

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53358

Patent dodatkowy
do patentu _____

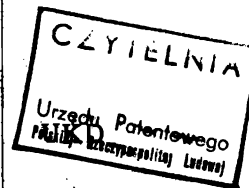
Zgłoszono: 14.II.1966 (P 112 938)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 26.VI.1967

Kl. 42 i, 7/01

MKP G 01 k



7/20

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jerzy Przybysz, mgr inż. Andrzej Bytnar, mgr inż. Andrzej Marusak

Właściciel patentu: Instytut Energetyki, Warszawa (Polska)

Układ połączeń do ciągłego pomiaru i rejestracji temperatury uzwojeń wirnika maszyny synchronicznej

1

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń, z automatycznym równoważeniem mostka, do ciągłego pomiaru i rejestracji temperatury uzwojeń wirnika maszyny synchronicznej.

Istnieje szereg sposobów pomiaru temperatury uzwojeń wirników maszyn synchronicznych. Większość z nich opiera się na pomiarze średniej temperatury uzwojenia wirnika metodą oporową. Dotychczas do pomiaru temperatury stosuje się między innymi mostek Thomsona zasilany z bocznika w obwodzie wzbudzenia i napięciem z pierścieni ślizgowych wirnika.

Znane układy oparte są o ręczne sprowadzanie mostka do równowagi. Wadą tych układów jest nieciągły pomiar temperatury i niemożliwość rejestracji pomiaru.

Znane są również układy oparte o samoczynne sprowadzanie mostka do równowagi. Wadą tych układów jest mała niezawodność pracy ze względu na zastosowanie mechanicznych przetworników napięć stałych na przemienne oraz skomplikowanych układów połączeń ich części elektronicznej.

Celem wynalazku jest usunięcie tych wad przez wprowadzenie odpowiedniego układu.

Przedmiotem wynalazku jest zastosowanie układu tranzystorowego włączonego pod napięcie prądu stałego t.zw. napięcie nierównowagi mostka.

Napięcie stałe rzędu 10^{-5} V przetwarzane jest na napięcie przemienne o częstotliwości 50 Hz w modulatorze tranzystorowym, następnie wzmo-

2

nione przez wzmacniacz prądu zmiennego. Obciążeniem wzmacniacza jest uzwojenie sterujące silnika dwufazowego, który za pomocą przekładni i suwaków sprowadza układ mostka do równowagi oraz steruje potencjometrem układu do zdalnego przekazywania i rejestracji pomiaru.

Przykład rozwiązania układu połączeń według wynalazku przedstawiono na rysunku.

Mostek Thomsona 1 zasilany napięciem z bocznika w obwodzie wzbudzenia i napięciem z pierścieni ślizgowych wirnika maszyny synchronicznej jest połączony z modulatorem tranzystorowym 2, którego wyjście poprzez przedwzmacniacz 3 połączone jest z wejściem wzmacniacza mocy 4, który poprzez silnik M i przekładnię P steruje wskazówką W na skali S i suwakami potencjometrów mostka 1 oraz suwakiem potencjometru układu zdalnego pomiaru 5.

Modulator 2 posiada tranzystor T1, którego emiter połączony jest z jednym z biegunów wejścia modulatora 2 oraz z emiterem tranzystora T3 stanowiącego parę z tranzystorem T4 połączoną bazami i kolektorami, przy czym emiter tranzystora T4 poprzez uzwojenia wtórne transformatorów Tr.1a i Tr.1b połączone przeciwsobnie, połączony jest z drugim z biegunów wejścia modulatora 2 oraz z emiterem tranzystora T2, który stanowi parę z tranzystorem T1 połączoną bazami i kolektorami, ponadto bazy i kolektory pary tranzystorów T1 i T2 połączone są z jednym z uzwojeń

wtórnych transformatora Tr.2, a drugie uzwojenie wtórne transformatora Tr. 2 połączone jest z bazami i kolektorami pary tranzystorów T3 i T4, wyjście modulatora 2 stanowią wtórne uzwojenia transformatorów Tr.1a i Tr.1b połączone szeregowo.

Wzmacniacz mocy 4 posiada dwie pary tranzystorów T5, T6 i T7, T8 połączone kolektorami z „masą” układu i środkiem uzwojenia wtórnego transformatora Tr.3, którego początek i koniec połączone są poprzez diody D1 i D2 ze środkiem uzwojenia pierwotnego transformatora Tr.4, którego początek połączony jest z emiterym tranzystora T6 poprzez opornik R1, a koniec połączony jest z emiterym tranzystora T8 poprzez opornik R2, przy czym bazy tranzystorów T5 i T7 stanowią dwa bieguny wejścia wzmacniacza mocy 4, a uzwojenie wtórne transformatora Tr.4 jest wyjściem wzmacniacza mocy 4.

Wał silnika M poprzez przekładnię P połączony jest z suwakami potencjometrów R3 i R4 mostka Thomsona 1 oraz z suwakiem potencjometru R5 układu zdalnego pomiaru i rejestracji 5.

Układ zdalnego pomiaru i rejestracji 5 zawiera potencjometr R5 połączony z jednym przewodem linii przesyłowej L oraz poprzez opornik R6 z emiterym tranzystora T9, którego baza połączona jest z suwakiem potencjometru R5, a kolektor poprzez źródło prądu stałego połączony jest z drugim przewodem linii przesyłowej L na której końcu znajduje się rejestrator Q.

Napięcie U_1 nierównowagi mostka pomiarowego 1 zostaje przetwarzane na proporcjonalny sygnał prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz za pomocą modulatora 2 zbudowanego na transformatorach Tr.1a i Tr. 1b oraz na tranzystorach T1, T2, T3, T4 kluczowanych napięciem z transformatora Tr.2. Transformatory Tr. 1a i Tr. 1b połączone są przeciwsobnie w celu wyeliminowania wpływów zewnętrznych pól magnetycznych.

Napięcie wyjściowe z modulatora 2 jest wzmacniane przez tranzystorowy przedwzmacniacz 3. Napięcie wyjściowe z przedwzmacniacza 3 jest wzmacniane przez wzmacniacz mocy 4 zbudowany na tranzystorach T5, T6, T7, T8, opornikach R1 i R2, diodach D1 i D2 oraz transformatorach Tr.3 i Tr.4. Tranzystory T5 i T6 oraz T7 i T8 połączono parami tak, aby wzmocnienie prądowe było równe iloczynowi wzmocnień poszczególnych tranzystorów. Układ transformatora Tr.3 z diodami D1 i D2 stanowi zasilanie wzmacniacza 4. Dzięki takiemu zasilaniu bez filtracji zmniejszono do minimum straty w kolektorach tranzystorów co pozwoliło wydatnie zmniejszyć wymiary ich chłodnic.

Oporniki R1 i R2 powodują powstanie ujemnego sprzężenia zwrotnego umożliwiając w ten sposób stabilizację termiczną tranzystorów oraz stabilizację wzmocnienia w funkcji napięcia zasilającego.

Obciążeniem wzmacniacza mocy 4 jest uzwojenie sterujące silnika dwufazowego M o małym momencie bezwładności. Silnik M poprzez przekładnię P przesuwają suwaki zmiennych oporników R3 i R4 w takim kierunku aby sprowadzić mostek do równowagi. Z suwakami oporników R3

i R4 sprzężona jest mechanicznie wskazówka W wskazująca na skali S mierzoną temperaturę oraz suwak opornika potencjometru R5. Opornik R5 zasilany napięciem stabilizowanym jest częścią składową układu zdalnego pomiaru 5. Układ zdalnego pomiaru 5 składa się ponadto z opornika R6, tranzystora T9 linii przesyłowej L oraz rejestratora Q z miernikiem wskazówkowym.

Napięcie stałe U_2 z suwaka potencjometru R5 przetwarzane jest za pomocą tranzystora T9 i opornika R6 na proporcjonalny prąd I, który w szerokich granicach nie zależy od oporności linii przesyłowej L.

Zastosowanie tego układu pozwala na prowadzenie ciągłego automatycznego pomiaru i rejestracji temperatury uzwojeń wirników maszyn synchronicznych w czasie ich pracy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń do ciągłego pomiaru i rejestracji temperatury uzwojeń wirnika maszyny synchronicznej oparty na zasadzie pomiaru oporności tego uzwojenia, w funkcji jego temperatury, za pomocą mostka Thomsona zasilanego napięciem z bocznika w obwodzie wzbudzenia i napięciem z pierścieni ślizgowych wirnika maszyny synchronicznej, zawierający tranzystorowy wzmacniacz, silnik dwufazowy napędzający poprzez przekładnię suwaki potencjometrów równoważących mostek i suwak potencjometru zdalnego pomiaru oraz wskazówkę wskazującą na skali temperaturę uzwojeń wirnika maszyny synchronicznej, **znamienny tym**, że zawiera modulator tranzystorowy (2), którego wejście połączone jest z mostkiem pomiarowym (1) i przedwzmacniacz (3) którego wejście połączone jest z wyjściem modulatora (2) przy czym przedwzmacniacz (3) połączony jest ze wzmacniaczem mocy (4).
2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że modulator (2) posiada tranzystor (T1) którego emiter jest połączony z emiterym tranzystora (T3), którego baza i kolektor połączone są z bazą i kolektorem tranzystora (T4), przy czym emiter tranzystora (T4) poprzez uzwojenia transformatorów (Tr.1b i Tr.1a) połączone przeciwsobnie, połączony jest z emiterym tranzystora (T2), który stanowi parę z tranzystorem (T1) połączoną bazami i kolektorami.
3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wzmacniacz mocy (4) posiada dwie pary tranzystorów (T5, T6 i T7, T8) połączonych kolektorami z „masą” układu i środkiem uzwojenia wtórnego transformatora (Tr.3), którego początek i koniec połączone są poprzez diody (D1 i D2) ze środkiem uzwojenia pierwotnego transformatora (Tr.4), którego początek połączony jest z emiterym tranzystora (T6) poprzez opornik (R1), a koniec połączony jest z emiterym tranzystora (T8), poprzez opornik (R2).
4. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ do zdalnego przekazywania pomiaru i rejestracji (5) zawiera potencjometr (R5) po-

5

łączony z jednym przewodem linii przesyłowej (L) oraz poprzez opornik (R6) z emiterem tranzystora (T9), którego baza połączona jest su-

6

wakiem potencjometru (R5), a kolektor poprzez źródło prądu stałego połączony jest z drugim przewodem linii przesyłowej (L).

