

kurier

TrustSens Samoczynna kalibracja za pomocą wbudowanego wzorca temperatury
Netilion Smart System Zdalny monitoring jakości wody powierzchniowej

WARTOŚĆ MIERZONA
+ WARTOŚĆ DODANA

Znajdź nas na 

Endress+Hauser 
People for Process Automation

6 Nowy portal klienta

Korzystaj z udogodnień, jakie daje pl.endress.com. Już dziś zarejestruj się na stronie, uzyskując wygodny podgląd swoich zamówień oraz szybki kontakt z doradcą.



28 Temat numeru

TrustSens – poznaj korzyści z zastosowania pierwszego na świecie termometru przemysłowego z samoczynną kalibracją za pomocą wbudowanego wzorca temperatury Curie.



38 Netilion Smart System

Przedstawiamy pierwszy, oparty na chmurze, zestaw do monitorowania jakości wody powierzchniowej Endress+Hauser.



Aktualności

- 4 Welcome on board
Wywiad z nowym prezem zarządu Endress+Hauser Polska, Maciejem Sieczką
- 11 Nowości produktowe
Gammapilot FMG50
iTemp TMT71 oraz TMT72
Memosens CCS51D
Memosens CCS120D
Promag W 300/400/500
- 14 Heartbeat Technology
w pomiarach pH, przewodności i stężenia roztworów
- 16 Wysoka jakość oraz optymalizacja kosztów w branży mleczarskiej

Pomiar poziomu

- 18 Liquiphant – legendarne bezpieczeństwo i niezawodność sygnalizacji poziomu

Analiza cieczy

- 20 Najnowsza odsłona elektrod pH ze zwiększoną odpornością na procesy CIP
- 22 Analizator Liquiline System CA80SI dla rzetelnych pomiarów krzemionki w niskich zakresach
- 24 Pomiary ChZT / OWO na wylotach z przemysłowych oczyszczalni ścieków

Pomiar przepływu

- 26 Proline Prosonic Flow G 300/500 Nowy standard w pomiarze gazów

Pomiar temperatury

- 34 iTHERM ModuLine Nowy pakiet termometrów dla przemysłu chemicznego, naftowego i gazowego oraz energetycznego.

Rozwiązania

- 40 Legalizowane fronty nalewcze zamiast ważenia cystern

Usługi

- 42 Błyskawiczna reakcja – analiza przyczyny awarii w kieszeni
- 44 Kalibracje przepływomierzy – co możesz dzięki nim zyskać?
- 46 E-direct
Micropilot FMR10
- 47 Znajdź nas YouTube
Dołącz do nas na Facebooku i LinkedIn

Konkurs

- 48 Załóż konto na portalu klienta pl.endress.com i odbierz nagrodę

kurier

Magazyn klientów Endress+Hauser Polska
Wydawca Endress+Hauser Polska sp. z o.o., ul. Wołowska 11, 51-116 Wrocław
Redakcja zespół pracowników Endress+Hauser Polska **Skład Grafem Zdjęcia**
 archiwa **Druk, dystrybucja KORO Nakład** 12 000 egz. **Częstotliwość wydawania**
 co dwa lata **Kontakt** monika.swierczewska@endress.com

Magazyn został wydrukowany na papierze posiadającym certyfikat FSC (The Forest Stewardship Council), potwierdzającym, że produkcja papieru nastąpiła z poszanowaniem dobrych praktyk odpowiedzialnej gospodarki leśnej.

Wstęp

Drodzy Czytelnicy,

oddajemy w Państwa ręce nowy numer magazynu Kurier klientów Endress+Hauser Polska.

Weryfikacja pomiaru bez jego przerywania, z możliwością wydruku raportu, stała się w ostatnim czasie domeną kolejnych grup produktów Endress+Hauser. Heartbeat Technology jest uniwersalnym narzędziem do zwiększania efektywności produkcji, ułatwiającym także planowanie przestojów. To aktualnie cenna wartość dodana pomiarów pH, przewodności, stężenia oraz temperatury.

Innowacyjność, na którą stawiamy tworząc nowe rozwiązania pomiarowe, znajduje swoje odzwierciedlenie w nowości produktowej TrustSens. To pierwszy na świecie przemysłowy termometr z samoczynną kalibracją za pomocą wbudowanego wzorca temperatury. Funkcja ta pozwala obniżyć nakłady na wzorcowania ręczne i zwiększa bezpieczeństwo w masowej produkcji, m.in. w branży spożywczej czy farmaceutycznej.

Nowy portal informacyjno-zakupowy Endress+Hauser tworzy cyfrowy kanał komunikacji z działami doradztwa aplikacyjnego i sprzedaży oraz realizacji zamówień. Umożliwia przeglądanie historii swoich dotychczasowych zamówień, składanie zapytań ofertowych, szybkie otrzymywanie ofert, zamawianie urządzeń kontrolno-pomiarowych oraz części zamiennych, a także przeglądanie dokumentacji oraz rysunków technicznych do swojego zamówienia. Ponadto dzięki niemu uzyskują Państwo mobilny dostęp do swoich opiekunów w Endress+Hauser Polska – w biurze, w terenie, w podróży.

Serdecznie zapraszamy do lektury i... zdobywania nagród (więcej na s. 48).



Mariusz Szwagrzyk
Kierownik Działu Marketingu, Endress+Hauser Polska



Welcome on board

Wywiad z Maciejem Sieczką, nowym prezesem zarządu Endress+Hauser Polska.

Endress+Hauser i Rockwell Automation od wielu lat współpracują globalnie, aby zaspokajać potrzeby klientów w zakresie dostarczania rozwiązań do automatyki procesów. Wykorzystując najlepsze w swojej klasie systemy sterowania, urządzenia kontrolno-pomiarowe, oprogramowanie oraz komponenty, są liderami, wyznaczającymi trendy w automatyce przemysłowej w erze cyfryzacji.



W najbliższej przyszłości współpraca ta jeszcze bardziej się zacieśni. W grudniu 2019 roku na stanowisko prezesa zarządu Endress+Hauser Polska został powołany Maciej Sieczka, doświadczony menadżer i wizjoner rynku, który w Rockwell Automation przez ostatnie 8 lat pełnił kolejno funkcje dyrektora odpowiedzialnego za Polskę i Ukrainę oraz dyrektora Power Control Business w regionach: Europa, Bliski Wschód i Afryka, będąc jednocześnie członkiem zarządu spółki.

Endress+Hauser Polska jesienią 2020 roku będzie obchodzić jubileusz 25-lecia działalności. W tym czasie firma zmieniła się nie do poznania, zarówno pod względem liczby oferowanych produktów, zakresu działalności, jak i liczby zatrudnionych pracowników.

Maciej Sieczka

Managing Director Endress+Hauser Polska. Ma wyższe wykształcenie techniczne – jest absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej, jak i szlify ekonomiczne – ukończył studia na kierunku Zarządzanie i Finanse w Szkole Głównej Handlowej. Z branżą automatyki związany od 2002 r. Zaczynał jako Project Manager w Moeller Electric. Duże doświadczenie rynkowe zdobył w firmie Siemens, a później w Rockwell Automation, gdzie pracował od 2012 r., pełniąc funkcje kierownicze. Prywatnie spełnia się jako mąż i ojciec trójki dzieci.



Przez lata zmieniło się także otoczenie rynkowe, które zresztą ewoluje bezustannie. To właśnie tym zmianom i roli Endress+Hauser na dynamicznym rynku poświęcamy pierwszy na łamach „Kuriera” wywiad z Maciejem Sieczką po objęciu nowego stanowiska.

Co sprawiło, że zdecydował Pan o swoim przejściu z Rockwell Automation do zespołu Endress+Hauser Polska?

W Polsce znajdujemy się w fazie wdrażania rozwiązań Industry 4.0. Jednym z celów mojej decyzji jest zacieśnienie współpracy między Rockwell Automation i Endress+Hauser w tym obszarze. Widzę ogromny potencjał dla rozwoju Endress+Hauser w zakresie realizacji rozwiązań w chmurze, integrowanych przez Rockwell Automation. Nasi klienci oczekują na dane pomiarowe i diagnostyczne z instalacji produkcyjnych w czasie rzeczywistym, aby móc podejmować szybko trafne decyzje i zwiększać efektywność. Rośnie również w polskim przemyśle zapotrzebowanie na usługi serwisowe online. Moim celem jest zaspokoić je poprzez rozwinięcie oferty Endress+Hauser i dotarcie z nią skutecznie na rynek.

W jakich innych obszarach widzi Pan perspektywę rozwoju Endress+Hauser w Polsce?

Polski przemysł ma dziś ograniczony dostęp do specjalistów. Decydują o tym głównie uwarunkowania rynku

pracy. W Endress+Hauser pracują doświadczeni eksperci w świadczeniu usług kalibracji urządzeń kontrolno-pomiarowych z wysokiej jakości zapleczem technicznym i finalizacją jego akredytacji wg ISO 17025. Dysponujemy również zespołem inżynierów posiadających niezbędne kwalifikacje w realizacji pod klucz projektów m.in. w branży naftowo-gazowej, ze szczególnym uwzględnieniem automatyki terminali paliwowych. Mają oni odpowiednie przygotowanie do zadań w energetyce, w tym m.in. na instalacjach okołoblokowych. Myślę tu o kompleksowym opomiarowaniu magazynu oleju rozpałkowego i jego rozchodu na palniki, o analizie jakości wody kotłowej i opomiarowaniu instalacji pól suchego lub mokrego odsiarczania spalin. Moje doświadczenie zdobyte w segmencie chemicznym i Life Science w Polsce będzie w tym względzie bardzo pomocne. Planuję wzmocnić obecność Endress+Hauser w tych sektorach.

Endress+Hauser wyróżnia się wysokimi kwalifikacjami pracowników, innowacyjnymi i wysokiej jakości produktami oraz unikatowo szeroko rozwiniętą siecią wsparcia serwisowego w Polsce. Od wielu lat firma cieszy się zaufaniem klientów. Czy w ślad za przejęciem jej sterów zamierza Pan wprowadzić zmiany w tym świetnie zakorzenionym na polskim rynku organizmie?

Moje doświadczenie z pracy w Rockwell Automation wykorzystam do rozwoju m.in. działu sprzedaży. Mam określone pomysły na programy

partnerskie, pozwalające docierać do nowych klientów, które do tej pory nie były dla firmy dostępne. Moim celem jest również wdrażanie posprzedażowych usług wirtualnych i realizacja kilku projektów, które są w finałowej fazie przygotowań przez zespół Endress+Hauser Polska, w tym tzw. Welcome Desk, usługi gwarantowanego czasu reakcji serwisu, legalizacji ponownych, weryfikacji urządzeń pomiarowych i zarządzania obwodami ESD/SIS w zakładach przemysłowych o zwiększonym lub dużym ryzyku prowadzonej działalności przemysłowej.

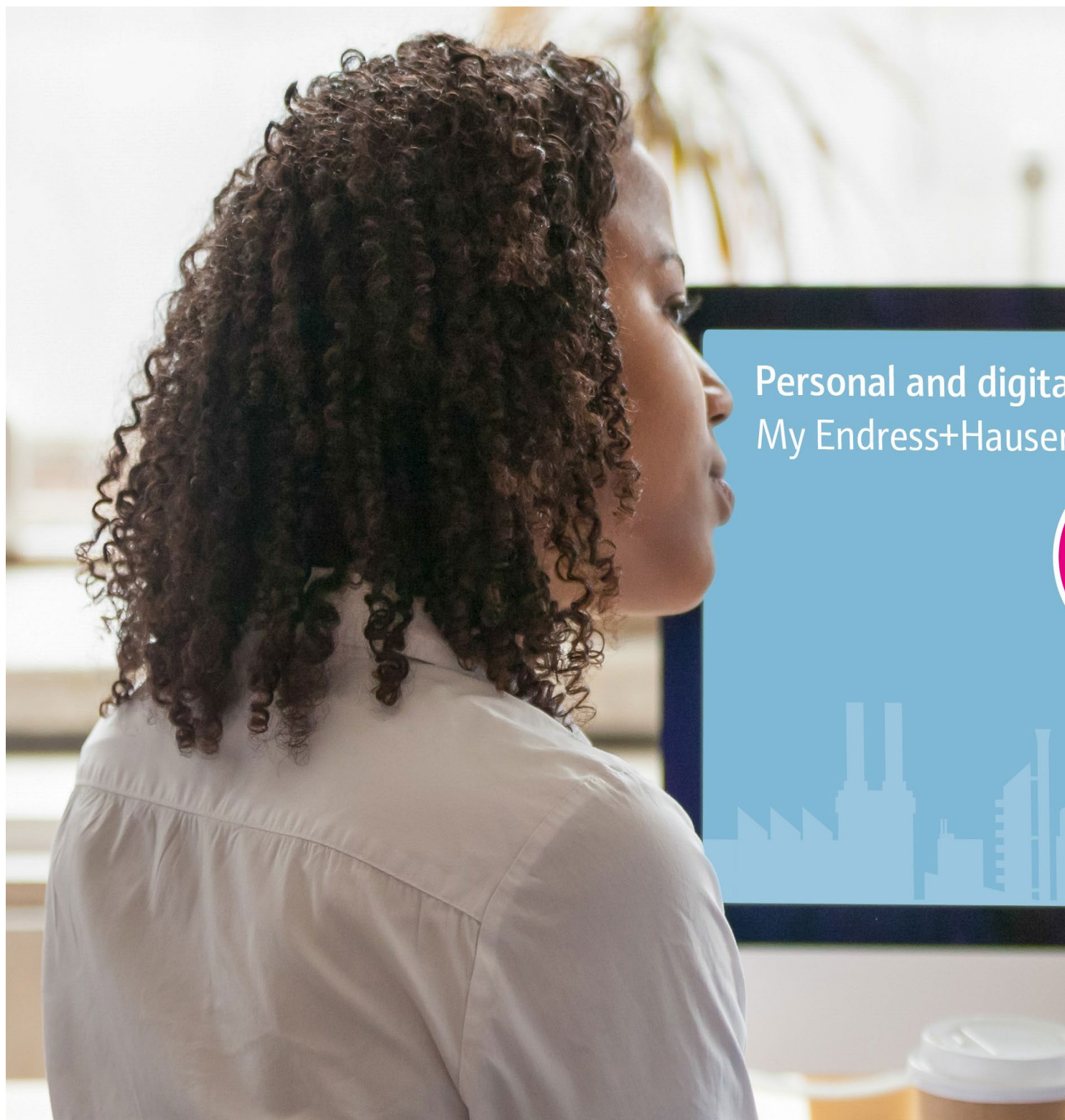
Czego powinniśmy spodziewać się w najbliższej przyszłości po Endress+Hauser Polska?

Z pewnością kontynuacji rozwijania naszej obecności w internecie, w tym w mediach społecznościowych i w zakresie rozwiązań e-commerce. Mam tu na myśli Portal endress.com, który stanie się w ciągu najbliższych 3-4 lat jednym z kluczowych miejsc spotkań z naszymi klientami. To środowisko, które pozwala na szybką i profesjonalną interakcję oraz zwiększa komfort pracy naszych klientów. Zyskują oni dostęp do szczegółowych informacji technicznych o zamawianych produktach i usługach. Dużo uwagi poświęcamy temu zagadnieniu w dedykowanym artykule, do którego lektury gorąco zachęcam.

Dziękujemy za rozmowę.

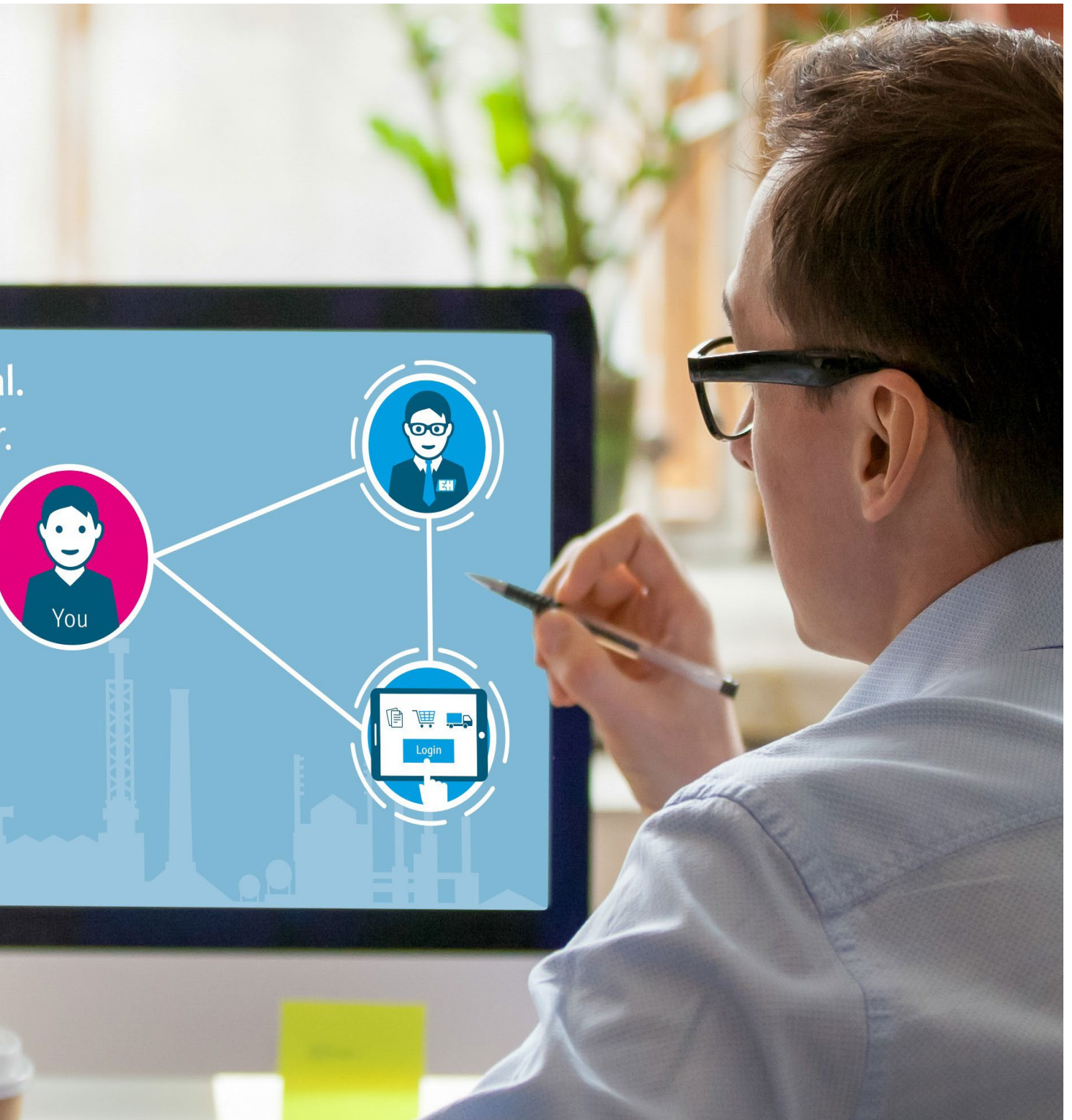
Nowe możliwości online

Cyfryzacja odkrywa szereg nowych możliwości. Dzięki niej niezbędne informacje są zawsze pod ręką. Poznaj nasz nowy portal klienta i działaj. Bezpiecznie, szybko i wygodnie.



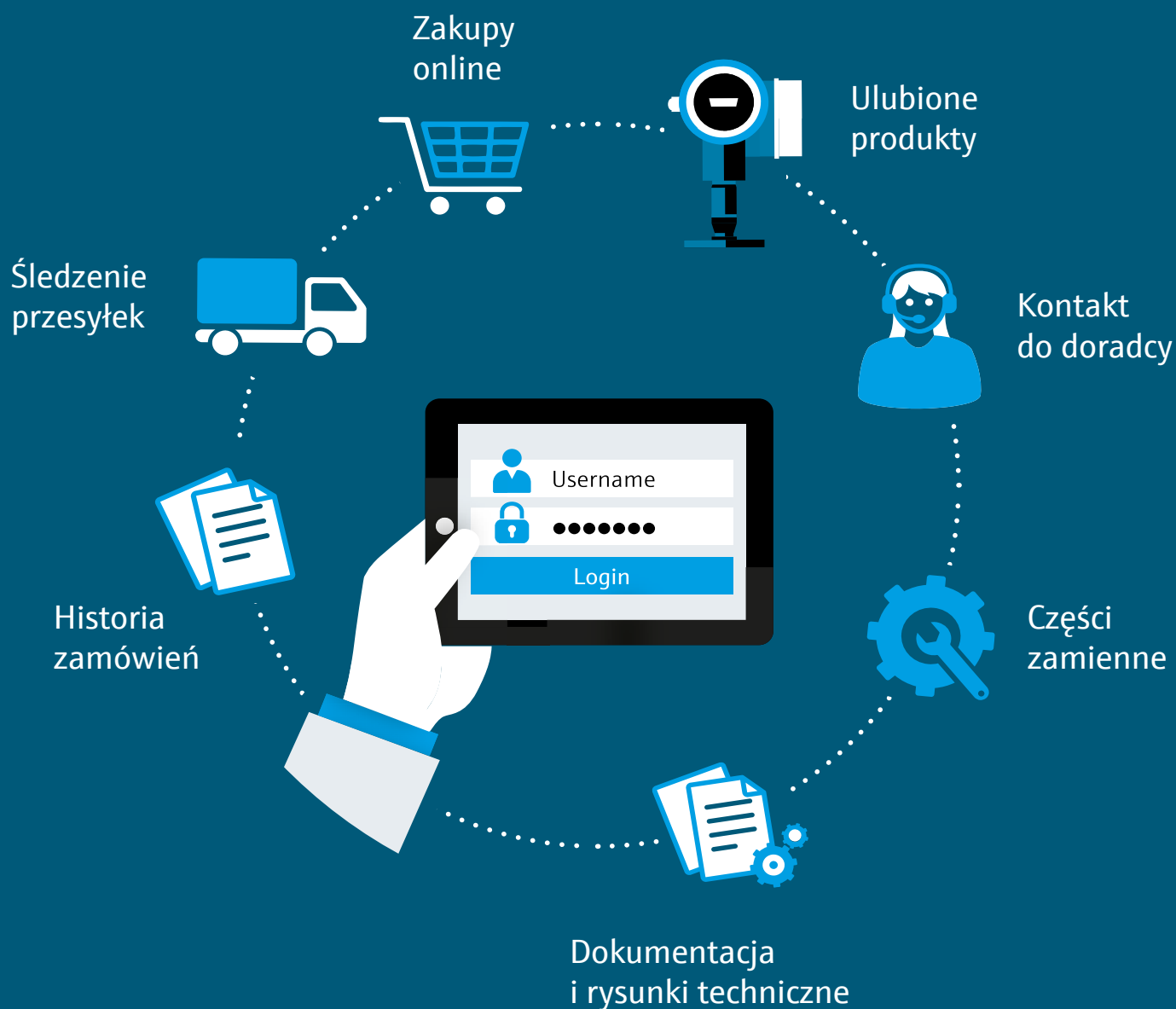
Dołącz do użytkowników naszego portalu:
www.pl.endress.com/rejestracja

*Upominek
dla nowych
użytkowników!*
s. 48



Cyfryzacja coraz bardziej wpływa na nasz styl życia i sposób działania. W sferze prywatnej jesteśmy przyzwyczajeni do zakupów przez internet czy bankowości elektronicznej. Tych samych udogodnień zaczynamy oczekiwać również przy codziennych, służbowych obowiązkach. Endress+Hauser wychodzi naprzeciw tym oczekiwaniom.

Nasz nowy portal klienta umożliwia zakupy online urządzeń, części zamiennych i akcesoriów. Dodatkowo zyskujesz możliwość śledzenia przesyłek, wgląd w historię swoich zamówień, zapytań ofertowych, a także w dokumentację techniczną, i wiele innych udogodnień.



pl.endress.com

Dzięki nowym funkcjom nasza strona: pl.endress.com, staje się innowacyjnym kanałem łączącym nas z naszymi klientami. Każdy z nich ma bezpośredni kontakt ze swoim osobistym opiekunem w Endress+Hauser Polska.

Nasi klienci mogą teraz korzystać ze spersonalizowanego obszaru strony Endress+Hauser Polska. Dzięki temu wszelkie zadania, związane z ich codzienną pracą, wykonują w ciągu kilku minut, oszczędzając czas na inne obowiązki.

Miej dostęp do swoich zapytań ofertowych i zamówień

Zapytanie ofertowe



Oferty



Zamówienia



Potwierdzenia zamówień



Dokumenty dostaw



Faktury



Pozycja

- FMR20 - ABC
- FTL31-123



Zamów już teraz

- Łatwy i szybki dostęp do zapytań ofertowych, zamówień, faktur i śledzenia przesyłki.
- Możesz składać nowe zamówienia na podstawie otrzymanych wcześniej ofert.

Poproś o ofertę lub zamów produkty online

- Poproś o ofertę, nawet w trakcie konfiguracji produktów
- Zamów produkty jak Ci wygodnie - online lub offline



Sondy poziomu

Moje kontakty



Wyszukaj produkt

- FMR20 - ABC
- FTL31-123



- Specyfikacja
- Dokumentacja
- Części zamienne

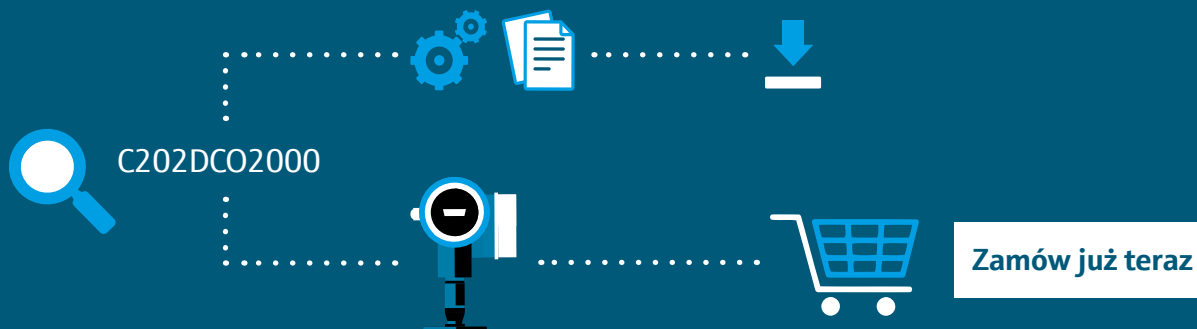


Poproś o ofertę

Zamów już teraz

Wyszukaj potrzebnych informacji o urządzeniu z numerem seryjnym

- W prosty sposób wyszukasz części zamienne, dokumentację techniczną czy sterowniki do swojego urządzenia, na podstawie jego numeru seryjnego.



Aplikacja mobilna Endress+Hauser Operations

- Mobilny dostęp do informacji technicznych o urządzeniu i dokumentacji technicznej.



Wygodne zakupy przez internet w życiu prywatnym i zawodowym

Dla klientów realizujących wiele transakcji oferujemy integrację portalu typu B2B. Endress+Hauser dysponuje szeroką gamą narzędzi cyfrowych, w tym m.in. OCI lub Punchout, które umożliwiają integrację platformy zakupowej z systemem ERP klienta, co skutecznie wesprze procesy biznesowe.

Możliwe jest również pośrednie połączenie środowisk za sprawą aplikacji takich, jak SAP Ariba, Coupa itp.

Nowości produktowe

Radiometryczne, bezinwazyjne pomiary poziomu, gęstości i stężenia

Gammapiłot FMG50

Pierwszy na świecie 2-przewodowy detektor scyntylacyjny z atestem SIL2/3, Heartbeat Technology i Bluetooth. Jest przeznaczony do pomiarów w trudnych warunkach, m.in. w zakładach chemicznych i petrochemicznych, papierniach, elektrowniach i elektrociepłowniach oraz cementowniach i zakładach wapienniczych.

Zalety i korzyści

- **pierwszy kompaktowy scyntylator w technice 2-przewodowej:** unikatowo małe (16 mW) zapotrzebowanie na energię, niski koszt okablowania i łatwość podłączenia elektrycznego
- **priorytetem jest bezpieczeństwo:** atest SIL2/3 i bezkonkurencyjnie wysoka czułość scyntylatora, umożliwiająca użycie izotopu o 10-krotnie niższej aktywności w porównaniu z rozwiązaniami tradycyjnymi
- **Heartbeat Technology:** weryfikacja urządzenia z wydrukiem raportu bez konieczności przerywania pomiaru i demontażu urządzenia, automatyczne szacowanie żywotności scyntylatora, fotopowielacza i przydatności izotopu
- **łatwość uruchomienia i diagnostyki:** Bluetooth, bezpłatna aplikacja mobilna SmartBlue i menu w języku polskim gwarantują wysoki komfort użytkownika przyrządu

Dane techniczne

- temperatura otoczenia bez konieczności chłodzenia czujnika: do 85°C
- zakres pomiaru poziomu dla jednego przyrządu: do 3 m
- unikatowo niska usterkowość niewykrywana w testach diagnostycznych: $\lambda_{DU}=23$ FIT.



www.pl.endress.com/fmg50

Pierwszy na świecie przetwornik temperatury z łączem Bluetooth®

iTemp TMT71 oraz TMT72

Endress+Hauser odmienia rynek przetworników temperatury swoimi nowościami: iTemp TMT71 oraz TMT72. Dzięki wbudowanemu modułowi Bluetooth® przetworniki te umożliwiają łatwą weryfikację trudno dostępnych punktów pomiarowych. Współpracują ze wszystkimi rodzajami czujników temperatury, dostarczając zaawansowane informacje diagnostyczne, cenne dla zarządzania zasobami AKP.

Przetworniki iTemp TMT71 i TMT72 zostały zaprojektowane dla wszystkich gałęzi przemysłu, które wymagają dokładnego i stabilnego pomiaru temperatury. Znacząco usprawniają one obsługę predykcijną, przyczyniając się do wzrostu wydajności produkcji i eliminowania nieplanowanych przestoju instalacji technologicznej.

Zalety i korzyści

- bezprzewodowa łączność Bluetooth® – możliwość zdalnej parametryzacji i diagnostyki przetwornika z odległości nawet do 20 m od instalacji
- bezpieczeństwo transferu danych – połączenie jest szyfrowane, rekomendacja AISEC
- TMT72 – pełna funkcjonalność najnowszego protokołu HART 7, z czytelnymi komunikatami statusu pomiarowego
- rozbudowane funkcje diagnostyczne takie, jak: wykrywanie korozji styków, sprawdzanie prawidłowości zasilania, kontrola przekroczeń wartości granicznych
- wysoka dokładność przetwarzania sygnału
- odporność na działanie czynników zewnętrznych, np. drgań czy wysokiej temperatury otoczenia.



www.pl.endress.com/tmt72

Pomiar chloru wolnego sondą Memosens CCS51D

Nowoczesne czujniki Memosens do kontroli procesów dezynfekcji wody

Procesy uzdatniania wody wymagają rzetelnej kontroli oraz zachowania wysokiej produktywności. Podstawowy krok w celu optymalizacji poszczególnych etapów oczyszczania wody wiąże się z wyborem odpowiedniej aparatury pomiarowej. Do celów efektywnej i bezpiecznej kontroli procesów dezynfekcji wody Endress+Hauser oferuje sondę opartą na cyfrowej technologii Memosens.

Zalety i korzyści

- eliminacja dotychczasowych problemów eksploatacyjnych (związanych m.in. z korozją styków i postępującymi zaburzeniami sygnałów analogowych)
- prekalibracja urządzeń – błyskawiczne uruchomienie punktu pomiarowego
- szybki czas odpowiedzi – dzięki innowacyjnej budowie membranki pomiarowej
- długoterminowa stabilność pomiaru
- niskie koszty użytkowania

Zastosowania

- produkcja wody pitnej (kontrola efektywnej dezynfekcji)
- branża spożywcza (bezpieczeństwo żywności i gwarancja higieny pakowania)
- pomiary mediów użytkowych (detekcja obecności chloru)
- w wodach basenowych (efektywne chlorowanie).

MEMO SENS



www.pl.endress.com/ccs51d

Nowy czujnik chloru całkowitego Memosens CCS120D

Rzetelne wartości pomiarowe przy ograniczeniu strat wody

Endress+Hauser kontynuuje rozwój platformy czujników do kontroli procesów dezynfekcji wody. Nowa sonda Memosens CCS120D chloru całkowitego wspiera bezpieczną i efektywną dezynfekcję wody procesowej, wody w obiegach zamkniętych, a także wody do powtórnego wykorzystania.

Zalety i korzyści

- czujnik wyposażony w wypukłą membranę wykonaną z materiału odpornego na zabrudzenia oraz powstawanie biofilmu
- spawy ultradźwiękowe membranki pomiarowej zapewniają jej integralność, zapobiegając równocześnie rozcieńczaniu wewnętrznego elektrolitu
- w połączeniu z armaturą przepływową Flowfit CCA151, dla której wymagany przepływ to jedynie 5 l/h, wykorzystanie sondy CCS120D oznacza minimalne zużycie wody w by-passie i w efekcie redukcję objętości oddawanej do sieci kanalizacyjnej
- oszczędności w zużyciu środków chemicznych
- szybkie uruchomienie dzięki funkcji plug & play oraz technologii Memosens.

MEMO SENS



www.pl.endress.com/ccs120d

Promag W 300/400/500 bez ograniczeń montażowych

Pierwszy przepływomierz elektromagnetyczny z pomiarem niezależnym od profilu przepływu oraz miejsca montażu.

W gospodarce wodno-ściekowej wysoka dokładność pomiaru jest niezbędna do kontroli i optymalizacji procesu. Szereg czynników, takich jak gęsta sieć lub występujące w rurociągu przeszkody, może powodować zaburzenia przepływu, co bezpośrednio przekłada się na pogorszenie dokładności. Promag W Endress+Hauser posiada konstrukcję „0 x DN o pełnym przekroju”, która jest niewrażliwa na takie ograniczenia. To unikalne na skalę światową rozwiązanie zapewnia wysoką precyzję i powtarzalność pomiaru bez konieczności stosowania wewnętrznego przewężenia, a co za tym idzie bez spadków ciśnienia.

Zalety i korzyści

- najwyższa dokładność pomiarowa niezależnie od profilu przepływu.
- jedyny na rynku przepływomierz elektromagnetyczny przystosowany do pracy bez odcinków prostych (0 x DN), bez wewnętrznego przewężenia czujnika oraz bez dodatkowych strat ciśnienia.
- idealny do montażu w miejscach z ograniczoną przestrzenią zabudowy, gdzie występują przeszkody zaburzające prawidłowy przepływ lub składy pomiarowe.
- łatwa instalacja, stabilne wartości mierzone, niskie koszty eksploatacji

Bezproblemowa integracja z różnymi przetwornikami, aby sprostać wyzwaniom aplikacji

Promag W współpracuje z przetwornikami w wersji kompaktowej (Proline 300/400) oraz w wersji rozdzielnej (Proline 400/500) z aż 4 modułami we/wy. Pozwala to na osiągnięcie najwyższej wydajności i elastyczności. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rozpoczyna się w inteligentnym czujniku i jest podstawą niezawodnego oraz dokładnego pomiaru. Pełny dostęp do wszystkich danych pomiarowych, w tym danych diagnostycznych Heartbeat Technology, jest natomiast możliwy za pośrednictwem komunikacji bezprzewodowej lub protokołów cyfrowych.

Przepływomierze Promag W 300/400/500 z opcją „0 x DN o pełnym przekroju” i wysoką dokładnością ($\pm 0,5\%$) sprawdzą się przede wszystkim w ciasnych przestrzeniach, np. na składowych pomiarowych, gdyż nie wymagają odcinków prostych. Taka konstrukcja jest niewrażliwa na zaburzenia przepływu, występujące za przeszkodami, kolanami, osadami na ścianach rur, uskokami lub redukcją średnicy. Brak przewężenia pozwala uniknąć spadku ciśnienia.



Dowiedz się więcej:

www.pl.endress.com/5w4c





Heartbeat Technology w pomiarach pH, przewodności i stężenia roztworów

Poznaj innowacyjne usprawnienia w planowaniu obsługi i przeglądów urządzeń do analizy fizykochemicznej cieczy.

Diagnostyka i weryfikacja bez demontażu urządzenia oraz przerywania pomiaru to znana od kilku lat funkcjonalność przepływomierzy i radarowych sond poziomu Endress+Hauser. Heartbeat Technology stanowi podstawę sukcesu każdego zakładu chemicznego w zakresie zwiększania bezpieczeństwa, poprawy wydajności produkcji i optymalizacji kosztów operacyjnych. Specyfika działania elektrod do pomiaru pH, przewodności i stężenia roztworów, których precyzyjnie wykonane elementy są w ciągłym kontakcie m.in. z cieczami toksycznymi, żrącymi i oblepiającymi, powoduje, że ryzyko usterek i błędów jest względnie duże. Systemy pomiarowe Endress+Hauser do analizy fizykochemicznej cieczy są fabrycznie wyposażane w Heartbeat

Technology. Dzięki tej technologii można zyskać bezcenną wiedzę m.in. na temat kondycji elektrody zwilżanej przez ciecz procesową, sprawności toru pomiarowego do przetwornika, wiarygodności jego wyjść sygnałowych, a także potwierdzenie poprawności kalibracji. Na tej podstawie służby utrzymania ruchu planują obsługę i przeglądy.

Technologia przyszłości w Twoim zasięgu

Heartbeat Technology jest dostępna w wielu urządzeniach Endress+Hauser. Do przepływomierzy Proline oraz radarowych sond poziomu Micropilot i Levelflex dołączyły układy do analizy fizykochemicznej cieczy z przetwornikami Liquiline i technologią Memo-

sens. Dzięki tym urządzeniom w zakładach chemicznych i w branży naftowo-gazowej wydłużysz okresy między kalibracjami, zweryfikujesz pomiar w dowolnie wybranym momencie, otrzymując wydruk raportu bezpośrednio z przetwornika. Dostosujesz terminy przeglądów do terminów zaplanowanych remontów.

Łatwiejsza i lepsza kontrola pracy punktów pomiarowych

Heartbeat Diagnostyka służy do wykonywania – **bez zatrzymywania pomiaru** – testów diagnostycznych przetwornika Liquiline i elektrod Memosens. Ocenie podlegają m.in.:

- jakość sygnału, trend zmian i zasilanie – rośnie szansa na wykrycie



m.in. oblepienia, stłuczenia lub zatrucia systemu referencyjnego elektrody pH,

- usterki cewki - w sondzie do indukcyjnego pomiaru przewodności bądź stężenia roztworu,
- temperatura pracy elektrody – rozpoznasz jej przegrzanie,
- odchyłki od punktu zerowego kalibracji i nachylenie jej charakterystyki – zaplanujesz wymianę lub ponowną kalibrację elektrody,
- liczba godzin pracy elektrody oraz ilość kalibracji itd.

Heartbeat Weryfikacja pozwala na natychmiastowe uzyskanie dokumentacji wyników z przeprowadzonego sprawdzenia. Wartości pomiarowe nie są zamrożone. System wykonuje sekwencję testów diagnostycznych bez demontażu sondy. Ich **wyniki**

w czytelnej formie (test “zaliczony” lub “niezaliczony”) **znajdują się w raporcie** drukowanym wprost z Liquiline do pliku .pdf. Raport zawiera wartości MTBF i MTTR, obliczone z bieżących parametrów zużycia elektrody. Aby obniżyć ryzyko przestoju instalacji, weryfikacji podlegają też wyjścia sygnałowe z przetwornika. Sprawność przetworników C/A jest badana poprzez zadawanie wartości losowej z zakresu pomiarowego i odczyt wyniku na wyjściach.

Heartbeat Monitoring umożliwia – na bazie trendów sygnałów wewnętrznych w systemie z Liquiline i Memosens – identyfikację **długoterminowego oddziaływania cieczy mierzonej** na kondycję elektrod pH, przewodności lub stężenia roztworu. Na tej podstawie użytkownik z wyprzedzeniem

może zaplanować czynności, dostosowując je do kalendarza postojów zakładu. Dostaje też szansę na skorygowanie technologii produkcji, aby poprawić jakość szarży i/lub zwiększyć bezpieczeństwo. Wyniki analizy Heartbeat Monitoring są dostępne jednocześnie na lokalnym wskaźniku LCD przetwornika Liquiline, jak również dla systemu DCS/PLC za pośrednictwem m.in. Ethernet, Profibus DP, Modbus RTU lub HART.



Mariusz Szważyk
Industry Manager
Branża chemiczna



Dowiedz się więcej:
www.pl.endress.com/heartbeat

Heartbeat Technology

Heartbeat Diagnostyka



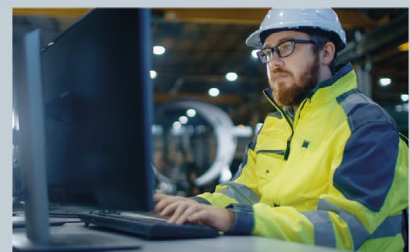
Automatyczne testy diagnostyczne

Heartbeat Weryfikacja



Udokumentowane sprawdzenie

Heartbeat Monitoring



Informacje o oddziaływaniu procesu

Zwiększona dyspozycyjność instalacji przemysłowej i ...

... bezpieczeństwo

... komfort Twojej pracy

... większe możliwości planowania prac utrzymania ruchu



Wysoka jakość oraz optymalizacja kosztów w branży mleczarskiej

Oszczędzaj zasoby, minimalizuj straty i optymalizuj zarządzanie zasobami oraz finalną jakość produktu.

Według Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowego Instytutu Badawczego produkcja mleka w 2019 r. w Polsce osiągnie 12 mld 200 mln litrów. To o 2,5% więcej niż w roku poprzednim. Tak duży wolumen wymusza lepszą kontrolę nad surowcami oraz jakością produktu. Jako lider w dziedzinie pomiarów i automatyzacji produkcji rozumiemy potrzebę oraz znaczenie zaawansowanych systemów pomiarowych w aplikacjach higienicznych, gdzie niezawodność i bezpieczeństwo stawiane są na pierwszym miejscu. Dzięki rozwiązaniom Endress+Hauser możliwe jest zwiększenie zarówno jakości produktu, jak i lepsza kontrola kosztów wytwarzania.

Mniej przyrządów – więcej informacji

Dynamiczny rozwój technologiczny i postępująca miniaturyzacja pozwoliły ograniczyć liczbę urządzeń pomiarowych na linii produkcyjnej bez wpływu na jakość pomiaru. Co więcej nowoczesne przyrządy dostarczają dodatkowe dane na temat procesu. Pomiary przepływu, poziomu, ciśnienia czy temperatury są obecnie standardem. Ponadto można mierzyć parametry procesowe oraz jakościowe, które wcześniej były wyliczane jedynie

poprzez laboratoria. Są to m.in.: procent zawartości tłuszczu, stopień napowietrzenia medium, lepkość czy rozdział faz. Tak duża liczba różnych danych pomiarowych pozwala na uzyskanie jeszcze lepszej kontroli nad procesem produkcyjnym.

Pomiary poziomu w zbiornikach procesowych

Pomiar i sygnalizacja poziomu to jedne z najistotniejszych zagadnień w branży mleczarskiej. Mając do dyspozycji wiele metod pomiarowych, należy wspomnieć o metodzie pojemnościowej. Sondy takie sprawdzają się przede wszystkim w układach odpowietrzania, zbiornikach pośrednich i mieszających. Urządzenia te są niewrażliwe na nagłe zmiany temperatury i ciśnienia. Dzięki fabrycznej kalibracji oferują zawsze najwyższą dokładność pomiaru, a czas reakcji wynoszący zaledwie 0,3 s sprawia, że są one idealnym rozwiązaniem do małych zbiorników buforowych, pracujących w układach nalewczych oraz innych procesach szybkozmiennych.

Pełna kontrola zapasów w zbiornikach magazynowych

Opomiarowanie zbiorników magazynowych znacząco różni się od typowych pomiarów procesowych, w tym przypadku precyzyjny pomiar zapewnia czujnik Deltapilot. Urządzenie to

może pracować nawet w trudnych i zmiennych warunkach procesowych. Ten hydrostatyczny sensor jest niewrażliwy na procesy CIP/SIP, cechując się długoterminową stabilnością i najwyższą dokładnością, a odporność na wysokie temperatury znacząco skraca czas potrzebny na ponowne rozpoczęcie pracy. Hermetyczna cela Contite jest także odporna na kondensację podczas pracy z mediami zimnymi, takimi jak mleko i śmietana. Zmiany parametrów otoczenia, w którym pracuje urządzenie, również nie mają wpływu na dokładność pomiaru. Dostępne są wersje rozdzielne ze zdalnym wskaźnikiem, które są przydatne, gdy urządzenie pracuje w ekstremalnych warunkach atmosferycznych lub jest zamontowane w miejscach trudno dostępnych. Deltapilot cechuje się minimalnym zakresem pomiarowym od 25 cm, dzięki czemu może posłużyć do pomiaru poziomu np. w zbiorniku wyrównawczym. Fabrycznie wgrane dane i tabele linearyzacji pozwalają przekształcić pomiar ciśnienia na miary poziomu i objętości.

Pomiar przepływu z kompensacją zapowietrzenia

Mleko może zawierać znaczną ilość powietrza, co utrudnia określenie jego faktycznej objętości. Dodatkowym elementem mogącym zaburzyć pomiar jest zmiana temperatury mierzonego



Deltapilot
Hydrostatyczna
sonda poziomu



Promag H 300
Przepływomierz
elektromagnetyczny



TM411
QuickNeck
Termometr
higieniczny

medium. Masowe przepływomierze Coriolisa Endress+Hauser Promass potrafią poradzić sobie z tym problemem dzięki wykorzystaniu metody bezpośredniego pomiaru masy odzyskanego mleka z jednoczesną kompensacją wpływu temperatury. Obliczają one także inne parametry takie, jak: zawartość tłuszczu lub stopień napowietrzenia. Zastosowanie ich do pomiaru ilości przesyłanego mleka na linii produkcyjnej pozwala uzyskać bardzo dokładne dane na temat stanu zapasów. Pomiar przepływu objętościowego można wykonać również za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego Promag H. Urządzenie to także kompensuje temperaturę podczas obliczania przepływu. Wysoka dokładność przepływomierzy Endress+Hauser pozwala na stosowanie ich w układach załadunku i rozładunku. Dzięki temu zakład zyskuje większą kontrolę nad rozliczeniami z dostawcami.

Homogenizacja i standaryzacja pod pełną kontrolą

Najwyższa dokładność przepływomierzy z serii Proline sprawia, że są one niezastąpione w procesie standaryzacji i homogenizacji mleka. Proline Promass F z powodzeniem mierzy praktycznie wszystkie rodzaje płynów. Jest też idealnym wyborem dla mleczarni, gdzie może kontrolować kilka parametrów procesu naraz. Ponadto urządzenie jest niewrażliwe na wibracje pochodzące z instalacji, gdyż częstotliwość rezonansowa rur pomiarowych jest od nich znacznie wyższa. Urządzenia tego typu są bardzo wydajne i mogą być stosowane do kontroli procesów normalizacyjnych w śmietanie i pełnym mleku.

Wykrywanie i zmiana fazy między CIP a produktem w linii

Przepływomierz Proline Promag H został specjalnie zaprojektowany zgodnie z wymaganiami higienicznymi

w przemyśle mleczarskim. Jest zatem idealny do dozowania, bilansowania, pracy w układach przesyłowych oraz rurociągach podlegających procesom CIP. Obsługuje też pulsacyjną kompensację przepływu i detekcję niepełnego rurociągu. Zintegrowany pomiar przewodności pozwala na ciągłe monitorowanie zmian faz i identyfikację produktu.

Niezawodny pomiar temperatury

Innowacyjna technologia Endress+Hauser „Sensor on Tip” zapewnia nawet siedmiokrotnie szybszy pomiar temperatury w porównaniu z rozwiązaniami dostępnymi na rynku. Pozwala to na skrócenie czasu reakcji w przypadku gwałtownych zmian w procesie, a wszystko to jest możliwe przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów energii i podwyższeniu jakości. Technologia ta jest już dostępna w:

- **Quicksens** – najszybszym czujniku na rynku ($t_{90} = 0,75$ sekundy), idealnym dla wszystkich zakładów, gdzie obowiązują restrykcyjne normy dotyczące urządzeń pomiarowych – np. w przemyśle spożywczym
- **Strongsens** – najbardziej odpornym na drgania czujniku (do 60 g), cechującym się długoterminową wydajnością i niezawodnością

- **QuickNeck** – czujniku o modułowej konstrukcji do zastosowań higienicznych i aseptycznych w przemyśle spożywczym, biotechnologii i farmacji. Wszystkie urządzenia z rodziny iTherm spełniają najostrożniejsze wymagania dotyczące bezpieczeństwa i niezawodności.

Zaawansowana diagnostyka predykcyjna

Przemysł spożywczy wymaga wiarygodnych oraz powtarzalnych pomiarów. Konieczne są więc specjalistyczne algorytmy pozwalające na diagnostykę urządzenia. Dlatego Endress+Hauser kładzie szczególny nacisk na rozwój Heartbeat Technology. Jest to atestowana przez TÜV technologia diagnostyki urządzeń, umożliwiająca monitoring oraz weryfikację pomiaru zgodnie z ISO 9001. Redundantne wzorce wbudowane w urządzenia pozwalają na wychwycenie odchyłki w stosunku do wartości referencyjnych na poziomie 0,01%. Przekłada się to na ufnosć na poziomie aż do 98%. Dodatkowo urządzenia pomiarowe posiadające Heartbeat Technology umożliwiają wydruk kompletnego raportu w postaci pliku PDF, potwierdzającego pełną sprawność, co jest szczególnie istotne podczas zewnętrznych audytów.

Podsumowanie

Rynek AKPiA przeszedł w ostatnich latach wiele istotnych zmian, które wpłynęły nie tylko na dokładność pomiarów, ale również na komfort użytkownika. Dzięki temu praca z aparaturą kontrolno-pomiarową jest łatwiejsza i bezpieczniejsza. Wynika to ze zmiany podejścia i skupienia się na samym użytkowniku. Coraz więcej urządzeń posiada wbudowane moduły łączności bezprzewodowej. Są to znane z rynku konsumenckiego Wi-Fi i Bluetooth. Nie potrzeba już więc specjalnych interfejsów, by móc wprowadzać zmiany w konfiguracji. Obecnie najczęściej wystarczy smartfon z przeglądarką WWW do sprawnej obsługi wielu urządzeń różnego typu. Endress+Hauser posiada ponad 65 lat doświadczenia w projektowaniu, produkcji oraz sprzedaży urządzeń do automatyki przemysłowej. Wszystkie produkty są certyfikowane, przetestowane w milionach aplikacji w różnych branżach przemysłu, dzięki czemu możemy zaoferować Państwu najwyższą jakość i bezpieczeństwo.

Zbigniew Forjasz, Specjalista ds. marketingu



Liquiphant – legendarne bezpieczeństwo i niezawodność sygnalizacji poziomu

6 milionów – tyle Liquiphantów zastosowano do tej pory w aplikacjach na całym świecie. W każdej z nich urządzenie to dowiodło, że jest godnym zaufania sygnalizatorem poziomu. Obecnie, po 35 latach od premiery, przedstawiamy go w nowej, cyfrowej odsłonie – z Heartbeat Technology, Bluetooth i atestem bezpieczeństwa SIL2/3.

Korzystaj z cennych wartości, jakie daje czwarta rewolucja przemysłowa

Każdy, kto aktualnie wprowadza w życie przemysłowy Internet Rzeczy, rozumie, że kluczową własnością urządzeń pomiarowych, jest ich digitalizacja. Dane pomiarowe i diagnostyczne są dostępne równolegle dla systemu sterowania i w chmurze. Dzięki temu rośnie wydajność produkcji, a decyzje biznesowe i dotyczące czynności

konserwacyjnych są szybkie i trafne. Ważne jest spełnienie następujących wymagań:

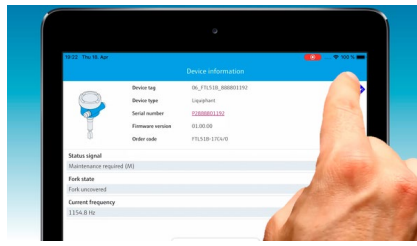
- drugi, mobilny sposób komunikacji z urządzeniem pomiarowym
- weryfikacja stanu urządzenia bez przerywania pomiaru
- mobilny dostęp do informacji diagnostycznych oraz dokumentacji urządzenia
- certyfikowane bezpieczeństwo.

Korzyści:

- uniwersalność – odporność na zmiany rodzaju cieczy, ich gęstości, przewodności, temperatury, ciśnienia, obecność pęcherzy gazów, wrzenie cieczy, pianę itd.
- bezobsługowość – brak konieczności kalibracji
- Heartbeat Technology: mobilne Diagnostyka, Weryfikacja i Monitoring wibracyjnego sygnalizatora

poziomu Liquiphant bez przerywania pomiaru

- raport z Weryfikacji Heartbeat dokumentuje sprawdzenie sygnalizatora bez jego demontażu
- Heartbeat Monitoring umożliwia planowanie działań konserwacyjnych z wyprzedzeniem, dzięki informacji o ryzyku korozji, wytarcia lub obłepienia czujnika wibracyjnego
- dostęp do sygnalizatora Liquiphant za pośrednictwem szyfrowanego protokołu Bluetooth i własnego urządzenia mobilnego pozwala efektywnie podejmować decyzje o działaniach prewencyjnych i predykcyjnych
- certyfikat poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL2 lub SIL3 w redundancji homogenicznej
- nowy moduł LED zapewnia widoczną z dużych odległości sygnalizację stanu czujnika Liquiphant.



go w odpowiedzialnych obwodach automatyki, chroniących przed przepełnieniem zbiorników lub przed suchobiegiem pomp. Wygodny kreator testu kontrolnego SIL, za pomocą mobilnej, nieodpłatnej aplikacji Smart-Blue dostępnej w języku polskim, umożliwia tworzenie dokumentacji zgodnej z Programem Zapobiegania Awariom (PZA).

Pionierzy pomiarów przemysłowych

Pod koniec lat 70. ubiegłego wieku założyciel firmy Endress+Hauser, Dr Georg H. Endress, przedstawił wizję uniwersalnego, hermetycznego czujnika poziomu, wykonanego w całości z metalu. Oparł ją na kamertonie, znanym od 1711 roku przyrządzie do strojenia instrumentów muzycznych.



Na początku lat 80. grupa ekspertów z działu rozwoju Endress+Hauser opracowała innowacyjne rozwiązanie techniczne – wibracyjny sygnalizator poziomu z czujnikiem w formie widełek kamertonowych. Rozwiązywał on bolączki ówczesnych sygnalizatorów pojemnościowych i przewodnościowych – był wykonany jedynie z metalu, nie wymagał kalibracji i był odporny na zmienne właściwości cieczy. Pierwsze Liquiphanty pojawiły się na instalacjach przemysłowych w roku 1984, po uprzedniej prezentacji na targach Interkama w Hannoverze. 6 milionów sygnalizatorów Liquiphant dostarczonych przez Endress+Hauser na światowe rynki w ciągu ponad 35 lat to koronny dowód na to, jak uniwersalne i praktyczne jest to, wdrożone przez pionierów pomiarów przemysłowych, rozwiązanie.



Mariusz Szwarzgryk
Product Manager
Pomiary poziomu



Dowiedz się więcej:
www.pl.endress.com/ftl51b

Legendarne bezpieczeństwo w nowej odsłonie

Nowy Liquiphant FTL51B korzysta ze sprawdzonego w milionach zastosowań czujnika kamertonowego o napędzie bimorficznym, który wyróżnia się bezkonkurencyjnie wysoką trwałością i odpornością na drgania instalacji przemysłowej. Jego konstrukcja nie przewiduje stosowania uszczelnień elastycznych, co minimalizuje ryzyko w branżach chemicznej, naftowo-gazowej i energetycznej. Wdrożenie FTL51B wg normy bezpieczeństwa funkcjonalnego PN-EN 61508 i wyposażenie go w Heartbeat Technology otwiera drogę do stosowania

i Czy wiesz, że...

- każdy egzemplarz Liquiphant jest indywidualny – wyróżnia się własną, unikatową częstotliwością rezonansową drgań swojego czujnika w powietrzu, zawsze ok. 1000 Hz, jest odporny na drgania instalacji przemysłowej
- obecnie Liquiphant jest 4-zadaniowy:
 - sygnalizuje poziom wszelkich pompowalnych cieczy w zbiornikach
 - wykrywa suchobiegi pompy, chroniąc ją przed usterkami
 - mierzy gęstość cieczy (we współpracy z przelicznikiem FML621)
 - rozpoznaje rodzaj cieczy w instalacji (we współpracy z przelicznikiem FML621)
- λDU nowego FTL51B to zaledwie 19 FIT. Oznacza to, że w ciągu 10⁹ godzin jego pracy może dojść jedynie do 19 usterek niosących zagrożenie niewykrytych przez Heartbeat Technology.



Najnowsza odsłona elektrod pH ze zwiększoną odpornością na procesy CIP

Wraz z najnowszą generacją elektrod półprzewodnikowych ISFET Endress+Hauser ustanawia jeszcze wyższy standard w pomiarach pH elektrodami wolnymi od szkła. Nasze rozwiązanie pomiarowe, dzięki specjalnej konstrukcji i odpowiednim materiałom, gwarantuje najwyższe bezpieczeństwo produktu, dokładność oraz stabilność wskazań.

Odporność na CIP, brak szkła oraz sterylność

Elektrody pH ISFET znajdują zastosowanie przede wszystkim w branży spożywczej oraz farmaceutycznej, ze względu na brak szkła w kontakcie z żywnością, napojami lub środkami leczniczymi. Łatwo sobie wyobrazić sytuację, gdy w wyniku mechanicznego uszkodzenia elementu pomiarowego drobiny szkła przedostają się do produktu końcowego. Wówczas cała partia musi zostać poddana utylizacji, co pociąga za sobą znaczne koszty i wymaga nieoczekiwanego przestoju instalacji. Z tego powodu możliwość pracy urządzeń, które minimalizują ryzyko niepotrzebnych strat, to

najdogodniejsze i najbardziej pożądane dostępne rozwiązanie.

Nowe elektrody ISFET zostały dokładnie zaprojektowane i wykonane tak, aby wylegitymować się certyfikatami higieniczności, wymaganymi w wielu zastosowaniach. Sama budowa elementu pomiarowego umożliwia jego bardzo dokładne czyszczenie, znacznie lepsze niż w przypadku elektrod poprzedniej generacji. Zarówno czyszczenie chemiczne CIP, jak również sterylizacja parą nie zmieniają charakterystyki pomiarowej elektrod, co przekłada się wprost na stabilność prowadzenia procesów. W aspekcie



higienicznym dla branży spożywczej i farmaceutycznej, elektrody zostały poddane odpowiednim testom, których pozytywne wyniki znajdują potwierdzenie w certyfikatach USP, EHEDG oraz 3A. W porównaniu z konwencjonalnymi elektrodami ISFET, odporność na CIP wzrosła aż ośmiokrotnie. Ponadto elektrody Memosens CPSx7D, dzięki mikroporowatej strukturze ceramicznej diafragmy, oferują maksymalną szczelność, uniemożliwiając rozwój bakterii

Liczy się czas. Błyskawiczna odpowiedź dla kontroli procesów szybkozmiennych

Kontrola jakości produktu jest dokonywana bardzo często na podstawie analiz laboratoryjnych wybranych parametrów. Pobór próbek wykonywany jest ręcznie z różnych punktów procesu przez pracowników laboratorium, którzy zgodnie z procedurami przeprowadzają analizę, przekazując następnie raporty z wynikami odpowiedzialnym osobom. Dopiero po przetworzeniu tych informacji operatorzy i personel obsługujący proces dokonują ewentualnych korekt, wprowadzając odpowiednie poprawki do systemu np. dozowania substratu. Podstawową wadą analiz wykonywanych w laboratorium jest to, że nie gwarantują one wyników w czasie rzeczywistym. Dla przykładu, jeżeli otrzymamy wynik po ok. 25 minutach od pobrania próbki i zbadania medium, będzie on już nieaktualny, ponieważ obrazuje stan, jaki występował prawie pół godziny temu. W tym czasie cenna szarża produktu mogła już ulec znaczącym zmianom. Dodatkowo czynności związane z przygotowaniem próbki są często pracochłonne i istnieje przy tym możliwość popełnienia błędów. Należy zauważyć, że pomiar wykonywany bezpośrednio w procesie zawsze pozwala wykryć odchylenia oraz podjąć niezbędne, natychmiastowe działania, które mogłyby uratować partię produktu przez skorygowanie parametrów procesu. Ze względu na fakt, że procesy produkcyjne często są prowadzone w dynamicznych warunkach, wymagają reaktywnych urządzeń pomiarowych, które będą nadążać za zmianami, umożliwiając kontrolę w czasie rzeczywistym. W przypadku nowych elektrod ISFET Memosens CPSx7D, czas odpowiedzi $T_{90} < 5$ s gwarantuje realne wartości pomiarowe i właściwą kontrolę nad procesami on-line. Istotną w kontakcie z różnymi mediami struktura materiałowa PEEK dodatkowo



zapewnia wysoką stabilność. Realizacja produkcji kolejnych partii z gwarancją realnej kontroli ma kluczowe znaczenie dla uzyskania odpowiedniego celu ekonomicznego i ekologicznego.

Prostota obsługi i wysoki poziom bezpieczeństwa

Dzięki technologii Memosens cyfrowe czujniki zachowują dane kalibracyjne, dane czujnika oraz najważniejsze dane procesowe. Koncepcja nowoczesnej i przyjaznej użytkownikowi obsługi urządzeń cyfrowych pozwala na eliminację typowych błędów, m.in. dzięki intuicyjnemu i przejrzystemu menu przetwornika pomiarowego. Znaczący wzrost bezpieczeństwa prowadzenia procesów efektywnie wspomaga zarządzanie punktami pomiarowymi poprzez oprogramowanie Memobase Plus. Czyszczenie, regeneracja i kalibracja, potwierdzone odpowiednimi raportami, mogą być przeprowadzone w warunkach laboratoryjnych z najwyższą powtarzalnością. Dodatkową korzyścią płynącą z takiego rozwiązania jest wzrost czasu eksploatacji czujnika, błyskawiczne uruchomienie i oszczędności z nich wynikające. W oparciu o dane diagnostyczne wraz z funkcjonalnością Heartbeat Technology możliwe jest wprowadzenie planów konserwacji prewencyjnej oraz optymalizacja zasobów i nakładów poświęconych na czynności obsługowe urządzeń pomiarowych. Nie można też pomijać redukcji czasów przestoju, które generują zawsze niepożądane koszty.



Bartłomiej Biczysko
Product Manager
Analiza fizykochemiczna cieczy



Dowiedz się więcej:
www.pl.endress.com/cps77d



Analizator Liquiline System CA80SI dla rzetelnych pomiarów krzemionki w niskich zakresach

Pewność i powtarzalność stanowią najbardziej istotne elementy pomiarów on-line. W wybranych branżach, jak na przykład w energetyce, szczególnie istotne wymogi dotyczą również czułości pomiaru, zwłaszcza w kontekście kluczowego parametru – krzemionki. Niskie stężenie krzemionki w wodzie kotłowej zapobiega powstawaniu osadów na łopatkach turbiny i w wymiennikach ciepła. Jakość tej wody pozostaje przedmiotem dyskusji pomiędzy producentem turbiny a użytkownikiem, podlega też audytom. Z tego powodu urządzenia pomiarowe, analiza referencyjna oraz używane reagenty muszą spełniać najsurowsze kryteria.

Punkty pomiarowe krzemionki w elektrowniach

Pomiary krzemionki odgrywają bardzo istotną rolę w układach analitycznych w kontekście utrzymywania ciągłości pracy oraz wydajności zakładu. Nawet niskie koncentracje krzemionki w parze powodują powstawanie złożeń na łopatkach turbin. Pierwszy punkt pomiarowy krzemionki w obiegu wodno-parowym jest typowo umieszczony

poniżej węzła przygotowania wody zasilającej. Celem pomiaru w tym miejscu jest monitoring wymienników jonowych, by zagwarantować ich prawidłowe funkcjonowanie. W momencie gdy woda została podgrzana, pomiar wykonywany jest ponownie, zanim woda zostanie podana do generatora pary. Na tym etapie możemy zredukować transfer krzemionki do pary. Zarówno kondensat, jak i para są

poddawane analizom, żeby określić poziom stężenia krzemionki. W zorganizowanych zakładach wiedza o poziomach stężeń krzemionki pomaga w zmniejszeniu liczby cykli odmulania, a także obniżeniu kosztów obsługi.

„Prawdziwa” wartość mierzona

Oznaczenia wykonane przez analizatory procesowe są często odnoszone do analiz laboratoryjnych.

W niektórych przypadkach wartości laboratoryjne są niekwestionowanymi, „prawdziwymi” wartościami referencyjnymi. Można to uzasadnić tym, że dla niektórych substancji metody ich detekcji oraz przyrządy pomiarowe są o wiele bardziej czułe niż dla urządzeń on-line. Jednakże nie można tego powiedzieć o krzemionce. Dokładność i czułość analizatorów on-line są określone na bardzo wysokim poziomie, zazwyczaj +/- 1.0 µg/l. Informacje te dotyczą niepewności pomiaru samego urządzenia, nie uwzględniają natomiast błędów pochodzącego od roztworów wzorcowych.

Jakość pomiaru wykonywanego przez analizator wymaga jego regularnych przeglądów. Urządzenie pomiarowe on-line wykonuje automatyczne i regularne cykle dostrojenia i kalibracji z uwzględnieniem kompensacji od efektów pochodzących z procesu. W porównaniu z analizą laboratoryjną, unika się w ten sposób pomyłek i źródeł błędów podczas pobierania próbek i ich transportu.

Istotne jest, że jakość regularnego dostrojenia urządzenia zależy wprost od jakości użytego zerowego roztworu wzorcowego. W rzeczywistości, spośród różnych dostępnych roztworów wzorcowych, zdarza się, że wiele z nich dostarcza niesatysfakcjonujące wyniki. Wszechstronny system zarządzania jakością przy produkcji wody ultraczystej w laboratoriach produkcyjnych jest najważniejszym czynnikiem, który pozwala zagwarantować odpowiednią jakość wody używanej do wytwarzania roztworów zerowych. W analizie fizykochemicznej cieczy powszechnie stosuje się zasadę, że jakość jakiegokolwiek pomiaru może być tak samo wysoka, jak używany roztwór referencyjny. I to jest szczególnie ważne przy porównywaniu analiz laboratoryjnych i on-line.

Najważniejsze czynniki w produkcji najwyższej jakości reagentów:

- całkowita identyfikowalność materiałów źródłowych
- obowiązkowe skanowanie substancji źródłowych i produktów końcowych z numerem serii, stężeniem itp.
- jednolity i sieciowy system odważania wszystkich składników
- konsolidacja danych w elektronicznej książce laboratoryjnej

- nieustanne usprawnianie dzięki systemowi zarządzania zmianą w środowisku produkcyjnym
- pętla informacji zwrotnej z działu produkcji do działu rozwojowo-badawczego (R&D)
- profesjonalne zarządzanie zgłoszeniami reklamacyjnymi.

Precyzyjne pomiary z użyciem analizatora krzemionki Liquiline System CA80SI

Oprócz jakości używanego roztworu wzorcowego, dokładne dozowanie reagentów ma krytyczne znaczenie dla jakości pomiaru. Z tego powodu analizator Liquiline System CA80SI wykorzystuje pompki strzykawkowe, specjalnie zaprojektowane dla dozowania niewielkich objętości. Żeby zwiększyć precyzję dozowania, reagenty są podawane bezpośrednio do kuwety poprzez kapilary. Próbka medium pod ciśnieniem jest umieszczana w kuwecie przepływowej. Ponieważ reakcja odbarwiania krzemionki jest silnie zależna od temperatury, próbka przechodzi przez precyzyjne kondycjonowanie w dwuetapowym procesie.

Praktyczna i łatwa integracja z procesem, aż do 6 strumieni z próbką

W elektrowniach bardzo często grupuje się linie z próbkami cieczy z różnych strumieni pomiarowych do jednego scentralizowanego punktu. W rezultacie urządzenia zabudowywane są na specjalnych panelach, w indywidualnych pomieszczeniach do analizy. Wykonuje się tutaj pomiary najbardziej istotnych parametrów, np. różne typy przewodności, dostępny chlor wolny, wartość pH, krzemionka, sól, ortofosforany i mętność. By uruchomić możliwość pomiarów różnych próbek jednym analizatorem krzemionki, Liquiline System CA80SI dysponuje opcjonalnie specjalnym rozwiązaniem podłączenia procesowego do 6 kanałów. Część elektryczna, służąca do przełączania zaworów, jest już fabrycznie wstępnie podłączona w urządzeniu i może być zintegrowana z użyciem jednej wtyczki. Takie rozwiązanie generuje oszczędności instalacji, ułatwia i przyspiesza uruchomienie systemu.

Pewność procesu nawet podczas nieoczekiwanych sytuacji

Codzienna praca elektrowni wiąże się również z nieprzewidywalnymi aktywnościami obsługowymi lub z tymczasowym uszkodzeniem pojedynczej linii procesowej z przepływającym w niej medium. W tego typu sytuacjach szczególnie ważne jest, aby z jednej strony pomiary na pozostałych strumieniach przebiegały bez zakłóceń, a z drugiej – by miarodajne wartości pomiarowe powróciły do systemu DCS najsprawniej jak to możliwe, natychmiast po usunięciu usterki. Analizator Liquiline System CA80SI zapewnia obydwie funkcjonalności. Każdy kanał pomiarowy jest indywidualnie wyposażony w kontroler przepływu, który sprawdza, czy próbka jest dostępna oraz czy występuje pod właściwym ciśnieniem. Jeśli nie, wówczas analizator kontynuuje pomiary z kolejnego kanału w linii. Po usunięciu usterki, pomiar na danej linii jest przywracany. Sekwencja kanałów pomiarowych może być dowolnie programowana, zgodnie z życzeniem i aktualnymi potrzebami użytkownika.

Zawartość punktów pomiarowych powinna być spójna

Oprócz analizatorów on-line Endress+Hauser dostarcza także wysokiej jakości reagenty i roztwory wzorcowe. Wraz z systemami przygotowania próbki, czujnikami Memosens i odpowiednimi panelami SWAS. Oferujemy kompletne punkty pomiarowe, których dopełnieniem są komplementarne usługi serwisowe i rozwiązania. Dogłębne zrozumienie wszystkich elementów pozwala dopasować niezawodne rozwiązania automatyki.



Bartłomiej Biczysko
Product Manager
Analiza fizykochemiczna
cieczy



Dowiedz się więcej:

www.pl.endress.com/ca80si



Pomiary ChZT / OWO na wylotach z przemysłowych oczyszczalni ścieków

Aktualne wymogi prawne narzucają coraz bardziej restrykcyjne przepisy dotyczące monitoringu ładunku organicznego na wylotach z oczyszczalni ścieków. Parametr ten ma duże znaczenie w ocenie jakości ścieków oraz przy obliczaniu efektywności ich oczyszczania. Nie bez znaczenia jest też jego wpływ na środowisko naturalne, co determinuje postęp w procesach technologicznych komunalnych i przemysłowych oczyszczalni ścieków. Ze względu na bezwładność czasową analizy laboratoryjnej, efektywny i pewny pomiar ChZT i OWO jest aktualnie bardzo pożądanym.

Pomiary ładunku organicznego

ChZT, czyli Chemiczne Zapotrzebowanie na Tlen, to obecnie powszechnie stosowany wskaźnik, służący do określania zawartości ładunku organicznego w cieczach. Mówi o tym, ile tlenu pobranego z utleniacza potrzeba, aby utlenić związki organiczne i niektóre związki nieorganiczne w badanej próbce medium, w umownych warunkach. Z punktu widzenia aktualnych wymagań prawnych obowiązujących w Polsce („Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego”) szczególnie ważne jest, by monitoring tego parametru był prowadzony cyklicznie, a jego rezultaty udokumentowane. Bardzo ważnym czynnikiem jest tutaj

metoda standardowa do określania ChZT – dwuchromiowa, uznana za referencyjną. W większości laboratoriów bowiem właśnie w taki sposób oznaczane są wartości ładunku w ściekach.

Dla odróżnienia OWO, czyli Ogólny Węgiel Organiczny, to parametr określający całkowitą ilość węgla organicznego zawartego w „koktajlu” różnych organicznych związków węgla. Pomiar ten jest oznaczeniem niespecyficznym, nie pozwala określić konkretnych związków chemicznych. Czy istnieje korelacja pomiędzy OWO a ChZT? Tak, o ile skład medium jest stabilny. W przeciwnym wypadku trudno mówić o korelacji, m.in. ze względu na okresową zmienność matrycy ścieków. W związku z tym pomiar ChZT będzie skutkował bardziej kompletną informacją na temat niesionego ładunku.

Co możemy powiedzieć na temat rzeczywistego wykorzystania wiedzy o poziomie zanieczyszczenia ładunkiem ChZT? W praktyce dokładne pomiary ChZT pomagają podjąć odpowiednie działania (np. skierowanie strumienia zanieczyszczonych ścieków do zbiorników retencyjnych), przygotowujące część biologiczną układu oczyszczania na napływ „trudnych ścieków”. Z kolei w przypadku pomiarów kontrolnych na wyjściu z obiektu oczyszczania ścieków, pomiar wskaźnika ChZT umożliwia ocenę skuteczności prowadzonych procesów, jak również nadzór nad spełnieniem wymaganego pozwoleniem zintegrowanym stopnia redukcji ładunku organicznego.

Analizator ChZT Liquiline System CA80COD bardzo dobrze spełnia te kryteria, dostarczając prawdziwe wartości wskaźnika ładunku organicznego poprzez zastosowaną metodę pomiarową, identyczną jak w laboratorium. Dzięki tej funkcjonalności uzyskane wyniki są bezpośrednio porównywalne z tymi, które dostarcza laboratorium.



Bezpieczeństwo procesu i personelu

Pomiar ChZT z wykorzystaniem metody dwuchromianowej wymaga termicznego i chemicznego mineralizowania próbki. W warunkach pracy urządzenia obiektowego szczególnie istotne są względy bezpieczeństwa. W analizatorach Liquiline System CA80COD Endress+Hauser zastosowano specjalne programowe zabezpieczenia, które uniemożliwiają np. demontaż części nagranych lub będących pod ciśnieniem. Sama mineralizacja próbek odbywa się w dokładnie kontrolowanej temperaturze, zapewniając ich całkowite trawienie i najwyższą powtarzalność pomiaru.

Zastosowane w urządzeniu rozwiązania techniczne, jak na przykład pompa perystaltyczna strumienia próbki, dają gwarancję reprezentatywności analizowanej objętości medium. Zgodnie z wymaganiami przy oznaczaniu ChZT powinny zostać uwzględnione cząsteczki o średnicy do 0,8 mm (tzw. ChZT związany cząsteczkowo). Pompa pobiera próbkę ze specjalnej konstrukcji bypassu (Y-strainer), w którym przepływający strumień medium powoduje flotujący ruch wężyka ssawnego i jego samooczyszczanie. Prosty w konstrukcji element zapewnia efektywne zasilenie

analizatora w reprezentatywną próbkę do wykonania oznaczenia.

Laboratoryjna jakość pomiaru i minimalne nakłady na obsługę

Zaawansowane urządzenie pomiarowe, które automatycznie czyści się i kalibruje? Tak, Liquiline System CA80COD to analizator procesowy, który zachowuje najwyższą dyspozycyjność i rzetelność pomiaru dzięki funkcjom automatycznego czyszczenia i kalibracji. Bez potrzeby ingerencji z zewnątrz, a w przypadku wyposażenia w opcjonalne moduły komunikacji jak np. webserwer użytkownik ma możliwość zdalnego wglądu w jego pracę w dowolnym momencie. Natomiast rozszerzone moduły diagnostyczne pozwalają na natychmiastowe określenie przyczyny wystąpienia problemu i równie szybko jego rozwiązanie. Konieczne zabiegi konserwacyjne mogą być ponadto odpowiednio wcześniej zaplanowane, zwiększając dostępność pomiaru oraz jednocześnie zmniejszając nakłady na bieżącą obsługę.

Idea urządzeń wyposażonych w platformowe przetworniki pomiarowe Liquiline obejmuje również przyjazny interfejs obsługi (HMI), tożsamy z pojedynczymi pomiarami analitycznymi jak pH czy mętność. W ten sposób, dzięki intuicyjnej obsłudze, eliminowane są powtarzalne błędy związane z eksploatacją urządzeń.



Bartłomiej Biczysko
Product Manager
Analiza fizykochemiczna cieczy



Podsumowanie

Podstawowe zadanie pomiarowe, przed jakim stoi analizator ChZT, to dostarczanie rzetelnych, zgodnych z metodą laboratoryjną, wyników oznaczeń wskaźnika ChZT. W przypadku analizatora Liquiline System CA80COD uzyskiwane rezultaty umożliwiają bezpośrednie porównanie do wyników uzyskiwanych w laboratorium, dzięki czemu można na ich podstawie miarodajnie weryfikować prowadzone procesy. Rozwiązanie Endress+Hauser jest godne zaufania i pomaga utrzymywać kontrolę nad oczyszczaniem ścieków.

Analizator Liquiline System CA80COD wyposażony w dodatkowe wejścia dla czujników Memosens może służyć jako stacja pomiarowa, dostarczająca informacji o różnych parametrach. W szerszym kontekście rozbudowa urządzenia o dodatkowe kanały pomiarowe upraszcza politykę magazynową i pozwala redukować liczbę przetworników wymaganych do innych pomiarów analitycznych.

www.pl.endress.com/analiza-chzt

Proline Prosonic Flow G 300/500

Nowy standard w pomiarze gazów

Niezawodny przepływomierz ultradźwiękowy ze zintegrowanymi czujnikami ciśnienia i temperatury do dokładnych pomiarów gazów procesowych.

Technologie odkrywania nowych złóż oraz wydobywania gazowych zasobów naturalnych są wciąż unowocześniane oraz optymalizowane pod kątem kosztów i ciągłości pracy. Przewiduje się, że w najbliższych latach zapotrzebowanie na gaz ziemny jako paliwo lub źródło energii będzie znacząco wzrastać, aby bezpośrednio ograniczyć oraz zdywersyfikować zapotrzebowanie na paliwa płynne. Niezależnie od tego, czy chodzi o gaz ziemny, gaz technologiczny czy różnorodne mieszaniny gazów, nowy Prosonic Flow G jest idealnym przepływomierzem do wymagających zastosowań. Łączy on sprawdzoną ultradźwiękową technologię pomiaru przepływu z dziesięcioleciami doświadczeń w przemyśle naftowym, gazowym oraz chemicznym Endress+Hauser.

Prosonic Flow G to połączenie możliwości pomiarów gazów suchych oraz mokrych. Wraz z rozbudowaną funkcjonalnością przetworników Proline 300/500, otwierają się nowe możliwości kontroli oraz monitoringu procesów. Urządzenie zapewnia precyzyjne wartości pomiarowe ($\pm 0,5\%$) z niezrównaną powtarzalnością, nawet w bardzo zmiennych warunkach procesowych. Solidna konstrukcja przemysłowa pozwala na długoterminową obsługę bez konserwacji. Prosonic Flow G umożliwia pomiary w temperaturach procesowych do 150°C (302°F) i ciśnieniach do 100 bar. Istnieje również możliwość wyposażenia go w zintegrowane czujniki temperatury i ciśnienia. Pomiary, korelując ze zmierzoną prędkością dźwięku, pozwalają obliczyć dodatkowe parametry mierzonego medium – co jest niezwykle ważne z punktu widzenia kontroli procesu.

Kompleksowy monitoring procesu dzięki rozszerzonej analizie gazu

Prosonic Flow G 300/500 może być wyposażony w opcjonalny pakiet funkcji „Extended Gas Analysis”, np. dla specjalnych zastosowań lub wymagań procesu. W zależności od wybranego rodzaju gazu (czyste gazy, mieszaniny gazów, gaz opałowy, gaz ziemny, gazy specjalistyczne itp.), funkcja ta umożliwi obliczenie dodatkowych parametrów i zmiennych procesowych. Przykładowo są to: przepływ objętościowy, skorygowany przepływ objętościowy, przepływ masowy, przepływ energii, wartość opałowa, wskaźnik Wobbego, masa molowa, procentowa zawartość metanu (%), gęstość lub lepkość.

Niezawodny oraz zoptymalizowany pod względem wymagań branżowych

Prosonic Flow G 300/500 wyróżnia się bardzo wysoką odpornością na zmienne warunki procesowe. Wszystkie części zwilżane są wykonane ze stali nierdzewnej i spełniają rygorystyczne wymagania NACE MR0175/MR0103. Czujniki



ultradźwiękowe są wykonane z tytanu (Grade 2), wobec czego układ pomiarowy charakteryzuje się wysoką odpornością na korozję i idealnie nadaje się do zastosowań w przemyśle naftowym, gazowym oraz chemicznym. Dodatkową zaletą jest korpus urządzenia, wykonany w całości ze stali nierdzewnej, co pozwala na zastosowanie w szczególnie trudnych warunkach otoczenia oraz sektorze morskim. Prosonic Flow G charakteryzuje się także maksymalną odpornością podczas pomiaru wilgotnych lub mokrych gazów. Nowością jest specjalny system drenażowy, który natychmiast odprowadza kondensat mogący tworzyć się w obszarze zagłębień czujników. Pomiar ultradźwiękowy pozostaje więc niezakłócony i nie ma negatywnego wpływu na jakość sygnału.

Niezawodność procesu w całym cyklu życia urządzenia

Przepływomierz Prosonic Flow G został opracowany zgodnie z normami PN-EN 61508 (SIL), dzięki czemu istnieje możliwość stosowania go w aplikacjach bezpieczeństwa. Dodatkowe zabezpieczenie zapewnia zamontowany na stałe przepust gazoszczelny do kontrolowanego odprowadzania nadciśnienia w przypadku potencjalnego wycieku. Wszelkie

błędy urządzenia są wyraźnie skategoryzowane i oznaczone zgodnie z NAMUR NE107. Umożliwia to podejmowanie szybkich i ukierunkowanych działań naprawczych.

Heartbeat Technology – niezawodność pomiarów i maksymalne bezpieczeństwo pracy

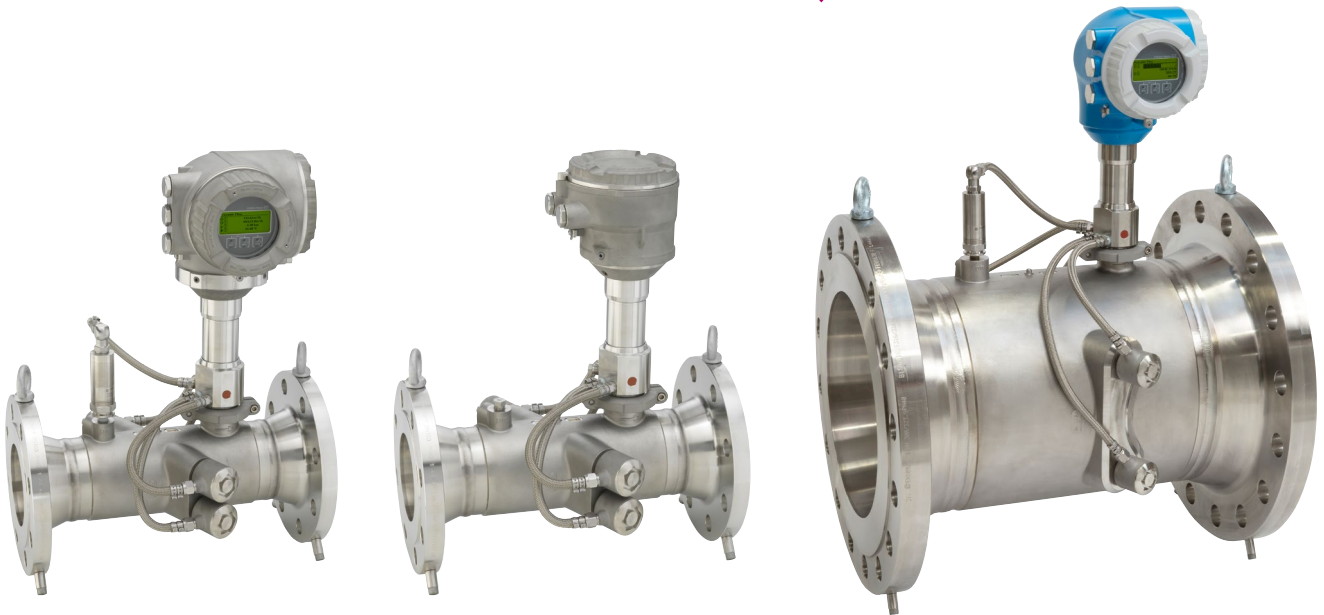
Zintegrowane algorytmy diagnostyki i weryfikacji Heartbeat Technology to wspólna funkcjonalność urządzeń Endress+



Hauser, która umożliwia stałą autodiagnostykę z najwyższym pokryciem diagnostycznym (> 95%) oraz weryfikację bez przerywania procesu. Dodatkowa certyfikacja TÜV, pozwala na wiarygodne określenie sprawności urządzenia, co przyczynia się do zwiększenia niezawodności i dostępności instalacji.

Serwer WWW – bezpośredni dostęp do danych

Przetworniki Proline 300/500 zawierają zintegrowany serwer WWW. Korzystając ze standardowego kabla sieciowego i laptopa – lub bezprzewodowo za pośrednictwem sieci WLAN – użytkownicy mają bezpośredni dostęp do wszystkich danych diagnostycznych i konfiguracyjnych bez dodatkowego oprogramowania lub sprzętu. Umożliwia to sprawną konserwację, serwis oraz diagnostykę urządzenia.



Fot. Przykładowe wersje (ze zintegrowanym pomiarem ciśnienia / temperatury):

- po lewej: Prosonic Flow G 300 (wersja kompaktowa, DN100/4") do zastosowań morskich
- pośrodku: Prosonic Flow G 500 (wersja rozdzielna, DN100/4") do zastosowań morskich
- po prawej: Prosonic Flow G 300 (wersja kompaktowa, DN300/12") do zastosowań petrochemicznych.

Przetworniki do bezproblemowej integracji z systemem

Prosonic Flow G występuje w dwóch wersjach: kompaktowej (Prosonic 300) lub rozdzielnej (Prosonic 500) z maksymalnie czterema wejściami/wyjściami sygnałowymi. Przetworniki Proline nie uznają kompromisów pod względem wydajności i dokładności. Cyfrowe przetwarzanie sygnału rozpoczyna się w czujniku i stanowi podstawę rzeczywistego pomiaru wielu zmiennych. Oznacza to, że Prosonic Flow

G jest w stanie jednocześnie mierzyć wiele ważnych z punktu widzenia kontroli procesu parametrów takich, jak: prędkość przepływu, prędkość rozchodzenia się fali ultradźwiękowej, ciśnienie i temperatura, a następnie przekazuje je do systemu sterowania. Pełny dostęp do wszystkich danych pomiarowych, w tym danych diagnostycznych pozyskanych przez Heartbeat Technology, jest możliwy w każdej chwili dzięki transmisji HART lub Modbus RS485, a także przez komunikację WLAN.



Dowiedz się więcej:

www.pl.endress.com/prosonic-g300



Łukasz Wołoszyn
Product Manager
Pomiary przepływu

TrustSens – pierwszy na świecie samokalibrujący się termometr przemysłowy

Samoczynna kalibracja za pomocą wbudowanego wzorca temperatury.

Możliwość automatycznej kalibracji czujników temperatury bez konieczności ich demontażu przynosi bezdyskusyjne korzyści dla ciągłości i jakości kontrolowanych procesów technologicznych. Opracowana i wdrożona przez Endress+Hauser metoda kalibracji za pomocą temperatury Curie jako wewnętrznego wzorca została uznana przez ośrodki badawcze i certyfikacyjne za dokładną i stabilną. Termometr iTHERM TrustSens samoczynnie przeprowadza wzorcowanie swojego czujnika pomiarowego, a dodatkowo prowadzi ciągłą weryfikację sprzętową i programową przyrzędu za pomocą technologii „Heartbeat”, z raportowaniem stanu urządzenia na żądanie.



Janusz Zajczkowski Produkt Manager – pomiary temperatury



Samokalibrujący się termometr TrustSens z przyłączem technologicznym QuickNeck dla szybkiego demontażu bez użycia narzędzi.

Spośród wszystkich wielkości fizycznych, kontrolowanych w celu zabezpieczenia prawidłowego i bezpiecznego przebiegu procesów technologicznych we wszystkich branżach przemysłu, temperatura jest parametrem mierzonym najczęściej. Z jednej strony jest to wielkość łatwo rozpoznawalna intuicyjnie, z drugiej jednak, jako wielkość termodynamiczna o charakterze statystycznym, wcale nie jest łatwa do precyzyjnego zdefiniowania ilościowego.

Z tego względu przyjęta obecnie skala temperatury MST-90 opiera się na fizycznych punktach stałych, odnoszących się do przemian fazowych substancji czystych. Poszczególne punkty skali są wyznaczone przez punkty potrójne wodoru, neonu, tlenu, argonu, rtęci i wody, a następnie przez temperatury krzepnięcia wybranych czystych metali, których stałość wynika z praw przemian krystalicznych.

Wszystkie wymienione wzorce są bardzo trudne w zastosowaniu przy pomiarach przemysłowych. Tymczasem przy wielu procesach technologicznych pomiar temperatury podlega zarówno rygorom uwierzytelnienia technicznego, jak i formalnego. Każdy przemysłowy system pomiarowy powinien pracować ze znaną dokładnością, natomiast punkty o szczególnie dużym znaczeniu dla bezpieczeństwa obiektu lub jakości produktu muszą na bieżąco legitymować się ważnym dokumentem poświadczającym ich parametry metrologiczne, a w wielu przypadkach również ich stan techniczny.

W branżach najbardziej wrażliwych, czyli w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, kosmetycznym, znajduje to odzwierciedlenie w procedurach GMP (Good Manufacturing Practice) lub SOP (Standard Operating Procedure), narzucających konieczność okresowej kalibracji czujników temperatury. Praktyka ta jest również powszechna wszędzie tam, gdzie temperatura jest parametrem krytycznym dla bezpieczeństwa i jakości produkcji.

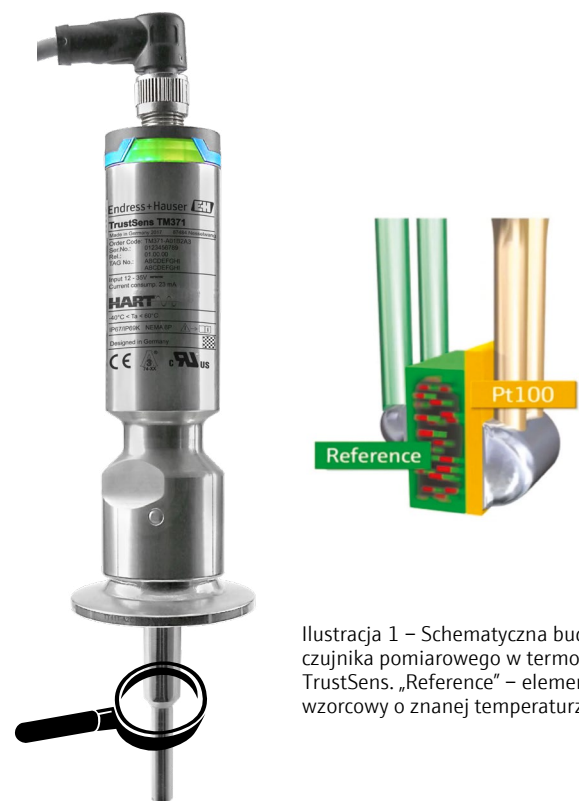
1. Jakie korzyści wnosi możliwość samokalibracji termometrów przemysłowych?

Kalibracja układu pomiarowego temperatury jest czynnością wymagającą przerwania kontrolowanego procesu wytwarzania lub, jeśli to niemożliwe, zapewnienia pomiaru redundantnego, z termometrem zapasowym utrzymanym w ciągłej gotowości. Sprawdzany czujnik musi zostać zdemontowany i umieszczony w termostatyzonej kąpeli lub piecyku kalibracyjnym. Użytkownik staje wówczas przed koniecznością odesłania czujnika do laboratorium kalibracyjnego lub – w przypadku kalibracji na obiekcie – zaangażowania wyspecjalizowanego zespołu, dysponującego odpowiednim kalibratorem blokowym. Pożądaną właściwością termometrów byłaby więc możliwość kalibracji termometru w trakcie pracy, bez przerywania pomiaru i tym bardziej bez demontażu przyrządów, który wiąże się z rozszczelnieniem instalacji, a w technologiach czystych – dodatkowo utratą jej aseptyczności. Największą przeszkodą w realizacji takiego układu na skalę przemysłową był brak stabilnego wzorca temperatury o rozmiarach i konstrukcji umożliwiającej jego umieszczenie wewnątrz czujnika i co więcej – niewymagającego drugiego podobnego termometru referencyjnego dla jego kontroli. Techniczne rozwiązanie tego zagadnienia w zakresie temperatur od -40 do $+160^{\circ}\text{C}$ pojawiło się w 2017 roku, kiedy Endress+Hauser udostępnił do sprzedaży termometr TrustSens, będący efektem wieloletnich prac badawczo-rozwojowych w zakresie wykorzystania temperatury Curie

materiałów ferroelektrycznych do autokalibracji termometrów przemysłowych. Jest to przyrząd z czujnikiem Pt100, zintegrowanym przetwornikiem temperatury $4 - 20 \text{ mA} + \text{HART}$, zaprojektowany z myślą o zastosowaniach w procesach technologicznych w branżach spożywczej, farmaceutycznej i pokrewnych.

W wymienionym termometrze ferroelektryk, o znanej temperaturze Curie (T_C) wynoszącej około 118°C , jest wbudowany w pobliżu czujnika pomiarowego Pt100. Schematyczną konstrukcję czujnika przedstawia ilustracja (1).

Czynnikiem inicjującym kalibrację osiągnięcie przez czujnik i jednocześnie element wzorcowy, temperatury pomiarowej wyższej niż T_C , a sam proces wzorcowania zachodzi przy przejściu T_C podczas spadku temperatury. Dokładna wartość T_C elementu referencyjnego umieszczonego w danym egzemplarzu termometru jest



Ilustracja 1 – Schematyczna budowa czujnika pomiarowego w termometrze TrustSens. „Reference” – element wzorcowy o znanej temperaturze Curie.

wyznaczana w procesie jego produkcji i poświadczana załączonym świadectwem fabrycznym.

Termometr TrustSens wykonuje wzorcowanie w tle, nie przerywając pomiaru oraz zapisuje w wewnętrznej pamięci wynik ostatnich 350 kalibracji. W efekcie spełnione są dwa podstawowe założenia przyjęte dla opracowanego przyrządu – kalibracja termometru odbywa się samoczynnie i bez przerywania pomiaru.

2. Punkt Curie jako wewnętrzny wzorec temperatury dla czujnika Pt100.

Temperatura Curie spełnia wszystkie warunki stabilnego wzorca. Jest to stała fizyczna, specyficzna dla danej substancji w takim samym stopniu jak punkt potrójny lub temperatura krzepnięcia. Zjawisko przemiany Curie, w której następuje nagły zanik właściwości

ferroelektrycznych lub ferromagnetycznych ciała stałego, jest znane od dawna i temperatury T_C są opisane dla wielu metali i materiałów ceramicznych. Szczególnie wnikliwie zostało ono zbadane dla stali pod kątem rozpoznania procesu utraty magnetyzmu przez stale ferrytyczne. Przebieg przemiany Curie w stalach pokazuje, że choć nie zawsze powinno się ją wiązać bezpośrednio ze zmianami budowy sieci krystalicznej, to zachowuje ona wszelkie cechy stałości przemiany fazowej i dla danego składu chemicznego zachodzi wyłącznie w określonej temperaturze (patrz lit. [2] oraz [6]).

Wartość temperatury Curie wzorców w czujniku TrustSens mieści się w dość szerokich granicach od 116°C do 119°C, ale dla danego elementu jest ona ściśle określona.

Oddzielnym zagadnieniem jest obowiązkowa niezmienność takiego wzorca w czasie. Zgodnie z wcześniejszym wywodem, zmiana T_C wymagałaby zmiany składu chemicznego materiału wzorca. Przy pomiarach wysokich temperatur, przekraczających 600°C, założenie to jest bardzo istotne ze względu na procesy sublimacji i możliwość wzajemnego domieszkania metali i minerałów, stanowiących konstrukcję przyrządu. W rozpatrywanych temperaturach poniżej 200°C tego rodzaju procesy dyfuzyjne są pomijalne i wzorzec zachowuje praktycznie idealną stabilność składu chemicznego i struktury.

Techniczne układy pomiarowe wymagają jednak precyzyjnego określenia dokładności za pomocą standardowych parametrów ilościowych. Na podstawie własnych badań przeprowadzonych w fabryce Endress+Hauser Temperature+System Products, dokładność kalibracji TrustSens za pomocą temperatury Curie wbudowanego materiału wzorcowego określono na $\pm 0,349$ K. Dokładność tę zdefiniowano jako tzw. niepewność rozszerzoną ze współczynnikiem $k=2$, co należy traktować jako dodatkowy margines bezpieczeństwa.

Stabilność i dokładność metody potwierdzone przez TÜV

Ze względu na przeznaczenie TrustSens do pomiarów krytycznych i wymagających uwierzytelnienia, Endress+Hauser zlecił certyfikację sposobu i stabilności kalibracji przez niezależną instytucję. Odpowiednie badania przeprowadzono w laboratorium TÜV Thüringen.

Wyniki testów potwierdziły bardzo wysoką stabilność i dokładność metody:

- odchyłka temperatury w punkcie Curie dla 40 badanych termometrów, po przeprowadzeniu na każdym z nich co najmniej 600 cykli kalibracyjnych, mieściła się w zakresie (-0,1) K do +(0,1) K dla ponad 95% kalibracji. Ponadto ani jedna wartość odchyłki nie przekroczyła $\pm 0,2$ K
- średnia powtarzalność procesu kalibracji dla wszystkich badanych termometrów wyznaczona jako odchylenie standardowe s wyniosła $\pm 0,34$ mK
- stabilność wyników kalibracji, mierzona jako różnica odczytu wzorca na początku i na końcu testów, nie różniła się od stabilności akredytowanego stanowiska TÜV, dzięki czemu wyniki można interpretować jako

odzworowania stabilności stanowiska referencyjnego z pomijalnym oddziaływaniem własnym – patrz lit. [3].

3. Przebieg procesu samoczynnej kalibracji w termometrze Trustsens na przykładzie procesów sterylizacji w branży spożywczej i farmaceutycznej.

Przypomnijmy, czym proces kalibracji jest w istocie. Zgodnie ze słownikiem terminologii metrologicznej Głównego Urzędu Miar (patrz lit. [4], poz. 0.14) kalibracja lub wzorcowanie jest to ustalenie odchyłki między wartością wzorca a wskazaniem przyrządu oraz ewentualnie w następnym kroku ustalenie prawidłowego wyniku pomiaru na podstawie wskazania. Wbrew potocznemu rozumieniu kalibracją nie jest adjustacja przyrządu, która może być wykonana ręcznie lub automatycznie poprzez zmianę jego parametrów.

To rozróżnienie jest bardzo ważne w procesach podlegających ściślejszej weryfikacji metrologicznej, szczególnie w procesach biotechnologicznych oraz we wszystkich technologiach czystych lub ultraczystych. W szczególności nie jest dopuszczalne, aby przyrząd w trakcie pomiaru samoczynnie zmienił swoje parametry (i tym samym wskazania) w trakcie trwania procesu. Efektem kalibracji może być np. odpowiedni protokół lub tablica poprawek.

Wzorcem w termometrze TrustSens TM371 jest temperatura Curie elementu ferroelektrycznego, umieszczonego w bezpośredniej bliskości czujnika pomiarowego Pt100. Sam czujnik wykonany jest w technologii cienkowarstwowej (TF), która umożliwia jego miniaturyzację z zachowaniem pełnej dokładności sensora Pt100 w klasie AA. Jak pokazano na ilustracji (1), cały układ pomiarowy umieszczony jest w pobliżu końcówki stalowej osłony czujnika, co pozwala na zastosowanie małych długości zanurzeniowych termometru bardzo przydatnych w procesach biotechnologicznych.

Przebieg procesu samoczynnego wzorcowania zobrazujemy na przykładzie 2 typowych zastosowań w branżach, którym TrustSens jest dedykowany: spożywczej i farmaceutycznej.

Pierwsze zastosowanie to wykorzystanie TrustSens do kontroli temperatury w reaktorze fermentacyjnym, podlegającym sterylizacji parą.

Na ilustracji 2 pokazane jest typowe opomiarowanie zbiornika. Pomiar temperatury służy zarówno do kontroli procesu w fazie wzrostu bakterii, jak również do nadzorowania czyszczenia SIP, celem wyliczenia prawidłowości osiągniętej wartości funkcji sterylizacji (np. F0).

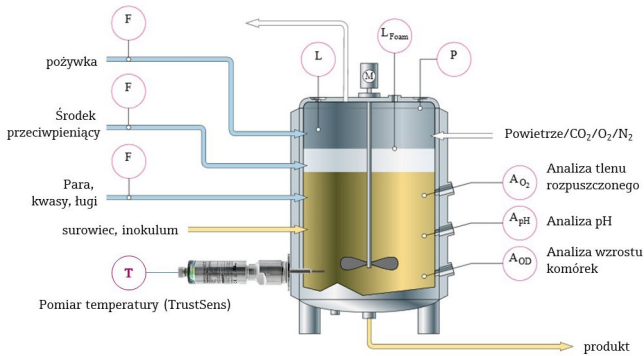
Przykładowy profil temperaturowy procesu z uwzględnieniem sterylizacji SIP, wraz z przyrównanymi do niego warunkami kalibracji termometru TrustSens, pokazany jest na ilustracji 3.

Po rozpoczęciu sterylizacji temperatura mierzona przez czujnik szybko narasta. Przy przekroczeniu temperatury Curie układ monitorujący stan materiału wzorca wykrywa zmianę jego stanu fazowego z ferrowego na paraelektryczny. Informacja ta wykorzystywana jest do ustawienia przyrządu w stan gotowości. Gdy po zadanym czasie sterylizacji następuje spadek temperatury, i jej wartość przechodzi ponownie przez punkt

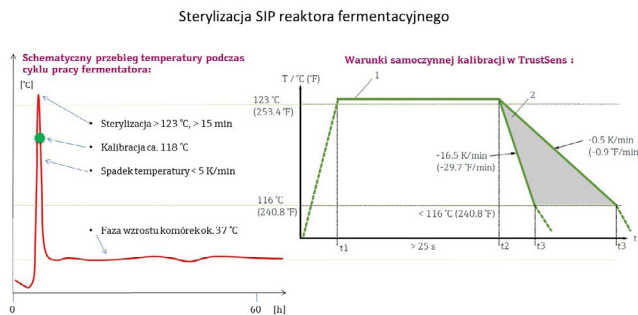
Curie, materiał wzorcowy wraca do stanu ferroelektrycznego. Temperatura tej właśnie przemiany fazowej jest temperaturą wzorcową używaną do wyznaczenia odchyłki kalibracyjnej.

1. Czas trwania fazy procesu o temperaturze wyższej niż TC
2. Zakres gradientu temperatury dopuszczalny podczas kalibracji

Przykład drugi odnosi się do przemysłu mleczarskiego,



Ilustracja 2. Opomiarowanie zbiornika fermentacyjnego dla procesów biotechnologicznych.

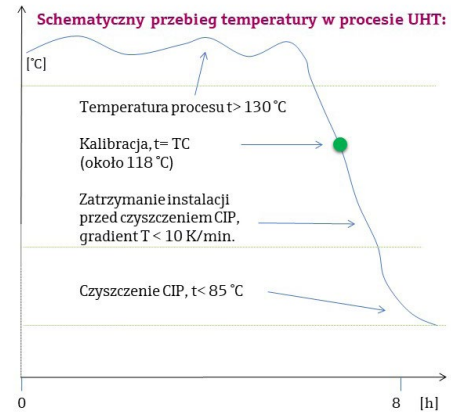


Ilustracja 3. Przykładowy przebieg kalibracji termometru TrustSens podczas procesu sterelizacji parą reaktora fermentacyjnego. Oznaczenia na wykresie wymaganych warunków kalibracji.

gdzie wartość temperatury Curie w granicach około 118°C pozwala na wykorzystanie omawianej autokalibracji podczas kontroli temperatury procesu UHT produktów mlecznych. Temperatura fazy gorącej podczas sterylizacji UHT wynosi zazwyczaj około 135°C, proces jest przepływowy i trwa wiele godzin. W trakcie trwania procesu UHT głównym zadaniem czujnika jest kontrola temperatury pod kątem uzyskania odpowiedniej liczby sterylizacji. Dla celu kalibracji wykorzystuje się wówczas fazę schładzania instalacji przed przeprowadzeniem mycia CIP. Na ilustracji (4) przedstawiono przebieg temperatury zakończenia sterylizacji UHT mleka z naniesionym momentem kalibracji czujnika temperatury.

4. Kiedy jednopunktowa kalibracja temperatury jest miarodajna i wystarczająca.

W obu podanych wcześniej przykładach pomiar temperatury jest krytyczny dla jakości wytwarzanego



Ilustracja 4. Przykładowy przebieg temperatury podczas końcowej fazy pracy sterylizatora UHT mleka z naniesionym momentem kalibracji termometru TrustSens.

produktu lub jego bezpieczeństwa, zwłaszcza sanitarnego. Skalę problemu unaocznia następujący przykład. Jeśli np. zakładana temperatura pasteryzacji wynosi $T_0=60^\circ\text{C}$, to nieświadome przeprowadzenie procesu temperaturą rzeczywistą niższą średnio o 1°C w stosunku do wymaganej, skutkuje zaniżeniem liczby pasteryzacji PU o 25 do 28% (zależnie od innych parametrów procesu). Ujmując rzecz innymi słowami – proces pasteryzacji w temperaturze niższej o 1°C powinien dla podanych przykładowych warunków przebiegać o 25% do 28% dłużej, niż gdyby przebiegał w temperaturze referencyjnej T_0 . Stosowana procedura kalibracji powinna więc zapewniać wiarygodną ocenę odchyłki przyrządu w pełnym zakresie pomiarowym. Parametry metrologiczne wyznacza się liczbowo, używając narzędzi statystycznych dla standardowego poziomu ufności wynoszącego 95%, co pozwala wykluczyć z analizy stany o znikomym prawdopodobieństwie wystąpienia. Popatrzmy pod tym kątem na wielomianową charakterystykę zależności rezystancji Pt100 od temperatury, opisaną równaniem Callendar-Van Dusen, którego pełna postać brzmi:

$$R_t = R_0 (1 + At + Bt^2 + C(t - 100)^3)$$

gdzie:

t = temperatura wyrażona w $[\text{°C}]$

R_t = rezystancja temperaturze t wyrażona w $[\Omega]$

R_0 = rezystancja temperaturze 0°C wyrażona w $[\Omega]$, standardowo wynosząca 100Ω

A, B, C – współczynniki liniowe równania, wyznaczone indywidualnie dla danego egzemplarza czujnika. Dla zastosowań ogólnoprzemysłowych standardowe wartości A, B i C podane są w normie PN:EN 60751. Dla oceny zachowania charakterystyki termometru w interesującym nas przedziale temperatur od -40 do $+160^\circ\text{C}$ poczynimy następujące założenia.

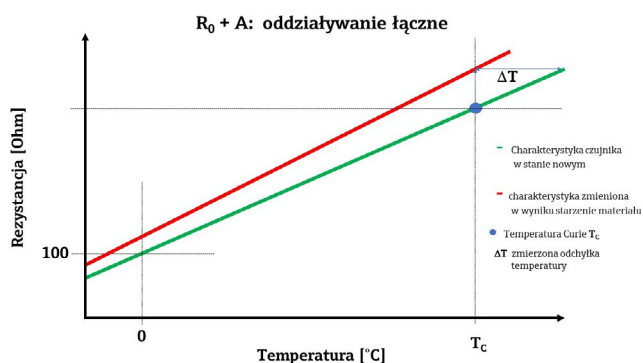
Założenie 1: pominięcie współczynnika C równania CvD. Współczynnik ten został wprowadzony przez van Dusen dla zastosowań kriotechnicznych i wprowadza się go dla temperatur $< 0^\circ\text{C}$. Zakres pracy TrustSens obejmuje temperatury od -40°C , dla których współczynnik ten, występujący w standardowo potęgze 10^{-12} , wprowadza jeszcze poprawkę o pomijalnej wartości rzędu 10^{-5}K .

Założenie 2: wpływ współczynnika nieliniowości „B”.

Górną granicą zakresu pomiarowego termometru TustSens jest 160°C, więc przyjmijmy do oceny zakres temperatur do 200°C. Dla standardowej wartości $B = -5,775 \cdot 10^{-7} [^{\circ}\text{C}^{-2}]$ wg PN/EN poprawka wynosi -23,1 mK. Nie jest to już wartość pomijalna dla analizy, jednak w naszym przypadku mieści się w granicach odchylenia standardowego stabilności wzorcowania, wynoszącego 34 mK (patrz lit. [3]).

Dla oceny dokładności przyrządu w interesującym nas obszarze temperatur decydująca jest więc analiza zachowania współczynników liniowych R_0 i A . Obraz typowych zmiany charakterystyki czujnika Pt100 w wyniku procesu starzenia przedstawia ilustracja (5).

Jak wynika z równania charakterystyki, parametr R_0 odpowiada za jej równoległe przesunięcie, natomiast



Ilustracja 5 – Typowa zmiany charakterystyki Pt100 w wyniku starzenia z łączną zmianą rezystancji R_0 i współczynnika liniowego A .

współczynnik A za nachylenie. Już w tym miejscu możemy powiedzieć, że zmiana każdego z tych parametrów oddzielną skutkuje zmianą odchyłki ΔT mierzonej w temperaturze T_C .

W zakresie rozpatrywanych temperatur, można przyjąć następującą interpretację fizyczną potencjalnych zmian obu parametrów (patrz lit. [1]).

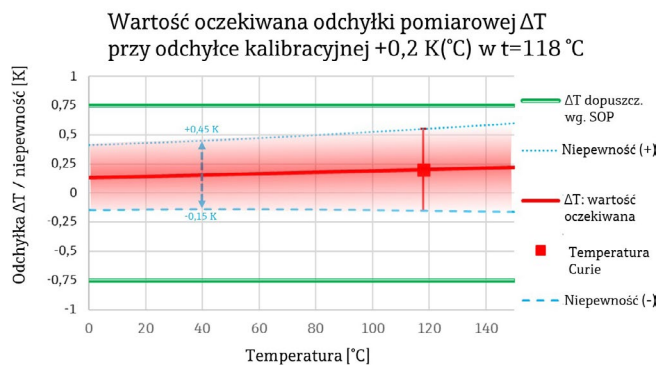
Na zmianę współczynnika A będzie wpływać długotrwałe oddziaływanie chemiczne między komponentami termometru znajdującymi się we wspólnej osłonie stalowej. Efekt ten nabiera znaczących rozmiarów w temperaturach przekraczających 400°C. Zmiany rezystancji R_0 w czujnikach cienkowarstwowych mogą z kolei zachodzić w wyniku oddziaływań cieplnych i mechanicznych na cienkowarstwowy czujnik Pt100, którego struktura może podlegać odkształceniom od naprężeń powstających podczas długotrwałej eksploatacji.

To ostatnie oddziaływanie okazuje się być decydujące dla oceny dokładności. Potwierdziły to badania przeprowadzone przez Uniwersytet Techniczny Ilmenau (Niemcy), które dodatkowo wykazały, że za pomocą odchyłki zmierzonej w punkcie Curie, można ocenić najbardziej oczekiwaną, czyli statystycznie najbardziej prawdopodobną wielkość błędu w całym zakresie pomiarowym.

Ilustracja (5) pokazuje wynik analizy dla wykrytej odchyłki kalibracyjnej w temperaturze Curie wynoszącej +0,2 K w stosunku do temperatury referencyjnej. Wartość oczekiwana odchyłki przedstawiona jest za pomocą ciągłej czerwonej linii i dla założonych

warunków wynosi od 0,139 K(°C) w temperaturze 0°C, do 0,217 K(°C) w temperaturze 150°C. Razem z wartościami oczekiwanymi niepewności odchyłki, która w temperaturze Curie wynosi 0,349 K zgodnie ze świadectwem TÜV [1], odchyłka wraz z niepewnością jej wyznaczenia w rozpatrywanym przypadku i zakresie temperatur nie przekroczy 0,6 K.

Na podstawie powyższej analizy możemy jednoznacznie stwierdzić, że możemy określić wartość dopuszczal-



Ilustracja 6. Najbardziej prawdopodobny rozkład błędu pomiarowego dla kalibracji 1-punktowej w temperaturze Curie $T_C = 118^{\circ}\text{C}$, przy założonej odchyłce kalibracyjnej +0,2 K w stosunku do T_C .

nej odchyłki kalibracyjnej dla 1-punktowej kalibracji za pomocą temperatury Curie, która zapewni utrzymanie błędu pomiaru temperatury w wyznaczonych granicach.

Granice te są wyznaczane np. przez SOP i wynoszą na ogół $\pm 0,75 \text{ K}(^{\circ}\text{C})$ lub $\pm 1 \text{ K}(^{\circ}\text{C})$. Przykładowe granice 0,75 K przedstawione są na ilustracji (6) za pomocą ciągłej zielonej linii.

Termometr TrustSens monitoruje w sposób ciągły wyznaczane wartości odchyłek kalibracyjnych. Jeśli przekroczą one zadaną wartość, to zależnie od ustawień przyrządu generowane są sygnały ostrzegawcze lub sygnały błędu na wyjściu prądowym, wyjściu HART oraz w postaci sygnału świetlnego. W zależności od wymogów stawianych danej instalacji, Endress+Hauser rekomenduje następujące poziomy sygnalizacji:

Dopuszczalna odchyłka wg SOP	Zalecana nastawa wartości ostrzegawczej odchyłki w punkcie Curie 118 °C	Uwagi
0,5 K	0,1 K	
0,6 – 0,75 K	0,2 K	Patrz ilustracja 6
1,0 K	0,5 K	Standardowa nastawa fabryczna sygnału ostrzeżenia (protokół HART, czerwona dioda LED miga)
1,5 K	0,8 K	Standardowa nastawa fabryczna sygnału błędu (prąd błędu, HART, czerwona dioda LED świeci ciągle)

Jeżeli odchyłka kalibracyjna w punkcie Curie przekroczy wartość ostrzegawczą, zalecane jest wykonanie korekty charakterystyki kalibracyjnej w trybie ręcznym. Należy

przy tym pamiętać, że kalibracja w trybie ręcznym ma również ograniczoną dokładność. Zgodnie z zakresami akredytacji wydawanymi w Polsce przez PCA, laboratoria akredytowane w zakresie kalibracji czujników temperatury mogą poświadczać niepewność wzorcowania od 0,3°C do 0,7°C dla kalibracji wykonywanych poza siedzibą laboratorium (kategoria lab. „P”). Podany sposób kalibracji jednopunktowej został jednoznacznie zaakceptowany przez TÜV w przytoczonym wcześniej świadectwie (lit. [3]). Na podstawie powyższych stwierdzeń można dodać, że zatwierdzona świadectwem dokładność wzorcowania, wynosząca ± 349 mK nie odbiega od dokładności oferowanych przez akredytowane laboratoria. Natomiast dzięki temu, że wzorzec zawsze znajduje się w bezpośredniej bliskości elementu Pt100, podlegającego sprawdzeniu, nie zachodzi ryzyko dodatkowych błędów wynikających z możliwych nieprawidłowości obsługi lub różnic temperatur między czujnikiem kalibrowanym wzorcowym, potencjalnie istotnych zwłaszcza przy małych długościach zanurzeniowych czujników.

5. Obsługa przyrządu i integracja z systemami automatyki.

Termometr TrustSens TM371 jest w wyposażony w zintegrowany przetwornik pomiarowy, przetwarzający wartości rezystancji czujnika na standardowy sygnał 4 – 20 mA oraz informację cyfrową zgodną z protokołem HART7. Dzięki temu, jako zmienne HART SV, TV i QV, do systemu automatyki mogą być wysyłane dodatkowe informacje istotne dla obsługi: temperatura własna przyrządu, licznik kalibracji oraz ostatnio zmierzona odchyłka kalibracyjna w stosunku do wzorcowej temperatury Curie. Również za pomocą protokołu HART przesyłane są pełne dane diagnostyczne przyrządu. Ponieważ w termometrze TrustSens zaimplementowany został system ciągłej weryfikacji diagnostyki Heartbeat Technology, pełny raport PDF o stanie przyrządu oraz jego świadectwo kalibracyjne mogą być wygenerowane w dowolnym momencie, np. na żądanie audytora. Jak wspomniano wcześniej, w pamięci przyrządu zapisanych jest 350 ostatnich wartości kalibracyjnych.

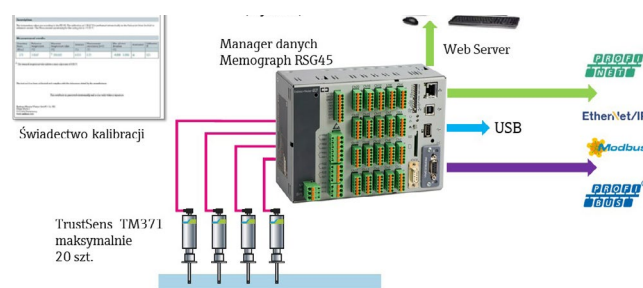
W celu wygenerowania wspomnianej ruchowej dokumentacji jakościowej można wykorzystać uniwersalne oprogramowanie narzędziowe FieldCare i połączenie HART bezpośrednio do przyrządu. Innym sposobem jest podłączenie termometru do rejestratora Memograph, którego oprogramowanie obsługuje zarządzanie kalibracjami czujników TrustSens, a jednocześnie może prowadzić rejestrację wszystkich zmiennych cyfrowych udostępniionych przez termometr. Dane te mogą być następnie udostępnione w sieci Ethernet przez webserver rejestratora. W takim trybie Memograph może stanowić bramkę HART i koncentrator danych dla maksymalnie 20 urządzeń. Przykładowa topologia integracji TrustSens z wykorzystaniem rejestratora Memograph, wizualizacji i zarządzania kalibracjami pokazuje ilustracja (7).

6. Podsumowanie.

Możemy podsumować ten artykuł stwierdzeniem, że w omawianym zakresie zastosowań temperatura Curie

wbudowanego materiału referencyjnego jest dokładnym i stabilnym wzorcem dla kalibracji rezystancyjnych czujników temperatury. Jest to potwierdzone przez ogólnie dostępną wiedzę z zakresu materiałoznawstwa, badania wewnętrzne firmy Endress+Hauser oraz badania niezależnych instytucji certyfikujących.

Dla zakresu temperatur -40 do $+160^{\circ}\text{C}$, pokrywającego obszar zastosowań w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i branżach pokrewnych, kalibracja jednopunktowa w temperaturze Curie jest miarodajna dla całego zakresu pomiarowego. Wykonywana jest ona z dokładnością zbliżoną do kalibracji w piecykach blokowych lub lepszą, dając jednocześnie wysoką powtarzalność i gwarancję zgodności temperatury czujnika i wzorca. Opracowany przez Endress+Hauser przemysłowy termometr iTherm TrustSens skutecznie wykonuje samoczynną kalibrację za pomocą temperatury Curie materiału wzorcowego i dysponuje narzędziami raportowania na żądanie wyników kalibracji, jak również stanu technicznego przyrządu.



Ilustracja 7. Integracja termometrów TrustSens z wykorzystaniem wejść HART rejestratora Memograph i oprogramowania narzędziowego Field Data Manager (FDM).

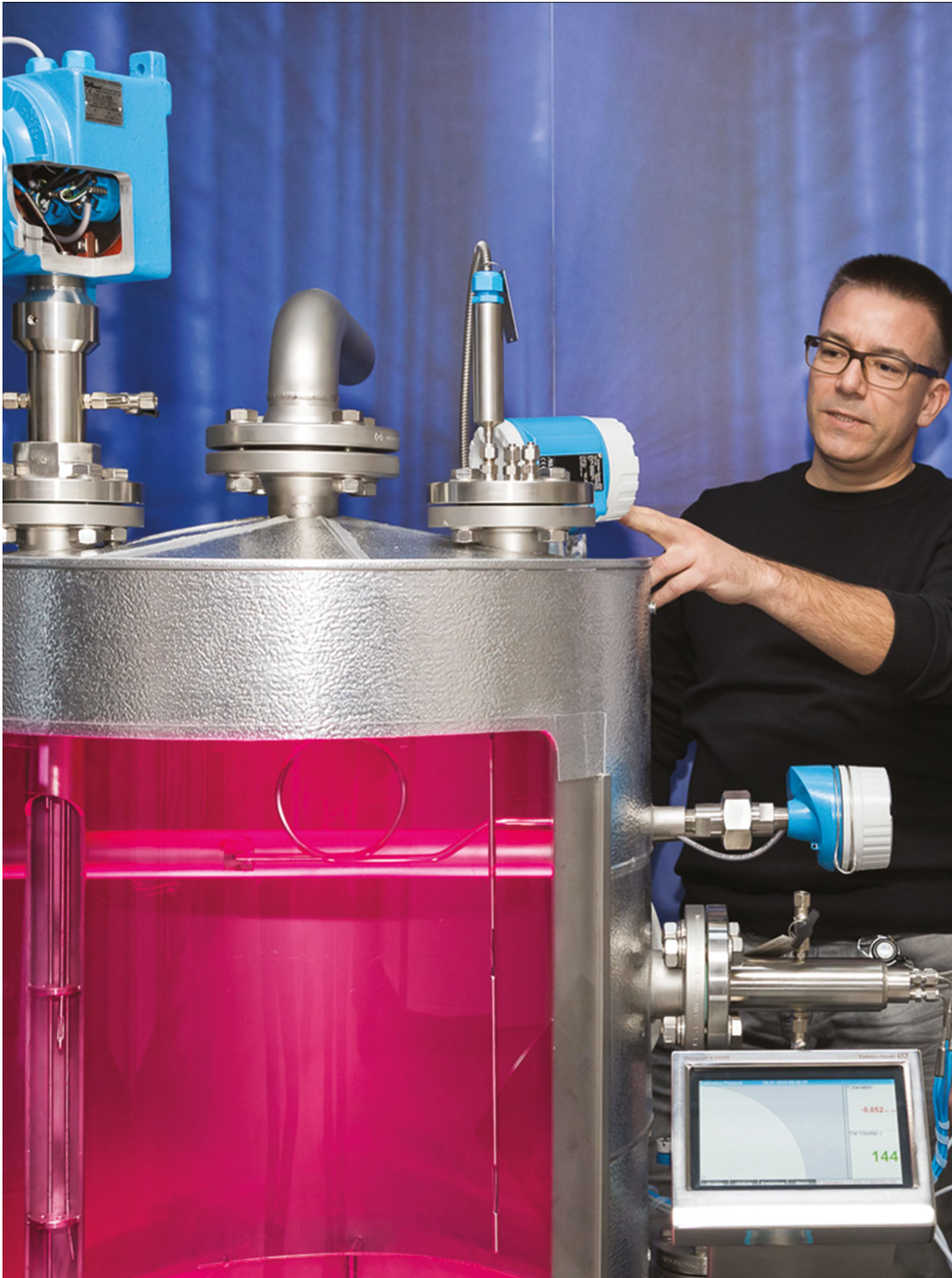
Literatura:

1. Selbstkalibrierende Thermometer für den Einsatz in der hygienischen Verfahrenstechnik, Theorie und Praxis. Dietmar Saecker, Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG, Nesselwang, Germany, 2017.
2. Punkty Krytyczne – temperatury przemian magnetycznych, B. Pawłowski, Katedra Metaloznawstwa i Metalurgii Przemysłowej, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, XXXIX Szkoła Inżynierii Materiałowej, Kraków-Krynica 2011.
3. Validation from the in-situ calibration of iTHERM TrustSens TM37x from Endress+Hauser, Test report No 3610-0013-17-B06, TÜV Thüringen Anlagentechnik, 10.11.2017.
4. Międzynarodowy Słownik Terminów Metrologii Prawnej, Główny Urząd Miar, Warszawa, 2015.
5. Karta katalogowa iTHERM TrustSens TM371, TM372, TI01292T/09/PL, 2017.
6. In situ Einpunktkalibrierung von Thermometern mittels Fixpunkten, Dr. rer. nat. P. Vrdoljak, Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG, Nesselwang; Dr.-Ing. M. Schalles, Institut Prozess- und Sensortechnik, Technische Universität Ilmenau, Ilmenau.



Dowiedz się więcej:

www.pl.endress.com/trustsens



Menadżerowie produktu ds. termometrów
i przetworników w Endress+Hauser
Temperature+System Products: Robert Huth
i Oliver Zwick



iTHERM ModuLine – przyszłość oparta na modułowości

Nowy pakiet termometrów iTHERM ModuLine został zaprojektowany z myślą o zaawansowanych zastosowaniach przemysłowych. Pakiet wykorzystuje koncepcję „mix and match”, czyli „mieszaj i łącz”. Dzięki różnym elementom dostępnym w zestawie każdy może stworzyć produkt dostosowany do indywidualnych wymagań aplikacji, również w strefach zagrożonych wybuchem.

Na pytania o nową koncepcję termometrów Endress+Hauser oraz korzyści wynikające z ich zastosowania odpowiadają inżynierowie Robert Huth oraz Oliver Zwick z fabryki Endress+Hauser Temperature+System Products.

Na czym opiera się koncepcja modułowości w przypadku termometrów iTHERM ModuLine?

Huth: Koncepcja modułowości może być interpretowana różnorodnie. Zawsze będą to jednak systemy, w których poszczególne komponenty mogą być łączone w różny sposób, tworząc modułową całość, kawałek po kawałku, pakiet po pakiecie – w zależności od wymagań aplikacji. Wykorzystujemy tę samą zasadę – oznacza to możliwie prosty wybór i kombinację komponentów, które w rezultacie tworzą rozwiązanie idealnie dopasowane do danego zastosowania.

Jaki jest obszar zastosowania tego pakietu?

Huth: Nasza oferta ModuLine obejmuje szeroki zakres podzespołów temperaturowych łączonych w kompletne termometry do podstawowych i zaawansowanych zastosowań dla klientów z branż chemicznej, petrochemicznej i energetycznej. Przyrządy mogą być stosowane wszędzie tam, gdzie jest wymagany niezawodny, dokładny i stabilny pomiar temperatury.

Jak konkretnie można sobie wyobrazić tę nową linię?

Huth: System ModuLine obejmuje różne termometry i dwa nowe przetworniki temperatury. Naszą dewizją jest „mix and match” – różne wkłady pomiarowe, przetworniki i głowice przyłączeniowe można ze sobą łączyć, zachowując ważność międzynarodowych dopuszczeń. Materiały osłony termometrycznej, średnice i przyłącza procesowe można również odpowiednio dobierać w zależności od zastosowania. Nowa rodzina termometrów pozwala spełnić niemal wszystkie wymagania konwencjonalnych zastosowań i oczekiwania klientów. Ale nie tylko to. Dostępne są również funkcje dające zupełnie nowe możliwości i korzyści.

Jako przykład podam dodatkowe zabezpieczenia od strony procesu technologicznego, z wykrywaniem i sygnalizacją nieszczelności osłony termometrycznej. W przypadku wystąpienia nieszczelności sygnał temperatury nadal jest przesyłany. Jest to cenna informacja w kontekście tzw. predykcyjnego utrzymania ruchu. Kolejną innowacją jest osłona termometryczna o krótkim czasie reakcji w zakresie temperatur do 400°C. W zależności od wersji osłony możemy osiągnąć do czterech razy krótszy czas odpowiedzi termometru. Warto też zwrócić uwagę na dostępną w standardzie opcję pełnej oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego SIL dla całego termometru. Klient otrzymuje certyfikat producenta z numerem seryjnym.



TM131,
Termometr przemysłowy
z drugą linią zabezpieczenia
od procesu

Cechy produktu TM131:

- Drugie zabezpieczenie technologiczne (opcja do wyboru)
- Szybkie złącze bagnetowe QuickNeck
- Opcjonalny certyfikat SIL dla całego termometru
- Szybka reakcja osłony termometrycznej do 400°C
- Przetwornik TMT71/72, opcjonalnie z możliwością konfiguracji poprzez Bluetooth i aplikację SmartBlue
- Globalne aprobaty i dopuszczenia w standardzie
- Podwójny cienkowarstwowy wkład pomiarowy 2x Pt100 TF -50 do 200°C do podstawowych zastosowań
- Szeroki wybór świadectw kalibracji fabrycznej
- Wersja Ex d wkładów pomiarowych StrongSens / QuickSens
- Głowice termometryczne TA30H i TA30R ze stali nierdzewnej
- Certyfikaty MID, GL, CRN, dostępne w standardowej strukturze zamówieniowej
- Opcjonalnie z wtyczką przyłączeniową dla przewodów

Oliverze, w ofercie Endress+Hauser pojawiły się dwa nowe przetworniki. Co je wyróżnia? **Zwick:** Tak, rodzina przetworników poszerzyła się o dwa nowe 1-kanałowe przetworniki iTEMP TMT71 i TMT72. Są to uniwersalne, bardzo dokładne przetworniki temperatury, przetwarzające różne sygnały wejściowe na sygnał wyjściowy 4 – 20 mA lub HART. Oba przetworniki mogą być obsługiwane bezprzewodowo poprzez opcjonalny zintegrowany interfejs Bluetooth®, za pomocą aplikacji mobilnej Endress+Hauser SmartBlue.

Co można powiedzieć o ich obsłudze?

Zwick: Obsługa jest intuicyjna. Nie są wymagane żadne dodatkowe moduły ani adaptory. Żmudne poszukiwanie sterowników urządzeń to też już przeszłość, ponieważ są one zintegrowane bezpośrednio z przetwornikiem. Wystarczy pobrać aplikację SmartBlue ze sklepu AppStore dla systemów iOS, lub Google Play dla systemów Android, a następnie aktywować Bluetooth telefonu komórkowego i gotowe! Uruchomienie jest wspomagane przez asystenta. Przetworniki można łatwo obsługiwać nawet w obszarach zagrożonych wybuchem za pomocą tabletu lub smartfona zgodnego z Ex, lub po prostu odczytać zmierzone wartości.

A co z bezpieczeństwem danych?

Zwick: Dostęp do urządzenia jest zabezpieczony hasłem, a szyfrowana komunikacja uniemożliwia „podszuch” w czasie wymiany danych pomiędzy przetwornikiem i urządzeniem HMI. Możliwe jest również dokumentowanie ustawionych parametrów. Po pomyślnym uruchomieniu można zapisać parametry w pliku PDF, zarchiwizować je elektronicznie lub wydrukować i zachować dokumentację papierową.



Łatwe i szybkie uruchomienie poprzez komunikację Bluetooth.



Nowy przetwornik z komunikacją Bluetooth



Zaciski „Push-in” - podłączenie przewodów bez użycia narzędzi



Cechy przetworników TMT71 i TMT72:

- Uniwersalne wejście dla termometru rezystancyjnego (RTD), termopary (TC), sygnału oporowego (Ω) lub napięciowego (mV)
- Wyjście 4 – 20 mA (iTEMP TMT71) + protokół HART7 (iTEMP TMT72)
- Możliwość wyboru zacisków śrubowych lub sprężynowych – zaciski wtykowe można obsługiwać bez użycia narzędzi
- Bezpieczna praca w obszarach zagrożonych wybuchem dzięki międzynarodowym aprobatom
- Wiarygodny pomiar dzięki monitorowaniu czujników i przetworników
- Informacje diagnostyczne zgodne z NAMUR NE107
- Optymalna integracja w systemach sterowania
- Opcjonalny wyświetlacz wartości pomiarowej TID10
- Zintegrowany interfejs Bluetooth do bezprzewodowej konfiguracji, uruchomienia i obsługi przetwornika za pomocą aplikacji mobilnej SmartBlue (opcjonalnie)
- Warianty obudowy: przetwornik głowicowy oraz do montażu na szynę DIN.

Reasumując... Motto ModuLine jest jak najbardziej poprawne. „Mix and match”, czyli „mieszaj i łącz” termometry, przyłącza procesowe, osłony termometryczne, wkłady pomiarowe, głowice przyłączeniowe, przetworniki – wszystko w sprawdzonym standardzie Endress+Hauser, tak, jak wymagają tego warunki zastosowania.



Dowiedz się więcej:

www.pl.endress.com/tm131

www.pl.endress.com/tmt71

www.pl.endress.com/tmt72

Rozmawiała: Barbara Hütter-Gerst
Menedżer Produktu
Pomiary Temperatury
BMPT



Netilion Smart System

Przedstawiamy pierwszy, oparty na chmurze zestaw do monitorowania jakości wody powierzchniowej Endress+Hauser.

Dobrej jakości woda stanowi podstawę dobrego życia.

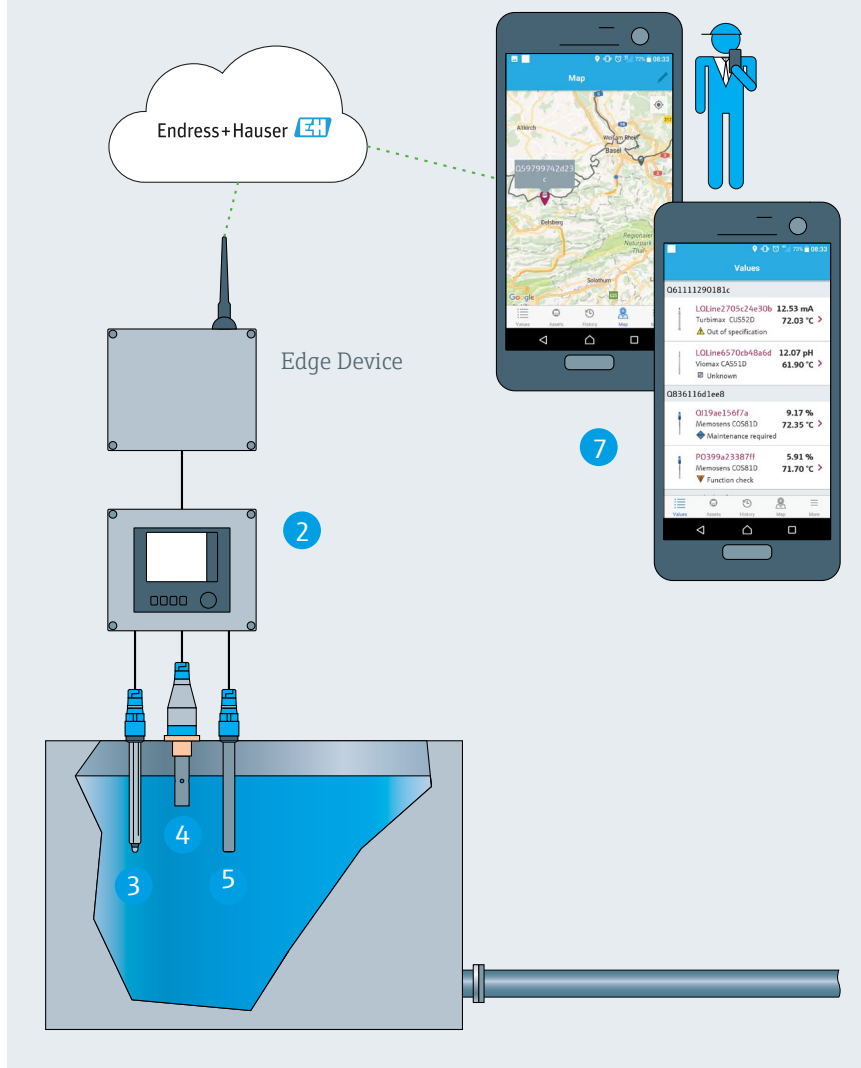
Wody powierzchniowe w rzekach i akwenach wodnych podlegają różnorodnym wpływom środowiska i człowieka. Netilion Smart System pomaga automatycznie monitorować jakość wody powierzchniowej w inteligentny i łatwy sposób, dając możliwość weryfikacji, czy spełnia ona określone wymagania, czy też nie.

W ten sposób system daje władzom miasta, gminy, a także ich mieszkańcom możliwość wglądu w parametry kluczowe do oceny jakości wody powierzchniowej: pH, temperatury, przewodności oraz tlenu rozpuszczonego. Dane są aktualizowane na bieżąco w odstępach co 5, 15 lub 60 minut w zależności od wybranego pakietu. Smart System składa się z 2 elementów:

- zestawu zawierającego przetwornik, czujniki oraz okablowanie
- aplikacji Smart Systems do monitorowania jakości wody powierzchniowej niezależnie od miejsca przebywania.

Wszystkie elementy systemu po rozpakowaniu można samodzielnie i w prosty sposób zamontować, tworząc kompletny punkt pomiarowy. Urządzenie łączy się z chmurą Endress+Hauser za pomocą Modbus Edge Device, dając użytkownikom stały dostęp do danych, które są gromadzone w chmurze.

Netilion Smart System: jak to działa?





1. Wszystkie elementy w jednym zestawie
2. 4-kanałowy przetwornik CM444
3. Cyfrowa elektroda pH Orbipac CPF81D
4. Cyfrowy czujnik przewodności Indumax CLS50D
5. Cyfrowy czujnik tlenu rozpuszczonego Oxymax COS51D
6. Armatura zanurzeniowa Flexdip CYA112
7. Aplikacja Smart Systems

Co zyskujesz dzięki Netilion Smart System?



Gwarancję jakości wody powierzchniowej

Pomiar odbywa się za pomocą czujników, które na bieżąco dostarczają dane pomiarowe do przetwornika. Jakość wody jest pod stałą kontrolą.

Korzyści:

- pomiar w trybie ciągłym
- czujniki do mierzenia różnych parametrów
- wszystko, czego potrzebujesz w jednym zestawie.



Stały dostęp do danych pomiarowych

Czujniki bezpiecznie przesyłają dane pomiarowe na telefon. Można je sprawdzić w dowolnym miejscu i momencie, korzystając z wygodnej mapy.

Korzyści:

- zdalna kontrola wartości
- funkcje wizualizacji i oceny
- bezpieczne przechowywanie danych pomiarowych.



Powiadomienia o alarmach

W przypadku gdy wartości przekroczą określone granice, system wygeneruje powiadomienie. W ten sposób możesz zaoszczędzić czas, który należałoby przeznaczyć na samodzielną kontrolę danych.

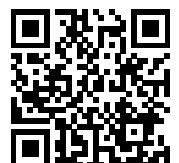
Korzyści:

- możliwość zdefiniowania indywidualnych wartości granicznych
- otrzymywanie alarmów bezpośrednio na telefon
- możliwość szybkiej reakcji.

Masz pytania? Skontaktuj się z nami:

info.pl@endress.com
+48 71 773 00 00

Dowiedz się więcej:





Legalizowane fronty nalewcze zamiast ważenia cystern

Poznaj sposób na usprawnienie wydawania płynnych węglowodorów i automatycznego rozliczania transakcji.

Wagi tensometryczne charakteryzują się często niewystarczającą powtarzalnością i relatywnie wysoką ceną w stosunku do nakładów na obsługę. Na wyniki ważenia mają wpływ opady atmosferyczne, wiatr i siła wyporu powietrza. Trudności i koszty legalizacji ponownej wagi zniechęcają użytkowników do inwestycji oraz narażają na stratę cennego czasu. Sięgnij po instalację pomiarową w formie składu załadunkowego lub rozładunkowego, opartego na przepływomierzu masowym Coriolisa. Wysoka dokładność, powtarzalność, wielokrotnie większa przepustowość instalacji zdecydują o Twoich zyskach. Łatwa zabudowa, legalizacja i uruchomienie frontu nalewczego Endress+Hauser to dodatkowe korzyści.

Studium przypadku wydawania oleju napędowego (ON) do cystern drogowych. Właściciel terminala paliwowego używa legalizowanych wag samochodowych. W trakcie ważenia każdej cysterny siła wyporu powietrza nie jest uwzględniana. Rzeczywista jej masa jest większa. Właściciel ponosi straty wg poniższej analizy:

- 20 kg to masa ON wypartego przez powietrze z 1 cysterny o objętości 20 m³.
- 20 kg ON to objętość 23,5 litra cieczy przy gęstości 850 kg/m³.
- Ważenie 1 cysterny trwa łącznie ok. 15 minut, więc w ciągu doby możliwa jest obsługa do 100 cystern.
- Koszt sprzedaży hurtowej 1 litra ON to 4 złote.

Roczne straty w wyniku rozliczania wydań ON na podstawie wagi wynoszą zatem 3 290 000 zł.

Automatyka załadunku

Rozwiązanie dla cystern drogowych i kolejowych opiera się na współdziałaniu kilku podzespołów, w tym m.in. dokładnie odmierzającego masę i gęstość przepływomierza Coriolisa Proline Promass F lub Q, kontrolera nalewu, zaworów cyfrowych oraz pomp. Tak zbudowana instalacja pomiarowa, zwana potocznie skidem załadunkowym lub frontem nalewczym, jest wielokrotnie wydajniejsza od wagi, jest także zgodna z Dyrektywami MID oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla

przrzędów pomiarowych, wdrażającą Dyrektywę 2014/32/WE. Inżynier projektu Endress+Hauser przejmuje odpowiedzialność za uzgodnienia z urzędnikami opiniującymi i certyfikującymi, prowadzi branżę automatyki i pomiarów projektu oraz nadzór nad montażem. Ostatecznie skid zostaje dopuszczony do użytku w miejscu, w którym zastąpi wagę. Przekłada się to na odczuwalną poprawę rentowności sprzedaży węglowodorów, większą bezobsługowość i bardzo szybki zwrot z inwestycji.

Serce instalacji pomiarowej

Przepływomierz masowy Coriolisa z rodziny Proline Promass ma unikatową przewagę nad wagą tensometryczną. Wysoka dokładność i powtarzalność pomiaru oraz wielokrotnie większa przepustowość instalacji nalewczej decydują o zyskach użytkownika. Ważna jest łatwość i szybkość przeprowadzenia legalizacji ponownej. Zbudowana bezobsługowego przepływomierza Promass, którego praca jest niezależna od deszczu, śniegu i siły wyporu powietrza, jest łatwa i wymaga minimalnej przestrzeni montażowej. Montaż urządzenia bez podpory oraz odcinków wlotowych i wylotowych zauważalnie zmniejsza rozmiary skidu nalewczego. Promass pozostaje odporny na zmiany temperatury i ciśnienia oraz naprężenia mechaniczne i drgania rurociągu.

Studium przypadku wydawania oleju napędowego (ON) do cystern drogowych. Właściciel terminala paliwowego podjął decyzję o modernizacji. Polega ona na zastąpieniu legalizowanych wag samochodowych instalacją pomiarową wykonaną pod klucz przez Endress+Hauser. Właściciel ponosi następujące koszty inwestycji:

- koszt zakupu przepływomierza Promass F 300 4" MID (0,05%) – 100.000 złotych.
- koszt zakupu podzespołów automatyki nalewu – 250.000 złotych.
- koszt wykonania projektu, montażu i uruchomienia – 34.000 złotych.
- koszt zatwierdzenia typu i legalizacji GUM – 6.000 złotych.

Razem koszty inwestycji to 390.000 złotych. Oszczędności roczne, które są skutkiem unikania strat opisanych uprzednio to 3.290.000 złotych, a więc amortyzacja inwestycji w instalację pomiarową do automatycznego

załadunku cystern nastąpi po 2 miesiącach. Jednocześnie, przepustowość instalacji wydawania oleju napędowego wzrośnie ze 100 aż do 140 cystern, co zwiększy rentowność działalności terminala paliwowego.

Katalog korzyści z inwestycji w instalację pomiarową do załadunku cystern

- Łatwa zabudowa i uruchomienie frontu nalewczego dzięki jego dostawie w wersji zmontowanej, gotowej do użycia.
- Zwiększasz zyskowność dzięki użyciu przepływomierza masowego Coriolisa Promass, który wyróżnia się bardzo wysoką dokładnością i stabilnością długoterminową pomiaru przepływu strumienia masy.
- Zmniejszasz koszty operacyjne dzięki wydłużeniu okresów między legalizacjami wtórnymi.
- Przepływomierz masowy Coriolisa Promass to najlepszy – bezobsługowy i trwały zamiennik wagi samochodowej.
- Masz gwarantowaną zgodność z Dyrektywą MID oraz wymaganiami Głównego Urzędu Miar dla instalacji pomiarowych.

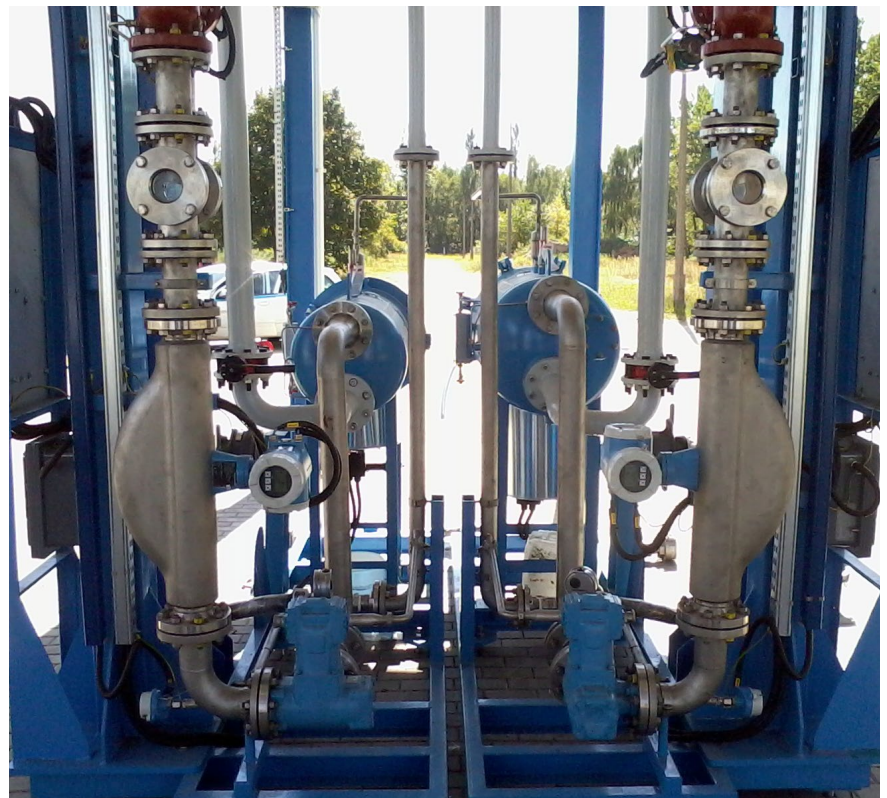


**MID
APPROVED**



Dowiedz się więcej:

www.pl.endress.com/wydawanie-cieczy



Front nalewczy (skid) paliw lotniczych do autocysterny zrealizowany przez Endress+Hauser.



Błyskawiczna reakcja – analiza przyczyny awarii w kieszeni

Netilion Health: jak natychmiast uzyskiwać informacje o przyczynie awarii na instalacji? Wystarczy skorzystać ze wsparcia inteligentnych usług IIoT – to bardzo proste.

Prawdopodobnie każdy pracownik utrzymania ruchu znalazł się kiedyś w podobnej sytuacji: myślisz sobie, że masz już wszystko pod kontrolą, a tu nagle dochodzi do awarii – zatrzymania produkcji! Na szczęście nie wpadasz w panikę i od razu przystępujesz do odnalezienia przyczyny awarii. Zdajesz sobie sprawę, że im dłużej to trwa, tym więcej kosztuje.

Dlatego tak przydatna jest możliwość dokonania analizy przyczyny awarii z poziomu smartfona, którego właśnie wyjąłeś z kieszeni. Wystarczy

korzystać z inteligentnej usługi IIoT, która gromadzi i prezentuje informacje, których potrzebujesz.

Co sprawia, że przestoje są tak stresujące? Poświęcanie dużej ilości czasu na analizę przyczyny awarii

O tym, że nieoczekiwane przerwy w produkcji po prostu się zdarzają, wiemy wszyscy. Pytanie, które należy zadać, to jak skrócić czas przestoju do minimum? Bardzo często reakcja na awarię w zakładzie wygląda podobnie. Pierwsza informacja o błędzie pojawia się na ekranie komputera w centralnej

dyspozytorni. To ona rozpoczyna procedury poszukiwania przyczyny, znalezienia rozwiązania i finalnego usunięcia usterki.

Jeśli mamy szczęście, urządzenie, którego dotyczy błąd, nie jest zbyt daleko, więc możemy udać się tam pieszo.

Najczęściej jednak potrzebujemy roweru lub samochodu, a to zajmuje znacznie więcej czasu. Po dotarciu na miejsce możemy przeczytać kod błędu na wyświetlaczu urządzenia. Jeżeli nie znamy tego konkretnego oznaczenia, awaria ciągle nie może zostać usunięta. Kolejnym krokiem po powrocie do ste-

rowni jest odnalezienie dokumentacji technicznej tego urządzenia. Do dyspozycji mamy własne archiwum DTR-ek, stronę producenta oraz wyszukiwarkę internetową. Teraz pozostaje tylko przejrzeć np. 100 stron dokumentacji w poszukiwaniu oznaczenia błędu. Zdarza się, że ten sposób jest nieskuteczny, ponieważ informacje w dokumentacji nie są wystarczające. Założyliśmy jednak, że się udało i odkryliśmy kilka pomocnych wskazówek. Świetnie – analiza awarii zakończyła się pomyślnie, ale teraz należy wrócić do urządzenia i go naprawić. Po drodze zastanawiasz się – jak możesz to przyspieszyć?

Jak przyspieszyć analizę awarii? Dostęp do informacji

W przeszłości jedyną rzeczą, którą można było zrobić, aby przyspieszyć analizę awarii, był szybszy bieg między sterownią a urządzeniem. Ale chyba wszyscy zgadzamy się, że nie jest to najlepsze rozwiązanie. Czas uświadomić sobie, że tym, co naprawdę kradnie nasz czas podczas analizy awarii, jest brak informacji. Gdybym wiedział, co dokładnie oznacza kod błędu, gdy byłem na miejscu awarii, mógłbym zaoszczędzić czas, biegając tam i z powrotem do sterowni... Możesz sobie wyobrazić, jaką ulgę przynosi rozwiązanie, które daje dostęp do wszystkich niezbędnych informacji bez względu na to, gdzie się znajdujesz.

Rozwiązanie IIoT: skorzystaj z usługi cyfrowej, aby natychmiast uzyskać informacje

Jeśli jesteś podobny do mnie, korzystasz ze smartfona, aby sprawdzić pogodę, rozkłady pociągów i wydarzenia ze świata. Zadałem sobie pytanie, dlaczego informacji o kodach błędów nie mógłbym uzyskiwać w ten sam sposób? Przyspieszyłyby to analizę

awarii i skróciło czas, jaki trzeba spędzić na chodzeniu po zakładzie. W końcu jest! Usługa cyfrowa Netilion Health zapewnia dokładnie takie wsparcie, jakiego szukałem.

Ułatwienie życia: analiza awarii za pomocą Netilion Health

W jaki sposób usługa Netilion Health znacznie ułatwia moje życie, gdy mam do czynienia z nieoczekiwanymi przerwami w produkcji? Po prostu udostępniając pomocne informacje online – co stanowi impuls do analizy awarii. Tak to działa. Netilion Health jest połączony z urządzeniami w moim zakładzie produkcyjnym oraz z aplikacją internetową Netilion Health. Mogę śledzić stan urządzeń na dowolnym zasobie, z którego korzystam w danym zasobie – moim komputerze w pokoju kontrolnym, laptopie na spotkaniu, a także smartfonie. Dlatego w dzisiejszych czasach, gdy dochodzi do nieoczekiwanej awarii, możemy użyć swojego smartfona, aby bezpośrednio sprawdzić, co jest nie tak z urządzeniem generującym kod błędu. Widzę jego stan i informacje o awarii, które muszę naprawić. Sprawia to, że analiza konkretnego przypadku jest o wiele łatwiejsza. Mogę po prostu wyjąć smartfon z kieszeni bez względu na to, czy jestem w pokoju kontrolnym, przy urządzeniu, czy gdziekolwiek indziej w zakładzie. W ten sposób oszczędzam czas, szukając informacji. I mogę powiedzieć szefowi, że znacznie skróciłem czas przestoju – co dla niego oznacza oszczędność.

Mając stałe połączenie z moimi urządzeniami pomiarowymi, czuję się bezpiecznie

Z rozwiązaniem IIoT, takim jak Netilion Health, zyskuję dwukrotnie. Po pierwsze mam stałe połączenie z moimi urządzeniami – większość urządzeń w przeciętnym zakładzie można

połączyć cyfrowo. Łączność jest nawiązywana poprzez Edge Device, z którego korzystam w ramach subskrypcji usługi Netilion Health. Edge Device zapewnia, że informacje o auto-diagnostyce moich urządzeń są okresowo aktualizowane w mojej aplikacji Netilion Health.

Po drugie aplikacja internetowa jest jak źródło wiedzy, w którym nie tylko mogę sprawdzić aktualny stan połączonych urządzeń, ale także znaleźć głębsze informacje na temat kroków niezbędnych do przeprowadzenia konserwacji lub napraw. To źródło wiedzy jest dostępne, nawet jeśli nie mogę połączyć urządzenia za pomocą Edge Device. Zawsze będzie kilka urządzeń, które nie będą mogły nawiązać połączenia, ale nie jest to problem, który utrudniłby analizę awarii. W takich przypadkach kod błędu wprowadzam ręcznie w aplikacji internetowej Netilion Health i na ekranie wyświetlają mi się wszystkie niezbędne informacje. Dzięki temu mogę obsługiwać awarie bardziej efektywnie i znacznie szybciej. Wspaniale jest wyciągnąć analizę awarii z mojej kieszeni. Powoduje to również zadowolenie u mojego szefa, który wie, że znacznie obniżyłem koszty wynikające z przestoju. Wreszcie pod koniec dnia mam więcej czasu na przeprowadzenie planowej konserwacji, ponieważ zakład jest pod znacznie lepszą kontrolą niż wcześniej.



Łukasz Dumas
Industry Manager
Branża wod-kan



Dowiedz się więcej:
www.netilion.endress.com





Kalibracje przepływomierzy – co możesz dzięki nim zyskać?

Dowiedz się, w jaki sposób wykonywać wzorcowania, aby maksymalnie skrócić przestoje produkcji i zoptymalizować zysk.

Gdy pytamy użytkowników sprzętu pomiarowego o to, czy sprawdzają poprawność jego wskazań, odpowiedzi są różne. Najczęściej słyszymy, że klienci kalibrują czujniki temperatury i ciśnienia, pomijają jednak wzorcowanie przepływomierzy, jako argument podając brak możliwości. Według powszechnej opinii kalibracja przepływomierzy wiąże się z kilkudniowym zatrzymaniem linii produkcyjnej, na co większość firm nie może sobie pozwolić. Producenci często nie mają zamiennika, który mogliby wstawić w miejsce wymontowanego urządzenia, dlatego rezygnują z kalibracji. Firma Endress+Hauser, jako światowy lider produkcji przepływomierzy, dostarcza swoim klientom pełen zakres usług związanych z kalibracją tych urządzeń.

Metoda grawimetryczna

Dobór odpowiedniej metody kalibracji zależy od rodzaju mierzonego medium, dokładności pomiaru, wielkości strumienia oraz od miejsca wykonywania tej czynności.

Najdokładniejszą techniką jest metoda grawimetryczna, wykorzystywana zarówno do bezpośredniej kalibracji przepływomierzy masowych, jak i do kalibracji wzorców strumienia objętości lub masy niższego rzędu. Polega ona na wyznaczeniu bezpośrednio masy medium, które przepłynęło przez przepływomierz i wpadło do zbiornika pomiarowego w określonym przedziale czasu.

W przypadku kalibracji tą metodą wzorców strumienia objętości, w obliczeniach uwzględniane są też gęstość, temperatura i ciśnienie. Całkowita niepewność rozszerzona (95%, $k=2$) metody grawimetrycznej, stosowanej w stanowiskach kalibracyjnych Endress+Hauser wynosi tylko $\pm 0,015\%$, co czyni je najdokładniejszymi przemysłowymi stanowiskami na świecie.

Metoda objętościowa

Drugą metodą kalibracji przepływomierzy jest metoda objętościowa. W metodzie tej jako wzorzec odniesienia stosowany jest kalibrator tłokowy. Podczas kalibracji przepływająca przez badany przepływomierz ciecz jest włączana do precyzyjnie wykonanego cylindra



z wewnętrznym tłokiem o absolutnej szczelności. Określenie przesunięcia tłoka pozwala na bardzo dokładny pomiar objętości cieczy znajdującej się w cylindrze. Całkowita niepewność pomiarowa dla tej metody, w przypadku kalibracji przepływomierzy objętościowych, wynosi $\pm 0,022\%$.

Wykorzystanie przepływomierza wzorcowego

Nieco mniejszą dokładność można uzyskać, stosując trzecią metodę kalibracji – z wykorzystaniem przepływomierza wzorcowego. Ze względu na konstrukcję stanowiska pomiarowego oraz możliwość wykorzystania jej w mobilnych stacjach pomiarowych, jest ona najbardziej rozpowszechniona. Zasada pomiaru na takim stanowisku jest dość prosta. Polega na zamontowaniu przepływomierza badanego i wzorcowego na jednej linii, a następnie odczytanie wartości wskazanych przez przepływomierz badany i porównaniu ich do wskazań przepływomierza wzorcowego. Dokładność tej metody w warunkach laboratoryjnych sięga $\pm 0,08\%$. Duża dokładność wyżej wymienionych metod wiąże się z dużym stopniem skomplikowania stanowisk pomiarowych, przez co stanowiska te dostępne są wyłącznie w laboratoriach stacjonarnych. Wiąże się to z jego demontażem i wysyłką do laboratorium pomiarowego. Remedium na ten problem jest mobilna stacja kalibracyjna.

Poznaj zalety mobilnej stacji kalibracyjnej

Mobilna stacja kalibracyjna została skonstruowana na bazie wielu lat doświadczeń przez inżynierów firmy

Endress+Hauser. Jej ogromną zaletą jest skrócenie do minimum przestoju związanego z kalibracją przepływomierzy. Jeżeli nie jest wymagana dokładność sprawdzenia na poziomie stanowisk laboratoryjnych, niepotrzebna staje się wysyłka badanego przepływomierza na zewnątrz. Mobilna stacja kalibracyjna może przyjechać do zakładu i wykonać kalibrację na miejscu. Urządzenie to jest autonomiczną jednostką wyposażoną we własne pompy o zmiennej wydajności, własne zbiorniki z wodą zasilającą oraz pełne oprzyrządowanie komputerowe, umożliwiające podłączenie dowolnych sygnałów wyjściowych z badanego przepływomierza (od tradycyjnych 4 – 20 mA i impulsów, po magistrale Profibus PA/DP, Profinet, EthernetIP i inne). Po stronie klienta pozostaje tylko zapewnienie miejsca na rozłożenie stacji i zapewnienie źródła jej zasilania. Jedyną niedogodnością pozostaje demontaż przepływomierza z linii, natomiast przy sprawnie przeprowadzonej procedurze, w ciągu jednej zmiany jesteśmy w stanie skalibrować od kilku do kilkunastu przepływomierzy. W związku z faktem, że stacja jest mobilna, ma pewne ograniczenia. Maksymalna średnica kalibrowanego przepływomierza to DN 80, natomiast maksymalny strumień przepływu to około 30-50m³/h. Całkowita niepewność pomiarowa dla pomiarów strumienia objętości jest lepsza niż 0,20%, a dla pomiarów strumienia masy na poziomie 0,11% przy współczynniku rozszerzenia k=2. Jak widać proces kalibracji przepływomierza nie musi wiązać się z problemami technicznymi i dużymi kosztami, wynikającymi z długiego przestoju linii produkcyjnej, za to może przynieść producentom wiele korzyści. Istotne jest, by przed rozpoczęciem wdrażania procedur kalibracji w zakładzie, stworzyć optymalny harmonogram sprawdzeń. Najlepiej gdy terminy sprawdzeń będą pokrywały się z planowymi przerwami w produkcji. Należy dopasować je również do rzeczywistych potrzeb i wymogów konkretnego punktu pomiarowego. Zbyt rzadkie kalibracje mogą negatywnie wpływać na jakość produktu, z drugiej strony zbyt częste, poza zwiększeniem kosztów, nie przynoszą dodatkowych korzyści.



Patryk Żarkowski
Kierownik ds. rozwoju sprzedaży
usług serwisowych



Dowiedz się więcej:
www.pl.endress.com/uslugi



E-direct



Oferta sklepu internetowego E-direct stanowi uzupełnienie klasycznych usług świadczonych przez Endress+Hauser. W wielu instalacjach technologicznych, obok złożonych układów kontrolno-pomiarowych, znajdują się elementy, których wybór, ze względu na prostą konstrukcję i zrozumiałą zasadę działania, nie wymaga udziału doradców technicznych. W takich sytuacjach zastosowanie mają produkty E-direct.

Nasze cele

Prostota. Możliwie najprostszy proces zakupowy – począwszy od wyboru urządzeń, poprzez ich zamawianie, a także późniejszy montaż i obsługę. Na każdym etapie oszczędzasz czas i pieniądze.

Jakość. Mamy ponad 65 lat doświadczenia w projektowaniu, produkcji oraz sprzedaży urządzeń automatyzujących proces produkcji. Nasze urządzenia są przetestowane i certyfikowane, dlatego możemy zaoferować Ci najlepszą jakość i solidność, poparte wieloletnim doświadczeniem zdobytym w wielu branżach przemysłu.

Micropilot FMR10

- Najmniejszy radar na rynku: łatwy montaż, również w miejscach trudno dostępnych
- Uruchomienie i diagnostyka za pomocą Bluetooth i aplikacji SmartBlue na tablet lub smartfon

Czego możesz oczekiwać:

- urządzeń do pomiaru wszystkich istotnych parametrów procesu
- globalnych certyfikatów i potwierdzeń
- szerokiej gamy przyłączy procesowych
- szybkiej wysyłki, nawet w ciągu 48 godzin.

 Sprawdź pełną ofertę:
www.e-direct.endress.com

Micropilot FMR10

Bezkontaktowa sonda radarowa do pomiaru poziomu cieczy

€ 366,-
11 szt. i więcej



Endress+Hauser

People for Process Automation

Znajdź nas na YouTube

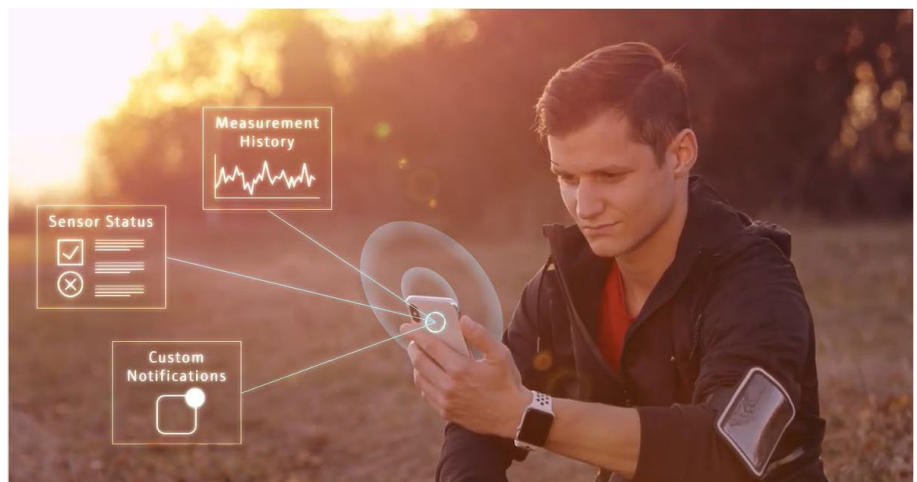
Szukasz informacji o konkretnej technice pomiarowej? A może chcesz dowiedzieć się więcej o naszej firmie? Nie zwlekaj dłużej i subskrybuj kanał Endress+Hauser Polska na YouTube.



Znajdziesz tam filmy i animacje w języku polskim,

dzięki którym poznasz tajniki działania czujników i przetworników Endress+Hauser do pomiaru przepływu, poziomu, ciśnienia, temperatury czy analizy fizykochemicznej cieczy. Na naszym kanale YouTube publikujemy również filmy o aktualnej tematyce w poszczególnych branżach przemysłu i bieżących wydarzeniach związanych z Grupą Endress+Hauser. Zapraszamy do subskrypcji!

<https://end.rs/YT-PL-Polska>



Dołącz do nas na Facebooku i LinkedIn

Jeśli jesteś użytkownikiem mediów społecznościowych, zapraszamy Cię do polubienia profili Endress+Hauser na Facebooku i LinkedIn. Dowiaduj się pierwszy o nowinkach ze świata automatyki. Bierz udział w konkursach.



Ponadto znajdziesz tam zaproszenia na branżowe seminaria szkoleniowe Endress+Hauser, warsztaty Akademii Doskonalenia Umiejętności, wystawy najnowocześniejszych urządzeń pomiarowych Showtruck, targi przemysłowe i inne ważne wydarzenia. A jeśli wiążeś rozwój swojej kariery zawodowej z branżą automatyki i pomiarów, to koniecznie obserwuj na Facebooku nasze ogłoszenia działu HR. Zapraszamy!



www.facebook.com/EndressHauserPL



<https://pl.linkedin.com/company/endress-hauser-group>

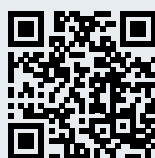
Zarejestruj się i odbierz upominek!

Załącz konto na portalu klienta pl.endress.com do 30 września 2020 r.
i otrzymaj nagrodę – podręczny notes.



Akcja promocyjna jest skierowana do nowych użytkowników portalu pl.endress.com.

Regulamin:
https://eh.digital/konkurskurier2020_pl



www.pl.endress.com

Endress+Hauser Polska sp. z o.o.
ul. Wołowska 11
51-116 Wrocław
Tel. +48 71 773 00 00
Fax +48 71 773 00 60
info.pl@endress.com

Znajdź nas na 
EndressHauserPL