



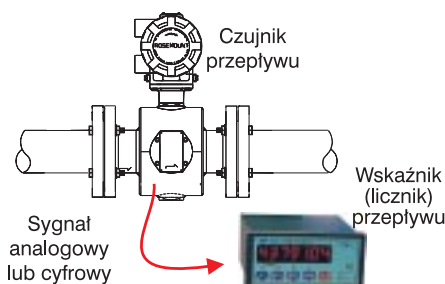
Fot. 1.

Niezwykle interesującą, a przy tym słabo znaną dziedziną współczesnej techniki są pomiary przepływu cieczy i gazów. Ponieważ w systemach automatycznego sterowania i pomiarów stosowane do niedawna mechaniczne mierniki i wskaźniki przepływu wypierane są sukcesywnie przez urządzenia elektroniczne postanowiliśmy poświęcić im krótki artykuł.

# Cyfrowe mierniki przepływu

Systemy pomiaru i zliczania przepływu, niezależnie od śledzonego medium, mają strukturę identyczną lub zbliżoną do przedstawionej na rys. 1. Najważniejszym elementem toru pomiarowego jest czujnik przepływu, którego zasada działania, i wynikająca z niej konstrukcja są zależne od rodzaju medium i oczekiwanej dokładności pomiaru. Zasady działania czujników są bardzo różne, często wykorzystują skomplikowane zjawiska fizyczne i elektrochemiczne. Zadaniem czujnika jest konwersja przepływu na proporcjonalny, analogowy sygnał elektryczny lub impulsy o częstotliwości zależnej od szybkości lub wielkości przepływu. Czujniki z wyjściami analogowymi mogą przetwarzać wartość przepływu na prąd (standard 0..20/4..20mA, itp.) lub na ustandaryzowaną wartość napięcia (0..5/0..10, itp.). Na wyjściach czujników z wyjściami cyfrowymi (częstotliwościowymi) znajduje się zazwyczaj przekaźnik kontaktronowy lub tranzystor zwierający wejście impulsowe dołączonego do niego miernika lub licznika przepływu.

Szczegóły dotyczące konstrukcji czujników, a także teoretyczne podstawy realizacji pomiarów tego typu



Rys. 1.

można znaleźć w Internecie, m.in. pod adresami podanymi na końcu artykułu.

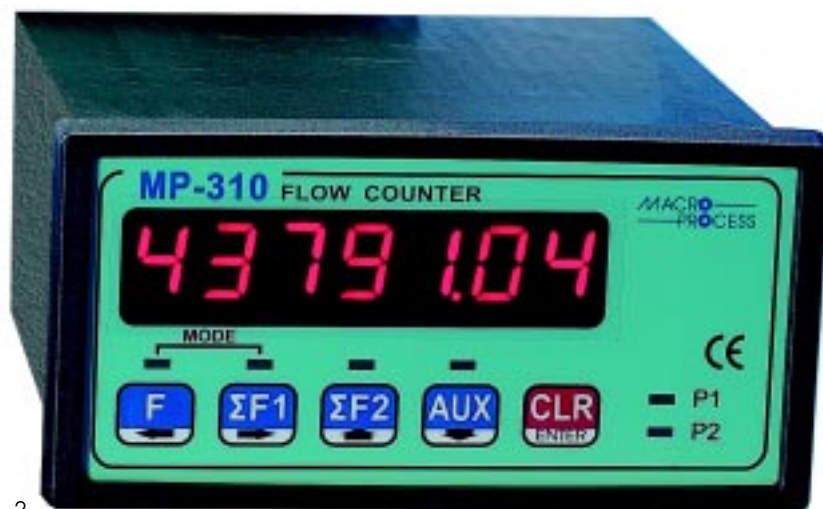
Drugim istotnym elementem toru pomiarowego jest wskaźnik lub licznik przepływu. Najnowszej rodzinie wskaźników i liczników przepływu poświęcimy dalszą część artykułu.

## Rodzina...

...przrządów opracowanych przez łódzką firmę Macro-Process składa się z dwóch urządzeń:

- programowanego wskaźnika przepływu IP-310 (fot. 1),
- programowanego licznika przepływu MP-310 (fot. 2).

Na zdjęciach fot. 1 i fot. 2 pokazano tablicowe wersje przrządów, ale dostępne są także ich odpowiedniki funkcjonalne w obudowach połowych IP65 przystosowanych do montażu naściennego, jak np. prezentowany na fot. 3 licznik przepływu MP-310F.



Fot. 2.



Fot. 3.

kowo dużymi cyframi, dwa wskaźniki LED sygnalizujące stany wyjść przekątnikowych oraz zespół przycisków membranowych służących do programowania i bieżącej obsługi przyrządów. W wersjach polowych obu przyrządów klawiatura ta rozszerzona została dodatkowo o zespół przycisków kursoro-

wych i numerycznych ułatwiającymi nawigację po menu konfiguracyjnym i edycję parametrów cyfrowych. Dostęp do menu programowania może być chroniony hasłem. Dane odbierane z czujnika można poddać integracji, dzięki której chwilowe fluktuacje przepływu nie wpływają ujemnie na czy-

telność wskazań. Wartość cyfrowo emulowanej „stałej czasowej” integracji operator może dobrać do warunków pracy urządzenia.

Producent prezentowanych przyrządów zadbał także o wyposażenie ich w szeregowy interfejs RS485 z protokołem MODBUS-ASCII. Dzięki temu interfejsowi urządzenie nadrzędne (np. komputer) może odczytać wyniki pomiarów, zawartości rejestrów dodatkowych, a także zdalnie je zerować. Wszystkie omawiane przyrządy przystosowane są do bezpośredniego zasilania z sieci energetycznej 220V/50Hz. Na życzenie odbiorców istnieje możliwość wyposażenia przyrządów w dodatkowy wewnętrzny zasilacz o napięciu wyjściowym 24V i wydajności prądowej 30mA do zasilania czujników pomiarowych.

Poniżej przedstawimy najważniejsze właściwości użytkowe wyróżniające poszczególne przyrządy.

### IP310

Wskaźnik IP310 służy do bieżącej sygnalizacji wartości przepływu z możliwością swobodnego skalowania wyświetlanego wyniku. Do dyspozycji ope-

ratora są dwie standardowe charakterystyki przeliczania (liniowa i pierwiastkowa) oraz jedna charakterystyka aproksymowana max. 47 punktami określonymi przez użytkownika. Dzięki niej istnieje możliwość linearyzacji charakterystyki pomiaru ( ). Oprócz wskazywania bezwzględnej wartości przepływu IP310 umożliwia prezentację wyniku pomiaru w skali procentowej, rejestrację wartości ekstremalnych oraz wskazywanie odchyłki wartości mierzonej względem wartości określonej przez operatora jako optymalnej dla danego procesu.

Wskaźnik IP310 dostępny jest także w wersji naściennej o stopniu ochrony IP65.

### MP310

Licznik przepływu MP-310 poza swą podstawową funkcją zliczania i wskazywania przepływu sumarycznego liczonego w dwóch niezależnych rejestrach akumulacyjnych umożliwia także realizację szeregu wskazań pomocniczych. Przyrząd umożliwia m.in. wskazania przepływu chwilowego w przeliczeniu na żądane jednostki rzeczywiste oraz w postaci procentowej

odniesionej do zadeklarowanego zakresu pomiarowego. Progi uaktywnienia zliczania liczników akumulacyjnych są programowane przez operatora. Wyniki pomiarów są zabezpieczone przed przypadkowym skasowaniem, ale operator ma możliwość ich zerowania zarówno za pomocą przycisku na płycie czołowej, jak i zdalnie poprzez dodatkowe wejścia ulokowane w tylnej części obudowy, jak i poprzez RS485. Dość przydatną funkcją jest programowanie precyzji wyświetlania wyniku pomiaru, co zapobiega obciążaniu obsługi niezbędnymi informacjami.

Opcjonalny wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego pozwala prowadzić rejestrację w zadanych odcinkach czasu, przy czym dostęp do wyników tak prowadzonej akwizycji jest możliwy tylko poprzez interfejs RS485. Licznik MP310 dostępny jest także w wersji naściennej IP65 z wydzieloną klawiaturą numeryczną i kursorami.

**Tomasz Paszkiewicz, AVT**

*Prezentowane w artykule przyrządy udostępniła redakcji firma Macro-Process, tel. (0-42) 640-64-15, macropro@infocentrum.com.*

*Interesujące materiały (w języku polskim) można znaleźć m.in.:*

- ◆ *teoretyczne podstawy pomiaru przepływu:* <http://www.introl.pl/R7/7.1.1.html>,
- ◆ *informacje o czujnikach i urządzeniach pomiarowych:*
  - <http://www.macropro.infocentrum.com>
  - <http://www.fisher-rosemount.pl/pomiaryprzeplywu.htm>
  - [http://nivus.pl/pomiar\\_przeplywu/pomiary\\_przeplywu.htm](http://nivus.pl/pomiar_przeplywu/pomiary_przeplywu.htm)
  - <http://www.introl.pl/przeplywy2000.html>
  - [http://www.piap.waw.pl/PIAP/DPQ/nawosci\\_1.html](http://www.piap.waw.pl/PIAP/DPQ/nawosci_1.html)
  - [http://www.alfine.com.pl/fischer/\\_private/dk-page1.htm](http://www.alfine.com.pl/fischer/_private/dk-page1.htm)
  - [http://www.danfoss.pl/produkty/pojedyncze\\_produkty/przeplywomierze\\_ultradzwiekowe\\_sonoflo.htm](http://www.danfoss.pl/produkty/pojedyncze_produkty/przeplywomierze_ultradzwiekowe_sonoflo.htm)
  - <http://www.nivelco.pl/przeplyw.html>
  - <http://www.metalchem.pl/katalogi/akp.html>