

Elektrownie i elektrociepłownie z parowymi układami cieplnymi

Rozwiązania pomiarowe
dla energetyki zawodowej
i przemysłowej

Elektrownie i elektrociepłownie z parowymi układami cieplnymi





Dodaj energii swojej instalacji

Wytwórcy energii elektrycznej i ciepła pełnią kluczową rolę w gospodarce. Pomagamy zapewnić ciągłość i bezpieczeństwo pracy bloków energetycznych.

Świat potrzebuje niezawodnych dostaw energii

Odbiorcy wytwarzanej przez Państwa energii elektrycznej i ciepłej potrzebują pewnego dostawcy, a praca Waszego obiektu musi mieścić się w opłacalnym rachunku ekonomicznym. Jako Endress+Hauser pomagamy zapewnić ciągłość i bezpieczeństwo pracy elektrowniom i ciepłowniom na całym świecie.

W Waszej Elektrowni tkwi moc

Potrzebują Państwo wszechstronnie wykwalifikowanego partnera, niezawodnych rozwiązań, które spełnią wymagania Waszych standardów jakościowych. Często potrzebują Państwo również rewitalizować instalację do stanu technicznego, odpowiadającego najnowszym wymaganiom w zakresie niezawodności i opłacalności produkcji.

W obliczu zmian wynikających ze wzrastającego udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych, naszą misją jest zapewnienie Państwu profesjonalnego wsparcia i podzielenie się zgromadzonym przez nas doświadczeniem.

Obejmuje to również techniczne standardy bezpieczeństwa, a także zdolność sprostania wciąż rosnącym wymaganiom w zakresie technologii oczyszczania spalin z zanieczyszczeń gazowych (SCR, IMOS) i pyłowych (elektrofiltry).

Wybierając współpracę z naszą firmą:

zapewniają Państwo zgodność swojej aparatury z najnowszym stanem techniki

Wdrożymy u Państwa inteligentne układy pomiarowe, zgodne z najlepszą praktyką inżynierską.

zwiększają Państwo poziom bezpieczeństwa,

które rozumiemy jako diagnostykę, weryfikację i zgodność z wymaganym poziomem nienaruszalności bezpieczeństwa.

uzyskują Państwo dostęp do specjalistycznej wiedzy.

Doświadczeni inżynierowie są dziś w cenie. My dostarczamy dokładne przyrządy, ale jesteśmy także ekspertami, którzy mogą wesprzeć Państwa przy realizacji zadań modernizacyjnych, od koncepcji po uruchomienie i eksploatację.



Nasza oferta

Endress+Hauser jest od lat wiodącym dostawcą urządzeń pomiarowych, usług i rozwiązań dla branży produkcji energii w Europie, Azji i obu Amerykach.

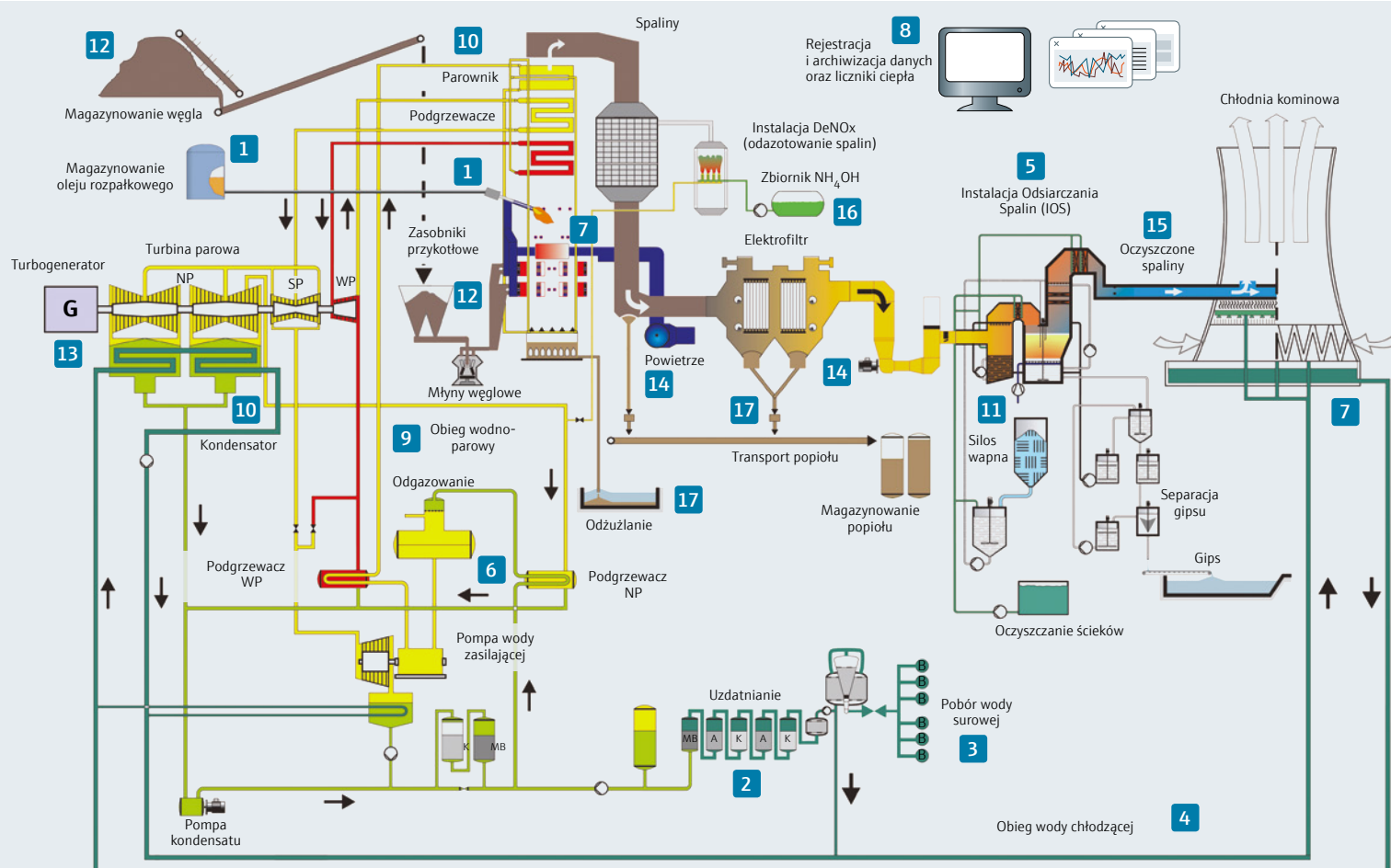
Posiadamy wiedzę i doświadczenie w obszarze wszystkich technik generowania energii, poczynając od najnowszych bloków nadkrytycznych, po energię odnawialną ze źródeł solarnych, spalanie biomasy i odpadów, a także energetykę wodną.



www.pl.endress.com/energetyka

Spis treści

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 4 | Rozliczanie zużycia paliw pomocniczych (1) | 17 | Pomiary napełnienia zasobników węgla (12) |
| 5 | Pomiary w procesach demineralizacji wody (2) | 18 | Detekcja wycieków w stojanie generatora (13) |
| 6 | Zasilanie wodą surową (3) | 19 | Kontrola smarowania łożysk wentylatorów (14) |
| 7 | Przepływ w obiegu wody chłodniczej (4) | 19 | Strumień emisji spalin (15) |
| 8 | Automatyczne pomiary pH w procesie odsiarczania spalin (5) | 20 | Pomiary na instalacji odazotowania spalin (16) |
| 9 | Pomiary gęstości zawiesiny na IMOS (5) | 21 | Sygnalizacja poziomu i przepływu popiołu (17) |
| 10 | Pomiary pH i SiO_2 w obiegu wodno-parowym (6) | 22 | Układy poboru i chłodzenia próbek wody zasilającej, wody kotłowej i pary |
| 11 | Pomiary przewodności i tlenu śladowego (6) | 24 | Przyjęcie i magazynowanie oleju rozpałkowego |
| 12 | Pomiary temperatury (7) | | |
| 13 | Rejestracja danych (8) | 26 | Po pierwsze bezpieczeństwo |
| 14 | Pomiary poziomu w obiegu wodno-parowym (9) | 27 | Usługi inżynierskie i serwisowe |
| 15 | Pomiary Δp poziomu i pomiary przepływu metodą zwężkową w obiegu wodno-parowym (9) | 28 | Heartbeat Technology |
| 15 | Pomiary ciśnienia w obiegu wodno-parowym (10) | 30 | Narzędzia inżynierskie on-line |
| 16 | Monitorowanie silosów wapnem i gipsem (11) | 31 | Znajdź nas na YouTube |



Rozliczanie zużycia paliw pomocniczych

Olej opałowy, gaz ziemny lub inne wysokometanowe gazy technologiczne są wykorzystywane jako paliwa pomocnicze w procesie rozpalania kotła oraz podtrzymywania spalania.

Przykład aplikacji – pomiar oleju rozpałkowego

Dokładny pomiar masy paliwa pomocniczego wymagany jest nie tylko do sterowania procesem spalania, lecz również podlega prawnej kontroli metrologicznej przez URE. Paliwo jest przechowywane w zbiornikach magazynowych i dostarczane do pierścieniowego systemu grzewczego. Powoduje to konieczność monitorowania rurociągu zasilającego oraz powrotnego.

Raportowanie do URE ilości zużytego oleju rozpałkowego odbywa się na podstawie legalizowanych przez GUM skidów pomiarowych, wyposażonych w zgodny z MID przepływomierz Promass F300, które mogą pracować na przyjęciu lub wydawaniu oleju.

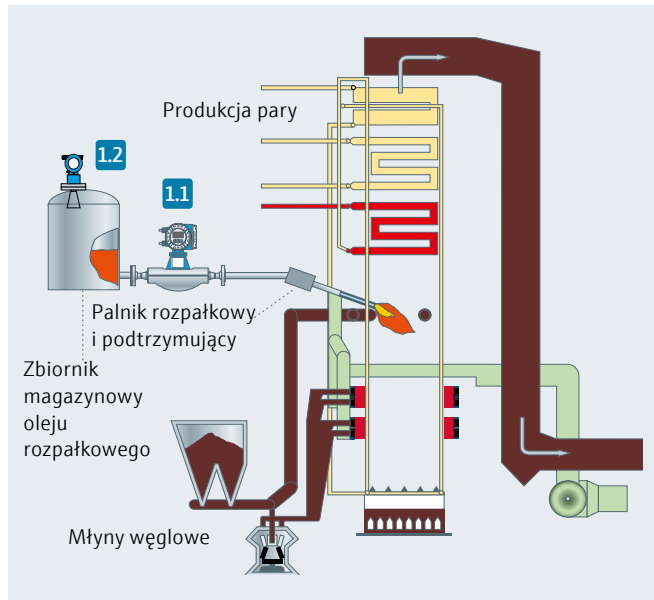
1.1 Promass – przepływomierz masowy Coriolisa

Łatwy w zabudowie. Umożliwia bezpośredni pomiar masy bez stosowania dodatkowego oprzyrządowania

- Zastępuje urządzenia mechaniczne podatne na zalepanie
- Brak części ruchomych zakłócających przepływ i pracę palników
- Zatwierdzenie typu do pomiarów rozliczeniowych (zgodnie z MI-005)
- Nie wymaga odcinków prostych i stosowania podpór
- Pomiar gęstości, temperatury i lepkości (opcja) – kontrola jakości oleju
- Unikatoowo mała waga i rozmiary – łatwość opróżniania rur pomiarowych

1.2 Micropilot – radarowa sonda poziomu

- Wygodny w użyciu, bezobsługowy i trwały przetwornik poziomu oleju. Bardzo wysoka dokładność i powtarzalność pomiaru
- Zastępuje przymiary ręczne, uciążliwe w użytkowaniu
- Aprobata GUM do pomiarów rozliczeniowych wg wymagań URE
- Odporność na zmiany gęstości



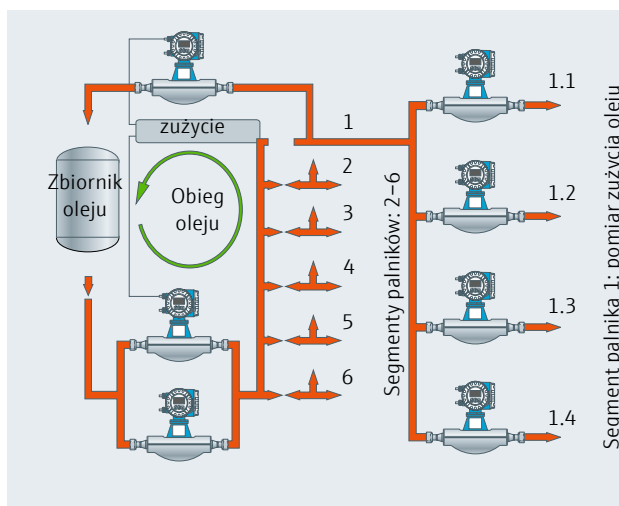
Micropilot FMR540



Proline Promass F 300



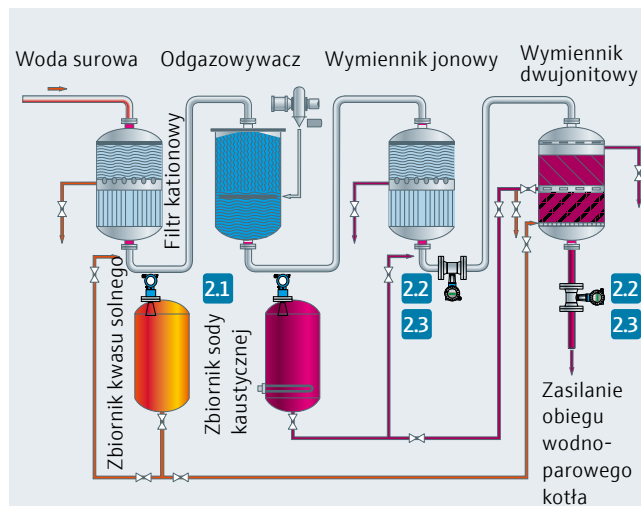
Przepływomierz Promass na rurociągu zasilającym segmenty palników



Układ zasilania palników olejem rozpałkowym

Pomiary w procesach demineralizacji wody

Kluczowym procesem w trakcie uzdatniania wody zasilającej obieg kotła parowego jest jej demineralizacja. W przypadku stosowania jonitowej metody odsalania, w stacji uzdatniania wody instalowane są wymienniki kationitowe i anionitowe oraz układ usuwania CO_2 . Złoża wymienników jonowych regeneruje się rozcieńczonymi roztworami kwasu solnego lub ługu sodowego. Uzdatniona woda kotłowa jest odsolona i odgazowana, posiada niską przewodność i małą zawartość krzemionki. Dla kontroli przepływu wody uzdatnionej do obiegu wodno-parowego, jak również przepływu chemikaliów do regeneracji jonitów, stosuje się pomiary zwężkowe (delta p) oraz przepływomierze objętościowe. Radarowe przetworniki poziomu zainstalowane na zbiornikach magazynowych umożliwiają kontrolę poziomu stężonych kwasów i ługów.



2.1 Micropilot – radarowa sonda poziomu

- Wygodny w użyciu bezobsługowy przetwornik poziomu
- Pomiar bezkontaktowy o wysokiej odporności chemicznej
- Przyrząd uniwersalny do różnych rodzajów cieczy
- Interfejs użytkownika w języku polskim

Prosonic Flow – przepływomierz ultradźwiękowy

2.2 Kompaktowy przepływomierz objętościowy

- Pełna odporność na zmiany przewodności wody
- Dynamika pomiaru 100:1 i bardzo małe straty ciśnienia
- Unikatowo krótkie odcinki proste (już od 5 średnic rurociągu)

Przepływomierz zwężkowy

2.3 Kompaktowy przepływomierz z przetwornikiem różnicy ciśnień

- Zmontowany i gotowy do użycia przyrząd pomiarowy
- Uruchomienie i diagnostyka bez używania programatorów
- Wyjątkowo atrakcyjna cena i szybki czas dostawy



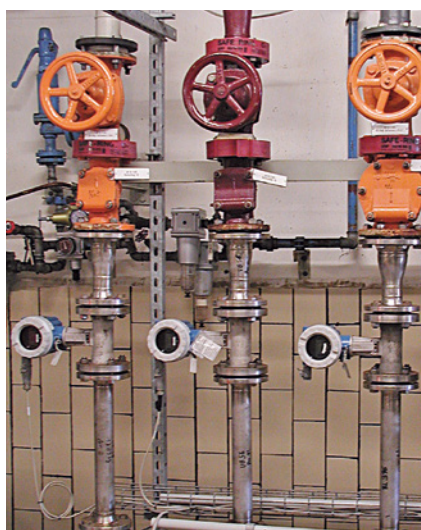
Przepływomierz
Prosonic Flow 92F



Przetwornik
różnicy ciśnień
Deltabar ze zwężką
pomiarową



Sonda radarowa
Micropilot FMR52



Przepływomierze Prowirl na stacji
przygotowania wody



Przetwornik różnicy ciśnień Deltabar
ze zwężką pomiarową na rurociągu wody
uzdatnionej



Radarowa sonda poziomu Micropilot
w zbiorniku magazynowym kwasu solnego

Zasilanie wodą surową

Z uwagi na straty w obiegu wodno-parowym, wymagane jest uzupełnianie tej instalacji wodą zasilającą, którą otrzymuje się z wody surowej w wyniku jej chemicznego uzdatniania. Woda surowa jest pobierana ze źródeł naturalnych, m.in. z rzek. Ponieważ nie jest ona wolna od zanieczyszczeń i minerałów, konieczny jest pomiar natężenia przepływu objętościowego w celu sterowania pracą urządzeń na stacji uzdatniania. Kontrola poziomu wody surowej w punktach jej poboru ze źródeł naturalnych pozwala na sterowanie pracą pomp i zasuw na wlocie do stacji uzdatniania.



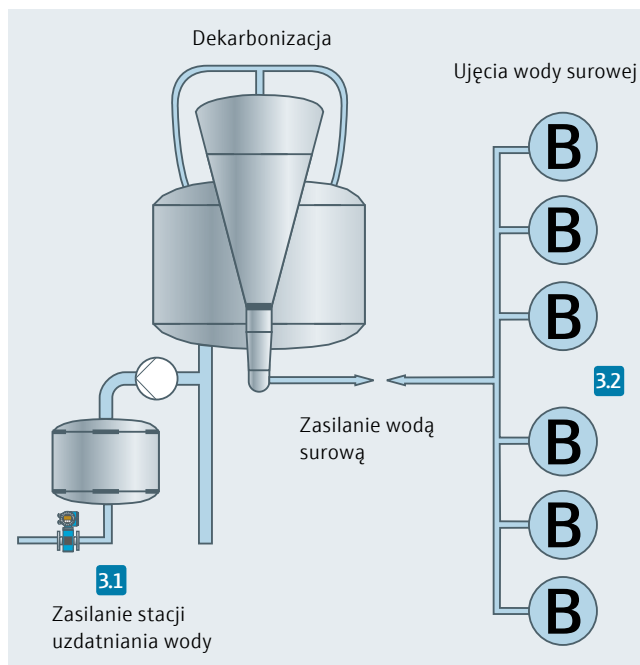
Proline Promag 400

3.1 Promag – przepływomierz elektromagnetyczny

- Kompaktowy przepływomierz objętościowy DN 02 – 2400
- Przyrząd nie wprowadza straty ciśnienia w rurociągu
- Bezobsługowość zapewniona przez brak części ruchomych
- Długie okresy między kalibracjami dzięki diagnostyce Heartbeat
- Automatyczny alarm przepływu niepełnym przekrojem czujnika
- Bardzo wysoka dynamika pomiaru sięgająca 1000:1
- Wyjścia impulsowe, analogowe i protokoły komunikacji cyfrowej; interfejs użytkownika w języku polskim



Przepływomierz Promag na rurociągach zasilania stacji uzdatniania wody



3.2 Micropilot – radarowa sonda poziomu

- Wygodny w użyciu, bezobsługowy przetwornik poziomu
- Pomiar bezkontaktowy, odporny na zamulenie i uszkodzenia
- Bardzo dobra odporność na warunki klimatyczne
- Możliwość linearyzacji do przepływu objętościowego na otwartym kanale grawitacyjnym wody surowej
- Interfejs użytkownika w języku polskim



Sonda radarowa Micropilot na ujęciu wody rzecznej do stacji uzdatniania

Przepływ w obiegu wody chłodniczej

Para powracająca z turbiny ulega skropleniu w kondensatorze podturbiniowym. Jest on wymiennikiem ciepła, przez który przepływają duże objętości wody chłodzącej. Zgodnie z prawami termodynamiki, prawidłowe chłodzenie jest warunkiem sprawności elektrowni kondensacyjnej. W pomiarach dużych objętości wody chłodzącej jest stosowany ultradźwiękowy przepływomierz bezinwazyjny, który dostarcza rzetelnych wyników pomiaru nawet na dużych średnicach rurociągu.



Prosonic Flow 93W

Wersja przenośna

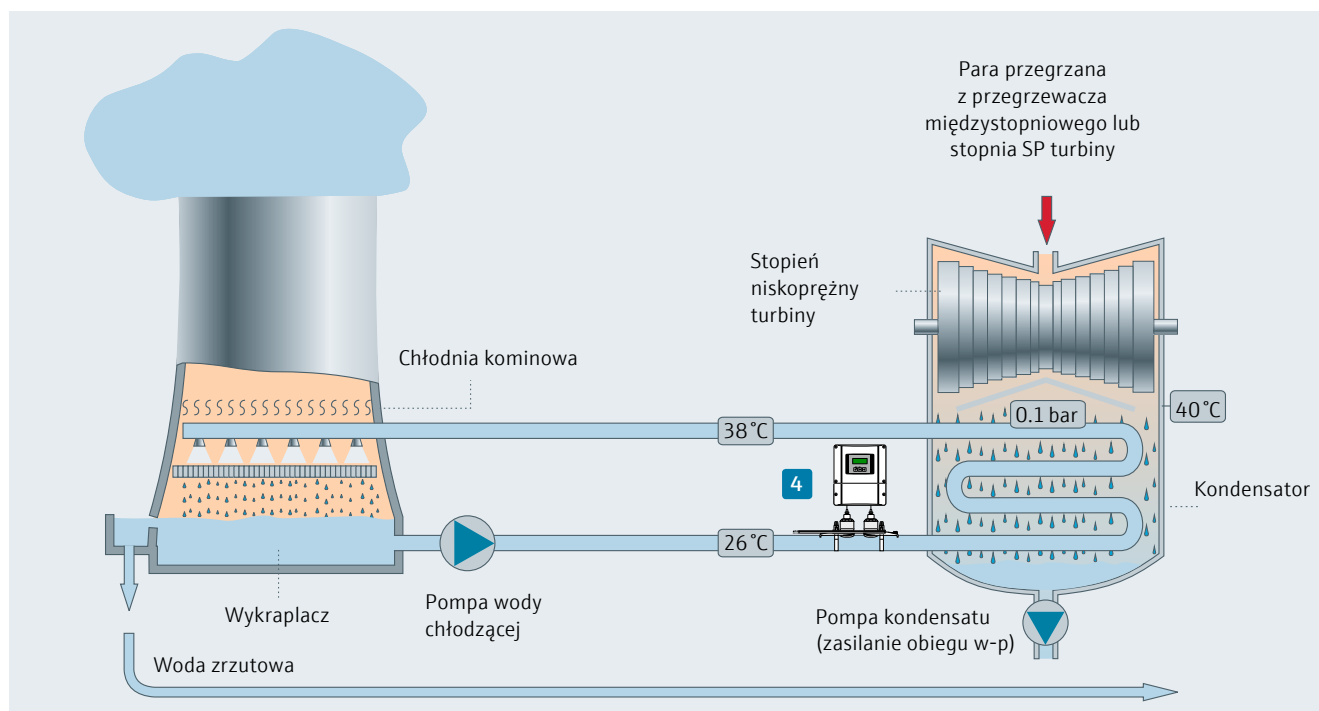


Przepływomierz Prosonic Flow na rurociągu wody chłodniczej

4 Prosonic Flow – przepływomierz ultradźwiękowy

Przepływomierz bezinwazyjny (również w wersji przenośnej)

- Szybki montaż bez ingerencji mechanicznej w rurociąg
- Brak części ruchomych zapewnia trwałość i bezobsługowość
- Przyrząd nie wprowadza strat ciśnienia w rurociągu
- Atrakcyjne cenowo rozwiązanie dla dużych średnic rury (do DN 4000)
- Wersja przenośna (bateryjna) przydatna do pomiarów kontrolnych



Automatyczne pomiary pH w procesie odsiarczania spalin

W instalacji mokrego odsiarczania spalin są zraszane wodną zawiesiną wapienną. Mączka wapienna wiąże dwutlenek siarki (SO_2), tworząc wodorosiarczyn wapnia. W efekcie natlenienia w absorberze powstaje zawiesina gipsowa, z której po odwodnieniu otrzymuje się gips. Mokre odsiarczanie z wysoką skutecznością usuwa ze spalin związki siarki i pozwala pozyskać wysokiej jakości gips budowlany. Kluczowe parametry dla kontroli procesu oczyszczania spalin to wartość pH zawiesiny, jej gęstość oraz zawartość suchej masy. Utrudnieniem w pomiarze pH jest ścierność płynącej zawiesiny i jej skłonność do krystalizacji na urządzeniach, dlatego wymagane jest sprawdzone rozwiązanie z układem czyszczenia.

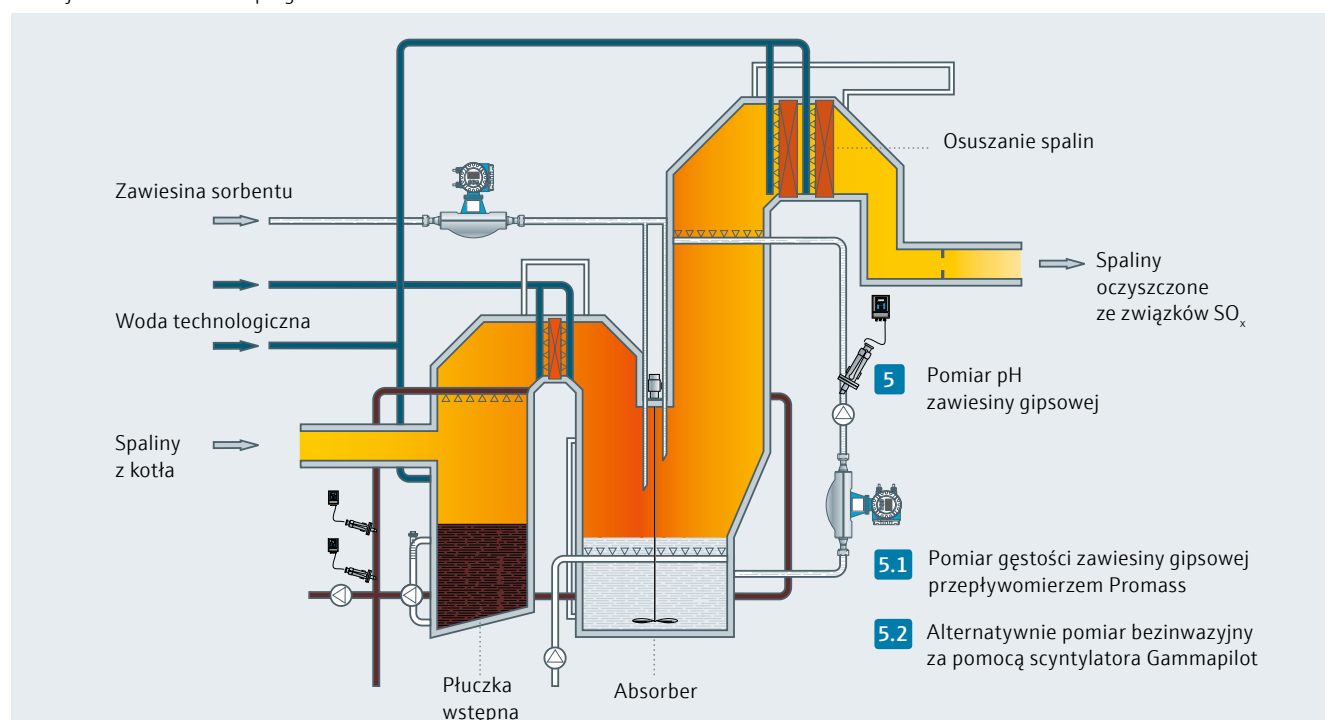
5 Memosens – cyfrowe czujniki pH i ORP Liquiline Control – automatyczny pomiar, czyszczenie i kalibracja czujników pH i potencjału redoks.

Inteligentne czujniki Memosens dla pH i ORP pozwalają na wygodne wzorcowanie w warsztacie. W ich pamięci przechowywane są nastawy kalibracyjne i diagnostyczne. Bezkontaktowe łącze zapewnia komunikację cyfrową o wysokiej odporności na zakłócenia elektromagnetyczne i na zawilgocenie. Dzięki temu pomiary są dokładne i powtarzalne, a diagnostyka kondycji czujnika pH może być prowadzona w sposób zdalny. System Liquiline Control odpowiada za automatyczne wsuwanie i wysuwanie elektrody pH, mycie i kalibrację według zaprogramowanych cykli bez konieczności stosowania oddzielnych sterowników PLC.

- Bezpieczny pomiar pH o wysokiej dyspozycyjności
- Kalibracja czujników pH wygodnie w laboratorium lub warsztacie
- Szybka diagnostyka kondycji czujników Memosens podczas pomiaru
- Zarządzanie elektrodami pH z komputera PC za pomocą adaptera czujników Memosens i oprogramowania Memobase Plus



System automatycznego pomiaru pH, czyszczenia i kalibracji elektrod ze złączem Memosens



Pomiary gęstości zawiesiny na IMOS

Pomiar gęstości zawiesiny sorbentu ma, obok analizy jej odczynu pH, podstawowe znaczenie dla skuteczności i wydajności odsiarczania gazów spalinowych z kotła. Po osiągnięciu właściwego załadowania zawiesiny jest ona wyprowadzana do instalacji odwodnienia.



Przepływomierz Promass
w obiegu absorbera
odsiarczania spalin

5.1 Promass – przepływomierz masowy Coriolisa

- Pomiar gęstości i temperatury jednym urządzeniem
Pomiar strumienia masy w przypadku montażu w rurociągu głównym
- Odporność na ścierne i agresywne właściwości zawiesiny gipsowej
- Bardzo wysoka dokładność – do 0.0005 g/cm³
- Alternatywa dla pomiarów gęstości metodą izotopową



Przetwornik radiometryczny
Gammapiłot w obiegu
absorbera odsiarczania spalin

5.2 Gammapiłot – pomiar radiometryczny

- Bezkontaktowy pomiar gęstości, instalowany na zewnątrz rurociągu
- Brak przerw w pomiarze
- Niewrażliwy na agresywne i ścierne media



Pomiary pH i SiO_2 w obiegu wodno-parowym

Para podawana na turbinę musi odznaczać się wysoką czystością. Z kolei pH wody zasilającej kotła jest utrzymywane w zakresie alkalicznym, co pozwala utrzymać warunki optymalne dla ochrony przed korozją rurociągów i innych urządzeń technologicznych, a tym samym zapobiega przyspieszonemu zużyciu materiałowemu instalacji.

6 Pomiar pH w wodzie ultraczystej

1) Czujnik pH Memosens z pierścieniem solnym w stalowej komorze przepływowej

- Stabilny i trwały pomiar pH
- Eliminacja błędów od czynników środowiskowych, np. wilgoci
- Cyfrowa technologia Memosens
- Kompensacja temperaturowa NTC30k
- Elektroda żelowa bez podawania ciekłego KCl, łatwy montaż

2) Wyznaczenie pH za pomocą pomiaru przewodności różnicowej:

dwa czujniki przewodności, przed i za kolumną kationitową, z przetwornikiem Liquiline zawierającym oprogramowanie do wyliczenia pH różnicy przewodności.



Cyfrowy czujnik pH z pierścieniem solnym

6.1 Monitorowanie krzemianów $[\text{SiO}_4]^{4-}$ / krzemionki SiO_2

Spośród zanieczyszczeń w obiegu parowym, kotła i turbiny, krzemionka pełni znaczącą rolę z powodu jej wysokiej rozpuszczalności w parze. Wytrącając się, tworzy ona osady na powierzchniach urządzeń, w tym na łopatkach turbin. Obniża to sprawność cieplną obiegu i powoduje ryzyko lokalnego przegrzania. Analizatory krzemionki Liquiline odznaczają się:

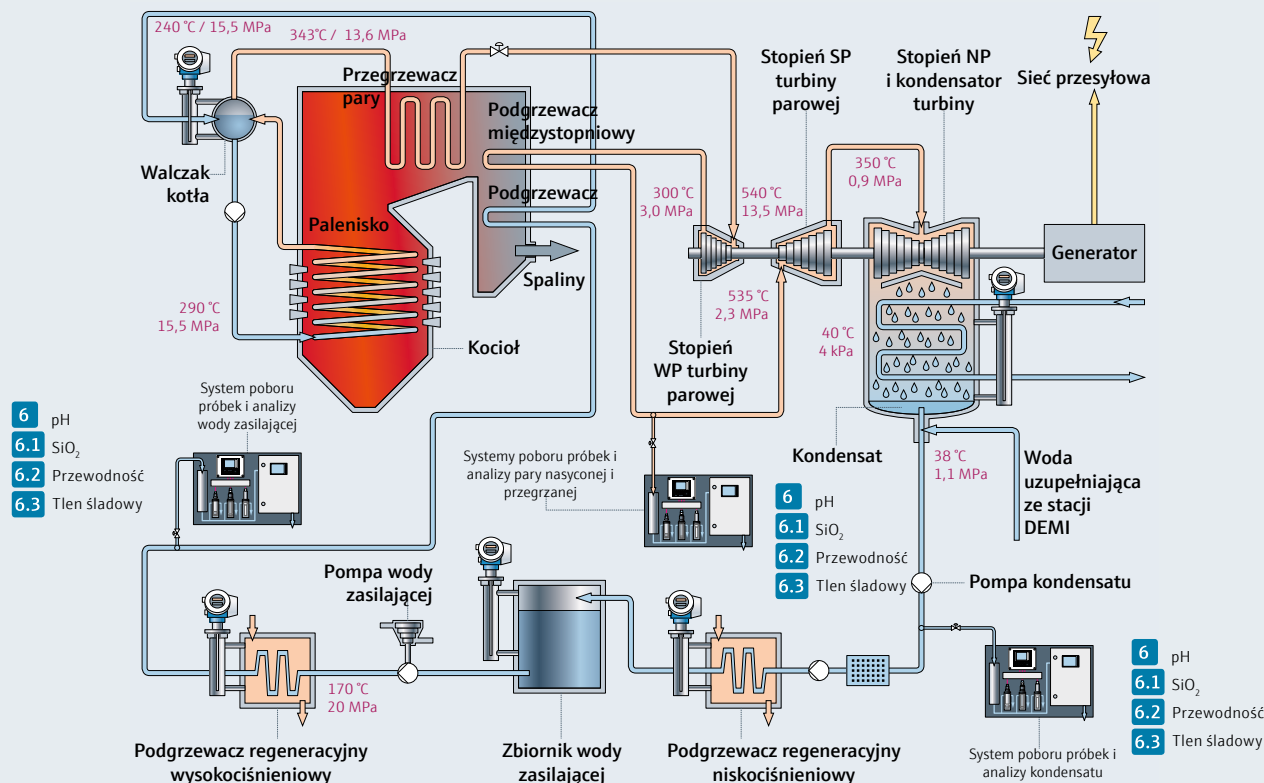
- niewielkim zużyciem reagentów
- niską obsługowością
- niezawodnością pomiaru
- kompaktową budową łatwą do integracji z systemami poboru próbek wody i pary.



Liquiline System Ca80Si – dokładny pomiar krzemionki w wodzie i parze

Więcej o pomiarach analitycznych w obiegu wodno-parowym:
www.pl.endress.com/monitorowanie-jakosci-wody-i-pary

Obieg wodno - parowy bloku energetycznego w elektrowni kondensacyjnej



Pomiar przewodności i tlenu śladowego

6.2 Pomiar przewodności właściwej

Przewodność elektrolityczna jest miarą zawartości w wodzie rozpuszczonych soli i własności korozyjnych wody. Z kolei jony rozpuszczonych metali alkalicznych i żelaza unoszone w parze odkładają się w postaci osadów na łopatkach poszczególnych stopni turbiny.

Wartość przewodności właściwej jest uważana za podstawową miarę czystości chemicznej wody i pary i jest jednym z najważniejszych parametrów podlegających kontroli przy prowadzeniu pracy bloku energetycznego. Służy również do kontrolowania stopnia odgazowania wody, a także stopnia zatkania wody kotłowej po odbiorze pary. Pomiar za wymiennikiem kationitowym pozwala wyodrębnić składową przewodności, wynikającą z kondycjonowania wody zasilającej. Współpracują z uniwersalnymi, wielokanałowymi przetwornikami pomiarowymi Liquiline.

- Montowane na gotowych panelach przygotowania próbek, odpowiednich do parametrów punktu pomiarowego
- Z kolumnami kationitowymi dla wody zasilającej i pary
- Pomiar przewodności różnicowej i obliczanie pH
- Cyfrowe czujniki w technologii Memosens
- Kompaktowa konstrukcja łatwa w rozbudowie
- Systemy pomiarowe zgodne z wytycznymi VGB i PN

Więcej o pomiarach przewodności elektrolitycznej:
www.pl.endress.com/przewodnosc-wody-kotlowej



Wieloparametrowy przetwornik pomiarowy Liquiline z cyfrowym czujnikiem przewodności z łączem Memosens



6.3 Tlen rozpuszczony w wodzie (DO)

Woda w obiegu wodno-parowym kotła energetycznego powinna być odtleniona do poziomu zapewniającego odpowiednie warunki ochrony przeciwkorozyjnej rurociągów i stalowych elementów układu parowo-wodnego. W zależności od chemicznego reżimu prowadzenia bloku energetycznego, wartości rozpuszczonego w wodzie tlenu utrzymywane są w granicach od kilku do kilkudziesięciu jednostek ppb. W przypadku pracy bloku w reżimie amoniakalno-tlenowym, coraz częściej stosowanym dla największych jednostek wytwórczych, pomiar rozpuszczonego tlenu wraz pomiarem pH są podstawą sterowania układami dozowania odpowiedzialnymi za jakość kondycjonowania wody zasilającej.

Dzięki zastosowanej technologii cyfrowej Memosens, czujnik rozpuszczonego tlenu łączy w sobie prostotę obsługi z integralnością danych pomiarowych i diagnostycznych. Zapis i śledzenie danych w pamięci czujników Memosens umożliwiają ich zdalną kalibrację w laboratorium oraz predykcyjną obsługę.

- Stabilność, pewność i liniowość pomiaru
- Niska obsługowość
- Kontrola zawartości tlenu na poziomie ppb

Monitorowanie tlenu rozpuszczonego w wodzie:
www.pl.endress.com/tlen-w-wodzie-kotlowej



Cyfrowy czujnik tlenu rozpuszczonego Oxymax



Panelowe systemy poboru i analizy próbki pary i wody z układami do pomiaru pH, przewodności, tlenu i SiO₂

Pomiary temperatury

Temperatura jest jednym z najczęściej mierzonych parametrów w energetyce. Niezależnie od rodzaju instalacji wytwórczej, dokładne i niezawodne pomiary temperatury są kluczowe dla prowadzenia obiektu. Endress+Hauser oferuje pełny asortyment termometrów kompaktowych i modułowych osłon termometrycznych, przetworników pomiarowych i akcesoriów przydatnych w każdej elektrowni i elektrociepłowni.

Przykład zastosowania:

Systemy chłodzenia olejów podawanych na łożyska pomp, turbin i generatorów pozwalają utrzymać właściwą temperaturę panewek i dlatego niezawodność ich pracy pełni kluczową rolę dla bezpieczeństwa pracy bloku. Obwód chłodzący oleju jest stale monitorowany pod kątem ciśnienia i temperatury. Na rysunku po prawej zilustrowano przykładowy schemat kontroli temperatury w układzie smarowania pompy wody chłodzącej.



7 Pomiary temperatury

Pomiary temperatury są realizowane za pomocą termopar lub czujników RTD umieszczonych w osłonach oraz obwodu sygnałowego zawierającego albo obiektowy przetwornik temperatury, albo kartę wejściową systemu automatyki DCS lub PLC.

W obwodzie tym sygnał z czujnika (Ω lub mV) jest przetwarzany na standardowy sygnał prądowy 4-20 mA lub cyfrowy zgodny z protokołami HART®, PROFIBUS lub Foundation Fieldbus™.

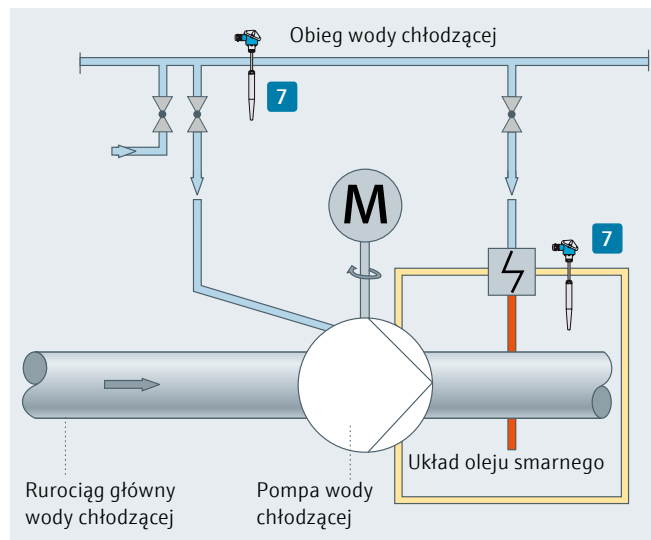
1) Czujniki

W energetyce wykorzystuje się zarówno termometry rezystancyjne (RTD) i termopary (TC). Każdy z nich ma swoje specyficzne obszary zastosowań wykorzystujące zalety danej techniki.

- Endress+Hauser opracował termometr oporowy **StrongSens** o odporności na drgania do 60 g w temperaturach do 500°C. Dzięki specjalnej konstrukcji czujnika termometry StrongSens doskonale sprawdzają się w monitorowaniu układów o wysokim poziomie wibracji, takich jak układy sprężarkowe i pompowe.

2) Przetworniki pomiarowe

- Choć wiele termometrów jest łączonych bezpośrednio do układów sterowania, korzystniejsze jest stosowanie obiektowych przetworników temperatury. Ułatwia to obsługę punktu pomiarowego i zwiększa jego niezawodność. Przetworniki z serii iTemp oferują szybkie podłączenie na zaciskach sprężynowych niewymagających stosowania dodatkowych narzędzi.



Pomiary krytyczne: w pokazanym przypadku 3 termometry na rurociągu parowym konfigurowane są w układzie wyboru 2 z 3.

- Podłączenie do inteligentnego przetwornika pomiarowego pozwala na prowadzenie zaawansowanej diagnostyki i predykcyjnej obsługi termometru.
- Inteligentne przetworniki pomiarowe umożliwiają zdalną kalibrację i pracę w układach bezprzewodowej transmisji sygnału.

3) Osłony, termometry przyłgowe i wielopunktowe

- Osłony termometryczne oferujemy w wykonaniu spawanym z odcinka rury lub jako rozwiercaną z litego pręta – zależnie od parametrów procesu.
- Przyłgowe termometry powierzchniowe są idealne dla zastosowań, w których pomiar zanurzeniowy jest niewykonalny.
- W układach wielopunktowych poszczególne czujniki RTD lub TC montowane są na jednym przyłgzu technologicznym. Są to rozwiązania inżynierskie, projektowane do dokładnego pomiaru profilu temperatury.

Rejestracja danych



Nastawnia blokowa nowoczesnej elektrowni

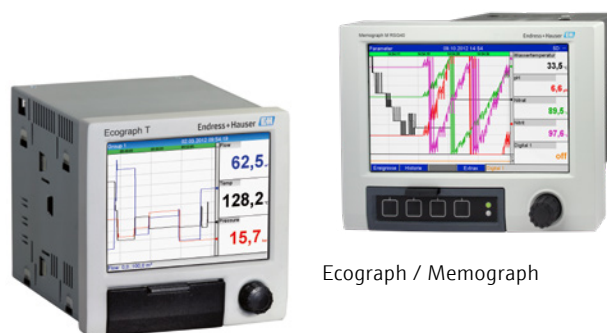
Główny panel systemu automatyki w nastawni blokowej jest miejscem, w którym schodzą się wszystkie sygnały z obiektu i gdzie realizowane są funkcje sterowania i regulacji procesu generacji energii.

8 Ecograph / Memograph – Graficzny Manager Danych

Rejestratory Ecograph i Memograph są jednocześnie wszechstronnymi stacjami procesowymi służącymi dla bezpiecznego zapisu danych pomiarowych, zarządzania nimi i do lokalnej wizualizacji. Dla celów zdalnej obsługi z dowolnego komputera podłączonego do sieci Ethernet, rejestratory wyposażone są w web-serwer.

- Pewność: bezpieczna archiwizacja w pamięci wewnętrznej i na karcie SD.
- Elastyczność: wyświetlanie w formie wartości liczbowych, przebiegów krzywych lub wykresów słupkowych.
- Pakiety: oprogramowanie Field Data Manager do obsługi i wizualizacji danych.
- Komunikacja: standardowe łącza Ethernet, RS232/485 i USB.

Rejestratory ekranowe są popularnymi urządzeniami lokalnego gromadzenia danych i zarządzania nimi. Funkcje transmisji danych zgodnie ze standardowymi protokołami cyfrowymi pozwalają na ich kompatybilność ze wszystkimi współczesnymi systemami automatyki.



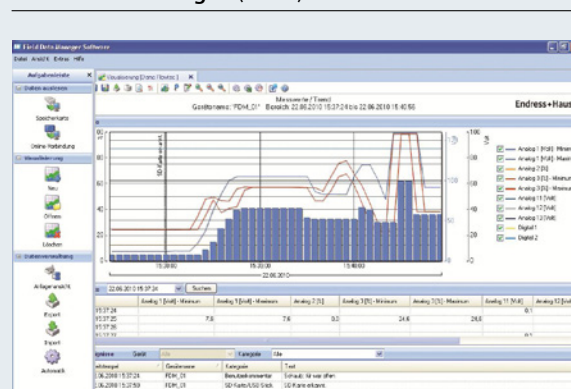
Ecograph / Memograph

8.1 Field Data Manager (FDM) – oprogramowanie do wizualizacji i analizy danych

Program Field Data Manager (FDM) może być używany do odczytu, zapisu i graficznej prezentacji zapisanych danych. W oparciu o bazę danych SQL, dane mogą być odczytywane na bieżąco z urządzenia lub jako dane archiwalne zapisane w pamięci albo na karcie SD.

- Archiwizacja i zarządzanie zapisanymi danymi pomiarowymi.
- Elastyczna wizualizacja danych historycznych na potrzeby analizy przebiegu procesu technologicznego.
- Automatyczne lub ręczne tworzenie raportów dla celów walidacji procesu lub jako wymaganego komponentu dokumentacji jakościowej.
- Automatyczny odczyt podłączonych urządzeń i zabezpieczenie przed manipulacją danych przechowywanych w bazie.
- Intuicyjna obsługa z pomocą kontekstową dla poszczególnych czynności.

Field Data Manager (FDM)



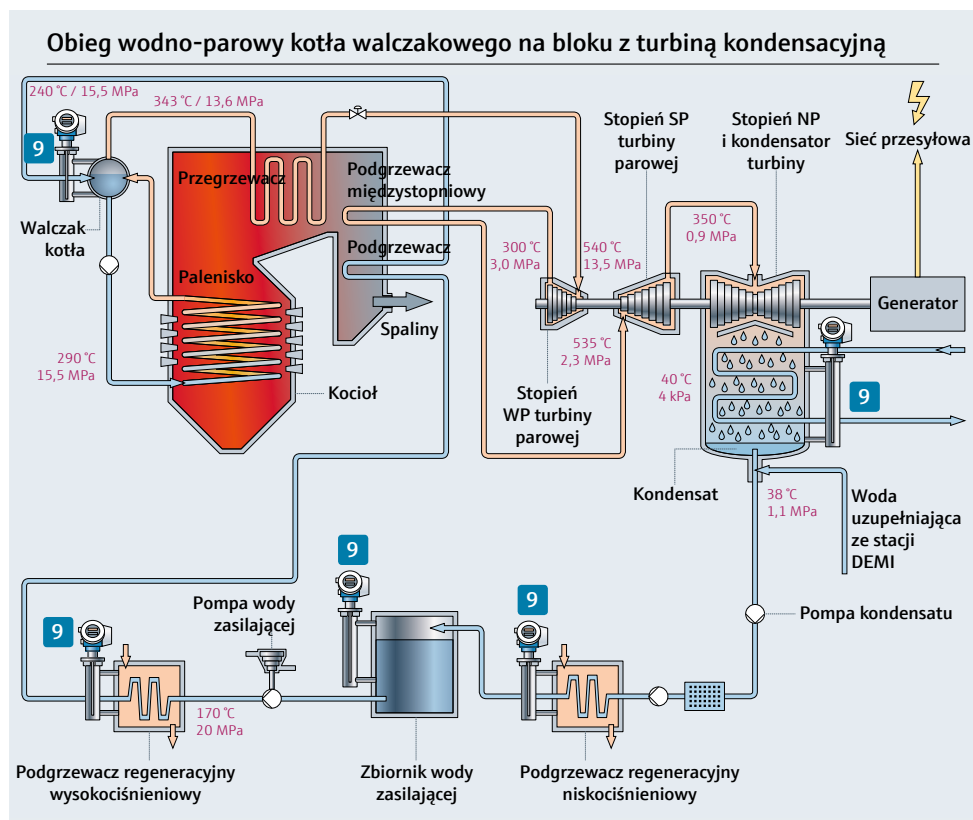
Pomiary poziomu w obiegu wodno-parowym

Najważniejszą częścią cieplnej elektrowni kondensacyjnej jest zamknięty obieg wodno-parowy. Kondensat, po uzupełnieniu czynnika, jest zawracany do kotła przez układ regeneracji i odgazowania, zawierający podgrzewacze nisko- i wysokociśnieniowy. Zależnie od konstrukcji kotła, woda jest odparowywana w walczaku lub parowniku przepływowym, a uzyskana para jest podawana na przegrzewacze, za którymi osiąga parametry wymagane dla pracy turbiny. W przypadku najnowszych bloków nadkrytycznych, jest to

ciśnienie przekraczające 26 MPa i temperatura w granicach 600 – 620°C.

Za stopniem NP turbiny para trafia do kondensatora i proces jest powtarzany z odpowiednimi uzupełnieniami.

Warunkiem bezpiecznego prowadzenia procesu, oprócz kontroli przepływu i ciśnienia wody i pary, jest monitorowanie poziomu wody w walczaku, wymiennikach regeneracyjnych oraz kondensatorze turbiny.



Sonda radarowa
Levelflex –
pomiar poziomu wody
z ciągłą kompensacją
własności pary wodnej



Pomiar poziomu wody w wymienniku regeneracyjnym NP za pomocą sondy z falowodem. Pomiar w systemie „2 z 3”

9 Levelflex – pomiar rozdziału faz wody i pary za pomocą radarowej sondy poziomej z falowodem

Radarowa sonda Levelflex zapewnia pomiar poziomu fazy wodnej w kondensatorze turbiny, w zbiorniku wody zasilającej, podgrzewaczach regeneracyjnych wysoko- i niskociśnieniowym, a także w walczaku kotła parowego. Levelflex wykonuje automatyczną cykliczną kompensację do zmiennych parametrów fazy gazowej (para). Stanowi idealne rozwiązanie zarówno dla bloków parowych, jak i gazowo-parowych.

Pomiar sondą Levelflex jest odporny na:

- wahania gęstości pary i wody
- zmiany przenikalności dielektrycznej
- wahania ciśnienia i temperatury

- próżnię (w razie zastosowania w naczyniu pomiarowym kondensatora turbiny).

W rezultacie uzyskujemy układ pomiarowy przewyższający systemy wykorzystujące pomiar przetwornikami różnicy ciśnień:

- większą niezawodnością pomiaru
- większym bezpieczeństwem
- łatwiejszym montażem i obsługą.

Sonda radarowa Levelflex jest również idealnym zamiennikiem pływaków. Nie ma ona żadnych elementów ruchomych i dzięki temu nie podlega zużyciu mechanicznemu. Dzięki hermetycznej konstrukcji sonda Levelflex może mierzyć przy ciśnieniu do 400 bar i temperaturze do 450°C.



Pomiar poziomu w obwodzie wodno-parowym:

www.pl.endress.com/poziom-w-podgrzewaczach

Pomiary Δp poziomu i pomiary przepływu metodą zwężkową w obiegu wodno-parowym

9.1 Deltabar S – pomiar poziomu przetwornikiem Δp

Deltabar S jest przetwornikiem różnicy ciśnień używanym standardowo w pomiarach przepływu i poziomu w procesach cieplnych w energetyce.



Deltabar S – przetwornik różnicy ciśnień

9.2 Pomiary przepływu metodą zwężkową

Endress+Hauser oferuje kompletne układy do pomiaru przepływu pary nasyconej, pary przegrzanej, cieczy i gazów metodą Δp . Pełny zestaw zawiera przetwornik Deltabar S, zwężki lub rurki spiętrzające, komputer pomiarowy (np. RMC 621) oraz akcesoria.



Zwężki pomiarowe, zawory, licznik ciepła i przepływu RMC 621



Przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień w elektrowni, podłączone elektrycznie za pomocą uniwersalnego złącza Harting plug Han®7 D



Obliczenia strumienia masy i ciepła:
www.pl.endress.com/applicator

Bezpłatne oprogramowanie Applicator pozwala na wyliczenie strumienia masy i ciepła pary, cieczy i gazów zarówno w układach wykorzystujących pomiary zwężkowe, jak też inne techniki pomiarowe, np. wirową lub ultradźwiękową. Nasze liczniki ciepła i przepływu zawierają algorytmy obliczeniowe i tablice cieplne zgodne ze standardem IAPWS 97.

Pomiar ciśnienia w obiegu wodno-parowym

10 Cerabar S – przetwornik ciśnienia

Przykładem pomiaru ciśnienia w obiegu wodno-parowym jest pomiar ciśnienia pary w walczaku kotła. Jest on na ogół realizowany oddzielnie dla lewej i prawej strony walczaka i służy zarówno do monitorowania pracy walczaka, jak i do korekty wskazań wodowskazu. Korekta ta jest wykorzystywana również przy wypracowywaniu sygnału do awaryjnego odstawienia bloku z powodu nieprawidłowej pracy walczaka.

Cerabar S jest kompaktowym inteligentnym przetwornikiem ciśnienia dostosowanym do pracy na wszystkich elementach obiegu wodno-parowego.

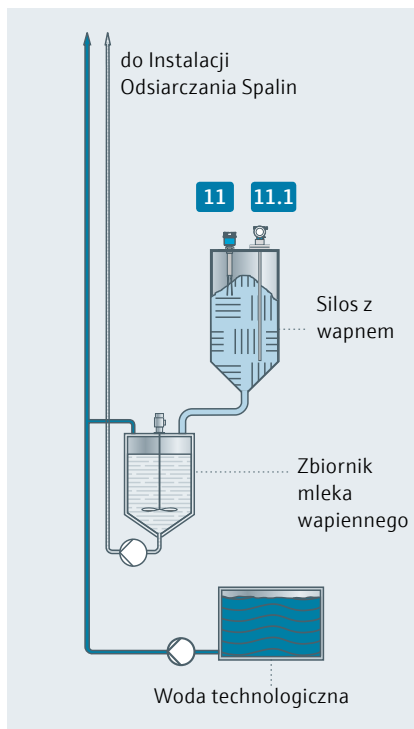
- Dla ciśnień od 5 mbar do 700 bar
- Zakresy pomiarowe swobodnie definiowalne bez dodatkowych narzędzi
- Zakresowość 100:1
- Liniowość 0.05% (0.025% opcjonalnie)
- Autodiagnostyka czujnika i elektroniki
- Elektronika wymienna z Deltabar S
- Komunikacja cyfrowa zgodnie z protokołami HART®, PROFIBUS PA i FOUNDATION Fieldbus™.



Cerabar S – pomiar ciśnienia absolutnego i manometrycznego

Monitorowanie silosów z wapnem i gipsem

Wapno odgrywa kluczową rolę w procesach oczyszczania spalin. Używa się go jako sorbentu do usuwania kwaśnych zanieczyszczeń gazowych, a w szczególności dwutlenku siarki (SO_2) i chłowodoru (HCl). Pomiar poziomu sorbentu w silosach magazynowych jest podstawą dla utrzymania ciągłości procesu odsiarczania.



11 Soliphant M – wibracyjny sygnalizator poziomu materiałów sypkich
Soliphant M jest trwałym, kompaktowym sygnalizatorem poziomu w zbiornikach zawierających drobnopięnisty lub sproszkowany materiał sypki. Chętnie stosowany jako sygnalizator wysokiego lub niskiego poziomu w silosach z wapnem.

- Bezobsługowy
- Brak części ruchomych
- Sygnalizacja obklepania czujnika materiałem
- Wysoka odporność na drgania instalacji

11.1 Levelflex – radarowa sonda poziomu z falowodem do pomiaru poziomu w silosie z wapnem

Levelflex M jest kompaktową sondą z falowodem do ciągłego pomiaru poziomu materiałów sypkich w wąskich zbiornikach. W szczególności rekomendowany dla drobnopięnistych i pylistych materiałów sypkich. Pomiar jest odporny na zapylenie powodowane zasypem pneumatycznym.

- Idealne rozwiązanie dla wąskich silosów
- Sprawdzony w pomiarach poziomu drobnopięnistych materiałów sypkich, w tym wapna, gipsu, popiołu lotnego i pyłu węglowego
- Brak części ruchomych
- Hermetyczna konstrukcja sondy



Soliphant M

Levelflex M

Pomiary napełnienia zasobników węgla

Węgiel dostarczany transportem kolejowym lub wodnym jest składowany w elektrowni. Następnie podaje się go do bunkrów i dalej do młynowni. W układach pracujących z kotłami ze współpalaniem podawana jest też biomasa.

Otrzymany w ten sposób miał zostaje skierowany do kotła, gdzie następuje jego spalanie. Warunkiem prawidłowego nawęglania młynowni jest odpowiedni poziom węgla w bunkrach. W związku z tym niezbędne jest ciągłe monitorowanie poziomu mieszanki węgla i biomasy w bunkrach.

12 Micropilot – radarowa sonda poziomu

Micropilot FMR67 to uniwersalna, bezkontaktowa sonda 80 GHz do pomiaru poziomu materiałów sypkich lub kruszyw. Heartbeat Technology umożliwia diagnostykę i weryfikację stanu sondy bez demontażu i przerwania pomiaru. FMR67 jest zgodny z PN-EN 61508, co umożliwia jego stosowanie w obwodach awaryjnego wyłączenia z SIL2/3.

- Unikatowo mały kąt wiązki pomiarowej już od 3°
- Wysoka niezawodność dzięki wypukłej antenie soczewkowej odpornej na zapylenie, zabrudzenie lub zawilgocenie
- Heartbeat Monitoring pozwala na automatyczne czyszczenie lub suszenie anteny

12.1 Solicap – pojemnościowy sygnalizator poziomu

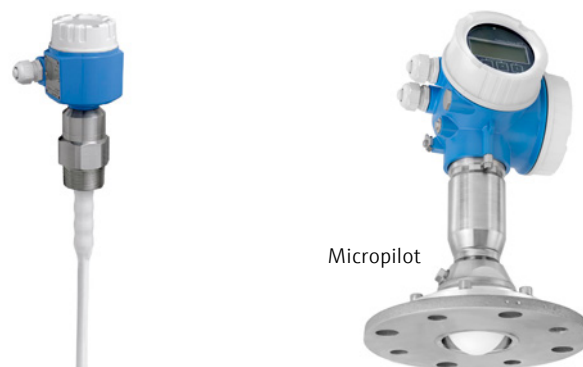
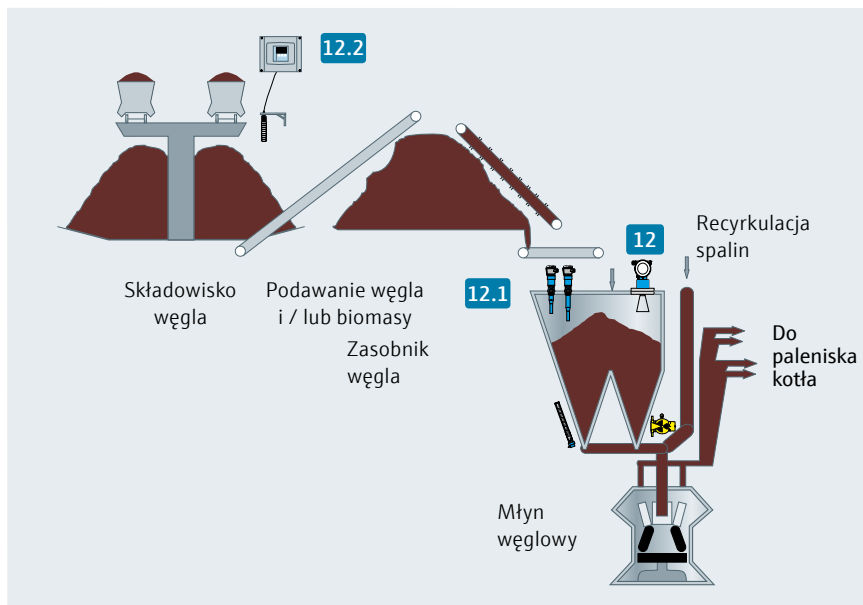
Sonda Solicap jest przeznaczona do sygnalizacji poziomu zasypu gruboziarnistych materiałów sypkich. Sprawdzony jako sygnalizator poziomu minimalnego lub maksymalnego w zasobniku węgla, odporny na ścieranie, o wysokiej wytrzymałości na naprężenia wzdłużne i siły poprzeczne.

- Brak części ruchomych gwarantuje wysoką trwałość
- Dwustopniowe zabezpieczenie przed przepięciami indukowanymi w bunkrze węglowym
- Funkcja regulacji dwupołożeniowej przydatna do bezpośredniego sterowania przenośnikiem taśmowym

12.2 Prosonic – ultradźwiękowy pomiar poziomu

Ekonomiczne, bezkontaktowe pomiary na składowiskach węgla, przenośnikach taśmowych i przesypach. Przetwornik FMU90 umożliwia współpracę z 1, 2, 5 lub 10 czujnikami ultradźwiękowymi FDU9x.

- Bezobsługowość i wysoka trwałość
- Atrakcyjna cena
- Sterowanie urządzeniami zewnętrznymi za pomocą wbudowanych zestyków



Micropilot



Solicap

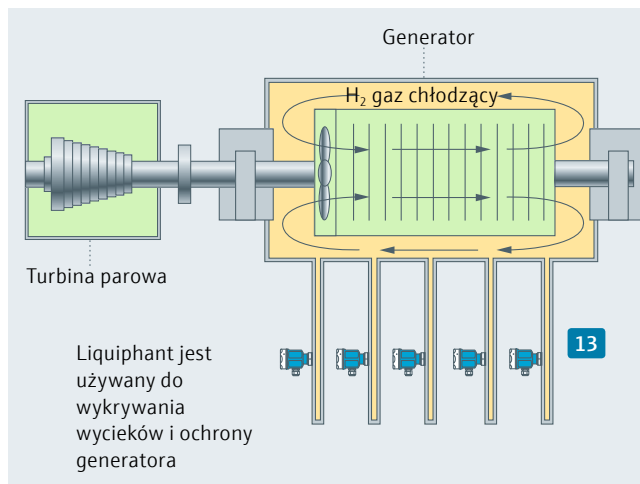


Prosonic

Detekcja wycieków w stojanie generatora

Podczas pracy generatora w jego uzwojeniach i rdzeniu stojana wytwarzana jest bardzo duża ilość ciepła. Ze względu na dopuszczalne warunki temperaturowe dla izolacji elektrycznej generatora, konieczne jest ciągłe chłodzenie uzwojeń stojana i wirnika, jak również rdzenia generatora. Najwydajniejszym gazem chłodzącym wewnątrz generatora jest wodór, a w blokach o dużej mocy uzwojenie stojana generatora jest oddzielnie chłodzone wodą zdemineralizowaną.

Uszczelnienie wału generatora wypełnionego wodorem jest realizowane za pomocą systemu uszczelnień olejowych. Wycieki oleju uszczelniającego do wnętrza generatora powodują degradację izolacji jego uzwojenia, w tym wyprowadzeń mocy zlokalizowanych na ogół w dolnej części maszyny. Sygnalizator kamertonowy Liquiphant wykrywa obecność mieszaniny oleju, wody i kondensatu, gromadzących się w najniższych partiach kadłuba. Sygnalizatory Liquiphant zabezpieczają również bezawaryjność pracy kompaktowych stacji oleju uszczelniającego.



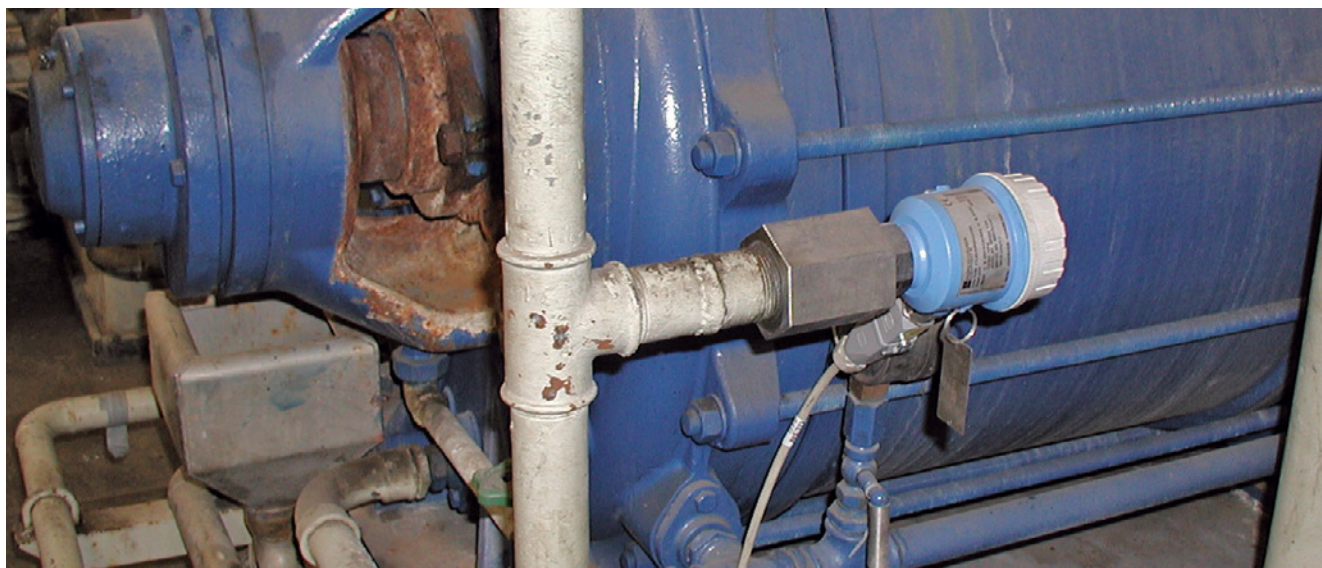
13 Liquiphant – wibracyjny sygnalizator obecności cieczy.

Liquiphant M jest kompaktowym, wibracyjnym sygnalizatorem poziomu lub obecności cieczy w instalacji. Dzięki niewielkim rozmiarom widełek czujnika kamertonowego, doskonale nadaje się do zastosowań w aplikacjach o ograniczonej przestrzeni montażowej.

- Odporność na dyfuzję wodoru i drgania instalacji technologicznej
- Bardzo wysoka trwałość
- Brak konieczności kalibracji i obsługi
- Wykonania do stref zagrożonych wybuchem
- Przystosowanie do pracy w obwodach ESD (SIL2 lub SIL3 wg PN-EN 61508/61511)
- Zabezpieczenie pracy pomp przed suchobiegiem



Liquiphant – sygnalizator wibracyjny (kamertonowy) do wykrywania obecności cieczy



Sygnalizator Liquiphant zainstalowany dla zabezpieczenia pompy przed suchobiegiem

Kontrola smarowania łożysk wentylatorów

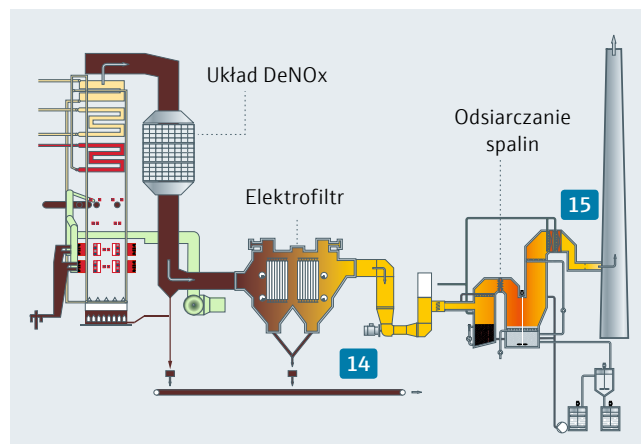
Utrzymanie odpowiedniego wymuszonego ciągu gazów spalinowych jest warunkiem prawidłowej pracy układu spaliny – powietrze. Ciąg ten jest odpowiedzialny za wydmuch spalin z kotła do kominia poprzez instalację oczyszczania z zanieczyszczeń gazowych i pyłowych. Dla zapewnienia ciągłości pracy wentylatorów ciągu, konieczne jest zapewnienie niezawodnego zasilania ich łożysk olejem smarnym. Wymaga to ciągłej kontroli poziomu oleju w zbiornikach układu smarowania.



14 Lquicap – sonda pojemnościowa

Sonda Lquicap M jest przeznaczona do pomiaru poziomu cieczy w małych zbiornikach przy bardzo szybkich zmianach poziomu. Przyrząd doskonale sprawdza się przy monitorowaniu poziomu oleju w zasobniku pompy tłoczącej ten czynnik do obwodu smarowania łożysk wentylatorów.

- Technika sprawdzona w milionach punktów pomiarowych
- Szybka odpowiedź pomiarowa
- Monitorowanie uszkodzeń izolacji elektrody
- Samoczynna diagnostyka elektroniki
- Konfiguracja lokalna za pomocą intuicyjnego menu operatora
- Przechowywanie nastaw kalibracyjnych w trwałej pamięci wewnętrznej sondy



Pomiar poziomu w zbiorniku oleju smarnego za pomocą sondy Lquicap M

Strumień emisji spalin

15 Deltabar z rurką Pitota – pomiar przepływu spalin metodą różnicy ciśnień

Rurka Pitota podczas pomiaru przepływu spalin w kominie wytwarza bardzo małą różnicę ciśnień. Przetwornik różnicy ciśnień Deltabar oferuje dopasowany czujnik o zakresie 1 kPa charakteryzujący się wysoką dokładnością i powtarzalnością. Dodatkowo może być wyposażony w system automatycznego przedmuchu, zapobiegający zapychaniu się torów impulsowych czujnika.

- System przedmuchu sprężonym powietrzem
- Materiały odporne na ścieranie i korozję
- Sprawdzony przetwornik Deltabar S z pamięcią HistoROM®, umożliwiającą rejestrację trendów w cyklu 25-godzinny
- Dwa wbudowane liczniki przepływu
- Szybkie uruchomienie pomiaru przepływu za pomocą kreatora Quick Setup

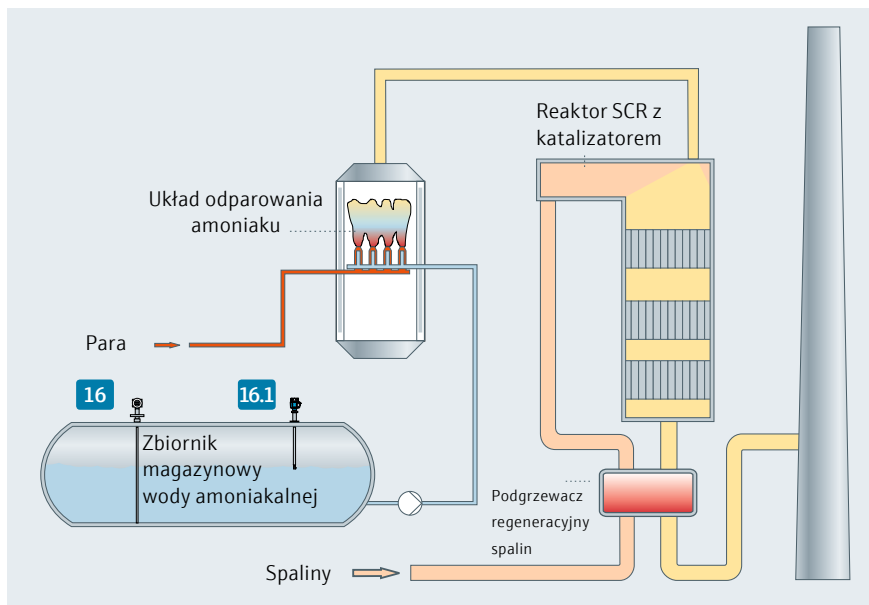


Deltabar S ze zblozkiem zaworowym i sondą Δp z układem czyszczenia sprężonym powietrzem

Pomiary na instalacji odazotowania spalin

Usuwanie tlenków azotu powstałych w procesach spalania jest koniecznością, wynikającą z regulacji prawnych dotyczących ochrony powietrza. Najskuteczniejszym sposobem redukcji zawartości NO_x jest zastosowanie odazotowania katalitycznego (SCR), w którym reakcje tlenków azotu z gazowym amoniakiem zachodzą na powierzchni katalizatorów. W rezultacie uzyskujemy azot i parę wodną, stanowiące naturalne składniki powietrza.

Pomiar i sygnalizacja poziomu w zbiornikach magazynowych wody amoniakalnej realizowane są za pomocą sondy radarowej Levelflex oraz sygnalizatora wibracyjnego Liquiphant, wyposażonych w przepusty gazoszczelne odporne na dyfuzję parującego amoniaku. Dzięki temu znacząco wzrasta bezpieczeństwo personelu obsługi obiektu.



16 Levelflex – radarowa sonda poziomu z falowodem

Sondy niskich częstotliwości z falowodem doskonale sprawdzają się przy pomiarach poziomu w zbiornikach ze związkami amoniakalnymi, jak również ciekłym amoniakiem. Sonda może być zamontowana zarówno w samym zbiorniku magazynowym, jak również w równoległym naczyniu pomiarowym. Metoda pomiaru jest niewrażliwa na dużą prężność par amoniaku, gwarantując wysoką dokładność pomiaru z możliwością bezpośredniej linearyzacji do objętości zbiornika.

- Specjalne szklane przepusty gazoszczelne, zabezpieczające otoczenie przed dyfuzją amoniaku
- Dokładny pomiar w warunkach zmiennej temperatury, gęstości i stałej dielektrycznej
- Brak zakłóceń od wewnętrznych elementów zbiornika i króćców przyłączeniowych
- Brak części ruchomych, pomiar bezobsługowy



Sonda Levelflex z gazoszczelnym przepustem dla bezpiecznych pomiarów mediów toksycznych

16.1 Liquiphant – wibracyjny sygnalizator poziomu dla dowolnych cieczy

Sygnalizator kamertonowy Liquiphant S stanowi niezawodne zabezpieczenie zbiorników wody amoniakalnej przed przepełnieniem. Chroni również przed suchobiegiem pompę tłoczącą wodę amoniakalną do parownika. Urządzenie jest odporne na turbulencje cieczy, pęcherze gazów, drgania instalacji, wytrącanie osadu, zmiany gęstości cieczy i dyfuzję amoniaku.

- Pewna separacja od atmosfery zbiornika
- Bez kalibracji
- Szybkie i łatwe uruchomienie
- Bardzo wysoka trwałość
- Ciągła, samoczynna diagnostyka układu kamertonowego

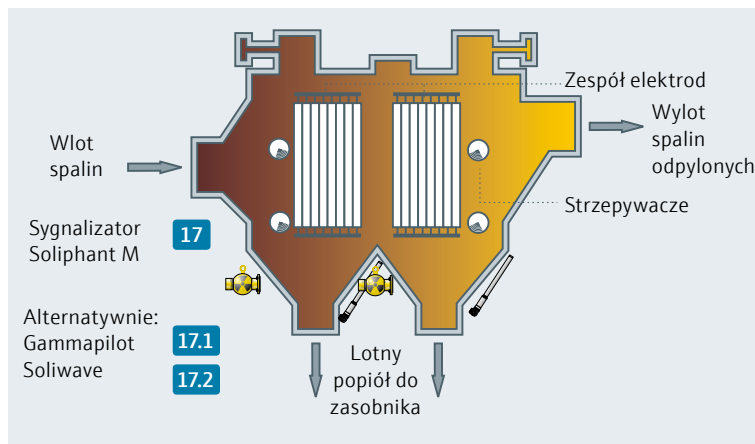


Liquiphant z wydłużonym czujnikiem

- Punkt przełączenia zdefiniowany przez długość czujnika
- Gazoszczelna, spawana konstrukcja

Sygnalizacja poziomu i przepływu popiołu

Zadaniem elektrofiltra (ESP) jest usunięcie cząstek stałych unoszonych w strumieniu gazów spalinowych w postaci popiołu lotnego. Zanieczyszczone pyłem gazy przepływają przez wysoko napięciowy elektrostatyczny układ elektrod. Do separowanych elektrycznie elektrod ulotowych przyłożony jest potencjał ujemny, powodujący jonizację powietrza unoszącego cząstki popiołu i, w rezultacie, osadzanie się pyłu na dodatnio naładowanych elektrodach zbiorczych. Popiół jest strącany z elektrod do leja zasypowego w wyniku okresowych drgań strzepywaczy, po czym jest odprowadzany pneumatycznie do silosu magazynowego lub hydraulicznie na dedykowane składowisko.



17 Soliphant M – wibracyjny sygnalizator poziomu

Lej elektrofiltra powinien być utrzymywany w stanie jak największego opróżnienia, aby zapobiegać zawirowaniom pyłu w strefie działania elektrod płytowych. Soliphant M jest sprawdzonym sygnalizatorem poziomu drobnopięknych materiałów sypkich, sprawdzonym w układach zabezpieczeń filtrów workowych i elektrostatycznych.

- Bezobsługowy
- Wysoka odporność na drgania instalacji i temperatury do 280°C
- Sygnalizacja obciążenia czujnika



Sygnalizator Soliphant M w leju zasypowym elektrofiltra

17.1 Gammapiłot – pomiar radiometryczny

Zapewnia bezinwazyjną detekcję poziomu pyłu w leju elektrofiltra i nieprzerwane działanie bez względu na warunki wewnątrz procesu. Pomiary izotopowe stanowią najbardziej niezawodną metodę zapobiegania przepełnieniu lejów filtrów.

- Ciągłość pomiaru w każdych warunkach temperatury
- Montaż bez ingerencji w konstrukcję leja
- Wykrywanie nadmiernego obciążenia ścianek



Gammapiłot w leju zasypowym filtra

17.2 Soliwave – bariera mikrofalowa

Zapewnia sygnalizację obecności popiołu i jego ruchu (przepływu) w sposób bezkontaktowy bądź z minimalną ingerencją do wnętrza instalacji. Zaletą Soliwave jest brak części ruchomych, ulegających zużyciu. Opcjonalne, wyjście prądowe umożliwia wykrywanie stopniowego obciążenia czujników bądź wskazywanie trendu zmian przepływu.

- Jednocześnie sygnalizacja poziomu i przepływu
- Możliwość użycia do temperatury 450°C
- Atrakcyjny zamiennik pomiaru radiometrycznego



Soliwave w leju zasypowym filtra

Układy poboru i chłodzenia próbek wody zasilającej, wody kotłowej i pary

Kompleksowe rozwiązanie Endress+Hauser dla obiegu wodno-parowego

Zarówno w obiektach energetyki zawodowej, jak i w elektrociepłowniach przemysłowych, ciągła analiza parametrów jakościowych w obiegach wodno-parowych jest warunkiem koniecznym dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przed korozją elementów kotłów oraz rurociągów. Pozwala ona zabezpieczyć turbinę parową przed wytrącaniem osadów na łopatkach wirników, ale także chronić przed zarastaniem pozostałe elementy ciepłych systemów wodnych i parowych.

Podstawowym elementem warunkującym spełnienie przez system analizy swojego zadania, jest niezawodność układu poboru próbek gorącej wody i pary, który musi zapewniać bezpieczny i wiarygodny pobór medium. Wyzwaniem jest zarówno wysokie ciśnienie, sięgające 28 MPa w przypadku pary przegrzanej na najnowszych blokach nadkrytycznych, jak również temperatura próbki, przekraczająca w nowych aplikacjach 600°C.

Drugim warunkiem prawidłowego działania systemu analizy jest niezawodna sensoryka, zapewniająca użytkownikowi wiarygodny sygnał o odpowiedniej stabilności i udokumentowanej kalibracji.

Aby system pomiarowy spełnił swoje zadanie, próbka pobranej wody lub pary musi być reprezentatywna. O reprezentatywności próbki decydują miejsce i sposób pobrania, czyli właściwa sonda, doprowadzenie próbki instalacją z właściwego materiału oraz jej przygotowanie, czyli schłodzenie do właściwej temperatury, redukcja ciśnienia, stały przepływ, usunięcie zanieczyszczeń. Endress+Hauser Polska dostarcza kompletne systemy pomiarowe z panelami poboru i przygotowania próbki, produkowane zarówno w macierzystym zakładzie, jak również w kooperacji z polskimi podwykonawcami. Systemy poboru współpracują z układami pomiarowymi Liquiline z inteligentnymi czujnikami systemu Memosens®, oraz analizatorami wymaganych zanieczyszczeń (SiO_2 / SiO_4^{4-} , Na^+ , PO_4^{3-} , inne), zapewniając elastyczność i dostosowanie do potrzeb danego obiektu.

Systemy analizy oparte na platformie Liquiline i technologii Memosens umożliwiają prowadzenie wiarygodnej dokumentacji parametrów procesu, sprzyjają optymalizacji stanów magazynowych materiałów eksploatacyjnych dla systemów pomiarowych i polepszają efektywność zarządzania przedsiębiorstwem. Integracja z systemami nadrzędnymi może odbywać się wszystkimi znanymi standardami komunikacji.





Kompaktowe systemy poboru próbek (Compact SWAS panel)

Monitorowanie pary i kondensatu w kompaktowych kotłowniach przemysłowych i małych źródłach ciepła, o parametrach:

Ciśnienie: do 5 MPa

Temperatura do 240°C

Standardowe czujniki i zakresy mierzonych parametrów:

CLS15D-A – przewodność 0,04-20µS/cm

CPS11D-AS – czujnik pH z pierścieniem solnym 1-12pH

COS22D-AA3 – tlen rozpuszczony w wodzie 0,001-2mg/l

Korzyści

Prosta konstrukcja z szeregowym podłączeniem czujników, kompaktowe wymiary (550x350mm)

System przygotowany do montażu wszystkich rodzajów czujników, kolumny kationitowej, układu kontroli przepływu, znak CE.

Modułowe systemy monitorowania jakości wody i pary (Modular SWAS panels) do poboru i analizy próbek na blokach ciepłych w energetyce zawodowej i przemysłowej.

System modułowy jest wykonany z podziałem na 2 części – pierwsza z nich odpowiada za chłodzenie próbek gorącej wody lub pary oraz redukcję jej ciśnienia próbki, a na drugiej zainstalowane są czujniki analityczne do pomiaru poszczególnych parametrów jakościowych. Dla standardowych zastosowań próbka dla potrzeb analizy instrumentalnej jest schładzana do temperatury < 40°C przy ciśnieniu regulowanym w zakresie do 6 bar g. W razie potrzeby zapewnienia temperatur niższych (np 25°C) oraz stabilizacji temperatury stosuje się układy dochładzania. Dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy paneli analitycznych, układy chłodzenia i dekompresji zawierają odpowiednie zawory odcinające, urządzenia ręcznej lub automatycznej regulacji ciśnienia, sygnalizatory przepływu oraz zabezpieczenia termiczne. W zależności od wymagań dla danego punktu pomiarowego, systemy wyposażone są również z pobory manualne oraz układy płukania.

Współpraca laboratorium i służb utrzymania ruchu jeszcze nigdy nie była tak prosta.

W zależności do wymagań dla danego punktu pomiarowego systemy wyposażone są również w pobory manualne oraz układy płukania. Teraz można szybko porównać pomiary in-line z wynikami analiz laboratoryjnych. Czujniki analityczne Endress+Hauser wykonane w cyfrowej technice Memosens, są wyposażone w pamięć nastaw kalibracyjnych i rejestr zdarzeń, w tym przekroczeń parametrów mierzonych. Pracownicy laboratorium za pomocą komputera lub tabletu korygują parametry czujników używanych w procesie technologicznym – bez wizyt na instalacji produkcyjnej.

Wygodne zarządzanie elektrodami w laboratorium za pomocą Memobase Plus.

Jest to spójne oprogramowanie narzędziowe wspomagające kalibrację i diagnostykę czujników oraz stanowiące ich centralną bazę danych. Memobase Plus współpracuje z elektrodami pH i redoks, przewodności elektrolitycznej, tlenu rozpuszczonego oraz innymi czujnikami Memosens. Pozwala ono ocenić stan czujnika, planować kalibracje i zakupy zapasowych egzemplarzy. Memobase Plus służy również do wizualizacji graficznej i archiwizacji protokołów kalibracji. Aby z niego korzystać, wystarczy podłączyć moduł Memolink do komputera lub tabletu.

Wykonuj pomiary w dowolnym miejscu w zakładzie. Liquiline To Go

to przenośny przetwornik, którego możesz użyć w dowolnym punkcie pomiarowym na obiekcie lub w laboratorium. Każdą próbkę cieczy pobraną z procesu produkcyjnego można szybko poddać analizie, stosując Liquiline To Go i czujnik Memosens.



Memobase Plus CYZ71D

Przyjęcie i magazynowanie oleju rozpałkowego



Urząd Regulacji Energetyki wymaga okresowych raportów zużycia paliwa pomocniczego. Należy je tworzyć w oparciu o pomiary podczas przyjmowania dostaw, magazynowania w zbiornikach lub wydawania na palniki kotłów. W celu zapewnienia niezbędnej dokładności, powtarzalności i przejrzystości raportów, URE zaleca stosowanie systemów kontrolno-pomiarowych dopuszczonych przez Główny Urząd Miar.

Przyjęcie lekkiego oleju opałowego

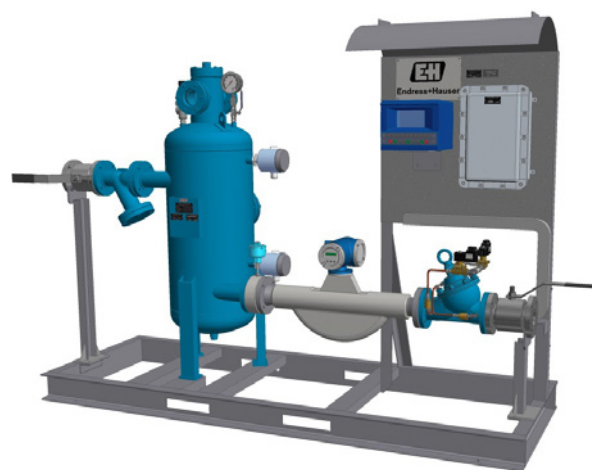
Rozładunek z autocystern lub wagonów kolejowych odbywa się z użyciem wyspecjalizowanego układu pomiarowego zbudowanego w oparciu o dokładny przepływomierz masowy Coriolisa Proline Promass F/Q. Instalacja pomiarowa z legalizacją GUM powinna być poddana ocenie na zgodność z załącznikiem MI-005 Dyrektywy MID „Instalacje pomiarowe do ciągłego i dynamicznego pomiaru ilości cieczy innych niż woda”, oraz okresowo legalizowana.

Rozładunkowe instalacje pomiarowe

Endress+Hauser posiada europejski Certyfikat Typu wg modułu B Dyrektywy MID. Pozwala to nam budować instalacje pomiarowe do przyjęć oleju rozpałkowego o sprawdzonej konstrukcji z aprobatą GUM. Realizujemy zlecenia wg wymagań Urzędu Regulacji Energetyki:

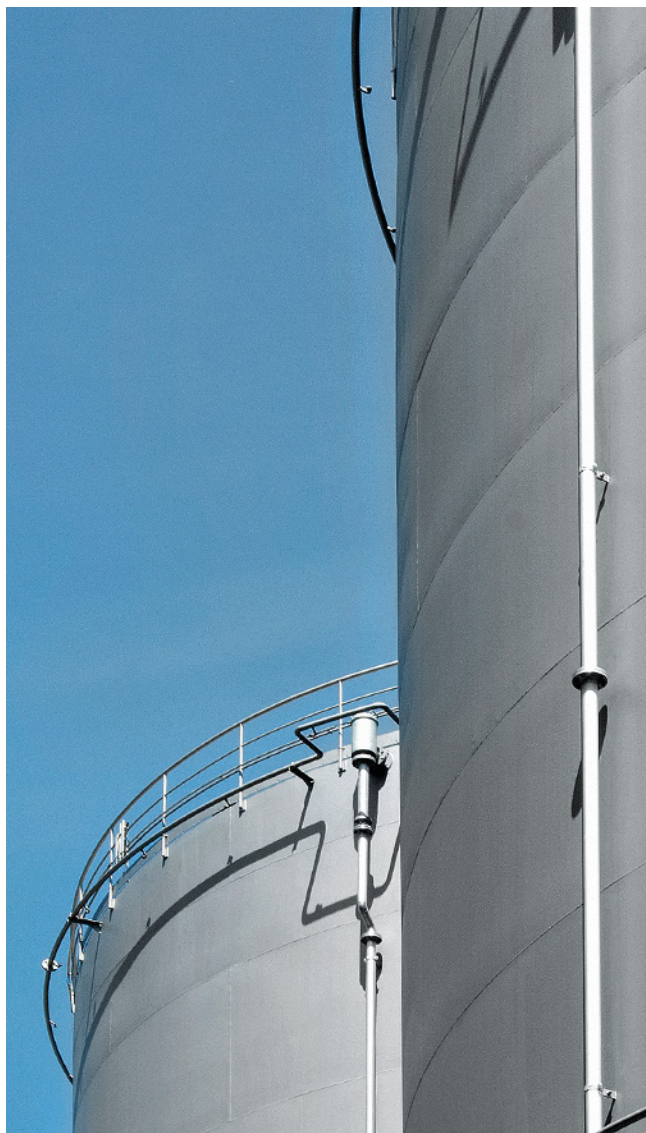
- wykonujemy projekt,
- kompletujemy urządzenia pomiarowe,
- budujemy instalację pomiarową,
- bierzemy udział w legalizacji pierwotnej i certyfikacji instalacji rozładunkowej,
- wykonujemy legalizacje ponowne,
- prowadzimy rozruch i szkolenie z eksploatacji,
- świadczymy usługi okresowego przeglądu i diagnostyki.

MID
APPROVED



Instalacja przyjęcia oleju lekkiego z cystern kolejowych lub drogowych





Pomiary w zbiornikach legalizowanych przez GUM

System pomiarowy składa się z sond:

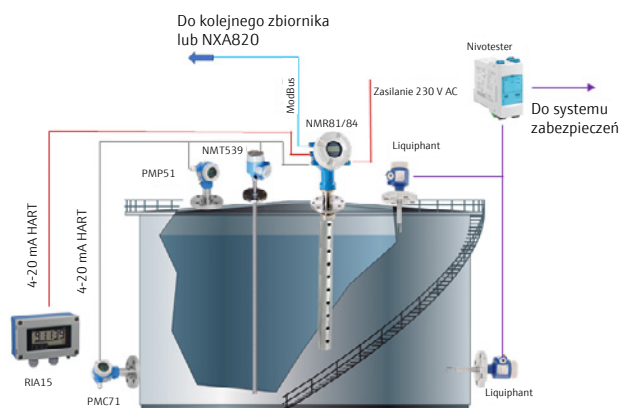
- poziomu Micropilot o dokładności pomiaru ± 1 mm,
- średniej temperatury Prothermo,
- ciśnienia hydrostatycznego Cerabar,
- Liquiphant do ochrony przed przepełnieniem zbiornika.

Wyznaczana jest tabela objętości zbiornika, a następnie z dużą dokładnością mierzone są wysokość słupa oleju, temperatura i gęstość. Tankvision to system nadrzędny do obliczeń, archiwizacji danych, wizualizacji i raportowania do URE, do którego podłączone są sondy pomiarowe. Tankvision może zostać podłączony do każdego systemu DCS elektrowni, aby dostarczać wybrane informacje o stanach magazynowych oleju ropopального. Tankvision nie wymaga opłat licencyjnych za dostęp wielostanowiskowy i jest oparty na technologii webserwera, co zwiększa bezpieczeństwo i dyspozycyjność.

Legalizacja GUM zbiorników magazynowych

Endress+Hauser wykonał pierwszy projekt zatwierdzenia typu i legalizacji zbiorników z olejem opałowym już w 2004 roku. Dziś posiadamy doświadczenie i referencje z kilkudziesięciu projektów tego typu, które zrealizowaliśmy w Polsce. Poznaj korzyści:

- wszystkie składniki systemu pomiarowego są produkcji Endress+Hauser,
- profesjonalny montaż mechaniczny i elektryczny,
- jedno narzędzie diagnostyczne,
- opieka jednego inżyniera serwisu,
- uzgodnienia z GUM/OUM, realizowane przez inżyniera projektu Endress+Hauser,
- zatwierdzenie typu GUM i świadectwo legalizacji zbiornika ważne 10 lat,
- udział w legalizacjach ponownych.



Po pierwsze bezpieczeństwo

Gwarancja niezawodności i dyspozycyjności

Bezpieczeństwo konstrukcyjne i funkcjonalne przyrządów pomiarowych jest uzyskiwane wówczas, gdy wieloletnie doświadczenie w ich stosowaniu łączy się z zawsze aktualną wiedzą o wymaganiach prawnych, normatywnych i branżowych. W zakładach przemysłowych o podwyższonym lub dużym ryzyku prowadzonej działalności przetwórczej dyspozycyjność i niezawodność urządzeń technicznych znajdują się w centrum uwagi.

Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa (SIL, Safety Integrity Level) jest nadawany sondom poziomu Endress+Hauser zgodnie z PN-EN 61508/PN-EN 61511. Im wyższy jest poziom SIL, tym mniejsze ryzyko kosztownej awarii instalacji przemysłowej, na której one pracują. Atest SIL jest wynikiem szczegółowych badań i testów urządzeń pomiarowych w trakcie ich rozwoju i wykonania obliczeń statystycznych parametrów niezawodnościowych przed wprowadzeniem do sprzedaży. Oprócz wymaganej normą deklaracji zgodności SIL, Endress+Hauser zamawia zawsze audyt niezależnej jednostki TÜV, aby potwierdzić wysokie bezpieczeństwo funkcjonalne swoich produktów.

Okresowe testy kontrolne (proof test) funkcjonalnego bezpieczeństwa urządzeń odpowiedzialnych za obniżanie ryzyka awarii wg PN-EN 61511 są wymagane w każdym zakładzie przemysłowym z wdrożonym systemem zarządzania bezpieczeństwem. Liczba usterek niewykrywanych i niebezpiecznych (λ_{DU} wg PN-EN 61508) w sondach poziomu Endress+Hauser jest wyjątkowo niska, dzięki czemu okresy między ich testami kontrolnymi można znacząco wydłużyć. Liderem rynkowym w tym zakresie jest Liquiphant Failsafe FTL8x – najlepszy zamiennik pływaka w obwodach awaryjnego odstawienia SIS/ESD – który wykorzystuje nadmiarowość wewnętrzną i wbudowane procedury diagnostyczne do uzyskania poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL3 TÜV. Okres między testami wydłużono aż do 12 lat, czyli do maksymalnej żywotności elementu obwodu awaryjnego odstawienia.



Więcej informacji:
www.pl.endress.com/sil



Bezpieczny projekt i produkcja sond poziomu

- Wszystkie nasze procesy fabryczne są certyfikowane. **Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem** jest oparte m.in. na normach ISO i IEC oraz podlega regularnym audytom niezależnych instytucji m.in. TÜV, EXIDA, SQS, DEKRA, PTB, NMI.
- W naszych zakładach produkcyjnych obowiązują **standardy zmniejszające ryzyko** już na etapie projektowania i produkcji.
- Drobiazgowe symulacje w fazie projektu obniżają ryzyko występowania m.in. błędów systematycznych w produkcie końcowym.
- Rygorystyczne próby wytrzymałościowe** wyznaczają bezpieczne zakresy robocze naszych produktów.
- Unikatowa wytrzymałość mechaniczna wyróżnia nasze produkty dzięki innowacyjnym, unikatowym technikom spawania i uszczelnień.
- Próby odpornościowe wykonywane w rzeczywistych warunkach przemysłowych zapewniają niezawodność i wysoką jakość.

„Każde nowe urządzenie Endress+Hauser opiera się na bezpiecznym projekcie i szczegółowych badaniach prototypu. Korzystamy z 65-letniego doświadczenia, zdobytego we współpracy z naszymi Klientami i organizacjami przemysłowymi”.

Usługi inżynierskie i serwisowe

Wsparcie w planowaniu, uruchomieniu i eksploatacji układów pomiarowych

Działając zarówno na rynku lokalnym, jak również będąc operatorem międzynarodowym, potrzebują Państwo wiarygodnego partnera dla Waszej Elektrowni, Elektrociepłowni lub Zakładu Termicznego Przetwarzania Odpadów w zakresie obsługi zarządzania zasobami urządzeń pomiarowych. Również jako dostawca instalacji technologicznych i integrator obiektowy mogą Państwo liczyć na nasze wsparcie od fazy projektowania i doboru metod i przyrządów pomiarowych, aż po uruchomienie i obsługę posprzedażową. Zakres naszych usług obejmuje:

- rozwiązania inżynierskie dla wybranych aplikacji
- zdalne wsparcie techniczne – Helpdesk
- uruchomienia i przeglądy urządzeń pomiarowych
- serwis reakcyjny – diagnostyka i naprawy
- szkolenia
- usługi wzorcowania

Walidacja i wzorcowanie

- Regularne przeglądy kontrolno-konserwacyjne
- Wzorcowania na akredytowanych stanowiskach przepływomierzy od DN 1 do DN 2000
- Wzorcowanie przetworników ciśnienia w zakresie od 30 mbar do 100 bar
- Wzorcowanie przetworników temperatury w zakresie od -20°C do +1600°C
- Inne zakresy pomiarowe na życzenie Klienta, po uzgodnieniu z Serwisem Endress+Hauser

Wsparcie w procesach modernizacyjnych

- Doradztwo w zakresie modernizacji układów pomiarowych na instalacjach technologicznych
- Optymalizacja instalacji przemysłowych korzystających z układów zwężkowych dla pomiaru przepływu
- Inwentaryzacja i analiza stanu zasobów AKP

Szkolenia pracowników obsługi

- Specjalistyczne szkolenia w zakresie teorii metod pomiarowych i praktycznej obsługi przyrządów, prowadzone w siedzibie Endress+Hauser Polska we Wrocławiu
- Zewnętrzne szkolenia prowadzone w zakładzie Klienta
- Zaawansowane szkolenia w europejskich ośrodkach produkcyjnych Endress+Hauser



Oddziały serwisu Endress+Hauser są rozmieszczone w całej Polsce. Dzięki temu zapewniamy naszym Klientom dostępność inżynierów serwisu i części zamiennych oraz sprawną obsługę zleceń. Jeśli potrzebujesz konsultacji – skorzystaj z naszej pomocy technicznej on-line (Helpdesk) – szybko otrzymasz odpowiedź z podstawowego zakresu eksploatacji urządzeń pomiarowych.

FAQ – najczęściej zadawane pytania

Potrzebujesz natychmiastowej pomocy? Sprawdź, czy inni użytkownicy urządzeń kontrolno-pomiarowych Endress+Hauser już zapytali o to samo i znajdź rozwiązanie od ręki.



Więcej informacji o serwisie Endress+Hauser
www.pl.endress.com/uslugi-serwisu



Dowiedz się więcej:
www.pl.endress.com/faq-pl



Pomoc techniczna (Helpdesk):
 Telefon: +48 (71) 773 00 10
 e-mail: serwis@pl.endress.com

Heartbeat Technology

Poczuj puls Twoich urządzeń pomiarowych



Heartbeat Technology

Heartbeat Diagnostyka



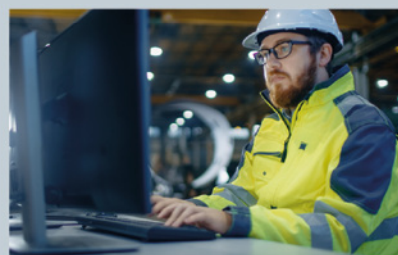
Automatyczne testy diagnostyczne

Heartbeat Weryfikacja



Udokumentowane sprawdzenie

Heartbeat Monitoring



Informacje o oddziaływaniu procesu

Zwiększona dyspozycyjność instalacji przemysłowej i ...

... bezpieczeństwo

... komfort Twojej pracy

... większe możliwości planowania prac utrzymania ruchu

Poczuj puls Twoich urządzeń pomiarowych, a zwiększysz dyspozycyjność i bezpieczeństwo swojego zakładu. Dzięki Heartbeat Technology wydłużysz okresy między kalibracjami a testami układów zabezpieczeń. Ograniczysz liczbę przestojów i obniżysz ich koszty. Algorytmy i **wzorce sygnałów**, wbudowane w przetworniki Endress+Hauser, samodzielnie zweryfikują **sprawność** przyrządów pomiarowych. Protokół z weryfikacji Heartbeat otrzymasz wprost z urządzenia. Na każde żądanie.



HEARTBEAT + SPRAWNOŚĆ



Tradycyjna kalibracja

przepływomierzy Organy regulacyjne i norma ISO9001 nakładają obowiązek okresowej weryfikacji lub kalibracji urządzeń pomiarowych. Częstotliwość zależy od poziomu krytyczności pomiaru. Tradycyjna kalibracja przepływomierzy wymaga odłączenia pomiaru od systemu sterowania, demontażu i odesłania go do laboratorium kalibracyjnego. Zakład odczuwa brak pomiaru tym mocniej, im zaplanowano większą częstotliwość wzorcowań.

Milowy krok w podejściu do kalibracji przepływomierzy

Heartbeat Technology to wbudowane w przepływomierze algorytmy diagnostyki i weryfikacji, które dokonują ciągłej kontroli jego stanu technicznego bez przerywania pomiaru. Parametry urządzenia są porównywane do wbudowanych, fabrycznych wzorców odniesienia. Testowana jest większość parametrów mających wpływ na błędy pomiarowe i pracę czujnika oraz przetwornika pomiarowego. Zdarzenie przekroczeń wartości granicznych Heartbeat sygnalizuje komunikatem, dzięki któremu możesz zareagować, zanim pojawi się awaria. Drukowany na każde żądanie raport z Weryfikacji Heartbeat potwierdza, że parametry metrologiczne przepływomierza są zgodne ze specyfikacją producenta. Dzięki temu możesz zrezygnować ze zbędnych kalibracji i obniżyć koszty.

Korzyści z Heartbeat Technology w przepływomierzu:

- zgodność z normami – Heartbeat Technology **spełnia wymagania** identyfikowalnego sprawdzenia zgodnie z DIN EN ISO 9001:2008 - Rozdział 7.6 a (potwierdzone zaświadczeniem TÜV),
- oszczędność czasu - weryfikacja przepływomierza zajmuje około 1 minuty i nie wymaga demontażu urządzenia z instalacji;
- obniżenie kosztów operacyjnych – Heartbeat wydłuża okresy między kalibracjami przepływomierzy;
- potwierdzenie cech metrologicznych przepływomierza – Heartbeat ma unikatowo wysokie pokrycie diagnostyczne usterek sięgające aż do 98%.

Bezpieczeństwo w elektrowni

lub elektrociepłowni w dużym stopniu zależy od niezawodności sond poziomu. Służą one do pomiaru napełnienia zbiorników magazynowych i urządzeń technologicznych substancjami gorącymi, pod dużym ciśnieniem, chemicznie agresywnych lub ściernych i pylistych. Inspekcje sond poziomu są wykonywane regularnie, aby upewnić się, że urządzenia są dyspozycyjne. Czynności te są czasochłonne i kosztowne.

Zwiększasz komfort pracy

Algorytmy pokładowe Heartbeat Technology w radarowych sondach poziomu działają bez przerywania pomiaru i porównują odpowiedzi toru pomiarowego na pobudzenie sygnałami referencyjnymi z redundantnego wzorca amplitudy i częstotliwości, który jest wbudowany w urządzenie. Zbyt duże odchylenie wyników od wartości granicznych powoduje wysłanie komunikatu ostrzegawczego na wskaźnik LCD sondy i do operatora systemu automatyki oraz, opcjonalnie, aktywację wyjścia statusowego sondy.

Heartbeat Weryfikacja Jednym kliknięciem na stacji inżynierskiej inicjujesz wykonanie kompletu algorytmów testowych całej sondy radarowej i porównanie aktualnej odpowiedzi toru pomiarowego z wartościami historycznymi bez demontażu sondy. Raport w pliku .pdf z wynikami wszystkich testów w czytelnej formie („wynik pozytywny” lub „wynik negatywny”) pozwala ocenić wpływ stanu sondy na bezpieczeństwo i ciągłość produkcji.

Heartbeat Monitoring informuje system sterowania, automatyków i technologów o aktualnej sytuacji w zbiorniku i kondycji sondy radarowej. Dowiesz się z wyprzedzeniem m.in. o:

- postępującym zabrudzaniu się anteny sondy,
- zjawiskach kondensacji,
- obecności piany,
- ryzyku przegrzania generatora kwarcowego w antenie sondy
- prawdopodobnym zdarzeniu usterki uszczelnień anteny.

Systemy pomiarowe do analizy fizykochemicznej cieczy

są już wyposażone w Heartbeat Technology. Zyskujesz bezcenną wiedzę m.in. o kondycji czujnika umieszczonego procesie technologicznym, sprawności toru do przetwornika, wiarygodności jego wyjść sygnałowych, a także potwierdzenie poprawności kalibracji. Na tej podstawie służby utrzymania ruchu planują obsługę i przeglądy, które są niezbędne z uwagi na specyfikę działania czujników.

Ma to znaczenie szczególnie tam, gdzie ryzyko usterek i błędów jest podwyższone skutkiem kontaktu z cieczami toksycznymi, żrącymi i oblepiającymi.

Heartbeat Diagnostyka

Służy do wykonywania – bez zatrzymywania pomiaru – testów diagnostycznych przetwornika Liquiline i elektrod Memosens. Ocenie podlegają m.in.:

- jakość sygnału, trend zmian i zasilanie, co pozwala na wykrycie m.in. oblepienia, stłuczenia lub zatrucia systemu referencyjnego elektrody pH, usterki cewki w indukcyjnych sondach przewodności bądź stężenia
- temperatura pracy czujnika, dzięki czemu otrzymujemy pełny obraz cieplnych warunków pracy.
- nachylenie charakterystyki kalibracji i przesunięcie punktu zerowego – co umożliwi planowanie wymiany lub ponownej kalibracji elektrody,
- liczba godzin pracy czujnika, licznik kalibracji itd.

Heartbeat Weryfikacja Zainicjuj ją bez demontażu sondy. Wartości pomiarowe nie będą zamrożone. System wykona sekwencję testów diagnostycznych. Ich wyniki znajdują się w raporcie, który zawiera też wartości MTBF i MTTR, obliczone z bieżących parametrów zużycia elektrody. Aby obniżyć ryzyko postępu instalacji, weryfikacji podlegają też wyjścia sygnałowe z przetwornika.

Heartbeat Monitoring Umożliwia identyfikację długoterminowego oddziaływania procesu na kondycję elektrod pH, przewodności lub stężenia. Na tej podstawie użytkownik z wyprzedzeniem planuje czynności, dostosowując je do kalendarza postojów zakładu. Otrzymuje też szansę na skorygowanie technologii produkcji, aby poprawić jakość i bezpieczeństwo.

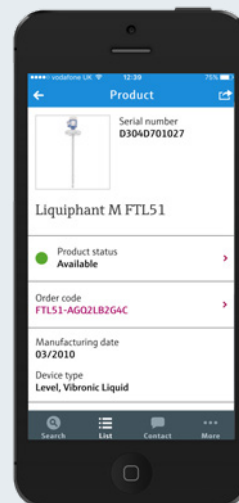
Narzędzia inżynierskie on-line

Wsparcie w codziennej pracy dla automatyków, technologów i projektantów



Endress+Hauser Operations

Zyskujesz szybki dostęp do aktualnych informacji o urządzeniu pomiarowym za pomocą m.in. smartfona lub tabletu. Skaner kodów QR z etykiet lub pamięci RFID pozwala na identyfikację urządzenia, części zamiennych i pobranie dokumentacji w .pdf.



Biblioteka rysunków 2D i 3D urządzeń pomiarowych

Wsparcie pracy projektantów z programami CAX.

Jest to nowe narzędzie dla projektantów branży AKPiA.

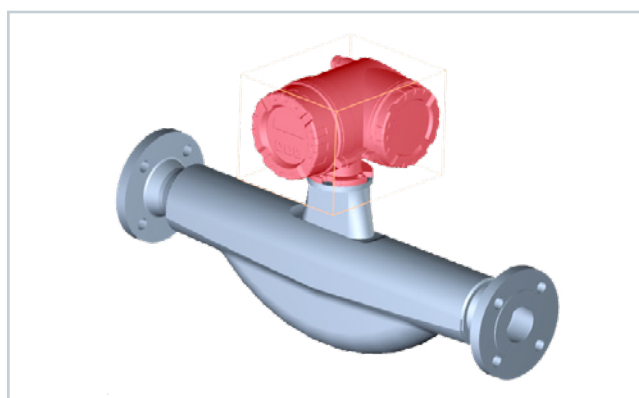
Wystarczy uzupełnić kod zamówieniowy wybranego urządzenia pomiarowego, aby otrzymać jego rysunek 2D lub model 3D.

W ostatnim kroku otrzymujesz możliwość pobrania pliku w wybranym przez siebie formacie CAX lub wysłania go za pośrednictwem poczty e-mail.

Przejdź do narzędzia:



www.pl.endress.com/usprawnienie-prac-projektowych



Applicator

Dobór metod i urządzeń pomiarowych on-line

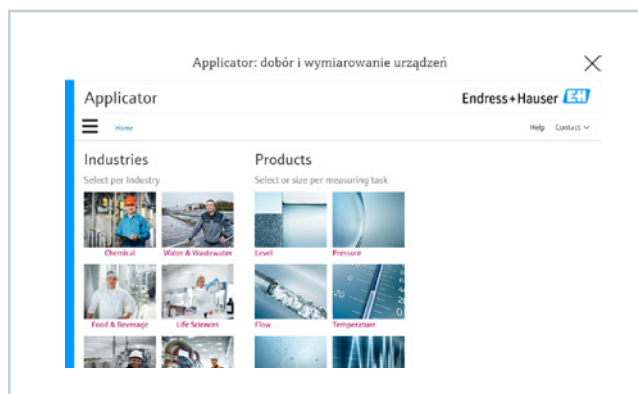
Bezpłatne narzędzie inżynierskie do wyboru właściwego urządzenia pomiarowego. Wprowadź dane procesu i Twoje wymagania, a Applicator zaproponuje Ci listę urządzeń pomiarowych, które spełniają warunki zadania. Applicator jest już wyposażony w nowe moduły dla branż przemysłu. Applicator umożliwia również szczegółowy dobór:

- przepływomierzy zwężkowych i krzyżowych,
- separatorów membranowych z rachunkiem błędów,
- izotopowych pomiarów gęstości i poziomu,
- osłon termometrycznych z weryfikacją wytrzymałości.



Przejdź do narzędzia:

www.pl.endress.com/applicator



Znajdź nas na YouTube

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

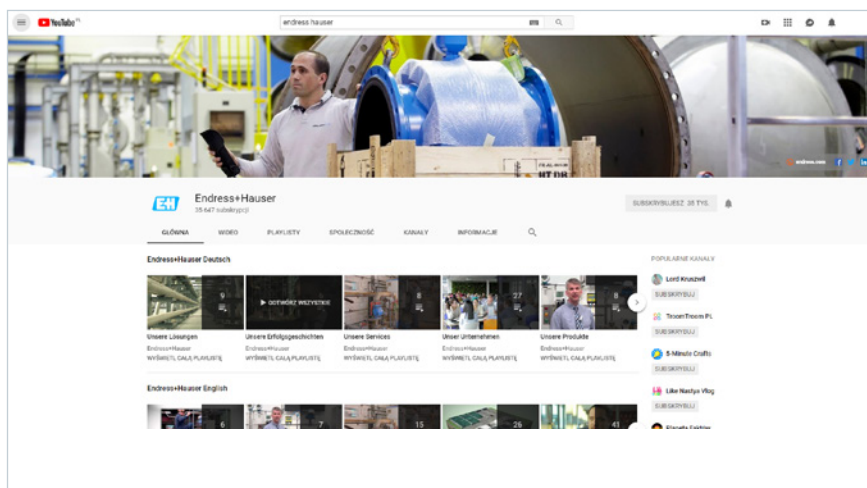


Znajdziesz tam
filmy i animacje
w języku polskim,

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



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



Dołącz do nas na Facebooku

Używasz codziennie Facebooka? Jeśli tak, to zapraszamy Cię do śledzenia profilu Endress+Hauser Polska. Bądź na bieżąco! Dowiedz się pierwszy oraz skomentuj nasze aktualne promocje. Polub innowacyjne nowości techniczne.



Znajdziesz tam
również zaproszenia
na branżowe seminaria
szkoleniowe
Endress+Hauser,
warsztaty Akademii Doskonalenia
Umiejętności, mobilną wystawę
Democar najnowocześniejszych
urządzeń pomiarowych, targi
przemysłowe i inne ciekawe
wydarzenia. A jeśli wążesz rozwój
swojej kariery zawodowej z branżą
automatyki i pomiarów, to koniecznie
obserwuj na Facebooku nasze
ogłoszenia Działu HR. Zapraszamy!



facebook.com/EndressHauserPL

Regionalne biura handlowe i serwisowe Endress+Hauser Polska

Oferujemy pełną gamę technologii kontrolno-pomiarowych dla przemysłu. Wszystkie urządzenia Endress+Hauser, w tym m.in. sondy poziomu, przetworniki ciśnienia, temperatury i przepływomierze, są produkowane zgodnie z najwyższymi standardami jakości. Są one następnie wzorcowane według obowiązujących norm i wytycznych metrologicznych, aby zagwarantować Państwu pełną satysfakcję, wymierną stopę zwrotu z inwestycji i kompatybilność z istniejącą na instalacji przemysłowej infrastrukturą systemu automatyki.

Nasza oferta to unikatowe połączenie najwyższej jakości, doświadczenia w pomiarach, atrakcyjnych cen, narzędzi inżynierskich i wieloletniego wsparcia serwisowego. Globalna sieć zakładów produkcyjnych i przedstawicielstw lokalnych utwierdza pozycję Endress+Hauser jako lidera rynkowego. Oddziały regionalne w całej Polsce służą Państwu pomocą w doborze i eksploatacji systemów kontrolno-pomiarowych. Fundamentem marki Endress+Hauser od ponad 65 lat jej istnienia jest doświadczenie i wiedza o procesach technologicznych we wszystkich branżach przemysłu oraz kreatywność i zaangażowanie naszych pracowników.



www.pl.endress.com/energetyka

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