



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 21.06.1972 (P. 156162)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 20. 12. 1975

Kl. 21e,19/00

MKP G01r 19/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zygmunt Kuczewski, Andrzej Wolski, Włodzimierz Domański

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Śląska im. Wincen-
tego Pstrowskiego, Gliwice (Pol-
ska)

Układ do pomiaru prądu miernika hallotronowego

1

Wynalazek dotyczy układu do pomiaru prądu miernika hallotronowego, służącego do pomiaru prądu stałego, płynącego w przewodniku bez konieczności metalicznego z nim połączenia. Miernik można stosować zarówno do pomiaru prądu jak też do realizacji sprzężeń zwrotnych proporcjonalnych do prądu płynącego w danym obwodzie. Ponadto może być również stosowany w obwodach zabezpieczeń nadprądowych i podprądowych.

W znanych dotychczas miernikach hallotronowych prądu stałego spełniających wyżej opisane funkcje wykorzystywane jest zjawisko Halla i stosuje fabrycznie produkowane płytki półprzewodnikowe zwane hallotronami. Hallotron zwykle umieszczony jest w szczelinie rdzenia z materiału magnetycznego, w którym strumień jest proporcjonalny do mierzonej wartości prądu, ponieważ praca odbywa się zawsze na prostoliniowej części charakterystyki magnesowania.

Prąd sterujący hallotronu to jest prąd płynący w osi podłużnej jest stabilizowany z dokładnością dochodzącą do 0,1%. Napięcie Halla pojawiające się w osi poprzecznej, które jest proporcjonalne do iloczynu prądu sterującego i indukcji magnetycznej jest wzmacniane przez tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego. Napięcie na wyjściu wzmacniacza jest więc proporcjonalne do indukcji magnetycznej czyli do mierzonego prądu.

Zjawisku Halla towarzyszą różne szkodliwe oddziaływania wpływające na dokładność pomiaru

2

jak: zależność oporności płytki od temperatury, zależność współczynnika Halla R_H od temperatury, zależność współczynnika Halla R_H od indukcji magnetycznej, asymetria pierwotna oraz asymetria wtórna.

W istniejących rozwiązaniach mierników hallotronowych wpływ wyżej wymienionych szkodliwych zjawisk jest kompensowany w mniejszym lub większym stopniu w układzie elektrycznym miernika. Oznacza to, że nieliniowy charakter zależności napięcia Halla od indukcji magnetycznej, spowodowany zjawiskami szkodliwymi, jest kompensowany przez taki dobór charakterystyki wzmacniacza wyjściowego, by otrzymać liniową zależność pomiędzy indukcją magnetyczną a napięciem wyjściowym. W układach tych nie oddziałuje się na wielkość indukcji magnetycznej i tym samym na wielkość napięcia Halla. Uzyskane dokładności pomiaru obecnie stosowanych mierników zawierają się w granicach od 5—1%.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego miernika hallotronowego prądu stałego, by można było uzyskać dokładność pomiaru poniżej 0,5%, ponieważ tak dokładne mierniki są konieczne dla potrzeb nowoczesnych układów kontroli, zabezpieczeń i automatycznej regulacji. Zagadnienie techniczne, które należało rozwiązać polegało na wyeliminowaniu oddziaływań szkodliwych lub opracowaniu doskonalszych sposobów kompensacji.

Cel ten został osiągnięty przez wprowadzenie do

układu miernika hallotronowego obwodu sprzężenia zwrotnego, obejmującego cały układ a więc i sam hallotron. Układ według wynalazku polega na tym, że napięcie wyjściowe z detektora fazowego, sterowanego falą prostokątną z generatora

jest przyłożone do uzwojenia wytwarzającego magnetyczny przepływ kompensujący, przy czym uzwojenie jest nawinięte na tym samym jarzmie co uzwojenie wejściowe. W układzie według wynalazku prądowy sygnał z wyjścia wzmacniacza o bardzo dużym wzmocnieniu został podany na dodatkowe uzwojenie nawinięte na rdzeń magnetyczny. Napięcie Halla jest więc proporcjonalne do różnicy strumienia magnetycznego, wywołanego przepływem prądu mierzonego i prądu sprzężenia zwrotnego. Układ zachowuje się jak typowy przewodnik prądowy. Przy odpowiednio dobranym wzmocnieniu, można prawie całkowicie uniezależnić sygnał wyjściowy od rozrzutu i zmian parametrów poszczególnych elementów układu, a w szczególności od wpływu temperatury na miernik hallotronowy.

Układ według wynalazku objaśniony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który jest schematem ideowym tego układu.

Sygnał wejściowy I_1 wchodzi na uzwojenie z_1 nawinięte na jarzmie ze szczeliną, wytwarzając przepływ θ_1 . Przepływ θ_2 prawie w całości jest kompensowany przepływem θ_3 pochodzącym od prądu I_k i uzwojenia z_3 nawiniętego na tym samym jarzmie. Nieskompensowana część przepływu θ_1 stanowi sygnał błędu $\Delta\theta$ oddziałujący na hallotron H . Hallotron zasilany z generatora G fali prostokątnej o częstotliwości 1000 Hz pod wpływem indukcji wytworzonej w szczelinie jarzma przez sygnał błędu $\Delta\theta$, generuje prostokątne napięcie Halla U_H . Napięcie to wzmocnione we

wzmacniaczu symetrycznym $W1$ przetransformowane i dopasowane w transformatorze izolującym $Tr 2$, podawane jest na detektor fazowy DF , sterowany falą prostokątną z tego samego generatora co hallotron H przez transformator izolujący i dopasowujący $Tr 3$.

Napięcie U_w' z detektora fazowego wymusza prąd I_k w uzwojeniu z_3 wytwarzającym przepływ kompensujący θ_3 . W szereg z uzwojeniem włączony jest opornik wysokostabilny R . Spadek napięcia U_1 z tego opornika jest podawany na wzmacniacz W_2 . Wzmacniacz ten posiada dużą oporność wejściową i niską oporność wyjściową. Cały układ wejściowy składający się z jarzma, nawiniętych uzwojeń i hallotronu umieszczony jest w ekranie magnetycznym wykonanym z permalaju. Ekran ma za zadanie wyeliminowanie wpływu obcych pól magnetycznych.

Uzwojenie z_2 służy do kompensacji asymetrii pierwotnej hallotronu. Wzmacniacz W_2 zasilany jest ze stabilizowanego na diodach Zenera zasilacza ZS_2 . Osobny zasilacz do tej części układu zastosowany jest w celu uzyskania izolowanego wyjścia symetrycznego, często bardzo przydatnego w pracach badawczych. Pozostała część układu jest zasilana z zasilacza ZS_1 również stabilizowanego diodami Zenera.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do pomiaru prądu miernika hallotronowego znamienny tym, że napięcie wyjściowe (U_w') z detektora (DF), sterowanego falą prostokątną z generatora (G), jest przyłożone do uzwojenia (z_3) wytwarzającego magnetyczny przepływ kompensujący (θ_3), przy czym uzwojenie (z_3) jest nawinięte na tym samym jarzmie co uzwojenie wejściowe (z_1).

