



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

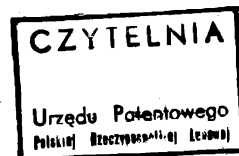
Zgłoszono: 15. 06. 77 (P. 198 928)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18. 12. 78

Opis patentowy opublikowano: 15. 01. 1982

Int. Cl.² G01F 23/26



Twórcy wynalazku: Alfred Bek, Marian Kopiec

Uprawniony z patentu: Główne Biuro Studiów i Projektów Przeróbki
Węgla „Separator”, Katowice (Polska)

Czujnik elektroniczny

1

Przedmiotem wynalazku jest czujnik elektroniczny do wykrywania zmian pojemności i rezystancji lub indukcyjności pomiędzy sondami pomiarowymi a przedmiotami otoczenia, przeznaczony zwłaszcza do pomiaru stanu napełnienia zbiorników dla cieczy i ciał sypkich.

W dotychczas stosowanym urządzeniu do pomiaru stanu napełnienia zbiorników (znanym z polskiego opisu patentowego nr 59 196) zastosowano generator przebiegów sinusoidalnych, mostek pomiarowy, elektrodę — sondę, wzmacniacz tranzystorowy, prostownik i wzmacniacz prądu stałego z przekąźnikiem.

Elektroda — sonda zbiornika jest połączona z początkiem uzwojenia wtórnego transformatora, którego uzwojenie pierwotne jest zasilane z generatora przebiegów sinusoidalnych.

Koniec drugiego uzwojenia wtórnego transformatora jest połączony poprzez regulowaną pojemność porównawczą do masy, zaś koniec pierwszego wraz z początkiem drugiego uzwojenia wtórnego transformatora poprzez potencjometr do masy. Suwak potencjometru wraz z przewodem masy jest połączony poprzez wzmacniacz prądu stałego z przekąźnikiem.

W innym układzie (znanym z polskiego opisu patentowego nr 64573) umieszcza się w pętli sprzężenia zwrotnego — oscylator mostka, którego nierównowagę wywołane zmianą pojemności czujnika, powoduje zmianę częstotliwości oscylatora.

2

Wadą dotychczas stosowanych czujników jest brak stabilności działania, brak reakcji na zmiany w pojemności, które zachodzą bardzo powoli, niedziałanie czujników przy napełnianiu zbiorników bardzo suchymi pyłami, łamanie sond przy pomiarach dolnych, oraz utrudniona regulacja i wymiana elementów zużytych. Poza tym brak jest czujników uniwersalnych, zwłaszcza odpornych na temperaturę i wilgotność oraz na zmianę napięcia.

Czujnik elektroniczny według wynalazku posiada sondę—elektrodę, która stanowi czujnik pojemnościowo-rezystancyjny włączony do wspólnego punktu kondensatora i rezystora oraz stanowi połączenie szeregowo w gałęzi mostka umieszczonego pomiędzy jednym końcem cewki nawiniętej na ferromagnetyczny rdzeń transformatora a masą.

Regulowana pojemność wyrównawcza wraz z równoległym włączonym rezystorem i kondensatorem, stanowi drugą gałąź mostka umieszczonego pomiędzy drugim końcem cewki a masą, natomiast dwa kondensatory — jednym końcem podłączone są do dwu różnych zacisków poprzedniej cewki, a drugim końcem do wspólnego punktu, który poprzez rezystor jest połączony z masą, przy czym punkt wspólny jest połączony poprzez kondensator z wejściem na oscylator, zaś wyjście oscylatora stanowi następną, trzecią cewkę nawiniętą na ferromagnetyczny rdzeń transformatora, na który to nawinięta jest również cewka stanowiąca wejście do wzmacniacza, którego wyjścieysterowuje przekąźnik. Sonda

czujnika elektronicznego indukcyjnego jest równocześnie rdzeniem transformatora.

Zaletą czujnika elektronicznego według wynalazku jest jego uniwersalność polegająca na tym, że reaguje on na zmianę pojemności, rezystancji lub indukcyjności sondy pomiarowej względem bliskiego otoczenia, lub dowolnej kombinacji tych dwóch lub trzech wymienionych wielkości fizycznych.

Czułość czujnika jest stosunkowo wysoka i wynosi kilka pikofaradów i kilka setek kiloomów.

Reaguje on na przedmioty ferromagnetyczne z odległości kilku centymetrów. Poziom zadziaływanie może być dowolnie ustawiony przy pomocy wbudowanego kondensatora obrotowego. Czujnik jest nieczuły na zmianę napięcia oraz na zmianę temperatury i wilgotności.

Wynalazek jest objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowym czujnika elektronicznego.

Czujnik elektroniczny pojemnościowo-rezystancyjny posiada sondę—elektrodę S_1 włączoną do wspólnego punktu pomiędzy rezystorem R_1 i kondensatorem C_1 , które stanowią połączenie szeregowo w gałęzi mostka, umieszczonego pomiędzy jednym końcem cewki L_1 nawiniętej na ferromagnetyczny rdzeń transformatora a masą M .

Regulowana pojemność wyrównawcza C z włączonym równolegle kondensatorem C_2 i rezystorem R_2 , stanowi drugą gałąź mostka umieszczonego pomiędzy drugim końcem cewki L_1 a masą M .

Kondensatory C_3 i C_4 połączone są jednym końcem do dwu różnych zacisków cewki L_1 , a drugim końcem do wspólnego punktu, który poprzez rezystor R_3 jest połączony z masą M i poprzez kondensator C_5 z wejściem na oscylator O .

Wyjście oscylatora O stanowi cewka L_2 nawinięta na rdzeń ferromagnetyczny transformatora T , na który nawinięta jest również cewka L_3 stanowiąca wejście do wzmacniacza W , którego wyjście wysterylizuje przełącznik P .

Przełącznik P swoim zestykiem Z zamyka obwód lampki Z . Sonda S_2 czujnika elektronicznego indukcyjnego jest równocześnie rdzeniem transformatora T , na którym nawinięte są cewki L_1 , L_2 i L_3 .

Działywanie czujnika elektronicznego według wynalazku jest następujące:

Oscylator O , który jest jednocześnie generatorem przebiegów sinusoidalnych, zasila poprzez uzwojenie wyjściowe cewki L_2 rdzeń ferromagnetyczny transformatora T , na którym nawinięte jest uzwojenie cewki L_3 wzmacniacza W i uzwojenie cewki L_1 , wchodzące w układ mostka pomiarowego. W jednej gałęzi mostka znajduje się regulowana pojemność wyrównawcza C , a w drugiej gałęzi sonda—elektroda S_1 , posiadająca tak dobraną częstotli-

wość drgań, a te indukcyjność i regulowaną pojemność wyrównawczą C , że w obwodzie mostka następuje rezonans, który poprzez kondensatory C_3 , C_4 i C_5 jest podawany na wejście oscylatora O , przez co zwiększa przy sprzężeniu dodatnim amplitudę drgań oscylatora O i indukuje wyższe napięcie w cewce L_3 , które zostaje wyprostowane i wzmacnione we wzmacniaczu W sterującym przełącznikiem P .

Próg zadziaływania czujnika elektronicznego jest regulowany pojemnością wyrównawczą C i zależy od rodzaju i typu sondy — elektrody S_1 oraz miejsca, w którym jest ona zbudowana. Nastawienie czujnika w miejsce jego zabudowy uzależnione jest od nastawienia kondensatora o regulowanej pojemności wyrównawczej C .

Zadziaływanie czujnika sygnalizowane jest zapaleniem się lampki Z . Czujnik elektroniczny indukcyjny przy zbliżeniu sondy S_2 , którą jest ferromagnetyczny rdzeń transformatora, powoduje zwiększenie indukcyjności i zadziaływania przełącznika P .

Zamiana gałęzi w mostku powoduje odwrotne działywanie czujnika elektronicznego.

W tym przypadku gaśnie lampka Z , gdy zwiększa się pojemność pomiędzy sondą — elektrodą S_1 a otoczeniem.

Zastrzeżenie patentowe

Czujnik elektroniczny pojemnościowo-rezystancyjny składający się z oscylatora, sondy, mostka pomiarowego, wzmacniacza i przełącznika, **znamienny tym**, że sonda—elektroda (S_1) stanowi czujnik pojemnościowo-rezystancyjny włączony do wspólnego punktu kondensatora (C_1) i rezystora (R_1) i połączony szeregowo w gałęzi mostka umieszczonego pomiędzy jednym końcem cewki (L_1) nawiniętej na ferromagnetyczny rdzeń transformatora (T), a masą (M), przy czym regulowana pojemność wyrównawcza (C) wraz z równolegle włączonym rezystorem (R_2) i kondensatorem (C_2) stanowi drugą gałąź mostka umieszczonego pomiędzy drugim końcem cewki (L_1) a masą (M), natomiast dwa inne kondensatory (C_3 i C_4) — jednym końcem podłączone są do dwu różnych zacisków cewki (L_1), a drugim końcem do wspólnego punktu, który poprzez rezystor (R_3) jest połączony z masą (M), zaś punkt wspólny jest połączony poprzez kondensator (C_5) z wejściem na oscylator (O), a wyjście oscylatora (O) stanowi następna cewka (L_2) nawinięta na ferromagnetyczny rdzeń transformatora (T), na który to nawinięta jest również trzecia cewka (L_3) stanowiąca wejście do wzmacniacza (W), którego wyjście wysterylizuje przełącznik (P), przy czym sonda (S_2) w rozwiązaniu jako czujnik elektroniczny indukcyjny jest równocześnie rdzeniem transformatora (T).

