



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

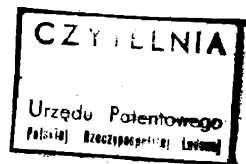
Zgłoszono: 21.11.77 (P. 202298)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 04.06.79

Opis patentowy opublikowano: 16.08.1982

Int. Cl.³ G01F 1/00



Twórcy wynalazku: Jan Łajewski, Wiesław Woźniak

Uprawniony z patentu: Centrum Naukowo-Produkcyjne Samolotów Lekkich „PZL-Warszawa”, Warszawa (Polska)

Układ analogowo-cyfrowego miernika przepływu

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ elektronicznego, analogowo-cyfrowego miernika przepływu mogący współpracować z jednym lub z dwoma niezależnie pracującymi czujnikami jednocześnie. Układ według wynalazku ma zastosowanie zwłaszcza w technice kontrolno-pomiarowej, o szerokim zastosowaniu.

Stan techniki. Znane mierniki przepływu z patentów polskich nr 60 013 i 74 765 są przyrządami jednofunkcyjnymi służącymi do jednokanałowego pomiaru z jednego czujnika przepływu. Pomiar w układzie trzytorowym oznacza w tych miernikach pomiar jednoczesny trzech wielkości charakteryzujących przepływ, ale jednokanałowo z wykorzystaniem jednego tylko czujnika przepływu. Przyrządy te posiadają dwa cyfrowe wskaźniki, jeden służy tylko do pomiaru wartości średniej przepływu, drugi wyłącznie do pomiaru objętości cieczy. Każdy z liczników elektronicznych związany jest na stałe ze swym torem pomiarowym.

W znanych miernikach poza rejestratorem nie istnieje możliwość współpracy z urządzeniami zewnętrznymi takimi jak zawory sterowane elektrycznie, hamulce elektromagnetyczne, silniki elektryczne i inne urządzenia zewnętrzne.

Przyrządy powyższe nie są przystosowane do jednoczesnych pomiarów w dwóch kanałach, oraz niemożliwe jest ich zastosowanie do pracy

2

w warunkach polowych, ze względu na brak zasilania baterijnego. Ponadto konstrukcje te oparte są na technice tranzystorowej i charakteryzują się częstą znaczną awaryjnością pracy, oraz dużymi gabarytami i masą.

Istota wynalazku. W układzie miernika według wynalazku uwzględniono niedoskonałości znanych przyrządów i zastosowano rozwiązania rozszerzające możliwości pomiarowe przy jednoczesnym uproszczeniu konstrukcji, opartej głównie na monolitycznych układach scalonych o większej pewności pracy w porównaniu do znanych rozwiązań.

Układ miernika według wynalazku ma dwa niezależne kanały pomiarowe i cztery tory pomiarowe z dowolnością ich wybierania na poszczególne kanały poprzez przełączniki funkcji pomiarowych. Cztery tory pomiarowe to tor pomiaru wartości średniej, tor pomiaru objętości sumarycznej, tor analogowy pomiaru wartości chwilowej i tor pomiaru czasu. Zastosowane w układzie miernika dwa liczniki elektroniczne wykorzystane zostały do pracy dwukanałowej pomiaru średniego natężenia przepływu przez zastosowanie dwóch wzmacniaczy wejściowych lecz jednego tylko zespołu składającego się z generatora, dzielnika i zespołu sterowania niezbędnych do wyznaczenia cyklu pomiarowego.

W układzie miernika według wynalazku zasto-

sowano dwa przełączniki funkcji pomiarowych połączone z licznikami elektronicznymi i z trzema cyfrowymi torami pomiarowymi co pozwala na wybór mierzonych parametrów na dowolnym liczniku elektronicznym.

Dzięki połączeniu na stałe jednego licznika z programatorem uzyskuje się automatyzację i rozszerzenie zakresu pomiarów. Ponadto w układzie miernika zastosowano zespół składający się z przełącznika z kontaktami zwiernymi i rozwiernymi wyprowadzonymi na gniazdo wyjściowe, przy czym kontakty rozwierne połączone są z gniazdem przez przełącznik pozwalający na inicjowanie pomiarów z jednoczesnym włączeniem urządzenia zewnętrznego lub wyłączenie go po czasie ustalonym programatorem. Rozwiązania te pozwalają na dokładne dozowanie cieczy, sterowanie zaworami, silnikami lub innym urządzeniem oraz wykorzystanie przyrządu jako czasoster nastawny.

Występując w poszczególnych zakresach układu miernika czasu pomiaru pozwalają na pomiar częstotliwości przebiegów okresowych w Hz i KHz a przy zastosowaniu odpowiedniego czujnika obrotów jednostkowych i sumarycznych. Pomiar czasu w układzie miernika zrealizowano na zasadzie zliczania impulsów 1 Hz uzyskanych z podziału częstotliwości generatora wysokostabilnego służącego do pomiaru przepływu przy wyznaczaniu czasu pomiaru. Układ miernika według wynalazku wyposażono w gniazdo wyjściowe służące do sterowania urządzeń zewnętrznych, co pozwala między innymi na pomiar czasu zwarcia obwodu zewnętrznego, przy czym zwarcie inicjuje pomiar, a otwarcie blokuje go.

W celu ułatwienia pracy obsłudze urządzenia zastosowano sygnalizację dźwiękową włączaną w chwili osiągnięcia przez licznik zaprogramowanej wartości lub w momencie przekroczenia pojemności dowolnego licznika elektronicznego.

Przykład wykonania wynalazku. Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat blokowy układu. Układ według wynalazku ma cztery tory pomiarowe. Tor pomiaru wartości średniej natężenia przepływu składa się z czujnika 1 połączonego rozłącznie z członem wzmacniająco formującym 2, przełącznika funkcji pomiarowych 3 połączonego z bramką elektroniczną 4 na stałe oraz licznika elektronicznego 5. Przy czym bramka elektroniczna 4 i licznik elektroniczny 5 połączone są rozłącznie z zespołem sterowania 6, który z kolei połączony jest z dzielnikiem 7, a ten z generatorem częstotliwości wzorcowej 8 na stałe.

Drugi tor pomiaru średniego natężenia przepływu przy pracy dwukanałowej składa się z czujnika 9 połączonego rozłącznie z członem wzmacniająco formującym 10 oraz przełącznika funkcji pomiarowych 11 połączonego z bramką elektroniczną 12 na stałe, oraz licznika elektronicznego 13, przy czym bramka elektroniczna 12 tego toru pomiarowego połączona jest również z zespołem stero-

wania 6 i dzielnikiem 7 na stałe, a ten z generatorem 8 na stałe.

Tor pomiaru objętości sumarycznej cieczy składa się: z czujnika 9 połączonego rozłącznie z członem wzmacniająco formującym 10, dzielnika 14 połączonego rozłącznie z przełącznikiem funkcji pomiarowych 11 lub 3 połączonych na stałe z bramką elektroniczną 12 lub 4 oraz licznika elektronicznego 13 lub 5.

Zastosowany w układzie miernika tor pomiaru wartości chwilowej składa się: z czujnika 1 połączonego rozłącznie z członem wzmacniająco formującym 2, przetwornika częstotliwości napięcia 15 i dołączonego do niego rozłącznie dowolnego rejestratora 16. Tor pomiaru czasu wykonany został z połączenia generatora częstotliwości wzorcowej 8 i dzielnika 7 przełącznika funkcji pomiarowych 11 lub 3 połączonych rozłącznie z bramką elektroniczną 12 lub 4 oraz licznika elektronicznego 13 lub 5. Przy czym licznik elektroniczny 13 połączony jest na stałe z programatorem 17, a ten z zespołem sterowania 6 i zespołem sygnalizacji 18, oraz zespołem do współpracy z urządzeniami zewnętrznymi 19.

Pokazany na schemacie układ sygnalizacji 18 połączony jest dodatkowo z licznikami elektronicznymi 5 i 13. Jak widać z opisu i schematu niektóre elementy układu, takie jak układy wzmacniająco formujące 2 i 10, przełączniki funkcji pomiarowych 3 i 11, bramki elektroniczne 4 i 12, liczniki elektroniczne 5 i 13 są wspólne dla kilku torów pomiarowych.

Opis działania układu. Pomiar odbywają się w dwóch kanałach niezależnie, w pierwszym pomiar średniego natężenia przepływu i objętości sumarycznej, w drugim pomiar analogowy wartości chwilowej przepływu.

Uformowany w przebieg prostokątny sygnał pomiarowy z czujnika 9 poprzez wyjście członu wzmacniająco formującego 10 podany jest na dzielnik 14 i przełącznik funkcji pomiarowych 3 i 11. Ustawienie przełączników funkcji pomiarowych 3—11 powoduje podanie sygnału z wyjścia dzielnika 14 na licznik 13 przez otwartą ciągle zespołem sterowania 6 bramkę elektroniczną 12 i dokonanie pomiaru objętości sumarycznej przez licznik elektroniczny 13. Sygnał pomiarowy podany jest na wejście licznika 5 poprzez człon wzmacniająco formujący 10 i przełącznik funkcji pomiarowych 3, oraz bramkę elektroniczną 4 w czasie jej otwarcia zależnym od zakresu wybranego zespołem sterowania 6, a otrzymanego z podziału częstotliwości generatora wzorcowej 8 przez dzielnik 7.

Cykl pomiarowy dla pomiaru wartości średniej wyznaczony jest przez zespół sterowania 6. Przebieg prostokątny uzyskany po przejściu przez człon wzmacniająco formujący 2 połączony z pracującym w drugim kanale czujnikiem 1 podany jest na przetwornik — częstotliwość — napięcie 15, na którego wyjściu znajduje się dowolny rejestrator 16. Pomiar w dwóch kanałach; w pierwszym pomiar średniego natężenia przepływu i pomiar analogowy wartości chwilowej, w drugim

5 pomiar średniego natężenia przepływu. Sygnał z czujnika 1 pracującego w kanale pierwszym po wzmocnieniu i uformowaniu przez człon wzmacniająco formujący 2 podany na przełącznik funkcyjny pomiarowych 3 i następnie przez otwartą bramkę elektroniczną 4 w czasie odpowiadającym zakresowi pomiarowemu, a uzyskanym z podziału częstotliwości generatora 8 przez dzielnik 7 skierowany jest do licznika elektronicznego 5.

Cykl pomiarowy zapewnia zespół sterowania 6, do opisanego toru wyjścia członu wzmacniająco formującego 2 dołączony jest przetwornik częstotliwości — napięcie 15, a do jego wyjścia rejestrator 16. Na wyjściu członu wzmacniająco formującego 10 w drugim kanale pomiarowym jest przebieg z czujnika 9 podany na przełącznik funkcyjny pomiarowych 11 dalej na bramkę elektroniczną 12 i z jej wyjścia na licznik elektroniczny 13.

Czas otwarcia bramki 12 realizowany jest identycznie jak w kanale pierwszym, a cykl pomiarowy wyznacza również zespół sterowania 6. Takie rozwiązanie możliwe było dzięki współpracującym z układem miernika czujnikom mającym odpowiednie charakterystyki, które umożliwiają jednakowe czasy pomiarów dla średniego natężenia przepływu w dwóch kanałach. Pomiar w dwóch kanałach: w pierwszym cyfrowy pomiar objętości sumarycznej i czasu, w drugim natomiast wartości chwilowej. Sygnał z czujnika 9 pracującego w kanale pierwszym po wzmocnieniu i ukształtowaniu w członie wzmacniająco formującym 10 podany jest na dzielnik 14 i z jego wyjścia na przełączniki funkcyjny pomiarowych 3 i 11 i dalej w zależności od ustawienia wspomnianych przełączników 3 i 11. Pomiar objętości sumarycznej może być dokonywany dowolnie przez liczniki elektroniczne 5 lub 13 pozwalając na pełne wykorzystanie programatora 17 na stałe połączonego z licznikiem elektronicznym 13.

Pomiar czasu w tym samym kanale dokonuje się przez pomiar częstotliwości 1 Hz licznikiem elektronicznym 13 lub 5 wybieranym przełącznikiem funkcyjny pomiarowych 3 i 11. Z powyższego opisu widać, że w kanale tym pomiar czasu w sek. i objętości dcm³ dokonywany jest jednocześnie poprzez ciągle otwarte bramki elektroniczne 4 i 12 licznikami elektronicznymi 5 i 13 przy czym istnieje dowolność wyboru licznika poddyktowana rozszerzeniem możliwości programowania.

Sygnał z czujnika 1 pracującego w kanale drugim po ukształtowaniu w członie wzmacniająco formującym 2 podany jest na przetwornik częstotliwości — napięcie 15 i na jego wyjściu otrzymuje się dokładną odpowiedź napięciową na wielkości przepływu rejestrowaną dowolnym rejestratorem 16.

W układzie miernika według wynalazku zastosowano programator 17 połączony na stałe z licznikiem elektronicznym 13, zespołem sterowania 6, zespołem sygnalizacji 18 i zespołem współpracy z urządzeniami zewnętrznymi 19. Umieszczony w ten sposób programator 17 ma możliwość połą-

czenia licznika elektronicznego 13 przez bramkę elektroniczną 12 i przełącznik funkcyjny pomiarowych 11, ze wszystkimi torami pomiarowymi, pozwala na to szerokie wykorzystanie układu miernika. Programator 17 współpracuje z licznikiem elektronicznym 13 na zasadzie porównania wartości ustawionej w programatorze 17 z wartością zliczoną licznika elektronicznego 13.

Zliczenie przez licznik 13 impulsów o ilości równej zadanej programatorem 17 wymusza impuls porównania podany przez zespół sterowania 6, na bramki elektroniczne 4 i 12 zamykając je i zatrzymując pomiar cyfrowy z ekspozycją zliczonych wielkości na licznikach elektronicznych 5 i 13. Ten sam impuls inicjuje sygnał dźwiękowy w zespole sygnalizacji 18 i powoduje uruchomienie przełącznika umieszczonego w zespole współpracy z urządzeniami zewnętrznymi 19, którego dwie pary kontaktów zwrotnych i rozdzielników wyprowadzone są na gniazdo wyjściowe przyrządu. Zablockowanie pomiaru, uruchomienie przełącznika i sygnału dźwiękowego trwa do chwili skasowania licznika elektronicznego 13.

Zastosowanie przełącznika w zespole sterowania 6 pozwala pomimo impulsu porównania na kontynuowanie pomiaru przez liczniki elektroniczne 5 i 13, oraz chwilowe włączenie sygnału dźwiękowego i przełącznika.

Programator 17 pozwala na sygnalizację przekroczenia zakresu pomiarowego licznika elektronicznego 13, przy pomiarze wartości średniej natężenia przepływu. Zespół sygnalizacji 18 inicjuje sygnał dźwiękowy w trzech stanach pracy miernika: pojawienie się impulsu porównania przy pracy z programatorem 17, przepełnienie licznika elektronicznego 5 lub 13.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ analogowo-cyfrowego miernika przepływu, posiadający dwa liczniki elektroniczne i cztery tory pomiarowe **znamienny tym**, że liczniki elektroniczne (5) i (13) łączone są na przemian z trzema cyfrowymi torami pomiarowymi za pośrednictwem przełączników funkcyjny pomiarowych (3 i 11) i bramek elektronicznych (4) i (12), a cykl pomiarowy dla średniego natężenia przepływu w dwóch kanałach wyznaczony jest przez jeden zespół sterowania (6) połączony z dzielnikiem (7) i generatorem częstotliwości wzorcowej (8), przy czym programator (17) połączony jest z licznikiem elektronicznym (13).

2. Układ miernika według zastrz. 1 **znamienny tym**, że programator (17) połączony jest z zespołem współpracującym z urządzeniami zewnętrznymi (19) i zespołem sygnalizacji (18), przy czym zespół sygnalizacji (18) połączony jest z licznikami elektronicznymi (5 i 13).

3. Układ miernika według zastrz. 1 **znamienny tym**, że posiada zespół współpracy z urządzeniami zewnętrznymi (19) umożliwiający otwieranie i zamykanie bramek elektronicznych (4 i 12) przez zespół sterowania (6) z jednoczesnym zamknięciem lub otwarciem obwodu zewnętrznego.

4. Układ miernika według zastrz. 1 **znamienny tym**, że impuls porównania z programatora (17) zamyka bramki elektroniczne (4 i 12) blokując pomiar i włączając sygnał dźwiękowy, przy czym

zespół sterowania (6) pozwala pomimo impulsu porównania na kontynuowanie pomiarów przez liczniki elektroniczne (5 i 13) i chwilowe wymuszenie sygnału dźwiękowego.

