



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza
Cieczy



Rejestracja



Komponenty
Systemów



Usługi



Rozwiązania

Analiza cieczy

Przegląd czujników, armatur, przetworników oraz kompletnych systemów pomiarowych dla różnych branż przemysłu



Spis treści

Endress+Hauser	3
Rozwiązania dla analizy cieczy	4
Portal W@M	6
Technologia Memosens	8
Przegląd technologii pomiarowych	10
pH / redoks	12
Przewodność elektrolityczna	20
Mętność	24
Tlen rozpuszczony	28
Chlor	32
Armatury	36
Przetworniki	38
Analizatory i stacje poboru próbek	40
Usługi serwisu	42

Endress+Hauser – producent i dostawca kompletnych rozwiązań

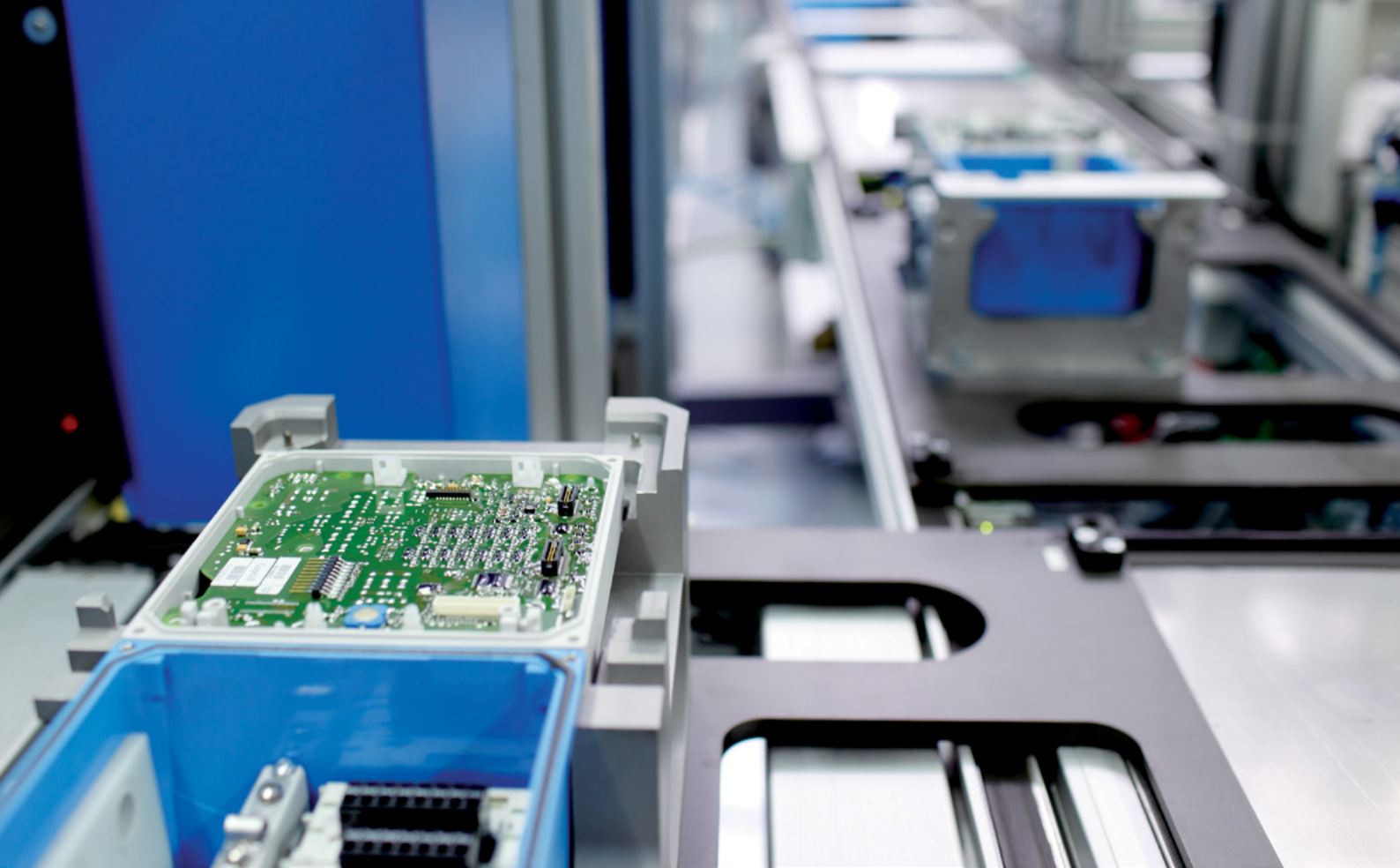
Co Endress+Hauser ma do zaoferowania? Nie jest łatwo odpowiedzieć na to pytanie. Przede wszystkim rosną nasze kompetencje w zakresie produktów, serwisu i rozwiązań. Firma Endress+Hauser, początkowo dostawca czujników poziomu, stała się producentem zintegrowanych systemów pomiarowych, a naszym głównym celem jest oferowanie klientom rozwiązań podczas budowy, eksploatacji i modernizacji zakładu produkcyjnego. Aby zaspokoić rosnące potrzeby naszych klientów niezbędne są: ciągły rozwój, produkcja i zaopatrzenie w wysokiej jakości produkty, oferowanie rozwiązań i usług serwisowych. Dlatego w zakresie pomiarów poziomu, ciśnienia, przepływu, temperatury, analizy cieczy, rejestracji i systemów pomiarowych użytkownik może zawsze polegać na profesjonalnych rozwiązaniach. Endress+Hauser, jako światowy lider jest jednym z najchętniej wybieranych dostawców aparatury kontrolno-pomiarowej dla przemysłu.

Więcej informacji na stronie:
www.pl.endress.com

Endress+Hauser jest firmą rodzinną zatrudniającą prawie 9000 pracowników, z kapitałem 1.3 miliarda EUR. Na rzecz naszych klientów działa sieć sprzedaży i serwisu oraz 19 zakładów produkcyjnych w Europie, Azji i USA. Naszym głównym celem jest zadowolenie klientów, a osiągamy je przez doradztwo techniczne, długofalową współpracę i produkty o najwyższej jakości, spełniające najbardziej surowe kryteria dotyczące bezpieczeństwa. Wymagania rynku procesowego nieustannie rosną, dlatego Endress+Hauser opracowuje nowatorskie rozwiązania i optymalizuje istniejące, po to by zwiększyć efektywność swoich produktów i konkurencyjność na rynku. Nasze produkty są ekonomiczne i przyjazne dla środowiska, ponieważ zużywają do pracy mniej energii i materiałów eksploatacyjnych (np. odczynników).

Dotychczasowa wieloletnia współpraca z naszymi klientami świadczy o tym, że Endress+Hauser jest partnerem, na którym można polegać dziś, jutro i w przyszłości. "People for Process Automation".





Doświadczenie w analizie cieczy



Od ponad 35 lat Endress+Hauser nieustannie doskonali technologie pomiarowe w analizie fizykochemicznej cieczy. Systemy analityczne są stosowane wszędzie tam, gdzie potrzebny jest rzetelny pomiar, dyspozycyjność z jednoczesnym długim okresem eksploatacji.

Roczna produkcja elektrod na poziomie ponad 300000 sztuk czyni z firmy Endress+Hauser niekwestionowanego lidera w tej dziedzinie. Najwyższa jakość wykonania oraz indywidualne podejście do klienta (każda elektroda jest produkowana na zamówienie) są naszym priorytetem. Ośrodki badawczo-rozwojowe Endress+Hauser od lat opracowują produkty o coraz większych możliwościach pomiarowych. Nasza firma podąża za trendami, a nawet je wyprzedza oferując klientom unikalne w skali światowej rozwiązania. Dlatego Endress+Hauser już od ponad 30 lat jest uznanym specjalistą w zakresie pomiarów analitycznych dla inżynierii środowiska i technologii przemysłowych.

Należy podkreślić że Endress+Hauser jako wynalazca i producent posiada prawa patentowe do technologii Memosens (umożliwiającej w pełni cyfrową, bezstykową transmisję danych) oraz jest głównym pomysłodawcą i konstruktorem elektrod półprzewodnikowych typu ISFET (wykonanych z tworzywa sztucznego, bez elementów szklanych, odpornych na złamanie), dedykowanych dla branży spożywczej.

Badania i rozwój

Każdy produkt jest ukoronowaniem wspólnej pracy wielu ekspertów. W Endress+Hauser chemicy, fizycy, projektanci, pracownicy techniczni i programiści pracują razem i łączą swoje umiejętności, aby stworzyć produkt najwyższej klasy pod każdym względem.



Źródłem sukcesu Endress+Hauser są innowacyjne produkty, które dają klientom przewagę nad konkurencją. W roku 2010 firma zainwestowała 7 % zysku w prace badawczo rozwojowe i uzyskała 219 nowych patentów. Obecnie w posiadaniu grupy Endress+Hauser jest 4450 patentów i wzorów zastrzeżonych.

Praca nad nowymi czujnikami
Endress+Hauser zajmuje pierwsze miejsce w światowej czołówce producentów elektrod pH i redoks. Nasza firma ma wykorzystuje wiedzę i doświadczenie badawcze, aby utrzymać pozycję lidera w produkcji czujników. Doskonałe dopasowanie elementów, modułowa konstrukcja i najwyższy poziom automatyzacji pozwalają uzyskać produkt o stałej, gwarantowanej jakości.

Budowa modułowa

Budowa modułowa umożliwia dopasowywaniu poszczególnych elementów przetwornika. Gwarantuje to opcję zmian konstrukcyjnych, zmniejszenie złożoności i zdecydowaną redukcję kosztów.

Urządzenia Endress+Hauser są budowane zgodnie z koncepcją modułową, dzięki czemu różne podzespoły są razem montowane na końcu procesu produkcyjnego. W trosce o wygodę klienta Endress+Hauser aktywnie wspiera standaryzację i systemy o otwartej architekturze. Standaryzacja ułatwia użytkownikowi między innymi serwis, konserwację i integrację czujników z systemem sterowania. Koncepcja platformy Liquiline upraszcza gospodarkę magazynową i pozwala zredukować ilość części zamiennych.



Dodatkowe korzyści

W@M – zarządzanie cyklem życia urządzenia

Endress+Hauser posiada rozbudowaną sieć serwisową, a wykwalifikowani inżynierowie serwisu o dowolnej porze i w dowolnym miejscu są w stanie przywrócić punkt pomiarowy do działania.

Oferujemy usługi serwisowe i wsparcie techniczne obejmujące:

- Dobór przyrządów i ich uruchomienie
- Kalibrację i dopasowane procedury kalibracji
- Naprawy na obiekcie i zaopatrzenie w części zamienne
- Treningi i szkolenia dla personelu technicznego klienta.
- Helpdesk – telefoniczny stały dostęp do specjalistów, którzy doradzą, jak rozwiązać problem

Konkurencyjne warunki

Wiele zakładów nie posiada własnego serwisu i zleca zadania firmom zewnętrznym. Endress+Hauser swoim klientom oferuje:

- Prowadzenie konserwacji, napraw, wymiany, kalibracji i modernizacji urządzeń w całym okresie użytkowania urządzeń
- Minimalizację czasu przestoju dzięki profesjonalnej opiece
- Najwyższej jakości usługi w korzystnej cenie



Użytkowanie

- Aktualizacja informacji 365 dni w roku, 24 godz. na dobę
- Skuteczne naprawy, konserwacja i optymalizacja użytkowania
- Minimalizacja zagrożeń

Uruchomienie

- Szybkie, łatwe i zdalne uruchomienie systemu wraz z czujnikami
- Uruchomienie bezpieczne dla procesu i obsługi

Instalacja

- Dokumentacja w wielu wersjach językowych
- Łatwy dostęp do aktualizacji oprogramowania
- Któtkie wyszukiwanie – natychmiastowy dostęp do właściwej dokumentacji

Planowanie

- Szybki dobór przyrządu optymalnego do aplikacji, proste planowanie rozbudowy
- Zarządzanie dokumentacją i cyklem życia urządzenia
- Baza pracujących urządzeń (W@M – Life Cycle Management)

Zaopatrzenie

- Maksymalne wsparcie dla odbiorcy
- Ceny i terminy realizacji dostępne online
- Najwyższy poziom jakości



Rozwiązania

Nasze rozwiązania w zakresie automatyzacji procesów przemysłowych zdecydowanie pomagają podnieść wydajność technologii.

Produkcja

Kontrola procesów produkcyjnych odgrywa ważną rolę i ma istotny wpływ na jakość oraz wydajność. Oferujemy naszym użytkownikom rozwiązania pozwalające na wizualizację procesu z możliwością jednoczesnego zarządzania przyrządami pomiarowymi. Wszystkie koncepcje są oparte o standardy przyjęte w automatyce przemysłowej, dlatego ich implementacja w systemie sterowania jest prosta i przyjazna dla użytkownika.

Zarządzanie zasobami

Zarządzanie urządzeniami jest niezbędne do sprawnego funkcjonowania zakładu. Endress+Hauser oferuje lokalne i sieciowe narzędzia umożliwiające zarządzanie sprzętem na każdym etapie eksploatacji.

Inżynieria

Urządzenia dopasowane do potrzeb użytkownika zapewniają długoterminową pracę. Jako doświadczeni partnerzy, zapewniamy naszym użytkownikom fachową pomoc.

Cyfrowa komunikacja

Do prawidłowego wykorzystania pomiarów z urządzenia niezbędna jest jego właściwa integracja w systemie. Oferowana przez Endress+Hauser komunikacja cyfrowa gwarantuje ten efekt.



Applicator

Narzędzie doboru i wymiarowania „Applicator” wspiera proces planowania. Po wprowadzeniu danych aplikacji, np. ze specyfikacji punktu pomiarowego, program Applicator wskazuje odpowiednie produkty i rozwiązania. Dzięki funkcjom wymiarowania i modułowi zarządzania projektem przyspiesza i ułatwia prace projektowe.

Dobór przyrządów

Moduł Selection programu Applicator służy do wyszukania produktu. Po wprowadzeniu parametrów, takich jak np. warunki otoczenia, typ interfejsu lub wymagane certyfikaty/dopuszczenia, Applicator wyszukuje urządzenia i komponenty spełniające wymagania. Na ekranie widoczne są ich charakterystyki. Podczas doboru urządzenia do aplikacji ("Industry Applications") do dyspozycji użytkownika pozostaje grafika lub struktura drzewa

w której można łatwo zlokalizować odpowiednie urządzenie pomiarowe.

Zarządzanie projektem

Moduł „Project” umożliwia zapis uprzednio wybranych urządzeń oraz danych z procesu wymiarowania. Interfejs „Spec Sheet” (Arkusz specyfikacji) umożliwia importowanie wymagań technicznych i ich wykorzystanie w innych modułach.

www.pl.endress.com/applicator

Czujniki z technologią Memosens

Wymagania stawiane urządzeniom do analizy cieczy dotyczą nie tylko samych czujników, ale również sposobu transmisji sygnału pomiarowego. Przykładowo, podczas pomiaru pH, sygnał o niskim napięciu oraz wysoka impedancja czujnika wymagają stosowania ekranowanego przewodu. Zawilgocenie złącza w przypadku połączenia analogowego spowoduje zaburzenie pomiaru i w efekcie doprowadzi do błędnego odczytu. Wiarygodność pomiaru jest więc ograniczona.

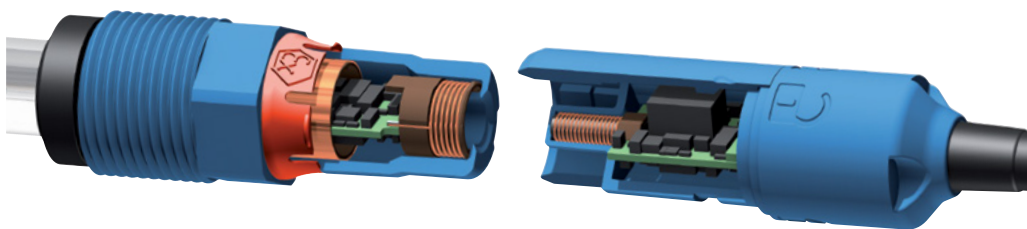
Technologia Memosens zrewolucjonizowała pomiary analityczne, ustanawiając cyfrową transmisję sygnału pomiarowego pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem jako standard. Najwyższe bezpieczeństwo danych dzięki bezstykowemu połączeniu indukcyjnemu gwarantuje stabilność i dokładność pomiarów. Konieczność ekranowania przewodu i wrażliwość na wilgoć to ograniczenia, które zostały bezpowrotnie wyeliminowane. Możliwa stała się kalibracja w laboratorium.

Technologia Memosens to cyfrowe czujniki z wewnętrzną pamięcią

Kalibracja czujnika w laboratorium (z użyciem innego przetwornika) jest czynnością niezwykle prostą. Wszystkie dane kalibracyjne i pozostałe parametry procesowe są zapisywane w pamięci czujnika. Zebrane informacje, takie jak licznik godzin pracy, maksymalna i minimalna temperatura oraz najwyższe i najniższe wartości mierzone mogą być wykorzystane do przewidywalnej obsługi. Te przydatne funkcje niezwykle ułatwiają pracę użytkownikom.

Korzyści

- Możliwość kalibracji w laboratorium
- Rozbudowana historia pracy
- Prewencyjna obsługa czujnika: zapewnienie nieprzerwanej pracy



Połączenie pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem jest nieustannie monitorowane

Cyfrowa transmisja sygnału pomiarowego w sposób natychmiastowy informuje użytkownika o przerwaniu połączenia lub zaniku sygnału pomiarowego. Dzięki temu, zawsze znany jest aktualny status urządzenia.

Korzyści

- Ciągła dostępność punktu pomiarowego
- Automatyczne rozpoznawanie rodzaju podłączonego czujnika

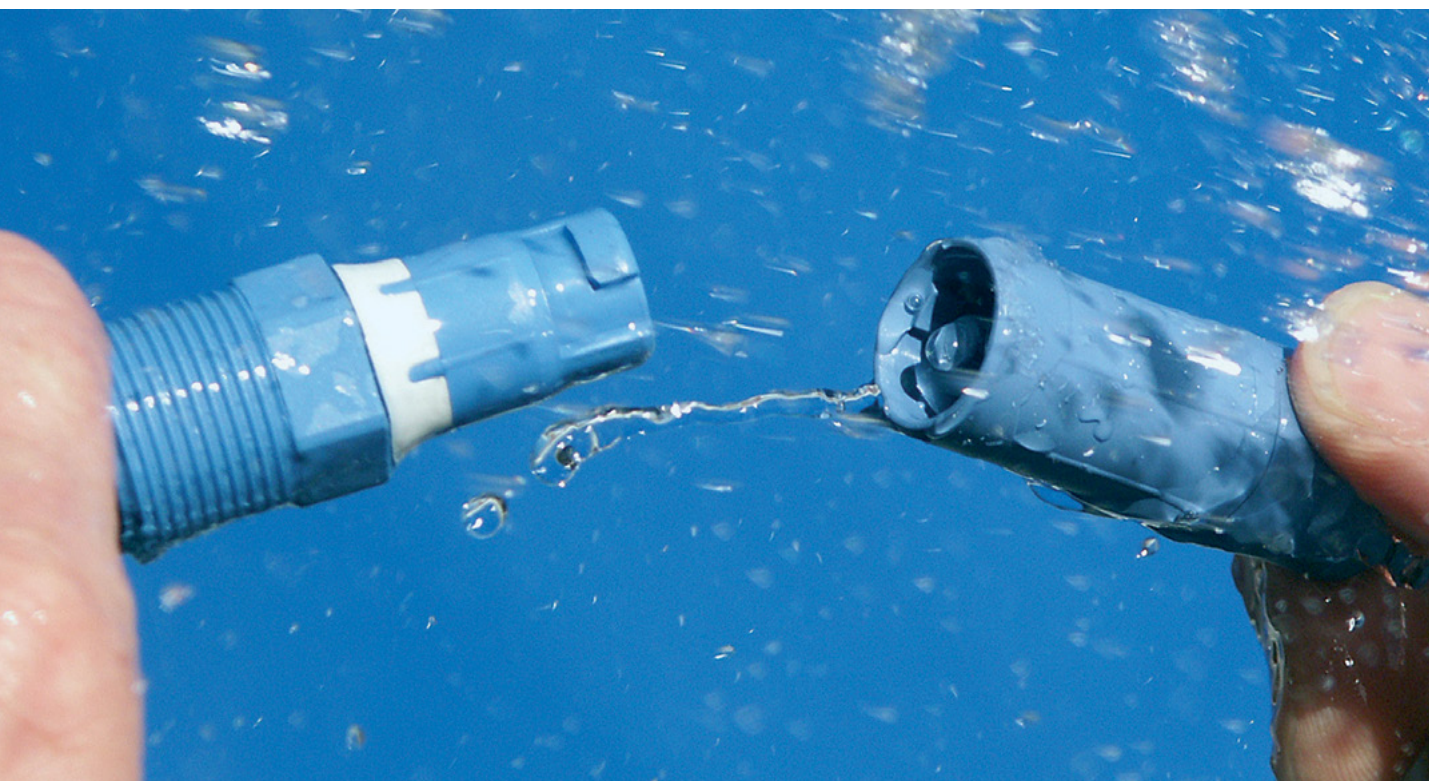


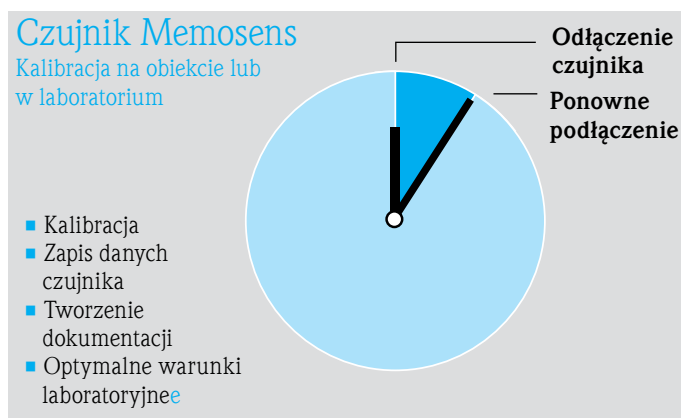
■ Sygnał cyfrowy przekazywany indukcyjnie (metoda bezstykowa)

■ Kalibracja w laboratorium

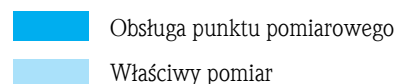
■ Oblicz swoje oszczędności!

www.apps.endress.com/memosens





Wszystkie czujniki wykonane w technologii Memosens są pierwszymi, które mogą być kalibrowane zarówno na obiekcie jak i w dogodnych warunkach laboratoryjnych.



Korzyści

- Dostępność każdego punktu pomiarowego wzrasta przez skrócenie czasu jego obsługi
- Wymiana czujnika bądź kalibracja to czynności proste i łatwe do wykonania
- Kalibracja bądź uruchomienie mogą być zrealizowane w warunkach laboratoryjnych

Unikatowa technologia Memosens przekazuje bezstykowo sygnał pomiarowy do przetwornika

Dzięki innowacyjnej, opatentowanej metodzie transmisji sygnału pomiędzy czujnikiem pomiarowym a przetwornikiem technologia Memosens jest jedyną i unikatową na rynku.

Korzyści

- Połączenia całkowicie odporne na korozję
- Bezstykowe połączenie umożliwia pracę nawet pod wodą
- Duże zawilgocenie otoczenia nie ma wpływu na pracę czujnika

Ochrona przed zakłóceniami dzięki separacji galwanicznej przetwornika od medium

Zintegrowana wewnątrz czujnika elektronika bezpośrednio zamienia sygnał analogowy na cyfrowy, który jest wysyłany do przetwornika z użyciem bezstykowej, indukcyjnej technologii Memosens.

Korzyści

- Brak stosowania połączeń typu symetrycznego lub asymetrycznego
- Wyeliminowanie wpływu potencjalnych zakłóceń na pomiary

Zarządzanie pomiarami Memosens za pomocą platformy Memobase

- Dokumentacja cyklu życia czujnika
- Wgląd do historii kalibracji
- Zapis danych procesowych (np. łączny czas pracy czujnika, czas pracy w ekstremalnych warunkach)
- Eksport danych do formatu .html lub do pliku .csv (format programu Excel)
- Współpraca ze wszystkimi czujnikami z technologią Memosens

Prowadzenie profesjonalnej dokumentacji wszystkich pomiarów

- Kontrola funkcjonalna pozwalająca na dopasowanie czasu wymiany elektrod w zależności od ich stanu przydatności
- Deaktywacja nieużywanych urządzeń w centralnej bazie danych

- Zewnętrzna identyfikacja czujników dzięki znacznikom Memoclip
- Memolink – możliwa praca w strefach bezpiecznych oraz zagrożenia wybuchem
- Przypisanie buforów do konkretnych czujników pomiarowych
- Obsługa aż do 4 czujników za pomocą jednego programu

Memocheck Sim

Uniwersalny symulator dla wszystkich wartości pomiarowych

Memocheck Plus

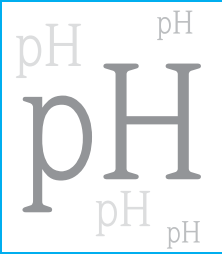
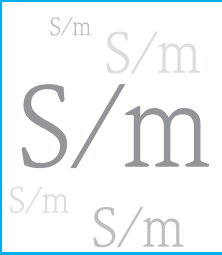
Pełna kontrola punktu pomiarowego od czujnika do przetwornika

Memocheck

Prosty symulator wartości dla pomiarów pH



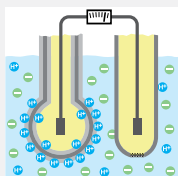
Przegląd mierzonych parametrów

	Opis	Aplikacje
pH/redoks 	Zastosowania We wszystkich gałęziach przemysłu utrzymanie odpowiedniego pH ma ogromne znaczenie dla bezpieczeństwa procesu, co przekłada się bezpośrednio na wynik ekonomiczny zakładu. Posiadając sprawdzone urządzenia, dopasowane do różnych procesów produkcyjnych, flagowe produkty Endress+Hauser dają gwarancję najwyższej jakości. Dzięki temu pomiary pH mogą być rzetelnie realizowane.	Aplikacje  ■ Sterowanie procesami w przemyśle chemicznym ■ Komunalne i przemysłowe oczyszczalnie ścieków ■ Przemysł spożywczy
Przewodność 	Zastosowania Przewodność elektrolityczna jest ważnym parametrem monitoringu skuteczności oczyszczania ścieków. W przemyśle spożywczym i farmaceutycznym przewodność stosuje się do sterowania procesami czyszczenia chemicznego. W przemyśle chemicznym najczęściej służy do określania stężenia zasad i kwasów.	Aplikacje  ■ Monitorowanie wody ultraczystej w farmacji ■ Sterowanie procesami czyszczenia chemicznego ■ Kontrola zanieczyszczeń w wodzie zasilającej kocioł ■ Kontrola procesów uzdatniania wody
Mętność 	Zastosowania Mętność jest ważnym parametrem jakości wody pitnej, między innymi dlatego, że odbiorca może ją określić i skontrolować wizualnie. W procesie oczyszczania ścieków mętność jest mierzona w osadniku wstępnym, zagęszczaczu osadu, komorze napowietrzania oraz na wylocie z oczyszczalni.	Aplikacje  ■ Precyzyjny pomiar mętności w wodzie pitnej ■ Monitorowanie pozostałości w wodzie poprodukcyjnej ■ Monitorowanie wylotu z oczyszczalni ścieków
Tlen rozpuszczony 	Zastosowania Zawartość tlenu rozpuszczonego jest kluczowym parametrem monitorowanym w wodach powierzchniowych i przy uzdatnianiu wody. Zawartość tlenu decyduje o efektywności napowietrzania komór biologicznych i optymalnych warunkach w akwenach hodowlanych dla ryb. Do pomiaru ilości tlenu rozpuszczonego stosuje się pomiar amperometryczny lub optyczny (na zasadzie wygaszania fluorescencji).	Aplikacje  ■ Sterowanie napowietrzaniem w komorze biologicznej ■ Kontrola zanieczyszczeń w wodzie zasilającej kocioł ■ Sterowanie fermentacją ■ Pomiary w produkcji i rozlewaniu napojów
Chlor 	Zastosowania Pomiar ilości chloru i dwutlenku chloru jest niezbędny w procesach dezynfekcji i uzdatniania wody pitnej.	Aplikacje  ■ Regulacja systemów dezynfekcji basenów kąpielowych ■ Uzdatnianie wody i obiegi chłodzące ■ Dezynfekcja końcowa wody pitnej
Analizatory Stacje poboru Parametry biogenne Węgiel organiczny Pomiary przemysłowe	Stacje poboru próbek str. 41 Automatyczne stacje do poboru, dystrybucji i przechowywania próbek cieczy ■ Liquistation CSF48 stacjonarna stacja do poboru próbek ■ Liquiport CSP44 przenośna stacja do poboru próbek	Kontenery str. 41 Gotowe rozwiązania dla kompleksowych pomiarów analitycznych w jednym miejscu ■ Możliwość dowolnej konfiguracji urządzeń pomiarowych ■ Wymiary tworzone na indywidualne zamówienie użytkownika

Metoda pomiaru

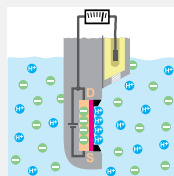
str. 19

Metoda potencjometryczna str. 14



- Pomiar jest możliwy dzięki temu, że jony wodorowe gromadzą się na powierzchni membrany szklanej wywołują napięcie zależne od pH.

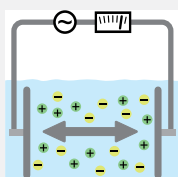
Pomiar jonoselektywny str. 15



- W tranzystorze ISFET przepływem prądu steruje zewnętrzne pole elektrostatyczne. Pole to wytwarzają jony wodorowe zgromadzone na izolowanej bramce.

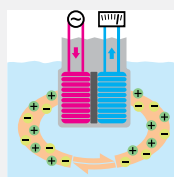
str. 23

Pomiar konduktometryczny str. 21



- W zależności od ilości jonów w medium zmienia się wartość oporności układu dwu- lub trójelektrodowego. Wartość przewodności jest wyznaczana z prawa Ohma.

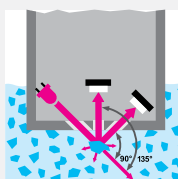
Pomiar indukcyjny str. 22



- Na cewce 1 występuje napięcie U_1 . Indukowany prąd (w zależności od ilości jonów) wskutek ruchu cząsteczek powoduje powstanie napięcia na cewce 2.

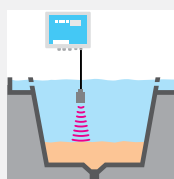
str. 27

Metoda wiązki rozproszonej str. 25



- Wiązka światła odbija się od cząstek stałych w medium i postać rozproszona w ten sposób trafia do detektorów.

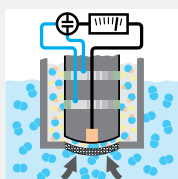
Pomiar ultradźwiękowy str. 26



- Sygnał ultradźwiękowy z przetwornika piezoelektrycznego odbija się od osadu i wraca do odbiornika.

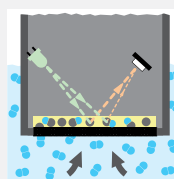
str. 31

Metoda amperometryczna str. 29



- Tlen poprzez membranę dociera do elektrody roboczej i powoduje przepływ prądu. Elektroda odniesienia podtrzymuje działanie czujnika.

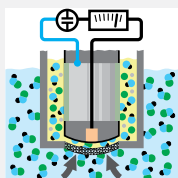
Metoda optyczna str. 30



- Cząsteczki tlenu pochłaniają i tłumią światło fluorescencyjne. Najpierw są wzbudzone światłem zielonym, a w odpowiedzi fluorescują na czerwono.

str. 35

Metoda amperometryczna str. 33



- Chlor ulega redukcji na złotej elektrodzie. Przepływający prąd jest proporcjonalny do stężenia obecnych związków chloru.

Parametry biogenne str. 41

Systemy pomiarowe parametrów biogennych

- Związki w postaci azotu amonowego
- Azotany i azotyny
- Jony ortofosforanowe i fosfor całkowity

Związki organiczne str. 41

Do określania ilości związków organicznych w wodzie

- Absorbancja przy długości fali 254 nm (SAC_{254nm})
- BZT (Biologiczne Zapotrzebowanie na Tlen)
- ChZT (Chemiczne Zapotrzebowanie na Tlen)
- OWO (Ogólny Węgiel Organiczny)

Pomiary przemysłowe str. 41

Wymagania odnośnie jakości wody zależnie od branży przemysłu

- Woda miękka do mycia i płukania
- Woda przemysłowa o obniżonej twardości
- Woda odżelaziona i odmanganiona

Endress+Hauser: eksperci w pomiarach pH



Doświadczenie, umiejętności, rzetelność

Czujniki do analizy fizykochemicznej cieczy firmy Endress+Hauser są stosowane wszędzie tam, gdzie potrzebny jest rzetelny pomiar, dyspozycyjność i długi okres eksploatacji. 35 lat doświadczenia oraz roczna produkcja elektrod powyżej 300000 sztuk czyni z naszej firmy lidera na rynku światowym w tym zakresie.

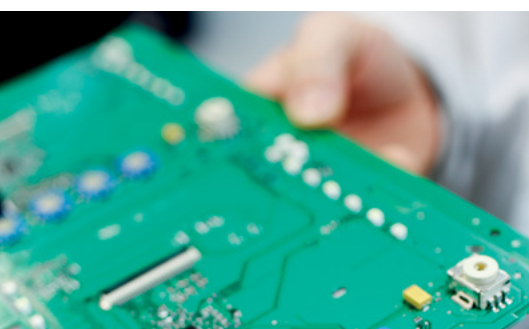
Dzięki swoim akredytowanym laboratoriom Endress+Hauser ustanawia własne standardy, aby zagwarantować prawidłowy wynik pomiaru. Dla klientów oznacza to, że mogą w pełni polegać na jakości naszych elektrod pH i redoks.

Profesjonalna, certyfikowana technologia pomiarowa

Od czujników bez użycia szkła do w pełni zautomatyzowanych punktów pomiarowych; tak procentuje wysiłek włożony w badania i rozwój, a dzięki niemu osiągamy doskonały współczynnik ceny do jakości. Elektrody z podwójną diafragmą są wyjątkowo odporne na zatrucie,

- Doskonały współczynnik ceny do możliwości pomiaru
- Długi czas eksploatacji zmniejszający koszty obsługi
- Stała, najwyższa jakość produkcji
- Nowoczesna organizacja produkcji gwarantująca krótkie terminy realizacji dostaw

a ich okres eksploatacji jest wielokrotnie dłuższy od tradycyjnych elektrod pH / redoks, co przekłada się na znaczące zmniejszenie kosztów eksploatacji punktu pomiarowego. Przykładami wyjątkowych osiągnięć są elektrody z ciśnieniowym systemem referencyjnym lub mocowane od dołu zbiornika (trzcieniem w górę).



Endress+Hauser oferuje elektrody szklane wykonane w unikatowej technologii: membrana szklana pH typu B jest zgodna z wymaganiami przyszłości. Szkło typu B pokrywa cały zakres pomiarowy pH przy znikomym

- Ponad 35 lat doświadczenia
- Ponad 300000 elektrod rocznie
- Kalibracja w akredytowanych laboratoriach

wpływie błędów kwasowości i zasadowości, daje również możliwość sterylizacji.

Elektrody pH i redoks posiadają

dopuszczenia ATEX / FM, NEPSI oraz TIIS, są wykonane w technologii Memosens lub ze złączem TOP 68. Złącze TOP68 zdobyło certyfikat potrójnego bezpieczeństwa TÜV.

Memosens – najlepsza technologia w pomiarach pH

Zalety oferowane przez technologię Memosens są szczególnie przydatne w pomiarach pH. Problem zawilgocenia złącza w tym przypadku nie istnieje. Transmisja danych pomiarowych jest odporna na zakłócenia, a jej przerwanie np. na skutek uszkodzenia przewodów jest wykrywane i aktywuje alarm. To z kolei pozwala zatrzymać błędnie prowadzony proces technologiczny.

Przetworniki o budowie modułowej

Dzięki szerokiej ofercie czujników i modułów przetwornika można zbudować prosty punkt pomiarowy (elektroda, przetwornik, armatura) i również skomplikowany, zaawansowany system użytkowy. Z rozwiązaniami naszej firmy można stopniowo rozbudować punkt ręcznego poboru próbek aż do poziomu w pełni zautomatyzowanego stanowiska pomiaru i sterowania. Niezależnie od rodzaju armatur (również wysuwalnych), materiału

(PVC, stal nierdzewna, Hastelloy-C4 itd.), przyłącza i pozycji montażowej zawsze znajdziemy odpowiednią konfigurację dla Państwa aplikacji. Wszystkie elektrody pH pasują do armatury każdego rodzaju. Oznacza to łatwą wymianę w przypadku komplikacji z realizacją pomiarów i koniecznością szybkiej wymiany elektrody na inną.



Pięć podstawowych typów elektrod pokrywa cały zakres aplikacji:

- Elektrody z diafragmą teflonową i żelowym elektrolitem (CPS11 / 11D)
- Elektrody z membraną ceramiczną i ciepłym elektrolitem (CPS41 / 41D)

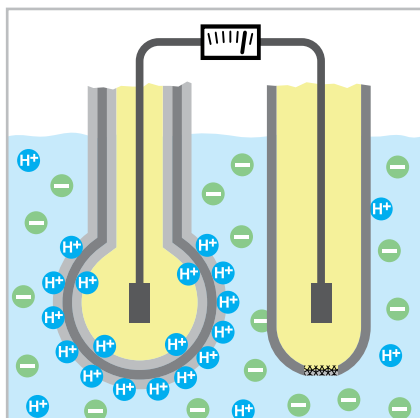
- Elektrody z ceramiczną diafragmą do zastosowań higienicznych (CPS71 / 71D)
- Elektrody z otwartym systemem eferencyjnym, bez diafragmy (CPS91 / 91D)
- Elektrody bez szkła w konstrukcji z oddzielnym systemem referencyjnym (CPS441 / 441D / 471 / 471D / 491 / 491D)

Przewody pomiarowe, jakie Endress+Hauser stosuje w swoich przyrządach są specjalnie izolowane, tak aby zapewnić pełną kompatybilność elektromagnetyczną i odporność na zakłócenia. Wszystkie elektrody pH / redoks dostępne są w tradycyjnym, analogowym

wykonaniu lub też z cyfrową technologią Memosens. Wtedy elektroda staje się cyfrowym czujnikiem wraz ze zintegrowaną wewnętrzną pamięcią, która może gromadzić wszelkie dane kalibracyjno-ruchowe oraz rejestrować stany alarmowe i przekroczenia wartości granicznych.

Elektrody szklane do pomiarów pH metodą potencjometryczną

Potencjometryczny pomiar pH odbywa się za pomocą elektrody szklanej. Pomiar jest możliwy dzięki temu, że jony wodorowe gromadząc się na powierzchni membrany szklanej wywołują napięcie zależne od pH. Napięcie to jest mierzone w odniesieniu do elektrody referencyjnej, srebrowej lub chlorkowo srebrowej (Ag / AgCl). Wysokoimpedancyjny sygnał analogowy otrzymywany na powierzchni szkła, podczas przesyłania jest wrażliwy na zakłócenia, dlatego elektrody z technologią Memosens przesyłają sygnał w odpornej na zakłócenia postaci cyfrowej.



Gromadzenie się jonów H^+ na powierzchni elektrody szklanej wywołuje napięcie zależne od pH

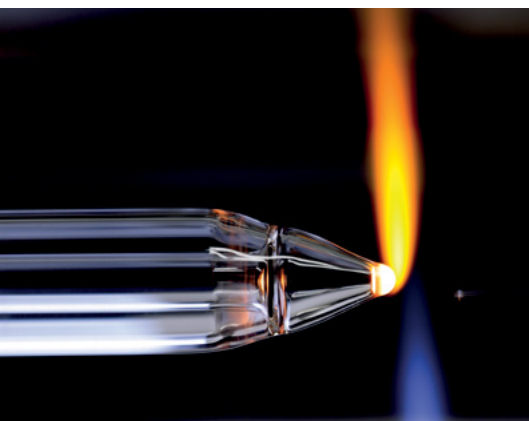
Obecnie produkowane elektrody jonoselektywne typu ISFET reagują tylko na jony wodorowe H^+ i są stabilne temperaturowo. Zastosowanie nowoczesnych materiałów umożliwiło osiągnięcie wysokiej liniowości w szerokim zakresie pomiarowym, dzięki czemu elektrody szklane zrewolucjonizowały rynek pomiarów pH.

Szkło stosowane do ich budowy jest chemicznie obojętne i nie ulega korozji pod wpływem gorących zasad oraz kwasów.

Wszystkie te zalety powodują, że elektrody szklane pH sprawdzają się w różnorodnych zastosowaniach.

Elektrody dwuparametrowe umożliwiają jednoczesny pomiar wartości pH oraz potencjału redoks. Jest to bardzo przydatna funkcja w niektórych aplikacjach, gdyż nie trzeba stosować dwóch oddzielnych elektrod.

- Szeroki zakres (pH 0 - 14)
- Wysoka odporność chemiczna
- Szkło bezołowiowe
- Temperatura pracy do 135 °C



1 Elektroda standardowa Orbisint CPS11 / 11D
Do pracy ciągłej w liniach technologicznych lub jako czujnik przenośny do kontroli ścieków oraz ujęć wody. Odporna na zabrudzenie diafragma teflonowa, stabilny pomiar dla pH 0 - 14, ciśnienie maksymalnie do 16 bar.

2 Elektroda precyzyjna Ceralliquid CPS41 / 41D
Dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego, oraz wody czystej (niska przewodność). Precyzyjny pomiar mediów o szybko zmiennym składzie w szerokim zakresie pH (0 - 14).

3 Elektroda w wykonaniu higienicznym Ceragel CPS71 / 71D
Dla branży spożywczej i farmaceutycznej, możliwości czyszczenia chemicznego, sterylizacji parą (również w autoklawach), nie zawiera akryloamidu, ciśnieniowa elektroda referencyjna, montaż w dowolnej pozycji.

4 Elektroda odporna na zatrucia Orbipac CPF81 / 81D
Do stosowania w gospodarce wodnej i ściekowej, przemyśle papierniczym i energetyce. Odporna na zabrudzenie diafragma teflonowa, dostępna również w wersji płaskiej, dostępny kabel z zarobionymi końcówkami.

5 Elektroda odporna na zatrucia Orbipore CPS91 / 91D
Przeznaczona do pomiarów pH w pigmentach, barwnikach, farbách, zawiesinach oraz emulsjach. Krótki czas odpowiedzi i wysoka stabilność dzięki elektrolitowi żelowemu i otwartemu sytemowi referencyjnemu.

6 Elektroda z emalią jonoczułą Ceramax CPS341D
Dedykowana dla branży farmaceutycznej oraz spożywczej, wyjątkowo odporna na zatrucie oraz oklejanie przez gęste media. Idealna dla trudnych warunków procesowych.

Elektrody szklane do pomiarów potencjału redoks

Potencjał redoks jest wskaźnikiem zdolności medium do utleniania lub redukcji, mierzony jest w mV. W roztworach wodnych zakres pomiarowy znajduje się pomiędzy -1500 a 1500 mV. Elektroda pomiarowa wykonana jest z metalu szlachetnego (srebro, złoto lub platyna). Podobnie jak w przypadku pomiarów pH, potencjał elektrochemiczny jest mierzony względem

- ! Sprawdzone metoda pomiarowa
- ! Uniwersalne zastosowania
- ! Złota szpilka dla mediów utleniających
- ! Pierścień platynowy dla mediów redukujących

elektrody odniesienia, srebrowej lub chlorkowo srebrowej (Ag/AgCl). Pomimo tego że wynik jest sumaryczny, to pomiar potencjału

redoks jest tanią metodą stosowaną np. w przypadku unieszkodliwiania chromianów i cyjanów oraz pomiarach działania utleniaczy w procesie dezynfekcji chemicznej. Potencjał redoks może być wyrażany w procentach. Dwie wartości napięcia przypisane np. do wartości 20 i 80 %, pozwalają określić zdolność do reakcji chemicznych i wyznaczyć czas jej zakończenia.



Elektrody ze złotą szpilką lub pierścieniem platynowym

pH/redoks



1 Elektroda standardowa Orbisint CPS12 / 12D
Pomiar ciągły w procesach uzdatniania wody, detoksykacji i przemysle chemicznym, pierścień platynowy lub złota szpilka, zakres pomiarowy: -1500...1500 mV, odporna na zabrudzenie diafragma teflonowa.

2 Elektroda precyzyjna Ceraliquid CPS42 / 42D
Przemysł chemiczny, detoksykacja, uzdatnianie wody, elektrownie, dla mediów o tendencji do tworzenia osadów, media o szybko zmieniającym się składzie, zakres pomiarowy: -1500...1500 mV.

3 Elektroda w wykonaniu higienicznym Ceragel CPS72 / 72D
Przemysł spożywczy, fermentacja, procesy biotechnologiczne z szybką zmianą potencjału redoks. Platynowy pierścień lub złota szpilka, zakres pomiarowy: -1500...1500 mV.

4 Elektroda do zawieszin Orbipore CPS92 / 92D
Przemysł celulozowo-papierniczy, otwarty systemem referencyjny, diafragma odporna na zatrucie, reakcje wytrącania, platynowa główka – krótki czas reakcji, wydłużenie czasu eksploatacji dzięki nowoczesnemu żelowi.

5 Elektroda dwuparametrowa CPS16D
Standardowa elektroda mierząca jednocześnie pH i potencjał redoks w większości aplikacji przemysłowych. Odporna na zabrudzenia diafragma teflonowa, dodatkowo zapora jonowa. Zakresy pomiarowe: 0-14 pH, -1500...1500 mV.

6 Higieniczna elektroda dwuparametrowa CPS76D
Elektroda mierząca pH oraz potencjał redoks w przemyśle spożywczym oraz farmaceutycznym. Biokompatybilność oraz odporność na procesy CIP i SIP, Zakresy pomiarowe: 0-14 pH, -1500...1500 mV.

7 Odporna elektroda dwuparametrowa CPS96D
Konstrukcja dla trudnych procesów chemicznych. Otwarty system referencyjny oraz zapora jonowa. Krótki czas odpowiedzi i wysoka stabilność pracy. Zakres: 0-14 pH, -1500...1500 mV.

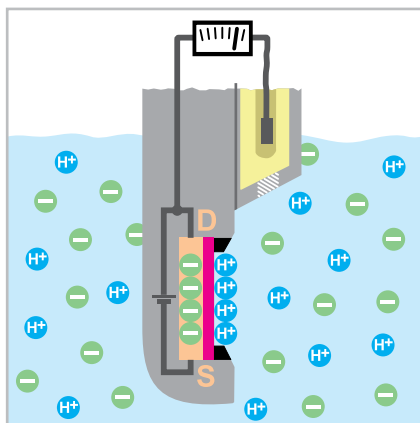
Pomiar jonoselektywny pH za pomocą elektrod półprzewodnikowych (ISFET)

Wartość pH może być mierzona za pomocą tranzystora polowego z bramką jonoselektywną. Tranzystor ISFET wykonany z półprzewodnika, ma kanał przewodzący z wyprowadzeniami pokrytymi warstwą izolatora. Na tej warstwie mogą się gromadzić jony wodorowe H^+ z medium. Wywołana polem elektrostatycznym warstwa elektronów umożliwia przepływ prądu. Niższa wartość pH powoduje zwiększenie liczby jonów H^+ na powierzchni i w konsekwencji mierzalny wzrost prądu płynącego przez tranzystor. Praca czujnika jest bezkontaktowa, oparta całkowicie

na zjawisku przyciągania elektrostatycznego. Brak kontaktu oznacza mniejsze zużycie elementów i wydłużony w stosunku do elektrod szklanych czas pomiędzy kalibracjami. Elektrody ISFET mogą pracować w mediach o niskiej zawartości wody, ponieważ nie posiadają warstwy żelowej.

!	■ Odporność na złamanie
!	■ Media o małej zawartości wody
!	■ Krótki czas reakcji
!	■ Praca w niskich temperaturach

Nowoczesne elektrody mają charakterystykę pomiarową wysoce zgodną z równaniem Nernsta. Korpus elektrody jest wykonany z odpornego na złamanie, termoplastycznego polimeru PEEK o wysokiej odporności mechanicznej i chemicznej (nawet w wysokich temperaturach). Elektrody ISFET znalazły zastosowanie głównie w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym, gdzie stłuczone szkło w produkcie może zagrazić bezpieczeństwu klienta.



Wartość pH wpływa na ładunek powierzchniowy, który steruje przepływem prądu w tranzystorze ISFET



1 1 Elektroda precyzyjna Tophit CPS441 / 441D
Dopuszczenia 3A, FDA, uszczelnienie tranzystora wykonane z EPDM lub PFA, diafragma ceramiczna, cieczowa elektroda odniesienia, możliwość montażu w dowolnej pozycji.

2 Elektroda w wykonaniu higienicznym Tophit CPS471 / 471D
Z możliwością sterylizacji (również w autoklawach), krótki czas odpowiedzi w niskich temperaturach i przy małej zawartości wody, diafragma ceramiczna, elektrolit żelowy, dwukomorowy układ odniesienia.

3 Elektroda do zawieszin Tophit CPS491 / 491D
Do zastosowań procesowych w niskich temperaturach i dużej zawartości cząstek stałych, otwarty system referencyjny z elektrolitem żelowym. Krótki czas odpowiedzi i wysoka stabilność długoterminowa.

Akredytowane laboratoria pomiaru pH

Wyniki, na których można polegać

Roztwory buforowe z naszego stałego laboratorium produkcyjnego spełniają najwyższe wymagania. Roztwory buforowe wtórne są kalibrowane wzorcami pierwotnymi PTB (Niemiecki Państwowy Instytut Fizyko-techniczny) oraz roztworami odniesienia zgodnymi z NIST (National Institute of Standards

and Technology) zgodnie z normą DIN EN ISO/IEC 17025:2005 przez akredytowane laboratoria Miar i Wag DKD. Dokładność pomiaru pH jest uzyskiwana

- Świadectwo wzorcowania PTB (Instytut Fizyko-techniczny)
- Maksymalny błąd pomiarowy ± 0.02 pH
- Powtarzalne wartości kalibracyjne

w wyniku kalibracji za pomocą roztworów wzorcowych pH. 35 lat doświadczenia oraz roczna produkcja elektrod powyżej 300000 sztuk ustanawia firmę Endress+Hauser jako światowego lidera na

rynku elektrod pH. Możemy się poszczycić produkcją roztworów wzorcowych wg najostrzejszych wymagań przemysłu farmaceutycznego, określonej jako żądana dokładność ± 0.02 pH. W maju 2009 roku nasze stałe laboratorium w Waldheim zdobyło licencję kalibracyjną DAR o numerze DKD-K-52701. Akredytacja potwierdza, że wartość rzeczywista parametru pH i odchyłka roztworów wzorcowych jest określana w sposób prawidłowy.

Co więcej, jakość roztworów spełnia rygorystyczne wymogi przemysłu farmaceutycznego; bufony zawierają wyłącznie środki konserwujące dopuszczone przez listę FDA. Odbiorcy z przemysłu chemicznego, spożywczego i gospodarki wodno-ściekowej korzystając z naszych roztworów wzorcowych doświadczają więc najwyższego bezpieczeństwa pracy.



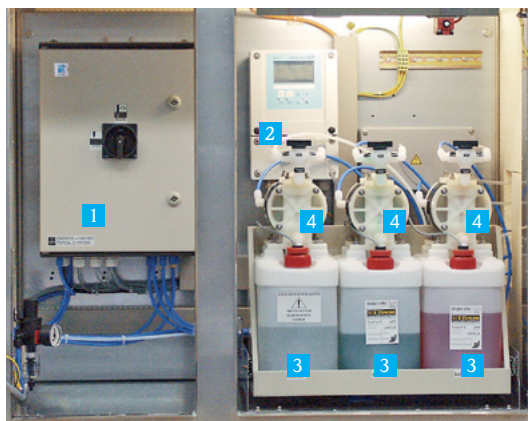
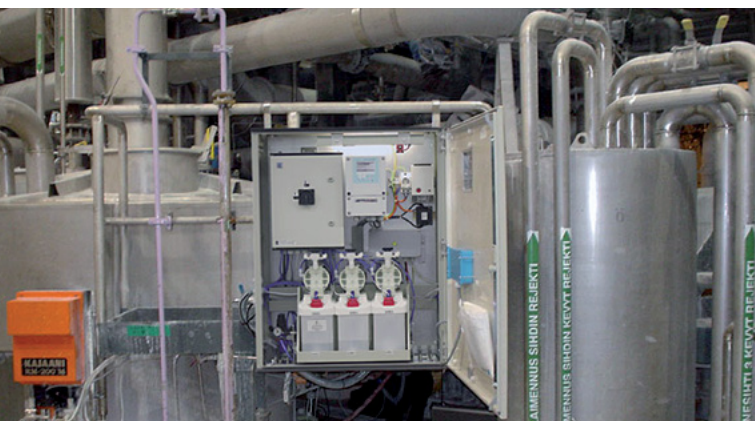
Topcal S CPC310: w pełni automatyczny pomiar, czyszczenie, kalibracja i sterylizacja

Do uzyskania rzetelnych wyników pomiarów pH/redoks niezbędne jest regularne wykonywanie czyszczenia i kalibracji. Jeśli proces jest higieniczny, należy również wykonywać sterylizację elektrod. Endress+Hauser opracował systemy, w których te czynności wykonywane są automatycznie. W szczególności układy Topcal S z powodzeniem sprawdzają się w najtrudniejszych aplikacjach przemysłowych, w mediach ściernych i agresywnych chemicznie. Endress+Hauser oferuje automatyczne punkty pomiarowe w atrakcyjnej cenie, a odpowiedni dla aplikacji system może być w różnym stopniu zautomatyzowany; od najprostszych aplikacji pracujących w oczyszczalniach ścieków, bardziej skomplikowanych w przemyśle chemicznym, aż po najwyższy poziom dokładności pomiaru i bezpieczeństwa procesu wymagany w branży farmaceutycznej. Zależnie od systemu prace konserwacyjne obejmują wymianę elektrod, roztworów buforowych, środków czyszczących oraz ręczne wykonywanie kalibracji, płukania i czyszczenia zdemontowanych elektrod. Podczas testów fabrycznych (FAT) oraz testów końcowych na obiekcie (SAT), uzyskujemy pewność że cały system spełnia wymagania użytkownika.

- 8 dostępnych programów czyszczenia, kalibracji i sterylizacji
- Certyfikat ATEX
- Testy fabryczne (FAT) i końcowe na obiekcie (SAT)
- Szeroki wybór armatur wysuwalnych

Topcal

W pełni automatyczny system Topcal wykonuje rzetelne pomiary nawet w wymagających aplikacjach, z mediami agresywnymi i o dużej ilości zanieczyszczeń. Topcal umożliwia w pełni automatyczne czyszczenie i kalibrację poza procesem. Konserwacja ogranicza się do wymiany elektrod, roztworu buforowego i środka czyszczącego, o czym system informuje użytkownika. Program Parawin umożliwia skonfigurowanie systemu Topcal na komputerze PC. Za pomocą modułu DAT można przesłać konfigurację do sterownika Topcal.



- 1 Sterująca szafka pneumatyki
- 2 Przetwornik Mycom S CPM153
- 3 Pojemniki roztworu buforowego i środka czyszczącego
- 4 Membranowe pompy buforów

Rozwiązania pomiarowe dla wszystkich branż przemysłu



1. Gospodarka wodno-ściekowa

Pomiar pH jest ważnym parametrem w komunalnych i przemysłowych oczyszczalniach ścieków. Punkty pomiaru znajdują się najczęściej na wlocie, w komorze osadu czynnego i na wylocie.

Aplikacje

Elektrody do pomiaru pH Orbipac CPF81 / 81D w opcji z płaską membraną, odporną na osadzanie (np. włókien) oraz Orbisint CPS11 / 11D z odporną na zatrucie membraną teflonową. Armatura CYA112 zapewnia prawidłową instalację elektrod.

Zalety korzystania z systemu

- Zrzuty kwasów lub zasad natychmiast wykrywane na wlocie do oczyszczalni
- Optymalne warunki wzrostu w komorze osadu czynnego

2. Przemysł chemiczny

Pomiar pH musi być zawsze dostępny. Wartość pH może sterować procesem, wyzwać akcję po przekroczeniu progu alarmowego lub służyć do kontroli procesów ciągłych bądź wsadowych.

Rozwiązania

- Topcal z automatycznym czyszczeniem i kalibracją dla wymagających aplikacji
- Elektroda Orbisint CPS11 / 11D z zaporą jonową zabezpieczającą przed zatruciem lub elektrody CPS41 / 41D, CPS91 / 91D, CPS441 / 441D
- Pneumatyczna armatura wysuwalna np. Cleanfit CPA472D i CPA473

Zalety i korzyści

- Kalibracja laboratoryjna z programem Memobase
- Precyzyjny pomiar, długi czas eksploatacji
- System Topcal umożliwia automatyczne czyszczenie i kalibrację



3. Przemysł spożywczy

Pomiary pH służą do kontroli i sterowania procesami, spełniając ostre wymagania higieniczne; wymagane czyszczenie i sterylizacja.

Rozwiązania:

- Elektroda ISFET CPS471 / 471D
- Elektroda szklana, higieniczna CPS71 / 71D
- Topcal z armaturą wysuwalną CPA475

Zalety i korzyści

- Elektrody ISFET bez użycia szkła, brak ryzyka przeniknięcia stłuczonego szkła do produktu
- Elektrody ISFET – pełna zgodność z 3A i EHEDG
- System Topcal umożliwia niezawodny pomiar dzięki czyszczeniu i kalibracji

Najdokładniejsze pomiary przewodności elektrolitycznej

Doświadczenie, umiejętności, rzetelność

Pierwsze pomiary przewodności Endress+Hauser wykonywał już 35 lat temu. Służyły one monitorowaniu uzdatniania wody i kontroli procesów czyszczenia w przemyśle spożywczym (czyszczenie chemiczne CIP). Endress+Hauser do dziś jest liderem w tym zakresie. Obecnie pomiar przewodności znajduje wiele zastosowań, a Endress+Hauser jest dostawcą dla wszystkich gałęzi przemysłu.

Produkcja uwzględniająca najnowsze osiągnięcia techniki

Opanowanie procesów wtryskowych tworzyw i zaawansowanych technik łączenia jest kluczowe dla produkcji czujników. Żaden pojedynczy czujnik nie może opuścić fabryki, dopóki nie zostanie zmierzona jego stała celi. Do wykonania zaawansowanych modułów elektronicznych niezbędne jest użycie automatycznych linii montażowych. Każdy element montażowy jest gruntownie

testowany. Wszystkie procesy produkcyjne są sterowane centralnie, co umożliwia dużą elastyczność produkcji i bezpieczeństwo procesu. Dzięki temu produkty osiągają niezmienną, najwyższą jakość.

Rozwój rozwiązań

W zestawieniu zastosowano klarowny podział produktów na branże przemysłu, dodatkowo Endress+Hauser wspiera planowanie i implementację indywidualnych rozwiązań. Nasi eksperci służą klientom profesjonalnym doradztwem w zakresie aplikacji. Serwis Endress+Hauser oferuje usługi zapewniające długoterminową niezawodność i dyspozycyjność układów pomiarowych.

Przewodność

S/m
S/m
S/m
S/m

- Czujniki z certyfikatem EHEDG dla wody ultraczystej
- Formowanie wtryskowe wyjątkowo gładkich powierzchni
- Najwyższa jakość produkcji
- Nowoczesna organizacja produkcji gwarantująca krótkie terminy realizacji dostaw



Czujniki przewodności elektrolitycznej metodą kondukcyjną

Przewodność elektrolityczną cieczy określa się za pomocą układu zawierającego dwie elektrody umieszczone naprzeciwko siebie – podobnie jak okładziny kondensatora. Istnieją również czujniki 3-elektrodowe.

Rezystancja (oporność) R , lub jej odwrotność, czyli konduktancja (przewodność) G – są wyznaczone z prawa Ohma. Z rezystancji i stałej celki „ k ” wyznaczana jest

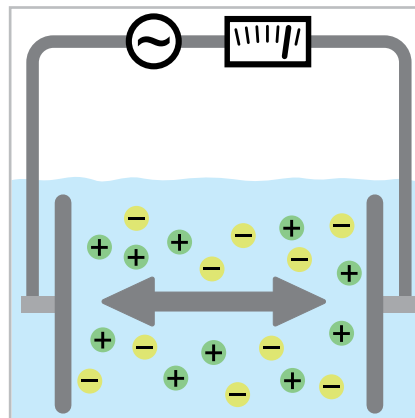
przewodność właściwa. Stała celki „ k ” zależy od geometrii elektrod i jest indywidualna dla każdego czujnika przewodności. Pomiar jest opisany wzorem:

$$\sigma = k \cdot G = k / R$$

Stała celki najczęściej jest podawana w cm^{-1} , a określa ją producent dla każdego czujnika. W idealnym kondensatorze płytowym, stała celki jest obliczana jako:

$k = \text{odstęp między elektrodami} / \text{powierzchnia}$

Stałą celki wybiera się zależnie od zakresu pomiarowego: im mniejsza przewodność tym mniejsza powinna być stała celki. Na wartość stałej celki wpływają: kształt i rozmieszczenie elektrod. Np. dla wody ultraczystej optymalne są elektrody cylindryczne rozmieszczone koncentrycznie.



Dwie elektrody umieszczone naprzeciwko siebie umożliwiają pewną realizację pomiaru



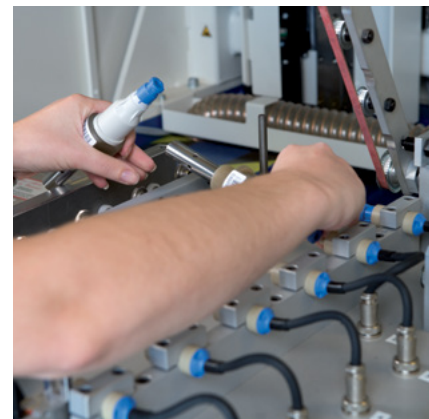
1 Czujniki dla wysokich temperatur Condumax CLS12 / 13
Aplikacje przemysłowe i energetyka (np. pomiar przewodności kondensatu), pomiar niskich przewodności w warunkach wysokich temperatur i ciśnieniu (do 40 bar), możliwa praca w strefach Ex.

2 Czujnik wody czystej i ultraczystej Condumax CLS15 / CLS15D
Monitorowanie wymienników jonowych, stacji odwróconej osmozy i destylacji, elektrody polerowane elektrolitycznie, dopuszczenie do pracy w strefach Ex.

3 Elektroda w wykonaniu higienicznym Condumax CLS16 / 16D
Przemysł farmaceutyczny, woda do iniekcji, monitorowanie wymienników jonowych, stacji odwróconej osmozy. Certyfikat 3A, FDA, EHEDG, praca w strefach Ex.

4 Czujnik ekonomiczny Condumax CLS19
Do wody czystej i ultraczystej, zwarta konstrukcja. Idealnie sprawdzający się w energetyce cieplnej i zawodowej oraz innych aplikacjach pomiarowych.

5 Czujnik dla wody pitnej i ścieków Condumax CLS21 / 21D
Separacja miedzi, uzdatnianie wody pitnej, oczyszczalnie ścieków, zakres pomiarowy aż do 20 mS/cm , dopuszczenie do pracy w strefach Ex.

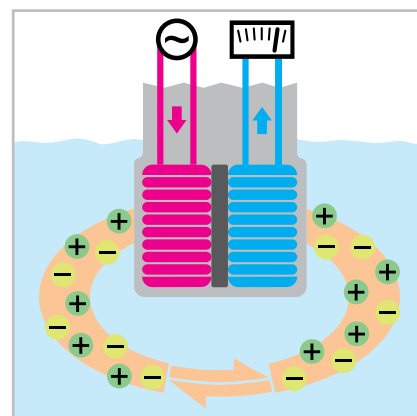


Czujniki przewodności elektrolitycznej metodą indukcyjną

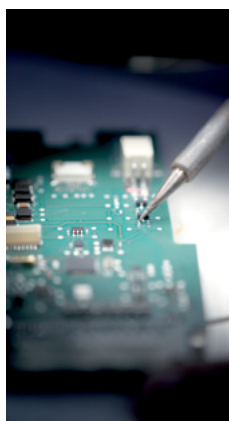
W metodzie indukcyjnej, cewka nadawcza wytwarza zmienne pole magnetyczne, które to indukuje napięcie w medium. Napięcie wprawia w ruch jony obecne w medium, wywołując tym samym przepływ prądu elektrycznego. Efekt ten powoduje wytworzenie zmiennego pola magnetycznego, które przenika przez cewkę odbiorczą. Napięcie, jakie zostaje wyindukowane w cewce odbiorczej jest przeliczane na wartość przewodności w przetworniku.



- Brak ograniczeń dla wysokich przewodności ze względu na efekt polaryzacji
- Pełna separacja galwaniczna od medium
- Brak wrażliwości czujnika na zanieczyszczenia



W zależności od przewodności, na cewce wtórnej pojawia się wyindukowane napięcie



1



2



3

1 Indumax CLS50 / 50D do warunków trudnych
Pomiar stężenia kwasów i zasad, soli oraz kontrola jakości. Praca w każdym przemyśle, znakomita odporność chemiczna i termiczna (do 180 °C) dzięki specjalnie zastosowanym materiałom, możliwa praca w strefach Ex.

2 Czujnik w wykonaniu higienicznym Indumax CLS54
Przemysł spożywczy i farmaceutyczny, certyfikowana konstrukcja higieniczna: dopuszczenia 3A, FDA, EHEDG.

3 Kompaktowy przetwornik przewodności w wykonaniu higienicznym Smartec CLD18
Pomiar stężenia środków czyszczących w instalacjach CIP. Detekcja produktów w przemyśle spożywczym.

Pomiary przewodności: rozwiązania dla każdej branży



1. Przemysł farmaceutyczny

Szczególnie wysokie wymagania dotyczą higieniczności i zanieczyszczeń wnoszonych przez czujnik. Najważniejszym surowcem farmacji jest woda ultraczysta, dlatego przewodność jest ważnym parametrem objętym ścisłą kontrolą.

Rozwiązanie

- Czujnik przewodności Condumax CLS16D, możliwość sterylizacji do 150 °C, certyfikat EHEDG
- Liquiline M CM42, wersja ze stali nierdzewnej

Cechy i zalety

- Spełnienie wymagań higienicznych
- Wczesne ostrzeganie o zanieczyszczeniach wody pozwalające zminimalizować straty produkcyjne

2. Przemysł spożywczy i produkcja napojów

Pomiar przewodności jest niezbędnym elementem procedury czyszczenia chemicznego (CIP). Czyszczenie trwa, dopóki czujnik przewodności wykazuje w linii powrotnej obecność wypłukiwanych substancji.

Rozwiązanie

- System Smartec CLD134 w obudowie ze stali nierdzewnej ze zintegrowanym lub oddzielnym czujnikiem Indumax CLS54

Cechy i zalety

- Spełnienie wymagań higienicznych
- Kontrola procesu CIP zmniejszająca zużycie środków czyszczących



3. Energetyka

Pomiar przewodności w wodzie zasilającej kocioł pozwala na diagnostykę całego obiegu i zapobieganie awariom.

Rozwiązanie

- System pomiaru przewodności:
- 2 czujniki przewodności Condumax CLS15D
 - Przetwornik Liquiline M CM442

Cechy i zalety

- Wysoki poziom bezpieczeństwa procesu dzięki kompensacji temperaturowej wymaganej dla wody ultraczystej
- Wyznaczanie pH z przewodności przed i za wymiennikiem jonowym (zgodnie z wymogami dyrektywy VGB-R 450L)



Pomiar mętności i poziomu osadu

Gospodarka wodna i ściekowa

Endress+Hauser oferuje rozwiązania dla gospodarki wodno ściekowej w zakresie pomiarów mętności, gęstości i poziomu osadów. Proponowane czujniki obsługują szeroki zakres pomiarów w gospodarce wodno ściekowej, np.:

- pomiar mętności za filtrem piaskowym
- pomiar zawartości cząstek stałych

System jest oparty o metodę rozpraszania światła pod kątem 90°, zgodny z normami DIN oraz ISO i może być używany w najczęściej spotykanych aplikacjach. Do pozostałych pomiarów można stosować czterowiązkowe czujniki z technologią światła modulowanego. Czujniki optyczne są również używane w pomiarach poziomu osadu. Alternatywną metodą określania wysokości osadu w zbiornikach jest pomiar czasu powrotu fali ultradźwiękowej odbitej od granicy faz woda/osad. Optymalnym rozwiązaniem do pomiarów jakości wody pitnej są czujniki CUE21/CUE22 z armaturą przepływową. Umożliwiają one pomiar najniższych wartości mętności zgodnie z wymogami EN ISO7027.

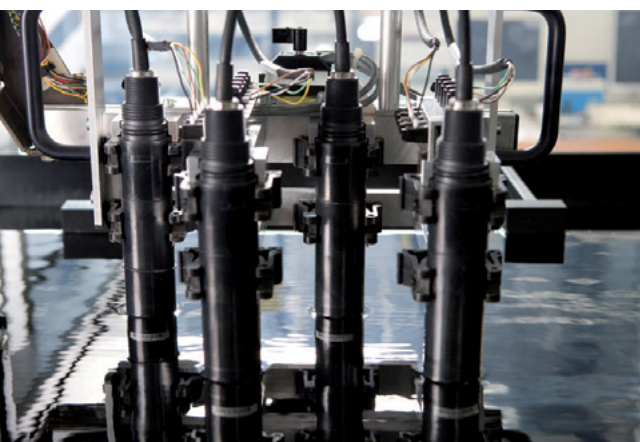
Do kalibracji czujników służą stabilne wzorce mętności używane wielokrotnie.

Uniwersalność stosowania

Czujniki Endress+Hauser są możliwe do stosowania w rurociągach, zbiornikach, otwartych kanałach i basenach. Szeroki pakiet armatur umożliwia wbudowanie czujnika w proces, np. za pomocą CYA112 – armatury zanurzeniowej, CUA250 – armatury przepływowej i CUA451 – armatury wysuwalnej z kulowym zaworem odcinającym.



- Ekonomiczne rozwiązania sterowania, kontroli i monitoringu jakości
- Urządzenia małogabarytowe
- Kalibracja fabryczna i wysoka stabilność długoterminowa
- Uniwersalność zastosowań



Czujniki mętności oparte na rozproszeniu wiązki światła pod kątem 90°, 135° oraz 4-wiązkowe światło modulowane

Metoda światła rozproszonego

Normy ISO7027 oraz EN27027 zalecają metodę światła rozproszonego pod kątem 90° do pomiaru w warunkach standardowych, powtarzalnych, przy niskich wartościach mętności. Metoda światła rozproszonego przy 135° jest zoptymalizowana do pomiaru wyższych wartości mętności. Obie metody

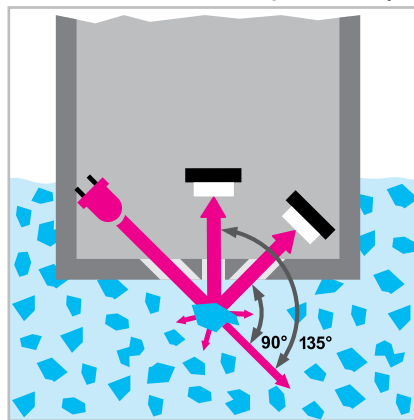
wykorzystują zjawisko rozpraszania światła przez cząstki stałe obecne w medium. Światło rozproszone jest

mierzone przez fotodetektory. Mętność medium wyznaczana jest z natężenia zmierzonego światła rozproszonego. Oprócz mętności zapisywany i przesyłany jest sygnał wartości temperatury. Bezpieczeństwo procesu jest maksymalizowane, dzięki wyeliminowaniu zakłóceń (filtr cyfrowy) oraz regularnej kontroli czujnika (autodiagnostyka).

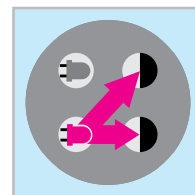
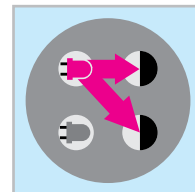
Czterowiązkowa metoda światła rozproszonego

Metoda wymaga dwóch źródeł światła i czterech fotodetektorów. Źródłem światła monochromatyczne są diody LED o zaawansowanej konstrukcji.

Diody emitują impulsy światła z częstotliwością kilku kHz co pozwala wyeliminować zakłócenia pochodzące od zewnętrznych źródeł światła. Dwie wiązki pomiarowe są odbierane przez cztery fotodetektory. Z uzyskanych łącznie ośmiu sygnałów, czujnik wyznacza stężenie cząstek stałych. Metoda czterowiązkowa umożliwia kompensację zanieczyszczeń i monitoring zużycia części.



Metoda światła rozproszonego: światło rozproszone przez cząstki stałe jest mierzone pod kątem 90° i 135° (w zależności od zakresu)



Metoda czterowiązkowa z modulowanym światłem kompensuje wpływ zużycia oraz zanieczyszczeń

Mętność



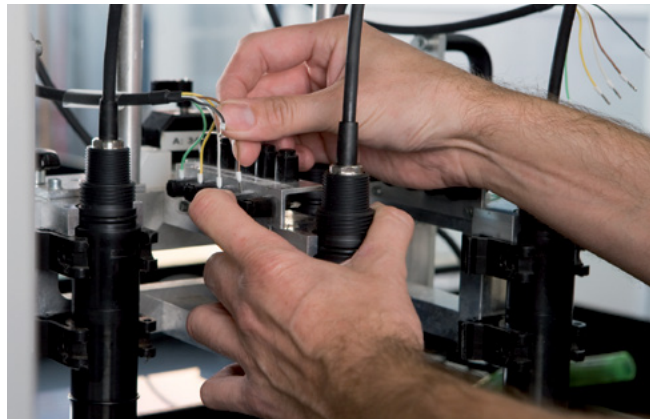
1 2



3



4



1 Czujnik mętności Turbimax CUE21

Do pomiarów w procesie uzdatniania wody pitnej, pomiar światłem podczerwonym zgodnie z EN ISO7027 w zakresach: 0 - 1000 NTU lub FNU. Czyszczenie ultradźwiękami, prosta kalibracja.

2 Czujnik mętności Turbimax CUE22

Do pomiarów w procesie uzdatniania wody pitnej, pomiar światłem białym zgodnie z US EPA180.1 w zakresach: 0 - 1000 NTU lub FNU. Czyszczenie ultradźwiękami, prosta kalibracja.

3 Czujnik wody pitnej Turbimax CUS31

Precyzyjny pomiar z rozdzielczością 0.001 NTU, pomiar wiązką rozproszoną zgodnie z normami jakości EN ISO7027 / DIN27027, wysoka stabilność długookresowa i wpisana na stałe kalibracja fabryczna.

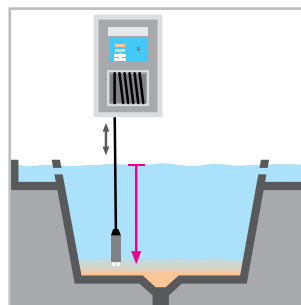
4 Czujnik dla ścieków Turbimax CUS51D

Dedykowany dla wszystkich rodzajów mediów. Jednoczesny pomiar mętności i gęstości osadu, technologia Memosens, czyszczenie powietrzem. Nie nadaje się do monitoringu wylotu wody pitnej.

Pomiar poziomu osadu za pomocą metody optycznej lub ultradźwiękowej

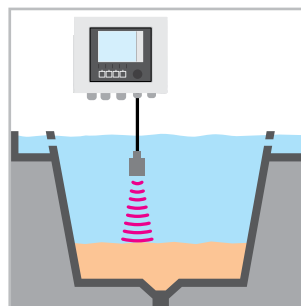
Metoda optyczna

System optyczny stosuje metodę czterowiązkową ze światłem modulowanym, która umożliwia kompensację wpływu starzenia się urządzenia i zanieczyszczeń części optycznych. System na bieżąco śledzi warstwy zalegania osadu w zbiorniku wraz z jednoczesnym pomiarem jego gęstości.



Metoda ultradźwiękowa

W metodzie ultradźwiękowej, cylindryczna sonda zawiera element nadawczo-odbiorczy. Sonda naprzemiennie wysyła sygnał ultradźwiękowy i odbiera sygnał powracający (echo). Echo powstaje na granicy ośrodków (np. ścieki / osad) i umożliwia pomiar odległości. Wartością mierzoną jest czas powrotu echa. Im większa odległość od sondy do osadu, tym dłuższy czas pomiędzy nadaniem sygnału a powrotem echa.



- Łatwa konfiguracja
- Niezwykle prosta kalibracja
- Prostota montażu



1



1 System optyczny CUC101

Gospodarka wodno-ściekowa, przemysł chemiczny i wydobywczy, zakłady flotacji i wtórnego oczyszczania, pomiar ciągły i w trybie sekwencyjnym.

2



2 Czujnik ultradźwiękowy Tubimax CUS71D

Gospodarka wodno-ściekowa, przemysł chemiczny i wydobywczy, równoczesny pomiar mętności (opcja), łatwy montaż, technologia Memosens.

Pomiary mętności przy uzdatnianiu wody i oczyszczalniach ścieków



1. Woda pitna

Mętność jest ważnym parametrem jakości wody pitnej, między innymi dlatego, że odbiorca może ją zweryfikować optycznie. Wszędzie na świecie obowiązują prawne limity dla mętności wody przeznaczonej do spożycia. Pomiar mętności umożliwia kontrolę i sterowanie wszystkimi etapami procesu uzdatniania wody.

Rozwiązanie

Czujnik mętności Turbimax CUE21

Cechy i zalety

- Ciągły pomiar mętności
- Bardzo krótki czas odpowiedzi dzięki armaturze przepływowej, niewrażliwy na bąbelki powietrza, czyszczenie ultradźwiękowe

2. Ścieki

W oczyszczalniach ścieków pomiary mętności oraz stężenia zawiesiny są stosowane do różnych celów. Najczęściej zadania pomiarowe obejmują wlot, komory napowietrzania i osadu czynnego oraz wylot z oczyszczalni.

Rozwiązanie

- Czujnik mętności i gęstości osadu dla ścieków Turbimax CUS51D
- Przetwornik wielokanałowy Liquiline M CM44x

Cechy i zalety

- Stabilność długoterminowa
- Niska obsługowość dzięki niezwykle gładkim częściom optycznym, opcjonalne czyszczenie
- Łatwy montaż, nie wymaga rurki ochronnej



3. Separacja osadów

W inżynierii procesowej sedymentacja jest stosowana do rozdzielania zawiesin. Pomiar poziomu osadu jest np. stosowany by zabezpieczyć zagęstnik przed napływem wody.

Rozwiązanie

- CUC101 – optyczny system pomiaru poziomu osadu i stopnia jego zagęszczenia

Cechy i zalety

- Bezpośredni, ciągły pomiar stężenia, praca w trybie opóźnionym, czujnik zanurzeniowy
- Prosta analiza osadu korzystająca z jednoczesnego pomiaru jego poziomu i stężenia

Profesjonalne pomiary tlenu rozpuszczonego

Rozwiązania skrojone na miarę

Urządzenia Endress+Hauser do pomiaru tlenu rozpuszczonego znajdują zastosowanie przy sterowaniu napowietrzaniem w komorach biologicznych oczyszczalni, pomiarach pozostałości tlenu w obiegu wody kotłowej, czy przy fermentacji i ocenie koloru i smaku produkowanego wina.

Sprawdzone i nowe technologie

Pomiar odbywa się z wykorzystaniem dwóch różnych metod pomiaru, pierwsza to sprawdzona i dobrze znana metoda amperometryczna, w której prąd zależy od stężenia jonów tlenu. Druga to stosunkowo nowa metoda optyczna, oparta na wygaszaniu fluorescencji. W tej metodzie, obecność tlenu zmniejsza ilość światła fluorescencyjnego, co pozwala wyznaczyć jego stężenie. W przetworniku, sygnał z czujnika jest przeliczany na żądaną i odczytywaną wartość.

Elastyczna konstrukcja przetworników

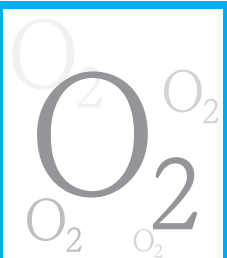
Miejsce pomiaru nie stanowi problemu. Z czujnikami Endress+Hauser każdy pomiar da się zrealizować; mogą być instalowane zarówno w otwartych kanałach, basenach, rurociągach i zamkniętych zbiornikach. Wiele rodzajów armatur umożliwia bezpieczne umieszczenie czujnika w procesie, np. armatura zanurzeniowa CYA112, przepływowa COA250 i wysuwalna COA451. Strategię elastyczności reprezentuje obsługujący wszystkie pomiary przetwornik Liquiline, którego obsługa jest niezwykle prosta i intuicyjna.

Znakomita jakość czujników

Produkcja czujników jest wysoce zautomatyzowana. Próby fabryczne odbywają się na w pełni certyfikowanych stanowiskach, a parametry czujnika (punkt zerowy, nachylenie charakterystyki, stabilność) są kontrolowane i archiwizowane. Dzięki temu nasze produkty mają stale najwyższą jakość.

- Czujniki do każdej aplikacji
- Technologie dla różnych wymagań pomiarowych
- Uniwersalność stosowania
- Gwarancja najwyższej jakości

Tlen rozpuszczony



Czujniki tlenu rozpuszczonego – pomiar metodą amperometryczną

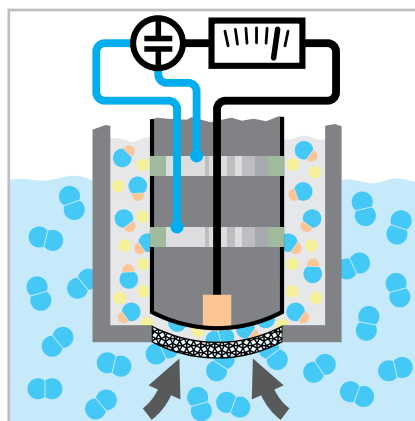
Czujnik wykonuje pomiary metodą amperometryczną za pomocą dwóch elektrod: roboczej i elektrody odniesienia. Obie są zanurzone w komorze wypełnionej elektrolitem. Membrana oddziela medium od elektrolitu. Tlen przenika przez membranę do elektrolitu i wywołuje przepływ prądu na elektrodzie roboczej. Elektroda odniesienia

podtrzymuje działanie czujnika równoważąc reakcje chemiczne. Prąd jest ściśle proporcjonalny do ciśnienia tlenu. Wartość ta jest

przetwarzana w przetworniku pomiarowym, dzięki czemu na wyświetlaczu uzyskujemy informację o zawartości tlenu rozpuszczonego (w mg/l lub ppm), stopniu nasycenia tlenem (% SAT) lub ciśnieniu cząstkowym tlenu (hPa).

- Sprawdzona technologia
- Wysoka dokładność
- Stabilność długoterminowa
- System 3-elektrodowy

W bardziej rozbudowanych czujnikach trójelektrodowych, trzecia elektroda służy do kontroli dokładności oraz utrzymania warunków pracy czujnika. Dzięki temu czujnik utrzymuje wysoką stabilność pomiarów w długim okresie czasu.



Przez membranę tlen przenika do wnętrza czujnika, gdzie następuje proces jego redukcji

Tlen rozpuszczony



1 Czujnik higieniczny Oxymax COS22 / COS22D

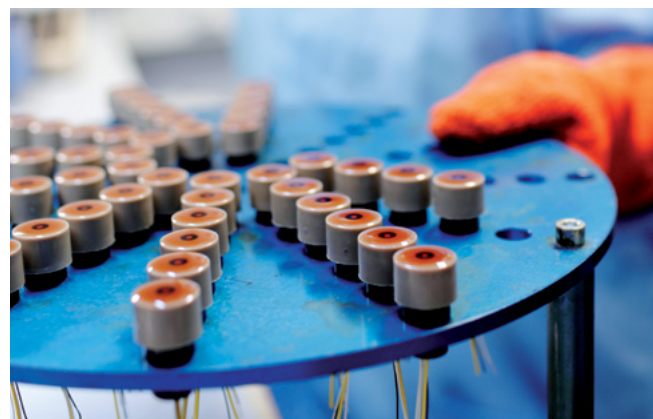
Czujnik cyfrowy dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i energetyki, szeroki zakres pomiarowy: 0.001 - 60 mg/l, wymiary elektrody 12 mm, materiał: stal kwasoodporna, odporność na procesy CIP i SIP, technologia Memosens.

2 Czujnik do wody i ścieków Oxymax COS41

Czujnik analogowy, dla większości aplikacji w wodzie i ściekach, system dwuelektrodowy, zakres pomiarowy: 0.01 - 20 mg/l.

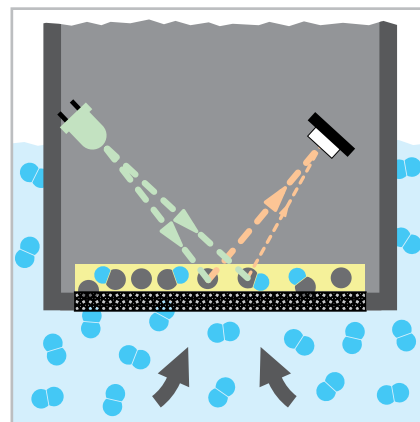
3 Czujnik ogólnego przeznaczenia Oxymax COS51D

Czujnik cyfrowy, gospodarka wodno-ściekowa, bardzo szeroki zakres pomiaru: 0.05 - 100 mg/l; szerokość: układ trójelektrodowy, wysoka stabilność długookresowa, technologia Memosens.



Optyczne czujniki tlenu rozpuszczonego – pomiar metodą wygaszania fluorescencji

W metodzie wygaszania fluorescencji stosuje się warstwę przepuszczalną dla tlenu, która jest w kontakcie z medium. Tlen dyfunduje do warstwy aż do wyrównania ciśnień cząsteczkowych w warstwie i medium. Jest ona osadzona na podłożu przepuszczalnym dla światła. Cząsteczki znacznika z warstwy są wzbudzone światłem zielonym, a w odpowiedzi fluoryzują na czerwono. Cząsteczki tlenu wiążą się ze znacznikiem i zmniejszają (wygaszają) fluorescencję, a więc emisja światła zmniejsza się wraz ze wzrostem ciśnienia cząsteczkowego tlenu (zarówno amplituda jak i czas fluorescencji). Prąd z fotodetektora jest przetwarzany w przetworniku pomiarowym, dzięki czemu na wyświetlaczu uzyskujemy informację o zawartości tlenu rozpuszczonego (mg/l lub ppm), stopniu nasycenia tlenem (% SAT) lub ciśnieniu cząstkowym tlenu (hPa).



Tłumienie fluorescencji spowodowane penetracją cząsteczek tlenu przez membranę

Tlen rozpuszczony

!	■ W pełni optyczny pomiar
	■ Krótki czas odpowiedzi
●	■ Niska obsługowość
	■ Wysoka dyspozycyjność



1 Czujnik optyczny Oxymax COS61

Gospodarka wodno-ściekowa, hodowla ryb, zakres pomiarowy: 0.05–20 mg/l, wysoka stabilność pomiaru, długie okresy międzyobsługowe, zaawansowana autodiagnostyka.

2 Czujnik Oxymax COS61D

Gospodarka wodno-ściekowa, hodowla ryb, zakres pomiarowy: 0.05–20 mg/l, technologia Memosens. Długoterminowa stabilność pomiaru również przy niskich wartościach, długie okresy międzyobsługowe, możliwość czyszczenia sprężonym powietrzem.

Czujniki tlenu Endress+Hauser dla procesów w uzdatnianiu wody, energetyce, przemyśle spożywczym i farmaceutycznym



1. Gospodarka wodno-ściekowa

Pomiar tlenu jest ważnym parametrem procesu rozkładu związków organicznych w komorze biologicznej. Zbyt mała ilość tlenu oznacza niepełny rozkład, za duża to dodatkowy, zbędny koszt nadmiernego napowietrzania.

Rozwiązanie

- Czujnik amperometryczny Oxymax COS51D i optyczny Oxymax COS61D
- Liquiline M CM44x

Cechy i zalety

- Wysoka dyspozycyjność i rzetelność pomiaru
- Oszczędności energii – optymalizacja napowietrzania
- Długie okresy międzyobsługowe

2. Energetyka i woda do celów technologicznych

Pozostałości tlenu w wodzie kotłowej powodują korozję systemu obiegowego. Czujnik musi być odporny na wysokie ciśnienie i temperaturę, wykrywać śladowe ilości tlenu i niezawodnie pokazywać jego ilość.

Rozwiązanie

- Czujnik śladowych ilości tlenu Oxymax COS22D z przygotowaniem próbki
- Liquiline M CM44x

Zalety

- Woda pozbawiona tlenu nie powodująca korozji
- Optymalna praca systemu obiegu wody procesowej
- Wzrost bezpieczeństwa



3. Przemysł farmaceutyczny i spożywczy

Tlen jest niepożądany w inertyzacji gazem obojętnym oraz w butelkowaniu napojów. Dlatego pomiar śladowych ilości tlenu ma duże znaczenie. W procesie fermentacji, pomiar tlenu umożliwia kontrolę i optymalizację wydajności procesów.

Rozwiązanie

- Czujnik ze stali nierdzewnej z możliwością sterylizacji (również w autoklawach) Oxymax COS22D
- Liquiline M CM42 w obudowie ze stali kwasoodpornej

Zalety

- Optymalny poziom tlenu w zbiornikach fermentacyjnych
- Wysoka jakość produktu bez dostępu tlenu
- Zapobieganie wzrostowi bakterii tlenowych

Doświadczenie w pomiarach stężenia wolnego chloru i dwutlenku chloru

Pomiary chloru w wielu zastosowaniach

Chlor (w różnych postaciach) odgrywa bardzo ważną rolę jako środek dezynfekcyjny. Obszary zastosowań czujników do pomiaru jego stężenia obejmują takie obiekty jak stacje uzdatniania wody pitnej, przemysłowe oczyszczalnie ścieków oraz baseny pływackie. Również w przypadku wież chłodzących czyszczeniu butelek dodaje się środek dezynfekujący. Ze względu na silne właściwości dezynfekcyjne, powszechnie na świecie stosuje się właśnie chlor lub dwutlenek chloru.

W pełni wyposażony punkt pomiarowy

Czujnik pracuje w oparciu o metodę amperometryczną, gdzie cząsteczki wolnego chloru aktywnego generują prąd wskutek reakcji; dalej w przetworniku następuje przeliczanie na wartość w wymaganych jednostkach. Czujnik może być zamontowany w armaturze przepływowej, przez którą przepływa medium (najczęściej woda). Z wylotu armatury, medium jest zwracane do procesu lub kierowane do spustu. Metoda pozbywania się próbek jest powszechnie stosowana w uzdatnianiu wody, gdzie priorytetem jest unikanie ryzyka skażenia. Często punkty pomiarowe są instalowane w całości na gotowym panelu, do którego doprowadzona jest woda i zasilanie elektryczne, co zmniejszają czas opóźnienia pomiaru.

Szeroki wybór wysokiej klasy produktów

Endress+Hauser oferuje wiele różnych typów czujników. Między innymi dostępne są czujniki wolnego chloru, dwutlenku chloru i chloru całkowitego. Wysoce zautomatyzowany proces produkcji gwarantuje niezmienną, najwyższą jakość.

- Czujniki wszystkich postaci chloru: całkowitego, wolnego oraz dwutlenku chloru
- Łatwa instalacja w armaturze przepływowej lub na panelu pomiarowym
- Możliwy dodatkowy pomiar pH i potencjału redoks
- Najwyższa jakość wykonania

Kontrola wykonania czujnika odbywa się na w pełni certyfikowanych stanowiskach fabrycznych, a parametry czujnika (punkt zerowy, nachylenie charakterystyki, stabilność) są kontrolowane i archiwizowane.



Czujniki amperometryczne wolnego chloru lub dwutlenku chloru

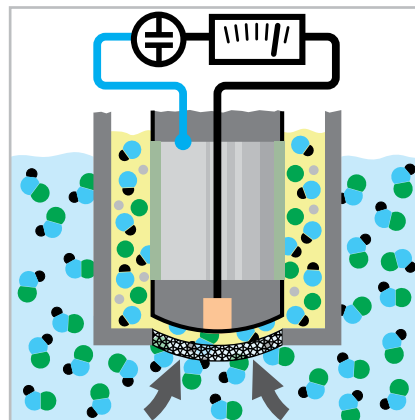
Stężenie różnych postaci chloru jest określane zgodnie z amperometryczną zasadą pomiaru. Np. dwutlenek chloru (ClO_2) zawarty w medium przenika przez membranę czujnika i jest redukowany na złotej katodzie do jonów chlorkowych (Cl^-). Na srebrnej anodzie, następuje utlenienie srebra do chlorku srebra. Związane z tym uwolnienie elektronów na katodzie

i ich przyjęcie na anodzie powoduje przepływ prądu, który w stałych warunkach jest proporcjonalny do stężenia dwutlenku chloru w medium.

Ten proces ma zachodzić w szerokim zakresie pH i temperatury. Sygnał w nA jest przekształcany przez przetwornik na wartość pomiarową. W przypadku pomiaru stężenia wolnego chloru sytuacja jest inna, gdyż zależność ta silnie zmienia się wraz z pH, które musi być kompensowane. Wartość użytecznego pomiaru stężenia wolnego chloru ma sens przy pH od 5.5 do 8.3. Przetwornik pomiarowy wykonuje kompensację automatycznie, korzystając z elektrody pH zainstalowanej w armaturze przepływowej CCA250.

Pomiar chloru całkowitego jest najbardziej skomplikowany, gdyż należy uwzględnić dodatkowy wpływ chloroamin, które wchodzi w jego skład. Przetwornik dokonuje obliczeń automatycznie. Pomiary są w pełni zgodne z metodą DPD.

- Czujnik pokryty membraną
- Brak konieczności kalibracji zera
- Pełna zgodność z metodą DPD
- Minimalna obsługa czujnika



Cząsteczki wolnego chloru aktywnego lub dwutlenku chloru dyfundują przez membranę i są redukowane na złotej katodzie



1 Czujniki wolnego chloru CCS140 / CCS141
CCS140: woda basenowa oraz przemysłowa, zakres pomiarowy: 0.05 - 20 mg/l Cl_2 .
CCS141: woda pitna, zakres pomiarowy: 0.01 - 5 mg/l Cl_2 ; wymagany przepływ min. 30 l/h.

2 Czujniki dwutlenku chloru CCS240 / CCS241
CCS240: woda basenowa oraz przemysłowa, zakres pomiarowy: 0.05 - 20 mg/l ClO_2 .
CCS241: woda pitna, zakres pomiarowy: 0.01 - 5 mg/l ClO_2 ; wymagany przepływ min. 30 l/h.

3 Czujnik chloru całkowitego CCS120
Woda pitna, basenowa, ścieki przemysłowe, zakres pomiarowy 0.1 - 10 mg/l (łącznie z chloraminami); zakres kompensacji pH: 5.5 do 9.5. Możliwa praca w armaturze przepływowej lub w zanurzeniowej.

4 Czujnik wolnego chloru CCS142D
Woda pitna, przemysłowa, ścieki po różnych procesach produkcyjnych; technologia Memosens, zakres pomiarowy: 0.01 - 20 mg/l Cl_2 w zależności od wersji. Zapamiętywanie danych kalibracyjnych w pamięci czujnika.

Panele pomiarowe: wygodne rozwiązanie

Panel zawiera kompletny, gotowy do pracy punkt pomiarowy z elementami do regulacji przepływu medium i wszystkimi przyłączami. Panel CCE11 bazuje na najnowszym przetworniku Liquiline M CM44x i jest dostarczany jako kompletnie zmontowany i przetestowany. Wystarczy podłączyć rurki do źródła wody. Układ pracuje natychmiast po zainstalowaniu. Obieg wody zawiera filtr, zawór zwrotny i układ dystrybucji próbki. Pobieranie próbek do ewentualnej weryfikacji metodą DPD jest wygodne i proste, co znacznie ułatwia obsługę.

- Wystarczy podłączyć
- Prosta kalibracja
- Łatwy dostęp do urządzeń
- Wygodna konserwacja



Panel pomiarowy CCE11

Woda pitna, przemysłowa, baseny pływackie, kontrola jakości i monitorowanie sieci dystrybucji. Panel oparty na Liquiline M CM44x: jednoczesny pomiar wolnego chloru, pH i temperatury. Możliwy również dodatkowy pomiar potencjału redoks.

Rozwiązania do monitoringu chloru od Endress+Hauser: przydatne wszędzie tam, gdzie jest woda



1. Baseny kąpielowe

Najbardziej znanym zastosowaniem dezynfekcji są baseny kąpielowe. Proces dezynfekcji musi być prowadzony prawidłowo, powinno być utrzymywane odpowiednie pH. Należy uwzględnić znaczne zmiany w ilości kąpiących się i wynikający z tego zmienny poziom zanieczyszczeń.

Rozwiązanie

- Czujnik wolnego chloru CCS140 z pomiarem pH/redoks
- Armatura Flowfit CCA250
- Przetwornik Liquisys M CCM253

Cechy i zalety

- Dozowanie chloru jest sterowane precyzyjnym pomiarem
- Prawidłowa dezynfekcja zabezpiecza przed nadmiernym dozowaniem, korozją i dokuczliwym zapachem wody
- Utrzymanie właściwego pH

2. Uzdatnianie wody i obiegi chłodzące

Pomiary chloru sterują procesami dezynfekcji we wszelkich przemysłowych zastosowaniach wody. W systemach chłodzących chlor rozkłada biofilm i zapobiega wzrostowi mikroorganizmów w całym systemie obiegu wody.

Rozwiązanie

- Czujniki analogowe CCS140 i CCS240 z pomiarem pH/redoks
- Armatura przepływowa CCA250
- Przetwornik pomiarowy Liquisys M CCM253

Cechy i zalety

- Zapobiega powstawaniu filmu biologicznego
- Zmniejszenie ilości wody wymienianej w systemie



3. Woda pitna

Dla wody pitnej wymagana jest skuteczna i trwała dezynfekcja. Efekt utrzymywania się chloru i jego właściwości bakteriobójcze pozwalają sprostać tym wymaganiom. Chlor przez długi czas zapobiega wzrostowi bakterii. Istotny jest więc dokładny pomiar.

Rozwiązanie

- Czujnik cyfrowy CCS142D wraz z dodatkowym pomiarem pH/redoks
- Armatura przepływowa CCA250
- Przetwornik pomiarowy Liquiline M CM44x

Cechy i zalety

- Niezawodne sterowanie dozowaniem chloru
- Monitorowanie poziomu chloru aktywnego w sieci wodnej
- Pozbawiona bakterii woda w sieci i kranie u odbiorców docelowych

Armatura: połączenie z procesem

Armatura jest konieczna dla pomiaru

Prawie każdy pomiar, niezależnie czy jest wykonywany w przemyśle chemicznym czy w dziale inżynierii środowiska, nie może się odbyć bez odpowiedniej armatury dopasowanej do czujnika i konkretnego zastosowania. Przykładowo w przemyśle chemicznym do utrzymania najwyższej produktywności i jakości niezbędny jest dokładny i rzetelny pomiar pH. Dokładność pomiaru zależy od tego, jaka przebiega dbałość o czujnik: od konserwacji, czyszczenia aż po kalibrację. Endress+Hauser posiada w ofercie armatury wysuwalne i przepływowe, które umożliwiają umieszczenie czujnika w zbiorniku, rurze lub komorze fermentacyjnej w odpowiedniej pozycji i wymontowanie go bez potrzeby przerywania procesu. A więc brak armatury oznacza brak pomiaru.

Nasze kompetencje oparte na gromadzeniu doświadczenia i postępie technicznym są gwarancją zakupu optymalnego zestawu: czujnik i armatura od jednego dostawcy. Endress+Hauser oferuje unikalną różnorodność armatur, z dużym wyborem przyłączy procesowych. Dostarczamy odpowiednie armatury dostosowane do konkretnych i sprecyzowanych potrzeb, niezależnie od pozycji instalacyjnej i zastosowania.

Np. armatura do pracy w ciężkich warunkach procesowych CPA472D pracuje niezawodnie w wysokich temperaturach i ciśnieniach do 10 bar. Modułowa konstrukcja umożliwia wykonanie jej ze stali nierdzewnej lub innych materiałów, takich jak Alloy, PEEK lub PVDF. Inne wersje dostępne na życzenie (m.in. armatura z tytanu, tantalu lub platyny).

- Różne armatury dopasowane do procesu
- Modułowa konstrukcja dopasowana do aplikacji
- Wykonania z różnych materiałów w zależności od wymagań
- Wewnętrzne prace rozwojowe i nowoczesne techniki produkcji



Armatury

Zalety i korzyści

Armatury wysuwalne

Cleanfit

Tylko armatura wysuwalna zapewnia ciągłą dyspozycyjność punktu pomiarowego. Dzięki tej armaturze można łatwo wyjąć czujnik z pełnego zbiornika pod ciśnieniem, wymienić go, wyczyścić lub skalibrować.



- Duża możliwość montażu elektrod i czujników o wymiarach od 120 do 225 mm
- Opatentowane uszczelnienie lub zawór kulowy zapewniają bezpieczeństwo ludzi i procesu.
- Łatwe, proste i bezpieczne w obsłudze urządzenia
- Przegląd i wymiana czujnika podczas trwania procesu technologicznego
- Zintegrowana komora płukania umożliwia odkażenie / przepłukanie czujnika przed wykonaniem prac (np. kalibracji)
- Specjalne materiały powodują, że czujnik charakteryzuje wysoka odporność na czynniki chemiczne
- Łatwe dopasowanie do czujników żelowych i wypełnionych cieczą

Armatury montażowe

Unifit CPA442 / CPA640

Ekonomiczne i tanie armatury mogą być stosowane tam, gdzie czujnik nie wymaga wymiany lub czyszczenia podczas prac pod ciśnieniem.



- Łatwy, trwały montaż, aprobatą EHEDG
- Zintegrowany system zabezpieczający elektrodę przed złamaniem
- Wersja z PVDF lub stali kwasoodpornej 1.4435 dla przemysłu spożywczego i farmaceutycznego
- Dedykowana dla zbiorników poziomych
- Rozwiązania niezwykle atrakcyjne cenowo z uwagi na prostotę wykonania

Armatury zanurzeniowe

Dipfit

Armatury stosowane głównie w oczyszczalniach ścieków lub w przemyśle chemicznym do montażu od góry w zbiornikach i kontenerach.



- Montaż w otwartych basenach, wysokich pojemnikach i gumowanych zbiornikach
- Specjalny system zapobiegający przed skręcaniem przewodu pomiarowego
- Dostęp do czujnika możliwy po demontażu armatury
- Wybór materiałów dostosowany do zakresu zastosowań
- Maksymalnie do 3 elektrod w armaturze

Armatury przepływowe

Flowfit

Armatury przepływowe do zastosowań w wodociągach, przemyśle spożywczym, chemicznym i energetyce.

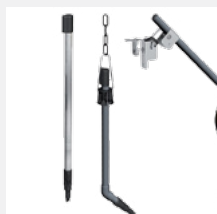


- Do pomiarów realizowanych w bypasse
- Maksymalnie do 3 elektrod w armaturze
- Obudowa z plastiku (PMMA) lub PP (polipropylenu)
- Ekonomiczne rozwiązanie i duża dyspozycyjność dzięki instalacji w bypasse
- Opcja instalacji systemu czyszczącego
- Zintegrowany wskaźnik przepływu i regulacja dla CCA250

Armatura do pracy zanurzeniowej na wsporniku

Flexdip CYH112 / CYA112

Wsporniki i armatury do pracy zanurzeniowej, modułowa konstrukcja umożliwia wielowariantowy montaż czujników.



- Do montażu czujników w komorach, kanałach otwartych i zbiornikach
- Proste i elastyczne urządzenie, szerokie możliwości konfiguracyjne
- Możliwość rozbudowy istniejących urządzeń
- Łatwy montaż i konserwacja, szybki demontaż i wymiana czujnika
- Armatura w wersji ze stali nierdzewnej V4A lub z tworzywa sztucznego PVC, szeroki zakres przyłączy gwintowanych
- Wersje pływające przy pomiarach z wahaniami poziomu (floatery)

Właściwy przetwornik: optymalizacja każdego pomiaru

Przetwornik jest niezbędnym elementem punktu pomiarowego.

Zamienia on nieczytelny sygnał z czujnika na wartość mierzoną nadającą się do pokazania i przetwarzania. Przetwornik może zamienić punkt pomiarowy w stanowisko automatyki umożliwiające sterowanie przebiegiem procesów.

Endress+Hauser posiada w ofercie wysokiej klasy m.in. przetwornik Liquiline M CM42 z technologią 2-przewodową, najlepiej sprzedający się na świecie przetwornik Liquisys i rewelacyjny kontroler Mycom S.

Najnowszym produktem jest wieloparametrowy i wielokanałowy przetwornik Liquiline M CM44x. Do przetwornika może być podłączonych aż osiem dowolnych czujników Memosens, niezależnie od mierzonych parametrów.

Ogromną zaletą naszych przetworników jest prosta i ujednolicona obsługa; np. wszystkie przetworniki Liquiline mają wygodne sterowanie menu za pomocą pokrętki nawigatora. Ponadto, zastosowane w nich standardowe moduły umożliwiają łatwą rozbudowę o nowe funkcje, a także redukują ilość części zamiennych na magazynie.

Proste procedury aktualizacji oprogramowania i transferu ustawień do innego punktu pomiarowego dzięki modułowi DAT umożliwiają wbudowanie tej funkcji do przetworników typu Mycom S i Liquiline CM42. Liquiline CM44x umożliwia aktualizację i konfigurację za pomocą karty SD.

- Przetworniki do wszystkich zastosowań pomiarowych
- Niezawodność i prosta obsługa
- Modułowa konstrukcja – oszczędność czasu i pieniędzy
- Elastyczność dzięki standaryzacji

Liquiline CM44x jest sercem nowej platformy do analizy cieczy produkcji Endress+Hauser. Jego rozwiązania programowe i sprzętowe zostały zastosowane również w stacjach poboru próbek Liquistation CSF48 i Liqueport CSP44. Naszym celem jest ułatwianie codziennej pracy – maksymalna jednorodność, najwyższa dokładność i bezpieczeństwo procesu w przystępnej cenie.



Przetwornik

Liquiline M CM44x

Uniwersalny przetwornik wielokanałowy dla wszystkich czujników z technologią Memosens. Obsługa maksymalnie 8 czujników jednocześnie



- Jeden przetwornik dla wszystkich parametrów: pH, potencjał redoks, przewodność elektrolityczna, mętność, gęstość osadu, tlen rozpuszczony, chlor, azotany, SAC_{254nm}, poziom osadu, parametry jonoselektywne
- Budowa modułowa umożliwiająca zastosowanie w wielu aplikacjach
- Prosta i wygodna obsługa, intuicyjna nawigacja po menu
- Oszczędność czasu dzięki wstępnej konfiguracji i łatwej wymianie czujników Memosens kalibrowanych fabrycznie
- Zminimalizowane podzespoły zmniejszają koszt napraw i magazynowania
- Możliwość przyłączenia do systemu automatyki za pomocą wyjść: 4...20 mA, HART lub Profibus-DP, Modbus RTU, Modbus TCP

Liquiline M CM42

Wysokiej klasy przetwornik dwuprzewodowy do stosowania w strefach zagrożonych i niezagrożonych wybuchem



- Wersje dla pH / redoks, przewodności, tlenu rozpuszczonego – moduły umożliwiające zmianę mierzonego parametru
- Wersja higieniczna z obudową ze stali nierdzewnej
- Wygodna intuicyjna obsługa, duży kontrastowy wyświetlacz, poruszanie się po Menu za pomocą pokrętki nawigatora
- Dostępność różnych rodzajów wyjść: 4...20 mA, HART, Profibus-PA i FOUNDATION Fieldbus
- Dostępna wersja do pracy z wymaganiami SIL 2



Liquiline CM14

4-przewodowy przetwornik pomiarowy z technologią Memosens



- Kompaktowa konstrukcja do zabudowy tablicowej, wymiary obudowy: 48 × 96 mm
- Łatwy w obsłudze
- Technologia Memosens, obsługa parametrów: pH, redoks, przewodność, tlen rozpuszczony
 - Zastosowanie czujników kalibrowanych wstępnie
 - Bezpieczeństwo dzięki funkcji aktywnej detekcji przzerwania kabli
- Dwa styki sygnalizatora poziomu
- Dodatkowe wyjście prądowe sygnału temperatury

Liquisys M CxM2x3

Przetwornik czteroprzewodowy dostępny w obudowie obiektowej i do zabudowy tablicowej



- Wersje dla pH / redoks, przewodności, tlenu rozpuszczonego, mętności i chloru
- Łatwa konfiguracja dzięki przejrzystej strukturze menu
- Dwuwierszowy wyświetlacz na bieżąco informuje użytkownika o wartości pH lub redoks i temperaturze
- Możliwość przyłączenia do systemu automatyki za pomocą wyjść: 4...20 mA, HART lub Profibus-PA / DP
- Opcjonalne funkcje przekaźnikowe, np. dla procesu neutralizacji
- Rozbudowane funkcje diagnostyczne

Mycom S CxM153

Przetwornik czteroprzewodowy dostępny do pracy w strefach bezpiecznych i zagrożonych wybuchem z zaawansowanymi funkcjami sterowania



- Wersja do pomiaru pH / redoks i przewodności
- Dla jednego lub dwóch czujników
- Wysoka niezawodność pomiaru, wbudowane funkcje kontrolne
- Rejestry zdarzeń, pracy, kalibracji i komunikatów błędów
- Rozbudowane funkcje przekaźnikowe do sterowania i czyszczenia
- Rozbudowane funkcje diagnostyczne
- Możliwa rozbudowa o dodatkowe wyjść: 4...20 mA, HART, Profibus-PA / DP



Kompetencje w dziedzinie analizatorów oraz stacji do poboru próbek

Wobec obecnie stawianym wymaganiom różnorodnym warunkom procesowym, dokładny analizator to jeszcze nie wszystko. W większości aplikacji, dla uzyskania reprezentatywnych i dokładnych wyników konieczne jest odpowiednie przygotowanie próbki. Często wymagana jest integracja z systemami automatyzacji procesów lub układami wizualizacji. Ponadto, ze względu na prace w przestrzeni otwartej, w niesprzyjającym lub agresywnym środowisku, urządzenia powinny być instalowane w obudowach ochronnych. Prawidłowa analiza uwarunkowana jest przez odpowiedni sposób poboru próbki oraz jej przygotowanie. Układy przygotowania próbki produkowane przez Endress+Hauser są zawsze konfigurowane odpowiednio do warunków procesowych w konkretnej aplikacji. Nasza uwaga koncentruje się na zapewnieniu wysokiej niezawodności układu oraz komfortu codziennej obsługi. Pomysłowe rozwiązania, takie jak miejscowe systemy poboru próbki eliminują potrzebę instalacji dodatkowej pompy.

Pomiary analityczne są proste jak nigdy dotąd!

Wszystkie gałęzie przemysłu korzystają z naszego doświadczenia zdobytego w oczyszczalniach ścieków. W razie potrzeby pomiaru jednego lub wielu parametrów Endress+Hauser pomoże wybrać odpowiedni urządzenie wraz ze wszystkimi niezbędnymi akcesoriami. Nasze analizatory zużywają niewielkie ilości odczynników (lub wcale) a ich prosta konstrukcja ułatwia obsługę. Modułowa budowa analizatorów zmniejsza liczbę części zamiennych i wprowadza nieznaną dotąd możliwość rozbudowy urządzenia dla przyszłych potrzeb. W wielu przypadkach, adaptacja jest możliwa w oparciu o zamontowane urządzenia. Zakres mierzonych substancji i możliwości pomiarowych oferowanych przez nasze analizatory jest konsekwentnie uzupełniany i rozszerzany.

- Wiele rodzajów i metod pomiaru
- Urządzenia obiektowe i do zabudowy
- Dla wszystkich gałęzi przemysłu
- Trwała konstrukcja



Parametr

Stacje do poboru próbek

Nowe stacje do poboru próbek to idealne rozwiązanie dla użytkowników, którzy chcą dodatkowo mierzyć parametry medium takie jak pH, przewodność elektrolityczna oraz wiele innych.

Parametry biogenne

Oprócz redukcji węgla organicznego, oczyszczalnia ścieków musi zapewnić również odpowiednią redukcję związków azotu i fosforu. Różnorodne rozwiązania Endress+Hauser są odpowiednio dostosowane do tych pomiarów.

Węgiel organiczny

Zawartość związków opartych na węglu organicznym można określić dokonując pomiaru OWO, SAC_{254nm}, BZT lub ChZT. Endress+Hauser oferuje różne urządzenia do pomiarów tych parametrów.

Analizatory kolorymetryczne

Wymagania co do rodzaju pomiarów różnią się w zależności od rodzaju przemysłu. Najczęściej woda technologiczna podlega specjalnemu przygotowaniu, aby zabezpieczyć instalację. Również woda pitna wymaga specjalnych pomiarów jej jakości końcowej.

Kontenerowe stacje pomiarowe

Aby rozliczyć koszty oczyszczalni w parkach przemysłowych, ścieki przed odprowadzeniem do oczyszczalni podlegają kontroli składu. Endress+Hauser posiada gotowe, sprawdzone i kompletne rozwiązania w tym zakresie.

Urządzenia



- **Liquistation CSF48**
Stacjonarna stacja do automatycznego poboru próbek (metodą próżniową lub perystaltyczną), z wbudowanym układem chłodzenia próbki i dodatkowymi pomiarami
- **Liquiport CSP44**
Przenośna stacja do automatycznego poboru próbek metodą perystaltyczną. Niewielka waga i współpraca z czujnikami w technologii Memosens



Azotany

- Viomax CAS51D*
- ISEmax CAS40D*
- STIP-scan

Azotyny

- Stamolys CA71NO

Azot amonowy

- ISEmax CAS40D*
- Stamolys CA71AM

Fosforany

- Stamolys CA71PH
- CA72TP (fosfor ogólny)

* w połączeniu z przetwornikiem wielokanałowym Liquiline M CM44x



OWO

- CA52TOC
- CA72TOC
- STIP-scan
- Viomax CAS51D*

SAC_{254nm}

- STIP-scan
- Viomax CAS51D*

BZT

- STIP-scan
- Viomax CAS51D*

ChZT

- Stamolys CA71COD
- STIP-scan
- CA52TOC
- CA72TOC
- Viomax CAS51D*

* w połączeniu z przetwornikiem wielokanałowym Liquiline M CM44x



- Stamolys CA71AL
- Stamolys CA71CL
- Stamolys CA71CR
- Stamolys CA71CU
- Stamolys CA71FE
- Stamolys CA71HA
- Stamolys CA71HY
- Stamolys CA71MN
- Stamolys CA71SI

Glin

Chlor

Chrom

Miedź

Żelazo

Twardość

Hydrazyna

Mangan

Krzemionka



- **Kontenery pomiarowe**
W pełni klimatyzowane, o różnych wielkościach kontenery zawierające sprzęt laboratoryjny, urządzenia analityczne, stacje poboru próbek i przepływomierze
- Doradztwo techniczne i projekty uproszczone
- Budowa i integracja oprogramowania
- Uruchomienie i konserwacja

Profesjonalny serwis

Od ponad 50 lat Endress+Hauser jest obecny na rynku jako producent urządzeń do przemysłowej analizy cieczy. Oprócz długofalowej współpracy oferujemy wsparcie w każdej sytuacji. Naszą misją jest ciągła pomoc klientom, oferujemy doradztwo w usuwaniu usterek, szybkie dostawy części zamiennych, kalibracje itd. Nadrzędnym celem jest produkcja o zagwarantowanej jakości, a nasza praca to pomoc serwisowa w osiągnięciu założonego celu.

Wkład w zwrot inwestycji

Firma Endress+Hauser jest nastawiona na pomoc w zakresie zaopatrzenia, uruchomienia i obsługi. Podczas budowy zakładu, użytkownik otrzymuje najnowsze wersje nieustannie doskonalonych urządzeń i rozwinięte rozwiązania dopasowane do indywidualnych potrzeb. Po uruchomieniu służymy opieką serwisową i oprogramowaniem do zarządzania eksploatacją.

Gdy zakład pracuje, niekiedy od 20 lat – nasi inżynierowie pomagają zoptymalizować plan konserwacji i zwiększyć zyski poprzez skrócenie nieplanowanych przestojów.

Zaawansowane usługi serwisowe

Endress+Hauser oferuje szeroki pakiet usług w zakresie pomiarów przemysłowych i automatyzacji procesów.

- | | |
|---|---|
| ! | ■ Serwis w całym cyklu rozwojowym zakładu |
| | ■ Ogólnoświatowa sieć serwisowa |
| | ■ Bogata oferta usług |

Usługi obejmują doradztwo, uruchomienie, kalibrację a nawet pakiet pełnej obsługi technicznej. Serwis Endress+Hauser może zaspokoić wszystkie potrzeby w zakresie automatyki przemysłowej.



Kalibracja

Precyzyjna analiza cieczy ma ogromne znaczenie dla wielu procesów produkcyjnych. Prowadzona na obiekcie kalibracja przewodności jest zgodna z zaleceniami USP i standardami ASTM. Oferujemy kalibrację elektrod pH za pomocą akredytowanych roztworów wzorcowych. Czujniki mętności, tlenu rozpuszczonego, chloru, azotanów powinny zawsze utrzymywać dokładność, w razie potrzeby należy powtórzyć kalibrację fabryczną.

!	■ Kalibracja w standardach międzynarodowych
	■ Doradztwo techniczne
	■ Utrzymanie ruchu dopasowane do potrzeb klienta

Strategia konserwacji

Nasza strategia polega na zapewnieniu rzetelności pomiarów istotnych dla bezpieczeństwa i jakości produktu. Ściśle współpracujemy z klientami i w porozumieniu z nimi określamy zakres prac obsługowych. Serwis „Level 1” obejmuje całkowite przejęcie prac konserwacyjnych i sporządzanie raportów zgodności z procedurami systemu jakości, serwis na poziomie czwartym to wykonywanie doraźnych prac, zleconych przez klienta. Serwis obejmuje zarówno nasze produkty jak i pochodzące od innych producentów.

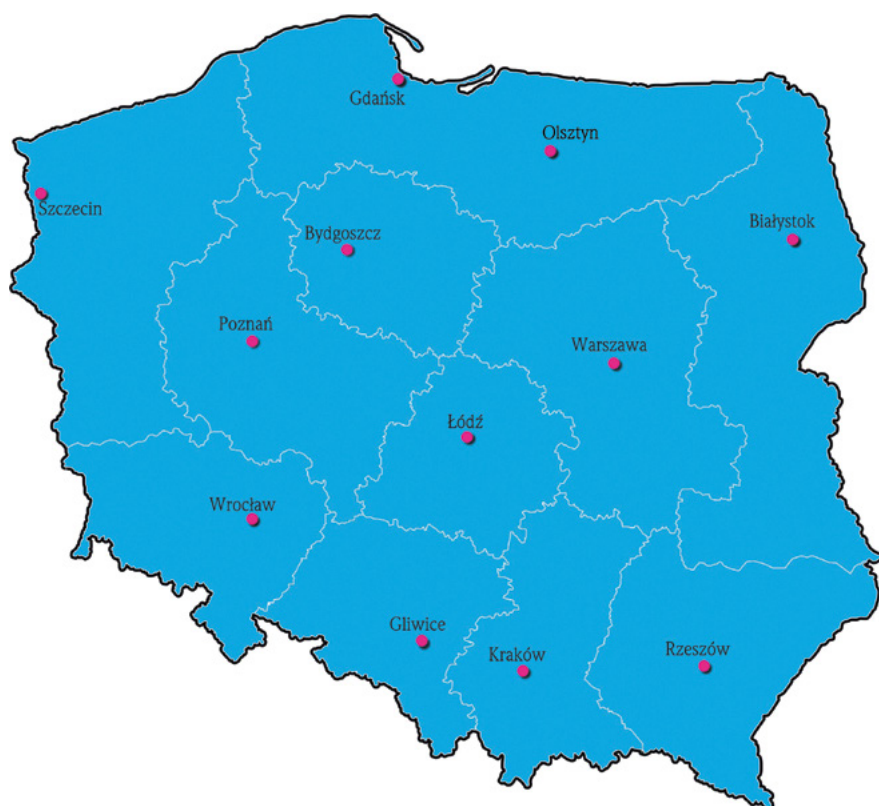
Doradztwo techniczne i uruchomienie

Wymagania stawiane pracownikom nieustannie rosną. Muszą oni obsługiwać istniejące urządzenia a jednocześnie planować i uruchamiać kolejne bardzo zaawansowane aplikacje. Endress+Hauser może pomóc w tych zadaniach. Nasz personel pomoże wybrać wstępne warianty i doprowadzić do optymalnego rozwiązania. Jeśli istnieje taka potrzeba, badamy medium we własnym laboratorium. Analiza próbek odbywa się za pomocą metod porównawczych, zgodnie z wymaganiami punktu pomiarowego i zaleceniami postępowania. Razem z klientem uruchamiamy punkt pomiarowy, uczestniczymy w integracji z systemami sterowania i wykonujemy serię testów końcowych, aby uzyskać zapewnienie o prawidłowej pracy punktu pomiarowego.



Endress+Hauser w Polsce

- Twój partner w automatyce procesów



Regionalne biura handlowe i serwisowe Endress+Hauser Polska

Endress+Hauser oferuje pełną gamę technologii kontrolno-pomiarowych dla inżynierii przemysłowej. Wszystkie urządzenia Endress+Hauser, w tym m.in. przyrządy do pomiaru poziomu, ciśnienia, temperatury i przepływu, są produkowane zgodnie z najwyższymi standardami jakości. Są one następnie wzorcowane według obowiązujących norm i standardów metrologicznych, aby zagwarantować Państwu pełną satysfakcję, wymierną stopień zwrotu z inwestycji i spójną kompatybilność z istniejącą infrastrukturą automatyki obiektowej. Nasza oferta to unikatowe połączenie najwyższej jakości produktów, atrakcyjnych cen i kompleksowego wsparcia serwisowego. Globalna sieć zakładów

produkcyjnych oraz przedstawicielstw lokalnych utwierdza pozycję Endress+Hauser jako lidera rynkowego. Oddziały regionalne w całej Polsce służą Państwu pomocą i wsparciem w doborze i eksploatacji systemów kontrolno-pomiarowych. Fundamentem marki Endress+Hauser od ponad 58 lat jej istnienia jest doświadczenie i wiedza o procesach technologicznych we wszystkich branżach przemysłu oraz kreatywność i zaangażowanie naszych pracowników.

Polska

Biuro Centralne
Endress+Hauser Polska
spółka z o.o.
ul. Wołowska 11
51-116 Wrocław
Tel.: +48 71 773 00 00
+48 71 773 00 10 (serwis)
Fax: +48 71 773 00 60
info@pl.endress.com
<http://www.pl.endress.com>

Endress+Hauser

People for Process Automation