



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 45255

Kl. 42 i, 10/20

Mgr inż. Piotr Wójcik

Warszawa, Polska

Sposób zamiany bodźca mechanicznego na elektryczny i urządzenie do wykonywania pomiarów tym sposobem

Patent trwa od dnia 1 lutego 1961 r.

Produkowane dotychczas przepływomierze i ciepłomierze całkujące są skomplikowane i drogie. Nieprodukowany jest jeszcze termometr całkujący.

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru ciśnienia lub różnicy ciśnień na drodze elektrycznej.

Charakterystyczną cechą tego sposobu jest zamiana ciśnienia lub różnicy ciśnień, za pomocą specjalnego urządzenia, na dostatecznie silne natężenie prądu elektrycznego tak, by przy stosunkowo niskim ale stałym napięciu zasilania było zdolne do wykonania pracy napędu mechanizmu sumującego, bez konieczności wzmacniania bodźca.

Sposób ten objaśniono poniżej na przykładzie opracowanego ciepłomierza całkującego.

Ilość ciepła Q jest różnicą entalpii czynnika na wejściu i wyjściu z układu objętego pomiarem cieplnym.

$$Q = I_1 - I_2 = \int_{\tau_1}^{\tau_2} c_p G (t_1 - t_2) dt$$

Jeśli założyć, że ciepło właściwe czynnika c_p jest stałe, to aby zmierzyć ilość ciepła należy zmierzyć natężenie przepływu G , różnicę temperatur $t_1 - t_2$, mnożyć przez siebie, iloczyn sumować w czasie i wreszcie wynik pomiaru pomnożyć przez stałą.

Pomiar natężenia przepływu można realizować w poniżej opisany sposób.

Spadek ciśnienia na zwężce Z , mierzony wysokością h mm słupa cieczy mierniczej przewodzącej prąd elektryczny, np. rtęci, powoduje skracanie długości oporu R w boczniku manometru różnicowego tak, że przy stałym napięciu zasilania natężenie prądu i w obwodzie jest proporcjonalne do natężenia przepływu.

Jeżeli w obwodzie elektrycznym, odizolowanym za pomocą urządzenia B , złożonym ze

stabilizatora napięcia S , oporu R , miliamperomierza mA jako wskaźnika, oporu P , znajduje się licznik magnetoelektryczny lub indukcyjny O , to tym samym zrealizowany został przepływomierz całkujący.

Termometr całkujący można zrealizować w następujący sposób.

W zbiorniczku T_1 znajduje się gaz, np. azot, jako czynnik termometryczny. Gaz ten pod wpływem zmian temperatury t_1 zmienia ciśnienie, które powoduje, że rtęć skraca czynną długość oporu R_1 tak, że przy stałym napięciu zasilania natężenie prądu i_1 jest proporcjonalne do temperatury.

Jeżeli w obwodzie złożonym z oporu R_1 , miliamperomierza mA_1 jako wskaźnika temperatury, oporu P_1 i stabilizatora S , będzie licznik magnetoelektryczny lub indukcyjny O_1 , to ilość obrotów tarczy licznika będzie proporcjonalna do temperatury.

Zupełnie identycznie może być mierzona temperatura t_2 czynnika na powrocie.

Termometry takie mogą być dwójakiego rodzaju, albo z rurką zamkniętą i wobec tego drucik nad rtęcią znajdować się musi w wysokiej próżni, albo z rurką otwartą do atmosfery i wobec tego wskazania termometru zależą będą od zmian ciśnienia barometrycznego.

Pomiar ilości ciepła odbywa się w następujący sposób.

Przez uzwojenie O licznika indukcyjnego L włączone w obwód miernika natężenia przepływu płynie prąd elektryczny i , który indukuje strumień magnetyczny Φ_{m1} .

Przez uzwojenie O_1 włączone w obwód miernika temperatury wyższej płynie prąd i_1 .

Przez uzwojenie O_2 włączone w szereg obwodu miernika temperatury niższej płynie prąd elektryczny i_2 .

Uzwojenia O_1 i O_2 są tak nawinięte, że indukowane w nich strumienie magnetyczne są przeciwsośnie skierowane i w rezultacie wypadkowy strumień magnetyczny Φ_{m2} jest proporcjonalny do różnicy temperatur czynnika na zasilaniu i powrocie.

Ponieważ moment napędowy wirnika jest funkcją iloczynu strumieni magnetycznych, przeto ilość obrotów tarczy wirnika będzie proporcjonalna do iloczynu $i \cdot (i_1 - i_2)$.

Odczytana liczba na liczydło licznika, pomnożona przez odpowiednią stałą, określa ilość ciepła oddanego przez czynnik grzejny.

Podkreślić należy, że w przypadku zastosowania rurek otwartych do atmosfery, mierzona w ten sposób różnica temperatur nie będzie zależeć od zmian ciśnienia barometrycznego.

Jest oczywiste, że mierząc w opisany sposób natężenie przepływu i temperaturę zrealizuje się pomiar entalpii czynnika jeśli organem mnożącym i całkującym będzie licznik elektrodynamiczny, w którym przez jedno uzwojenie płynąć będzie prąd proporcjonalny do natężenia przepływu, zaś przez drugie uzwojenie — prąd proporcjonalny do temperatury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zamiany bodźca mechanicznego na elektryczny, znamieny tym, że wysokość lub długość słupa cieczy mierniczej przewodzącej prąd elektryczny, będąca miarą tego bodźca, jest przy stałym napięciu zasilania odwzorowana jako proporcjonalne i wystarczająco duże natężenie prądu elektrycznego, aby było zdolne wykonać pracę napędu mechanizmu bez konieczności wzmacniania.
2. Urządzenie do wykonywania pomiaru sposobem według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera rurkę metalową (jedną lub kilka) izolowaną od wewnątrz, lub będącą izolatorem, np. szklaną, odpowiednio wygiętą, lub wygiętą i zwiniętą w spiralę w której znajduje się drucik (R) platynowy, żelazny lub inny nie reagujący z cieczą będącą przewodnikiem, której położenie meniska decyduje o wielkości oporu elektrycznego drucika i cieczy, tak, że natężenie prądu w obwodzie elektrycznym, którego jednym z elementów jest np. drucik-rtęć jest proporcjonalne do wartości chwilowej wielkości mierzonej.

Mgr inż. Piotr Wójcik

