą pomiar poziomu praktycznie do dachu zbiornika (stożek anteny poza zbiornikiem). Dodatkowo, antena jest bardzo odporna na skraplanie się pary wodnej. Niewrażliwość na zapylenie, parowanie, ruchy powietrza w zbiorniku oraz różnice temperatur przekładają się na pewność działania i niezawodność pomiaru.

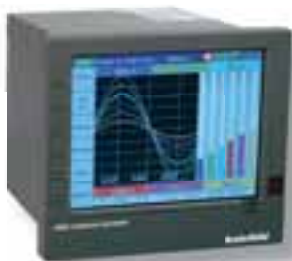
Sondy VEGAPULS 67 przeznaczone są do pomiaru poziomu w niskich zbiornikach magazynowych, do pomiaru na przesypach przenośników taśmociągowych itp.

W Polsce sondy radarowe pracują z powodzeniem na silosach z cementem, popiołem lotnym, wapnem, cukrem, mielonym drewnem, tworzywami sztucznymi, węglem (wszystkie granulacje) itd.



pomiary poziomu
więcej informacji: www.introl.pl/17010121

Rejestrator wideograficzny dla każdego



Firma Brainchild, uzupełniając swoją ofertę rejestratorów wideograficznych, wprowadziła do sprzedaży nowy, tani rejestrator VR06. Jego parametry techniczne są identyczne z parametrami doskonale znanego rejestratora VR18: ten sam duży, kolorowy wyświetlacz 6,4", te same wymiary zewnętrzne, 6 slotów do montażu kart rozszerzeń (np. z modułami wejść i wyjść cyfrowych) oraz to samo oprogramowanie w języku polskim (!). Jedyna różnica polega na ograniczeniu ilości kanałów:

VR06 obsługuje maksymalnie 6 kanałów wejściowych. Atrakcyjna cena stanowi ważne uzupełnienie zalet rejestratora VR06.

rejestracja i wizualizacja

więcej informacji: www.introl.pl/02030009

Pierwszy na świecie kalibrator Fieldbus

Na całym świecie gwałtownie rośnie liczba instalacji Fieldbus. Sam rynek systemów Fieldbus jest duży, ale spośród wszystkich dostępnych wyróżniają się dwa systemy: Foundation Fieldbus oraz Profibus.

Choć przetworniki (ciśnienia, temperatury) Fieldbus reprezentują bardzo zaawansowaną technologię, wciąż istnieje potrzeba ich wzorcowania. Rozwiązaniem odpowiadającym na tę potrzebę jest nowy **Kalibrator MC5 Fieldbus firmy Beamex. MC5 to pierwszy na świecie kalibrator Fieldbus, który można wykorzystywać do wzorcowania przetworników w technologii Foundation Fieldbus H1 lub Profibus PA.**

Kalibrator MC5 Fieldbus to połączenie wielofunkcyjnego kalibratora oraz konfiguratora Fieldbus. MC5 to zwarte, łatwe w użyciu urządzenie kalibracyjne do pracy na obiekcie, które oferuje szeroki zakres funkcjonalności. Wzorcowanie przetworników Fieldbus za pomocą MC5 wymaga obecności tylko jednej osoby, zaś wyniki wzorcowania są automatycznie dokumentowane.

MC5 to wielofunkcyjny kalibrator dokumentujący, zawierający wszelkie potrzebne funkcje w jednym urządzeniu, posiada wielojęzyczne menu (w tym język polski!). Standardowo dostarczany jest z kompletem świadectw wzorcowania z laboratorium Akredytowanego. Ma zdolność wzorcowania sygnałów dotyczących ciśnienia, temperatury, parametrów elek-

trycznych oraz częstotliwości. MC5 obsługuje także komunikację w protokole HART®.

Kalibratory MC5 istnieją na rynku od kilku lat. Każdy przyrząd zakupiony można rozbudować w dowolnym momencie o opcję komunikacji Foundation Fieldbus H1 lub Profibus PA.

kalibratory

więcej informacji: www.introl.pl/03010001



HygroPro™

HygroPro firmy Panametrics jest iskrobezpiecznym, zamkniętym w pyłoszczelnej obudowie IP67, przetwornikiem wilgotności, umożliwiającym pomiar punktu rosy w zakresie od +20°C do -110°C przy ciśnieniu roboczym do 345 bar. Posiada zintegrowany podświetlany wyświetlacz oraz klawiaturę ułatwiającą dostęp do trzech parametrów równocześnie. Idealnie nadaje się do aplikacji gazu naturalnego, przemysłu petrochemicznego, energetycznego oraz innych. Sonda pomiarowa może znajdować się z jednej z czterech stron wyświetlacza co ułatwia dobór miejsca montażu przetwornika na rurze procesowej. HygroPro oprócz czujnika wilgotności z tlenku aluminium posiada również wbudowany termistor oraz zintegrowany przetwornik ciśnienia, co umożliwia przeliczanie parametrów takich jak ppmv, ppmw, procent wilgotności względnej w czasie rzeczywistym. Dodatkowo złącze RS485 umożliwia budowę z kilku przetworników jednej sieci.

wilgotność

i punkt rosy

więcej informacji:

www.introl.pl/14080036



Humiport 05IR

Humiport 05IR jest uzupełnieniem serii przenośnych mierników temperatury i wilgotności firmy E+E Elektronik. Miernik jest wyposażony w czujnik wilgotności HC101 gwarantujący wysoką dokładność oraz długoterminową stabilność pomiarów. Cechą szczególną tej wersji, jest dodatkowy, bezkontaktowy pomiar temperatury oparty na podczerwieni. Konwencjonalny układ mierzący temperaturę i wilgotność otoczenia pozwala na wyznaczenie temperatury punktu rosy. Na podstawie tej wartości oraz zdalnie zmierzonej temperatury powierzchni miernik pozwala określić, czy na tej powierzchni będzie występowało zjawisko wykraplania się pary wodnej.

Szczególnym zastosowaniem urządzenia jest badanie ścian pod kątem niebezpieczeństwa ich zagrzybienia. Zagrzybienie występuje zazwyczaj na fragmentach ścian, które są źle zaizolowane (przemarzają) i przez to dochodzi na nich do skraplania pary wodnej znajdującej się w powietrzu. Utrzymująca się wilgoć stwarza warunki korzystne do rozwoju grzybów i pleśni. Humiport 05IR porównując temperaturę punktu rosy w danym pomieszczeniu oraz temperaturę poszczególnych ścian lub ich fragmentów, sygnalizuje dźwiękiem miejsca zagrożone. Oczywiście poza tym zastosowaniem miernik może służyć jako standardowy termo-higrometr. Nowe funkcje miernika w dużym stopniu poszerzają grono potencjalnych odbiorców i użytkowników produktu.

wilgotność i punkt rosy

więcej informacji: www.introl.pl/14010008



Wzorcowanie w obszarach zagrożenia wybuchem

beamex

Obecność gazów palnych w atmosferze wymaga stosowania specjalnego sprzętu. Zapalanie zapalniczki, w otoczeniu zawierającym palny gaz jest skrajnie niebezpieczne – konsekwencją są często obrażenia ciała i zniszczenie mienia. Niewłaściwe prowadzenie wzorcowania przyrządów w takim zagrożonym obszarze może być równie niebezpieczne.

Materiały i płyny stosowane w niektórych procesach, mogą stwarzać zagrożenie w tym sensie, że mogą się one zapalić lub wybuchnąć. Przykładowo, węglowodory w kopalniach, rafineriach ropy naftowej i fabrykach chemicznych są palne, a typowo występują w zbiornikach i rurociągach. Jeżeli są one dokładnie zamknięte, zewnętrzny płomień nie może spowodować zapalenia węglowodorów. W wielu miejscach jednak wycieki, nienormalne warunki i nagromadzenie płynów, powodują taką obecność węglowodorów w otoczeniu, że otwarty ogień może spowodować ich zapalenie z katastrofalnymi skutkami.

Wiele materiałów i płynów stosowanych w pozornie „bezpiecznych” ga-

łęziach przemysłu, to materiały łatwopalne.

Węglowodory i inne palne płyny występują nie tylko w przemyśle przetwórstwa ropy naftowej i chemicznym. Dla przykładu, paliwa takie jak gaz ziemny, są wykorzystywane w każdym przemyśle, włącznie z rolno-spożywczym, papierniczym, farmaceutycznym, energetyką, gospodarką wodno-ściekową, ale także na wyższych uczelniach, w handlu detalicznym oraz w domu.

Dodatkowo, wiele materiałów i płynów stosowanych w pozornie „bezpiecznych” gałęziach przemysłu, to materiały łatwopalne. Nawet, tak wydawałoby się, bezpieczne instalacje, jak te służące do uzdatniania wody, wykorzystują w stosowanej technologii

materiały palne, takie jak chlor. Oznacza to, że pewne części stacji przygotowania wody można słusznie uważać za obszary zagrożenia. Podobnie, pewne instalacje w przetwórstwach spożywczych, takie jak reaktory do uwodorniania (utwardzania) olejów, także stwarzają ryzyko. Z tego względu, ważne dla wytwórców jest sprawdzanie instalacji technologicznych i znajdowanie obszarów zagrożenia, tak, aby można było wybrać, zamontować w nich i konserwować takie przyrządy, które według praktycznych doświadczeń pozwalają uniknąć zagrożenia.

Wymagania sprzętowe w obszarach zagrożenia

Wymagania ochrony w obszarach zagrożenia, różnią się zależnie od typu występującego materiału, częstotliwości występowania zagrożenia i zastosowanej koncepcji ochrony.

Intensywność spalania dla różnych par, jest mówiąc ogólnie, różna. Są, więc one grupowane (IEC 60079-10) w kolejności zmniejszania energii zapłonu (z podanym przykładem gazu dla każdej grupy), jak pokazano niżej:

Grupa IIC	acetylen
Grupa IIB+H2	wodór
Grupa IIB	etylen
Grupa IIA	propan

Klasyfikacja obszarów zagrożenia (IEC 60079-10), w kolejności malejącej częstości występowania zagrożenia, jest następująca:

Strefa 0 (Zone 0)	substancja palna jest stale obecna
Strefa 1 (Zone 1)	substancja palna występuje okresowo
Strefa 2 (Zone 2)	substancja palna występuje wyjątkowo

Iskrobezpieczeństwo (IS) jest najpowszechniej stosowaną koncepcją ochrony, stosowaną dla kalibratorów, które są używane w obszarach zagrożenia wybuchem. Ogólnie ujmując, koncepcja IS polega na takim zaprojektowaniu kalibratora, że



ogranicza on ilość oddawanej energii, do poziomu, który nie może spowodować zapłonu palnej mieszanki gazowej. Włączenie oznaczeń konstrukcji IS do powyższej tabeli stref zagrożenia, zgodnie z zasadami ich właściwego stosowania, daje w wyniku:

Strefa 0 (Zone 0) ia	substancja palna jest stale obecna
Strefa 1 (Zone 1) ia, ib	substancja palna występuje okresowo
Strefa 2 (Zone 2) ia, ib	substancja palna występuje wyjątkowo

Dodatkowo, ponieważ temperatura gorącej powierzchni obudowy może spowodować zapłon, wprowadzono klasy temperaturowe, które ograniczają maksymalną temperaturę powierzchni urządzeń w zakresie między 450°C (T1) i 85°C (T6).

Kalibratory Beamex przeznaczone do obszarów zagrożenia wybuchem, są zaprojektowane i certyfikowane dla zagrożeń wymagających zabezpieczenia Ex ia IIC T4 według oznaczeń Dyrektywy ATEX i mogą być stosowane w obszarach zagrożenia obecnością gazu, gdzie akceptowana jest klasa temperaturowa 135°C przy temperaturze otoczenia do 50°C.

Sposoby wzorcowania w obszarach zagrożenia

W obszarach zagrożenia wybuchem, do monitorowania i sterowania procesami, stosowane są na ogół przyrządy specjalnie przeznaczone do obszarów zagrożenia, mierzące przepływ, poziom, ciśnienie, temperaturę i inne wielkości. W niektórych przypadkach najwygodniej jest wymontować te przyrządy i przeprowadzić ich wzorcowanie w warsztacie poza strefą, na stanowisku do kalibracji. Niestety, na ogół nie ma takiej możliwości, co oznacza, że wiele przyrządów trzeba wzorcować w miejscu ich zamontowania. W tym celu produkowane są kalibratory, specjalnie przeznaczone do bezpiecznej pracy w trudnym środowisku i obszarach zagrożenia.

Iskrobezpieczeństwo (IS) jest najbardziej popularnym sposobem ochrony, stosowanym dla kalibratorów przeznaczonych do pracy w obszarach zagrożenia

Beamex MCS-IS jest przenośnym, iskrobezpiecznym, wielofunkcyjnym kalibratorem, zaopatrzonym w moduły, które pozwalają dostosować go do różnych zakresów i wielu typów przyrządów mierzących ciśnienie, napięcie, natężenie prądu, impulsy

i częstotliwość, a także do czujników rezystancyjnych (RTD) i termoelementów.

Modułowy system kalibracji Beamex MCS100 jest stanowiskiem i układem kalibracyjnym, przeznaczonym do stosowania w warsztatach i laboratoriach, który obejmuje funkcjonalnie kalibrator wielofunkcyjny MC5 oraz może mierzyć/ generować dodatkowe parametry, takie jak dokładne ciśnienia. Ergonomiczny projekt i modułowa konstrukcja, pozwalają użytkownikowi wybrać niezbędne funkcje w ekonomicznie optycalny sposób.

Oprogramowanie Beamex CMX integruje zarządzanie wzorcowaniem przez umożliwienie wydajnego planowania i harmonizowania prac kalibracyjnych. Może ono nie tylko sygnalizować potrzebę wykonania wzorcowania, ale także automatycznie pobierać dane, tworzyć dokumentację, uwzględniać przepisy cGMP (21 CFR 11) oraz śledzić historię kalibracji. Oprogramowanie to, mówiąc ogólnie, przyspiesza i ułatwia prace związane z wzorcowaniem, i przeznaczone jest do integracji z systemami zarządzania, takimi jak SAP/R3 i Maximo.

Kilka uwag do zapamiętania

- Nieodpowiednie działania w obszarach zagrożenia wybuchem mogą spowodować zniszczenie mienia i uszkodzenia ciała.
- Obszary zagrożenia wybuchem mogą potencjalnie istnieć we wszystkich gałęziach przemysłu, w sklepach, a także w domu.
- Przyrządy powinny być klasyfikowane, montowane, obsługiwane i konserwowane, zgodnie z wymaganiami dotyczącymi obszarów zagrożenia wybuchem.

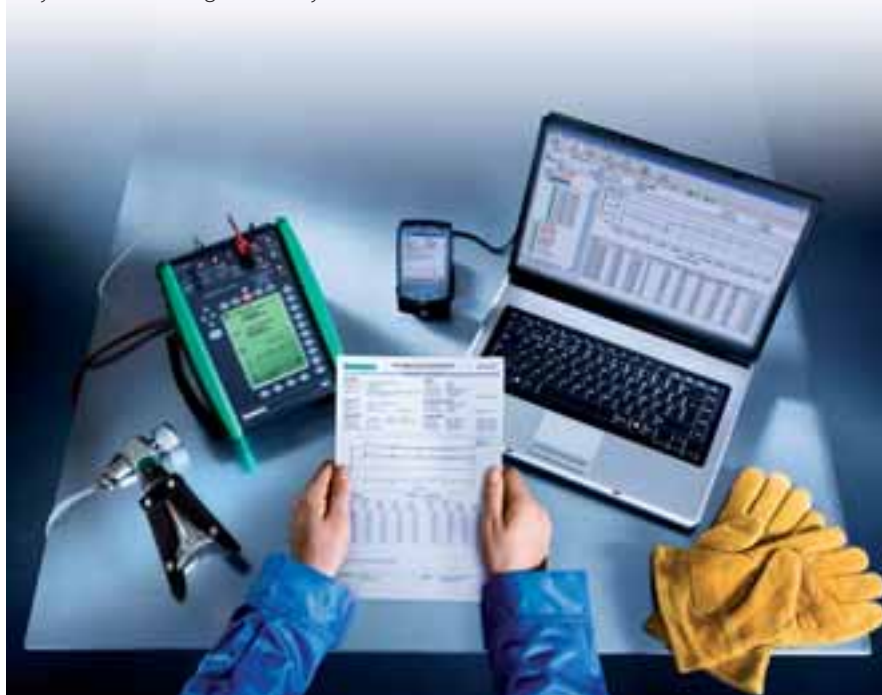
- Przenośne kalibratory Beamex dla obszarów zagrożenia, są przeznaczone do użytku przy niemal wszystkich zagrożeniach związanych z obecnością gazów palnych.



Opracowanie na podstawie materiałów firmy Beamex
Sławomir Kowalczyk

ukończył wydział Automatyki Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Specjalność Systemy Pomiarowe. Po studiach przez 5 lat pracował jako konstruktor w firmie FAMAK S.A. w Kluczborku. W Introłu pracuje od 11 lat z czego od 2000 roku na stanowisku kierownika działu kalibratorów.

tel. 032/7890080
 e-mail: kalibratory@intro.pl



Pomiar wody w oleju

Urządzenia pomiarowe E+E Elektronik



Pojawienie się wody w oleju bez względu na to czy jest to olej silnikowy, hydrauliczny czy też izolacyjny jest zjawiskiem niekorzystnym i należy mu zapobiegać, gdyż prowadzi ono do uszkodzeń maszyn oraz transformatorów.

W zależności od ilości wody oraz temperatury woda będzie występowała w trzech formach:

- 1) woda rozpuszczona
- 2) emulsja
- 3) woda wydzielona

Każda z tych trzech form będzie miała inny wpływ na właściwości oleju.

Woda rozpuszczona występuje do momentu nasycenia się oleju ($aw < 1$). W tej fazie woda nie jest widoczna. Jej ilość (masa) zależy od typu oleju i temperatury.

Po przekroczeniu punktu nasycenia woda w połączeniu z olejem tworzy emulsję. Tworzą się mikroskopijne krople wody (~10µm), a olej nabiera mętniej konsystencji. Zwiększenie ilości wody doprowadzi do wydzielania się osobnej jej warstwy.

Efekty pracy oleju, w którym woda znajduje się w formie emulsji lub jest już wydzielona są o wiele gorsze od pracy oleju, w którym woda jest w fazie rozpuszczonej.

Badanie poziomu nasycenia oleju (współczynnika aw), znacznie zmniejsza ryzyko zaistnienia tych niekorzystnych warunków, a przypadku ich pojawienia się pozwala na właściwą reakcję użytkownika.

Pomiar jednostki:

1. Aktywność wody (a_w)
wyrażana jest wzorem

$$a_w = \frac{e}{e_w}$$

gdzie:

e – ciśnienie parcjale pary wodnej dla naczynia z olejem o określonej zawartości wody

e_w – ciśnienie nasycenia pary wodnej dla naczynia z wodą

Parametr ten nie posiada jednostki;

zakres: **0** (olej całkowicie pozbawiony wody)

1 (olej nasycony wodą)

Istotą tego parametru jest to, że daje nam bezpośrednio informację na temat stanu w jakim znajduje się badany olej w danej chwili. Możemy go jednak używać tylko i wyłącznie dla wody gdy jest rozpuszczona w oleju.

2. Zawartość wody (x)

Parametr ten jest bardzo popularny i najczęściej wykorzystywany jeżeli chodzi o badanie zawartości wody.

$$x = \frac{\text{masa wody}}{\text{masa próbki oleju}}$$

[mg wody/kg oleju]

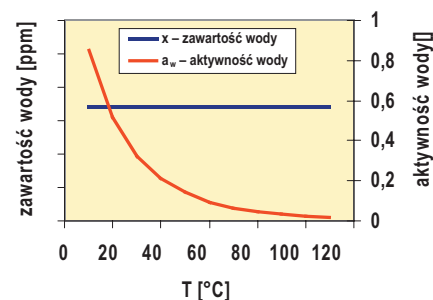
jednostka: ppm (mg/kg)
lub % (kg/kg *100)

Parametrem tym można określić ilość wody we wszystkich trzech formach jej występowania w oleju.

Porównanie parametrów:

zawartość wody (x)	aktywność wody (a_w)
- parametr znany użytkownikom - pomiar możliwy dla wszystkich form występowania wody w oleju - opisuje bezwzględną zawartość wody w oleju - użyteczny tylko w przypadku dobrze znanych i zbadanych aplikacji - mierzony z dużą dokładnością metodami "off-line"	- pomiar wody rozpuszczonej w oleju - opisuje zawartość wody w oleju odnosząc ją do punktu nasycenia - użyteczny bez względu na typ oleju jak i rodzaj aplikacji - bezpośrednia informacja o niebezpieczeństwie wydzielania się wody z oleju (nasycenia) - możliwość dokładnego pomiaru on-line

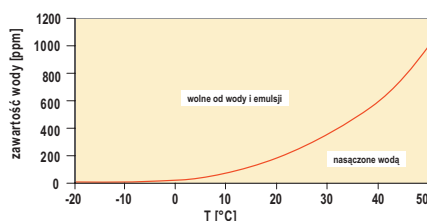
Zależność temperaturowa parametrów:



Wykres pokazuje że pomiar zawartości wody (x) nie będzie zależał od temperatury oleju, natomiast aktywność wody (a_w) jest silnie temperaturowo zależna.



Rys. 1. Przetwornik EE36 w metalowej obudowie



W połączeniu z przedstawionym wykresem nasycenia oleju wynika, że wraz ze zmianą temperatury w oleju może zmienić swoją postać – olej może się nasycić mimo niezmienionego poziomu zawartości wody (x).

PRZETWORNIKI POMIAROWE E+E Elektronik

EE36

Firma E+E Elektronik opracowała przetwornik umożliwiający ciągły monitoring jakości oleju.

Przetwornik EE36 mierzy wartość aw korzystając ze sprawdzonych czujników wilgotności serii HC1000. Gwarantują one bardzo wysoką dokładność ($\pm 0,01$ aw), długotrwałą stabilność pomiarów oraz dużą odporność na zabrudzenia chemiczne. Dodatkowo urządzenie mierzy temperaturę badanego oleju. Na podstawie tych dwóch pomiarów dla transformatorowych olei mineralnych obliczana jest zawartość wody (x) wyrażana w ppm. W przypadku innych typów olei aby umożliwić pomiar w ppm niezbędne jest wprowadzenie do przetwornika odpowiednich parametrów danego oleju.

Zmierzone i przeliczone wartości mogą być przekazane na dwa dowolnie skalowane wyjścia analogowe lub też przedstawiane na opcjonalnym wyświetlaczu. Jako opcja występuje również moduł wyjść przekaźnikowych, do zastosowania zarówno jako alarm jak i do sterowania procesem. Wszelkich zmian konfiguracji oraz skalowania wyjść dokonuje się za pomocą dotychczasowego do zestawu oprogramowania. Sonda urządzenia może być umieszczona bezpośrednio w oleju i poddana temperaturze do 180°C oraz ciśnieniu do 10 bar. Dodatkowo bezpośredni montaż i wyposażenie sondy w zawór umożliwia przenoszenie i odcinanie przetwornika bez konieczności przerywania monitorowanego procesu.

Wersja przenośna

W oparciu o miernik przenośny Omniport oraz sondę wykorzystującą czujnik przetwornika EE36 skonstruowany został przyrząd pozwalający na szybki pomiar w miejscu instalacji urządzenia bez konieczności transportu oleju do laboratorium pomiarowego.



Rys. 2. Przenośny miernik Omniport 20

APLIKACJE I WYKORZYSTANIE POMIARU

1. Transformatory

Pomiar stacjonarny

Olej transformatorowy jest wykorzystywany jako izolator oraz czynnik chłodzący. Pośród wielu parametrów oleju monitorowanych przez służby techniczne jest również zawartość wody, gdyż jej obecność m.in. znacznie obniża napięcie przebicia. Woda pojawia się w oleju w wyniku reakcji chemicznych oraz oddziaływania otoczenia. Jednak problem dotyczy również nowego oleju. Zawilgocenie następuje w trakcie transportu i przed uruchomieniem olej musi być osuszony.

Umieszczenie przetwornika bezpośrednio na wirówce służącej do osuszania oleju, umożliwia śledzenie na bieżąco procesu osuszania. W efekcie niezwłocznie po otrzymaniu satysfakcjonującego pomiaru można przerwać proces, oszczędzając tym samym czas i energię.

2. Silniki okrętowe

Silniki oraz generatory okrętowe narażone są w dużym stopniu na przedostanie się wody zarówno do paliwa jak i olejów smarnych. Mimo stosowanych środków mających na celu zapobiegać takim niebezpiecznym dla prawidłowego funkcjonowania silników zjawiskom, prowadzona jest okresowa kontrola jakości oleju. Stosowanie przetworników prowadzących ciągły

pomiar zawartości wody w oleju jest szczególnie istotne, ze względu na specyficzne warunki pracy oraz skutki ewentualnego uszkodzenia silników.

3. Inne aplikacje.

W przemyśle jest wiele aplikacji, w których olej wykorzystywany jest nie tylko do celów smarowniczych czy izolacyjnych ale również do zasilania układów hydraulicznych czy też chłodzących. Dla przykładu, pojawienie się wody w instalacji hydraulicznej będzie prowadziło do zamarzania układów w warunkach zimowych. Dodatkowo opierając się na wynikach badania można ustalać częstotliwość wymiany oleju i serwisu urządzenia,

PODSUMOWANIE

Ze względu na zależność temperaturową (zmianę punktu nasycenia) nie zawsze pomiar zawartości wody w oleju (x) da dostateczną informację na temat oleju. Należy dodatkowo brać pod uwagę aktywność wody (aw), jako dokładną informację o możliwości nasycenia oleju.

Korzystne jest takie skonfigurowanie układu pomiarowego, że poprzez wyjścia analogowe przetwornika mierzona jest zawartość wody w oleju (x) oraz temperatura, natomiast dodatkowe wyjście przekaźnikowe (alarm) sygnalizuje niebezpieczeństwo nasycenia oleju (przykładowo próg zadziałania ustawiony na aw = 0,8).

Przy pomocy przetworników pomiarowych można na bieżąco monitorować w razie konieczności reagować na pojawienie się wody w oleju. Pomiar ten również pozwoli uniknąć zbędnych serwisów, a więc przestoju maszyn i wysokich kosztów obsługi.



Opracowanie
Paweł Szuba

Pracuje w Introlu od 2004 roku, obecnie na stanowisku kierownika działu temperatur. Zajmuje się ponadto pomiarami wilgotności oraz pomiarami powiązanimi (m.in. zawartością wody w oleju).

tel. 032/7890110
e-mail: temperatura@introl.pl

Pomiary izotopowe część 2

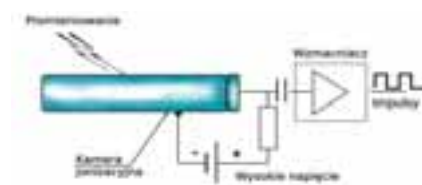
Każdy układ pomiarowy, wykorzystujący źródła promieniowania, składa się zawsze z takich samych elementów. Są nimi: detektor promieniowania, źródło izotopowe w pojemniku ochronnym oraz przetwornik (jednostka sterująca). W zależności od przeznaczenia układu, wymienione elementy mogą się różnić wielkością, budową i sposobem wykonania, jednak ich funkcje pozostają w każdym przypadku takie same.

Detektor i pojemnik ochronny ze źródłem są zawsze instalowane w miejscu, w którym należy wykonać pomiar tzn. przy zbiorniku czy reaktorze, na przenośniku lub na rurociągu. Wzajemne położenie tych elementów jest takie, że mierzony produkt znajduje się pomiędzy nimi. Przetwornik najczęściej jest umieszczany w sterowni, a z detektorem łączy się go za pomocą odpowiednio dobranych przewodów. Niektórzy producenci upraszczają budowę układu pomiarowego poprzez umieszczenie elektroniki przetwornika w obudowie detektora. W takiej sytuacji sygnał pomiarowy z detektora trafia bezpośrednio do systemu sterowania np. jako standardowy prąd 4...20 mA lub sygnał cyfrowy.

Wspomnieliśmy, że detektor ma za zadanie mierzyć natężenie promieniowania, które dociera do niego po przejściu przez produkt. Zmiany natężenia są powodowane, zależnie od przeznaczenia układu pomiarowego, przez zmieniającą się gęstość produktu, zmieniający się poziom w zbiorniku lub zmieniającą się ilość produktu na przenośniku. Jak widać, patrząc na sygnał wyjściowy detektora (ilość impulsów lub wartość prądu) nie jesteśmy w stanie powiedzieć, jaką wielkość fizyczną mierzy nasz układ pomiarowy. Dlatego bardzo ważną czynnością jest w przypadku układów izotopowych kalibracja. Kalibracja oznacza nic innego, jak przyporządkowanie określonych wartości wielkości mierzonej konkretnym wartościom sygnału z detektora. Dla użytkownika jest ważne, że kalibracja układu może się odbywać dopiero po jego zainstalowaniu. Nie ma sensu kalibracja u producenta lub w warsztacie, rzeczywista konfiguracja układu pomiarowego zawsze będzie inna. Konieczne jest posiadanie informacji na temat rzeczywistych wartości mierzonej wielkości: musi istnieć możliwość sprawdzenia poziomu w zbiorniku (np. przez wziernik), możliwość poboru próbki do zbadania w laboratorium (przy pomiarze gęstości) lub możliwość zważenia przetransportowanego materiału.

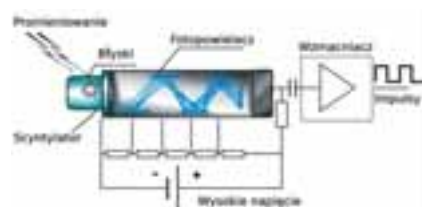
Powiemy teraz kilka słów na temat działania i budowy poszczególnych elementów układu izotopowego.

Detektor promieniowania składa się elementu wrażliwego na promieniowanie oraz układu elektronicznego wzmacniającego i formującego sygnał pomiarowy. W zależności od przeznaczenia detektora, jako element reagujący na promieniowanie są stosowane liczniki Geigera-Müllera lub układy z kryształem (scyntylatorem) i fotopowielaczem. Wymienione wersje różnią się przede wszystkim czułością (liczniki ze scyntylatorem mają czułość większą o rząd), a także ceną (liczniki GM są tańsze). Jak działa detektor?



Rys. 1. Licznik Geigera-Müllera

Promieniowanie trafiając na licznik GM wywołuje lawinowy przepływ prądu, który jest zamieniony przez układ elektroniczny na impuls. W przypadku scyntylatora, promieniowanie wywołuje pojawienie się fotonów (błysków światła), które następnie docierają do tzw. fotopowielacza – lampy elektronowej posiadającej kilka elektrod. Pojedynczy błysk zostaje wzmacniony i, podobnie jak w przypadku licznika GM, jest widoczny jako impuls na wyjściu układu. W obu przypadkach ilość generowanych przez układ impulsów jest proporcjonalna do natężenia promieniowania docierającego do detektora.



Rys. 2. Licznik scyntylicyjny

Pojemnik ochronny ma za zadanie nadać właściwą formę i kierunek, a także zabezpieczyć przed promieniowaniem otoczenie i ludzi w nim przebywających. Konstrukcja pojemnika wynika z jego funkcji. Obudowa pojemnika jest wykonana najczęściej ze stali, co zapewnia

właściwą wytrzymałość mechaniczną. Wypełnienie stanowi materiał o możliwie dużej gęstości (najczęściej ołów), dzięki czemu promieniowanie zostanie znacznie osłabione. Grubość warstwy ołowiu jest zależna od aktywności źródła umieszczonego w pojemniku. Im większa aktywność, tym większy ciężar pojemnika. Informacje te są istotne już na etapie planowania układu pomiarowego, należy bowiem przewidzieć sposób zamontowania pojemnika i zapewnić mu odpowiednie podpory. W osłonie ołowianej wykonany jest zawsze odpowiednio ukształtowany otwór kolimacyjny. Wiązka promieniowania wychodząca na zewnątrz może mieć kształt stożka o małym kącie np. 9° (dla sygnalizacji poziomu lub pomiaru gęstości) albo płaskiej kurtyny o kącie 45° dla układów ciągłego pomiaru poziomu lub przepływu masy. Konstrukcja pojemnika umożliwia jego zamknięcie i zastąpienie otworu wylotowego promieniowania.



Rys. 3. Typowy pojemnik ochronny źródła punkowego

Jak mówiliśmy już w I części wykładu, izotopy są źródłem promieniowania gamma wykorzystywanego w pomiarach przemysłowych. Najczęściej stosowane izotopy, Cez-137 i kobalt Co-60, różnią się od siebie czasem półrozpadu (czyli żywotnością) i energią promieniowania. Te cechy decydują, który izotop zastosować dla danej aplikacji. Promieniowanie cezu ma mniejszą energię, wobec czego izotop ten stosuje się dla zbiorników i rur o cienkich ścianach oraz małych rozmiarach. Dla zbiorników grubościennych lub przy dużych odległościach pomiędzy źródłem a detektorem, konieczne jest użycie promieniowania o większej energii, czyli źródła kobaltowego. Niedogodnością jest to, że źródło kobaltowe trzeba będzie wymienić po krótszym czasie użytkowania (jak pamiętamy, kobalt ma sześciokrotnie krótszy okres półrozpadu niż cez).

Przetwornik (jednostka sterująca) to element, poprzez który użytkownik ma kontakt z układem. Wyposażony w wyświetlacz oraz przyciski umożliwia lokalne odczytywanie wartości mierzonej, a także odczyt i zmianę parametrów układu oraz przeprowadzanie kalibracji. Jednostka ste-

rująca jest wyposażona w wyjście pomiarowe (najczęściej analogowe 4...20 mA) oraz wyjścia przekaźnikowe (do sygnalizacji lub alarmów). Często istnieje możliwość zdalnego dostępu do przetwornika np. poprzez cyfrową sieć Profibus. Przetwornik może być montowany lokalnie, w obudowie naściennej, lub w sterowni, w typowej kasecie 19". Stosowane obecnie przetworniki posiadają funkcję automatycznej kompensacji zmiany aktywności źródła (rozpadu). Funkcja ta pozwala uniknąć konieczności okresowego powtarzania kalibracji.



Rys. 4. Detektor punktowy z wbudowanym przetwornikiem

Mając wiedzę na temat budowy układu izotopowego, przejdziemy do konkretnych zastosowań w przemyśle. Najczęściej spotykanym pomiarem izotopowym jest pomiar gęstości produktu płynącego rurociągiem. Detektor i pojemnik ochronny ze źródłem są montowane na specjalnej konstrukcji nośnej bezpośrednio na rurze. Jako źródła promieniowania używa się prawie zawsze cezu, co zapewnia przynajmniej piętnastoletni okres pracy układu. Produkty, dla których stosowany jest pomiar izotopowy to zawiesiny wapna i gipsu, sok z buraków cukrowych, czarny ług i kwas siarkowy.

Dużą grupę pomiarów izotopowych stanowią pomiary poziomu. Tutaj zdecydowaną przewagę mają sygnalizatory, czyli układy wykrywające określony stan zapełnienia zbiornika. Ponieważ często zbiornik ma dużą średnicę albo konieczne jest prześwietlenie grubych ścian betonowych lub stalowych, jako izotop stosowany jest głównie kobalt. Układy sygnalizacji spotkamy w silosach węgla, w piecach wapiennych, w zasobnikach wielkiego pieca, ale także w lejach elektrofiltrów lub kanałach zsykowych.

Układy do pomiaru ciągłego, wymagają zastosowania detektora lub źródła o długości odpowiadającej zakresowi po-

miarowemu. Możliwe są trzy konfiguracje układu pomiarowego: punktowe źródło (najczęściej cez) – detektor prętowy, punktowy detektor – źródło prętowe (kobalt) lub detektor prętowy – źródło prętowe. Ze względu na mniejsze wymiary pojemnika, a co za tym idzie, łatwiejszy transport i montaż, najczęściej wykorzystywany jest układ ze źródłem punktowym. Układy ciągłego pomiaru poziomu znajdziemy m.in. w zakładach tłuszczowych (ekstraktory, tostery), papierniczych (silosy zrębków), chemicznych (reaktory), a także w hutach szkła (wanny szklarskie i zasilacze) i stali (krystalizatory na liniach COS).

Bezkontaktowy charakter pomiaru izotopowego jest przydatny, gdy należy zmierzyć ilość produktu sypkiego transportowanego przez przenośnik. Żadnego problemu nie sprawia pomiar na taśmociągu – waga tensometryczna jest dokładniejsza i tańsza. Jeżeli jednak mamy do czynienia z rezerwuarem zgrzeblowym, kubekowym lub ślimakowym – zastosowanie wagi izotopowej jest bez porównania łatwiejsze.

Na zakończenie kilka słów na temat bezpieczeństwa. Większości ludzi pojęcia „promieniowanie” czy „źródło izotopowe” kojarzą się z zagrożeniem. W opisanych wyżej układach przemysłowych stosowane są źródła zamknięte (hermetyczne), przeważnie o niewielkiej aktywności, na dodatek umieszczone w pojemnikach ochronnych. Nie ma więc praktycznie możliwości rozprzestrzenienia się skażenia, nawet w przypadku zniszczenia lub stopienia pojemnika. Państwowa Agencja Atomistyki wydaje zezwolenie na stosowanie źródeł izotopowych tylko wtedy, gdy użytkownik spełnia wszystkie wymagania. Także dalsza eksploatacja układów odbywa się pod nadzorem PAA. Jeżeli więc użytkownicy urządzeń izotopowych będą je wykorzystywać zgodnie z przeznaczeniem, stosując wymogi programów bezpieczeństwa i regulaminów pracy, to nie będą one powodowały zagrożeń większych, niż inne przemysłowe instalacje.



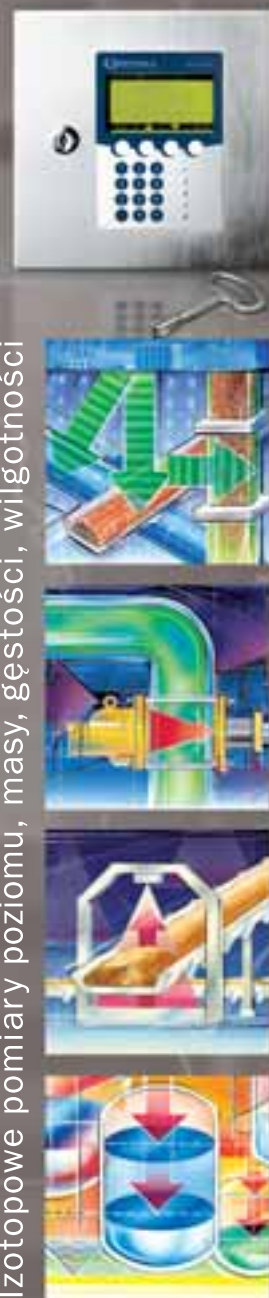
Autor artykułu
Jerzy Janota

Absolwent Wydziału Automatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach.
W INTROLU od 14 lat, z czego prawie połowę zajęto mu prowadzenie działu pomiarów izotopowych.

tel. 032 7890025
e-mail: izotopy@introl.pl

pomiary izotopowe

Izotopowe pomiary poziomu, masy, gęstości, wilgotności



- bezkontaktowe
- niezawodne
- bezpieczne

wiele innych specjalistycznych pomiarów znajdziesz na www.introl.pl

bezpłatny katalog
bezpłatny CDRom

introl
automatyka i pomiary

tel. (32) 789 00 25
e-mail: izotopy@introl.pl

Rockwell Automation

Autoryzowany Dystrybutor



Allen-Bradley

ROCKWELL
SOFTWARE



RAControls

www.racontrols.com.pl

Dystrybucja:

- kompletna oferta produktów Rockwell Automation
- szybkie dostawy z magazynu w Katowicach
- dostawy produktów Prosoft, Hilscher, KEPWare

Usługi inżynierskie:

- doradztwo techniczne i dobór urządzeń
- uruchomienie i serwis u klienta
- naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne

Autoryzowane Centrum Szkoleniowe Rockwell Automation

- standardowe szkolenia w Katowicach i Wiśle
- szkolenia dedykowane u klienta



RAControls Sp. z o.o.

ul. Kościuszki 112, 40-519 Katowice

tel. 032/ 788 77 00, fax 032/ 788 77 10

e-mail: biuro@racontrols.com.pl