

Pomiary i sygnalizacja poziomu

Przegląd metod, przyrządów
i rozwiązań pomiarowych pod klucz

Poziom



Endress+Hauser 
People for Process Automation

Endress+Hauser – od producenta aparatury pomiarowej do dostawcy kompletnych systemów kontrolno-pomiarowych



Jaki jest zakres oferty Endress+Hauser?

Często słyszymy takie pytanie.

Od ponad 60 lat służymy naszym Klientom wiedzą i doświadczeniem, dostarczamy urządzenia kontrolno-pomiarowe oraz świadczymy usługi serwisowe. Jednak w ostatnich latach Endress+Hauser stał się dostawcą kompletnych systemów automatyki, stawiając sobie za cel zwiększanie przewagi konkurencyjnej Klienta i udzielanie mu wsparcia w całym cyklu życia jego instalacji przemysłowej. W rezultacie, obecnie podstawowymi obszarami działalności Endress+Hauser są badania i rozwój, wytwarzanie i dystrybucja produktów najwyższej jakości, dostarczanie rozwiązań systemowych oraz świadczenie profesjonalnych usług serwisowych. Endress+Hauser jest wiodącym, światowym i cenionym dostawcą systemów kontrolno-pomiarowych dla inżynierii przemysłowej i logistyki przedsiębiorstw z uwagi na innowacyjność rozwiązań technicznych oraz gotowość do sprostania indywidualnym wymaganiom Klienta.



Endress+Hauser jest międzynarodową grupą firm z rodzinnym kapitałem szwajcarskim, zatrudniającą na całym świecie prawie 10 000 pracowników. Całkowita sprzedaż w 2011 roku wyniosła 1,524 mld EUR. Obecnie grupę Endress+Hauser tworzy 19 ośrodków produkcyjnych w Europie, Azji, Afryce i Stanach Zjednoczonych oraz 100 oddziałów handlowo-serwisowych na wszystkich kontynentach. W ten sposób jesteśmy w bliskim kontakcie z naszymi Klientami. Pozwala to nam konsekwentnie wzmacniać ich przewagę konkurencyjną na rynku, opartą o najwyższej jakości, niezawodności i efektywności rozwiązania Endress+Hauser. Ciągła optymalizacja procesów wytwarzania oraz wdrażanie innowacyjnych technologii pozwala nam otwierać nowe możliwości w pomiarach, sterowaniu i automatyce procesów. Dzięki temu zapewniamy Państwu niezawodne i skuteczne rozwiązania z rosnącą gamą zalet. Jednocześnie, troszczymy się o zgodność naszej strategii produkcyjnej z wymaganiami ochrony środowiska, racjonalnego wykorzystania energii i zasobów naturalnych.



Dowiedz się więcej o Endress+Hauser
www.pl.endress.com

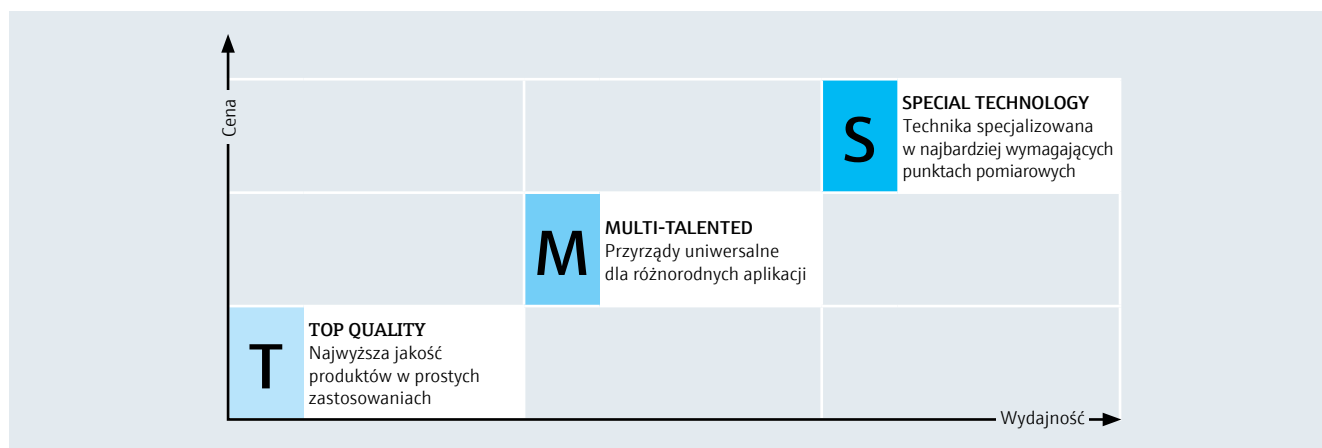
Wszystkie atrybuty Endress+Hauser dają pewność naszym Klientom, że teraz i w przyszłości mogą na nas polegać, na **Ludziach oddanych automatyce**.

Endress+Hauser - światowy lider w przemysłowych pomiarach poziomym

Stała jakość wytwarzanego produktu, bezpieczeństwo instalacji i efektywność procesu technologicznego stanowią istotne aspekty w tworzeniu każdego punktu pomiarowego na obiekcie automatyki. Pomiary poziomu cieczy, past i szlamów, gazów ciekłych, drobnoziarnistych materiałów sypkich i kruszyw, w zbiornikach stacjonarnych i przenośnych, magazynowych i buforowych to najczęściej spotykane aplikacje obiektowe. Obejmują one zakresy temperatur $-200...800\text{ }^{\circ}\text{C}$ oraz ciśnień pracy $-1...500\text{ bar}$ we wszystkich gałęziach przemysłu - od rafineryjnego, chemicznego i petrochemicznego, poprzez energetykę, papiernictwo, wydobywanie i przetwórstwo kruszyw, a na przemyśle spożywczym, farmacji, browarnictwie i inżynierii środowiska kończąc. Szeroki wybór technik pomiarowych oznacza możliwość łatwego odnalezienia właściwego rozwiązania. Jednakże żadna

z dostępnych metod pomiaru nie spełnia wymagań wszystkich aplikacji obiektowych. Dlatego znajomość różnych układów pomiarowych w fazie projektowania instalacji technologicznej gwarantuje właściwy dobór przyrządu. Taka strategia zapewnia niezawodną pracę urządzenia w warunkach obiektowych i uwzględnia ekonomiczny aspekt inwestycji w punkt pomiarowy.

Jako światowy lider wśród dostawców aparatury do pomiaru poziomu, Endress+Hauser wspiera Klientów od fazy projektowania, przez uruchomienie, aż po konserwację punktu pomiarowego. Ponadto proponuje szereg rozwiązań optymalizujących automatykę, jak narzędzia wizualizacyjne, telemetryczne, komponenty systemów itd. Przyrządy Endress+Hauser do pomiaru poziomu są uznanymi w świecie i sprawdzonymi w milionach aplikacji.



Twoja możliwość wyboru

„Płacę tylko za to, czego rzeczywiście potrzebuję” - tak mówią użytkownicy produktów Endress+Hauser. Segmentacja produktów na trzy kategorie pozwala w pełni zaspokoić indywidualne wymagania każdego naszego Klienta.

Segmentacja S-M-T

Bez względu na wybrany przez Klienta segment, produkty zawsze cechuje najwyższa jakość i niezawodność. Cechą wspólną przyrządów z segmentów S i M jest modułowa budowa, gwarantująca ich przyszłemu użytkownikowi pełny wybór w zakresie:

- przyłączy technologicznych
- wykonan materiałowych czujnika
- dokładności pomiaru
- obudów
- wersji elektroniki
- certyfikatów i dopuszczeń
- wykonan specjalnych

Przyrządy z segmentu T są prostymi, analogowymi urządzeniami pomiarowymi, które dzięki niskim kosztom produkcji nie obciążają istotnie budżetu inwestycji użytkownika i są dostępne „od ręki”.

Właściwa metoda dla każdego punktu pomiarowego

Podział pomiarów poziomu wynika z charakteru produktu mierzonego - ciecze, skroplone gazy lub materiały sypkie - oraz z uwagi na zadanie pomiarowe, czyli sygnalizację, pomiar ciągły i detekcję rozdziału faz. Wybrane przyrządy służą również do pomiaru gęstości, stężenia i kontroli jakości.

Sygnalizacja poziomu

Do podstawowych zadań sygnalizatorów poziomu należą: zabezpieczenie zbiornika przed przelaniem lub jego nadmiernym lub całkowitym opróżnieniem, ochrona pomp przed suchobiegiem oraz kontrola obecności produktu mierzonego w instalacji. W przypadku sygnalizacji poziomu najistotniejsze jest szybkie i pewne działanie oraz powtarzalność sygnalizacji.

Ciągły pomiar poziomu

Pomiar poziomu medium jest w istocie często pomiarem odległości lub długości. Zakresy pomiarowe wynoszą od kilku cm do 70 m. Oprócz bezpośredniego pomiaru poziomu, możliwe jest również wyznaczenie objętości, masy lub gęstości produktu z uwzględnieniem geometrii i wymiarów zbiornika. Procedury rozliczeń podatkowych wymagają pomiarów poziomu z dokładnością lepszą od ± 1 mm w zbiornikach legalizowanych.

Sygnalizacja poziomu

Ciągły pomiar poziomu

Ciecze

- Metoda wibracyjna
- Metoda pojemnościowa
- Metoda przewodnościowa
- Metoda pływakowa
- Metoda ultradźwiękowa
- Metoda radiometryczna

- Radar falowodowy
- Metoda radarowa
- Metoda ultradźwiękowa
- Metoda pojemnościowa
- Metoda hydrostatyczna
- Metoda elektromechaniczna
- Metoda radiometryczna

Materiały sypkie

- Metoda wibracyjna
- Metoda pojemnościowa
- Metoda elektromechaniczna
- Bariera mikrofalowa
- Metoda ultradźwiękowa
- Metoda radiometryczna

- Radar falowodowy
- Metoda radarowa
- Metoda ultradźwiękowa
- Metoda elektromechaniczna
- Metoda radiometryczna

Detekcja rozdziału faz

Tutaj pod uwagę brane są ciecze, które nie mieszają się ze sobą i znajdują w jednym zbiorniku. Możemy mieć do czynienia z wyraźnym rozdziałem faz oraz z emulsją międzywarstwową, z warstwami kilku substancji, w tym z sedymentacją. Dla każdej wymienionej aplikacji Endress+Hauser dostarcza właściwe rozwiązanie pomiarowe, pozwalające określić grubość każdej warstwy cieczy.

Gęstość / Stężenie

Wybrane przyrządy do pomiaru lub sygnalizacji poziomu mają również zastosowanie w detekcji gęstości i stężenia oraz w kontroli jakości produktu. Dzięki temu proces technologiczny jest bardziej wydajny, a produkt końcowy spełnia surowe wymagania jakościowe.

Detekcja rozdziału faz

Radar falowodowy

Metoda pojemnościowa

Metoda elektromechaniczna

Metoda radiometryczna

Pomiary gęstości i stężenia

Metoda wibracyjna

Przepływomierze Coriolisa

Metoda hydrostatyczna

Metoda elektromechaniczna

Metoda radiometryczna

Metoda wibracyjna
(detekcja sedymentacji)

Metoda elektromechaniczna
(detekcja sedymentacji)

Metoda radiometryczna

Metoda Pomiaru Czasu Przelotu (ToF, Time-of-Flight)

Jedna idea – trzy rozwiązania pomiaru poziomu

Rozległy obszar zastosowań

Nadajnik wysyła impulsy elektromagnetyczne lub falę akustyczną, które po odbiciu od powierzchni produktu docierają do odbiornika. Mierząc czas potrzebny na pokonanie drogi, czyli czas przelotu wiązki oraz mnożąc go przez prędkość propagacji fali, przetwornik określa odległość pomiędzy nadajnikiem a powierzchnią medium. Po uwzględnieniu wysokości zbiornika, mikroprocesor oblicza rzeczywisty poziom produktu w nim zgromadzonego.



Zalety

- Brak części ruchomych
- wysoka trwałość przyrządów
- Niezależność od właściwości produktu, takich jak gęstość lub przewodność - wysoka dokładność i powtarzalność
- Brak konieczności kalibracji w przypadku zmiany medium mierzonego - bezobsługowość

Przyrządy wykorzystujące metodę Pomiaru Czasu Przelotu

Różnorodność warunków występujących podczas pomiaru poziomu materiałów sypkich i cieczy niejednokrotnie wymusza stosowanie odmiennych metod pomiaru. Radarowe bezkontaktowe przetworniki poziomu są sprawdzonymi przyrządami w przemyśle chemicznym i petrochemicznym. Radary falowodowe znajdują zastosowanie w pomiarach poziomu cieczy i materiałów sypkich, bardzo często w przemyśle rafineryjnym i w energetyce. Pomiar ultradźwiękowy są od wielu lat standardem w gospodarce wodno-ściekowej oraz w sektorach przemysłu, związanych z wydobywaniem i przetwórstwem materiałów grubo i drobno-ziarnistych. Rodziny przetworników poziomu Micropilot, Levelflex i Prosonic pozwalają wybrać najkorzystniejsze rozwiązanie pomiaru, dostosowane do potrzeb każdej aplikacji.



Radar falowodowy - Levelflex

Radarowe sondy poziomu z falowodem do cieczy i materiałów sypkich

- Niewrażliwość na charakter powierzchni produktu (piana, kąta odbicia wiązki, turbulencje itp.)
- Pomiar niezależny od elementów wewnętrznych i geometrii zbiornika
- Odporność na intensywne zapylenie oraz zmiany gęstości
- Automatyczna kompensacja zjawisk nad powierzchnią cieczy (zmiany gęstości, ciśnienia i stałej dielektrycznej)
- Łatwe uruchomienie dzięki fabrycznej kalibracji sondy i polskojęzycznemu menu
- Diagnostyka predykcyjna, śledzenie historii pomiaru i kopiowanie nastaw
- Wykonania higieniczne/aseptyczne do kontaktu z żywnością/farmaceutykami



Radar bezkontaktowy - Micropilot

Radarowe sondy poziomu cieczy i materiałów sypkich

- Dwie częstotliwości pracy (6 i 26 GHz) - szeroki obszar zastosowań
- Wysoka temperatura, ciśnienie, gazowanie cieczy i opary nad jej powierzchnią oraz zmiany gęstości nie mają wpływu na pomiar
- Pewny pomiar w przypadku zapylenia, napełniania pneumatycznego i mediów tworzących osady
- Micropilot S zapewnia bardzo wysoką dokładność i jest używany w pomiarach akcyzowych w składach podatkowych
- Powtarzalny i godny zaufania pomiar dzięki dynamice sygnału +120 dB
- Dławienie gazoszczelne anteny zapewnia unikatowe bezpieczeństwo
- Automatyczne wykrywanie zabrudzenia anteny i spienienia powierzchni cieczy



Sonda ultradźwiękowa - Prosonic

Bezkontaktowy, ekonomiczny pomiar poziomu cieczy i materiałów sypkich, powszechnie stosowany w zbiornikach magazynowych, silosach oraz na przenośnikach taśmowych i przesypach

- Zintegrowany czujnik temperatury kompensuje zmiany prędkości propagacji fali ultradźwiękowej
- Diagnostyka przyrządu wspomagana krzywą obwiedni echa na wyświetlaczu lokalnym
- Wersja kompaktowa lub rozdzielna
- Funkcja linearyzacji dla zbiorników o nietypowych kształtach lub pomiarów przepływu na kanale otwartym
- Prosonic S jest przygotowany do przejęcia części zadań sterowania obiektem automatyki (sterowanie pompami, zaworami, kłapami, pobierakami próbek itd.)
- Ekonomiczny pomiar odporny na zmiany gęstości

Ponad 1 milion dostarczonych urządzeń pomiarowych ToF



Endress+Hauser posiada szeroką wiedzę w zakresie aplikacji we wszystkich branżach przemysłu dzięki ponad 500.000 dostarczonych radarów i 30-letniemu doświadczeniu we wdrażaniu technologii mikrofalowej.



Endress+Hauser dysponuje najszerzym doświadczeniem w zakresie zastosowań radarów falowodowych z ponad 400.000 punktów pomiarowych na całym świecie.



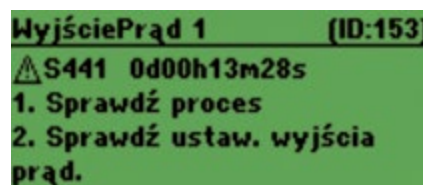
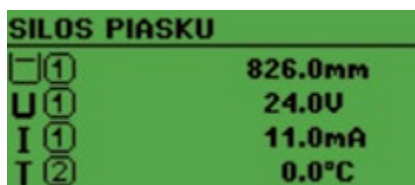
Ponad 40 lat efektywnej praktyki w konstrukcji, wytwarzaniu i wdrażaniu przyrządów ultradźwiękowych, popartej 800.000 punktów pomiarowych jest fundamentem kompetencji Endress+Hauser.

Metoda Pomiaru Czasu Przelotu (ToF, Time-of-Flight)

Obsługa i diagnostyka

Lokalnie bez osobnych programatorów i w języku polskim

Jednolita filozofia obsługi wszystkich przetworników poziomu Endress+Hauser, wykorzystujących Pomiar Czasu Przelotu, zapewnia ich łatwą i szybką konfigurację oraz przyjazną i intuicyjną obsługę.



Poręczne w codziennym użytku

Przyrządy wykorzystujące metodę Pomiaru Czasu Przelotu posiadają zunifikowaną koncepcję obsługi. Jest ona oparta na menu użytkownika i wyświetlaczu graficznym. Komunikaty podpowiedzi prowadzą użytkownika przez cały proces programowania urządzenia. Wbudowana pomoc kontekstowa ułatwia obsługę oraz diagnostykę przyrządów. Po wyborze typu zbiornika (np. magazynowy, buforowy, z mieszadłem) oraz jego geometrii, oprogramowanie PulseMaster eXact® automatycznie ustala optymalne parametry pracy urządzenia. Dostęp do funkcji przyrządów jest limitowany umiejętnościami użytkownika oraz hasłem dostępowym. Trzy tryby:

- Operator
- Inżynier utrzymania ruchu
- Inżynier serwisu

pozwalają na uniknięcie nieprawidłowości podczas uruchomienia i późniejszej obsługi.

HistoROM

Przyrządy wykorzystujące metodę Pomiaru Czasu Przelotu są wyposażone w nieulotną pamięć wielokrotnego zapisu HistoROM. Tworzy ona kopię bezpieczeństwa nastaw przyrządu, archiwizuje wszelkie zdarzenia i wartości mierzone. Przenośny wyświetlacz pozwala na powielanie konfiguracji jednego radaru w wielu egzemplarzach. HistoROM gwarantuje:

- Większe bezpieczeństwo danych
- Skrócenie czasu pierwszego uruchomienia i powtórnego rozruchu po wymianie elektroniki przyrządu
- Diagnostykę predykcyjną - wczesne ostrzeżenie o możliwym pogorszeniu jakości pomiaru z powodu zmiany warunków procesowych
- Oszczędności w realizacji dużych projektów dzięki mniejszym kosztom uruchomienia wielu przyrządów
- Pełna informacja o zdarzeniach historycznych w punkcie pomiarowym

Diagnostyka

Wytyczne organizacji NAMUR określają szereg zagadnień diagnostyki urządzeń pomiarowych oraz sposób przedstawienia statusów diagnostycznych operatorowi. Rekomendacja NAMUR NE107 została uwzględniona przez Endress+Hauser w projektowaniu przyrządów z rodziny ToF. Diagnostyka urządzenia oraz wpływ czynników procesowych na jego pracę sprawia, że użytkownik podejmuje szybkie i trafne decyzje. Grupa symboli graficznych, zdefiniowanych przez NAMUR NE107, wraz z tekstowymi wskazówkami na lokalnym wyświetlaczu i zapisem historii pomiaru w pamięci HistoROM sprawiają, że służby utrzymania ruchu działają sprawnie i komfortowo.



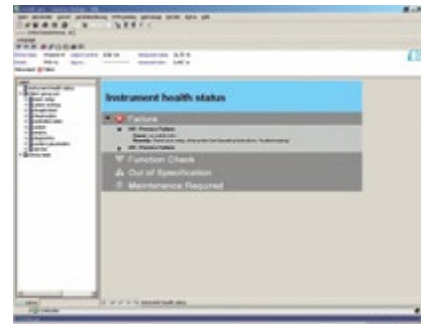
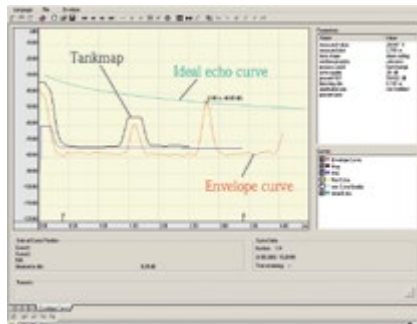
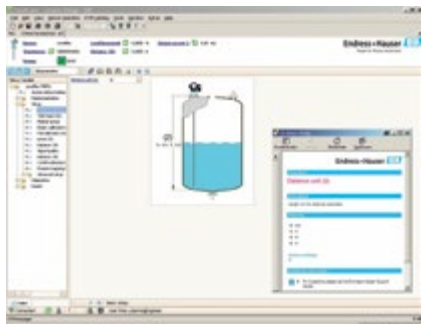
✓ Zalety i korzyści

- Stabilne, godne zaufania i powtarzalne pomiary poziomu dzięki algorytmom Pulse Master eXact® oraz Multi-Echo Tracking
- Szybkie i bezpieczne uruchomienie lokalnego menu użytkownika z menu w języku polskim
- Krzywa obwiedni echa wizualizacja wnętrza zbiornika i panujących w nim warunków
- Łatwa i szybka ocena wiarygodności pomiaru, dokonywana lokalnie
- HistoROM ułatwia eksploatację i czynności diagnostyczne



Parametryzacja, dokumentacja i diagnostyka

Komfortowo z nastawni w języku polskim



FieldCare - oprogramowanie do zarządzania AKP

FieldCare zapewnia łatwe i szybkie uruchomienie oraz integrację urządzeń kontrolno-pomiarowych w systemie automatyki z zachowaniem wymaganej przejrzystości oraz dobrej praktyki inżynierskiej.

- Wspomagana graficznie konfiguracja urządzeń pomiarowych z komunikatami pomocy i funkcjami podpowiedzi
- Dokumentacja punktu pomiarowego
- Diagnostyka urządzenia pomiarowego
- Widok sieci komunikacji obiektowej i dostęp do każdego jej elementu
- Biblioteka sterowników DTM umożliwia zarządzanie AKP różnych dostawców
- Sterownik DTM upraszcza konfigurację urządzenia obiektowego (adresowanie, wprowadzanie i dokumentacja nastaw, linearyzacja itd.)
- Archiwizacja zdarzeń i raportowanie zapewniają śledzenie i ewenualne późniejsze odtwarzanie zmian w projekcie sieci komunikacji obiektowej

Parametryzacja i dokumentacja

Struktura menu w oprogramowaniu FieldCare odpowiada strukturze lokalnego menu użytkownika, które jest dostępne z poziomu wyświetlacza przetwornika poziomu. Dodatkowe korzyści, wynikające z użycia FieldCare, to komunikaty podpowiedzi, samouczek i wsparcie graficzne każdego kroku obsługi przyrządu. Wszystkie informacje o urządzeniu (nastawy, wartości mierzone, zdarzenia) mogą być pobrane zdalnie z jego pamięci. Podobnie, w sposób zdalny dokonuje się zapisu nastaw do pamięci przetwornika. FieldCare umożliwia również pełną dokumentację pracy urządzeń w plikach PDF na potrzeby audytów, odtworzeń, archiwizacji informacji o projektach itd. Możliwe jest dokumentowanie m.in. parametrów i nastaw urządzeń, krzywych obwiedni echa, tabel linearyzacji, wartości i znaczników czasowych przekroczeń dopuszczalnych parametrów pracy itd.

Diagnostyka

Liczne funkcje analityczne i diagnostyczne tworzą istotną część oprogramowania FieldCare. Strona początkowa zawiera bieżące informacje odnośnie statusu urządzenia (według NAMUR NE107). Pomaga to w trafnej i szybkiej identyfikacji czynników, które wymagają interwencji operatora, ponieważ wpływają one na pracę urządzenia lub systemu automatyki. Komunikaty podpowiedzi oraz wskazówki do usunięcia problemów sprawiają, że praca operatora jest spokojna i komfortowa. Graficzna wizualizacja krzywej obwiedni echa i parametrów towarzyszących umożliwiają ocenę jakości echa oraz wpływu czynników procesowych na pracę urządzenia. Operator uzyskuje dużo więcej informacji o procesie technologicznym, które pomagają mu w wykrywaniu potencjalnych nieprawidłowości na wczesnym etapie i ograniczaniu ryzyka postępu instalacji technologicznej.



Integracja w systemach automatyki

Współczesna inżynieria automatyki wymaga płynnej integracji urządzeń obiektowych w systemie sterowania. Oznacza to konieczność dostarczania właściwych informacji na czas i w czytelnej formie. Inteligentne urządzenia obiektowe, które potrafią dostarczać dodatkowych informacji o statusie swojej pracy lub kondycji procesu technologicznego przyczyniają się do poprawy wydajności procesu technologicznego i są pożądane jako elementy architektury systemu kontrolno-pomiarowego. Nowa generacja przetworników poziomu Time-of-Flight gwarantuje płynną integrację z systemami automatyki za pomocą powszechnie używanych protokołów komunikacji obiektowej (HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus). Z poziomu nadrzędnego systemu sterowania dostępna jest pełna funkcjonalność przyrządów pomiarowych.

Radar falowodowy

Levelflex

Pomiar poziomu cieczy i materiałów sypkich. Detekcja rozdziału faz cieczy.

Pomiar poziomu za pomocą radaru falowodowego jest stosowany zarówno dla cieczy (sonda prętowa i koncentryczna), jak i dla materiałów sypkich (sonda linowa). Dzięki prowadzeniu wiązki odbitej od powierzchni produktu wzdłuż falowodu, warunki panujące w zbiorniku mają mniejszy wpływ na pomiar niż w przypadku radarów z emisją swobodną. Metoda pomiaru jest niewrażliwa na kształt usypu produktu i kąt odbicia fali elektromagnetycznej od jego powierzchni. W przypadku cieczy, niezawodność pomiaru jest zapewniona również przy wzburzonej powierzchni cieczy i spienieniu.



Zalety

- SIL2/SIL3 według PN-EN 61508 TÜV (rozwój sprzętu i oprogramowania)
- Dokładny pomiar poziomu materiałów sypkich przy intensywnym zapyleniu (np. wapno) i rozpraszaniu fali elektromagnetycznej (np. cukier)
- Niezawodny pomiar poziomu cieczy - niewrażliwy na zmiany gęstości, wzburzenie powierzchni, pianę i dużą absorpcję fali elektromagnetycznej
- Fabryczna kalibracja sondy
- Unikatowa niezawodność zapewniona przez funkcję detekcji końca sondy (EoP® Algorithm) oraz algorytmy adaptacyjne Multi-Echo Tracking (śledzenie statycznych i dynamicznych zakłóceń w zbiorniku z historią)
- Dynamiczna kompensacja zmian własności fazy lotnej nad powierzchnią medium (GPC Algorithm)



Zasada pomiaru poziomu

Zasada działania radaru Levelflex bazuje na pomiarze czasu przelotu impulsów elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości, wysyłanych wzdłuż falowodu. Jeżeli impulsy napotykają na swej drodze zmianę impedancji falowej (np. powierzchnię produktu), następuje ich częściowe lub całkowite odbicie. Czas przelotu t_0 impulsów odbitych jest wprost proporcjonalny do odległości d od powierzchni produktu.

$$d = v \cdot \frac{t_0}{2}$$

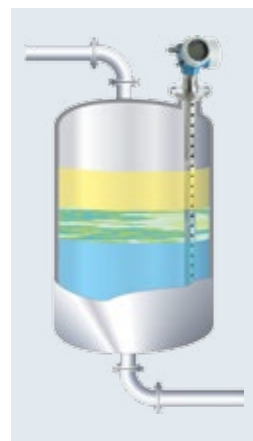
v = prędkość fali elektromagnetycznej wzdłuż falowodu

Znajomość wysokości zbiornika i zmierzonej odległości pozwala obliczyć poziom produktu.



Zasada detekcji rozdziału faz cieczy

Porcja impulsów elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości, prowadzonych wzdłuż falowodu, penetruje górną warstwę cieczy tym łatwiej, im niższa jest jej stała dielektryczna ϵ . Odbicie tych impulsów następuje od dolnej warstwy cieczy o wyższej wartości ϵ i nie wymieszanej z górną. Uwzględniając opóźnienie czasu przelotu impulsów przez wierzchnią warstwę cieczy, przetwornik określa odległość do granicy rozdziału faz cieczy. Na koniec, przetwornik dostarcza informacji o łącznym poziomie w zbiorniku i grubościach obu warstw cieczy. W przypadku emulsji międzywarstwowej, wieloparametrowa sonda Levelflex FMP55 gwarantuje bezpieczny i dokładny pomiar dzięki zastosowaniu dwóch technologii w jednym urządzeniu - pierwszej na świecie kombinacji sondy pojemnościowej i radaru falowodowego.





Levelflex FMP50

Wersja ekonomiczna dla cieczy; sonda prętowa lub linkowa.

Levelflex FMP51

Wersja standardowa dla cieczy; sonda prętowa, linkowa lub koncentryczna.

Levelflex FMP52

Ciecze agresywne chemicznie; sonda prętowa lub linkowa.

Levelflex FMP53

Wersja dla aplikacji higienicznych/aseptycznych; sonda prętowa.



Levelflex FMP54

Wersja wysokotemperaturowa i wysokociśnieniowa

- Doskonały zamiennik nurnika lub pływaka
- Przepust gazoszczelny z komorą pośredniczącą i redundantny system uszczelnień wewnętrznych
- Konstrukcja całkowicie spawana z atestem TÜV (bez elastomerów w procesie)
- Dynamiczna kompensacja zmian własności fazy lotnej nad powierzchnią medium



Levelflex FMP55

Pomiary poziomu i detekcja rozdziału faz niezależnie od obecności emulsji; sonda prętowa, linkowa lub koncentryczna.

- Wbudowana sonda pojemnościowa (redundantna detekcja rozdziału faz)
- Dwa wyjścia prądowe
- Przepust gazoszczelny (2 linia obrony przed toksyczną dyfuzją)
- Automatyczne obliczanie wartości ϵ górnej warstwy cieczy
- Doskonały zamiennik nurnika lub pływaka



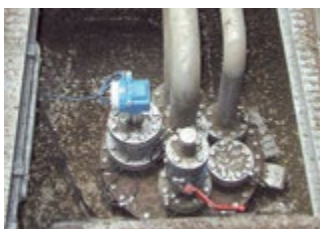
Levelflex FMP56

Wersja ekonomiczna dla materiałów sypkich; sonda linkowa.

Levelflex FMP57

Wersja standardowa dla materiałów sypkich; sonda prętowa lub linkowa.

- Bardzo wysoka odporność na siły zrywające
- Doskonałe rozwiązanie dla pylistych materiałów sypkich w wysokich silosach



	Levelflex												
Model	FMP50/51/52/53		FMP54			FMP55 sonda wieloparametrowa		FMP56	FMP56				
Typ falowodu			Pręt	Koncentryczny	Linka	Pręt	Pręt, linka	Linka	Pręt, Linka				
Zakres pomiarowy [m]	0,3...45 zależnie od typu		0,3...10	0,3...6	1...45	0,3...6	0,3...10	0,3...45 zależnie od typu					
Temperatura [°C]	-50...200 zależnie od typu		-196...450			-50...200		-40...150 zależnie od typu					
Ciśnienie [bar]	-1...40 zależnie od typu		-1...400			-1...40		-1...16					
Dokładność [mm]	±2		±2			±2		±2					
Min. wartość ε*	1,4/1,6		1,4/1,6			1,6		1,4					
Wyjście sygnałowe	4...20mA/HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, PFS (wyjście dwustanowe)												
Dopuszczenia						TIIS PED		Ü					ABS

ϵ^* - stała dielektryczna medium mierzonego

Radar bezkontaktowy

Micropilot

Bezkontaktowy pomiar poziomu cieczy i materiałów sypkich

Pomiar poziomu cieczy za pomocą bezkontaktowego przetwornika radarowego jest sprawdzony i zalecany w trudnych warunkach procesowych (wysokie ciśnienia, temperatury, kondensacja) oraz dla cieczy agresywnych chemicznie. Dzięki udoskonaleniu tej metody pomiaru, znalazła ona również zastosowanie w pomiarach poziomu materiałów sypkich jako technika pomiaru niezależna od zapylenia, osadów i zakłóceń podczas zasypu pneumatycznego.



Zalety

- SIL2/SIL3 (min./maks.) wg PN-EN 61508 TÜV (rozwój sprzętu i oprogramowania)
- Pomiar bezkontaktowy, brak części ruchomych i ulegających zużyciu - możliwość stosowania metody w trudnych warunkach procesowych
- Powtarzalny i godny zaufania pomiar dzięki bardzo wysokiej dynamice sygnału (powyżej +120 dB) oraz niezawodnej identyfikacji echa, zakłóceń statycznych i dynamicznych (algorytmy PulseMaster eXact®)
- Niezależność pomiaru od charakteru oparów nad powierzchnią produktu lub intensywnego zapylenia
- Rzetelny pomiar w przypadku zmiany produktu mierzonego w zbiorniku
- Odporność na zmiany gęstości cieczy, parowanie, zapylenie, wahania ciśnienia i temperatury
- Automatyczne wykrywanie zabrudzenia anteny i spienienia powierzchni cieczy



Zasada pomiaru

Zasada działania radaru Micropilot bazuje na pomiarze czasu przelotu impulsów mikrofalowych, emitowanych przez antenę i odbijanych od powierzchni produktu na skutek zmiany impedancji falowej. Czas przelotu t_0 impulsów odbitych jest wprost proporcjonalny do odległości d od powierzchni produktu.

$$d = c \frac{t_0}{2}$$

c = prędkość światła (300.000 km/s)

Znajomość wysokości zbiornika i zmierzonej odległości pozwala obliczyć poziom produktu.



Częstotliwości pomiarowe

W przypadku radarów Micropilot dostępne są dwie częstotliwości pracy: 6 i 26 GHz.

26 GHz

- Bardzo mały kąt stożka emisji (od 3,5°)
- Niezależność pomiaru od niepożądanych ech zakłócających od wewnętrznych elementów zbiornika
- Wysoka dokładność pomiaru (od ±0,5 mm)

6 GHz

- Pomijalny wpływ czynników takich, jak piana lub silne zawirowania na powierzchni cieczy (wrzenie, wzburzenie) oraz osady i kondensacja na antenie
- Odporność na niedoskonałości rury wgłębnej (korozję ścianek, nieoszlifowane szwy spawów itp.)
- Możliwość grzania anteny parą.



	Micropilot							Micropilot S	
Model	FMR50	FMR51	FMR52	FMR53	FMR54	FMR56	FMR57	FMR530/532/533	FMR540
Zakres pomiarowy [m]	30 (opcjonalnie 40)	40 (opcjonalnie 70)	40 (opcjonalnie 60)	20	20	30	70	40	
Temperatura [°C]	-40...130	-196...450	-40...200	-40...150	-196...400	-40...80	-40...400	-40...200	
Ciśnienie [bar]	-1...3	-1...160	-1...16	-1...40	-1...160	-1...3	-1...16	-1...64	-1...16
Dokładność [mm]	±2	±2	±2	±6	±6	±3	±3	±0,5	
Wyjście sygnałowe	4...20mA/HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, PFS (wyjście dwustanowe)							4...20 mA/HART	
Dopuszczenia									

Metoda ultradźwiękowa

Prosonic

Bezkontaktowy pomiar poziomu cieczy, past szlamów i materiałów sypkich

Metoda ultradźwiękowa jest sprawdzonym, ekonomicznym rozwiązaniem pomiaru poziomu cieczy i materiałów sypkich oraz przepływu cieczy na kanale grawitacyjnym. Przyrządy pomiarowe są dostępne w wersji kompaktowej lub rozdzielnej, gwarantując długą trwałość użytkową, niskie koszty obsługi oraz szybkie i pewne uruchomienie. Typowy obszar zastosowań to gospodarka wodno-ściekowa, zakłady wydobywcze i przetwórcze kruszyw, minerałów, jak również proste aplikacje w przemyśle chemicznym.



Zalety

- Ekonomiczny pomiar poziomu
- Pomiar bezkontaktowy, brak części ruchomych i ulegających zużyciu
- Pomiar niezależny od właściwości produktu, takich jak stała dielektryczna, gęstość lub wilgotność
- Łatwe i szybkie uruchomienie dzięki wstępnej parametryzacji przyrządu dla konkretnego zastosowania



Zasada pomiaru

Zasada działania przetwornika Prosonic wykorzystuje pomiar czasu przelotu impulsów ultradźwiękowych, emitowanych przez czujnik i odbitych od powierzchni medium, która jest granicą dwóch ośrodków o różnej gęstości (atmosfera gazowa - produkt). Czas przelotu t_0 impulsów odbitych jest wprost proporcjonalny do odległości d od powierzchni produktu.

$$d = v \cdot \frac{t_0}{2}$$

v = prędkość fali ultradźwiękowej
w atmosferze gazowej

Znajomość wysokości zbiornika i zmierzonej odległości pozwala obliczyć poziom produktu.





FMU30

Przetwornik ultradźwiękowy, 2-przewodowy w wersji kompaktowej

- Nowymagające aplikacje w zbiornikach magazynowych i buforowych
- Sygnalizacja poziomu, np. w punktach napełniania przenośnikami taśmowymi
- Funkcja 32-punktowej linearyzacji
- Intuicyjne, kontekstowe menu użytkownika i podgląd krzywej obwiedni echa na lokalnym wskaźniku graficznym



FMU43

FMU41

Przetwornik ultradźwiękowy, 2- / 4-przewodowy w wersji kompaktowej

- Trudniejsze aplikacje pomiaru poziomu cieczy i materiałów sypkich w zbiornikach otwartych i zamkniętych, również z mieszadłami i dużą ilością elementów wewnętrznych
- Pomiary przepływu na kanale grawitacyjnym
- Możliwość obliczenia objętości i masy cieczy, past i szlamów oraz materiałów sypkich



FMU90

FMU95

FDU93

FDU91

FDU91B

FDU90

Ultradźwiękowy układ pomiarowy,
4-przewodowy w wersji rozdzielnej
(czujnik i przetwornik osobno)

- Pomiar poziomu, objętości i masy
- Dokładny pomiar przepływu na otwartym kanale grawitacyjnym
- Wersja 2-, 5- lub 10-kanalowa do ekonomicznych pomiarów w parkach zasobników magazynowych
- Sterowanie pracą pomp/krat/zaworów itd.



			Prosonic T		Prosonic M					Prosonic S						
Model			FMU30		FMU40	FMU41	FMU42	FMU43	FMU44	FMU90 (1 lub 2 kanałowy) / FMU95 (5 lub 10 kanałowy)						
			1½"	2"						FDU90	FDU91	FDU91F	FDU92	FDU93	FDU95	FDU96
Zakres pomiarowy	ciecze	[m]	5	8	5	8	10	15	20	3	10		20	25		
	materiały syplikie	[m]	2	3,5	2	3,5	5	7	10	1,2	5		10	15	45	70
Temperatura		[°C]	-20...60		-40...80					-40...80		-40...105	-40...95		-40...150	
Ciśnienie		[bar]	-0,3...3		-0,3...3		-0,3...2,5			-0,3...4				-0,3...3	-0,3...1,5	-0,3...3
Dokładność		[mm]	±3 mm lub 0,2% zakresu ust.		±2 mm + 0,2% odległości mierzonej		±4 mm + 0,2% odległości mierzonej			±2 mm + 0,17% odległości mierzonej						
Wyjście sygnałowe			4...20mA		4...20mA/HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus					4...20mA/HART, PROFIBUS DP, zestyki						
Dopuszczenia			   TIIS 													

Metoda pojemnościowa

Liquicap

Pomiar poziomu cieczy. Detekcja rozdziału faz cieczy

Pomiar poziomu metodą pojemnościową jest znany od wielu lat i stosowany nie tylko w inżynierii procesowej. Proste i ekonomiczne sondy umożliwiają monitorowanie poziomu cieczy, szczególnie w małych zbiornikach stokażowych, produktów z tendencją do tworzenia osadów, w aplikacjach wysokotemperaturowych/wysokociśnieniowych oraz w procesach szybkozmiennych. Sondy pojemnościowe to również klasyczne rozwiązanie detekcji rozdziału faz cieczy.

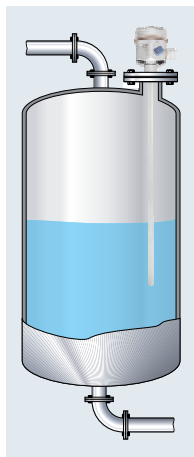
✓ Zalety

- Bardzo krótki czas odpowiedzi: doskonałe rozwiązanie pomiaru w procesach szybkozmiennych
- Wysoka dokładność pomiaru
- Brak martwej strefy - pomiar od końca sondy do krawędzi przyłącza technologicznego
- Detekcja rozdziału faz cieczy niezależnie od obecności emulsji i zawiesin
- Technologia sprawdzona w milionach aplikacji



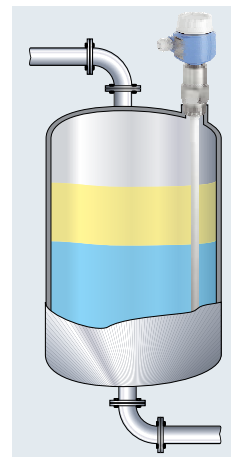
Zasada pomiaru poziomu

Zmiana pojemności kondensatora, utworzonego pomiędzy izolowaną sondą a metalową ścianą zbiornika lub rury osłonowej jest proporcjonalna do wysokości słupa cieczy. Pojemność maleje przy opróżnianiu zbiornika i rośnie przy jego napełnianiu. Elementem zamykającym obwód elektryczny lub tworzącym przestrzeń dielektryka jest ciecz w zbiorniku. Jeżeli jest to medium nieprzewodzące elektrycznie, przetwornik pomiarowy uwzględnia dodatkową pojemność, wynikającą ze stałej dielektrycznej cieczy.



Zasada detekcji rozdziału faz cieczy

Elektroda sondy pojemnościowej tworzy kondensator wraz ze ścianą zbiornika. Dielektrykiem jest izolacja elektrody i ciecz, gdy jest ona nieprzewodząca. Ciecz nieprzewodząca (mała stała dielektryczna ϵ) powoduje małe zmiany pojemności kondensatora. Duża wartość ϵ powoduje odpowiednio duże jej zmiany. W praktyce procesów przemysłowych często górną warstwę cieczy tworzą węglowodory o małej wartości ϵ , wytrącające się w procesie separacji, zaś dolną warstwę jest woda. Wierzchnia warstwa przynosi pomijalny efekt zmiany pojemności, natomiast wyznaczony poziom wody (duże ϵ) określa miejsce rozdziału faz. Opisany efekt pomiarowy jest osiągany zawsze, gdy różnica w wartościach ϵ dowolnych dwóch cieczy, trwale nie mieszających się, jest odpowiednio duża.





Liquicap T

Ekonomiczny pomiar poziomu cieczy o przewodności elektrycznej większej od 30 μS (elektroda prętowa)

- Pewny i szybki pomiar, niezależnie od materiału i geometrii zbiornika
- Brak konieczności kalibracji (fabryczne wzorcowanie 0...100 % żadanego zakresu pomiarowego)
- Wykonanie z materiałów odpornych chemicznie



Liquicap M

Pomiar poziomu i detekcja rozdziału faz cieczy (elektroda prętowa, koncentryczna lub linkowa)

- Pomiar poziomu produktów agresywnych chemicznie, spożywczych i farmaceutyków
- Kalibracja fabryczna na żądany zakres pomiarowy
- Nieulotna pamięć nastaw sondy ułatwia eksploatację pomiaru
- Wbudowana funkcja kompensacji osadów gwarantuje stabilną wartość mierzoną
- Czas odpowiedzi sondy poniżej 300 ms



	Liquicap T		Liquicap M	
Model	FMI21		FMI51	FMI52
Wersja	prętowa		prętowa	linkowa
Zakres pomiarowy [m]	2,5		4	10
Temperatura [°C]	-40...100		-80...200	-80...200
Ciśnienie [bar]	-1...10		-1...100	-1...100
Dokładność [%]	±1		±0,5	
Wyjście sygnałowe	4...20mA		4...20mA/HART, PFM	
Dopuszczenia				

Metoda hydrostatyczna

Waterpilot, Deltapilot, Deltabar

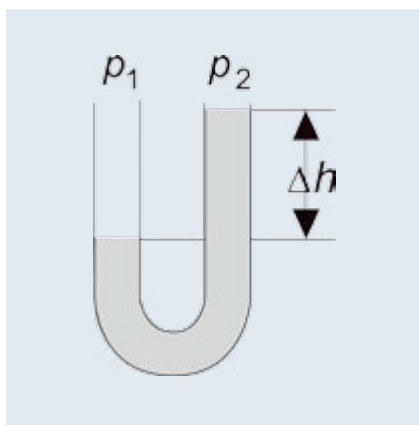
Pomiar poziomu cieczy

Sondy hydrostatyczne znajdują zastosowanie w pomiarach poziomu cieczy, past i szlamów, w zbiornikach procesowych i magazynowych, bezciśnieniowych i ciśnieniowych. Nawet w trudnych warunkach technologicznych czujniki te pracują niezawodnie, bez względu na zmiany klimatyczne, intensywną kondensację, odkładające się osady, krystalizację i polimeryzację medium oraz szoki temperaturowe. Do pomiaru poziomu w zbiornikach ciśnieniowych, w przypadku mediów o właściwościach ściernych i korozyjnych są stosowane przetworniki różnicy ciśnień lub dwa niezależne czujniki ciśnienia.



Zalety

- Sprawdzona metoda pomiaru w zakresie temperatur do 400 °C i ciśnień do 420 bar
- Zrozumiała zasada działania
- Wewnętrzne elementy zbiornika, spienienie i turbulencje powierzchni cieczy nie zakłócają pomiaru
- Dostępne wykonania higieniczne i aseptyczne
- Przyrządy powszechnie stosowane m.in. w przemyśle spożywczym, w farmacji i gospodarce wodno-ściekowej



Zasada pomiaru

Pomiar poziomu polega na wyznaczeniu ciśnienia hydrostatycznego, wywieranego przez słup cieczy o danej wysokości, zgodnie z zależnością:

$$P = h \cdot \rho \cdot g$$

P = ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy
 h = poziom cieczy
 g = stała grawitacji
 ρ = gęstość cieczy

Jeżeli gęstość produktu ρ jest stała lub zmienia się w znany sposób, ciśnienie hydrostatyczne P jest funkcją wyłącznie wysokości h słupa cieczy. Pomiar ciśnienia pozwala bezpośrednio wyznaczyć poziom cieczy. Przetworniki hydrostatyczne, w zależności od zastosowania, są dostarczane z czujnikiem pojemnościowym z membraną ceramiczną o unikatowej wysokiej stabilności długoterminowej lub piezorezystancyjnym z membraną metalową o wysokiej obciążalności.

Metoda elektromechaniczna

Proservo

Pomiar poziomu cieczy. Detekcja rozdziału faz i profilu gęstości cieczy.

Inteligentne przetworniki Proservo ze sterowaniem nadążnym pozycją czujnika pływakowego są przeznaczone do pomiarów poziomu cieczy i gazów skroplonych (m.in. LPG i LNG) w legalizowanych przez Główny Urząd Miar zbiornikach pomiarowych lub w magazynowych, niewymagających kontroli metrologicznej. Proservo jest niewrażliwe na cechy fazy gazowej nad lustrem cieczy, które uniemożliwiają dokładne pomiary radarom bezkontaktowym. Proservo realizuje również funkcje detekcji rozdziału faz, profilu gęstości i wody dennej.

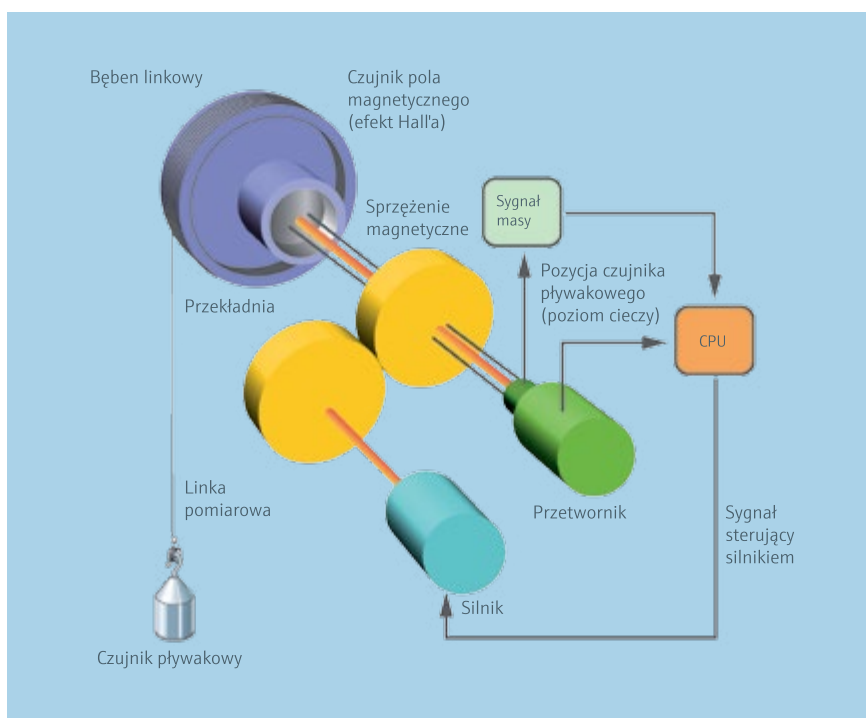
✓ Zalety

- Wielofunkcyjność - pomiar poziomu, rozdziału faz i gęstości, detekcja dna zbiornika, pomiar poziomu wody dennej
- Odporność metody pomiaru na zmiany gęstości i prężności par w zbiornikach wysokociśnieniowych
- Zwarta, nowoczesna konstrukcja przyrządu i wysoka dokładność pomiaru



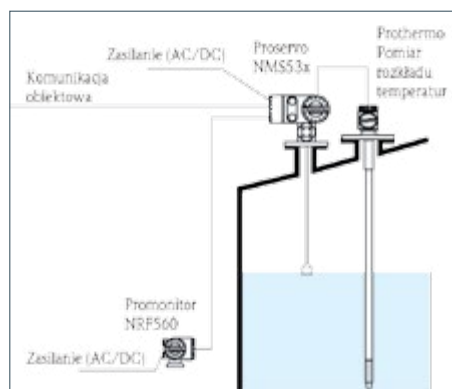
Zasada pomiaru

W czasie opuszczania czujnika pływakowego, po zetknięciu z cieczą jego ciężar zmniejsza się ze względu na siłę wyporu. W efekcie, moment obrotowy mechanizmu ze sprzężeniem magnetycznym ulega zmianie, wykrywanej przez pięć par czujników Hall'a z kompensacją temperaturową. Sygnał proporcjonalny do pozycji czujnika jest przesyłany do układu sterowania silnikiem. Podczas, gdy poziom cieczy zmienia się, pozycja pływaka jest regulowana przez silnik napędowy. Poziom cieczy jest wyznaczany z dokładnością $\pm 0,7$ mm na podstawie dokładnej analizy ruchu obrotowego bębna linkowego. Pomiar pozycji bębna jest realizowany przez przetwornik współpracujący z enkoderem optycznym. Pozycja ta jest następnie przetwarzana na wskazanie poziomu cieczy i przesyłana przez cyfrowy interfejs komunikacji obiektowej do sterowni.





NMS53x



Proservo - klasyka i nowoczesność

Pomiar poziomu cieczy i gazów ciekłych w zbiornikach legalizowanych i stokażowych, w tym ciśnieniowych

- Pełna obsługa za pomocą lokalnego panelu operatorsko-odczytowego „Touch-Control”
- Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych/akcyzowych GUM ze świadectwem wzorcowania
- Zbieranie danych pomiarowych z innych przyrządów, pracujących na zbiorniku

Wieloparametrowy i dokładny

Proservo umożliwia precyzyjne monitorowanie zawartości zbiornika, włączając pomiar poziomu wody dennej, gęstości, detekcję rozdziału faz i dna zbiornika oraz kontrolę powtarzalności w celu potwierdzenia dokładności pomiaru. Rozwiązanie to jest gwarancją spełnienia surowych wymagań składów podatkowych i terminali zbiornikowych, zapewnia optymalizację kosztów, kontrolę strat i bezpieczną eksploatację instalacji.

Komunikacja obiektowa

Proservo jest również punktowym koncentratorem danych pomiarowych z przyrządów, pracujących na zbiorniku (przetwornik ciśnienia, temperatury itd.). Urządzenie realizuje zadanie komunikacji cyfrowej z punktami zbiorczymi w parku zbiorników i systemem nadrzędnym w sterowni. Bez konieczności wchodzenia na dach zbiornika, istnieje możliwość pracy z przyrządem za pomocą zdalnego panelu operatorsko-odczytowego.



	Proservo	
Typ	NMS53x	NMS7x (wersja higieniczna)
Zakres pomiarowy [m]	47	47
Dokładność [mm]	±0,7	
Temperatura [°C]	-200...200	
Ciśnienie [bar]	-1...25 (PN40 na życzenie)	
Średnica czujnika [mm]	30...110	
Wyjście sygnałowe	Sakura V1, Modbus RTU, Enraf BPM, HART, Varec M/S, WM550, 4...20 mA, przekaźniki	
Dopuszczenia	      	

Bezpieczeństwo

Proservo NMS5x jest jedynym przyrządem tego typu na rynku z atestem SIL2 TÜV, który gwarantuje bezkonkurencyjnie wysokie bezpieczeństwo i trwałość. Oprogramowanie przetwornika z funkcją Proactive Safety zaawansowanej diagnostyki i ochrony zbiornika przed przepełnieniem ułatwia użytkowanie. Jego zadaniami są:

- alarmowanie o nieprawidłowej pracy przyrządu z wymaganym potwierdzeniem przyjęcia komunikatu przez operatora
- nieprawidłowa praca obejmuje: zerwanie linki pomiarowej, przeciążenie pływaka, awaria układu określania pozycji bębna i momentu obrotowego
- sygnalizacja: ustawienie wartości zmierzonej poziomu na maksymalną lub inną określoną przez operatora, powiadamianie sterowni sygnałem cyfrowym i prądowym oraz komunikat lokalny na wyświetlaczu.

Metoda elektromechaniczna

Silopilot

Pomiar poziomu materiałów sypkich

Sondowanie głębokości za pomocą ciężarka zawieszonego na linie to klasyczna metoda, stosowana dawniej przez żeglarzy do badania dna morskiego. W przypadku przemysłowych pomiarów poziomu, obecnie idea ta jest wciąż wykorzystywana w elektromechanicznych układach pomiarowych. W aplikacjach, w których możliwość stosowania innych technik jest ograniczona, najczęściej wykorzystywanym rozwiązaniem pomiaru poziomu materiałów sypkich jest przetwornik elektromechaniczny.

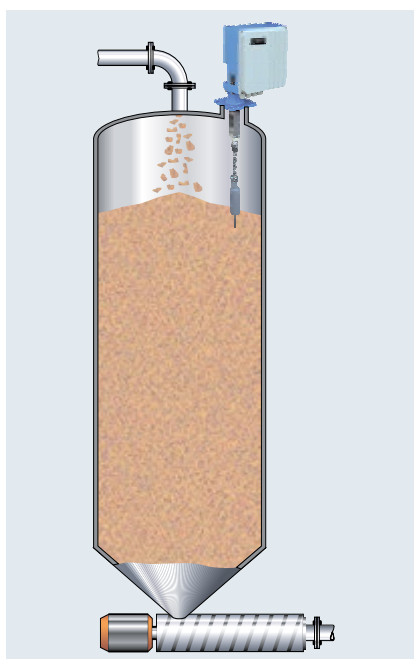
✓ Zalety

- Sprawdzona i pewna technika pomiaru poziomu w zakresie do 70 m
- Pewny pomiar w warunkach maksymalnego zapylenia
- Trwały układ: wysoka zdolność wyciągowa, zapewniająca niezawodne opuszczanie i podnoszenie ciężarka
- Kompaktowy przetwornik z wyjściem prądowym 4...20 mA oraz swobodnie programowanymi wyjściami binarnymi (np. impulsowe wyjście licznikowe lub przekaźniki sterujące)



Zasada pomiaru

Ciężarek sondujący jest opuszczany w dół silosu magazynowego na taśmie zamocowanej na bębnie pomiarowym. W chwili zetknięcia ciężarka z powierzchnią produktu zmniejsza się napięcie taśmy. Przetwornik rozpoznaje ten stan i zmienia kierunek obrotów silnika, powodując nawinięcie taśmy na bęben. Podczas opuszczania ciężarka obroty bębna pomiarowego są zliczane za pomocą czujnika optycznego. Każdy zliczony impuls odpowiada zdefiniowanej jednostce długości. Poziom jest określany jako różnica wysokości zbiornika i wyznaczonej długości rozwiniętej taśmy.





FMM20

Silopilot T

Pomiar poziomu materiałów sypkich grubo i drobnoziarnistych oraz pylistych w zasobnikach i silosach

- Pomiar niezależny od własności produktu
- Wszystkie elementy mechaniczne wykonane ze stali i aluminium
- Możliwość zasilania niskim napięciem



FMM50

Silopilot M

Pomiar poziomu materiałów sypkich grubo i drobnoziarnistych oraz pylistych w zasobnikach i silosach

- Pomiar w wysokich zbiornikach, niezależnie od własności produktu
- Wysokiej jakości silnik trójfazowy, dwukierunkowy, zasilany napięciem jednofazowym (przetwornica zasilania)
- Wszystkie elementy mechaniczne wykonane ze stali i aluminium



Ciężarki sondujące

Szeroki wybór wykonanych obciążników, optymalnie dopasowanych do aplikacji:

- standardowy
- parasolowy
- workowy
- klatkowy
- płaski owalny
- stożkowy



Wizualizacja wartości mierzonych i obsługa przyrządu

Konfiguracja przyrządu jest dokonywana za pomocą dużego, czterowierszowego wskaźnika alfanumerycznego, który wskazuje również wartość mierzoną

- Intuicyjna obsługa za pomocą kontekstowego menu przetwornika
- Przycisk do ręcznego uruchamiania przyrządu
- Komunikaty błędów otwartym tekstem wraz z przyczyną ich wystąpienia

	Silopilot T	Silopilot M
Model	FMM20	FMM50
Zakres pomiarowy [m]	15/32	35/70
Temperatura [°C]	-20...150	-20...230
Ciśnienie [bar]	-0,2...1,1	-0,2...3
Siła wyciągowa [N]	150	200/500
Dokładność [mm]	±25	±50
Wyjście sygnałowe	4...20 mA, 2 lub 4 przekaźniki	4...20 mA, 2 lub 6 przekaźników
Dopuszczenia		

Metoda wibracyjna

Jedna technika pomiaru - sprawdzona, uniwersalna i niezawodna

Sygnalizacja poziomu jest ważną dziedziną w obszarze inżynierii procesowej. Zakres metod sygnalizacji dostępnych na rynku, obejmuje m.in. sygnalizatory pływakowe, pojemnościowe, indukcyjne, optyczne i ultradźwiękowe. Jednak bardzo często rozwiązania oparte wyłącznie na elektromechanice lub przetwarzaniu elektronicznym są nieskuteczne z uwagi na ograniczenia aplikacyjne. Problem ten zainspirował inżynierów Endress+Hauser do połączenia obu technik w ramach jednego rozwiązania, wibracyjnego sygnalizatora poziomu, opatentowanego po raz pierwszy w historii przez firmę w 1968 roku. Narzędzia projektowe na miarę aktualnej wiedzy matematycznej i technicznej, takie jak Metoda Elementów Skończonych (Finite Element Method), nowe technologie produkcji oraz ciągłe udoskonalanie przyrządów sprawiły, że mechatronika przyniosła innowacyjne, uniwersalne i niezawodne rozwiązanie sygnalizacji poziomu cieczy i materiałów sypkich.



Technika

Sygnalizator wibracyjny jest układem mechanicznym, pobudzany do drgań z częstotliwością rezonansową. Może to być np. czujnik o kształcie widełek kamertonowych, stanowiących rezonator elektromechaniczny, wprowadzanych w ruch przez stos piezoelektryczny lub napęd bimorficzny.

✓ Zalety

- Metoda sprawdzona w ponad 3,5 milionach aplikacji na całym świecie
- Unikatowa niezawodność i powtarzalność sygnalizacji
- Możliwość stosowania we wszystkich branżach przemysłu, niezależnie od medium i warunków procesowych



Sygnalizator poziomu cieczy

Po zanurzeniu widełek w cieczy, częstotliwość rezonansowa ulega obniżeniu. Układ mikroprocesorowy wykrywa zmianę częstotliwości i zmienia stan wyjścia sygnalizatora. Dodatkowo analizowana jest amplituda drgań widełek kamertonowych.



Sygnalizator poziomu materiałów sypkich

Po zanurzeniu widełek w materiale sypkim, amplituda drgań ulega zmianie. Układ mikroprocesorowy wykrywa zmianę amplitudy i zmienia stan wyjścia sygnalizatora. Dodatkowo analizowana jest częstotliwość drgań widełek kamertonowych.

Wiedza i doświadczenie

Wprowadzając ponad 40 lat temu metodę wibracyjną do pomiarów obiektowych, Endress+Hauser wyznaczył kierunek rozwoju tej niezawodnej i bezpiecznej techniki monitorowania poziomu. Została ona zastrzeżona na kolejne lata międzynarodowym patentem, który pozwolił firmie na rozwój metody i zgromadzenie niezbędnego doświadczenia z instalacji technologicznych. W krótkim czasie rodziny sygnalizatorów Liquiphant i Soliphant stały się standardem na rynku automatyki. Dziś zgromadzona wiedza w zakresie konstrukcji czujników i ich zastosowań stanowi ogromną przewagę Endress+Hauser. Najnowszej generacji napęd bimorficzny jest chroniony nowym patentem i pozwala na produkcję najmniejszego na świecie czujnika wibracyjnego poziomu cieczy. Najwyższej jakości czujniki posiadają unikatową cechę wykrywania korozji i osadów na widelkach kamertonowych oraz obecności piany.



- Doskonała powtarzalność sygnalizacji bez względu na zmiany rodzaju produktu mierzzonego
- Niezawodny pomiar w obecności pęcherzy gazu, jak również piany, która nie jest rozpoznawana jako ciecz
- Uniwersalne rozwiązanie wykrywania sedymentacji pod powierzchnią wody (np. szlamu, piasku itp.)
- Możliwość stosowania dla wszystkich cieczy o lepkości do 10.000 mm²/s (cSt)
- Wiarygodna metoda sygnalizacji, odporna na zmiany gęstości produktu mierzzonego



Napęd bimorficzny lub stos piezoelektryczny - serce wibracyjnego sygnalizatora poziomu Endress+Hauser

W każdej branży przemysłu

Kluczową zaletą metody wibracyjnej jest sposób pracy sygnalizatora. Wykrywanie obecności produktu przy czujniku jest niezależne od właściwości fizycznych medium, takich jak przewodność, stała dielektryczna, lepkość, zmiany gęstości, ciśnienia i temperatury. Poprawności sygnalizacji nie zakłócają turbulencje, piana i pęcherze gazów. Unikatowe zalety sygnalizatorów Liquiphant i Soliphant pozwalają na ich stosowanie we wszystkich obszarach przemysłowej inżynierii procesowej, w tym m.in. w:

- przemyśle chemicznym
- przemyśle petrochemicznym
- przemyśle rafineryjnym
- przemyśle farmaceutycznym
- przemyśle spożywczym
- gospodarce wodno-ściekowej
- energetyce
- wydobywaniu i przetwórstwie kruszyw

Ważne korzyści

Sygnalizatory wibracyjne nie wymagają okresowej kalibracji, jak również nie posiadają ruchomych części mechanicznych. Jest to gwarancją bezobsługowości punktu pomiarowego i ograniczenia kosztów inwestycji. Unikatowa powtarzalność sygnalizacji, funkcja permanentnego monitorowania obwodów wewnętrznych elektroniki przyrządu i najwyższa jakość wykonania są gwarancją niezawodności i długiej żywotności sygnalizatorów wibracyjnych Endress+Hauser.

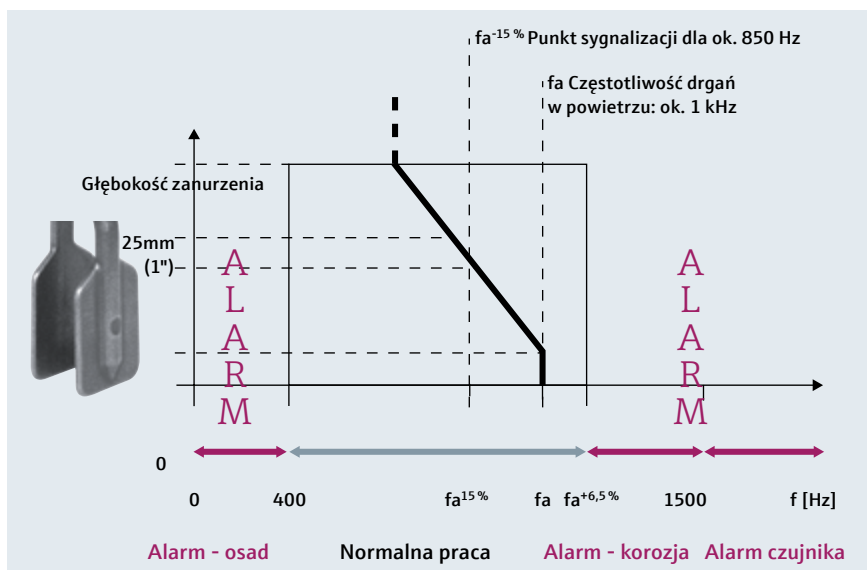
Metoda wibracyjna

Sygnalizatory godne zaufania

Inteligentny czujnik niewymagający kalibracji

Wibracyjne sygnalizatory poziomu Endress+Hauser posiadają unikatową cechę analizy częstotliwości drgań widełek kamertonowych. Pozwala ona na automatyczne, ciągłe monitorowanie pracy czujnika. Wzrost częstotliwości powyżej dopuszczalnej wartości granicznej oznacza nieprawidłowość w układzie rezonansowym - ubytek masy czujnika, a więc jego korozję. Podobnie, spadek częstotliwości poniżej wartości krytycznej oznacza nieprawidłowość w pracy czujnika - nieoczekiwany wzrost masy widełek, a więc obecność osadu lub ich zalepienie. W obu przypadkach następuje przełączenie przyrządu do trybu bezpiecznego pracy z sygnalizacją alarmu.

Każdy układ rezonansowy, złożony z czujnika kamertonowego i napędu, posiada charakterystyczną, unikatową dla niego częstotliwość drgań. Wartość ta, łącznie z pozostałymi parametrami układu, jest dostępna w całym cyklu jego życia. Inteligentna elektronika sygnalizatora jest sprzężona z układem drgającym i zapewnia dostępność jego parametrów w dowolnym czasie. W przypadku wymiany elektroniki, nowy egzemplarz automatycznie zbiera informacje o parametrach układu drgającego i następuje automatyczna kalibracja przyrządu. Czasochłonne, ręczne wzorcowanie sygnalizatora (np. za pomocą potencjometru) nie jest wymagane.

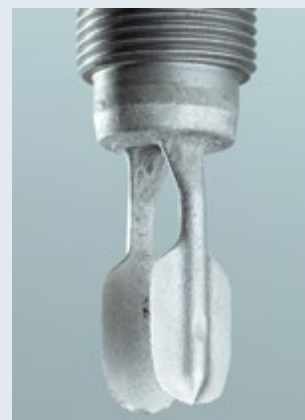


✓ Zalety

- Brak konieczności kalibracji ogranicza wydatki na utrzymanie punktu pomiarowego
- Funkcja analizy częstotliwości pozwala na sygnalizację nieprawidłowości w instalacji z wyprzedzeniem i skrócenie przestojów technologicznych
- Częstotliwość pracy czujnika, znacznie przewyższająca typowe drgania instalacji, gwarantuje unikatową wiarygodność sygnalizacji



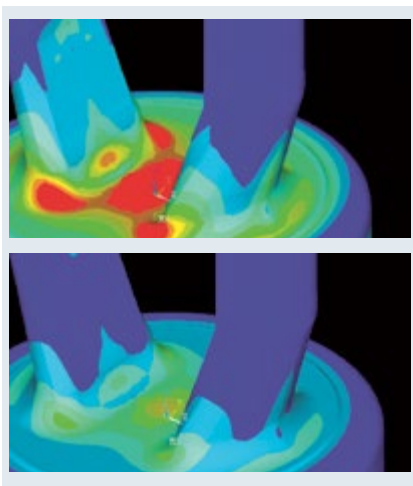
Zmiana częstotliwości wywołana obecnością osadu (alarm w trybie sygnalizacji minimum)



Zmiana częstotliwości wywołana korozją widełek kamertonowych (alarm w trybie sygnalizacji maksimum)

Pewność i powtarzalność

Bezpieczna sygnalizacja poziomu w każdych warunkach pomiarowych



Na górze: Uszkodzenia struktury stali V4A (standardowe widełki kamertonowe)
Na dole: Stabilna struktura stali duplex (wersja wysokotemperaturowa Liquiphant S HT)

Praca w wysokich temperaturach

Sygnalizacja poziomu w skrajnie wysokich temperaturach procesu to niezwykle trudne wyzwanie dla większości producentów czujników z uwagi na właściwości typowych napędów piezoelektrycznych. Jednakże Liquiphant S pracuje niezawodnie w temperaturze do 280 °C w sposób ciągły lub do 300 °C przez okres do 50 godzin. Szczegółowa analiza własności napędu powyżej 200 °C pokazała, że jego prawidłowa praca jest możliwa wyłącznie dzięki precyzyjnej inżynierii materiałowej, wykorzystującej nowatorskie rozwiązania technologiczne oraz narzędzia symulacji obciążenia. Idealne dopasowanie materiałów konstrukcyjnych czujnika jest niezbędnym warunkiem stabilnej pracy sygnalizatora wibracyjnego w wysokich temperaturach.



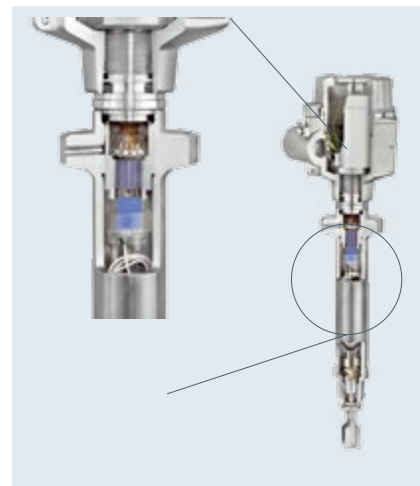
Wykonania higieniczne

Odpowiedzią na zapotrzebowanie przemysłu spożywczego i farmaceutycznego jest rodzina sygnalizatorów Liquiphant i Soliphant w wykonaniu sanitarnym. Polerowane widełki, przyłącza higieniczne, wszystkie elementy konstrukcyjne z wysokogatunkowej stali kwasoodpornej oraz pakiet certyfikatów niezależnych instytutów badawczych pozwalają spełnić surowe normy sterylności instalacji.

- Szeroki wybór powszechnie stosowanych przyłączy aseptycznych, takich jak Varivent, DRD, Triclamp, NEUMO, przyłącza mleczarskie itd.
- Obudowa ze stali kwasoodpornej z wygrawerowaną laserowo tabliczką znamionową odznacza się wysoką odpornością na działanie środków czyszczących
- Korpus bez przestrzeni trudnodostępnych do czyszczenia to gwarancja sterylności, braku ognisk zanieczyszczenia produktu lub skażenia instalacji technologicznej

Certyfikat materiałowy 3.1

Bezpieczeństwo procesu i powtarzalność pomiaru mają duże znaczenie w inżynierii procesowej. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom, Endress+Hauser oferuje właściwe rozwiązania materiałowe. Wszystkie części zwilżane sygnalizatorów wibracyjnych mogą otrzymać certyfikat materiałowy 3.1B na żądanie Klienta.



Liquiphant S
Przepust gazoszczelny ze szkła borokrzemianowego

Druga linia obrony

Odporny na ciśnienie, przepust cieczy i gazoszczelny stanowi drugą linię obrony, zabezpieczającą przed wydostaniem się toksycznego medium z procesu. W przypadku sygnalizatorów Liquiphant S jest to rozwiązanie standardowe, natomiast dla Liquiphant M występuje jako opcja.

Pokrycie antystatyczne/antykorozyjne

W procesach chemicznych często wymagane są czujniki w różnych wykonaniach materiałowych. Jeżeli odporność stali kwasoodpornej nie jest wystarczająca, jako zabezpieczenie czujnika przed korozją jest stosowane pokrycie warstwą tworzywa sztucznego. Użytkownik jest odpowiedzialny za zapewnienie zabezpieczenia antyelektrostatycznego. Pokrycie części zwilżanych warstwą antystatyczną (PFA) eliminuje możliwość wyładowań elektrostatycznych w czujniku.

Metoda wibracyjna

Liquiphant

Sygnalizacja poziomu cieczy

Rodzina sygnalizatorów Liquiphant zapewnia niezawodne kontrolowanie obecności wszelkich pompowalnych cieczy w zbiornikach i rurociągach. Przyrządy znajdują zastosowanie w wielu aplikacjach, od prostej detekcji stanów minimalnych, maksymalnych i pośrednich, poprzez funkcje monitorowania przecieków, zabezpieczenia zbiorników przed przelaniem (certyfikat WHG) i ochrony pomp przed suchobiegiem, a kończąc na pracy w systemach zabezpieczeń o poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa SIL2/SIL3 wg PN-EN 61508/PN-EN 61511.

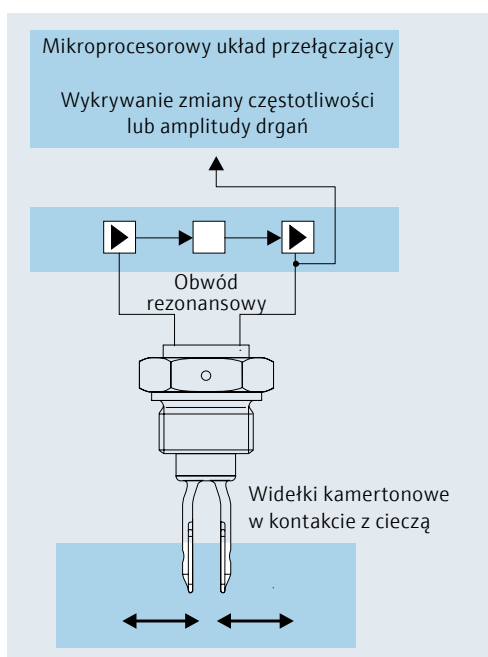
✓ Zalety

- Unikatowo wysoka powtarzalność sygnalizacji
- Bezpieczeństwo funkcjonalne SIL2/SIL3 PN 61508 TÜV
- Działanie niezależne od właściwości medium, takich jak przewodność, stała dielektryczna, lepkość, gęstość, ciśnienie i temperatura
- Najwyższy stopień niezawodności i wysoka trwałość użytkowa, nawet w trudnych warunkach procesowych
- Przyrząd sprawdzony w 3 milionach punktów pomiarowych



Zasada sygnalizacji

Symetryczne widełki kamertonowe, wprawiane w ruch przez stos piezoelektryczny lub napęd bimorficzny, drgają w powietrzu z częstotliwością rezonansową. Po zanurzeniu widełek w medium, częstotliwość lub amplituda drgań ulega zmianie. Zmiana ta wykrywana jest przez układ mikroprocesorowy, w wyniku czego zmiane ulega stan wyjścia sygnalizatora.



Metoda wibracyjna

Soliphant

Sygnalizacja poziomu materiałów sypkich

Rodzina sygnalizatorów Soliphant to trwałe i niezawodne sygnalizatory poziomu materiałów sypkich o dowolnej granulacji (pyliste, drobno- i gruboziarniste) oraz o niskiej gęstości, np. w procesie fluidyzacji. Różnorodne wykonania gwarantują szeroki zakres zastosowań – również w strefach zagrożonych wybuchem. Typowe przykłady to aplikacje w przemyśle wydobywczym i przetwórczym kruszyw i minerałów (wapno, gips, cement, klinkier), chemicznym (granulaty tworzyw sztucznych, detergenty, farby proszkowe), spożywczym (mąka, cukier, mleko w proszku) oraz w sektorze produkcji pasz zwierzęcych (zboża, śruta).

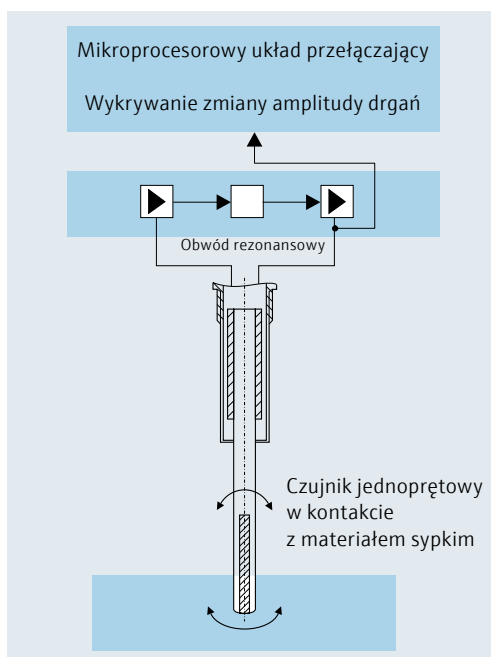
✓ Zalety

- Działanie niezależne od właściwości medium, takich jak przewodność, stała dielektryczna, ciśnienie i temperatura
- Szeroki zakres zastosowań dzięki możliwości wyboru sygnalizatora z czujnikiem widełkowym lub jednoprętowym
- Najwyższy stopień niezawodności i wysoka trwałość użytkowa, nawet w trudnych warunkach procesu



Zasada sygnalizacji

Czujnik sygnalizatora Soliphant to tradycyjne widełki kamertonowe, jak w przypadku Liquiphant lub wykonanie jednoprętowe. Stos piezoelektryczny pobudza do drgań rezonansowych czujnik, którym jest wewnętrzny rdzeń i zewnętrzny korpus pręta. Jeżeli wejdzie on w kontakt z medium, amplituda drgań własnych ulega tłumieniu. Układ mikroprocesorowy wykrywa zmianę amplitudy i powoduje przełączenie stanu wyjścia sygnalizatora. Unikatuwe odsprężnienie rdzenia czujnika od przyłącza procesowego zapewnia bardzo dobrą odporność sygnalizatora na drgania instalacji technologicznej.





Soliphant T

Sygnalizator jednoprętowy, kompaktowy lub w wersji z tuleją wydłużającą

- Niewrażliwość na blokowanie przez media gruboziarniste
- Wysoka odporność na drgania instalacji procesowej z uwagi na odizolowanie czujnika od przyłącza procesowego



Soliphant M

Modułowa konstrukcja - różnorodne wersje przyrządu

- Swobodny dobór długości czujnika
- Szeroki wybór przyłączy procesowych i wersji obudowy
- Pokrycia elementów zwilżanych przyrządu materiałami tworzywowymi
- Różnorodne wyjścia sygnałowe
- Bezpieczeństwo funkcjonalne zgodne z wymaganiami SIL2 wg PN-EN 61508/PN-EN 61511

Zastosowanie nietypowe

- Kontrola punktów załadunkowych napełniania samochodów ciężarowych (np. rękaw załadunkowy wapna mielonego)
- Detekcja sedymentacji pod powierzchnią wody (np. kontrola osadu w piaskowniku na oczyszczalni ścieków)
- Wykrywanie poziomu produktu w czasie zasypu pneumatycznego i intensywnego zapylenia (np. mąka w zasobniku buforowym)



		Soliphant T		Soliphant M		
Model		FTM20	FTM21 (z tuleją wydłużającą)	FTM50	FTM51 (z tuleją wydłużającą)	FTM52 (z kablem nośnym)
Długość czujnika	[mm]	250	500/1,000/1,500	145/200	300...4,000	750...20,000
Temperatura	[°C]	-40...150		-50...280		-40...80
Ciśnienie	[bar]	-1...25		-1...25		-1...6
Min. gęstość medium	[g/l]	200		8		
Wyjście sygnałowe		DC-PNP, zestyki AC/DC		AC, DC, zestyki AC/DC, 8/16mA, NAMUR, PFM		
Dopuszczenia		       				

Metoda pojemnościowa

Minicap, Nivector, Solicap, Liquicap

Sygnalizacja poziomu cieczy i materiałów sypkich

Klasyczne sygnalizatory pojemnościowe poziomu cieczy i materiałów sypkich, dzięki prostej konstrukcji i atrakcyjnej cenie, znajdują wciąż wielu użytkowników w różnych gałęziach inżynierii procesowej. Metoda pojemnościowa sprawdza się szczególnie w tych zastosowaniach, w których występują produkty agresywne chemicznie lub o tendencji do tworzenia intensywnych osadów na elementach wewnętrznych zbiornika.

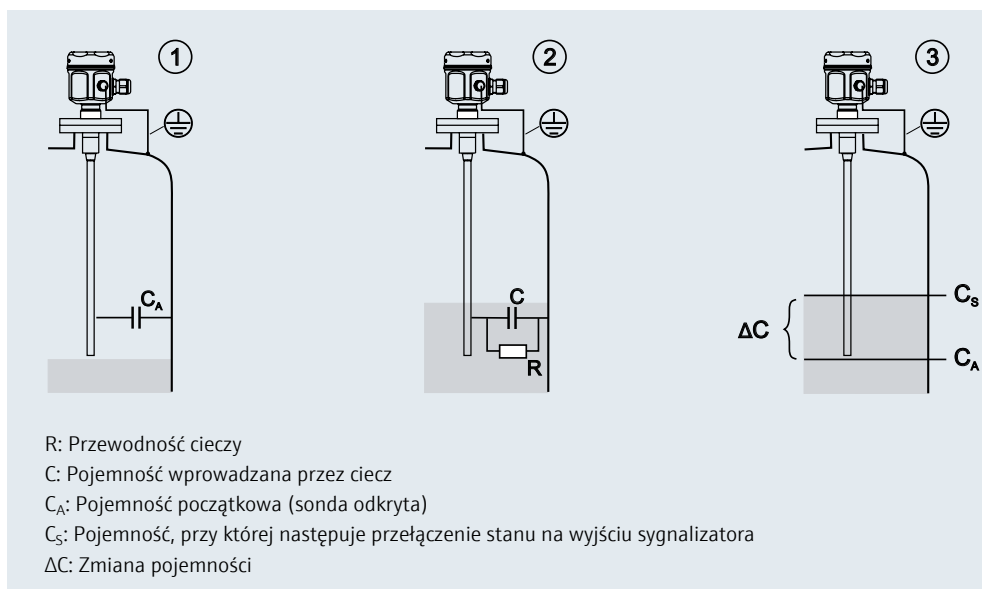
✓ Zalety

- Sprawdzona, klasyczna technika sygnalizacji poziomu
- Szeroki wybór wykonanń materiałowych - uniwersalne zastosowanie
- Niezawodne działanie w przypadku mediów o wysokiej lepkości i tendencji do tworzenia osadów



Zasada sygnalizacji

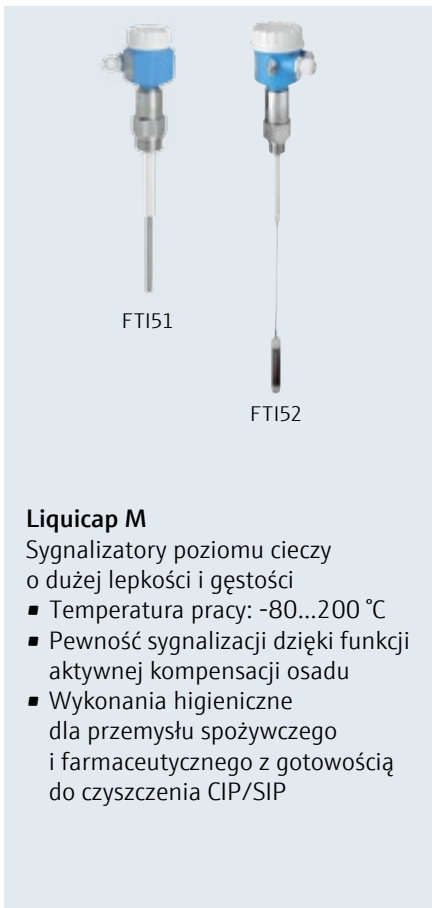
Metoda wykorzystuje model elektryczny kondensatora. Jedną z jego okładek jest sonda (prętowa lub linowa), drugą zaś stanowi ściana zbiornika. Zmiana pojemności kondensatora jest powodowana pojawieniem się dielektryka w postaci medium mierzonego pomiędzy okładkami kondensatora. Jest ona poddawana analizie w układzie mikroprocesorowym i przy wartości progowej następuje przełączenie stanu na wyjściu sygnalizatora. Działanie sygnalizatora pozostaje niezależne od obecności osadów do chwili stworzenia ich ciągłej warstwy pomiędzy sondą i ścianą zbiornika. W przypadku mediów z tendencją do intensywnego osadzania się, stosowane są sygnalizatory pojemnościowe z funkcją aktywnej kompensacji osadu (wbudowana elektroda referencyjna sondy).



- Brak konieczności kalibracji
- Zwarta, kompaktowa budowa
- Osłona umożliwiająca wymianę czujnika bez konieczności opróżniania zbiornika
- Wbudowana funkcja aktywnej kompensacji osadu



- Wersja prętowa, mieczowa lub linowa
- Modułowa budowa
- Bardzo dobra wytrzymałość na naprężenia wzdłużne do 60 kN i boczne do 800 Nm
- Temperatura pracy: do 400 °C



- Temperatura pracy: -80...200 °C
- Pewność sygnalizacji dzięki funkcji aktywnej kompensacji osadu
- Wykonania higieniczne dla przemysłu spożywczego i farmaceutycznego z gotowością do czyszczenia CIP/SIP



	Nivector	Minicap		Solicap M		Solicap S	Liquicap M					
Model	FTC968	FTC260	FTC262	FTI55	FTI56	FTI77	FTI51	FTI52				
Wersja	kompaktowa	kompaktowa	linowa	prętowa	linowa	mieczowa / linowa	prętowa	linowa				
Długość czujnika [mm]	montaż czołowy	140	500...6,000	200...4,000	500...20,000	200...1,000 mieczowa 500...20,000 linowa	100...6,000	420...12,000				
Temperatura [°C]	-20...80	-40...120	-40...80	-50...180		-50...400	-80...200					
Ciśnienie [bar]	-1...6	-1...25	-1...6	-1...25		-1...10	-1...100					
Wyjście sygnałowe	DC-PNP, AC	DC-PNP, AC/DC SPDT		AC, 3/12 V, DC-PNP, AC/DC DPDT, 8/16 mA, PFM DC, zestyki AC/DC, 8/16mA								
Dopuszczenia												

Metoda przewodnościowa

Liquipoint

Sygnalizacja poziomu cieczy

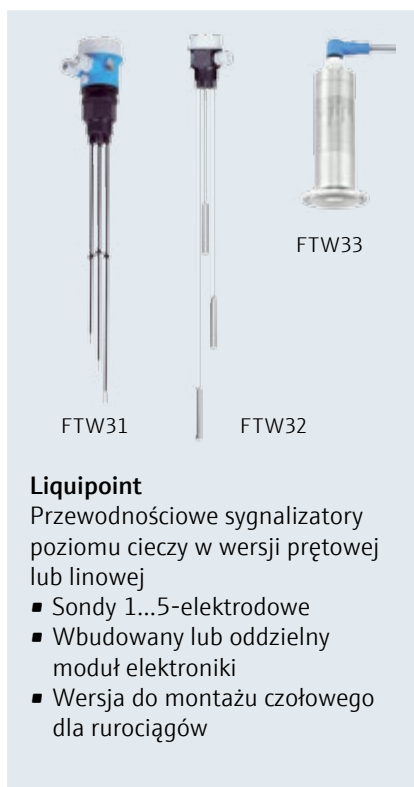
Technika detekcji przewodności zapewnia prostą i niezawodną sygnalizację poziomu cieczy przewodzących elektrycznie. Liquipoint doskonale sprawdza się w aplikacjach monitorowania stanów napełnienia zbiorników otwartych, zamkniętych, basenów i kanałów przelewowych, jako zabezpieczenie przed przelaniem zbiornika, ochrona pomp przed suchobiegiem, jak również w układach regulacji dwu- i wielopołożeniowej (np. sterowanie pracą pomp i krat).

Zasada sygnalizacji

Metoda opiera się na wykrywaniu zmiany rezystancji obwodu elektrycznego w chwili pojawienia się przewodzącej cieczy pomiędzy elektrodami pomiarowymi.

W przypadku sondy jednoprętowej elektrodą odniesienia jest metalowa ściana zbiornika. Rezystancja pomiędzy odkrytą elektrodą i ścianą jest bardzo duża. Gdy sonda ulega zakryciu przez medium (połączenie przewodzące pomiędzy sondą i ścianą zbiornika), rezystancja przyjmuje określoną, skończoną wartość.

W obwodzie pojawia się mały prąd elektryczny, przetwarzany na sygnał, powodujący przełączenie stanu wyjścia sygnalizatora. Najmniejsza przewodność cieczy, która umożliwia wykrycie jej obecności wynosi $1 \mu\text{S/cm}$.



Liquipoint

Przewodnościowe sygnalizatory poziomu cieczy w wersji prętowej lub linkowej

- Sondy 1...5-elektrodowe
- Wbudowany lub oddzielny moduł elektroniki
- Wersja do montażu czołowego dla rurociągów



✓ Zalety

- Detekcja wielopunktowa poziomu za pomocą jednej sondy
- Regulacja dwupołożeniowa do sterowania pracą pompy
- Elementy zwilżane wykonane z materiałów z dopuszczeniem do kontaktu z produktami spożywczymi
- FTW33: odporność na oblepianie i łatwość czyszczenia

Liquipoint			
Model	FTW31 (pręt)	FTW32 (linka)	FTW33
Zakres pomiarowy [mm]	100...4,000	250...15,000	montaż czołowy
Temperatura [°C]	-40...100		-20...150
Ciśnienie [bar]	-1...10		-1...25
Przyłącze procesowe	G 1½"		higieniczne
Wyjście sygnałowe	DC-PNP, AC/DC DPDT, NAMUR, moduł przełączający		DC-PNP
Dopuszczenia	  		 

Sygnalizatory pływakowe

Liquifloat

Sygnalizacja poziomu cieczy

Sygnalizatory pływakowe to proste i atrakcyjne cenowo przyrządy do sygnalizacji poziomu cieczy.

Głównym obszarem zastosowań jest monitorowanie poziomów granicznych w otwartych zbiornikach technologicznych, np. w oczyszczalniach ścieków.



Zasada sygnalizacji

Zmiana kąta nachylenia sygnalizatora, powodowana zmianą poziomu cieczy w zbiorniku, jest wykrywana przez wbudowany mikroprzełącznik z kulką. W konsekwencji następuje przełączenie stanu wyjścia, dostępnego w wersji NAMUR lub styku przełącznego.

Liquifloat

Różnorodne wykonania materiałowe pływaka/kabla, np. PP, PVC, PUR i CSM, pozwalają na kontakt sygnalizatora z paliwami, olejami i niektórymi cieczami agresywnymi chemicznie, również w strefach zagrożonych wybuchem.



Zalety

- Prosta konstrukcja i atrakcyjna cena
- Wykonania materiałowe kabli przyłączeniowych dla różnych cieczy

	Liquifloat T
Typ	FTS20
Temperatura [°C]	-20...85
Ciśnienie [bar]	3
Min. gęstość medium [g/cm³]	0,8
Wyjście sygnałowe	AC/DC SPDT, NAMUR
Dopuszczenia	

Sygnalizatory łopatkowe

Soliswitch

Sygnalizacja poziomu materiałów sypkich

Uniwersalny sygnalizator łopatkowy jest stosowany do monitorowania minimalnych, maksymalnych lub pośrednich stanów alarmowych poziomu w silosach z materiałami sypkimi. Soliswitch to solidne rozwiązanie sygnalizacji poziomu produktów o dobrych właściwościach usypowych i granulacji do 50 mm.

Zasada sygnalizacji

Technika polega na wykrywaniu momentu zmiany oporu mechanicznego, napotykanego przez obracającą się łopatkę w powietrzu i w medium. Napędzana przez silnik elektryczny łopatką wolnoobrotowa (częstotliwość obrotów mniejsza od 1 Hz) jest zamontowana w punkcie, którego osiągnięcie przez produkt ma być sygnalizowane. Narastający poziom medium powoduje hamowanie obracającej się łopatki. Zawiasowo zamocowany układ napędowy zmienia położenie i powoduje zmianę pozycji styku mikroprzełącznika. Gdy poziom materiału opada, napęd powraca do położenia początkowego przy wsparciu naciągu sprężynowego. Następuje przełączenie styku mikroprzełącznika i ponowne uruchomienie silnika napędowego.



Soliswitch

Kompaktowy sygnalizator poziomu materiałów sypkich, opcjonalnie w wersji z wydłużeniem linowym

- Sprzęgło ślizgowe, zabezpieczające przed przecięciem łopatki
- Wzmocniona konstrukcja (odporność na obciążenia boczne do 1500 N) przydatna w aplikacjach z gruboziarnistymi materiałami sypkimi



✓ Zalety

- Prosta i ekonomiczna technika pomiaru
- Konstrukcja sprawdzona w działaniu

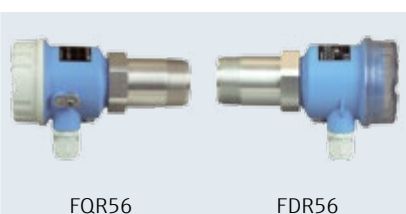
	Soliswitch
Typ	FTE20
Długość czujnika [mm]	75...2,000
Temperatura [°C]	-20...80
Ciśnienie [bar]	-0,5...1.8
Przyłącza procesowe	G 1½"
Wyjście sygnałowe	zestyki AC/DC SPDT
Dopuszczenia	  

Bariera mikrofalowa

Soliwave

Sygnalizacja poziomu materiałów sypkich

Bariera mikrofalowa znajduje zastosowanie w aplikacjach, w których istnieje konieczność bezkontaktowej sygnalizacji obecności produktu. Najczęściej potrzeba taka pojawia się, jeśli produkt ma tendencję do blokowania sygnalizatora kontaktowego. Soliwave zapewnia niezawodną sygnalizację stanów minimalnych, pośrednich i maksymalnych poziomu, realizację funkcji pozycjonowania i zliczania ilości, jak również kontrolę obecności medium w instalacji. Zaletą metody mikrofalowej jest jej bezkontaktowość oraz brak części ruchomych przyrządu, ulegających zużyciu. Typowy obszar zastosowań obejmuje produkty, takie jak zrębki drzewne, miął papierowy i tekturowy, wapno, żwir, piasek oraz materiały sypkie w workach, skrzyniach i filtrach usypowych.



Soliwave

Sygnalizator poziomu materiałów sypkich bez względu na ich granulację, ciężar właściwy, cechy ścierne, agresywność chemiczną, tendencję do zbrylania się lub zapylenie

- Bezobsługowość punktu pomiarowego
- Niezależność od warunków procesowych
- Dopuszczenie do pracy w strefach zagrożonych wybuchem pyłów

Zasada sygnalizacji

Technika pomiaru wykorzystuje zjawisko absorpcji fali elektromagnetycznej przez produkt. Nadajnik i odbiornik fali tworzą barierę promieniowania. Pomiar jest dokonywany z zewnątrz poprzez ściany zbiornika, wykonane z materiału umożliwiającego przenikanie wiązki mikrofalowej, lub poprzez okno pomiarowe. Fala elektromagnetyczna jest kierowana poprzez zbiornik w osi punktu pomiarowego. Pojawienie się produktu w obszarze występowania wiązki powoduje jej tłumienie, w wyniku czego do odbiornika dociera tylko część energii promieniowania, zgodnie z zasadą: wysoka gęstość = wysokie tłumienie, a niska gęstość = niskie tłumienie.

Wykrycie tłumienia energii fali elektromagnetycznej powoduje przełączenie stanu wyjścia sygnalizatora.



Zalety

- Płynna regulacja czułości
- Bezkontaktowy pomiar z zewnątrz
- Brak części ulegających zużyciu - wysoka trwałość użytkowa
- Łatwy montaż i uruchomienie
- Wizualna prezentacja mocy sygnału
- Sygnalizacja nawarstwiających się osadów

	Soliwave	
Typ	FQR56/FDR56	
Zakres pomiarowy [m]	0,3...100	(odległość nadajnik-odbiornik)
Temperatura [°C]	-40...70 -40...158	przy montażu bezpośrednim
Ciśnienie [bar]	0,5...6,8	przy montażu bezpośrednim
Przyłącza procesowe	R 1½", 1½" NPT, zaciski montażowe, kołnierz	
Wyjście sygnałowe	zestyki AC/DC SPDT 4...20 mA	
Dopuszczenia		

Metoda radiometryczna

Gammapilot

Pomiar i sygnalizacja poziomu. Pomiar gęstości i detekcja rozdziału faz

Pierwsza linia przetworników radiometrycznych Endress+Hauser pojawiła się już w 1962 roku. Dziś metoda izotopowa wciąż oferuje unikatowe korzyści. Przyrządy radiometryczne znajdują zastosowanie w skrajnych warunkach procesowych (wysokie temperatury i ciśnienia, środowiska agresywne chemicznie, media ściernie itd.) oraz na instalacjach, których budowa mechaniczna lub geometria wykluczają użycie innych metod pomiaru.

Zalety

- Cztery zadania pomiarowe realizowane za pomocą jednego przyrządu
- Bezkontaktowy i beziwazyjny pomiar gwarantujący najwyższy poziom bezpieczeństwa i niezawodności w trudnych warunkach procesowych
- Zgodność z PN-EN 61508/61511, poziom nienaruszalności bezpieczeństwa SIL2/SIL3 TÜV
- Interfejsy komunikacji obiektowej HART, PROFIBUS PA, lub FOUNDATION Fieldbus

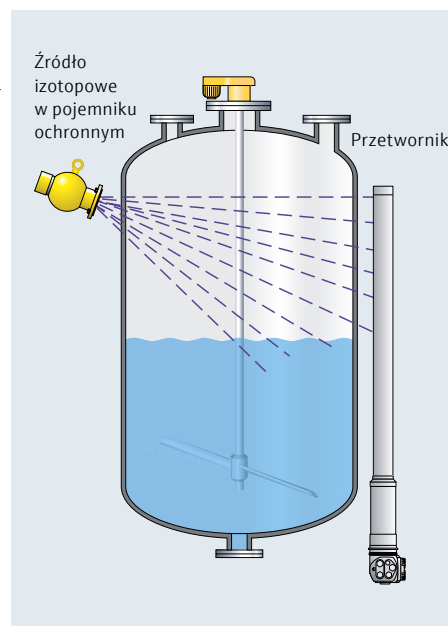


Zasada pomiaru

Izotop cezu lub kobaltu emituje promieniowanie elektromagnetyczne, które podczas przenikania przez materiał ulega osłabieniu na skutek absorpcji. Przetwornik, zamontowany po przeciwległej stronie zbiornika lub rurociągu, przetwarza odebraną przez detektor wiązkę promieniowania na sygnał elektryczny. Osłabienie promieniowania, a tym samym moc generowanego sygnału, zależy m.in. od odległości pomiędzy źródłem promieniowania a przetwornikiem oraz od gęstości i grubości materiału między nimi.

Zasada działania przyrządów radiometrycznych opiera się na pomiarze absorpcji promieniowania γ , przechodzącego przez mierzony produkt:

- W zadaniach sygnalizacji lub ciągłego pomiaru poziomu prawie całe promieniowanie ulega absorpcji przez medium
- W zadaniach pomiaru gęstości lub rozdziału faz stopień absorpcji jest zmienny, przy czym część emitowanego promieniowania dociera do detektora nawet przy maksymalnej gęstości produktu



Źródło izotopowe w pojemniku roboczym

W zależności od zastosowania, dostępne są źródła o różnej aktywności, jednak wszystkie posiadają te same wymiary fizyczne. Źródło jest montowane w pojemniku ochronnym. Ampułki ze źródłami izotopowymi Endress+Hauser są unikatowo bezpieczne - nie wytwarzają szkodliwych emisji promieniowania α , β .



FQG61/
FQG62



FQG60



QG2000




Rozmiar ampułki z izotopem cezu

Modulator gamma FHG65

Jego zadaniem jest wykluczenie oddziaływania na układ pomiarowy promieniowania γ z innych źródeł niż używana ampłka izotopu. Zjawisko to jest powszechne podczas badań nieniszczących rurociągów, zbiorników i szwów spawalniczych. FHG65 zapewnia niezakłóconą pracę detektora FMG60.



FHG65

Gammapiłot FMG60

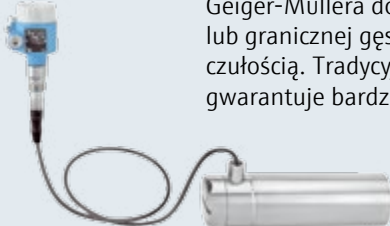
Przetwornik z detektorem z kryształu NaI (jodek sodu) lub światłoczułego tworzywa sztucznego PVT (poliwinylołotuen). Oba warianty charakteryzują się ponad 10-krotnie wyższą czułością od innych wersji rynkowych. Daje to gwarancję bezpieczeństwa i długiego okresu bez ponoszenia wydatków na nowe źródła izotopowe.



FMG60

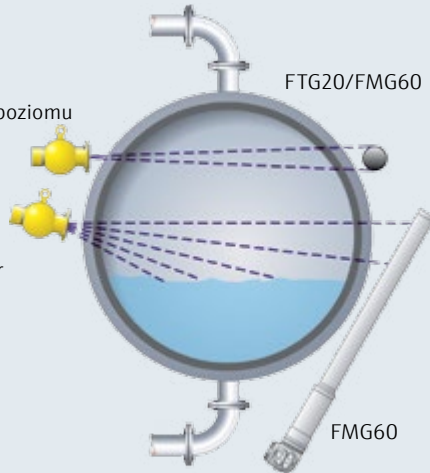
Gammapiłot FTG20

Przetwornik z 1, 2 lub 3 licznikami Geiger-Müllera do sygnalizacji poziomu lub granicznej gęstości z bardzo wysoką czułością. Tradycyjna technologia gwarantuje bardzo atrakcyjną cenę.



FTG20

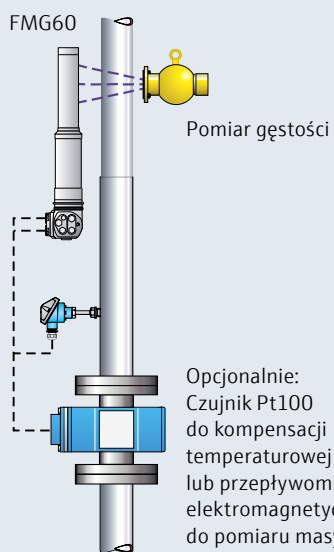
Zadania pomiarowe



FTG20/FMG60

Sygnalizacja poziomu

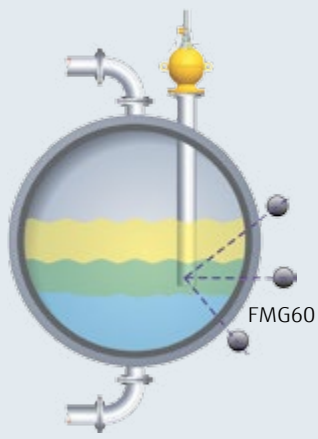
Ciągły pomiar poziomu



FMG60

Pomiar gęstości

Opcjonalnie:
Czujnik Pt100 do kompensacji temperaturowej
lub przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru masy.



Detekcja rozdziału faz

FMG60

Gammapiłot				
Typ	FMG60			FTG20
Długość czujnika	Gęstość 50 mm	Sygnalizacja 200/400 mm	Poziom / Rozdział faz 400...2,000 mm (tryb kaskadowy bez ograniczeń)	Sygnalizacja 271 mm
Temperatura	Bez ograniczeń (pomiar bezinwazyjny)			
Ciężenie	Bez ograniczeń (pomiar bezinwazyjny)			
Wyjście sygnałowe	4...20mA/HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus, wyjście impulsowe dla trybu kaskadowego			8/16 mA, DPDT
Dopuszczenia	       			

Sięgnij po doświadczenie i wiedzę Endress+Hauser w pomiarach radiometrycznych

- Realizację projektów radiometrycznych pod klucz
- Applicator - przydatne narzędzia dla projektantów
- Usługi inspektora ochrony radiologicznej (IOR)
- Utylizacja wyeksploatowanych źródeł izotopowych
- Niskonakładowe modernizacje z użyciem istniejących izotopów
- Uzgodnienia z Państwową Agencją Atomistyki w imieniu Inwestora

Pomiary gęstości i stężenia

Liquiphant Density

Niezastąpiony w kontroli jakości

Analizy laboratoryjne produktu, zlecane przez technologa, są czasochłonne i często kosztowne. Bezwładność w kontroli procesu wytwórczego, jaka wówczas powstaje, stanowi poważne utrudnienie w jego prowadzeniu. Powtarzalna jakość produktu, w tym jego smak, zawartość tłuszczu, cukru, czystego alkoholu itd. jest trudno osiągalna przy zaangażowaniu wyłącznie laboratorium. Pobór próbki do analizy jest inwazyjny, przez co tworzy się zagrożenie utraty sterylności. Liquiphant Density to aseptyczny lub higieniczny, automatyczny pomiar gęstości cieczy i stężenia on-line bez konieczności poboru próbek. Układ pomiarowy umożliwia śledzenie na bieżąco własności produktu, płynne sterowanie procesem technologicznym, jak również szybkie podejmowanie decyzji przez technologa.

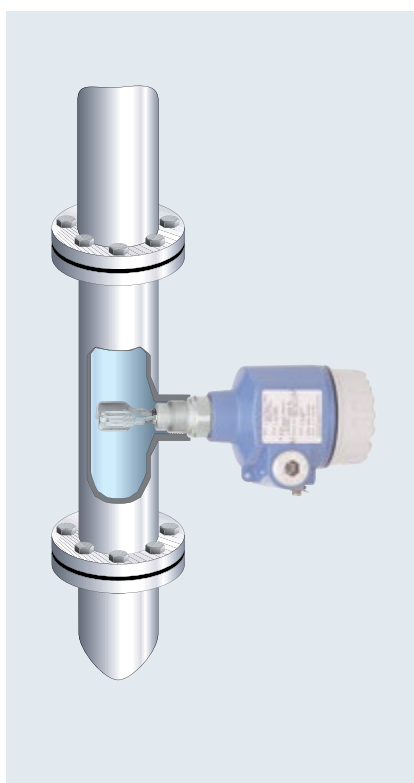
✓ Zalety

- Ograniczenie analiz laboratoryjnych
- Kontrola jakości produktu on-line
- Unikatowa powtarzalność pomiaru poprawiająca efektywność produkcji
- Dowolna pozycja montażowa w zbiorniku lub na rurociągu
- Obliczenia w jednostkach branżowych (°Plato, °Brix, °Baumé, °API itd.)



Zasada działania

Układ do pomiaru gęstości i stężenia Liquiphant Density składa się z czujnika kamertonowego Liquiphant, przelicznika gęstości FML621 i czujnika temperatury. Bieżąca częstotliwość drgań kamertonu i temperatura cieczy, w której jest on zanurzony, umożliwiają obliczenie gęstości i stężenia określonej substancji w cieczy za pomocą przelicznika FML621. Opcjonalnie, należy użyć przetwornika ciśnienia, jeżeli występują duże wahania tego parametru w instalacji. Jeden FML621 pozwala na obsługę maksymalnie pięciu aplikacji pomiarowych z użyciem kamertonów Liquiphant. Umożliwia przeliczanie gęstości do warunków referencyjnych (np. 20 °C) i rozpoznawanie typu cieczy w instalacji. Jednocześnie, pełni rolę zabezpieczenia zbiornika przed przelaniem lub pompy przed suchobiegiem.



Wybierz odpowiednią dla Ciebie metodę pomiaru gęstości i stężenia

	 Liquiphant Density	 Promass	 GammapiLOT
Zalety	■ Szeroki wybór przyłączy procesowych i duża swoboda montażu ■ Atrakcyjna cena ■ Obliczenia w jednostkach branżowych °Brix, °Plato, °Baumé, °API itd. ■ Jeden przelicznik gęstości FML621 obsługuje 5 czujników Liquiphant M	■ Wieloparametrowość (gęstość, stężenie, lepkość, objętość, masa, temperatura) ■ Dopuszczenie GUM do pomiarów rozliczeniowych ■ Bezobsługowość	■ Bezkontaktowość ■ Bezobsługowość ■ Montaż i uruchomienie bez przerywania procesu technologicznego ■ Bardzo wysoka trwałość
Sposób montażu	Zabudowa na rurociągu lub w zbiorniku	Zabudowa na rurociągu	Zabudowa na rurociągu lub w zbiorniku
Temperatura procesowa	0...80°C	-50...200 °C (opcjonalnie -200...350 °C)	Bez ograniczeń
Ciśnienie procesowe	25 bar	400 bar	Bez ograniczeń
Dokładność	0,02g/cm ³	0,0005g/cm ³	±0,001g/cm ³
Powtarzalność	0,0007g/cm ³	0,00025g/cm ³	±0,0005g/cm ³
Jednostki gęstości i stężenia, inne wielkości mierzone lub obliczone	Gęstość referencyjna, °Brix, °Baumé, °Plato, °API, % masy, % objętości, dowolne tabele przeliczeniowe 2D lub 3D, równania matematyczne itd.	Gęstość referencyjna, objętość referencyjna, % masy, % objętości, tabele przeliczeniowe dla alkoholi (dla masy i objętości), °Brix, °Plato, °Baumé, °API itd.	Gęstość referencyjna, g/cm ³ , g/l, lb/gal, % masy, °Brix, °Baumé, °API itd.
Wyjście/komunikacja	4...20mA, zestyk, Ethernet, PROFIBUS DP, Modbus	4...20mA, HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, MODBUS	4...20mA, HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus
Dopuszczenia	ATEX, FM, CSA, IECEx, TIIS, NEPSI, 3A, EHEDG, CRN, FDA	ATEX, FM, CSA, TIIS, SIL2, 3A, EHEDG, IECEx	ATEX, FM, CSA, IECEx, TIIS, NEPSI
Informacje dodatkowe	Kompensacja wahań temperatury i/lub ciśnienia	Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych MID (PTB, NMI, EAM/METAS, BEV)	Obliczenia zawartości suchej masy Wejście Pt100
Ograniczenia użycia	■ Bąbelki gazu w cieczy ■ Osad na czujniku wibracyjnym ■ Prędkość przepływu cieczy maks. 2 m/s ■ Lepkość cieczy maks. 350 mPas	■ Tylko ciecze homogeniczne ■ Maks. średnica DN250	■ Bąbelki gazu w cieczy
           			

Detekcja rozdziału faz cieczy

Wygrywasz pięć do jednego

Bezpieczna i spokojna praca

Aby rozwiązać zadanie pomiaru poziomu i detekcji rozdziału faz cieczy, najważniejsze jest dokładne rozpoznanie zjawisk w zbiorniku. Tylko wówczas dobierzesz właściwą metodę pomiarową. Pomiar poziomu z detekcją rozdziału faz cieczy jest ważnym elementem w procesie technologicznym, który zawsze jest dynamiczny. Pojawiają się różne ciecze, złoże emulsji i warstwy sedymentacji, występują wahania gęstości i temperatury. Jeżeli zamierzasz skutecznie kontrolować ten proces, zapewnić bezpieczeństwo i spokojną pracę, użyj godnego zaufania urządzenia pomiarowego. Dla różnych aplikacji detekcji rozdziału faz oferujemy wystarczające, nie przewymiarowane technicznie i cenowo rozwiązanie zadania, wybrane spośród pięciu dostępnych wyłącznie w Endress+Hauser.



Radar falowodowy Twoja korzyść

Radar falowodowy Levelflex bardzo dokładnie i równocześnie mierzy łączny poziom oraz określa rozdział faz cieczy. Pomiar jest odporny na zmiany gęstości i temperatury cieczy. Radar falowodowy Levelflex jest doskonałym zamiennikiem nurników, często wysłużonych i generujących wysokie koszty eksploatacji. Dwa wyjścia sygnałowe umożliwiają szybkie dostarczanie wartości mierzonych do obwodów regulacji i sterowania.



Radar falowodowy + sonda pojemnościowa Twoja korzyść

Po raz pierwszy w historii jest dostępny unikatowy przetwornik poziomu w technologii SensorFusion, łączący dwie techniki pomiaru w jednym urządzeniu - radar falowodowy i sondę pojemnościową. Dzięki temu w jednym króćcu pomiar jest nadmiarowy i całkowicie odporny na powstawanie złoże emulsji międzywarstwowej. Levelflex Evolution gwarantuje pełne bezpieczeństwo i powtarzalność pomiaru.



Sonda pojemnościowa Twoja korzyść

Sonda pojemnościowa Liquicap zapewnia bardzo szybki pomiar przy nagłych zmianach poziomu. Gdy między cieczami występują złoże emulsji międzywarstwowej, sonda Liquicap jest najlepszym rozwiązaniem detekcji rozdziału faz. Nastawy sondy są przechowywane w nieulotnej pamięci, co ułatwia jej eksploatację (nie wymaga wielokrotnej kalibracji). Zaletą Liquicap jest niewątpliwie bardzo atrakcyjna cena.



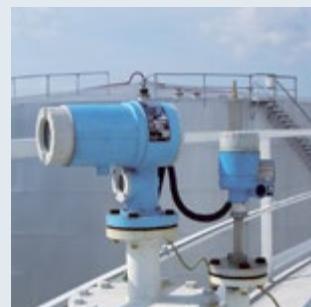
Radiometria Twoja korzyść

Gammapiłot z detektorem scyntylacyjnym o bardzo wysokiej czułości umożliwia zastosowanie izotopu o min. 10-krotnie mniejszej, bezpiecznej aktywności i 3-krotnie dłuższej żywotności od używanych dotychczas. Pomiar jest wygodny, bezinwazyjny i wybierany, gdy warunki w aparacie technologicznym oraz jego budowa uniemożliwiają zastosowanie innego rozwiązania. Endress+Hauser realizuje projekty radiometryczne „pod klucz”.

Sonda serwomechaniczna z pływakiem Twoja korzyść

Serwomechaniczna, inteligentna sonda pływakowa Proservo zapewnia bardzo dokładny i powtarzalny pomiar poziomu, gęstości punktowej oraz jej 16-punktowego profilu. Jest to również znana i powszechnie używana metoda wykrywania rozdziału faz cieczy.

Proservo NMS53x to urządzenie z dopuszczeniem GUM do pracy na zbiornikach pomiarowych w krajowych składach podatkowych. Gwarantuje rzetelność pomiaru zweryfikowaną przez niezależne, międzynarodowe autorytety metrologiczne (NMI, PTB).



Zadanie	Metoda pomiaru	Zalety / Korzyści	Ograniczenia / Wymagania
 ■ Wyraźny rozdział faz: ciecz / ciecz	Radar falowodowy Levelflex FMP51/52/54 	■ Jednoczesny pomiar łącznego poziomu i detekcja rozdziału faz cieczy ■ Wysoka dokładność pomiaru ■ Bez kalibracji „na mokro” ■ Odporność na zmiany gęstości ■ Łatwa podmiana nurnika ■ Możliwość skracania i wymiany falowodu ■ Aplikacje 450 °C / 400 bar	■ Znana stała dielektryczna (ϵ) cieczy tworzącej górną warstwę ■ Zmiany ϵ górnej warstwy cieczy wpływają na dokładność detekcji ■ ϵ górnej warstwy maks. 10 ■ Różnica między ϵ górnej i dolnej warstwy powinna być większa od 10 ■ Grubość emulsji maks. 50 mm ■ Długość falowodu maks. 10 m (większa na życzenie) ■ Grubość górnej warstwy min. 60 mm ■ Wrażliwość na dużą lepkość cieczy
 ■ Wyraźny rozdział faz: ciecz / ciecz ■ Rozdział faz z emulsją międzywarstwową ciecz / ciecz	Radar falowodowy + sonda pojemnościowa Levelflex FMP55 	■ Jednoczesny pomiar łącznego poziomu i detekcja rozdziału faz niewrażliwe na emulsję międzywarstwową ■ Brak konieczności kalibracji „na mokro” (s. koncentryczna) ■ Aplikacje 200 °C / 40 bar ■ Automatyczne obliczanie stałej dielektrycznej (ϵ) górnej warstwy cieczy	■ Zmiany ϵ górnej warstwy cieczy wpływają na dokładność detekcji ■ ϵ jednej z warstw maks. 10 ■ Różnica między ϵ górnej i dolnej warstwy powinna być większa od 10 ■ Grubość górnej warstwy min. 60 mm ■ Wrażliwość na wysoką lepkość cieczy ■ Wersja prętowa lub linkowa wymaga kalibracji „pusty” w zbiorniku lub naczyniu poziomowskazowym
 ■ Rozdział faz z emulsją międzywarstwową ciecz / ciecz	Sonda pojemnościowa Liquicap FMI51/52 	■ Odporność na złoże emulsji międzywarstwowej ■ Bardzo szybki pomiar (czas reakcji < 300 ms) ■ Brak konieczności kalibracji „na mokro” ■ Odporność na zmiany gęstości cieczy ■ Tradycyjna, sprawdzona metoda pomiaru ■ Atrakcyjność cenowa ■ Aplikacje 200 °C / 100 bar	■ Różnica między stałą dielektryczną (ϵ) obu warstw cieczy powinna być większa od 10 ■ Jedna z warstw cieczy powinna być nieprzewodząca ■ Nieprzewodzące osady pogarszają dokładność detekcji rozdziału faz ■ Długość elektrody maks. 10 m ■ Pomiar łącznego poziomu w zbiorniku wymaga użycia dodatkowego urządzenia
 ■ Wyraźny rozdział faz: ciecz / ciecz ■ Rozdział faz z emulsją międzywarstwową ciecz / ciecz	Sonda pływakowa z serwosterowaniem Proservo NMS53x 	■ Dopuszczenie GUM do składów podatkowych ■ Jednoczesny pomiar łącznego poziomu, gęstości, 16-pkt. profilu gęstości, detekcja rozdziału faz i wody dennej ■ Tradycyjna, sprawdzona metoda pomiaru ■ Wysoka dokładność ■ Odporność na zmiany ϵ cieczy ■ Odporność na złoże emulsji międzywarstwowej ■ Aplikacje do 200 °C / 40 bar	■ Dopuszczalna gęstość cieczy 0,4...2 g/cm³ ■ Różnica w gęstości między sąsiadującymi cieczami powinna być większa od 0,1 g/cm³ ■ Wrażliwość na osady i oblepianie ■ Konieczność okresowych przeglądów części elektromechanicznej przetwornika ■ Konieczność oczekiwania na wynik pomiaru po wydaniu polecenia detekcji rozdziału faz
 ■ Rozdział faz o dowolnej charakterystyce	Pomiar radiometryczny Gammapiot FMG60 	■ Pomiar bezinwazyjny, sprawdzony w użyciu ■ Odporność na wysokie temperatury i ciśnienia ■ Bardzo wysokie bezpieczeństwo ludzi dzięki 10-krotnie niższym aktywnościom izotopów względem zwykle używanych ■ Obsługa układu „pod klucz” po stronie Endress+Hauser, łącznie z utylizacją izotopów	■ Konieczna kalibracja „na mokro” ■ Zmiany gęstości cieczy wpływają na dokładność detekcji rozdziału faz ■ Pomiar łącznego poziomu w zbiorniku wymaga użycia dodatkowego izotopu

Wsparcie logistyki surowców do produkcji i wyrobów gotowych

SupplyCare

Kompleksowe zarządzanie zbiornikami magazynowymi

Kluczem do sprawnego zarządzania stanami magazynowymi surowców, używanych do produkcji, jest znalezienie zdrowego kompromisu pomiędzy częstością dostaw a zapotrzebowaniem na te surowce. Jednocześnie, stany magazynowe wyrobów gotowych muszą uwzględniać bieżący i prognozowany popyt na rynku. SupplyCare Enterprise to doskonałe narzędzie, które dostarcza Państwu pełnych i uporządkowanych informacji o ilości materiałów gromadzonych w zbiornikach magazynowych surowców i produktów gotowych.

Prowadzenie ręcznej inwentaryzacji w zbiornikach magazynowych pozwala pozyskać aktualne dane o ilości przechowywanych zasobów. Jednakże częste inwentaryzacje zwiększają koszty działalności Państwa zakładu. Zabierają one cenny czas i angażują zasoby ludzkie, a często również mają niekorzystny wpływ na czasy dostaw surowców i dystrybucję wyrobów gotowych, czyli logistykę w Państwa zakładzie.

Oprogramowanie SupplyCare Enterprise, które współpracuje z przetwornikami poziomu Endress+Hauser, pracującymi w zbiornikach magazynowych, pomaga w automatyzacji łańcucha dostaw dzięki płynnemu porządkowaniu informacji o stanach magazynowych niezależnie od umiejscowienia zbiorników.

✓ Zalety

- Śledzenie stanów magazynowych w parkach zbiorników z możliwością inwentaryzacji na żądanie
- Wizualizacja stanów magazynowych, raportowanie i dystrybucja danych do ośrodków decyzyjnych w firmie
- Automatyczne powiadamianie dostawców i odbiorców o stanach magazynowych



Zalety i korzyści

- Optymalizacja planowania dostaw, produkcji i sprzedaży
- Ograniczanie liczby okresowych inwentaryzacji w składach magazynowych
- Możliwość usprawnienia zarządzania stanami magazynowymi przez zastosowanie modelu VMI (Vendor Managed Inventory -> Twój magazyn zarządzany przez odbiorcę materiałów magazynowanych) lub SMI (Supplier Managed Inventory -> Twój magazyn zarządzany przez dostawcę materiałów magazynowanych)
- Kompletnie rozwiązanie wizualizacji i archiwizacji danych o zawartości zbiorników
- Narzędzie do gromadzenia danych niezbędnych do usprawnienia procesów księgowych, marketingowych i decyzyjnych w Twoim przedsiębiorstwie
- Narzędzie opracowane przez Endress+Hauser - doświadczonego lidera rynkowego w zakresie pomiarów poziomu, objętości i masy produktów przechowywanych w zbiornikach magazynowych
- Profesjonalne wsparcie techniczne Endress+Hauser w fazach doboru właściwej aparatury pomiarowej do zbiorników magazynowych, jej uruchomienia i okresowych przeglądów
- Dostępny pakiet serwerów sieciowych Fieldgate realizujących zadania telemetryczne

	Fieldgate		
Typ	FXA320	FXA520	FXA720
Konwersja	4...20 mA / TCP IP	HART / TCP IP	PROFIBUS DP / TCP IP
Maks. liczba urządzeń obiektowych	2	30	378
Interfejs	Ethernet / GSM / modem telefoniczny		

Dobór urządzeń pomiarowych i projektowanie

Applicator

Wsparcie w projektowaniu opomiarowania przemysłowych instalacji technologicznych

Czas to pieniądź

Współcześnie, wymagania stawiane projektantom instalacji przemysłowych są bardzo wysokie. Na nich spoczywa ogromna odpowiedzialność podczas doboru urządzeń obiektowych. Dlatego, aby usprawnić ich pracę, Endress+Hauser proponuje narzędzie, które umożliwia zarządzanie i przegląd całego projektu od strony AKP po to, aby podejmowanie decyzji było poparte pełną dokumentacją i prawidłowymi obliczeniami inżynierskimi. To one bowiem zwykle zabierają najwięcej czasu pracy projektanta.

Rzetelne i sprawne projektowanie

Oprogramowanie Applicator pozwala na dobór, wymiarowanie i generowanie szczegółowej specyfikacji urządzeń pomiarowych w trakcie projektowania. Po wprowadzeniu parametrów aplikacji pomiarowej, w tym temperatury, ciśnienia, zakres pomiaru, charakterystyki medium mierzonego itd., użytkownik otrzymuje odpowiedź w postaci właściwie dobranej metody lub kompletnego rozwiązania pomiaru. Moduł zarządzania projektem dokonuje pełnej archiwizacji codziennej pracy projektanta. Sekcja aplikacji przemysłowych umożliwia śledzenie typowych technologii przemysłowych i gromadzenie przydatnych wskazówek.

Użyj sprawdzonego narzędzia

Applicator to narzędzie rozwijane przez Endress+Hauser już od ponad 12 lat. Sprawdzone przez tysiące Klientów i gości odwiedzających nasze strony internetowe, oparte o szereg obowiązujących norm, z biblioteką odporności korozyjnej materiałów i przyjaznym interfejsem graficznym użytkownika, jest niezastąpionym narzędziem, które ułatwia pracę, przyczyniając się do Państwa wielu sukcesów zawodowych.



Jak otrzymasz Twoją kopię instalacyjną oprogramowania Applicator?

Applicator jest nieodpłatnym oprogramowaniem Endress+Hauser. Applicator może być użyty w wersji on-line w Internecie: www.pl.endress.com/applicator
 Bezpłatną kopię instalacyjną oprogramowania Applicator na komputer PC zamów przez e-mail info@pl.endress.com lub telefonicznie +48 71 773 00 00.



Zalety oprogramowania Applicator

- Rzetelność i pewność doboru AKP
- Oszczędność czasu
- Pełna dokumentacja i prawidłowe obliczenia
- Przyjazny interfejs ułatwiający pracę
- Ponad 560 przyrządów pomiarowych Endress+Hauser dostępnych do konfiguracji w wersji internetowej Applicator'a

Wymagania systemowe	Windows 2000, XP (z aktualną wersją Service Pack)
Pamięć RAM	min. 512 MB RAM, zalecane 1024 MB
Procesor	min. Pentium III 1 GHz
Dysk twardy	min. 500 MB wolnego miejsca
Napęd CD-ROM	Wersja instalacyjna Applicator 10.x jest dostarczana na płycie DVD
Przeglądarka internetowa	Microsoft Internet Explorer 5.5 lub podobna
Przeglądarka plików PDF	Adobe® Acrobat® Reader 5.0.5 lub nowszy
Zakres dostawy	Płyta DVD, instrukcja obsługi

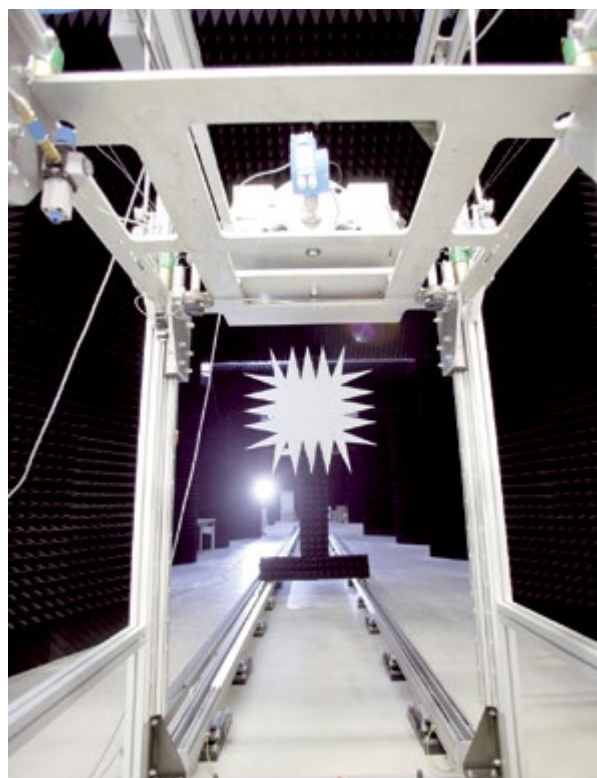
Jakość potwierdzona badaniami i certyfikatami

Ośrodek badawczo-rozwojowy

Gwarancja najwyższej jakości i trwałości przyrządów Endress+Hauser

Niemiecki ośrodek badawczo-rozwojowy w centrum produkcyjnym Endress+Hauser Maulburg (międzynarodowa akredytacja: DATECH, FM, CSA) posiada trzy laboratoria umożliwiające testowanie bezpieczeństwa przyrządów, weryfikację kompatybilności elektromagnetycznej i symulowanie warunków procesowych. Szereg stanowisk badawczych pozwala na sprawdzanie przyrządów w rzeczywistych warunkach pracy. Ich kluczową rolą jest pomoc w nieustannym podwyższaniu niezawodności i jakości produktów Endress+Hauser. Konstruktorzy testują tu przyrządy z wyprzedzeniem, często równoległe z fazą ich projektowania. Różnorodne testy wytrzymałościowe i badania przyrządów są prowadzone w ekstremalnych warunkach,

przewidywanych dla aplikacji rzeczywistych. Próby obejmują m.in. badania w warunkach zagrożenia wybuchem, analizy odporności na ścieranie i tarcie, testy klimatyczne, badania obciążalności mechanicznej i szczelności. Na szczególną uwagę zasługuje w pełni zautomatyzowana instalacja kontrolno-pomiarowa o pojemności 6000 litrów, wykorzystywana do symulacji przeciążeń ciśnieniowych oraz akredytowane laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej, którego koszt budowy pochłonął kilka milionów EUR. Centrum testowe Endress+Hauser Maulburg prowadzi również szkolenia inżynierów serwisu oraz Klientów firmy. Zaplecza techniczne laboratoriów pozwalają na symulację warunków obiektowych pracy urządzeń pomiarowych w celu m.in. analizy i usuwania nieprawidłowości lub przeprowadzenia prób, które kończą się wystawieniem certyfikatów specjalnych.



PTB



DATECH

EMC

OIML R85



Bezpieczeństwo funkcjonalne

Safety Integrity Level (SIL) - Gwarancja niezawodności przyrządów

Przyrządowe systemy

bezpieczeństwa (Safety Instrumented Systems, SIS) stały się w ostatnich latach obiektami szczególnego zainteresowania w inżynierii procesowej. Obok regularnych szkoleń BHP pracowników są one podstawowymi narzędziami poprawy bezpieczeństwa na instalacji przemysłowej. Przyczyniają się do zmniejszania czasu przestoju powodowanego awarią na instalacji, której nierzadko towarzyszą skutki uboczne w postaci obrażeń personelu, strat w majątku trwałym zakładu i/lub zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Wszystkie one wraz z utraconymi korzyściami związanymi z zatrzymaniem produkcji zwiększają koszty działalności zakładu i są w najwyższym stopniu niepożądane. W inżynierii przemysłowej system SIS składa się najczęściej z urządzenia pomiarowego, układu logicznego (np. sterownika PLC) oraz urządzenia wykonawczego (np. zaworu).

Poziom nienaruszalności

bezpieczeństwa (Safety Integrity Level, SIL) jest nadawany każdemu z elementów przyrządowego systemu bezpieczeństwa oraz jemu samemu zgodnie z wytycznymi, zawartymi w normach PN-EN 61508/PN-EN 61511. Oznaczenie SIL jest nadawane jako rezultat szczegółowych badań urządzenia w trakcie jego rozwoju lub obliczeń statystycznych jego parametrów niezawodnościowych. Im wyższy jest poziom SIL, tym mniejsze jest ryzyko awarii na instalacji technologicznej spowodowane niesprawnością systemu SIS lub jego elementów, w tym urządzenia pomiarowego. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa może być nadany przez niezależną od jego wytwórcy instytucję audytorską lub przez samego producenta urządzenia. Jednak za każdym razem tworzona jest dokumentacja dotycząca bezpieczeństwa urządzenia, która jest nieodłącznym elementem dostawy.



Aparatura kontrolno-pomiarowa

Endress+Hauser dla wszystkich gałęzi inżynierii przemysłowej jest rozwijana zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 61508:2010.

Pełna lista urządzeń Endress+Hauser przystosowanych do pracy w przyrządowych systemach bezpieczeństwa wraz z kompletną dokumentacją jest dostępna w Internecie pod adresem www.pl.endress.com/SIL



Zbiorniki pomiarowe w składach podatkowych - pomiary, obliczenia objętości i masy

Endress+Hauser jest jedynym dostawcą systemu kontrolno-pomiarowego dla zbiorników w składach podatkowych, którego elementy pochodzą od jednego producenta. Dzięki temu system ten charakteryzuje się najwyższą niezawodnością i kompatybilnością poszczególnych składników. Endress+Hauser pozwala na wybór właściwej dla danej cieczy metody pomiaru poziomu napełnienia zbiornika. Dzięki temu mają Państwo gwarancję najwyższej dokładności i rozdzielczości pomiarów w składach podatkowych.

Metoda radarowa

Rodzina przetworników radarowych Micropilot zapewnia bezkontaktowy, dokładny i powtarzalny pomiar poziomu napełnienia zbiornika pomiarowego lub magazynowego,

bezcisnieniowego, niskociśnieniowego i ciśnieniowego.

Metoda ze sterowaniem nadążnym

Przetwornik poziomu Proservo wykorzystuje wysokiej dokładności metodę serwosterowania i czujnik pływakowy. Inteligentny przetwornik pełni ponadto funkcję koncentratora danych z pozostałych czujników, pracujących na zbiorniku. Umożliwia transmisję cyfrową poziomu cieczy, punktowej lub średniej temperatury w zbiorniku, wartości ciśnienia, gęstości, poziomów rozdziału faz cieczy itd.

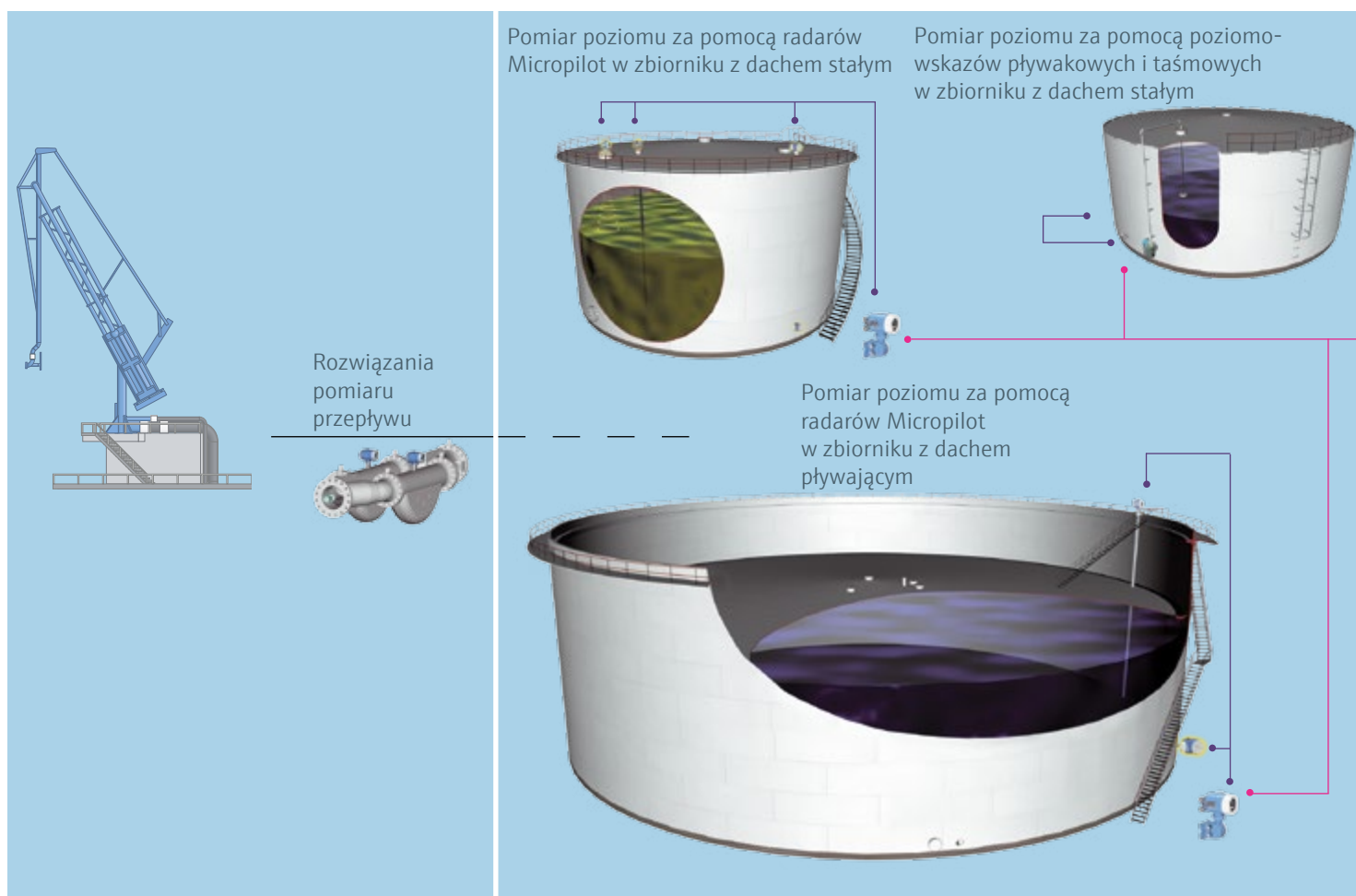
Metoda mechaniczna

Ze względu na zasadę działania, mechaniczne przyrządy do pomiaru poziomu nazywane są poziomowskazami pływakowymi lub taśmowymi. Prosta konstrukcja

mechaniczna stanowi ekonomiczne i niezawodne rozwiązanie, sprawdzające się niezmiennie od ponad 50 lat.

Tankvision - system nadzoru składu podatkowego

Jest on najnowocześniejszym, unikatowym systemem zarządzania zbiornikami w składach podatkowych i na terminalach zbiorników magazynowych. Umożliwia zbiorczą koncentrację danych, przeliczanie zawartości zbiorników, wizualizację i archiwizację danych ze wszystkich zbiorników, jak również raportowanie według indywidualnych wymagań. Tankvision jest oparty na technologii sieciowej web-serwerów i umożliwia komunikację z dowolnym komputerem PC przy zastosowaniu sieci Ethernet i protokołu TCP/IP.





Micropilot S
Pomiary rozliczeniowe
poziomu



Micropilot
Pomiary inwentaryzacyjne
poziomu



Proservo
Pomiary rozliczeniowe
poziomu



Levelflex
Pomiary inwentaryzacyjne
poziomu



**Poziomowskaz
pływakowy
lub taśmowy**



Prothermo
Pomiary temperatury
i poziomu wody dennej

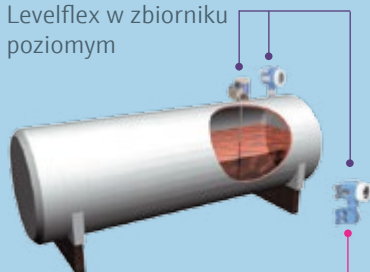


Omnigrad S
Pomiary punktowe
temperatury

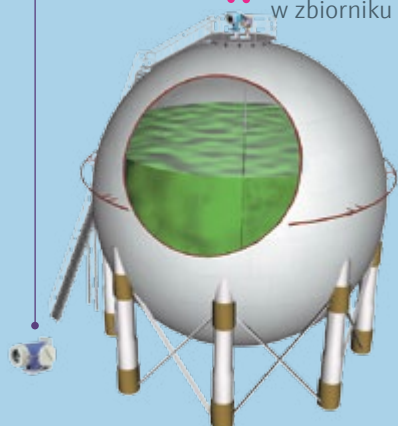


Cerabar S
Pomiary ciśnienia

Pomiar poziomu
za pomocą radarów
Levelflex w zbiorniku
poziowym



Pomiar poziomu
za pomocą
przetwornika Proservo
w zbiorniku kulistym



Tankvision
zarządzanie zbiornikami



Tankvision – system nadzoru zbiorników

Architektura

Tankvision - Tank Scanner NXA820

Tank Scanner łączy punktowe koncentratory danych pojedynczych zbiorników w jednej pętli obiektowej. Umożliwia nadzór maksymalnie 15 zbiorników. Wspierane są różne protokoły komunikacji obiektowej, z których najpowszechniej wykorzystuje się:

- Modbus RTU
- Sakura V1

Tank Scanner NXA820 jest wyposażony w komplet funkcji i algorytmów analizy stanów magazynowych. Obliczenia oparte są na standardach międzynarodowych, takich jak API, ASTM, IP, OIML R22 itd. NXA820 przelicza zawartość zbiorników m.in. na objętość całkowitą w warunkach pomiaru (TOV), objętość mierzoną brutto (GOV), objętość netto w warunkach odniesienia (NSV), masę itd. przy czym dostępne są różne opcje korekcji, np. uwzględniające sedimentację i wodę denną (S&W), temperaturę płaszcza zbiornika (CTSh), obecność dachu pływającego, deformację płaszcza wysokiego zbiornika, fazę lotną LPG itd.

W systemie zaimplementowanych jest ponad 85 różnych metod, zgodnych ze stosownymi normami uznawanymi w branżach paliwowo-gazowej, chemicznej i spożywczej. Tank Scanner może być stosowany jako samodzielna jednostka w małych parkach zbiorników lub jako składnik dużej sieci obiektowej, połączonej z centralnym systemem zarządzania np. w rafinerii.

Tankvision - Data Concentrator NXA821

Koncentrator danych jest zaawansowanym rozwiązaniem dla dużych terminali zbiorników. Zbiera on dane z rozproszonych jednostek Tank Scanner, umożliwia ich analizę oraz bilansowanie zawartości wszystkich zbiorników. Urządzenie pozwala na tworzenie statycznych i dynamicznych grup zbiorników. Przynależność zbiornika do grupy statycznej jest trwała, podczas gdy w przypadku grupy dynamicznej może być definiowana w czasie rzeczywistym, w zależności od potrzeb. NXA821 stanowią pojedyncze punkty dostępowe

do zbiorników, zapewniające użytkownikowi łatwy i wygodny nadzór stanów magazynowych na terminalach zbiorników.

Tankvision – Host Link NXA822

Host Link umożliwia komunikację systemu Tankvision NXA820/821 z systemem DCS/PLC użytkownika. Wszystkie wartości mierzone i obliczone, łącznie ze statusem i jednostkami miary są dostępne z poziomu centralnej dyspozytorni, gdzie mogą być wykorzystywane do nadzoru, procesów automatyzacji, logistyki i zarządzania. W razie potrzeby, istnieje możliwość stosowania kilku jednostek Host Link. Wykorzystując moduł Host Link, mapowanie danych z systemu Tankvision może być dostosowane do potrzeb użytkownika. Moduł Host Link jest wyposażony w interfejs Modbus, zarówno szeregowy, jak i TCP/IP. Jest to idealne rozwiązanie do komunikacji z systemami komputerowymi klientów i dostawców Inwestora.



Zarządzanie parkiem zbiorników pomiarowych (GUM) i magazynowych

Integracja z systemami DCS/MIS

Tankvision Inventory Management posiada funkcję komunikacji z systemami DCS/MIS. Dedykowany serwer OPC zapewnia przepływ danych do dowolnego systemu sterowania procesem, który posiada klienta OPC, włączając systemy DCS/MIS i SCADA. Dzięki temu osoby nadzorujące park zbiorników z dyspozytorni lub sterowni mogą uzyskiwać dostęp do danych mierzonych i obliczonych w dowolnym momencie.

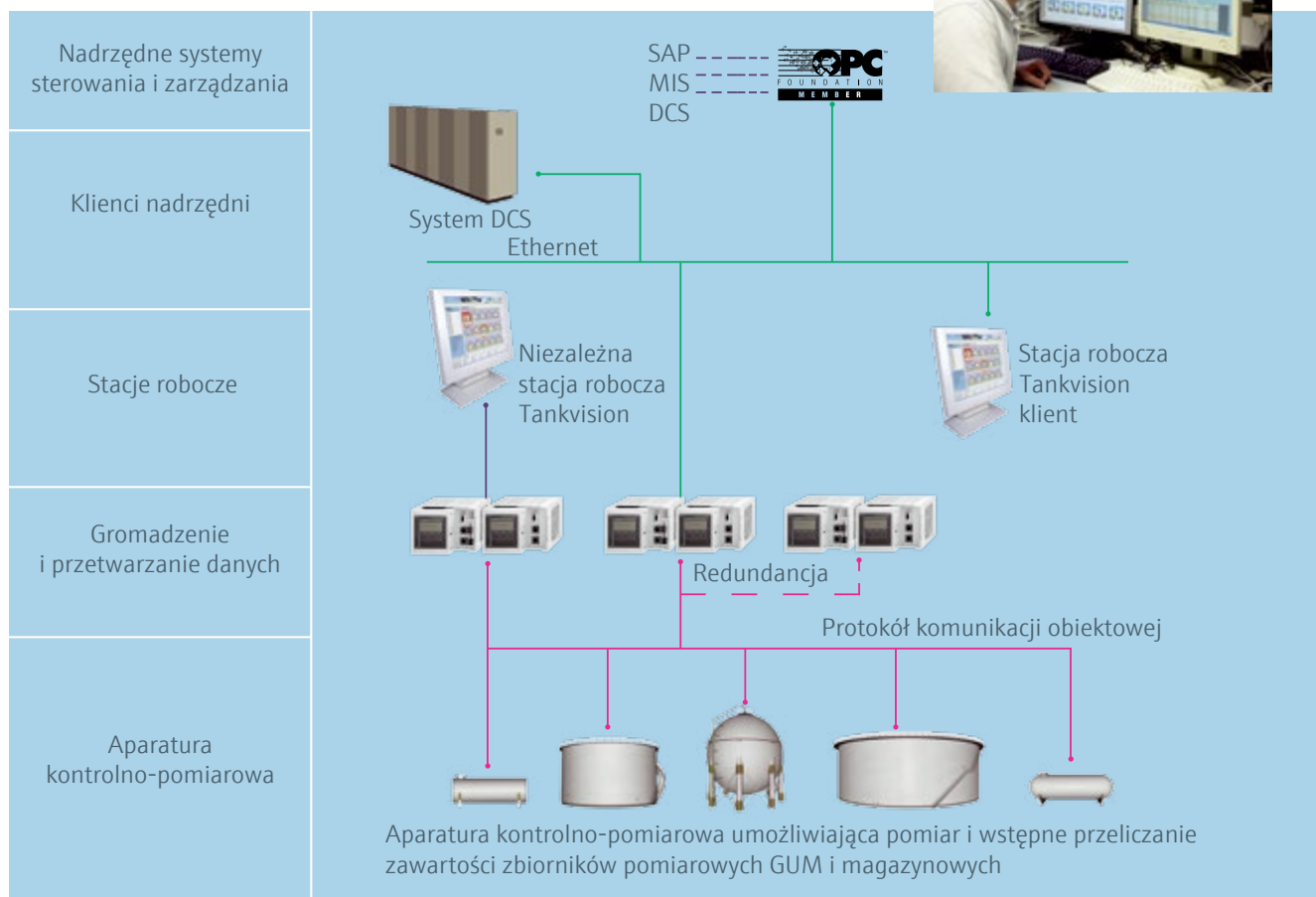
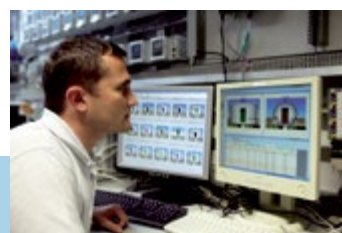
Integracja z systemem zarządzania przedsiębiorstwem

W licznych aplikacjach lokalna dystrybucja danych odbywa się poprzez sieci komputerowe LAN lub za pomocą dedykowanych stacji operatorskich, umożliwiając efektywną komunikację z nadrzędnym systemem zarządzania przedsiębiorstwem. Zaawansowane

usługi sieciowe udostępniają dane w czasie rzeczywistym w dowolnym miejscu, podłączonym do sieci. Tym samym możliwe jest natychmiastowe wykorzystanie wiedzy o stanach magazynowych w parku zbiorników do podejmowania decyzji na szczeblu zarządu, księgowości czy działu logistyki. Dzięki temu osiągnięta zostaje unikatowa przejrzystość przepływu środków produkcji i wyrobów gotowych, począwszy od ich przyjęcia na terminalu rozładunkowym, przez magazynowanie w parku zbiorników lub w składzie podatkowym a skończywszy na dystrybucji na terminalu załadunkowym.

Pozostałe funkcje

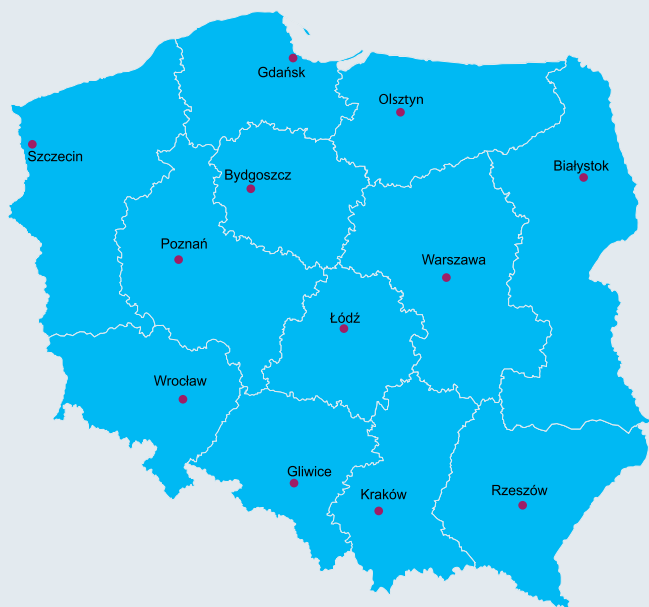
- Wizualizacja
- Analiza trendów historycznych
- Analiza możliwości dystrybucji mediów naftowych
- Obliczanie objętości i masy
- Zewnętrzne zarządzanie alarmami
- Bilansowanie i raportowanie
- Zdalna diagnostyka AKP on-line
- Ochrona zbiornika przed przełaniem



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 stopę 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 60 lat jej istnienia jest doświadczenie i wiedza o procesach technologicznych we wszystkich branżach przemysłu oraz kreatywność i zaangażowanie naszych pracowników.



www.pl.endress.com/poziom

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