

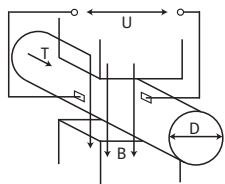
Woda z piaskiem, chemikalia lub ścieki

Wyzwanie podejmują przepływomierze elektromagnetyczne ARKON

Rynek przepływomierzy do cieczy pełen jest urządzeń wykorzystujących różne zasady fizyczne w celu pomiaru. Jednymi z najbardziej powszechnych są przepływomierze elektromagnetyczne, które zyskały dużą popularność dzięki połączeniu uniwersalności z niezawodnością. Elektromagnetyki mierzą wszelkie ciecz przewodzące: czyste, zanieczyszczone, agresywne chemicznie, z dużą zawartością ciał stałych. Można je stosować zarówno do małych jak i bardzo dużych rurociągów, a nieskomplikowana konstrukcja zapewnia niezawodność trudną do uzyskania w przypadku innych metod.

Indukcja Faraday'a

Główna podstawa teoretyczna funkcjonowania przepływomierza elektromagnetycznego opiera się o prawo indukcji elektromagnetycznej, sformułowane przez Michaela Faraday'a w 1831 r. Zgodnie z nim, w przewodniku poruszającym się w polu magnetycznym, czyli mierzonym medium, indukowana jest siła elektromotoryczna zależna od natężenia pola magnetycznego i prędkości przepływu przewodnika. W praktyce, stałe pole elektromagnetyczne wytwarzane jest przez dwie cewki umieszczone po przeciwległych stronach rury pomiarowej. Aby wytworzyć pole elektromagnetyczne, przez cewki przepływa prąd stały o zmiennej biegunowości. Indukowane napięcie w przepływającym medium mierzone jest przez dwie elektrody umieszczone naprzeciw siebie, mające kontakt z przepływającą cieczą. Napięcie to jest proporcjonalne do prędkości przepływu badanego medium.



Zasada działania

W następnej kolejności układ elektroniczny, mając dane dotyczące przekroju poprzecznego rurociągu, oblicza objętościowy strumień przepływu.

Przewodzące, zanieczyszczone, lepkie...

Przepływomierze elektromagnetyczne znajdują zastosowanie nie tylko tam, gdzie przestaje być możliwy pomiar innymi metodami. Stanowią one rozsądną propozycję również wobec metod pomiarowych w prostych aplikacjach. Najistotniejszą rzeczą z punktu widzenia możliwości zastosowania tego rodzaju przepływomierza jest przewodność elektryczna cieczy. Pomiar przepływu cieczy przewodzących jest możliwy już od $5\mu\text{S}/\text{cm}$. Tym samym, zastosowanie elektromagnetyków jest mocno ograniczone w pomiarach przepływu produktów ropopochodnych oraz sa-

mej ropy naftowej. Metoda ta doskonale sprawdza się jednak w pomiarach cieczy silnie zanieczyszczonych, stanowiąc niekiedy w tym względzie jedyne możliwe rozwiązanie. Niejednorodność medium nie stanowi problemu, dzięki czemu możliwy jest skuteczny pomiar przepływu cieczy z dużą zawartością cząstek stałych lub pęcherzyków gazów, a także mediów silnie ścierających oraz agresywnych chemicznie. Inną z zalet tej metody jest także fakt, że na zdolność pomiarową oraz dokładność (nawet 0,2%) nie ma większego wpływu lepkość ani gęstość mierzonego medium.

Przepływomierze działają praktycznie niezależnie od ciśnienia panującego w rurociągu. Temperatura medium, mieszcząca się w zakresie pracy urządzenia, również nie ma bezpośredniego wpływu na możliwość ani dokładność pomiaru. Urządzenia firmy Arkon mogą być instalowane w rurociągach o średnicach od DN10 do DN1000, a ich przewagą serwisową jest brak części ruchomych, mających kontakt z medium. Dzięki temu, urządzenia elektromagnetyczne charakteryzują się dużą niezawodnością. Warto zaznaczyć jest również fakt, że z uwagi na konstrukcję, nie mamy tutaj do czynienia ze spadkiem ciśnienia, a częste zmiany przewodności właściwej cieczy nie mają istotnego wpływu na dokładność pomiaru.

MAGX2. Kompaktowy lub zdalny

Każdy przepływomierz MAGX2 zasadniczo składa się z czujnika przepływu oraz przetwornika – dwóch elementów, które dopiero połączone ze sobą stanowią kompletny przepływomierz. Urządzenie może zostać skonfigurowane jako urządzenie kompaktowe – czujnik przepływu oraz przetwornik montowane są bez-

pośrednio ze sobą, a wartość mierzona wyświetlana jest bezpośrednio w miejscu pomiarowym. Dla aplikacji wymagających zdalnego połączenia przetwornika np. z uwagi na środowisko lub temperaturę medium, możliwa jest konfiguracja zdalna. Wówczas przetwornik można zamontować na ścianie, panelu lub szynie DIN. W przeciwieństwie do urządzeń elektromagnetycznych innych producentów, sygnał pomiędzy czujnikiem a przetwornikiem MAGX2 nie jest przesyłany analogowo lecz cyfrowo.



MAGX2 w wersji kompaktowej

Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest usytuowanie przetwornika nawet w odległości do 500 m od czujnika, bez konieczności wzmacnienia sygnału. Czujnik przepływu posiada stopień ochrony IP68 oraz obudowę pokrytą powłoką antykorozyjną, dzięki czemu urządzenia

z powodzeniem może być stosowane w miejscach o dużej wilgotności, zalanych lub zalewanych okresowo.

Skonfiguruj swój własny przepływomierz

Dzięki innowacyjnej konstrukcji modułowej „Plug & Play”, przepływomierz MAGX2 jest uniwersalnym, elastycznym i atrakcyjnym cenowo rozwiązaniem. Przetwornik urządzenia składa się na standardową, prostą jednostkę centralną, która może zostać wyposażona w moduły zgodnie z życzeniem. Każdy modu-

łuł jest w zasadzie niewielkim (o wielkości dużego znaczka pocztowego) układem elektronicznym, który może być dowolnie instalowany i usuwany z jednostki centralnej, zaledwie w ciągu kilku sekund. Dzięki takiemu rozwiązaniu można zawsze doposażyć posiadany prze-



Przetwornik MAGX2

ptywomierz o kolejne moduły komunikacji, dostosowując układ do zmieniających się wymogów systemowych.

Wyjątkowe opcje komunikacji

Wyniki pomiarów zapisywane są na karcie pamięci microSD (w formacie *.csv), a następnie mogą być transmitowane za pomocą bardzo wielu dostępnych technologii komunikacyjnych. Wszystkie moduły funkcjonują w oparciu o protokół MODBUS RTU, a urządzenia można skonfigurować w popularne moduły komunikacji i wyjść, takie jak porty RS232 oraz RS485, wyjście prądowe (4-20mA), napięciowe (0-10V) czy też impulsowe. Dodatkowo, MAGX2 posiada możliwość dołączenia mniej standardowych modułów, jak np. **Bluetooth**-moduł, który dzięki zastosowaniu technologii bezprzewodowej, pozwala na komunikację z urządzeniem do 50 m w budynkach oraz 200m w terenie otwartym. Innym rozwiązaniem bezprzewodowym, dostępnym dla MAGX2, jest moduł komunikacji w oparciu o **GPRS**

– wynik pomiaru może być odczytany praktycznie z dowolnego miejsca na świecie. Co istotne, zastosowanie modułu GPRS pozwala na zachowanie stopnia ochrony IP67 przetwornika. Gamę modułów bezprzewodowych zamyka moduł **GSM-SMS**, umożliwiający bezprzewodowe monitorowanie pracy urządzenia przy współpracy z aktywną kartą sim. Urządzenie wyposażone w ten moduł wysyła informację o aktualnym przepływie na numer telefonu lub serwer SMS. Użytkownik może również w każdej chwili, za pomocą wiadomości SMS, wysłać polecenia do przepływowierza (np. polecenie wystania aktualnego stanu licznika). W szerokiej gamie możliwości komunikacyjnych, istnieje również moduł **TCP/IP** pozwalający na podłączenie przepływowierza do zasobów sieciowych oraz komunikację za pośrednictwem sieci lokalnej lub internet.

Wybór materiału zwilżanego i elektrody

Tak jak w przypadku niemal każdego urządzenia pomiarowego mającego styczność z mierzonym medium, rodzaj materiału zwilżanego oraz elektroda są ważnymi kwestiami przy wyborze odpowiedniego przepływowierza elektromagnetycz-

Materiał zwilżany	Rodzaj medium	Temperatura medium
Guma twarda (Hard rubber)	woda pitna oraz ścieki	0 ÷ 70°C
Guma miękka (Soft rubber)	woda z cząsteczkami ściernymi	0 ÷ 70°C
Teflon (PTFE, E-CTFE)	chemikalia, przemysł spożywczy, woda pitna	0 ÷ 130°C

Materiał elektrody	Rodzaj medium
Stal nierdzewna	woda, ścieki
Hastelloy	woda morską, chemikalia
Tytan	cieczki agresywne
Platyna	cieczki agresywne

nego. Każdy materiał ma bowiem swoje ograniczenia temperaturowe i odpornościowe, które należy wziąć pod uwagę przy doborze urządzenia do medium o znanych parametrach.

Wszystkie czujniki przepływowierza MAGX2 posiadają dwie elektrody uziemiające. W aplikacjach na rurach plastikowych oraz metalowych z wykładziną wewnętrzną, niezbędne jest zastosowanie dodatkowych pierścieni

uziemiających.

MAGX2 to nie wszystko

MAGX2 to najbardziej rozbudowany i zaawansowany model czeskiego producenta. W ofercie Arkona znajdują się jednak jeszcze inne wersje. **MAGB1 to zasilany bateryjnie** przepływowierz, który może pracować z dokładnością $\pm 0.5\%$. Pozwala to na zastosowanie go praktycznie wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba rzetelnego pomiaru przepływu, a nie ma możliwości doprowadzenia zewnętrznego źródła zasilania. MAGB1 zasilany jest dwiema bateriami litowymi o napięciu 3,6 V. Dzięki wbudowanym algorytmom wspomagającym optymalizację zmniejszenia zużycia energii, przewidywany

czas pracy baterii wynosi aż 5 lat. Po wyczerpaniu, bateria może być bez problemu wymieniona na nową, a gdy w miejscu instalacji przepływowierza pojawi się możliwość zasilania, można doprowadzić zasilanie zewnętrzne 3,7 V DC.

Urządzenie dostępne w wersji kompaktowej lub rozłą-

cznej może zostać wyposażone w wyjście impulsowe oraz posiada możliwość komunikacji przez USB, przy użyciu protokołu MODBUS RTU. Dodatkowo można dołączyć moduł GSM-SMS oraz GPRS. Przepływowierz MAGB1 dedykowany jest do średnic DN25-DN250.

Przepływowierz MAGS1 stanowi odpowiedź firmy Arkon na potrzeby rynku odnośnie prostego i taniego urządzenia. Model ten dedykowany jest do stosowania w aplikacjach z istniejącym systemem PLC oraz komunikacją RS485 opartą o MODBUS RTU.

Przepływowierz nie wymaga przetwornika i może pracować samodzielnie w rurociągach o średnicach DN25 – DN250.

Niezależnie od modelu, każdy przepływowierz

marki Arkon można wyposażić w dostosowane do medium materiały zwilżane i elektrody. Co istotne, każde urządzenie dostarczane jest z indywidualnym certyfikatem kalibracji.

Jakość poparta doświadczeniem

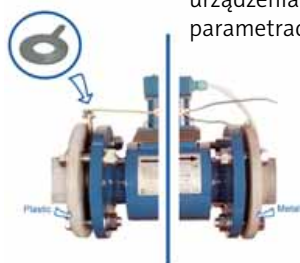
Firma Arkon od 2000 roku dostarcza swoje rozwiązania do odbiorców na całym świecie. Dzięki wysokiej jakości swoich urządzeń wyposażonych w nowoczesne technologie transmisji danych, przepływowierze marki Arkon cieszą się stale rosnącym zainteresowaniem zakładów w zachodniej Europie, Ameryce Północnej i Południowej oraz Azji. Od 2011 roku aparatura spod znaku Arkon dostępna jest także na polskim rynku.



Autor artykułu:
Maksym Cichoń

Absolwent kierunku Energetyka na Politechnice Śląskiej. W Intronu pracuje od 2010 w dziale przepływów na stanowisku specjalisty ds. AKP. Zajmuje się bezinwazyjnymi pomiarami przepływu cieczy i gazów oraz przepływowierzami elektromagnetycznymi.

tel. 032/7890091
e-mail: przeplywy@intron.pl



Pierścienie uziemiające.



MAGS1



MAGB1 kompakt.