

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227895**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **414745**

(51) Int.Cl.

G01R 15/18 (2006.01)

G01R 19/00 (2006.01)

H01F 38/28 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **10.11.2015**

(54)

Przetwornik prądu o przełączanej czułości

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

22.05.2017 BUP 11/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:

**INSTYTUT TELE- I RADIOTECHNICZNY,
Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**GRZEGORZ KOWALSKI, Warszawa, PL
ANDRZEJ NOWAKOWSKI, Warszawa, PL
ALEKSANDER LISOWIEC, Warszawa, PL**

PL 227895 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przetwornik prądu o przełączanej czułości, stosowany zwłaszcza w pomiarach prądu w elektroenergetyce.

W wielu zastosowaniach, np. rozdzielnicach średniego i niskiego napięcia, zawierających szyny prądowe, potrzebny jest pomiar prądu płynącego w tych szynach. Przetworniki prądu na napięcie, ze względu na brak nasycającego się rdzenia, mają bardzo duży zakres pomiarowy obejmujący praktycznie cały zakres płynących prądów. Współpracujące z przetwornikami prądu urządzenia pomiarowe lub zabezpieczające mają mniejszą dynamikę pomiarów. Stąd potrzeba dopasowania zakresu pomiarowego, czyli konieczność stosowania przetworników prądu o czułości dostosowanej do spodziewanego zakresu prądów. Jeśli spodziewany zakres prądów może ulec zmianie, należy zastosować inny przetwornik prądu, co wymaga najczęściej rozłączenia szyn prądowych lub zastosować przetwornik prądu o przełączanej czułości.

Znane są z opisów patentowych US 7227442 B2, WO2014201937 A1, CN203596974 U, Ru64671, P.398525, P.398526, P.396510 rozwiązania przetwornika prądu, wykorzystujące plater i cewki wykonane w postaci obwodów drukowanych oraz przeciwzwoje, ale rozwiązania te nie oferują przełączanej czułości.

Inne znane rozwiązania z opisów patentowych US3617967, US3835429 wykorzystują przełączanie czułości czyli współczynnika przetwarzania, ale są to przetworniki z rdzeniem ferromagnetycznym tak zwane przekładniki prądowe.

Innym znanym rozwiązaniem jest przełączanie zakresów poprzez przełączanie wielu cewek Rogowskiego wraz z dołączonymi do nich integratorami, jak w opisie patentowym US7598724 B2.

Znanym z opisu patentowego WO2007000062 A1 rozwiązaniem jest połączenie cewki Rogowskiego z przekładnikiem prądowym w celu rozszerzenia zakresu pomiarowego.

Przetwornik prądu o przełączanej czułości **według wynalazku** zawiera równomiernie rozmieszczone wokół otworu na platerze cewki w postaci płytek drukowanych z nadrukowanym uzwojeniem. W odróżnieniu od podobnych konstrukcji połączenia pomiędzy cewkami są tak wykonane, że łączą ze sobą wybrane cewki w odpowiedniej kolejności, tworząc połączenie umieszczone wokół otworu i skompensowane przez biegnący w przeciwną stronę przeciwzwoj. Pierwszy zestaw cewek stanowi co czwarta nieparzysta cewka, licząc od pierwszej, która jest dołączona do wyprowadzenia wspólnego. Ostatnia z tych cewek jest dołączona poprzez przeciwzwoj, do wyprowadzenia pierwszego na którym napięcie wyjściowe względem wyprowadzenia wspólnego jest sumą napięć zaindukowanych na cewkach pierwszego zestawu. To wyprowadzenie jest następnie dołączone do drugiego zestawu, do trzeciej cewki, która jest dołączona do kolejnych nieparzystych, co czwartej cewki licząc od trzeciej. W ten sposób połączenia cewek drugiego zestawu zatoczyły drugi krąg wokół otworu platera i są skompensowane przez drugi przeciwzwoj i połączone z wyprowadzeniem drugim, na którym napięcie wyjściowe względem wyprowadzenia wspólnego jest sumą napięć zaindukowanych na cewkach drugiego zestawu i napięcia na wyprowadzeniu pierwszym. Wyprowadzenie drugie jest dołączone do trzeciego zestawu cewek, na który składają się kolejne cewki parzyste, zaczynając od cewki drugiej. Ten trzeci zestaw zawiera dwukrotnie więcej cewek niż zestawy pierwszy lub drugi. Ostatnia cewka tego zestawu, o parzystym numerze jest dołączona poprzez trzeci przeciwzwoj do wyprowadzenia trzeciego, na którym napięcie jest równe napięciu zaindukowanemu na wszystkich cewkach.

Każda cewka może być wykonana jako pojedyncza płytka drukowana (PCB) lub jako grupa n cewek składowych, połączonych ze sobą szeregowo i rozmieszczonych w jednakowych odległościach od siebie. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie większej gęstości rozmieszczenia cewek na obwodzie platera w przypadku średnicy platera dużo większej od rozmiarów płytki drukowanej stanowiącej pojedynczą cewkę.

Taka konstrukcja przetwornika prądu zapewnia równomierność i symetryczność rozłożenia cewek względem otworu w platerze dla każdej wybranej czułości oraz taką samą ilość przeciwzwojów i obiegów połączeń cewek wokół otworu.

Przeciwzwoje służą do skompensowania wpływu zewnętrznych pól magnetycznych np. od szyn prądowych znajdujących się poza otworem przetwornika. Wybierając odpowiednie wyprowadzenie, można dobrać do potrzeb użytkownika czułość przetwornika, proporcjonalną do ilości cewek, na których zaindukowane jest napięcie.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania schematycznie na rysunku.

Przetwornik prądu o przełączanej czułości zawiera równomiernie rozmieszczone wokół otworu **O** na platerze **PD** cewki **C1...C16**, z których cewka **C1** połączona jest z jednej strony z wyprowadzeniem wspólnym **WS**, a z drugiej strony z cewką **C5** dołączoną do cewki **C9** dołączonej do cewki **C13**, która jest dołączona do przeciwzwoju u **PZ1**, który jest dołączony do wyprowadzenia **Wy1** i do cewki **C3**. Cewka **C3** dołączona jest do cewki **C7** dołączonej do cewki **C11** dołączonej do cewki **C15**, która jest dołączona do przeciwzwoju **PZ2**, który jest dołączony do wyprowadzenia **Wy2** i do cewki **C2**. Cewka **C2** dołączona jest do cewki **C4** dołączonej do cewki **C6** dołączonej do cewki **C8** dołączonej do cewki **C10** dołączonej do cewki **C14** dołączonej do cewki **C16**, która jest dołączona do przeciwzwoju **PZ3**, który jest dołączony do wyprowadzenia **Wy4**.

Napięcie wyjściowe względem wyprowadzenia wspólnego **WS** na wyprowadzeniu (**Wy1**) jest sumą napięć zaindukowanych na cewkach **C1**, **C5**, **C9**, **C13**, napięcie wyjściowe na wyprowadzeniu **Wy2** jest sumą napięcia na wyprowadzeniu **W1** i napięć zaindukowanych na cewkach **C3**, **C7**, **C11**, **C15**, a napięcie na wyprowadzeniu **W3** jest sumą napięć zaindukowanych na wszystkich cewkach **C1...C16**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przetwornik prądu o przełączanej czułości zawierający plater z nadrukowanymi połączeniami, równomiernie rozmieszczone cewki w postaci obwodów drukowanych, wyprowadzenia oraz przeciwzwoje, **znamienny tym**, że zawiera równomiernie rozmieszczone wokół otworu (**O**) na platerze (**PD**) cewki (**C1...C16**), z których cewka (**C1**) połączona jest z jednej strony z wyprowadzeniem wspólnym (**WS**) a z drugiej strony z cewką (**C5**) dołączoną do cewki (**C9**) dołączonej do cewki (**C13**), która jest dołączona do przeciwzwoju (**PZ1**), który jest dołączony do wyprowadzenia (**Wy1**) i do cewki (**C3**), przy czym cewka (**C3**) dołączona jest do cewki (**C7**) dołączonej do cewki (**C11**) dołączonej do cewki (**C15**), która jest dołączona do przeciwzwoju (**PZ2**), który jest dołączony do wyprowadzenia (**Wy1**) i do cewki (**C2**), przy czym cewka (**C2**) dołączona jest do cewki (**C4**) dołączonej do cewki (**C6**) dołączonej do cewki (**C8**) dołączonej do cewki (**C10**) dołączonej do cewki (**C14**) dołączonej do cewki (**C16**), która jest dołączona do przeciwzwoju (**PZ3**), który jest dołączony do wyprowadzenia (**Wy4**), przy czym napięcie wyjściowe względem wyprowadzenia wspólnego (**WS**) na wyprowadzeniu (**Wy1**) jest sumą napięć zaindukowanych na cewkach (**C1**, **C5**, **C9**, **C13**), napięcie wyjściowe na wyprowadzeniu (**Wy2**) jest sumą napięcia na wyprowadzeniu (**W1**) i napięć zaindukowanych na cewkach (**C3**, **C7**, **C11**, **C15**), a napięcie na wyprowadzeniu (**W3**) jest sumą napięć zaindukowanych na wszystkich cewkach (**C1...C16**).
2. Przetwornik prądu o przełączanej czułości według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w miejsce każdej cewki (**C1...C16**) umieszczona jest grupa n cewek połączonych ze sobą szeregowo i rozmieszczonych w jednakowych odstępach od siebie.

Rysunek

