

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

112045

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl².

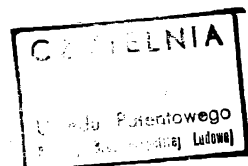
G01R 33/06

Zgłoszono: 27.05.78 (P. 207160)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 26.03.79

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1981



Twórca wynalazku: Jan Duchiewicz

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Hallotronowy układ pomiarowy

Przedmiotem wynalazku jest hallotronowy układ pomiarowy z kompensacją wpływu zmian temperatury na wyjściowe napięcie hallotronu. Układ znajduje zastosowanie zwłaszcza w urządzeniach do pomiaru i regulacji natężeń pól magnetycznych.

Znany układ pomiarowy zawierający hallotron jest wyposażony w rezystor o zmieniającej się wraz z temperaturą rezystancji, który jest dołączony równolegle do prądowych zacisków hallotronu i umieszczony w bezpośrednim sąsiedztwie hallotronu. Zaciski prądowe hallotronu są połączone ze źródłem napięcia zmiennego lub stałego. W innym rozwiązaniu układu, w celu skompensowania wpływu zmian temperatury na hallotron, stosuje się czwórnik kompensacyjny o transmitancji zmieniającej się wraz z temperaturą hallotronu, dołączony do zacisków napięciowych hallotronu.

Z opisu patentowego USA nr 3597679 znany jest układ, w którym zaciski prądowe hallotronu są połączone poprzez rezystor odniesienia z regulowanym źródłem napięcia stałego, a rezystor odniesienia jest połączony równolegle z wejściem wzmacniacza. W bezpośrednim sąsiedztwie hallotronu jest umieszczony czujnik temperatury, który jest połączony z wejściem drugiego wzmacniacza, a wyjścia obu wzmacniaczy są połączone z wejściami trzeciego wzmacniacza. Wyjście tego wzmacniacza jest połączone z regulacyjnym wejściem źródła napięcia stałego, zasilającego obwód prądowy hallotronu.

Niedogodnością techniczną układów hallotronowych wyposażonych w elementy kompensacyjne o własnościach zależnych od temperatury jest niemożliwość uzyskania pełnej kompensacji wpływu zmian temperatury w szerokim zakresie zmian indukcji pola magnetycznego oddziałującego na hallotron. Wskutek efektu magnetorezystancyjnego, przy zmianach indukcji pola, zmieniają się rezystancje wejściowa i wyjściowa hallotronu, co narusza warunek kompensacji wpływu zmian temperatury na hallotron. Dobór elementów kompensacyjnych jest kłopotliwy, zwłaszcza w przypadkach gdy współczynnik temperaturowy napięcia Halla i rezystancji wyjściowej hallotronu mają znaki przeciwne, co ma w praktyce miejsce bardzo często.

Układ hallotronowy według opisu patentowego USA nr 3597679 wymaga zasilania prądem stałym, co ze względu na powstawanie pasożytniczych sił termoelektrycznych uniemożliwia stosowanie układu w precyzyjnych urządzeniach pomiarowych.

Ponadto spadek napięcia na rezystorze odniesienia zależy od temperatury hallotronu, co ogranicza zakres zastosowań układu i uniemożliwia między innymi wykorzystanie go w układach wytwarzania sygnału błędów w regulatorach natężenia pola magnetycznego.

Wynalazek dotyczy hallotronowego układu pomiarowego, w którym obwód prądowy hallotronu jest zasilany ze źródła prądu zmiennego i który jest wyposażony w rezystor odniesienia oraz w dodatkowy rezystor, spełniający rolę czujnika temperatury hallotronu.

Istota wynalazku polega na tym, że rezystor odniesienia i rezystor dodatkowy są włączone szeregowo w obwód prądowy hallotronu, bezpośrednio albo poprzez transformatory prądowe. Przy bezpośrednio włączonych rezystorach, rezystor dodatkowy jest połączony równolegle z pierwotnym uzwojeniem transformatora napięciowego, a jego wtórne uzwojenie jest połączone szeregowo z obwodem wejściowym napięciowo-prądowego przetwornika i tak utworzony obwód jest połączony równolegle z rezystorem odniesienia, natomiast wyjście przetwornika jest połączone z zaciskami prądowymi hallotronu.

W rozwiązaniu układu z transformatorami prądowymi, połączone szeregowo rezystory: dodatkowy i odniesienia, są połączone z wejściem napięciowo-prądowego przetwornika, którego wyjście jest połączone z zaciskami prądowymi hallotronu. Korzystne jest wykonanie napięciowo-prądowego przetwornika w postaci wzmacniacza operacyjnego z pętlą sprzężenia zwrotnego, w której znajduje się pierwotne uzwojenie transformatora prądowego.

Zasadniczą zaletą hallotronowego układu pomiarowego według wynalazku jest pełna kompensacja wpływu zmian temperatury na wyjściowe napięcie hallotronu w szerokim zakresie zmian indukcji pola magnetycznego, niezależnie od wartości i znaku współczynnika temperaturowego hallotronu. Dzięki szeregowemu połączeniu obwodu prądowego hallotronu i rezystorów odniesienia i dodatkowego, układ jest nieczuły na zmiany prądu zasilającego, co eliminuje konieczność stabilizacji tego prądu. Oddzielenie galwaniczne poszczególnych obwodów układu, wynikające z zastosowania transformatorów, znacznie ułatwia wykonanie układu.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy hallotronowego układu pomiarowego z rezystorami włączonymi bezpośrednio w obwód prądowy hallotronu, a fig. 2 – schemat ideowy hallotronowego układu pomiarowego z rezystorami włączonymi w obwód prądowy hallotronu za pośrednictwem transformatorów prądowych.

Przykład I. Hallotronowy układ pomiarowy zawiera hallotron 1, którego prądowe zaciski są połączone szeregowo z dwoma rezystorami 2, 3 i z generatorem 4 prądu zmiennego. Pierwszy rezystor 2 jest wykonany z miedzi, natomiast drugi rezystor 3 jest wykonany z manganinu i spełnia rolę rezystora odniesienia. Miedziany rezystor 2 jest umieszczony w bezpośrednim sąsiedztwie hallotronu 1 i jest połączony równolegle z pierwotnym uzwojeniem napięciowego transformatora 5. Wtórne uzwojenie napięciowego transformatora 5 jest połączone szeregowo z obwodem wejściowym napięciowo-prądowego przetwornika 6, a tak utworzony obwód jest połączony równolegle z manganinowym rezystorem 3.

Napięciowo-prądowy przetwornik 6 jest zbudowany w postaci operacyjnego wzmacniacza 7 z pętlą sprzężenia zwrotnego, w której znajduje się pierwotne uzwojenie prądowego transformatora 8, a pętla ta jest połączona z odwracającym wejściem wzmacniacza 7.

Przetwornik 6 jest ponadto wyposażony w regulowany rezystor 9, dołączony do odwracającego wejścia wzmacniacza 7. Wtórne uzwojenie prądowego transformatora 8 stanowi wyjście napięciowo-prądowego przetwornika 6, które jest połączone z prądowymi zaciskami hallotronu 1.

Prąd I_H przepływając przez rezystory 2, 3 wytwarza na nich spadki napięć, przy czym spadek napięcia U_O na manganinowym rezystorze 3 odniesienia jest proporcjonalny do natężenia prądu I_H zasilającego hallotron 1, a spadek napięcia U_T na miedzianym rezystorze 2 jest proporcjonalny do zmian temperatury hallotronu i do natężenia prądu I_H zasilającego hallotron 1. Przetransformowany spadek napięcia U_T na miedzianym rezystorze 2 i spadek napięcia U_O na rezystorze 3 odniesienia są odejmowane od siebie, a ich różnica jest przetwarzana na korekcyjny prąd I_k doprowadzany do zacisków prądowych hallotronu 1. Podana różnica spadków napięć, a więc i korekcyjny prąd I_k mają wartości proporcjonalne do zmian temperatury hallotronu 1, a ich fazy są miernikiem kierunku tych zmian.

Przykład II. Hallotronowy układ pomiarowy zawiera hallotron 1, którego prądowe zaciski są połączone szeregowo z pierwotnymi uzwojeniami dwóch prądowych transformatorów 10, 11 i z generatorem 4 prądu zmiennego. Wtórne uzwojenie pierwszego prądowego transformatora 10 jest połączone równolegle z miedzianym rezystorem 2, a wtórne uzwojenie drugiego prądowego transformatora 11 jest połączone równolegle z manganinowym rezystorem 3. Rezystory 2, 3 są połączone szeregowo ze sobą i z obwodem wejściowym napięciowo-prądowego przetwornika 6, którego wyjście jest połączone z prądowymi zaciskami hallotronu 1. Przetwornik 6 jest zbudowany identycznie jak opisano w przykładzie pierwszym.

Kompensowanie wpływu zmian temperatury hallotronu 1 na jego napięcie wyjściowe następuje analogicznie jak opisano w przykładzie pierwszym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hallotronowy układ pomiarowy, zawierający hallotron, którego obwód prądowy jest zasilany poprzez rezystor odniesienia ze źródła prądu zmiennego, oraz wyposażony w dodatkowy rezystor, spełniający rolę czujnika temperatury hallotronu, z n a m i e n n y t y m, że dodatkowy rezystor (2) jest włączony szeregowo w obwód prądowy hallotronu (1) i jest połączony równolegle z pierwotnym uzwojeniem napięciowego transformatora (5), a wtórne uzwojenie transformatora (5) jest połączone szeregowo z obwodem wejściowym napięciowo-prądowego przetwornika (6) i tak utworzony obwód jest połączony równolegle z rezystorem (3) odniesienia, natomiast wyjście napięciowo-prądowego przetwornika (6) jest połączone z prądowymi zaciskami hallotronu (1).

2. Hallotronowy układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że napięciowo-prądowy przetwornik (6) jest wykonany w postaci operacyjnego wzmacniacza (7), w którego pętlę sprzężenia zwrotnego jest włączone pierwotne uzwojenie prądowego transformatora (8).

3. Hallotronowy układ pomiarowy, zawierający hallotron, którego obwód prądowy jest zasilany ze źródła prądu zmiennego, oraz wyposażony w rezystor odniesienia i w rezystor dodatkowy, spełniający rolę czujnika temperatury hallotronu, z n a m i e n n y t y m, że dodatkowy rezystor (2) i rezystor odniesienia (3) są połączone ze sobą szeregowo, a tak utworzony obwód jest połączony z wejściem napięciowo-prądowego przetwornika (6), przy czym każdy z rezystorów (2, 3) jest połączony równolegle z wtórnym uzwojeniem prądowego transformatora (10 lub 11), a pierwotne uzwojenia transformatorów (10, 11) są włączone szeregowo w obwód prądowy hallotronu (1), natomiast wyjście napięciowo-prądowego przetwornika (6) jest połączone z prądowymi zaciskami hallotronu (1).

4. Hallotronowy układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że napięciowo-prądowy przetwornik (6) jest wykonany jako operacyjny wzmacniacz (7) z pętlą sprzężenia zwrotnego, w której jest włączone pierwotne uzwojenie prądowego transformatora (8).

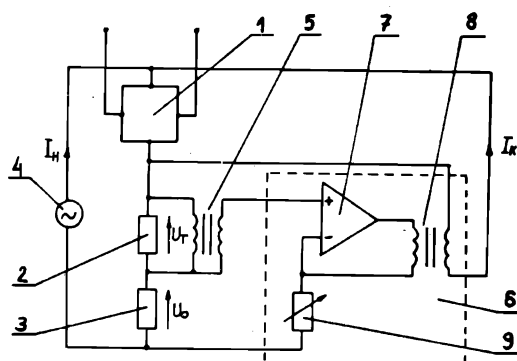


Fig. 1

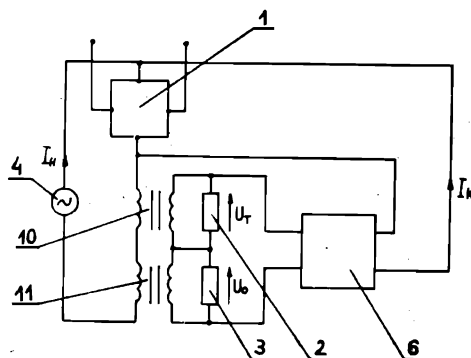


Fig. 2