

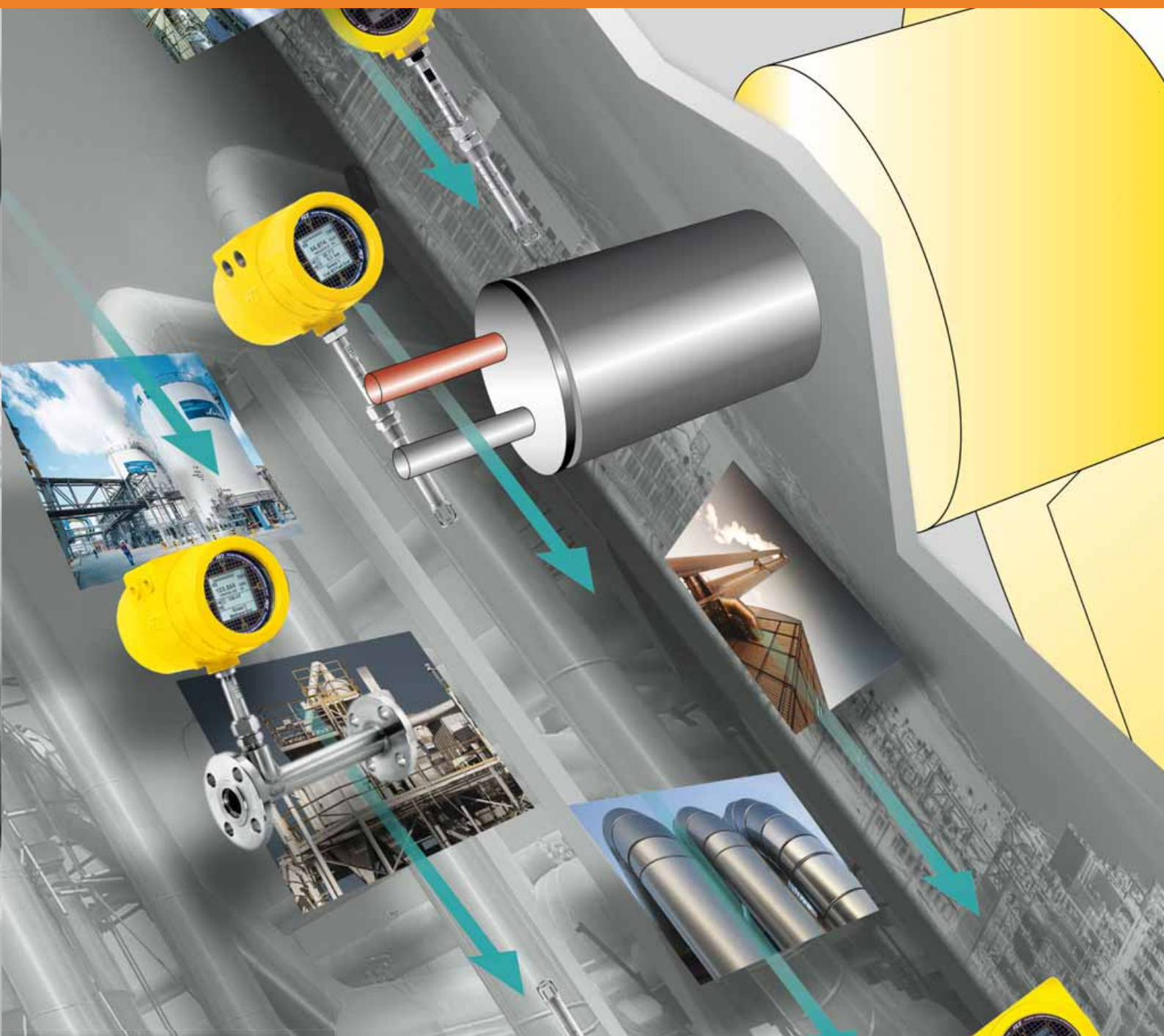
PodKontrola

wydawca: INTROL sp. z o.o.

automatyka i pomiary

02/2017 (40)

PRAKTYCZNY PUNKT WIDZENIA



temat wydania

Technologia AST w przepływomierzach termicznych serii ST100 firmy FCI



akademia automatyki

**Wzorcowanie krótkich czujników w piecyku suchym
Czy to możliwe?**



dobra praktyka

Analizatory BUCHI NIR-Online® jako narzędzie zwiększenia zysku

**aktualności****str. 3****nowości****str. 4****temat wydania****Technologia AST w przepływomierzach termicznych serii ST100 firmy FCI****str. 6****dobra praktyka****Analizator BUCHI NIR-Online® jako narzędzie zwiększenia zysku****str. 8****akademia automatyki****Wzorcowanie krótkich czujników w piecyku suchym****Czy to możliwe?****str. 10****od redakcji****Drodzy Czytelnicy!**

Termiczne przepływomierze masowe do gazów są powszechnie stosowane w zakładach przemysłowych na każdym niemal kontynencie. Swoją popularność „termiki” zawdzięczają zasadzie pomiaru, która czyni je przyrządami stosunkowo uniwersalnymi, bardzo trwałymi, dokładnymi i pozwalającymi na bezpośredni pomiar masowy różnych gazów. Termiczne masowce mierzą zarówno gazy czyste (np. sprężone powietrze), jak i te zanieczyszczone, wilgotne i agresywne chemicznie (np. chlor czy biogaz). Wielu jednak nie zdaje sobie sprawy, że na rynku są dwa rodzaje „termików”, których zasada działania nieco się różni. Każdy z tych dwóch typów przepływomierzy ma swoje wady i ograniczenia, dlatego jeden z wiodących producentów postanowił połączyć zalety obu. Co z tego wynikło przeczytajcie Państwo w „**Temacie wydania**”.

W poprzednim numerze „Pod kontrolą” pisaliśmy o możliwościach wykorzystania w przemyśle spektroskopii, czyli analizy i interpretacji widma. Omawialiśmy wtedy także zasadę działania spektrometrów pracujących w bliskiej podczerwieni, wskazując na liczne korzyści z przeniesienia tej metody z laboratorium bezpośrednio do procesu. Aktualny artykuł w „**Dobrej praktyce**” jest rozwinięciem tematyki analizatorów

NIR online, a autor przytacza konkretne przykłady zastosowania i wynikające z tego korzyści natury finansowej. Zapraszamy zatem do lektury wszystkich zainteresowanych nowoczesnymi metodami analizy istotnych parametrów wykorzystywanych w procesie surowców, przetwarzanych półproduktów czy wytwarzanych produktów końcowych.

„Akademia automatyki” tym razem skupia się na problemie, z którym borykają się osoby odpowiedzialne za wzorcowanie przemysłowych czujników temperatury. Autor omawia trudności związane z wzorcowaniem specyficznych czujników – tych krótkich i/lub z przyłączem kotłownym. Czujniki takie są stosowane głównie w przemysłach spożywczym i farmaceutycznym, w których to dąży się do minimalizacji kontaktu materiału czujnika z badanym produktem. W zakładach tych dwóch branż (choć nie tylko) problem wzorcowania czujników temperatury jest realny. Czy można się z nim uporać? Z pomocą, jak to często bywa, przychodzi technologia.

Zapraszam do lektury

Jerzy Janota

Dyrektor ds. rozwiązań produktowych



Największe targi w Polsce i w Czechach

Za nami gorący, wiosenny okres targowy. Jak co roku byliśmy oczywiście na Automaticonie w Warszawie. Wśród nowości jakie prezentowaliśmy podczas targów były między innymi analizatory podczerwieni BUCHI NIR-Online® oraz nowe falowniki marki VT Drive. Nie zabrakło także sond radarowych poziomu VEGAPULS, bezinwazyjnych przepływomierzy Flexim czy kamery termowizyjnej. Kamerę oraz przepływomierz Flexima zabraliśmy także do Czech, na największe tamtejsze targi branży automatyki – AMPER 2017. Nasi czescy Goście mogli zobaczyć także zawory marki Armstrong czy popularny w naszym kraju miernik ultradźwięków SDT270.



Certyfikacja z zakresu serwisu przenośnych analizatorów gazu

15 lutego tego roku, w siedzibie niemieckiej firmy ECOM miało miejsce szkolenie certyfikujące z zakresu przenośnych analizatorów gazu. Na szkoleniu było obecnych dwóch naszych kolegów, którzy uzyskali tym samym uprawnienia certyfikowanych serwisantów dla przenośnych analizatorów spalin firmy ECOM.



UPC-United Process Controls INC – nowe sondy tlenowe i przepływomierze do gazów

Od 2017 roku INTROL jest przedstawicielem na terenie Polski firmy **UPC-United Process Controls INC**. Jest to międzynarodowa grupa skupiająca firmy specjalizujące się w kontroli procesów obróbki cieplno-chemicznej i spalania. W skład grupy wchodzi dziewięć firm w siedmiu krajach. Firma UPC skupia takie marki jak Furnace Control (FCC), Marathon Monitors (MMI), Process-Electronic (PE) i Waukee Engineering (Waukee), które oferują szeroką gamę urządzeń i oprogramowania do kontroli procesów. Firma specjalizuje się również



w opracowywaniu kompletnych rozwiązań sterujących różnego rodzaju procesami jak wyżarzanie, jasne wyżarzanie, nawęglanie, węglazotowanie, nawęglanie próżniowe (LPC), hartowanie indukcyjne, azotowanie, czy azoto-nawęglanie.

W ramach współpracy wzbogaciłiśmy naszą ofertę aparatury pomiarowej o **sondy tlenowe Oxyfire** oraz urządzenia do **pomiaru i kontroli przepływu gazów** używane w procesach obróbki cieplno-chemicznej marki Waukee (głównie przepływomierze, kontrolery przepływu gazu).

Smart In na CeBIT 2017

Targi oprogramowania, sprzętu komputerowego i nowych technologii informatycznych CeBIT 2017 odbyły się w Hanowerze w dniach 20-24 marca. Województwo śląskie, firmy i instytucje z regionu prezentowały się na wspólnym stoisku regionalnym. Branża ICT była jedną z trzech głównych specjalizacji województwa, a organizacja stoiska podczas prestiżowych targów tej branży była doskonałą okazją, by zaprezentować potencjał regionu w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych. CeBIT to bowiem najnowsze trendy na rynku, networking, a także największa platforma biznesowa dla start-up'ów.



Dzięki prężnej współpracy z Urzędem Marszałkowskim Województwa Śląskiego, nasza spółka **Smart in** mogła zaprezentować się na zorganizowanym przez województwo śląskie stoisku poświęconym branży IT. *Przyjechaliliśmy promować nasze usługi i rozwiązania informatyczne, a także prezentować z dumą nasze logo aby było rozpoznawalne również wśród kontrahentów europejskich i światowych* – mówi Aleksandra Matyszkiewicz ze Smart in'a. I dodaje: *Szczególnie szcycimy się naszym obecnie realizowanym projektem na Stadionie Śląskim, opowiadamy także o inteligentnym monitoringu w Katowicach – rozszerzając tematykę analityki, identyfikacji twarzy, przedmiotów, obiektów.*



Przemienniki częstotliwości PowerFlex 755T

Firma Rockwell Automation rozszerzyła rodzinę przemienników częstotliwości niskiego napięcia PowerFlex marki Allen-Bradley. Nowe produkty z serii Allen-Bradley PowerFlex 755T są rozwinięciem sprawdzonej rodziny przemienników PowerFlex753 i PowerFlex755. W skład nowej serii PowerFlex755T wchodzi trzy modele, dedykowane do różnych aplikacji napędowych „dużych mocy”:

- przemiennik PowerFlex 755TL: wykorzystuje technologię AFE (Active Front End) i zapewnia niski poziom zniekształceń zasilania wyższymi harmonicznymi. Przemiennik dostępny jest w wariantach o zakresach mocy 160...1250 kW (400/480 V) oraz 200...1400 kW (600/690 V).



- przemiennik PowerFlex 755TR: wykorzystuje technologię AFE (Active Front End) i oferuje pracę w trybie generatorowym, zapewniając przy tym niski poziom zniekształceń zasilania wyższymi harmonicznymi. Przemiennik dostępny jest w wariantach o zakresach mocy 160...2000 kW (400/480 V) oraz 200...2300 kW (600/690 V).
- przemiennik PowerFlex 755TM: daje możliwość zbudowania systemu wielonapędowego, opartego o wspólną szynę DC. Ponadto oferuje pracę w trybie generatorowym, zapewniając przy tym niski poziom zniekształceń zasilania wyższymi harmonicznymi. Przemiennik dostępny jest w wariantach o zakresach mocy 160÷2000 kW (400/480 V) oraz 200÷2300 kW (600/690V).

To, co wyróżnia przemienniki serii PowerFlex 755T to m.in.:

- praca generatorowa
- niska zawartość harmoniczných, zgodnie z normą IEEE 519
- korekta współczynnika mocy
- technologia AFE z funkcją podtrzymania zasilania
- modułowa konstrukcja ułatwiająca instalację i obsługę serwisową
- zaawansowane funkcje diagnostyki predykcyjnej
- możliwość konfiguracji z poziomu darmowego oprogramowania Connected Components Workbench.

systemyautomatyki@introl.pl

Miernik kontroli smarowania LUBExpert

Wiele działań smarowania smaruje łożyska zgodnie z rozkładem kalendarzowym. Prowadzi to do przesmarowania lub niedosmarowania łożysk, nie dając żadnej zwrotnej informacji. Rozwiązaniem problemów ze smarowaniem jest LUBExpert – nowość od producenta urządzeń do diagnostyki ultradźwiękowej – firmy SDT. LUBExpert to kompletne rozwiązanie ultradźwiękowe do zarządzania programem akustycznego smarowania, dedykowane dla serwisów smarowniczych i specjalistów zajmujących się smarowaniem. W trybie przeglądu miernik wykonuje pomiar, informuje o ilości i konieczności dodania następnej porcji smaru, analizuje dane pomiarowe i informuje o zakończeniu smarowania. Smarowanie danego punktu kończy wyświetlenie jednej z pośród trzech informacji o statusie – Dobry, Zły lub Podejrzany. Zarejestrowane dane możemy analizować w oprogramowaniu Ultranalysis Suite (UAS). Oprogramowanie miernika pozwala na zdefiniowanie rodzaju stosowanego smaru i kontroli ilości dodanej podczas smarowania. Oprogramowanie daje także możliwość stworzenia własnej bazy danych punktów smarowniczych z opisem ich lokalizacji i określenia przeglądów okresowych. Cztery wskaźniki stanu połączone z funkcjami alarmu w prosty sposób informują użytkownika o stanie łożyska i ostrzegają o przekroczeniu stanów alarmowych. Po zakończeniu przeglądu uzyskujemy raport o kondycji przed i po smarowaniu oraz raport z ilości zużytego smaru.

przenosne@introl.pl



Przetwornik wilgotności i temperatury EE310

Przetwornik wilgotności i temperatury EE310 jest zoptymalizowany pod kątem niezawodnego pomiaru w trudnych warunkach przemysłowych. Zastępuje on oferowany do tej pory przetwornik EE31. Podobnie jak poprzednik, EE310 oferuje pomiar wilgotności względnej sprawdzonym sensorem HC1000-400. Urządzenie dostępne jest w kilku wersjach konstrukcyjnych: naścienną, kanałową, z sondą odseparowaną 180°C oraz odseparowaną ciśnieniową do 20 bar. Z pomiarów wilgotności i temperatury kalkulowane są inne wielkości fizyczne, jak temperatura punktu rosy, wilgotność bezwzględna czy temperatura mokrego termometru. Nowością w przetworniku jest graficzny wyświetlacz, który oprócz mierzonych wartości (nawet 4 jednocześnie), może alternatywnie prezentować wykres lub komunikaty serwisowe. Możliwe jest także uruchomienie wewnętrznej funkcji rejestracji mierzonych parametrów, a następnie przez połączenie USB z komputerem przeniesienie zarejestrowanych danych. Urządzenie może pracować także w sieci RS485 z protokołem MODBUS RTU. Zmiana konfiguracji może odbywać się bezpośrednio za pomocą przycisków funkcyjnych oraz lokalnego wyświetlacza lub poprzez zewnętrzny konfigurator.

temperatura@introl.pl





Nowy pozycjoner LAND SPOT ACTUATOR

Nowy pozycjoner LAND SPOT ACTUATOR współpracuje z pirometrami LAND SPOT i zapewnia automatyczne ukierunkowanie w mierzony obiekt. Umożliwia zdalne sterowanie miejsca pomiaru pirometru w aplikacjach przemysłowych wymagających ciągłych zmian pozycjonowania. Najczęściej takie wymagania stawiane są na wyjściu z prasy lub wyjściu z chłodzenia w liniach do wytłaczania aluminium, co jest w szczególności istotne dla form wieloprofilowych oraz przy częstych zmianach form. W takich aplikacjach pozycjoner sprzęgnięty jest z dedykowanym pirometrem do pomiaru aluminium LAND SPOT AL EQS. LAND SPOT ACTUATOR działa w trybie automatycznym (funkcja śledzenia lub skanowania obiektu) lub może być ręcznie sterowany przez operatora, aby odpowiadać na potrzeby indywidualnego procesu produkcji.

pirometry@introl.pl



Czujnik wilgotności materiałów sypkich serii AMMS

AMMS to następca w pełni analogowego czujnika MMS pracującego w wielu polskich zakładach. AMMS niemieckiej firmy ACO jest kompaktowym rozwiązaniem, łączącym prostotę analogowego czujnika 4 ... 20 mA z wygodną i precyzyjną kalibracją poprzez intuicyjne oprogramowanie. AMMS jest miernikiem pojemnościowym wysokiej częstotliwości, a pomiar wykonywany jest poprzez kontakt czołowej części czujnika z mierzonym materiałem (porównanie wartości stałej dielektrycznej mierzonego materiału do stałej dielektrycznej wody). Czujnik wilgotności AMMS może być instalowany na taśmociągach, w przenośnikach ślimakowych, na przesykach lub w zbiornikach i silosach. Powierzchnia robocza czujnika może być wykonana z ceramiki, teflonu lub gumy. Grubość warstwy mierzonej (penetracja w głąb materiału mierzonego) wynosi około 150 mm. W optymalnych warunkach aplikacyjnych, AMMS posiada bardzo wysoką dokładność pomiaru $\pm 0,1\%$, a jego zakres pomiarowy jest swobodnie wybierany (0 ... 100%).

przenosne@introl.pl



Zawory regulacyjne Burocco

Nasza oferta armatury została rozszerzona o zawory regulacyjne włoskiej firmy Burocco. Asortyment obejmuje zawory regulacyjne dwu- lub trójdrogowe z napędami pneumatycznymi oraz elektrycznymi, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego, stali węglowej oraz ze stali nierdzewnej (wykonania specjalne zaworów dostępne są również z bardziej odpornych stopów jak Hastelloy, Duplex, Monel). Burocco produkuje również znane z wyjątkowej trwałości zawory odcinające z napędem pneumatycznym grzybkowe oraz skośne. Szeroki zakres referencji potwierdza wysoką jakość wykonania, a odbiorcami produktów włoskiego producenta są największe zakłady produkcyjne w branżach: spożywczej, chemicznej, farmaceutycznej, kriogenicznej oraz wszędzie tam, gdzie potrzebna jest precyzyjna regulacja przepływu.

armatura@introl.pl



Refraktometry procesowe serii PR-43

Kolejną nowością w zakresie pomiarów właściwości fizyko-chemicznych są refraktometry procesowe serii PR-43 od K-Patents Process Instruments. Od swoich poprzedników z serii PR-23 różnią się one wbudowanym przetwornikiem – sygnał bezpośrednio z czujnika (4 ... 20 mA lub Ethernet). PR-43 są także bardziej kompaktowe i dostępne są w niższej cenie od wersji PR-23. Przy zastosowaniu nowego refraktometru serii PR-43 możliwe jest bezpośrednie sterowanie procesem poprzez sygnał analogowy (diagnostyka poprzez sygnał Ethernet i podłączenie do laptopa) lub poprzez zastosowanie jednokanałowego/czterokanałowego panelu sterowania. W przypadku stosowania w aplikacji mediów zabrudzających i oklejających czujnik, istnieje możliwość zastosowania opcjonalnego systemu mycia pryzmatu (parą lub wodą pod wysokim ciśnieniem). Refraktometry PR-43 przeznaczone są do ciągłego, bardzo dokładnego pomiaru stężenia roztworów i gęstości w procesach technologicznych. Znajdują one zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, np. refraktometry sanitarne PR-43-AC przeznaczone są dla przemysłu spożywczego z certyfikacją EHEDG, a refraktometry PR-43-G to urządzenia ogólnego zastosowania do instalacji na rurociągach i w zbiornikach. Zaletą stosowania refraktometrów jest całkowita niewrażliwość na zanieczyszczenia stałe roztworu (wtrącenia stałe, kryształy), mętność, obecność pęcherzyków gazów, zmianę barwy. Ze względu na zasadę pomiaru, urządzenie nie wykazuje dryftu zera i kalibracji, co eliminuje konieczność okresowej kalibracji przez cały okres użytkowania. PR-43 dostępne są w wersjach iskrobezpiecznych, co pozwala na pomiar w strefach Ex.

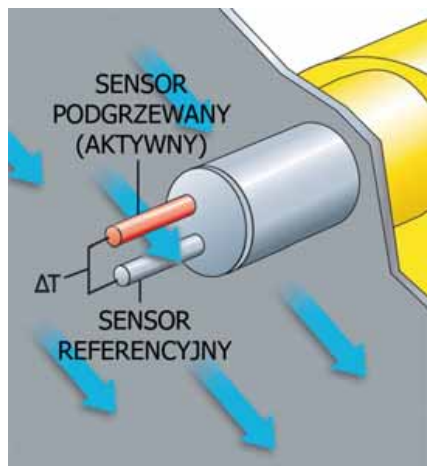
fizchem@introl.pl



Technologia AST w przepływomierzach termicznych serii ST100 firmy FCI

Firma Fluid Components International w tym roku wprowadziła innowacyjną technologię AST (Adaptive Sensing Technology) dla przepływomierzy serii ST100. AST może odmienić oblicze przepływomierzy termicznych. Dlaczego? Postaramy się wyjaśnić.

SŁOWEM WSTĘPU O TECHNOLOGII



▲
Dyspersja termiczna

▶▶
Dyspersja termiczna – stała różnica temperatur

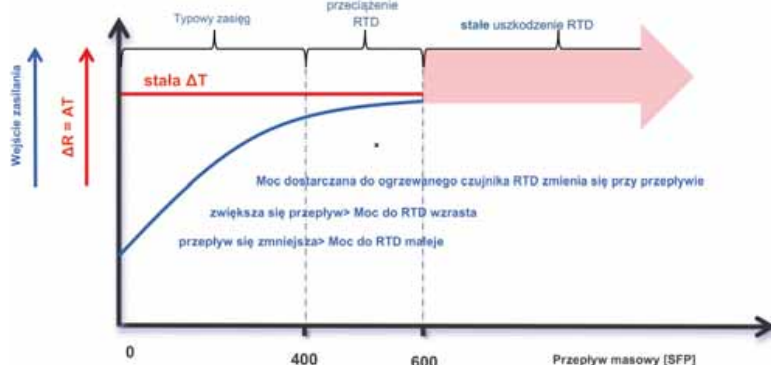
Analizując nowe rozwiązania w przepływomierzach termicznych, przypomnijmy kilka ważnych informacji na temat samej technologii dyspersji termicznej, w oparciu o którą działają „termiki”. Najprościej ujmując można pokusić się o stwierdzenie, że masowe przepływomierze termiczne mierzą stopień schłodzenia sensora przez cząsteczki gazu przepływających przez czujnik. Sonda jest zbudowana z dwóch sensorów (czujników temperatury PT1000). Jeden jest podgrzewany za pomocą grzałki umieszczonej przy sensorze i nazywany jest aktywnym. Drugi sensor nie jest podgrzewany i zwany jest referencyjnym.

Aktualnie produkowane przepływomierze termiczne pracują w oparciu o jedną z dwóch różnych zasad działania. Pierwszą z nich jest technika **stałej mocy**, w której aktywny sensor podgrzewany jest stałą mocą i wraz ze wzrostem przepływu maleje różnica temperatur pomiędzy nim, a sensorem referencyjnym. To właśnie zmiana różnicy temperatur jest następnie przeliczana na wartość przepływu. Urządzenia o stałej mocy podgrzewania senso-

Z uwagi na to, że czujnik odpowiedzialny za pomiar jest podgrzewany stałą mocą, na sensorach nie ma kondensacji, co pozwala na pomiar przepływu gazów o wilgotności względnej nawet do 99%. To samo dotyczy pyłów, które nie przywierają tak łatwo do czujnika. Można także mierzyć dużo większe wartości przepływów niż w przypadku drugiej technologii, o której zaraz napiszemy. Główną wadą stosowania stałej mocy jest natomiast długi czas reakcji na zmiany przepływu, który waha się w granicach od 10 do 15 sekund.

Drugi typ masowych przepływomierzy termicznych działa w oparciu o zasadę **stałej różnicy temperatur** – element podgrzewany jest zmienną mocą, aby móc utrzymać stałą różnicę temperatury pomiędzy czujnikiem aktywnym, a referencyjnym. W oparciu o zmieniającą się moc przeliczana jest następnie wartość przepływu.

Główną zaletą stosowania przepływomierzy pracujących w oparciu o zasadę stałej różnicy temperatur jest czas reakcji przepływomierza na zmiany wartości przepływu – około 1 sekundy. Niestety w przypadku aplikacji, w których medium jest wil-



gotne lub zabrudzone, technologia ta w ogóle się nie sprawdza.

AST, CZYLI POŁĄCZENIE STAŁEJ MOCY I STAŁEJ RÓŻNICY TEMPERATUR

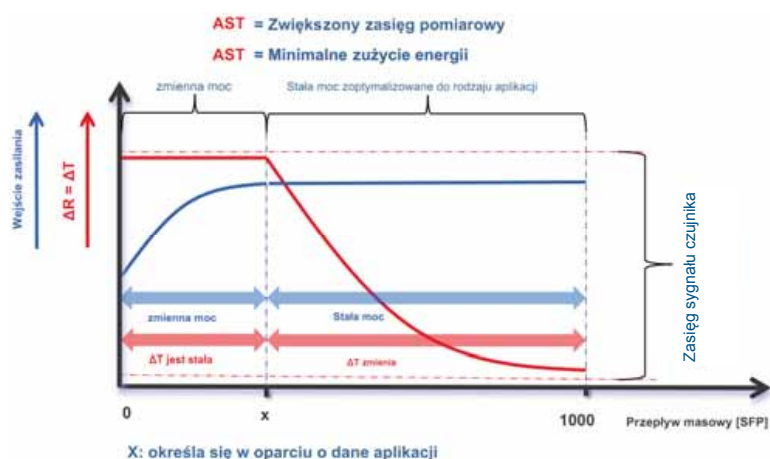
Stosując technologię AST uzyskujemy połączenie obu metod – stałej temperatury oraz stałej mocy. Charakterystyka działania przepływomierza z technologią AST jest zmienna w zależności od rodzaju aplikacji. Patrząc na pełen zakres przepływomierza, w początkowym etapie pomiaru stosowana jest zasada stałej różnicy temperatur, czyli dostarczamy coraz więcej mocy wraz ze wzrostem przepływu medium. Następnie, po przekroczeniu pewnej wartości przepływu (punkt przełączania personalizowany jest na etapie doboru przepływomierza), zachodzi przełączenie na stałą moc. Podtrzymujemy tym samym moc uzyskaną wcześniej, a różnica temperatur będzie maleć wraz ze wzrostem przepływu. Co nam daje takie przełączanie?



▲
Dyspersja termiczna – stała moc

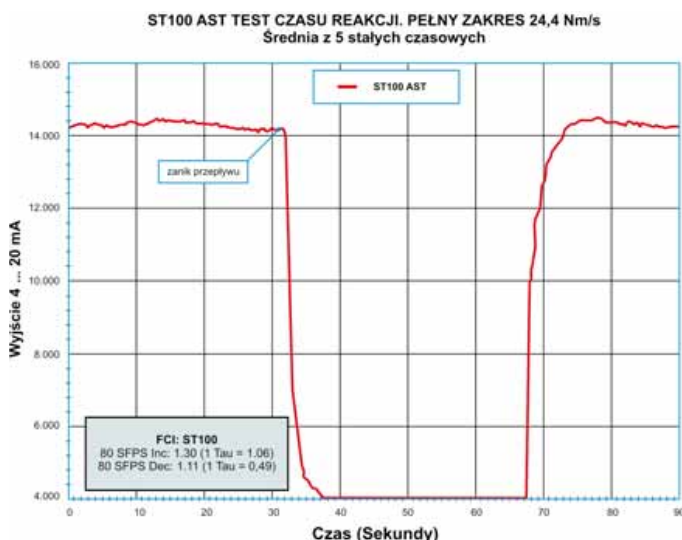
ra pozwalają na pomiar bardzo wysokich wartości przepływu, radzą sobie ze znaczną wilgotnością gazu oraz ich zapyleniem. Technika zapewnia bardzo silny sygnał pomiarowy, bez tak zwanych pików bądź innych zakłóceń.

Stosując takie przepływomierze termiczne zwiększamy tolerancję na wilgotność mierzonych gazów oraz na zabrudzenia jakie niesie ze sobą medium.



W porównaniu do przepływomierzy pracujących tylko w oparciu o stałą moc, czas reakcji na zmiany przepływu został **skrócony z 15 sekund do 1 sekundy**, a w niektórych przypadkach nawet poniżej 1 sekundy. **AST pozwala zatem na zachowanie wszystkich zalet przepływomierzy o stałej mocy, eliminując ich słaby punkt jakim jest długi czas reakcji.** Innymi słowy, dzięki AST uzyskujemy zalety obu metod, a zmienny punkt przetwarzania pozwala nam dostosować pracę przepływomierza odpowiednio do aplikacji i korzystać z zalet jednej bądź drugiej metody.

Poniższy wykres przedstawia jak wygląda czas reakcji przepływomierza ST100 z technologią AST. Jak widać przepływ spada z 24,4 do 0 Nm/s, a dzięki technologii AST przepływomierz reaguje natychmiastowo na brak przepływu. Bez AST czas reakcji mieściłby się w zakresie od 10 do 15 sekund – dla wielu aplikacji taka zwłoka jest niedopuszczalna.



AST, CZYLI LEPSZY POMIAR TEMPERATURY

Obraz termiczny przedstawiający temperaturę pracy czujnika przepływomierza ST100 bez technologii AST wskazuje, iż temperatura czujnika w chwili braku przepływu wynosi 40,6°C, natomiast ΔT wynosi 14,5°C. Niesie to ze sobą negatywny wpływ na pomiar temperatury – temperatura czujnika aktywnego jest w pewnym stopniu transferowana na czujnik referencyjny.

Obraz termiczny przy zastosowaniu technologii AST pokazuje nam, że temperatura na czujniku aktywnym jest dużo niższa – wynosi 27,9°C, a różnica pomiędzy czujnikiem aktywnym a referencyjnym wynosi tylko 3,8°C. Zminimalizowany transfer ciepła na

sensor referencyjny pozwala na dokładniejszy pomiar temperatury przy niskich wartościach przepływu.

TYPOWE APLIKACJE

Wśród przykładowych aplikacji wymagających szybkiej reakcji na zmiany przepływu, jest kontrola gazu do palnika, gdzie należy kontrolować stosunek tlenu i paliwa. Opóźnienie pomiaru każdego z przepływów może spowodować przekroczenie lub pogorszenie optymalnego stosunku obu składników, co skutkuje utratą efektywności. Inny przykład to kontrola napowietrzania jednostek odzysku siarki na rafineriach – przeważnie w takich aplikacjach jest jedna linia napowietrzania, za pomocą której kontrolowany jest poziom tlenu w reaktorze. Ten proces wymaga przepływomierzy z czasem reakcji niższym niż 2 sekundy.

Technologia AST jest dedykowana do wszystkich aplikacji, które wymagają szybkiego czasu reakcji na zmiany przepływu w szerokim zakresie przepływomierza. Konstruktorzy FCI opracowali ją w celu polepszenia szybkości reakcji przepływomierza, przy jednoczesnym zachowaniu tolerancji czujnika przy pomiarach wilgotnych i zabrudzonych gazów oraz możliwości pomiaru wysokich wartości przepływu. Zaznaczyć przy okazji należy, że technologia AST nie jest potrzebna w 100% przypadkach, dlatego nie jest ona standardowym wykonaniem, a jedynie opcją. Ważne jest również to, że AST jest dostępna tylko dla przepływomierzy serii ST100, czyli przepływomierzy z zakresem pomiaru od 0,08 Nm/s do 300 Nm/s, zakresowością nawet 1000:1 i brakiem jakichkolwiek części ruchomych.

Technologia AST nie jest korzystna we wszystkich przypadkach. Nie może być bowiem zastosowana w aplikacjach, w których mamy do czynienia z naprawdę dużą wilgotnością gazu. Wynika to z faktu, iż wysoka czułość sensora może generować duże skoki pomiaru (tzw. piki). Trzeba jednak zaznaczyć, że nawet w przypadku wilgotnych gazów, przepływomierz ST100 z technologią AST radzi

sobie znacznie lepiej niż przepływomierz termiczny wykorzystujący metodę stałej różnicy temperatur.



Sebastian Bajorek

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

Tel: 32 789 00 98

AST – przetwarzanie stałej różnicy temperatur na stałą moc



Obrazy termiczne:
– u góry – bez AST
– na dole – z AST

Czas reakcji przepływomierza ST100 z AST



Przepływomierz FCI ST100



Analizator BUCHI NIR-Online® jako narzędzie zwiększenia zysku

Nowoczesny przemysł wykorzystuje wielkie ilości danych dostarczane przez urządzenia pomiarowe, umieszczone w procesach produkcyjnych. Analiza tych informacji pozwala na optymalizację procesów i zwiększanie ich efektywności. Nic więc dziwnego, że stale poszukuje się sposobów na zmierzenie kolejnych istotnych dla produkcji parametrów. Krokiem we właściwym kierunku jest wdrożenie urządzeń, które w sposób ciągły przekazują informacje dostępne do tej pory tylko w laboratorium. W jaki sposób urządzenia te przyczyniają się do zwiększenia zysków?

CO ZYSKUJEMY PRZEZ ZASTOSOWANIE POMIARU ON-LINE?

Wiele parametrów mówiących o jakości produktu jest badanych metodami laboratoryjnymi z wykorzystaniem próbek pobieranych z procesu. Metody te wymagają specjalistycznej aparatury, odczynników chemicznych i przeszkolonego personelu, ale ich najważniejszą wadą z punktu widzenia prowadzenia procesu jest długi czas oczekiwania na wyniki. Jest oczywiste, że dla procesu ciągłego informacja na temat np. wilgotności materiału, uzyskana po pół godzinie od pobrania próbki, nie jest już użyteczna – badany materiał znalazł się przez ten czas w silosie, został wykorzystany w kolejnym etapie procesu lub nawet wysłano go do odbiorcy. Często nie ma już możliwości zmiany krytycznego parametru lub wiąże się to z czasochłonnym i kosztownym ponownym przetworzeniem produktu.

Pomiary wykonywane tylko dla pobranych próbek mają jeszcze jedną wadę – operator nie uzyskuje pełnego obrazu tego, co dzieje się w procesie – można powiedzieć, że nie widzi całego filmu, a jedynie pojedyncze zdjęcia wykonane w dużych odstępach czasu. W skrajnej sytuacji operator będzie miał wrażenie stabilnego przebiegu procesu, podczas gdy pomiędzy kolejnymi próbkami wartość parametru ulega silnym wahaniom. Sytuacja pogarsza się wraz ze zwiększaniem odstępów między kolejnymi próbkami.

Brak pełnej wiedzy na temat przebiegu procesu jest poważnym utrudnieniem dla szefa produkcji, czy technologa. Dlatego poszukuje się sposobów na zmianę tej sytuacji. Zastosowanie urządzenia działającego on-line, dostarczającego potrzebne dane na bieżąco i niewymagającego okresowego pobierania próbek, pozwala w kolejnych krokach najpierw poznać dokładnie przebieg procesu i jego zmienność, a następnie optymalizować go dla uzyskania lepszych wyników ekonomicznych.

Przedstawione w dalszej części artykułu przykłady pokazują konkretne zastosowania analizatorów BUCHI NIR-Online® na różnych etapach procesów produkcji oraz opisują uzyskane przez użytkowników efekty. Zainteresowanym teorią działania analizatorów przypominam, iż zasada działania urządzeń była poruszana w poprzednim numerze „Pod kontrolą”.

PRZYKŁAD 1. PRODUKCJA OLEJU – PROCES RAFINACJI OLEJU RZEPAKOWEGO

Przygotowany w odpowiedni sposób rzepak jest poddawany procesom tłoczenia i ekstrakcji. Procesy te mają na celu wydobycie z surowca jak największej ilości tłuszczu, mającego postać oleju. Uzyskany w ten sposób olej surowy zawiera wiele niepożąda-

nych składników, jak fosfor, pigmenty, woski oraz cząstki nadające mu niewłaściwy kolor i zapach. Dla uzyskania oleju nadającego się do spożycia, olej surowy jest poddawany rafinacji. Aby zapewnić optymalne warunki dla prowadzenia kolejnych etapów procesu rafinacji, konieczna jest znajomość składu surowca, a w szczególności zawartości fosforu, wolnych kwasów tłuszczowych FFT i wody. Stosownie do zmierzonych wartości dozowane są środki chemiczne służące do neutralizacji zanieczyszczeń. Dzięki pomiarowi on-line uzyskuje się więc:

- zoptymalizowanie zużycia dodatków chemicznych i ograniczenie ich kosztów
- zmniejszenie ilości tłuszczu (oleju) w odpadach powstających w trakcie odwirowania.

►►
Analizator w procesie rafinacji oleju



PRZYKŁAD 2. PRODUKCJA MLEKA W PROSZKU

Pierwszym etapem produkcji jest rozdzielanie mleka odtłuszczonego i śmietany o określonej zawartości tłuszczu, a następnie przeprowadzana jest pasteryzacja. W zależności od specyfikacji produktu końcowego (np. mleko w proszku odtłuszczone lub pełnotłuste) mleko i śmietana są ze sobą mieszane w odpowiednich proporcjach, a mieszaninę najpierw się odparowuje próżniowo, a następnie suszy w suszarce rozpyłowej. Analizator BUCHI NIR-Online® jest instalowany na wylocie suszarki i mierzy w sposób ciągły wilgotność mleka oraz zawartość tłuszczu. Informacje o zawartości tłuszczu są wykorzystywane do właściwego mieszania surowców (mleko, śmietana), natomiast mierzona wilgotność pozwala na właściwe sterowanie pracą suszarki. Operator ma możliwość wpływu na wilgotność poprzez zmianę prędkości przepływu powietrza suszącego oraz zmianę temperatury suszenia. Korzyści dla producenta wynikają z kilku czynników:

- do mieszanki będącej surowcem do produkcji dodaje się tylko tyle śmietany, ile jest potrzebne dla uzyskania żądanej zawartości tłuszczu



- mleko suszy się tylko do takiej wartości, przy której są spełnione wymagania specyfikacji, ale znajdującej się blisko wartości maksymalnej. Wzrasta w ten sposób udział wody w masie produkowanego i sprzedawanego mleka (wzrost przychodów) i zmniejsza się energię konieczną do osuszania produktu
- wyniki badań laboratoryjnych uzyskiwane są po ok. 2 godzinach od pobrania próbki, co oznacza ryzyko wyprodukowania kilku ton mleka bez kontroli jego parametrów – ciągły pomiar zapewnia więc właściwą jakość produktu końcowego.

PRZYKŁAD 3.

PRODUKCJA PASZY DLA ZWIERZĄT

Produkcja pasz polega na mieszaniu w odpowiednich proporcjach różnych składników, takich jak kukurydza, soja, rzepak, dodatki mineralne, witaminy i aminokwasy. Pasza przygotowana zgodnie z recepturą dostarcza zwierzętom odpowiedniej ilości substancji odżywczych, niezbędnych do wzrostu. Specyfikacja każdego typu paszy określa dla niej zawartość wilgoci, tłuszczu, białka, popiołu i włókien. Sprawdzenie jakości paszy (zgodności ze specyfikacją) odbywa się w oparciu o laboratoryjne badania próbki pobranej z mieszalnika. Wyniki uzyskiwane



w taki sposób są dostępne długo po zakończeniu procesu mieszania. Producenci pasz instalują więc analizatory BUCHI NIR-Online® na końcowej części mieszalnika, dzięki czemu możliwa jest stała kontrola parametrów produktu. Użytkiwane dzięki temu korzyści to:

- zapewnienie właściwej jakości paszy, istotne zwłaszcza przy produkcji specjalnych mieszanek
- zmniejszenie ilości produktu niezgodnego, będącego odpadem lub wymagającego ponownego przetworzenia
- możliwość zwiększenia wilgotności paszy (bliżej górnego limitu) i zwiększenia rentowności procesu produkcji
- przyspieszenie procesu mieszania i zwiększenie wydajności instalacji.

PODSUMOWANIE

Można podać jeszcze wiele innych przykładów zastosowania analizatorów NIR-Online: do badania zawartości tłuszczu w przetworach mięsnych, do kontroli ekstraktywności słoju, do pomiaru suchej masy oraz zawartości tłuszczu i soli w serze mozzarella, czy też do pomiaru wilgoci i zawartości glutenu w mące. Niezależnie od produktu oraz branży, urządzenia przyczyniają się bezpośrednio lub pośrednio do zwiększenia osiąganego zysku. Najczęściej użykuje się to przez:

- zwiększenie wolumenu sprzedaży (kontrola wilgotności pozwala uzyskać większy udział wody w produkcie końcowym)
- optymalizację zużycia surowców do produkcji (mieszanie surowców tańszych i droższych, przy utrzymaniu istotnych parametrów w granicach określonych w specyfikacji)
- obniżenie kosztów produkcji przez zmniejszenie ilości produktu zawracanego do przeróbki
- obniżenie kosztów energii przez optymalizację czasu trwania procesu (np. proces suszenia)
- zwiększenie wydajności instalacji przez skrócenie czasu pojedynczej szarży (np. proces mieszania)
- zmniejszenie strat przez zmniejszenie ilości odpadów
- kontrolę jakości całych partii przyjmowanych surowców (optymalizacja kosztów surowca, dyscyplinowanie dostawców).

Decyzja o zastosowaniu urządzenia jest zawsze poprzedzana analizą procesu produkcyjnego. W oparciu o nią znajduje się punkty niewłaściwe, generujące zwiększone koszty, powodujące zakłócenia procesu itp. Dzięki uzyskiwanym z analizatora informacjom użytkownik może wprowadzić do procesu zmiany i modyfikacje, które poprawiają jego efektywność. W najbardziej spektakularnych przypadkach, zwrot kosztów inwestycji w opomiarowanie następuje już po kilku miesiącach.



Analizator na wylocie suszarki



Analizator w mieszalniku paszy



Jerzy Janota

Jest absolwentem Wydziału Automatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W Introlu pracuje od 24 lat. Obecnie na stanowisku Dyrektora ds. rozwiązań produktowych.

Tel: 32 789 00 09

Wzorcowanie krótkich czujników w piecyku suchym

Czy to możliwe?

Wzorcowanie czujników temperatury nie jest prostą sprawą, w szczególności kiedy są o wiele krótsze niż otwór we wkładzie piecyka. Dodatkowo, czujniki używane w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym posiadają przyłącza higieniczne (triclamp itp.), co jeszcze bardziej komplikuje sprawę.

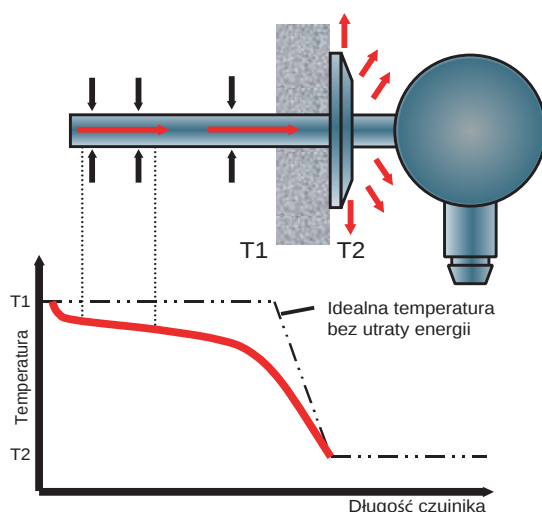
Temperatura nastawiona w piecyku suchym to, w uproszczeniu, temperatura panująca w dolnej części wkładu pomiarowego (ok. 20 do 40 mm licząc od dołu). Powyżej tego obszaru obserwowany jest istotny gradient (temperatura wzrasta lub maleje wraz z wysokością wkładu). Im wyżej i im bardziej nastawiona temperatura różni się od otoczenia, ze względu na zjawisko oddania ciepła do otoczenia, temperatura mierzona może się znacznie różnić od tej nastawionej. Standardowa długość wkładu piecyka suchego to około 120-150 mm, co stanowi spory problem przy wzorcowaniu krótkich czujników.

Rysunek 2
Budowa typowego
suchego piecyka
kalibracyjnego

CZUJNIKI TEMPERATURY Z PRZYŁĄCZEM HIGIENICZNYM

Większość czujników temperatury używanych w przemyśle spożywczym/farmaceutycznym musi posiadać odpowiednie certyfikaty. Czujniki te są projektowane w taki sposób aby zminimalizować powierzchnię czujnika, która ma bezpośredni kontakt z produktem. Często czujniki takie są krótkie i mają przyłącze procesowe

Rysunek 1
Pomiar temperatury
czujnikiem poprzez
ściankę izolującą



z dużym metalowym kołnierzem. To powoduje duże rozproszenie ciepła poprzez czujnik i przyłącze procesowe, w konsekwencji czego sensor umiejscowiony na końcu czujnika rzadko osiąga tę samą temperaturę co produkt. Efektem tego jest zmniejszenie możliwości dokładnych pomiarów.

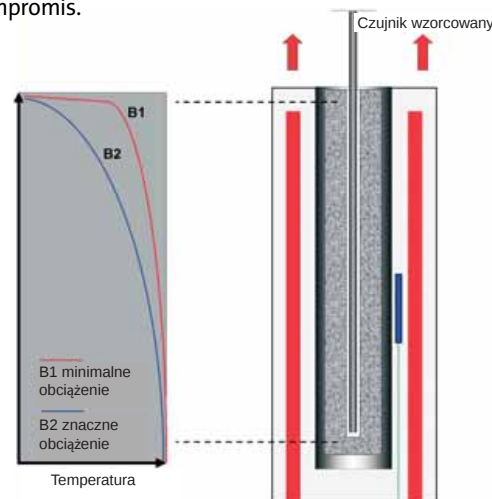
Na Rys 1. czujnik PT100 z przyłączem higienicznym mierzy średnią temperaturę – własną i procesu. Występujący gradient temperatury wzdłuż całej długości czujnika jest wskaźnikiem utraty ciepła (energii) do otoczenia.

Z powodów konstrukcyjnych koniecznych dla czujników z przyłączem higienicznym, występujący błąd na skutek utraty energii ma istotne znaczenie i musi być brany pod uwagę. Należy zaznaczyć, że w procesie występuje typowo stały przepływ cieczy wokół czujnika,

który wyrównuje temperaturę wokół czujnika, a utrata temperatury do otoczenia jest minimalna. Jednak kiedy czujnik jest podłączony do wzorcowania lub do statycznych aplikacji, efekt utraty ciepła może być znaczący.

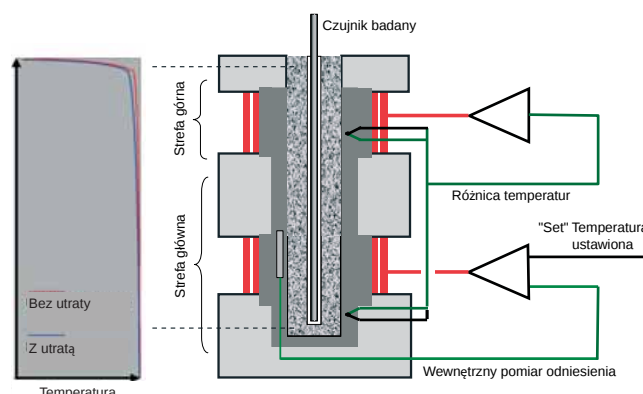
NIEPRAWIDŁOWE WZORCOWANIE TEMPERATURY

Konstrukcja większości czujników z przyłączem higienicznym jest kompromisem pomiędzy właściwym pomiarem temperatury, a czynnikami higienicznymi – błąd spowodowany utratą energii jest ceną za ten kompromis.



Typowy suchy piecyk kalibracyjny składa się z metalowego bloku pomiarowego z wkładem dopasowanym do średnicy czujnika badanego, elementu grzewczego oraz wewnętrznego czujnika wzorcowego. Lewa część Rys 2. pokazuje graficznie rozkład temperatury wzdłuż bloku (gradient pionowy). Wykres B1 odnosi się dla czujnika o minimalnej utracie energii B1 np. czujnik o małej średnicy i bez kołnierza. Natomiast wykres B2 jest charakterystyczny dla czujników z przyłączem kołnierzowym i/lub o dużej średnicy, gdzie następuje duża utrata energii. Jak już wspominałem, problem gradientu dotyczy także krótkich czujników, a przyłącze kołnierzowe tylko potęguje błąd przy wzorcowaniu. Właśnie dlatego potrzebne są specjalne rozwiązania przy wzorcowaniu takich czujników.

Rysunek 3
Piecyk z regulacją
temperatury
w podwójnej strefie



NOWA TECHNOLOGIA

Piecyki serii Jofra RTC posiadają unikalny system regulacji temperatury w podwójnej strefie. Projekt oparty jest na niezależnych strefach grzania na górze i dole bloku pomiarowego. Źródła grzania są kontrolowane w taki sposób, aby temperatura była jednorodna wzdłuż całego bloku pomiarowego, a górna strefa grzewcza jest w stanie kompensować utratę energii.

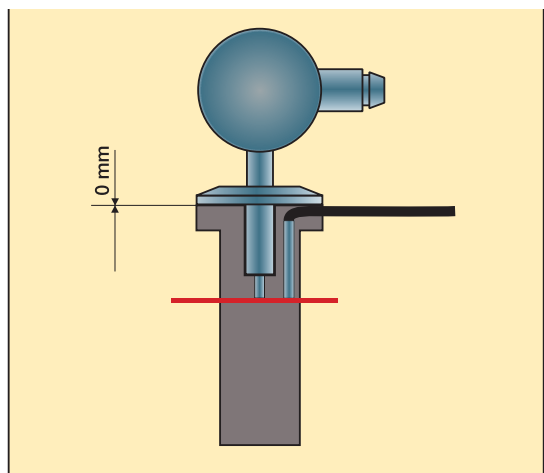
DOPASOWANE WKŁADY POMIAROWE

Aby zapewnić, że czujnik z przyłączem higienicznym otrzyma niezbędną ilość energii, zostały opracowane specjalne wkłady pomiarowe. Wkłady te posiadają duży kołnierz podobnie jak czujnik z przyłączem higienicznym.



Wkład po prawej stronie Rys 4. posiada otwór pod czujnik z przyłączem klampowym i czujnik referencyjny (z lewej strony przed wykonaniem otworu pod czujnik badany).

Kiedy dwie powierzchnie są w fizycznym kontakcie (czujnika i wkładu), błąd powodowany utratą energii jest minimalizowany. Optymalna dokładność jest uzyskiwana przez użycie zewnętrznego czujnika referencyjnego podczas wzorcowania. Czujnik ten mierzy temperaturę w środku wkładu i musi być umieszczony na tej samej wysokości, równolegle do czujnika badanego.



Rys. 5 pokazuje, iż kołnierz czujnika higienicznego przylega do wkładu. Do takich testów został opracowany specjalny czujnik referencyjny na kablu. Dzięki małym rozmiarom i elastycznej budowie można go umieścić pod kołnierzem czujnika

FUNKCJA „FOLLOWS TRUE”

Piecyki kalibracyjne posiadające funkcję „Follows TRUE” mogą automatycznie ustawiać temperaturę



piecyka w oparciu o korelację między czujnikiem wzorcowym, a zadaną temperaturą. Końcowym rezultatem jest to, że wszystkie odchylenia osiowe temperatury są rozpoznawane przez czujnik referencyjny i temperatura jest odpowiednio regulowana bez potrzeby ingerencji operatora. W ten sposób ryzyko błędu jest zminimalizowane i nie są potrzebne obliczenia do określenia wartości kompensacji temperatury. Dodatkowo, wzorcowanie jest wykonywane dokładnie w wyznaczonych punktach temperatury. Wszystkie piecyki kalibracyjne serii Jofra RTC model B lub C posiadają tę unikalną funkcję.

DOKŁADNOŚĆ

Producent piecyków kalibracyjnych serii RTC, firma Ametek Jofra w swym laboratorium akredytowanym wykonała serię wzorcowań czujników krótkich z przyłączem higienicznym. Czujniki wykorzystane do testów reprezentowały szeroką gamę stosowanych obecnie w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Wyniki pokazały, iż przy zastosowaniu odpowiednio dopasowanego wkładu i czujnika referencyjnego można osiągnąć niepewność pomiaru na poziomie 0,1°C do 0,3°C w zakresie -30°C do +155°C.

Należy podkreślić, iż w przemyśle występują również czujniki o konstrukcjach, które powodują tak duże straty ciepła, iż nawet piecyk RTC156 z podwójną strefą grzania nie jest w stanie ich w pełni skompensować. W takim przypadku ich wzorcowanie musi być wykonane z większą niepewnością pomiaru.



Rysunek 6

– z lewej – piecyk kalibracyjny RTC-156B z wkładem dopasowanym do czujnika badanego i czujnika referencyjnego STS-102A
– z prawej – czujnik z przyłączem higienicznym umieszczony w piecyku



Rysunek 4

Specjalne wkłady pomiarowe



Rysunek 5

Schemat budowy wkładu specjalnego



Rysunek 7

Czujniki o różnych konstrukcjach



Sławomir Kowalczyk

Ukończył wydział Automatyki Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, Specjalność Systemy Pomiarowe.

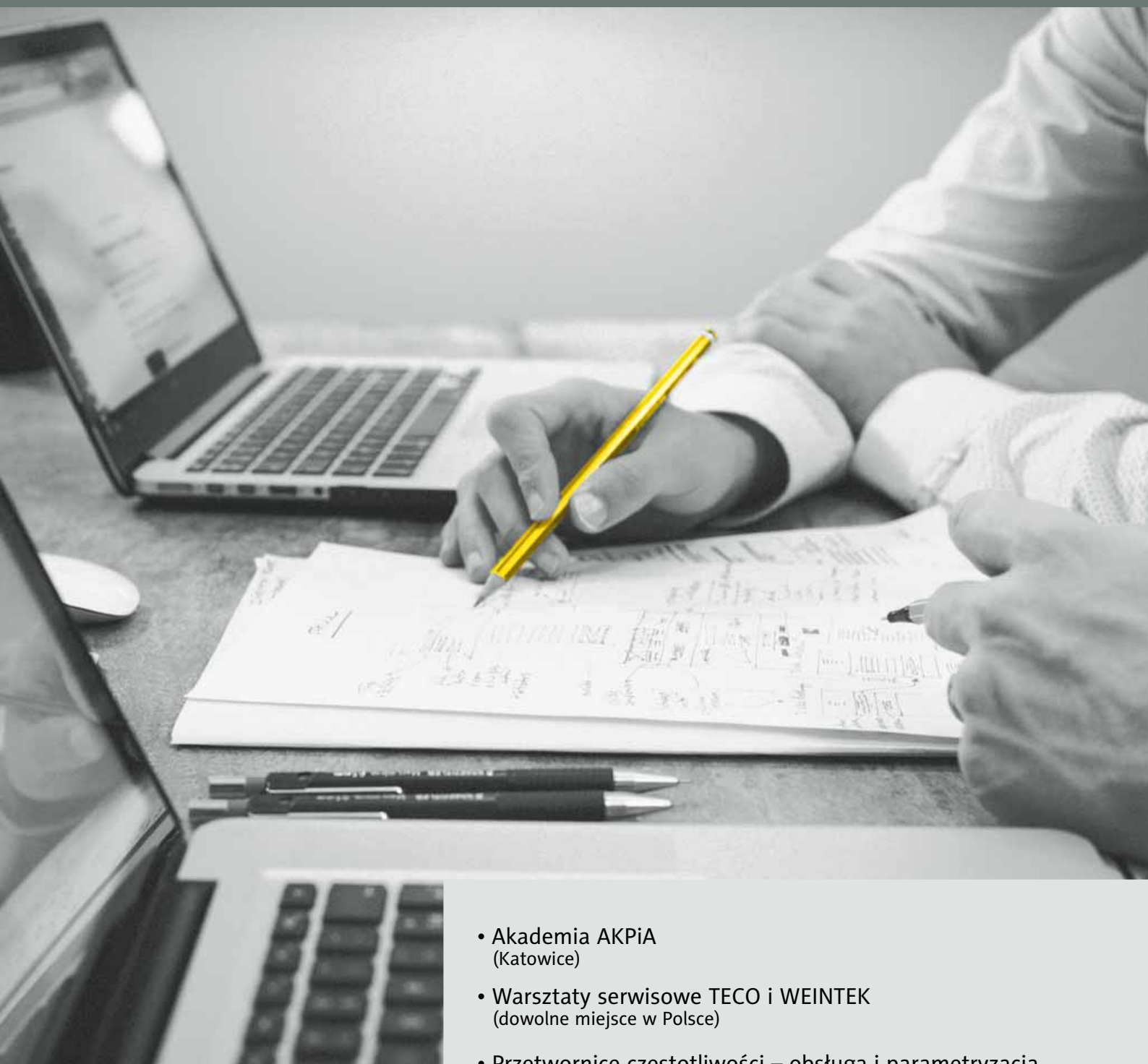
W Introlu pracuje od 20 lat, od 2000 roku na stanowisku kierownika działu kalibratorów.

tel. 32 789 01 22

Artykuł opracowany na podstawie materiałów firmy Ametek Jofra.

Pomiary przemysłowe i automatyka

SZKOLENIA 2017



- Akademia AKPiA
(Katowice)
- Warsztaty serwisowe TECO i WEINTEK
(dowolne miejsce w Polsce)
- Przetwornice częstotliwości – obsługa i parametryzacja
(dowolne miejsce w Polsce)
- Sterowniki PLC i panele operatorskie HMI
(dowolne miejsce w Polsce)

Ilość miejsc ograniczona.

Sprawdź szczegóły i zapisz się już dziś
<http://www.introl.pl/Szkolenia-automatyka-2017>

INTROL sp. z o.o.

www.introl.pl

