

Pomiar stężenia w branży spożywczej, chemicznej i papierniczej

Nowa generacja refraktometrów procesowych

Pomiar stężenia i gęstości cieczy to nieodzowny element wielu procesów produkcyjnych. Zaczynając od warzenia piwa, produkcji napojów, produktów mlecznych czy cukierniczych, przez przemysł farmaceutyczny, chemikalia, na energetyce i petrochemii kończąc. Wszędzie tam kontrola stężenia surowców, półproduktów i produktów gotowych jest niezbędna w celu zapewnienia odpowiedniej jakości i stabilności procesu. Pomiar można realizować ręcznie, w laboratorium, ale znacznie korzystniej prowadzić go on-line, bezpośrednio w procesie. Tym bardziej, że na rynku pojawiła się nowa rodzina refraktometrów, jeszcze lepiej dopasowana do wymagań użytkownika i nowoczesnych standardów komunikacji w zakładach branży chemicznej, spożywczej i farmaceutycznej. Przyjrzymy się najnowszej propozycji firmy VAISALA – refraktometrom Polaris™ PR-53, zaprojektowanym w celu optymalizacji procesów, oszczędzania zasobów, energii i czasu oraz zwiększania wydajności produkcji i jakości produktów.



KRÓTKIE PRZYPOMNIENIE

Refraktometry mierzą stężenie lub gęstość poprzez wyznaczenie współczynnika załamania światła, który jest charakterystyczny dla danego roztworu w danej temperaturze. Pomiar współczynnika załamania światła nD (z ang. R.I. – Refractive Index) jest w rzeczywistości pomiarem zmiany prędkości rozchodzenia się fali świetlnej w danym ośrodku, w stosunku do prędkości w innym ośrodku, będącym ośrodkiem odniesienia. Prędkość światła w ośrodku zależy od samego medium, temperatury

i długości fali. Ze względu na zależność od długości fal, refraktometry wyznaczają współczynnik załamania światła używając światła monochromatycznego. Jednocześnie wbudowany czujnik temperatury mierzy temperaturę T na powierzchni rozdziálu faz z cieczą procesu. Procesor przelicza następnie współczynnik załamania i temperaturę na wybrane przez użytkownika jednostki stężenia (np. g/cm, stopnie Brix, Ballinga, Plato).

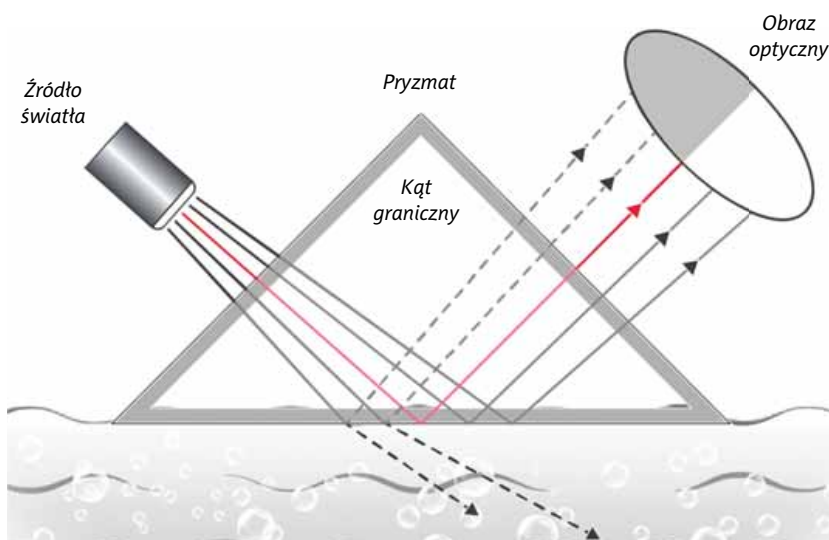
Z uwagi na metodę pomiaru, refraktometry procesowe stały się optymalną metodą pomiaru stężenia w cieczach, prowadzoną **bezpośrednio w pro-**



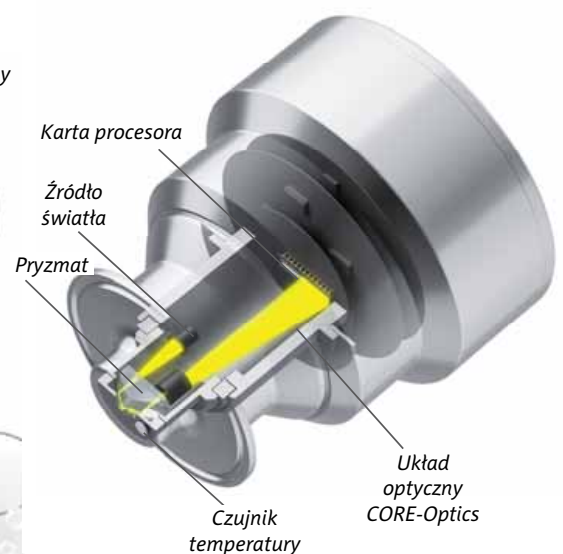
ARTUR ŻARSKI

Absolwent kierunku Ochrona środowiska (specjalizacja Fizyko-chemiczna) na Uniwersytecie Śląskim. W Intronu pracuje od 2016 roku na stanowisku menedżera produktu w dziale pomiarów fizykochemicznych.

tel. 32 789 00 69



Rysunek 1
Schemat pomiaru współczynnika załamania światła nD przez refraktometr



Rysunek 2
Budowa refraktometru procesowego



cesie. Refraktometry mierzą skutecznie przede wszystkim dzięki wysokiej dokładności, powtarzalności pomiaru oraz niewrażliwości na wtrącenia stałe, pęcherze powietrza czy zmianę barwy medium.



NOWOCZESNA SERIA REFRAKTOMETRÓW OD VAISALI

Należy podkreślić, że niezależnie od tego, czy produkcja dotyczy żywności i napojów, cukru, farmaceutyków czy chemikaliów, niezawodny i stabilny pomiar stężeń roztworów on-line jest koniecznością, aby zapewnić jakość, bezpieczeństwo i zgodność z przepisami.

Możliwość ciągłego i niezawodnego monitorowania stężeń cieczy w czasie rzeczywistym przynosi korzyści w całym łańcuchu produkcyjnym, od przyjęcia surowców po przetwarzanie produktu końcowego i kontrolę strumienia odpadów.



REFRAKTOMETRY SANITARNE

Refraktometr w wykonaniu sanitarnym **PR-53-A** został zaprojektowany z myślą o potrzebach użytkowników końcowych w branży napojów, mleczarskiej i przetwórstwa spożywczego. Nowe refraktometry to optymalne rozwiązanie także w branży farmaceutycznej, czy w browarnictwie i dla klientów OEM. Refraktometry sprawdzają się wszędzie tam, gdzie występuje potrzeba pomiaru koncentracji roztworów (m.in. stopniach Brix), także w procesach produkcyjnych i przetwórczych takich produktów jak: suplementy i dodatki żywności, słodcyce, przeciera czy koncentraty. Nie bez znaczenia pozostaje fakt, że refraktometryczne mierniki stężenia **PR-53-A** są także odpowiednie do procesów mycia Clean-In-Place, a dopuszczenia sanitarne 3-A oraz certyfikacja EHEDG potwierdzają spełnienie najwyższych wymagań higienicznych w produkcji żywności.

Refraktometry sanitarne PR-53-A mogą występować w wersji kompaktowej (krótkiej-AC) lub przedłużonej (-AP) stosowanej w zbiornikach, gotowalnikach czy mieszalnikach. Wersja dłuższa pozwala na instalację przez np. płaszcz grzewczy i dystansuje elektronikę czujnika od wysokiej temperatury procesu. Dopuszczalna maksymalna temperatura medium to 150°C.

Zastosowanie dodatkowego automatycznego układu mycia pryzmatu zintegrowanego z pompą wysokociśnieniową wody, pozwala na realizację pomiaru nawet przy produktach bardzo gęstych i oblepiających.



REFRAKTOMETRY DO CIĘŻKICH WARUNKÓW

Wersja przemysłowa refraktometrów **PR-53-G** zapewnia dokładność, powtarzalność i niezawodność, nawet w najbardziej ekstremalnych warunkach procesowych. Refraktometry te są odporne na korozję, wysoką temperaturę, ciśnienie, zanieczyszczenia czy wilgoć. Dodatkowo istnieje możliwość doposażenia układu pomiarowego o automatyczny układ mycia pryzmatu refraktometru (np. w przypadku mediów oblepiających czy gęstych syropów). Do zastosowań wersji przemysłowej PR-53-G należą różnego rodzaju chemikalia, preparaty tworzyw sztucznych i żywic, chłodziwa i emulsje hydrauliczne, sole czy płyny na bazie glikolu lub mocznika.

Wersja ta znajdzie swoje zastosowanie również w przemyśle **cukrowniczym**, realizując pomiar Brix syropów, soku rzadkiego oraz gęstego, melasu lub wody poprasowej. Refraktometr w wersji przedłużonej z dodatkową dyszą myjącą pozwala na pomiar bezpośrednio w warkarach.



Rysunek 3
Refraktometr do ciężkich warunków przemysłowych PR-53-GP



Rysunek 4
Refraktometry sanitarne PR-53-AC (z lewej) i PR-53-AP (z prawej)

”**Możliwość ciągłego i niezawodnego monitorowania stężeń cieczy w czasie rzeczywistym przynosi korzyści w całym łańcuchu produkcyjnym.**



PROCESOWY POMIAR STĘŻENIA ROZTWORÓW AGRESYWNYCH CHEMICZNIE

Dla mediów agresywnych chemicznie, przeznaczona jest wersja refraktometru **PR-53-W** oraz **PR-53-M** wraz z przepływową komorą wykonaną z teflonu. Refraktometry te sprawdzają się podczas kontroli stężenia w produkcji chemicznej, przetwórstwie petrochemicznym i innych gałęziach przemysłu, w których powszechne są **roztwory toksyczne i żrące**.

Refraktometr procesowy w wersji **PR-53-W** jest montowany w komorze przepływowej z korpusem wyłożonym membraną teflonową, bez metalowych części zwilżanych. Stosuje się go bezpośrednio na głównym rurociągu lub wygodniej i bezpieczniej na obejściu, co umożliwia wygodny montaż wykorzystujący przyłącza kotłownicowe.

Rozwiązanie to jest w pełni odpowiednie i bezpieczne dla kontaktu z agresywnymi chemikaliami i w rurociągach pod wysokim ciśnieniem. Baza aplikacji firmy VAISALA oferuje dostęp do ponad 500 krzywych stężeń dla produktów w przemyśle chemicznym, bez konieczności późniejszej recalibracji.

Możliwość pomiaru stężeń kwasów, zasad, alkoholi, węglowodorów, rozpuszczalników i innych roztworów bezpośrednio w rurociągach i zbiornikach podczas produkcji i transportu umożliwia natychmiastowe gromadzenie cennych danych procesowych, zamiast czekać na wyniki próbek laboratoryjnych. Pomiar stężenia online poprawia również znacząco bezpieczeństwo procesu i personelu.



POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA, WYDAJNOŚCI I JAKOŚCI W PRODUKCJI MASY CELULOZOWEJ W PAPIERNIACH

Podobnie jak zakłady chemiczne, papirnie są miejscem procesów, w których wykorzystuje się wysoce toksyczne chemikalia oraz wysokie temperatury i ciśnienia procesowe. Utrzymanie

wydajności procesu i czasu sprawności ma kluczowe znaczenie dla rentowności, ponieważ przestoje związane z konserwacją, wymianą lub usunięciem sprzętu pomiarowego oznaczają utratę przychodów.

W produkcji masy celulozowej wykorzystuje się ciecze procesowe znacznie różniące się zarówno pod względem konsystencji, jak i składu. Są to często mieszaniny nieorganicznych i organicznych środków chemicznych, co może utrudniać dokładny pomiar.

Refraktometry procesowe VAISALA w wersji **PR-53-SD** sprawdzają się w papirniach doskonale i są one stosowane w przemyśle celulozo-papierniczym przy wielu procesach, takich jak:

- pomiar stężenia ługu czarnego (zabezpieczenie kotła sodowego);
- pomiar gęstości ługu zielonego;
- w procesie płukania masy włóknistej (ługu brązowego), do usunięcia rozpuszczalnych związków organicznych i nieorganicznych (TDS) z zawiesiny masy włóknistej (tzw. Brown Stock Washing).
- pomiar stężenia skrobi używanej w procesie bielenia
- kontrola procesu kaustyzacji.

W tej specjalistycznej wersji, zawór Safe-Drive umożliwia operowanie refraktometrem na ruchu, bez konieczności zatrzymywania procesu,



Rysunek 6
Refraktometr PR-53-SD z systemem SAFE-DRIVE do papirni



Rysunek 5
Refraktometry PR-53-M (z lewej) i PR-53-W (z prawej)

» Wersja przemysłowa refraktometrów zapewnia dokładność, powtarzalność i niezawodność, nawet w najbardziej ekstremalnych warunkach procesowych.



» Refraktometry nowej serii dostępne są z komunikacją HART i Modbus RTU.

co eliminuje zakłócenia produkcji i kosztowne postoje.

System SAFE-DRIVE został opracowany w celu zwiększenia bezpieczeństwa operatorów i wytrzymania ekstremalnych warunków procesu, przy wykorzystaniu konstrukcji zapobiegającej przypadkowym błędom w użyciu. Wysuwany refraktometr wraz z dyszą myjącą i szeregiem zabezpieczeń to unikalne rozwiązanie, rekomendowane właśnie do branży papierniczej.



PROCESOWE REFRAKTOMETRY POLARIS™ – DLACZEGO WARTO?

Refraktometry zapewniają stabilny, dokładny, ciągły pomiar stężenia **bezpośrednio w procesie i bez konieczności okresowej kalibracji**. Dokładność refraktometrów określona jest na poziomie nawet do ± 0.00014 nD, a zwiększona powtarzalność pomiaru wynosi aż ± 0.00002 nD. Producent określa także tzw. stabilność długookresową – wynosi ona do 0,1% całej skali /rok.



Rysunek 7
Refraktometr zamontowany na rurociągu

W warunkach przemysłowych mamy do czynienia z różnymi instalacjami, roztworami, materiałami i wymaganiami. Dla różnych warunków pracy, dostępna jest szeroka gama rozwiązań



Rysunek 8
Refraktometr z wyświetlaczem Indigo520

konstrukcyjnych refraktometrów, różne wersje czujników i dodatkowy osprzęt. Refraktometry Polaris™ mogą być zbudowane z czujników zagłębiających do zbiorników, bądź montowanych w płaszczyźnie ściany lub dna (jeśli zbiornik ma mieszało). Warto także wspomnieć o tym, że dla wygody użytkownika, nowa seria Polaris™ dostępna jest w wersji „stand alone” lub z wyświetlaczem Indigo520.

Nowością w porównaniu do poprzednich wersji jest komunikacja. Wychodząc naprzeciw wymaganiom użytkowników w zakresie nowoczesnych systemów sterowania, refraktometry nowej serii dostępne są z komunikacją **HART i Modbus RTU**. Warto zaznaczyć jest również to, że nowe refraktometry są w pełni kompatybilne ze starszymi akcesoriami montażowymi takimi jak układy mycia, cele pomiarowe, przyłącza. Wybierając nowy przyrząd, nie musimy zatem przerabiać instalacji.

W obecnych czasach istotny jest często czas dostawy – zamawiając nowy refraktometry użytkownik nie musi oczekiwać na dostawę tygodniami – nowa seria jest dostępna niemal od ręki, z bardzo szybkim czasem dostawy od producenta.



OPROGRAMOWANIE PC VAISALA INSIGHT

Refraktometry PR-53-A można łatwo połączyć z PC w celu konfiguracji, diagnostyki i monitorowania urządzenia. Łatwy dostęp umożliwia oprogramowanie „Vaisala Insight” i podłączenie refraktometru Polaris™ poprzez kabel serwisowy USB. Program posiada intuicyjny i przyjazny interfejs i możliwość jednoczesnej komunikacji z maksymalnie 6 czujnikami oraz zapis danych i trendów prowadzonego pomiaru.



Rysunek 9
Oprogramowanie VAISALA Insight



KALIBRACJA

Dzięki temu, że refraktometry są kalibrowane fabrycznie, czujniki można dowolnie zamieniać bez konieczności ponownego, optycznego wzorcowania lub zmiany parametrów.

Ponadto kalibrację każdego refraktometru można zweryfikować przy wykorzystaniu wbudowanej procedury weryfikacji oraz cieczy buforowych o znanym współczynniku załamania światła.



Rysunek 10
Serwis refraktometrów VAISALA



SPECJALNE WYKONANIA SZYTE NA MIARĘ

Oprócz szerokiej oferty standardowych przyłączy procesowych, producent oferuje możliwość dostosowania produktu do specyficznych potrzeb użytkownika. Niezależnie od tego, czy są to materiały części mających kontakt z medium, przyłącza procesowe o niestandardowych rozmiarach, czy też niestandardowa obudowa dla przetworników. Wszystko po to, aby dopasować się do różnych specyficznych warunków procesowych na obiekcie, nie tworząc zagrożeń związanych z nieodpowiednią kombinacją materiałów.



KOMPLEKSOWE WSPARCIE TECHNICZNE

Będąc autoryzowanym dystrybutorem firmy VAISALA w Polsce, oferujemy kompleksową obsługę obejmującą cały cykl życia refraktometrów Vaisala Polaris™. Usługi serwisowe obejmują przeprowadzanie zaplanowanych kontroli stanu technicznego i konserwację zapobiegawczą, a także weryfikację. Wszystko po to, aby przez lata zachować oryginalne specyfikacje instrumentów naszych użytkowników.



Nie możemy też nie wspomnieć o gwarancji. Istnieje możliwość uzyskania dodatkowych lat gwarancji wykraczającej poza gwarancję fabryczną. Przy zakupie nowego refraktometru procesowego możliwe jest przedłużenie gwarancji łącznie do 5 lat. Zapewnia to dodatkową ochronę inwestycji wykraczającą poza standardowy okres gwarancji.



NOWOCZESNY I DOKŁADNY POMIAR BEZPOŚREDNIO W PROCESIE

Najnowsze refraktometry procesowe serii Polaris™ to mierniki oparte na dziesięcioleciach doświadczeń inżynierów VAISALA. W porównaniu do poprzednich serii producent zwiększył precyzję swoich urządzeń, unowocześnił komunikację i wytrzymałość na trudne warunki pracy. Dzięki temu refraktometry procesowe VAISALA Polaris™ jeszcze lepiej niż dotychczas zapewniają poprawę jakości, optymalizację produkcji oraz oszczędności energii i surowców poprzez pomiar stężenia/gęstości bezpośrednio w procesie.

Refraktometry zapewniają stabilny, dokładny i ciągły pomiar stężenia bezpośrednio w procesie i bez konieczności okresowej kalibracji.