



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

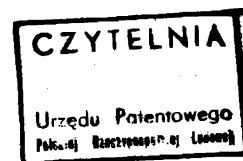
Int. Cl.³ G01R 33/02

Zgłoszono: 82 02 12 (P. 235108)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 82 12 06

Opis patentowy opublikowano: 1986 05 31



Twórca wynalazku: Marek Wołoszyk

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Gdańska,
Gdańsk (Polska)

**Sposób i układ
do przetwarzania sinusoidalnego strumienia magnetycznego
skojarzonego z uzwojeniem pomiarowym na prąd przemienny**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do przetwarzania sinusoidalnego strumienia magnetycznego skojarzonego z uzwojeniem pomiarowym na prąd przemienny. Wynalazek dotyczy metrologii elektrycznej, a w szczególności pomiarów wielkości magnetycznych. Może być on zastosowany w szczególności do przetwarzania sinusoidalnego strumienia magnetycznego skojarzonego z uzwojeniem nawiniętym na rdzeniu ferromagnetycznym, na prąd sinusoidalny o wartości skutecznej wprost proporcjonalnej do wartości przetwarzanego strumienia skojarzonego, w dość szerokim zakresie częstotliwości pracy.

W znanym dotychczas sposobie przetwarzania strumienia magnetycznego, mierzy się pulsację ω oraz napięcie U , indukowane w uzwojeniu o liczbie zwojów Z pracujących w stanie zbliżonym do jałowego. Następnie poszukiwaną wartość strumienia wyznacza się ze wzoru:

$$Z \cdot \Phi_m \cong \sqrt{2} \frac{U}{\omega}$$

gdzie Φ_m oznacza wartość szczytową strumienia magnetycznego, przepływającego wewnątrz uzwojenia pomiarowego.

Według tego sposobu można budować układy dwojakiego rodzaju. Stosując mierniki napięcia U oraz częstotliwości f , podłączone poprzez układ wzmacniający lub bezpośrednio do uzwojenia pomiarowego, odczytuje się wartości mierzonych wielkości i oblicza się wartość poszukiwaną według wzoru:

$$Z \cdot \Phi_m \cong \sqrt{2} \frac{U}{\omega}$$

gdzie $\omega = 2\pi f$

Stosując obróbkę elektroniczną sygnałów do uzwojenia pomiarowego podłącza się przetworniki napięcia U oraz pulsacji ω , z których sygnały podawane są na człon dzielący. Stały mnożnik

może być podawany w którykolwiek z tych członów. Sygnał otrzymany z takiego układu jest miarą poszukiwanego strumienia skojarzonego.

Niedogodnością przedstawionej metody i układów według niej zrealizowanych jest duża pracochłonność pomiarów przy obliczeniu wyniku przez człowieka, lub znaczna rozbudowa w przypadku obróbki elektronicznej sygnałów.

Sposób według wynalazku, wykorzystujący przetwarzanie strumienia magnetycznego, skojarzonego z uzwojeniem pomiarowym, na napięcie na zaciskach tego uzwojenia polega na tym, że w pierwszej kolejności sinusoidalny strumień magnetyczny o określonej pulsacji, skojarzony z uzwojeniem pomiarowym, przetwarza się w tym uzwojeniu na napięcie o tej samej pulsacji. Tak otrzymany sygnał podaje się na układ RC, składający się z kaskady $n-1$ członów RC obciążonych rezystancją ostatnią, przyłączony do zacisków uzwojenia pomiarowego, w którym to układzie RC wymusza się taki rozptyw prądów, że prąd w rezystancji ostatniej jest, z założoną dokładnością proporcjonalny do sinusoidalnego strumienia magnetycznego, niezależnie od wartości pulsacji, zmieniającej się w założonych granicach.

Układ według wynalazku zawierający uzwojenia pomiarowe oraz elementy rezystancyjne i pojemnościowe posiada do zacisku pierwszego uzwojenia pomiarowego dołączony jednym końcem zespół szeregowy rezystorów, składający się z dwóch lub więcej rezystorów, z których rezystor ostatni stanowi wyjście układu. Do każdego z punktów wspólnych dwóch z tych rezystorów dołączony jest jednym końcem kondensator, natomiast drugie końce tych kondensatorów wraz z drugim końcem zespołu szeregowego rezystorów stanowią punkt wspólny układu przyłączony do zacisku drugiego uzwojenia pomiarowego.

Zaletą sposobu i układu według wynalazku jest możliwość bezpośredniego przetwarzania strumienia skojarzonego z uzwojeniem na prąd płynący przez stałą rezystancję, jedynie poprzez wymuszenie w układzie odpowiedniego rozptywu prądów, w dość szerokim zakresie pulsacji i to według zależności liniowej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu według wynalazku z dwoma rezystancjami, natomiast fig. 2 — schemat ideowy układu z dowolną liczbą rezystancji.

W przedstawionym na fig. 1 układzie do przetwarzania sinusoidalnego strumienia magnetycznego skojarzonego z uzwojeniem pomiarowym na prąd przemienny do zacisku pierwszego 1 uzwojenia pomiarowego Z dołączony jest rezystor pierwszy R_1 , którego drugi koniec dołączony jest do punktu wspólnego kondensatora C_1 oraz miliamperomierza prądu przemiennego mA o rezystancji wewnętrzej R_2 . Drugi koniec kondensatora C_1 oraz drugi zacisk miliamperomierza mA połączone są z drugim zaciskiem uzwojenia pomiarowego 2.

W układzie przedstawionym na fig. 2 do zacisku pierwszego 1 uzwojenia pomiarowego Z dołączony jest jednym końcem zespół szeregowy rezystorów składający się z dwóch lub więcej rezystorów $R_1, R_2, \dots, R_n$, z których rezystor ostatni R_n stanowi wyjście układu. Do każdego z punktów wspólnych dwóch z tych rezystorów dołączony jest jednym końcem jeden z kondensatorów $C_1, C_2, \dots, C_{n-1}$, natomiast drugie końce tych kondensatorów wraz z drugim końcem zespołu szeregowego rezystorów $R_1, R_2, \dots, R_n$ stanowią punkt wspólny układu przyłączony do zacisku drugiego 2 uzwojenia pomiarowego Z.

Na zaciskach 1-2 uzwojenia pomiarowego Z, pracującego w stanie zbliżonym do jałowego powstaje napięcie o wartości skutecznej U i pulsacji ω . Napięcie to podaje się na odpowiednio dobrany układ rezystancyjno-pojemnościowy dołączony do zacisków 1-2 uzwojenia pomiarowego Z. Układ RC jest tak dobrany, żeby uzwojenie pomiarowe Z pracowało w stanie zbliżonym do jałowego, tzn. musi być odpowiednio duża wartość rezystancji rezystora pierwszego R_1 . Ponadto inne elementy układu RC muszą być tak dobrane, ażeby przez rezystor ostatni tzn. R_2 w układzie o dwóch rezystorach lub R_n w układzie o wielu rezystorach płynął prąd o wartości wprost proporcjonalnej do stosunku $U : \omega$ na zaciskach uzwojenia pomiarowego Z, niezależnie od wartości pulsacji ω , która może się zmieniać w dość szerokim zakresie. W ten sposób wartość prądu płynącego w rezystorze ostatnim R_2 lub R_n jest miarą przetwarzanego strumienia skojarzonego.

Strumień sinusoidalny o wartości szczytowej Φ_m przepływając w rdzeniu ferromagnetycznym, na którym nawinięte jest uzwojenie o liczbie zwojów z , indukuje w tym uzwojeniu napięcie o wartości skutecznej U i pulsacji ω , spełniające zależność:

$$z \cdot \Phi_m \cong \sqrt{2} \frac{U}{\omega}$$

Napięcie o wartości U i pulsacji ω podane jest na zaciski 1 i 2 układu przedstawionego na fig. 1, składające się z rezystancji R_1 i R_2 oraz pojemności C_1 .

Wobec prądu znamionowego I_M miliamperomierz mA o rezystancji wewnętrznej R_2 , rezystancja R_1 powinna mieć wartość wyznaczoną ze wzoru:

$$R_1 = \frac{(z \cdot \Phi_m)n \cdot \omega g}{\sqrt{2} J_M \sqrt{1 + \omega g / \omega d \cdot q^2}} - 1$$

gdzie: $(z \cdot \Phi_m)n$ — założony zakres przetwarzania strumienia skojarzonego, ωd , ωg — dolna i górna wartość pulsacji, wyznaczającej przedział pulsacji pracy układu, q — parametr stały, zależny od dopuszczalnego błędu względnego pomiaru wyznaczony ze wzoru:

$$q = \sqrt{\frac{[(\omega g / \omega d)^2 - 1] - 2\delta \cdot [(\omega g / \omega d)^2 + 1]}{4 \omega g / \omega d \cdot \delta}}$$

Pojemność C_1 powinna być wyznaczona ze wzoru :

$$C_1 = \frac{q(R_1/R_2 + 1)}{\sqrt{\omega g \cdot \omega d \cdot R_1}}$$

Przy spełnieniu powyższych warunków prąd przepływający przez miernik jest wprost proporcjonalny do strumienia skojarzonego zgodnie z wzorem:

$$z \cdot \Phi_m \cong k \cdot J_m$$

gdzie współczynnik proporcjonalności k wyrażony jest wzorem:

$$k = \sqrt{2} \cdot R_2 \left(\frac{R_1}{R_2} + 1 \right) \frac{1}{\omega^2} + (R_2 \cdot C_1)^2 \cdot \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right)^2$$

Współczynnik ten w zakresie pulsacji od ωd do ωg zachowuje wartość stałą z błędem względnym $\pm \delta$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przetwarzania sinusoidalnego strumienia magnetycznego, skojarzonego z uzwojeniem pomiarowym na prąd przemienny, wykorzystujący przetwarzanie strumienia magnetycznego, skojarzonego z uzwojeniem pomiarowym, na napięcie na zaciskach tego uzwojenia, **znamienny tym**, że w pierwszej kolejności sinusoidalny strumień magnetyczny (Φ_m) o określonej pulsacji (ω) skojarzony z uzwojeniem pomiarowym (Z) przetwarza się w tym uzwojeniu na napięcie (U) o tej samej pulsacji (ω), następnie tak otrzymany sygnał podaje się na układ RC, składający się z kaskady $n-1$ członów R_c obciążonych rezystancją ostatnią (R_n), przyłączony do zacisków uzwojenia pomiarowego (Z), w którym to układzie RC wymusza się taki rozptyw prądów, że prąd w rezystancji ostatniej (R_n) jest z założoną dokładnością proporcjonalny do sinusoidalnego strumienia magnetycznego (Φ_m), niezależnie od wartości pulsacji (ω), zmieniającej się w założonych granicach.

2. Układ do przetwarzania sinusoidalnego strumienia magnetycznego skojarzonego z uzwojeniem pomiarowym na prąd przemienny, zawierający uzwojenie pomiarowe oraz elementy rezystancyjne i pojemnościowe, **znamienny tym**, że do zacisku pierwszego (1) uzwojenia pomiarowego (Z) dołączony jest jednym końcem zespół szeregowy rezystorów składający się z dwóch lub więcej rezystorów ($R_1, R_2, \dots, R_n$), z których rezystor ostatni (R_n) stanowi wyjście układu, przy czym do każdego z punktów wspólnych dwóch z tych rezystorów dołączony jest jednym końcem kondensator ($C_1, C_2, \dots, C_{n-1}$), natomiast drugie końce tych kondensatorów wraz z drugim końcem zespołu

szeregowego rezystorów ($R_1, R_2, \dots, R_n$) stanowią punkt wspólny układu połączony do zacisku drugiego (2) uzwojenia pomiarowego (Z).

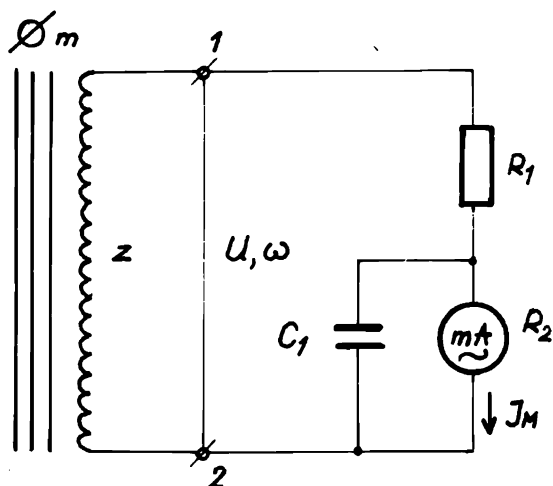


fig. 1.

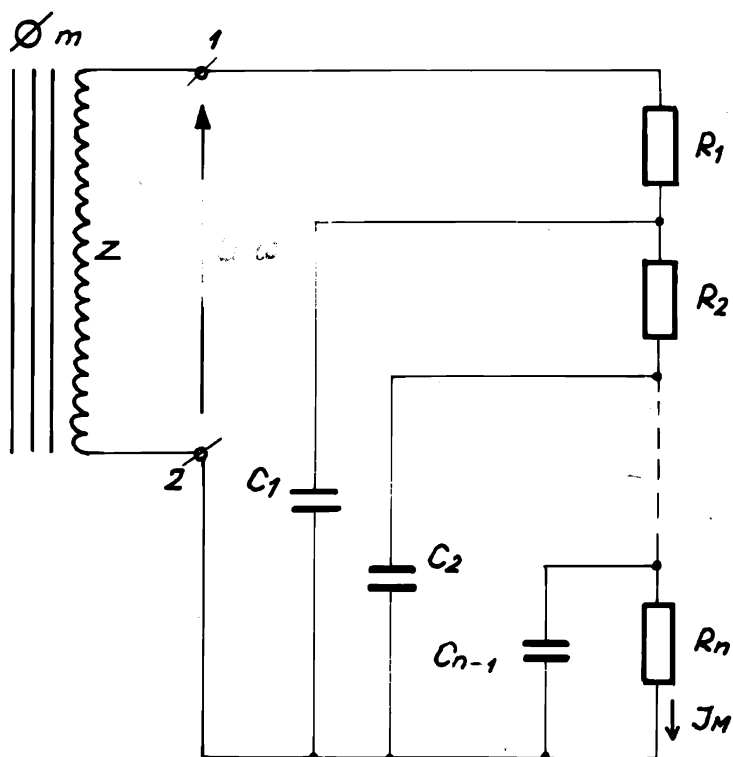


fig. 2.