

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56912

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 05.V.1967 (P 120 387)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.II.1969

Kl. 21e, 36/01

21e 19/00

MKP G 01 r 19/00

CZYTELNIA

UKD
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej

Twórca wynalazku: dr inż. Jan Leszczyński

Właściciel patentu: Politechnika Łódzka (Katedra Elektroniki Ogólnej),
Łódź (Polska)

Sposób pomiaru prądu stałego i układ do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru prądu stałego za pośrednictwem typowego przekładnika prądu zmiennego oraz układ elektryczny do stosowania tego sposobu.

Znane sposoby pomiaru prądu stałego za pośrednictwem przekładnika polegają na tym, że mierzony prąd stały steruje za pomocą elementu ferromagnetycznego prądem przemiennym z pomocniczego zewnętrznego źródła napięciowego, przy czym wartość średnia prądu przemiennego przy stałej wartości skutecznej napięcia źródła pomocniczego i stałej częstotliwości jest jednoznaczna funkcją prądu mierzonego.

Niedogodnością tych sposobów jest to, że wymagają zastosowania przekładnika transduktorowego o dwu uzwojonych rdzeniach ferromagnetycznych oraz to, że w obwodzie pierwotnym przekładnika są wzbudzane parzyste harmoniczne siły elektromotorycznej, które przy małej impedancji obwodu pierwotnego powodują zwiększenie uchybu przekładnika wskutek wymuszenia w tym obwodzie parzystych harmonicznych prądu o dużej wartości.

Celem wynalazku jest zmniejszenie tych niedogodności.

Zgodnie z wynalazkiem cel ten osiągnięto w ten sposób, że pomiar prądu stałego dokonuje się za pośrednictwem typowego przekładnika prądu zmiennego przy czym mierzony prąd stały występujący w uzwojeniu pierwotnym steruje za po-

2

średnictwem rdzenia ferromagnetycznego rozpięciem składowych prądu zmiennego obwodu wtórnego tegoż przekładnika. Ten zmienny prąd ma wymuszony przebieg czasowy, zaś każda z jego składowych jest miarą pierwotnego prądu stałego.

Na fig. 1 pokazany jest układ do stosowania sposobu według wynalazku, na fig. 2 przedstawiono wykres charakterystyki magnesowania rdzenia przekładnika, a na fig. 3 pokazana jest odmiana układu pozwalająca na zmniejszenie napięcia wstecznego na zaworze prostowniczym.

Układ do stosowania sposobu według wynalazku składa się z typowego przekładnika prądu zmiennego z rdzeniem ferromagnetycznym 1, uzwojeniem pierwotnym 2 i uzwojeniem wtórnym 3. Przez uzwojenie pierwotne 2 płynie mierzony prąd stały.

Uzwojenie wtórne 3 zbocznikowane jest impedancją 4 i zasilane ze źródła pomocniczego o zmiennym napięciu za pośrednictwem połączonego szeregowo z tym uzwojeniem zaworu prostowniczego 5 oraz połączonej także szeregowo impedancji liniowej 6. W obwód włączony jest nadto miernik prądu 7. Ze względu na to, że wartość impedancji 6 jest wielokrotnie większa od wartości impedancji 4, źródło pomocnicze wraz z impedancją 6 ma charakter źródła prądu.

Kierunek włączenia zaworu prostowniczego do obwodu uzwojenia wtórnego 3 jest taki, że zapewnia odejmowanie składowej stałej przepływu

uzwojenia wtórnego 3 od stałego przepływu uzwojenia pierwotnego 2. Impedancja 4 bocznikująca uzwojenie wtórne 3 ma wartość większą od impedancji uzwojenia wtórnego 3 w stanie nasycenia rdzenia 1 i wartość mniejszą od wartości impedancji tego uzwojenia w nienasyconym stanie rdzenia 1.

Sposób pomiaru według wynalazku jak i działanie układu elektrycznego do stosowania tego sposobu zostanie dokładnie wyjaśnione z powołaniem się na fig. 1 i 2 przy założeniu, że przebieg prądu w przedziale przewodzenia zaworu prostowniczego jest sinusoidalny, liczby zwojów obu uzwojeń są jednakowe oraz, że charakterystyka magnesowania rdzenia przekładnika $B = f(i)$, przedstawiona na fig. 2, ma kształt uproszczony.

Mierzony prąd stały I_1 powoduje nasycenie rdzenia 1 do stanu określonego położeniem na charakterystyce magnesowania (fig. 2) punktu pracy C. Wraz ze wzrostem prądu i rośnie składowa prądu wtórnego i_2 , płynąca przez uzwojenie 3, przesuwając punkt pracy przekładnika wzdłuż odcinka charakterystyki magnesowania, odpowiadającego nasyceniu rdzenia, w kierunku punktu D. Można przy tym przyjąć, że wobec małej wartości rezystancji uzwojenia wtórnego 3 oraz — zgodnej z przyjętą aproksymacją charakterystyki magnesowania — pomijalną wartością reaktancji rozproszeniowej, spełniony jest w rozważanym przedziale $0 \leq \omega t \leq \alpha$ warunek $i_2 = i$.

W chwili $\omega t = \alpha$ następuje odsycenie rdzenia 1. W przedziale $\alpha \leq \omega t \leq \pi - \alpha$ zawartym pomiędzy tą chwilą a chwilą ponownego nasycenia rdzenia 1, wartość prądu wtórnego i_2 praktycznie nie ulega zmianie, natomiast zmienia się odpowiednio do prądu i , składowa i_B gałęzi bocznikującej uzwojenie wtórne 3. W chwili $\omega t = \pi - \alpha$ punkt pracy przechodzi ponownie w obszar nasycenia po czym prąd i_2 maleje wraz ze zmniejszaniem prądu i osiągając w chwili $\omega t = \pi$ wartość zerową.

Wartość średnia, wartość skuteczna oraz amplituda prądu wtórnego i_2 są — przy stałej wartości amplitudy I_m sinusoidalnego prądu I_1 — jednoznacznie funkcją mierzonego prądu stałego I_1 . Pomiar prądu wtórnego dokonywany jest za pomocą miernika 7, na przykład amperomierza.

W odmianie układu, pokazanej na fig. 3, zawór prostowniczy 5 włączony jest w obwód uzwojenia wtórnego 3 między punktami F i G. Takie włączenie zaworu powoduje, że przez impedancje 4 i 6 płynie prąd przemienny, który w przedziale zaporowym zaworu prostowniczego 5 wywołuje na impedancji 4 jedynie mały spadek napięcia równy napięciu wstecznemu. Moc pobierana ze źródła zewnętrznego jest w odmianie układu dwukrotnie większa od mocy pobieranej przez układ pokazany na fig. 1.

Sposób według wynalazku może być również zastosowany do pomiaru napięcia stałego za pośrednictwem przekładnika napięcia zmiennego, przy czym w tym przypadku szeregowo z uzwojeniem pierwotnego przekładnika musi być włączona rezystancja liniowa, dzięki czemu w uzwojeniu pierwotnym przekładnika płynie prąd stały o wartości proporcjonalnej do mierzonego napięcia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru prądu stałego za pośrednictwem typowego przekładnika prądu zmiennego, **znamienny tym**, że mierzony prąd stały, występujący w uzwojeniu pierwotnym przekładnika, steruje za pośrednictwem rdzenia ferromagnetycznego rozpięciem składowych prądu zmiennego obwodu wtórnego tegoż przekładnika, przy czym prąd ten ma wymuszony przebieg czasowy, zaś każda z jego składowych jest miarą pierwotnego prądu stałego.
2. Układ elektryczny do stosowania sposobu według zastrz. 1 zawierający typowy przekładnik prądu zmiennego z rdzeniem ferromagnetycznym, uzwojeniem pierwotnym i uzwojeniem wtórnym **znamienny tym**, że uzwojenie pierwotne (2) przekładnika połączone jest szeregowo ze źródłem mierzonego prądu stałego, zaś obwód uzwojenia wtórnego (3), zasilany ze źródła napięcia zmiennego, złożony jest z bocznikującej impedancji (4) oraz połączonej szeregowo z tym uzwojeniem impedancji (6), przy czym w obwód włączony jest nadto miernik prądu (7) oraz zawór prostowniczy (5) w ten sposób, że patrząc od strony źródła napięcia zmiennego jest on włączony szeregowo z uzwojeniem wtórnym (3) i bocznikującą to uzwojenie impedancją (4).
3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że kierunek włączenia zaworu prostowniczego (5) do obwodu uzwojenia wtórnego (3) jest taki, że zapewnia odejmowanie składowej stałej przepływu uzwojenia wtórnego (3) od stałego przepływu uzwojenia pierwotnego (2).
4. Układ według zastrz. 2 i 3, **znamienny tym**, że impedancja (4), bocznikująca uzwojenie wtórne (3), ma wartość większą od impedancji uzwojenia wtórnego (3) w stanie nasycenia rdzenia (1) i wartość mniejszą od wartości impedancji tego uzwojenia w nienasyconym stanie rdzenia (1).
5. Odmiana układu według zastrz. 2—4, **znamienna tym**, że zawór prostowniczy (5) włączony jest za punktami przyłączenia impedancji (4) bocznikującej wtórne uzwojenie (3) patrząc od strony źródła napięcia zmiennego.

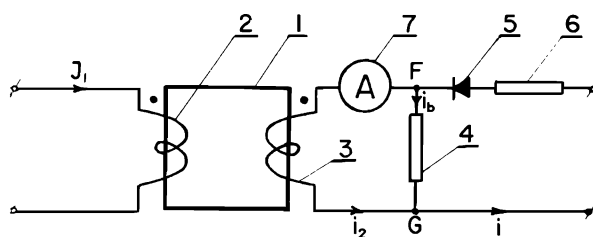


Fig. 1

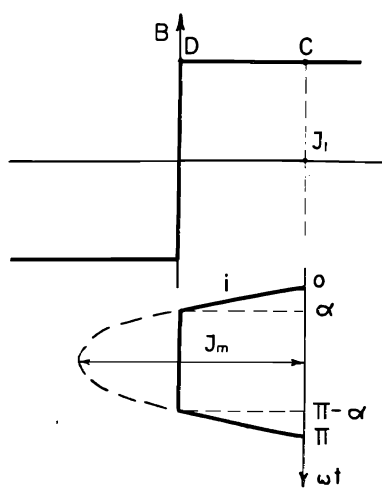


Fig. 2

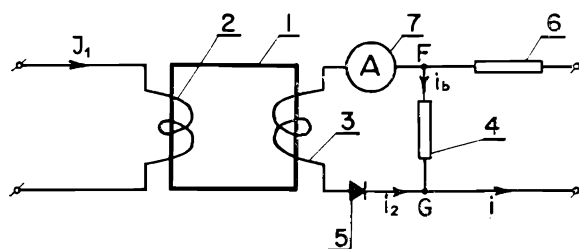


Fig. 3