



Patent dodatkowy
do patentu 52830

Zgłoszono: 11.VI.1966 (P 115 049)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.VII.1967

Kl. 42 e, 34

MKP G 01 f 13/18

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Zbigniew Błaszczak, Sławomir Gradys

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Warszawie,
Warszawa (Polska)

Elektryczny miernik poziomu cieczy, zwłaszcza w studni głębinowej

1

Przedmiotem wynalazku według patentu nr 52830 jest elektryczny miernik poziomu cieczy o niezbyt dużej oporności właściwej, na przykład wód studziennych, płynów będących słabymi elektrolitami w zbiornikach przemysłowych itp.

Miernik jest wyposażony w czujnik zawieszony na linie zwijanej na bęben, oraz w układ nadajny i człon wskazująco-rejestrujący. Miara poziomu jest długość linki, od czujnika do wybranego punktu odniesienia, w stanie równowagi układu.

Wynalazek według patentu nr 52830 polega na wytwarzaniu przez czujnik zależnie od jego położenia względem mierzonego poziomu cieczy, sygnału o jednej z trzech częstotliwości i przesyłaniu go do części odbiorczo-wykonawczej urządzenia przez metalową linkę, na której jest zawieszony.

Sposób ten choć znacznie pewniejszy od innych rozwiązań elektrycznych, nie gwarantuje pełnej niezawodności działania, na przykład przy zetknięciu się linki z metalową obudową otworu.

Natomiast w mierniku według niniejszego wynalazku czujnik jest sprzężony z częścią odbiorczo-wykonawczą na drodze nieelektrycznej, co pozwala na stosowanie linek z dowolnego materiału, to znaczy nie koniecznie przewodzącego, a praca miernika jest niezawodna w tak trudnych warunkach jak w głębokim otworze studziennym z pracującą pompą.

2

Te korzystne właściwości osiągnięto przez zaopatrzenie sondy czujnikowej w nadawczy przetwornik elektroakustyczny sprzężony, przez powietrze wypełniające otwór studzienny, z przetwornikiem elektroakustycznym części odbiorczo-wykonawczej, opuszczonym na przewodach na pewną głębokość w celu wyeliminowania zakłóceń zewnętrznych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat części odbiorczo-wykonawczej, a fig. 2 schemat sondy czujnikowej.

Na rysunku przedstawiono czujnik ustawiony w takiej pozycji względem poziomu cieczy 1, w której układ znajduje się w równowadze. W pozycji tej elektroda 2 jest zanurzona, a elektroda 3 znajduje się nad powierzchnią cieczy. W tej pozycji przez przekąźnik 4 zasilany z pomocniczego źródła prądu, w tym przypadku ze wzmacniacza mocy 5, płynie prąd w obwodzie zamkniętym przez oporność cieczy między elektrodą 2, a elektrodą pomocniczą 6, stale zanurzoną w mierzonej cieczy. Wtedy, zależnie od szczegółów wykonania, styk 7 przekąźnika 4 znajduje się w takim stanie (zwarty lub rozarty), że generator 8 wytwarza częstotliwość, na którą nie reaguje żaden z przekąźników 9 lub 10.

Natomiast jeśli poziom cieczy znajdzie się poniżej elektrody 2, styk 7 znajdzie się w położeniu

odwrotnym niż przy zanurzonej elektrodzie 2 i generator będzie wytwarzał częstotliwość, przy której zadziała na przykład przełącznik 9 i zamknie zespół styków 11, w wyniku czego zacznie się obracać silnik 12 w taką stronę, że ze sprzężonego z nim bębna 13 linka 14 będzie się odwijać tak długo, aż układ znajdzie się znów w równowadze, to znaczy elektroda 2 zanurzy się.

Odwrotnie, jeśli poziom cieczy wzrośnie tak, że zanurzy się również elektroda 3, zadziała przełącznik 15, zmieniając położenie styków 16 i częstotliwość generatora 8 na taką wartość, przy której zadziała przełącznik 10, to jest zamknie zespół styków 17, co spowoduje nawijanie linki 14 przez silnik 12, na bęben 13, aż elektroda 3 wynurzy się.

Z linką 14 jest mechanicznie sprzężony element wskazująco-rejestrujący 18, którego wskazania określają w odpowiedniej skali położenie czujnika w stanie równowagi, czyli odległość zwierciadła cieczy od punktu odniesienia.

Automatyczna korekcja położenia czujnika jest możliwa dzięki sprzężeniu czujnika z częścią odbiorczo-wykonawczą, reagującą selektywnie na wartość częstotliwości.

Do wzmacniacza mocy 5 jest dołączony nadawczy przetwornik elektroakustyczny 19, który wypromieniowuje energię akustyczną na częstotliwości pracy generatora 8.

W warunkach rury studziennej energia ta dociera z małymi stratami do przetwornika elektroakustycznego 21 części odbiorczo-wykonawczej powodując zadziałanie przełącznika 9 lub 10 ewentualnie stan spoczynkowy układu. W celu zmniejszenia wpływu zakłóceń zewnętrznych (dźwięków postronnych) przetwornik elektroakustyczny jest opuszczony na przewodach 20 poniżej poziomu zainstalowania części odbiorczo-wykonawczej. Ponieważ przetwornik elektroakustyczny 19 sondy czujnikowej zawsze wypromieniowuje energię na jednej z trzech częstotliwości, część odbiorczo-wykonawcza jest w ogóle mało wrażliwa na przypadkowe sygnały zakłócające.

Jest rzeczą oczywistą, że przełączniki 4, 15, 9 i 10 mogą być przełącznikami bezstykowymi, na przykład elektronicznymi. W przykładzie wykonania użyto przełączników elektromagnetycznych w celu prostego wyjaśnienia zasady działania urządzenia. Na przykład przełączniki 4 i 15 łatwo jest zastąpić diodami półprzewodnikowymi o zmiennej pojemności w funkcji przyłożonego napięcia, włączonych w obwód rezonansowy generatora 8. Styki 7 i 16

generatora 8 mogą być również zamykane bezpośrednio przez odpowiedniej konstrukcji sondę, na przykład za pomocą pomocniczego pływakacza. W takim wykonaniu miernik mógłby być używany do dowolnych cieczy, to znaczy również nieprzewodzących.

Ponieważ część odbiorczo-wykonawcza jest wrażliwa tylko na częstotliwość sygnału, a nie wprost na jego wartość odległość sondy od przetwornika 21 nie wpłynie na działanie układu. Jest to podstawowa zaleta tego układu, w porównaniu z podobnymi układami działającymi na zasadzie stykowo-kompensacyjnej z wykorzystaniem amplitudy bądź polaryzacji sygnału. Nie bez znaczenia jest tu także fakt małej wrażliwości tego układu na zakłócenia. Natomiast pokazana w przykładzie wykonania możliwość stosowania w obwodzie elektrod 2 i 3, a zwłaszcza w obwodzie elektrody 2 prądu zmiennego, czyni ich pracę stabilną i zapewnia im dużą trwałość.

Bardzo korzystny jest fakt, że linka 14 może być wykonana z dowolnego materiału niekoniecznie przewodzącego jak sztalowa, z tworzyw sztucznych itp., która będzie tylko gwarantować stałość wymiaru w granicach wymaganej dokładności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektryczny miernik poziomu cieczy, zwłaszcza w studni głębinowej, oparty na kompensacyjnej zasadzie pomiaru, wyposażony w człon wskazująco-rejestrujący oraz sondę czujnikową zawierającą generator przełączany na trzy różne częstotliwości za pomocą przełączników włączanych w obwód elektrod czujnikowych, według patentu nr 52830, przy czym sonda czujnikowa zawieszona jest na linie nie wykorzystywanej jako przewód elektryczny, **znamienny tym**, że sonda czujnikowa wyposażona jest w nadawczy przetwornik elektroakustyczny (19) sprzężony, przez powietrze wypełniające otwór studzienny, z przetwornikiem elektroakustycznym (21) części odbiorczo-wykonawczej.
2. Elektryczny miernik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przetwornik (21) części odbiorczo-wykonawczej jest zawieszony na przewodach (20) poniżej poziomu zainstalowania części odbiorczo-wykonawczej w celu zmniejszenia zakłóceń.

