



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

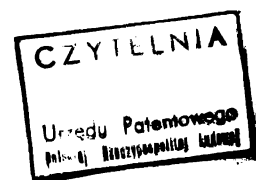
Int. Cl.³ G01F 1/00
G01F 23/10

Zgłoszono: 22.11.79 (P. 219860)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 17.11.80

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1983



Twórca wynalazku: Andrzej Geissler

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Kształtowania Środowiska Oddział Kraków,
Kraków (Polska)

Układ do pomiaru natężenia i objętości przepływu cieczy w kanałach zamkniętych

Przedmiotem wynalazku jest układ do pomiaru natężenia i objętości przepływu cieczy, a zwłaszcza ścieków, płynących w kanałach zamkniętych, wyposażonych w studzienki rewizyjne.

Natężenie i objętość przepływu ścieków w kanałach zamkniętych mierzy się najczęściej pośrednio, drogą pomiaru poziomu ścieków, lub prędkości ich przepływu. Poziom ścieków mierzy się zazwyczaj łatą, przymiarem lub linką zakończoną sygnalizatorem akustycznym, natomiast prędkość przepływu młynkiem hydrometrycznym albo metodą Allena.

Znajomość poziomu ścieków pozwala, podobnie jak prędkości przepływu, wyznaczyć analitycznie lub graficznie w oparciu o znaną geometrię kanału, odpowiadające tym wielkością wartości chwilowe natężenia przepływu. Całkując w funkcji czasu wartości chwilowe natężeń przepływu otrzymuje się objętość ścieków, które przepłynęły w określonym przedziale czasowym.

Prowadzone tymi przyrządami pomiary wymagają stałej obecności personelu, są uciążliwe, a mogą być również szkodliwe dla zdrowia osoby wykonującej pomiar, zwłaszcza przy żądanej dużej częstotliwości pomiarów — gdy trzeba często wchodzić do studzienki rewizyjnej. Inną wadą opisanego pomiaru jest konieczność wykonywania obliczeń lub korzystania z wykresów w celu otrzymania szukanych wartości natężenia i objętości przepływu cieczy. Rzadziej stosowanymi układami do pomiaru natężenia i objętości przepływu ścieków w kanałach zamkniętych są układy z wykorzystaniem przepływomierzy, przeznaczonych do instalowania w kanałach otwartych.

Taki układ ma ograniczony zasięg zastosowań z uwagi na konstrukcję tych przepływomierzy. Są to bowiem najczęściej przepływomierze z czujnikami poziomu w postaci pływaka zawieszonego na lince. Wymagają one odseparowania pływaka od strumienia płynących ścieków, co prowadzi w konsekwencji do dodatkowego uzbrojenia kanału w zatokę, w której poziom ścieków będzie identyczny jak w kanale. Spełnienie tego warunku bywa trudne, a niejednokrotnie, przy ciągłej eksploatacji istniejącej kanału, wręcz niemożliwe.

Istotą układu według wynalazku jest to, że stanowi go czujnik poziomu, połączony z linearyzatorem, integratorem, miernikiem wskazującym i rejestrującym natężenie przepływu, licznikiem objętości przepływu. Natomiast czujnik poziomu składa się z zawieszonych na linkach elektrod — ruchomej i nieruchomej, bębna, silnika małej mocy, zasilanego z bloku sterowania napędem elektrody.

Poziom cieczy, przetworzony przez czujnik na kąt obrotu przenosi się do linearyzatora współpracującego z miernikiem i rejestratorem natężenia przepływu, oraz integratorem, na wyjściu z którego uzyskuje się wielkość wprost proporcjonalną do objętości przepływu.

Rozwiązanie według wynalazku posiada szereg zalet technicznych, zwłaszcza przy pomiarze natężenia i objętości przepływu ścieków. Przede wszystkim wynik pomiaru odczytuje się bezpośrednio, jak on również rejestrowany. Bardzo istotną zaletą rozwiązania jest punktowy kontakt elektrody ruchomej czujnika poziomego z powierzchnią ścieków, co przy umieszczeniu środka ciężkości tej elektrody odpowiednio wysoko nad powierzchnią ścieków czyni ją praktycznie niewrażliwą na działanie zanieczyszczeń unoszonych przez ścieki. Dotyczy to szczególnie zanieczyszczeń włóknistych stwarzających największe trudności przy eksploatacji pływakowych czujników poziomego.

Wyposażenie układu w blok sterowania napędem elektrody ruchomej z regulowanym czasem przerwy między cyklem podnoszenia a opuszczania pozwala zmniejszyć częstotliwość tych cykli. Ma to wpływ na mniejsze zużycie układu w warunkach burzliwego przepływu ścieków, przy falowaniu powierzchni ścieków.

Rozwiązanie, oprócz wymienionych wyżej zalet, charakteryzuje się łatwością adaptacji do kanałów o różnych krzywych przepływu — dzięki wymiennemu bębnowi oraz linearyzatorowi. Inne zalety to małe wymiary i autonomiczne zasilanie z baterii akumulatorowej.

Przykładowy układ według wynalazku przedstawia rysunek, będący jego schematem.

W przedstawionym układzie poziom cieczy 1 jest mierzony czujnikiem konduktancyjnym 2, składającym się z elektrody nieruchomej 3 stale zanurzonej i elektrody ruchomej 4. Elektrody zawieszone są na metalowych linkach 5 i 6. Dalej, układ jest wyposażony w wymienny bęben 7, przekładnię elektryczny silnik małej mocy 9 i blok sterowania napędem elektrody 10. Linka 5 elektrody ruchomej jest przymocowana i nawinięta na bęben 7. Zanurzenie elektrody ruchomej powoduje zamknięcie obwodu elektrycznego poprzez ścieki. Silnik 9 jest zasilany z bloku sterowania napędem elektrody 10 w taki sposób, że zanurzenie elektrody ruchomej uruchamia go w kierunku powodującym podnoszenie tej elektrody aż do wynurzenia. W momencie wynurzenia elektrody 4 zostaje uruchomiony silnik w kierunku powodującym jej opuszczanie aż do momentu zanurzenia, w którym następuje zatrzymanie silnika 9. Cykle podnoszenia i opuszczania elektrody ruchomej mogą po sobie następować bezzwłocznie lub w odstępach czasu, nastawionych w bloku sterowania napędem elektrody. Praca silnika 9 napędu elektrody 4 jest blokowana ogranicznikiem obrotu 11, po osiągnięciu przez elektrodę ruchomą poziomów ekstremalnych. Kąt obrotu bębna 7 wprost proporcjonalny do poziomu ścieków 1 jest przenoszony przez przekładnię zębatą 12 do linearyzatora 13.

Z linearyzatorem współpracuje miernik wskazujący 14 i rejestrator natężenia przepływu 15 oraz integrator 16. Charakterystyka linearyzatora jest tak dobrana do krzywej przepływu kanału lub przelewu mierniczego, że wielkość wyjściowa linearyzatora zależy w sposób liniowy od natężenia przepływu. Integrator 16 całkuje w funkcji czasu wielkość wyjściową linearyzatora, dzięki czemu na wyjściu integratora otrzymuje się wielkość wprost proporcjonalną do objętości przepływu.

Całość układu jest zasilana z zasilacza 17.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do pomiaru natężenia i objętości przepływu cieczy w kanałach zamkniętych, składający się z czujnika poziomego połączonego przez linearyzator z integratorem, z miernikiem wskazującym i rejestrującym natężenie przepływu, ~~zawieszony~~ tym, że czujnik poziomy (2) posiada elektrodę nieruchomą (3) i ruchomą (4) zawieszoną na bębnie (7) utrzymywaną na powierzchni cieczy (1) przez silnik elektryczny (9) sterowany w funkcji konduktancji między elektrodami z bloku sterowania (10) napędem elektrody, zaś kąt obrotu bębna (7) jest wprost proporcjonalny do mierzonego poziomu cieczy (1).

