

# PRZEPŁYWOMIERZE Z NUTACYJNYM DYSKIEM

Na targach ACHEMA 2000, firma LUTZ przedstawiła przepływomierz o bardzo ciekawej konstrukcji. Bogata gama wykonania materiałowych, szeroki zakres akceptowanych przez urządzenie lepkości i możliwość dozowania, uczyniły z tego urządzenia przebój rynkowy w Niemczech.



Istnieje wiele mierników przepływu pracujących według różnych zasad, np. turbinkowe, magnetyczne, klapowe, zwężkowe itd. Niewątpliwie każdy z nich ma swoje zalety, ale także i wady. Najczęściej buduje się przepływomierze do wody lub cieczy o zbliżonych do niej parametrach. Zastosowanie takich urządzeń do cieczy lepkich, np. szamponu, żywicy czy farb, w wielu przypadkach jest niemożliwe lub bardzo kłopotliwe.

Firma LUTZ, to znany i ceniony producent pomp beczkowych. W swojej ofercie miała przepływomierze turbinkowe, które sprawdzały się przy cieczach o małej lepkości, np. kwas siarkowy, kwas solny, roztwory soli, itp. Przy wyższych lepkościach, błąd pomiarowy był nieakceptowany przez użytkowników. Dlatego też, producent rozpoczął pracę nad nowym rozwiązaniem. Postawiono konstruktorom następujące wymagania:

- miernik musi działać zarówno z pompami beczkowymi, jak również w układach procesowych
- urządzenie musi być tak skonstruowane, aby klienci mogli zamawiać konkretne opcje lub z nich zrezygnować
- musi istnieć możliwość wykonania urządzenia z różnych tworzyw sztucznych i stali nierdzewnej
- błąd pomiarowy nie może przekraczać 1%
- jedną z opcji musi być możliwość programowania, np. dawki cieczy.

Inne wymagania to np. łatwa obsługa, czytelny wyświetlacz itp.

## ZASADA DZIAŁANIA MIERNIKA

Zasadą działania miernik przypomina pompę sinusoidalną, w której przepływająca ciecz powoduje falowanie dysku.

Jego ruchy zliczane są przez układ elektroniczny. Kształt dysku uniemożliwia przepłynięcie cieczy, bez jego poruszenia. Ciecz wypełnia komory pomiędzy dyskiem a obudową, po wypełnieniu tej komory, dysk oscyluje i wtedy inna jego część stanowi nową komorę. Komora jest szczelnie zamknięta, nie ma dodatkowych uszczelnień ruchomych, dlatego nie ma ryzyka wycieku.



## DOKŁADNOŚĆ

Standardowa dokładność pomiarowa wynosi  $\pm 1\%$ . Przy prawidłowej kalibracji błąd ten jest mniejszy. Kalibracja polega na przelaniu przez miernik określonej objętości cieczy i wprowadzenie jej z klawiatury. Układ elektroniczny dokonuje przeliczenia oraz podaje i stosuje współczynnik korygujący.

## POMIAR OBJĘTOŚCIOWY

Urządzenie zlicza ruchy dysku wywołane napełnianiem się kolejnych komór. Ponieważ każda komora jest identyczna, pomiar jest dokładny i powtarzalny. Działając na zasadzie pracy objętościowej, miernik nadaje się do cieczy lepkich. Dokumentacja pierwszego egzemplarza podawała maksymalną lepkość cieczy do 2000 mPa·s. Obecnie produkowane egzemplarze pozwalają uzyskać zadowalającą dokładność, nawet dla cieczy o lepkości 10 000 mPa·s.

## BUDOWA MODUŁOWA

Urządzenie składa się z komory mierzącej z układem zliczającym, osłony, układu przekątnikowego oraz klawiatury do programowania. Moduły te są montowane jeden na drugim. Można także zrezygnować z jednego elementu lub zainstalować go w innym miejscu, np. klawiaturę przy panelu sterowniczym, a nie przy mierniku.

## DANE TECHNICZNE

Jest pięć wykonania materiałowych, w tym cztery z tworzyw sztucznych (obudowy z PPO – polietery fenylenu lub PPS – polisiarczek fenylenu) oraz jedno ze stali nierdzewnej (1.4581 według normy DIN).

Urządzenia z tworzyw sztucznych prawidłowo pracują przy przepływach od 10 do 100 l/min, w temperaturze do 60°C i ciśnieniu maks. do 0,4 MPa. Dla miernika ze stali nierdzewnej maksymalny przepływ wynosi 80 l/min. Temperatura cieczy może dochodzić do 80°C, a ciśnienie nawet do 0,6 MPa. Ograniczenie maksymalnego ciśnienia dla miernika stalowego, wynika z niemieckiego prawodawstwa. Urządzenie to może pracować nawet do 1,2 MPa. Badania przeprowadzono przez jednostkę certyfikującą dopiero w bieżącym roku, dlatego nie ma jeszcze oficjalnego certyfikatu.

Przyłącza wejściowe stanowi gwint 2", w modelu ze stali nierdzewnej gwint 1 1/4", zaś przyłącza wyjściowe – gwint 1 1/4". Masa miernika stalowego wynosi 3,6 kg, natomiast z tworzyw sztucznych – 1 kg.

## WYKONANIA PRZECIWWYBUCHOWE

Mierniki z PPS oraz ze stali nierdzewnej uzyskały certyfikat i mogą być stosowane w strefach wymagających urządzeń przeciwwybuchowych. Całkowite oznaczenie to „Ex ib IIC T4”, klasa zabezpieczenia to IP-54.

## WYŚWIETLACZ I KLAWIATURA

Wyświetlacz ma sześć miejsc na cyfry wysokości 19 mm. Klawiatura posiada 18 przycisków, co umożliwia programowanie, kalibrowanie oraz wprowadzanie wielkości dawek przy zastosowaniu urządzenia jako systemu dozującego. Na wyświetlaczu widoczny jest przepływ bieżący (l/min) oraz zakumulowany (litry) od ostatniego zerowania. Zerowanie licznika przeprowadza się nie usuwając danych kalibracyjnych z pamięci.

## SPADEK CIŚNIENIA

Jak każdy element rurociągu, tak i przepływomierze z nutacyjnym dyskiem powodują opór przepływu cieczy. Przy wydajności przepływu 20 l/min, spadek ciśnienia na mierniku z tworzywa sztucznego wynosi ok. 0,4 metra, a ze stali tylko 1 metr. Ze wzrostem przepływu zwiększa się wielkość spadku ciśnienia i osiąga maksymalnie 6 metrów dla miernika stalowego i 5 metrów z tworzywa sztucznego.

## DOZOWANIE

Po zainstalowaniu modułu przekaźnikowego, można podłączyć do miernika np. sterownik pompy lub zawór odcinający.

Po osiągnięciu zakumulowanego przepływu o zadanej wielkości, zostanie podany sygnał, np. do zamknięcia zaworu lub wyłączenia urządzenia. Jest także możliwość sterowania pompami napędzanymi sprężonym powietrzem.

Od połowy sierpnia 2000 r., będą dostępne moduły przekaźnikowe, które będą mogły być instalowane w strefach zagrożonych wybuchem.

## OCHRONA DANYCH

Klawiatura miernika może zostać zablokowana i tylko osoby znające kod, będą mogły dokonać zmian ustawień parametrów.

## TYPOWE APLIKACJE

Przedstawiono sześć najbardziej popularnych zastosowań mierników:

- Przepływomierz może być zainstalowany bezpośrednio za pompą beczkową. Jest to skuteczna metoda dla porównania objętości cieczy znajdującej się w zbiornikach z objętością początkową.
- Możliwe jest zainstalowanie wyświetlacza w pewnej odległości od komory mierzacej. Miernik jest zainstalowany przy pompie beczkowej, a wyświetlacz przy pistolecie nalewczym, odległy o kilka lub kilkanaście metrów.
- Układ z przekaźnikiem zapewnia automatyczną pracę układu, eliminując ewentualne pomyłki ludzi. Po przelaniu z dużego zbiornika, np. 200 litrów, pompa zatrzymuje się automatycznie, dając obsłudze możliwość zmiany zbiornika docelowego na nowy.
- Przy tłoczeniu bardzo lepkiej cieczy pompą dwumembranową, napędzaną sprężonym powietrzem, przepływomierz można podłączyć

do układu wydechowego powietrza. Układ zlicza impulsy, tj. liczbę suwów membran pompy i przelicza je na jednostki objętości. Istnieje także możliwość podłączenia modułu przekaźnikowego i pracy w trybie dawkowania.

■ Przy zastosowaniu nowego modułu przekaźnikowego, wszystkie elementy, tj. pompa beczkowa z silnikiem, beczka źródłowa, beczka docelowa, zawór elektromagnetyczny i przepływomierz, mogą być zainstalowane w strefie zagrożonej wybuchem. Jest to

cenne rozwiązanie w zakładach używających duże ilości rozcieńczalników, np. przy produkcji farb i lakierów.

- Miernik może zostać zainstalowany „in-line” na stałym rurociągu procesu produkcyjnego. Wyświetlacz wartości przepływu bieżącego i zakumulowanego, może być umieszczony przy mierniku, jak również w szafie sterowniczej lub w pomieszczeniu dyspozytorskim.

ANDRZEJ G. BACIŃSKI

