

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 60013

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.V.1968 (P 127 244)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.V.1970

Kl. 42 e, 23/05

MKP G 01 f 1/04

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Zygmunt Krawczyk, dr inż. Cezary Li-
chodziejewski

Właściciel patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

**Elektroniczny miernik zliczająco-analogowy współpracujący
z czujnikami impulsowymi, zwłaszcza z czujnikiem turbinkowym
przepływu**

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny mier-
nik zliczająco-analogowy współpracujący z czujni-
kami impulsowymi, zwłaszcza z czujnikiem turbini-
kowym przepływu stanowiący uniwersalny labora-
toryjny przyrząd pomiarowy.

Dotychczas znane przepływomierze dokonują po-
miaru chwilowego natężenia przepływu i objętości
czynnika przepływającego w czasie trwania pomi-
aru. Metoda pomiaru chwilowego natężenia przepły-
wu jest analogowa, a wskaźnik wychyłowy. Natom-
miast pomiar objętości przepływającego czynnika
przeprowadza się metodą zliczania ilości impulsów
na wyjściu czujnika turbinkowego. Impulsy z wyj-
ścia czujnika poprzez dzielnik elektroniczny sterują
dowolne, odpowiednie liczydła na przykład elek-
tromechaniczne, którego stan określa objętość prze-
pływającego przez czujnik płynu.

Pomiar chwilowego natężenia przepływu za po-
mocą dotychczas znanych przepływomierzy jest
niewygodny i niedokładny. Niedogodność wynika
z trudności ustalenia skali wielkości pomiarowej
dla szeregu czujników przepływu oraz dla różnych
rodzajów płynu, natomiast niedokładność związana
jest z błędami odczytu na wskaźniku wychyłowym,
bądź zmianami wartości mierzonej w trakcie od-
czytu.

Aby uniknąć wad i niedokładności dotychczas
znanych przepływomierzy oraz rozszerzyć możli-
wości pomiarowe, opracowano według wynalazku
elektroniczny miernik zliczająco-analogowy, przy-

2

stosowany do pracy z czujnikami impulsowymi,
zwłaszcza z czujnikiem turbinkowym przepływu.
Miernik według wynalazku ma trzy oddzielne tory
pomiarowe: tor pomiaru średniej wartości natęże-
nia przepływu, tor pomiaru objętości całkowitej
oraz tor pomiaru chwilowego natężenia przepływu.

Tor pomiaru średniej wartości natężenia prze-
pływu, złożony z bramki elektronicznej i elektroni-
cznego licznika zliczającego, posiada regulację cza-
su otwarcia bramki elektronicznej przez zmianę
stopnia podziału dzielnika elektronicznego, a ponad-
to tor ten jest wyposażony dodatkowo w dekode-
r elektroniczny przyłączony do elektronicznego liczni-
ka zliczającego i rejestrator cyfrowy, przy czym w
czasie użytkowania rejestratora cyfrowego rytm pra-
cy toru jest wyznaczony przez dekode- r elektroniczny
poprzez układ sterowania.

Miernik ten umożliwia jednoczesne dokonanie
trzech pomiarów, a mianowicie: dyskretnego po-
miaru wartości natężenia przepływu z cyfrowym
wskazaniem i wyjściem na rejestrator cyfrowy,
analogowego pomiaru wartości chwilowej natęże-
nia przepływu, a więc pomiaru zmian dynamicz-
nych i stanów nieustalonych przepływu, ciągłego
pomiaru objętości całkowitej, to jest ilości płynu
przepływającego przez czujnik w czasie pomiaru,
ze wskazaniem cyfrowym. Regulacja czasu otwar-
cia bramki, a więc czasu uśredniania pomiaru natę-
żenia przepływu, zapewnia uzyskanie cyfrowego
wyniku średniej wartości natężenia przepływu w

jednostkach objętości na jednostkę czasu, na przykład w litrach na minutę, niezależnie od rodzaju czujnika i płynu.

Zmiana czujnika lub rodzaju płynu polega jedynie na wybraniu odpowiedniego stopnia podziału dzielnika elektronicznego, a więc czasu otwarcia bramki. Czas ten określa się na podstawie charakterystyki czujnika turbinkowego i własności płynu. Wyposażając dodatkowo tor pomiaru średniej wartości natężenia przepływu w dekodery elektroniczne, przyłączony na wyjściu elektronicznego licznika zliczającego i rejestrator cyfrowy uzyskuje się rejestrację cyfrową wyników dokonanych pomiarów, w sposób automatyczny (ciągły, okresowy) bądź pojedynczy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym przedstawiono schemat blokowy miernika.

Jak pokazano na rysunku, miernik ma trzy tory pomiarowe: tor pomiaru średniej wartości natężenia przepływu, składający się z bramki elektronicznej 1 i elektronicznego licznika zliczającego 2, tor pomiaru objętości całkowitej przepływającego płynu, składający się z dzielnika elektronicznego 3 i elektronicznego licznika zliczającego 4, tor pomiaru chwilowego natężenia przepływu, składający się z układu całkująco-filtrującego 5, wzmacniacza liniowego 6 i dowolnego rejestratora analogowego 7. Wejścia torów pomiarowych są połączone z wyjściem układu wzmacniająco-formującego 8.

Bramka elektroniczna 1, elektroniczny licznik zliczający 2 i dzielnik elektroniczny 3 są połączone z układem sterowania 9, który z kolei jest połączony z generatorem częstotliwości wzorcowej 10 poprzez dzielnik elektroniczny 11. Ponadto pokazano na rysunku czujnik turbinkowy przepływu 12 połączony z wejściem układu wzmacniająco-formującego 8 oraz rejestrator cyfrowy 13 połączony poprzez dekodery elektroniczne 14 z wyjściem elektronicznego licznika zliczającego 2, przy czym dekodery elektroniczne 14 jest połączony z układem sterowania 9.

Sygnał z czujnika turbinkowego przepływu 12 przez układ wzmacniająco-formujący 8 jest doprowadzony jednocześnie do bramki elektronicznej 1, dzielnika elektronicznego 3 i układu całkująco-filtrującego 5. Na wyjściu układu całkująco-filtrującego 5 otrzymuje się sygnał ciągły, który za pomocą wzmacniacza liniowego 6 jest dopasowany do rejestratora analogowego 7. W ten sposób otrzymuje się ciągły zapis chwilowych wartości natężenia przepływu.

Natomiast impulsy wyjściowe z dzielnika elektronicznego 3 sterują elektronicznym licznikiem zliczającym 4, którego wskazania odpowiadają całkowitej objętości płynu przepływającego przez czujnik przepływu 12 w czasie trwania pomiaru. Stopień podziału dzielnika elektronicznego 3, określony za pomocą układu sterowania 9, jest tak dobrany, aby wskazania elektronicznego licznika zliczającego 4 odpowiadały objętości całkowitej wyrażonej w litrach niezależnie od rodzaju płynu i charakterystyki czujnika przepływu 12. W torze pomiarowym średniej wartości natężenia przepływu impulsy z wyjścia bramki elektronicznej 1 są podawa-

ne na wejście elektronicznego licznika zliczającego 2.

Bramka elektroniczna 1 jest otwierana i zamykana przez impulsy wzorcowe z dzielnika elektronicznego 11 współpracującego z generatorem częstotliwości wzorcowej 10, podawane poprzez układ sterowania 9, który zapewnia jednorazowe lub okresowe otwieranie bramki elektronicznej 1 oraz steruje stopniem podziału dzielnika elektronicznego 11. Stopień tego podziału określa czas otwarcia bramki elektronicznej 1, a więc czas uśredniania wyniku pomiaru.

Czas ten jest tak dobierany, ażeby wskazania elektronicznego licznika zliczającego 2 odpowiadały średniej wartości natężenia przepływu, wyrażonej w litrach na jednostkę czasu, niezależnie od rodzaju płynu i charakterystyki czujnika turbinkowego przepływu. W przykładowym mierniku czas uśredniania może być regulowany w przedziale od 0,1 sek do 1 sek w sposób skokowy co 0,0001 sek.

Zmiana czasu uśredniania umożliwia współpracę miernika z całym szeregiem czujników i różnymi płynami. Zmiana czujnika lub płynu wymaga ustalenia odpowiedniego czasu uśredniania i nie wymaga dodatkowej regulacji czy strojenia. Dokładność wskazań praktycznie zależy tylko od dokładności czujnika turbinkowego przepływu. Tor pomiaru średniej wartości natężenia przepływu, oprócz wskazań cyfrowych na elektronicznym liczniku zliczającym 2 wartości zmierzonej, posiada możliwość zapisu wyników pomiaru. Do tego celu służy wyjście w elektronicznym liczniku zliczającym 2, do którego przyłącza się dekodery elektroniczne 14 wraz z rejestratorem cyfrowym 13. W tym przypadku rytm pracy tego toru pomiarowego jest określony za pomocą dekodera elektronicznego 14 poprzez układ sterowania 9.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczny miernik zliczająco-analogowy współpracujący z czujnikami impulsowymi, zwłaszcza z czujnikiem turbinkowym przepływu, złożony ze znanych zespołów elektronicznych, znamienny tym, że ma trzy niezależne tory pomiarowe: tor pomiaru średniej wartości natężenia przepływu, składający się z bramki elektronicznej (1) połączonej z elektronicznym licznikiem zliczającym (2); tor pomiaru objętości całkowitej, składający się z dzielnika elektronicznego (3) połączonego z elektronicznym licznikiem zliczającym (4) oraz tor pomiaru chwilowego natężenia przepływu, składający się z szeregowo połączonych: układu całkująco-filtrującego (5), wzmacniacza liniowego (6) i rejestratora analogowego (7), a wejścia wszystkich torów są połączone, poprzez układ wzmacniająco-formujący (8), z czujnikiem impulsowym (12), przy czym tor pomiaru średniej wartości natężenia przepływu jest wyposażony w układ rejestrujący, złożony z dekodera elektronicznego (14) i rejestratora cyfrowego (13), przyłączony do wyjścia elektronicznego licznika zliczającego (2).

2. Elektroniczny miernik według zastrz. 1 znamienny tym, że do otwierania bramki elektronicznej (1) posiada układ składający się z szeregowo-

połączonych: generatora częstotliwości wzorcowej (10), dzielnika elektronicznego (11) i układu stereo-

wania (9), który steruje dzielnikiem elektronicznym (11) zmieniając jego stopień podziału.

