POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA

URZĄD PATENTOWY PRL

OPIS PATENTOWY

106 138

Patent dodatkowy do patentu nr ————

Zgłoszono: 09.12.76 (P. 194.282)

Pierwszeństwo: ————

Zgłoszenie ogłoszono: 16.01.78

Opis patentowy opublikowano: 29.02.1980

Int. Cl.[2]
G01N 9/24
G01N 23/12

CZYTELNIA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Nowak, Jacek Wajs, Jan Sadowski

Uprawniony z patentu: Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych „Polon" Zakład Doświadczalny, Warszawa (Polska)

Izotopowy miernik zwłaszcza gęstości cieczy

1

Przedmiotem wynalazku jest izotopowy miernik zwłaszcza gęstości cieczy wyposażony w układ korekcji od zmian temperatury mierzonego medium.

Miernik według wynalazku znajduje zastosowanie w rafineriach nafty, cukrowniach i innych obiektach przemysłowych do ciągłego bezstykowego pomiaru gęstości mediów i automatyzacji procesów produkcyjnych.

Znane są izotopowe mierniki, zwłaszcza gęstości cieczy wyposażone w układ korekcji od zmian temperatury, w których sygnał korekcji proporcjonalny do temperatury mierzonego medium sumowany jest z sygnałem pomiarowym. W miernikach tych występują jednak dodatkowe uchyby wynikające z różnych współczynników rozszerzalności termicznej mierzonego medium w szerokim zakresie pomiarowym oraz z nieliniowej zależności sygnału pomiarowego od mierzonej wielkości.

Celem wynalazku jest opracowanie miernika, zwłaszcza gęstości cieczy, wyposażonego w układ korekcji umożliwiający całkowite wyeliminowanie uchybów od zmian temperatury mierzonego medium.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie w mierniku układu korekcji, który daje sygnał korekcji zależny od gęstości i temperatury mierzonego medium równy zmianom sygnału pomiarowego wywołanym rozszerzalnością temperaturową medium dla dwóch wybranych punktów zakresu pomiarowego. Korekcja wpływu temperatury dla dwóch dowolnie wybranych punktów zakresu pomiarowego umożliwia dobranie sygnału korekcji odpowiadającego charakterowi i wielkości błędów temperaturowych dla całego zakresu pomiarowego.

2

Miernik według wynalazku zawiera układ korekcji w postaci układu mnożącego, którego jedno z wejść połączone jest przez rezystor z wyjściem sygnału oraz ze źródłem napięcia odniesienia przez rezystor odniesienia, a drugie z wejść połączone jest ze źródłem sygnału zależnym od temperatury medium. Wyjście układu mnożącego poprzez element ustalający wzmocnienie układu mnożącego połączone jest z węzłem sumującym napięcie korekcji z sygnałem pomiarowym. Układ mnożący wykonany w formie mostka oporowego zasilany jest na wejściu sygnałem zależnym od gęstości mierzonego medium. W jedną z gałęzi mostka włączony jest oporowy czujnik temperatury o oporności zależnej od temperatury medium. Dwa nie zasilane węzły mostka połączone z elementem ustalającym wzmocnienie układu stanowią źródło napięcia korekcji.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia blokowy schemat izotopowego miernika gęstości, fig. 2 schemat członu mnożącego, a fig. 3 krzywą skalowania. Izo-

topowy miernik gęstości działający na zasadzie absorpcji promieniowania jonizującego zawiera źródło izotopowe **1**, którego promieniowanie absorbowane jest przez mierzony materiał **2**. Detektor **3** daje elektryczny sygnał pomiarowy **s** zależny od mierzonej gęstości, który po wzmocnieniu przez wzmacniacz elektrometryczny **4** jest sumowany z napięciem porównania **Uo** i napięciem korekcji **Uk**, a następnie wzmocniony przez wzmacniacz sygnału **6**. Wzmacniacz sygnału **6** wyposażony jest w układ zmiennej stałej czasu. Napięcie wyjściowe **U** będące funkcją mierzonej gęstości ς podawane jest na wyjście sygnału **7**, na przetwornik **8** napięciowo-prądowy, na układ progowy **9**, na wskaźnik **10** mierzonej gęstości i na układ korekcji temperaturowej **11** zawierający człon mnożący **12**.

Sygnał korekcji **Uk** równy zmianom sygnału pomiarowego $\triangle s$ wywołanych temperaturową zmianą gęstości cieczy ς conajmniej dla dwóch wybranych punktów **A, B** zakresu pomiarowego uzyskuje się uzależniając sygnał korekcji **Uk** od napięcia wyjściowego **U**. Człon mnożący **12** ma jedno wejście **W1** połączone z wyjściem sygnału 7 przez rezystor **R1** oraz ze źródłem napięcia odniesienia **Uo**. Drugie wejście **W2** jest połączone ze źródłem sygnału U_T zależnym od temperatury medium, a wyjście **Wy** przez element **Rk** ustalający wzmocnienie układu mnożącego **12** połączone jest z węzłem sumującym napięcie korekcji **Uk** z sygnałem pomiarowym **s**. Zależność napięcia korekcji od poszczególnych napięć przedstawia się następująco:

$$Uk = K\left(\frac{U}{R1} + \frac{Uo}{R2}\right) U_T = s$$

gdzie:

Uk — napięcie (sygnał) korekcji
U — napięcie wyjściowe
Uo — napięcie odniesienia
U_T — sygnał zależny od temperatury
K — współczynnik wzmocnienia
s — zmiana sygnału pomiarowego

Przy wykonaniu elementu **12** mnożącego w formie mostka oporowego **R3, R4, R5** na wejście **W1** podawane jest napięcie zasilające zależne od napięcia wyjściowego **U** oraz napięcia odniesienia **Uo**. Czwartą gałąź mostka stanowi oporowy czujnik temperatury **RT** o oporności zależnej od temperatury mierzonego medium. Dwa nie zasilane węzły mostka połączone poprzez wzmacniacz **13** z elementem **Rk** ustalającym wzmocnienie układu stanowią źródło sygnału korekcji **Uk**. Dla mostka zrównoważonego w temperaturze odniesienia napięcie korekcji **Uk** wyznacza zależność:

$$Uk = K\left(\frac{U}{R1} + \frac{Uo}{R2}\right) \triangle RT = \Delta s$$

gdzie $\triangle RT$ — zmiana oporności czujnika temperatury. Równość sygnału korekcji **Uk** z temperaturowymi zmianami sygnału $\triangle s$ dla dwóch wybranych punktów **A, B** zakresu, przy znanej krzywej skalowania $U = f(\varsigma)$ i stałym napięciu odniesienia **Uo** uzyskuje się przez dobór rezystora **R1**, rezystora odniesienia **R2**, elementu **Rk** ustalającego wzmocnienie i dobranie polaryzacji napięcia odniesienia **Uo**.

Stosowanie wynalazku nie ogranicza się do podanego przykładu wykonania, bowiem przedstawione w opisie rozwiązanie może być z powodzeniem stosowane w różnego rodzaju przyrządach pomiarowych wymagających korekcji wskazań od czynników zależnych między innymi od wartości mierzonej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Izotopowy miernik zwłaszcza gęstości cieczy w którym pomiar odbywa się na zasadzie absorpcji promieniowania jonizującego przez mierzone medium, wyposażony w układ korekcji wskazań od zmian temperatury mierzonego medium **znamienny tym**, że układ korekcji **(11)** dający sygnał korekcji **(Uk)** zależny od gęstości i temperatury mierzonego medium, równy zmianom sygnału pomiarowego wywołanym rozszerzalnością temperaturową medium dla dwóch wybranych punktów **(A, B)** zakresu pomiarowego zawiera układ mnożący **(12)**, którego jedno z wejść **(W1)** połączone jest z wyjściem sygnału **(7)** przez rezystor **(R1)** oraz ze źródłem napięcia odniesienia **(Uo)** przez rezystor odniesienia **(R2)**, drugie zaś wejście **(W2)** połączone jest ze źródłem sygnału **(U_T)** zależnym od temperatury mierzonego medium natomiast wyjście **(Wy)** układu mnożącego **(12)** połączone jest przez element **(Rk)** ustalający wzmocnienie układu mnożącego **(12)** z wejściem wzmacniacza sygnału **(6)**.

2. Miernik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ mnożący **(12)** wykonany w formie mostka oporowego **(R3, R4, R5)**, zasilany na wejściu **(W1)** sygnałem zależnym od gęstości mierzonego medium ma włączony w jedną z gałęzi oporowy czujnik temperatury **(RT)** o oporności zależnej od temperatury medium przy czym dwa nie zasilane węzły mostka połączone z elementem **(Rk)** ustalającym wzmocnienie układu stanowią źródło sygnału korekcji **(Uk)**.

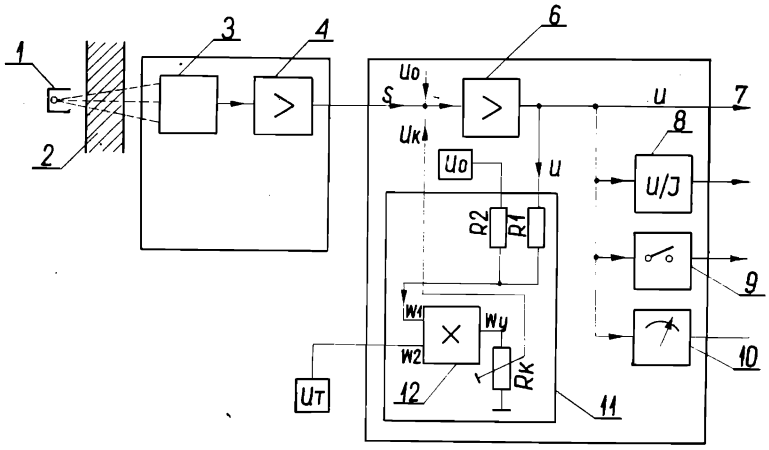

fig. 1

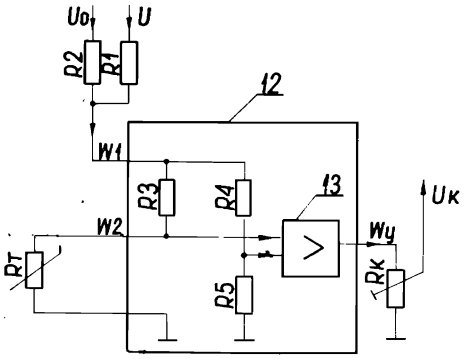

fig. 2

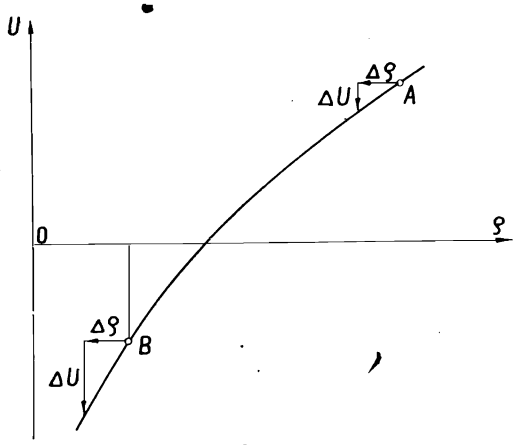

fig. 3