



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

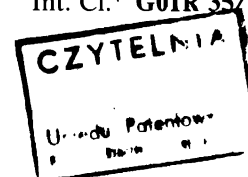
Zgłoszono: 86 11 05 (P. 262221)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 87 10 19

Opis patentowy opublikowano: 89 08 31

Int. Cl.⁴ G01R 35/02



Twórcy wynalazku: Andrzej Koszmider, Danuta Adamczewska

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Łódzka,
Łódź (Polska)

Urządzenie do wyznaczania parametrów dynamicznych przekładników prądowych

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wyznaczania parametrów dynamicznych przekładników prądowych, takich jak błąd szczytowy, dynamiczny błąd złożony, czas występowania błędu szczytowego stała czasowa obwodu pierwotnego oraz stała czasowa obwodu wtórnego.

Znane układy do pomiaru parametrów dynamicznych przekładników zawierają układ różnicowy złożony z przekładnika badanego i wzorcowego oraz połączony z jego wyjściem oscylograf pętlicowy.

Pomiar parametrów dynamicznych polega na zapisie za pomocą oscylografu pętlicowego przebiegów prądu jałowego oraz zwarciovego prądu pierwotnego i wyznaczaniu z otrzymanych oscylogramów charakterystycznych wielkości. Jest to praca żmudna i czasochłonna. W metodzie tej nie można wyeliminować błędów zależnych od bezwładności urządzeń rejestrujących, od subiektywnych warunków pomiaru i indywidualnych umiejętności operatora.

Z polskiego opisu patentowego nr 136 106 znane jest urządzenie w którym do badania przekładników zastosowano system mikrokomputerowy. Urządzenie to zawiera dwa tory analogowe, z których jeden służy do pomiaru wartości chwilowych sygnału różnicowego, a drugi do pomiaru wartości maksymalnej sygnału wtórnego. Do wyjścia drugiego toru jest dołączony wzmacniacz programowany oraz wejście generatora znaczników. Jedno z wyjść generatora znaczników jest dołączone do przetwornika analogowo-cyfrowego systemu mikrokomputerowego. System mikrokomputerowy zawiera ponadto multiplekser oraz kanał wejście-wyjście. Do multipleksa są dołączone wyjścia obydwu torów analogowych. Do jednego z wejść kanału wejście-wyjście jest dołączone drugie wyjście generatora znaczników, a do drugiego wejścia tego kanału jest dołączony panel operacyjno-informacyjny, natomiast z wyjść kanału wejście-wyjście są sterowane wzmacniacze w torach analogowych, generator znaczników oraz panel operacyjno-informacyjny.

Urządzenie to umożliwia szybki, obiektywny i w pełni zautomatyzowany pomiar, ale wyłącznie błędów przekładników, które są wielkościami statycznymi, natomiast nie może być wykorzystane do pomiaru parametrów dynamicznych przekładników.

Urządzenie do wyznaczania parametrów dynamicznych przekładnika według wynalazku, wyposażone w znany różnicowy układ wejściowy złożony z przekładnika badanego i wzorcowego do wyjścia którego są dołączone dwa tory analogowe połączone za pośrednictwem multipleksa z dołączonym doń przetwornikiem analogowo-cyfrowym, z systemem mikrokomputerowym za-

wierającym pamięć, procesor oraz kanał wejście-wyjście połączony z panelem operacyjno-informacyjnym, charakteryzuje się tym, że jeden z torów analogowych zawiera przetwornik pomiarowy do pomiaru wartości chwilowych prądu jałowego, a drugi tor analogowy zawiera przetwornik pomiarowy do pomiaru wartości chwilowych pierwotnego prądu zwarciovego. Do wyjścia układu wejściowego jest dołączony blok, który wraz z zegarem i licznikiem stanowi układ do pomiaru częstotliwości pierwotnego prądu zwarciovego. Do wyjścia układu wyjściowego jest dołączone także jedno z wejść kanału wejście-wyjście, którego wyjście dołączone do przetwornika analogowo-cyfrowego, połączonego z multiplekserem jest wyjściem wyzwalającym pomiar wartości chwilowych pierwotnego prądu zwarciovego i prądu jałowego przekładnika.

Urządzenie według wynalazku umożliwia szybki i obiektywny, w pełni zautomatyzowany pomiar dynamicznych parametrów przekładników prądowych z dużą dokładnością. W urządzeniu tym system mikrokomputerowy jest wykorzystany jednocześnie do bezpośredniego pomiaru w czasie rzeczywistym badanych przebiegów prądów i przetwarzania danych pomiarowych w celu uzyskania parametrów charakteryzujących stan nieustalony pracy przekładnika.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku przedstawiającym schemat blokowy urządzenia.

Urządzenie zawiera dwa tory analogowe 2 i 4 dołączone do różnicowego układu wejściowego 1 zawierającego przekładnik badany i przekładnik wzorcowy. Tor analogowy 2 jest wyposażony w przetwornik pomiarowy 3 do pomiaru wartości chwilowych pierwotnego prądu zwarciovego i_{psc} . Tor analogowy 4 jest wyposażony w przetwornik pomiarowy 5 do pomiaru wartości chwilowych prądu jałowego i_ϵ . Wyjścia torów analogowych 2 i 4 są dołączone do multipleksa 6 połączonego z przetwornikiem analogowo-cyfrowym 7 systemu mikrokomputerowego, który zawiera ponadto pamięć 8, procesor 9 oraz kanał wejście-wyjście 10, z którego są sterowane panel operacyjno-informacyjny 11 oraz wysyłany jest impuls wyzwalający pomiar wartości chwilowych wymienionych prądów. Działanie urządzenia opisane jest poniżej.

Prądy i_{psc} oraz i_ϵ zmieniają się w sposób ciągły wymuszony przez układ wejściowy 1. Po zainicjowaniu początku pomiaru z układu 1 następuje przemienna rejestracja wartości chwilowych prądów i oraz i_{psc} za pomocą przetwornika analogowo-cyfrowego 7 połączonego z wyjściami torów pomiarowych 2 i 4 za pośrednictwem multipleksa 6. Wszystkie pomierzone wartości są zapamiętane w pamięci 8, a następnie przeliczone programowo w procesorze 9.

Błąd szczytowy $\hat{\epsilon}$ oraz dynamiczny błąd złożony $\hat{\epsilon}_{ac}$ wyrażają się wzorami:

$$\hat{\epsilon} = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2} I_{psc}} \cdot 100\% \quad \hat{\epsilon}_{ac} = \frac{\hat{i}_{\epsilon sc}}{\sqrt{2} I_{psc}} \cdot 100\%$$

gdzie: $\hat{i}_\epsilon$ — największa wartość prądu jałowego, $\hat{i}_{\epsilon ac}$ — największa amplituda składowej okresowej prądu jałowego, $\sqrt{2} I_{psc}$ — amplituda składowej okresowej pierwotnego prądu zwarciovego.

Stała czasowa zanikającej czasowej składowej wykładniczej pierwotnego prądu zwarciovego wyraża się wzorem:

$$T_p = \frac{t_2 - t_1}{\ln \frac{i_{psc\ dc\ 1}}{i_{psc\ dc\ 2}}}$$

gdzie: $i_{psc\ dc\ 1}$, $i_{psc\ dc\ 2}$ — wartości składowej nieokresowej pierwotnego prądu zwarciovego, $t_2 - t_1$ — odległość w czasie między punktami $i_{psc\ dc\ 1}$ oraz $i_{psc\ dc\ 2}$. Stała czasowa obwodu wtórnego T_s wyraża się wzorem:

$$T_s = \sqrt{\frac{1}{\omega^2 (\hat{\epsilon}_{ac})^2} - \frac{1}{\omega^2}}$$

gdzie: ω — pulsacja, $\hat{\epsilon}_{ac}$ — bezwymiarowa wartość względna dynamicznego błędu złożonego.

Ponieważ w pamięci komputera zarejestrowane są obie składowe prądu jałowego oraz pierwotnego prądu zwarcowego, sposób wyznaczania amplitud składowych okresowych powyższych prądów ($i_{\epsilon ac}$ oraz $\sqrt{2}I_{psc}$) polega na aproksymacji w mikrokomputerze składowej wykładniczej za pomocą linii prostej oraz zastosowaniu poprawek w celu wyeliminowania błędu związanego z przyjętą metodą linearyzacji.

Sposób wyeliminowania z zarejestrowanych przebiegów składowej nieokresowej polega na wyszukaniu z zarejestrowanych wartości chwilowych odpowiedniego maksimum lokalnego, a następnie znalezieniu miejsc zerowych składowych okresowych, będących punktami składowej nieokresowej, odległymi od powyższego maksimum dokładnie o $\pm T/4$.

Przy znajdowaniu wartości odległej od maksimum dokładnie o $\pm T/4$ zastosowano metodę interpolacji liniowej najbliższych pomierzonych wartości.

Ten sposób wyznaczania parametrów uniezależnił metodę od zmian częstotliwości napięcia zasilającego.

Sposób wyznaczenia pierwotnej stałej czasowej T_p polega na wyszukaniu w pamięci w omówiony sposób dwóch punktów składowej wykładniczej pierwotnego prądu zwarcowego i obliczeniu T_p zgodnie ze wzorem:

$$T_p = \frac{t_2 - t_1}{\frac{i_{psc\ dc\ 1} - i_{psc\ dc\ 2}}{i_{psc\ dc\ 1} + i_{psc\ dc\ 2}} + \frac{2}{3} \frac{(i_{psc\ dc\ 1} - i_{psc\ dc\ 2})^3}{i_{psc\ dc\ 1} + i_{psc\ dc\ 2}^2} + \dots}$$

w którym mianownik stanowi szybko zbieżny szereg potęgowy dążący do wartości

$$\ln \frac{i_{psc\ dc\ 1}}{i_{psc\ dc\ 2}}$$

Obliczone parametry przechowywane są w pamięci **8** i na żądanie operatora mogą być wyświetlone na wyświetlaczu segmentowym mieszającym się w panelu operacyjno-informacyjnym **11** lub wprowadzone na drukarkę **12** poprzez interfejs **13**. Istnieje możliwość odtworzenia na żądanie na oscyloskopie bądź piasku X-Y **14** zarejestrowanych w pamięci **8** wartości chwilowych przebiegów prądów i_{psc} oraz i_{ϵ} , wykorzystując blok przetwornika cyfrowo-analogowego **15**. Blok **16** stanowi wraz z zegarem i licznikiem nastawnym **17** układ do pomiaru częstotliwości prądu pierwotnego, znajomość której jest niezbędna do wyznaczania składowych nieokresowych prądów i_{psc} oraz i_{ϵ} w omówiony sposób.

Urządzenie zapewnia szybki pomiar dynamicznych parametrów przekładników prądowych zgodnie z warunkami wynikającymi z propozycji Międzynarodowego Komitetu Normalizacyjnego IBC Nr 38. Urządzenie przeznaczone jest do sprawdzania jakości przekładników prądowych, wszystkich klas, pracujących w stanach nieustalonych.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do wyznaczania parametrów dynamicznych przekładników prądowych, wyposażone w różnicowy układ wejściowy, złożony z przekładnika badanego i wzorcowego, do wyjścia którego są dołączone dwa tory analogowe połączone za pośrednictwem multipleksera z dołączonym przetwornikiem analogowo-cyfrowym, z systemem mikrokomputerowym zawierającym pamięć, procesor oraz kanał wejście-wyjście połączony z panelem operacyjno-informacyjnym, **znamienny tym**, że jeden z torów analogowych (**4**) dołączonych do wyjścia różnicowego układu wejściowego (**1**) zawiera przetwornik pomiarowy (**5**) do pomiaru wartości chwilowych prądu jałowego (i_{ϵ}), a drugi tor analogowy (**2**) zawiera przetwornik pomiarowy (**3**) do pomiaru wartości chwilowych pierwotnego prądu zwarcowego (i_{psc}), przy czym do wyjścia układu wejściowego (**1**) jest dołączony blok (**16**), który wraz z zegarem i licznikiem (**17**) stanowi układ do pomiaru częstotliwości pierwotnego prądu zwarcowego (i_{psc}) oraz jedno z wejść, połączonego z panelem

