

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

108 515

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

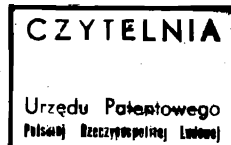
Zgłoszono: 26.09.75 (P. 183639)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.08.76

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1981

Int. Cl.² G01F 23/10



Twórcy wynalazku: Zbigniew Zagożdźniński, Bogusław Bogacki, Jerzy Pietraszek,
Bogumił Walczak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
Warszawa (Polska)

Pływakowy czujnik poziomu cieczy

Przedmiotem wynalazku jest pływakowy czujnik poziomu cieczy mający zastosowanie w elektronicznych systemach pomiarowych. Czujnik jest przystosowany do pomiarów o wymaganej wysokiej dokładności, rzędu 0,1 mm w szczególności w modelowych badaniach hydrometrycznych zbiorników wodnych.

W opracowywanych konstrukcjach pływakowych czujników poziomu cieczy, w szczególności przeznaczonych do ścisłych pomiarów, dążeniem jest, aby uzyskiwany efekt fizyczny z przemieszczania się w pionie pływaka był możliwie duży, co jest niezbędne dla uzyskiwania odczytów o odpowiednio dużej rozdzielczości. Opracowywane są dla tego celu różne przekładnie mechaniczne, które nawet w znacznym powiększeniu ódtwarzają zmiany położenia pływaka, ale z tym następuje i odpowiedni przyrost bezwładności całego ruchomego zestawu i konsekwentnie zmniejszenie dokładności wskazań urządzenia. Powstają błędy pomiarowe przekraczające wartości dopuszczalne, określone przed projektowaniem urządzenia.

Znaczne błędy histerezy wynikają tu ze strefy nieczułości całego ruchomego zestawu mechanicznego, między innymi jako następstwo oporów tarcia i luzów elementów zawieszania. Spotykany zaś dołączany do zestawu mechanicznego element przetwarzający ruch na sygnały elektryczne powoduje dodatkowo wzrost oporów tarcia. Na przykład jest znany czujnik zawierający potencjometr, który otrzymuje ruch od pływaka poprzez odpowiedni układ dźwigniowy. Tego rodzaju urządzenia stosowane być mogą jedynie tam, gdzie nie jest żądana duża dokładność pomiaru. Układy dźwigniowe są tu obciążone dość dużym błędem i współpracując z potencjometrem powodują niejednoznaczność wskazań wychodzącą poza dopuszczalne, obowiązujące w czujnikach dokładnych, przedziały uchybów.

Stosowane zaś znaczne zwiększenie objętości i ciężaru pływaka, dla uzyskania wymaganej dokładności i rozdzielczości wskazań czujnika, wpływa na zmniejszenie czułości przetwarzania, czyli nieczułości urządzenia na wahania poziomu lustra cieczy, np. już rzędu 1 mm. W pewnym stopniu dałoby się osiągnąć korzystniejsze wyniki pomiarowe czujników z przekładniami mechanicznymi przez znaczne podniesienie precyzji ich wykonania, ale to podraża wykonanie urządzenia i zwiększa podatność czujnika na uszkodzenia mechaniczne i tym sposobem możliwość obniżenia jego klasy dokładności od założonej.

Opisane niedogodności znanych czujników pływakowych nie występują w czujniku według wynalazku. Każda zmiana położenia pływaka w pionie jest tu bezpośrednio przetwarzana na sygnał elektryczny w znanym układzie elektronicznym za pomocą zmiennego kondensatora powietrznego, który włączony jest w obwód wysokostabilnego generatora pomiarowego. Do wbudowania tego kondensatora w czujniku wykorzystano dielektryczny krążek pomiarowy z przewieszonym na nim pływakiem i przeciwwagą. Z części tego krążka, nastuszniej ograniczonej przez kąt 180° , wykonana jest część metaliczna krążka stanowiąca co najmniej jedną okładkę kondensatora zmiennego, przemieszczaną względem drugiej okładki o postaci metalowej płytki przymocowanej sztywno do wspornika. Wspornik ten o kształcie jednoramiennej dźwigni jest przymocowany do konstrukcji nośnej czujnika z jednego końca — za pośrednictwem przegubu, a z przeciwnego końca — za pośrednictwem śruby regulacyjnej, która służy do wyregulowania odległości krążka od pływaka.

Pod wpływem zmian położenia pływaka kondensator zmianami swej pojemności powoduje zmianę częstotliwości drgań sygnału wytwarzanego przez generator. Elementy obwodu drgań generatora, wielkość oraz zakres drgań sygnału wytwarzanego przez generator. Elementy obwodu drgań generatora, wielkość oraz zakres zmian pojemności są tak dobrane, że częstotliwość generowanego sygnału odpowiada rzeczywistym wartościom zmian poziomu cieczy. Zastosowanie w przetworniku kondensatora powietrznego eliminuje konieczność zwiększenia zakresu ruchu pływaka dla otrzymania dużej rozdzielczości pomiaru. Powoduje to zwiększenie czułości i dokładności wskazań przy znacznym uproszczeniu konstrukcji mechanicznej czujnika. Zastosowanie kondensatora w przypadku czujnika z przetwarzaniem nie powoduje skomplikowania układów elektrycznych w stosunku do znanych czujników eliminując jednocześnie wady i trudności związane z precyzyjnym wykonaniem przetworników oraz błędy wynikające z zasady pracy elementów kodujących.

Przedstawiony projekt pływakowego czujnika poziomu cieczy umożliwia pomiar w dowolnym miejscu w znacznej odległości od obserwatora dzięki łatwej transmisji sygnału nie obciążonej błędem przesyłania. Dzięki swej konstrukcji czujnik może stanowić samodzielny przyrząd pomiarowy przez uzupełnienie go cyfrowym wskaźnikiem częstotliwości sygnału elektrycznego, lub stanowić jeden z wielu czujników systemu obserwacyjnego, np. do pomiaru poziomu wody w modelowych badaniach zbiorników. Przy współpracy czujnika z typowym falomierzem cyfrowym wyposażonym w układ rejestracji możliwa jest ciągła rejestracja pomiarów bez udziału obserwatora. Czujnik eliminuje całkowicie występowanie błędów pomiarowych wynikających ze skomplikowanej konstrukcji mechanicznej znanych czujników, zachowując dokładność wskazań zależną od dokładności wykonania systemu pływakowego przy dokładności przetwarzania większej niż 0,05 mm.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony na przykładzie wykonania za pomocą rysunku, na którym przedstawiono schematycznie czujnik w widoku bocznym.

W naczyniu z cieczą 1 połączonym za pomocą rury 2 z niewidocznym na rysunku badanym zbiornikiem, umieszczony jest pływak 3 czujnika. Pływak jest zawieszony na cienkiej nierozciągliwej i elastycznej nici 4, która przełożona jest przez krążek pomiarowy 5, wykonany z materiału dielektrycznego. Drugostronnie na krążku jest przewieszona przeciwwaga 10. Krążek jest ułożyskowany w precyzyjnych niskoopornych łożyskach 6 na przymocowanym do konstrukcji nośnej czujnika 12 wsporniku 13, o kształcie jednoramiennej dźwigni, z jednego końca za pośrednictwem przegubu 9, a z przeciwnego końca za pomocą śruby regulacyjnej 8 umożliwiającej precyzyjną regulację położenia krążka względem pływaka. Połowa jednej powierzchni bocznej tego krążka pokryta jest metaliczną warstwą 7 stanowiącą jedną okładkę powietrznego kondensatora pomiarowego. Drugą jego okładkę, nieruchomą, stanowi metalowa płytka 11 umocowana sztywno do wspornika 13. Utworzony w ten sposób zmienny kondensator włączony jest w obwód niewidocznego na rysunku wysokostabilnego generatora.

Na skutek obrotu krążka pomiarowego 5, spowodowanego pionowym ruchem pływaka 3, zmienia się wielkość pokrywania metalizowanej powierzchni krążka z metalową płytką 11. Powoduje to zmianę pojemności tego kondensatora i wpływa na częstotliwość sygnału generowanego przez układ elektroniczny, co następuje jest przetwarzane w znany sposób, na wartość cyfrową odczytywaną bezpośrednio na cyfrowym liczniku impulsów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pływakowy czujnik poziomu cieczy, składający się z ułożyskowanego na wsporniku krążka pomiarowego z przewieszonymi na nim pływakiem i przeciwwagą oraz z włączonego do obwodu wysokostabilnego generatora zmiennego kondensatora pomiarowego, z n a m i e n n y t y m, że część (7) krążka pomiarowego (5) najstuszniej ograniczona przez kąt 180° , jest metaliczna i stanowi co najmniej jedną okładkę zmiennego kondensatora, którego nieruchoma okładka o kształcie metalowej płytki (11) jest złączona sztywno z wspornikiem (13) krążka pomiarowego wyposażonym w mechanizm regulacyjny odległości krążka od pływaka (3).

2. Pływakowy czujnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że wspornik (13) krążka pomiarowego (5) o postaci jednoramiennej dźwigni jest przymocowany do konstrukcji nośnej czujnika (12), z jednego końca za pośrednictwem przegubu (9) a z drugiego za pośrednictwem śruby regulacyjnej (8) przechyłu dźwigni.

