



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 15.01.76 (P. 186574)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.77

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1979

Int. Cl.²

G01R 31/26

G01R 13/00

Twórcy wynalazku: Jerzy Kuchta, Henryk Rzepa

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Urządzenie do pomiaru i wykreślenia
charakterystyki przewodzenia
półprzewodnikowych prostowników energetycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru i wykreślenia charakterystyki przewodzenia półprzewodnikowych prostowników energetycznych.

Znane jest z artykułu pt.: Izmiernenije staticheskikh charakteristik mosnykh silovyykh poluprovodnikovyykh ventiliy, B. B. Pyrkova, opublikowanego w czasopiśmie Izmeritel'naya tekhnika, 1973 r., Nr 7, na stronie 44, urządzenie do pomiaru charakterystyki przewodzenia półprzewodnikowych prostowników energetycznych, w którym wykorzystuje się układ zawierający kondensator ładowany ze źródła zasilania, tyrystory użyte jako elementy zaworowe oraz dławik i opornik pomiarowy. Urządzenie jest zasilane z sieci przemysłowej napięciem o regulowanej amplitudzie. Napięcie to jest poddawane prostowaniu jednopółprzewodnikowemu, po czym przez opornik ograniczający prąd ładuje się nim kondensator do amplitudy napięcia zasilającego sieć przemysłową. Ładowanie odbywa się w czasie trwania dodatnich półokresów napięcia sieci zasilającej, natomiast pomiar jest wykonywany podczas trwania półokresów ujemnych tego przebiegu i rozpoczyna się z chwilą otwarcia dodatkowego zaworu tyrystorowego. Podczas pomiaru następuje rozładowanie kondensatora poprzez dławik, tyrystor, opornik pomiarowy i badany element. Zarówno napięcie panujące na badanym elemencie, jak wielkość prądu przezeń płynącego są odczytywane punktowo,

2

po uprzednim skalowaniu sygnału pomiarowego.

[W znanych rozwiązaniach urządzeń pomiarowych indykator wielkości mierzonej stanowi wskaźnik wychyłowy lub cyfrowy, pozwalający na przeprowadzanie pomiaru jedynie w sposób punktowy. W tych warunkach, wykreślanie charakterystyki punkt po punkcie jest bardzo czasochłonne, niemożliwe do przeprowadzenia w warunkach produkcyjnych.

Dotychczas przy sprawdzaniu sztuk produkcyjnych ograniczano się jedynie do pomiaru spadku napięcia na badanym elemencie dla zadanej wartości prądu. Rozwiązania dotychczasowe nie dają możliwości obserwowania charakterystyki przewodzenia badanych elementów. W przypadku półprzewodnikowych elementów energetycznych obserwacja charakterystyki przewodzenia ma istotne znaczenie, gdyż przy bardzo dużych obciążeniach przebieg tej charakterystyki różni się od znanego dla elementów półprzewodnikowych małej i średniej mocy.

Istotą wynalazku jest zastosowanie w urządzeniu pomiarowym zasilanym z sieci przemysłowej i wykorzystującym układ kondensatorowy wyposażony w sterowane tyrystorowe elementy zaworowe, a w obwodzie pomiarowym w dławik i element rezystorowy, dodatkowego obwodu składającego się z potencjometru i równolegle z nim połączonej cewki, która sprzężona jest

z cewką dławika. Obwód ten jest podłączony do układu pomiarowego w ten sposób, że początek cewki w nim zawartej jest dołączony do anody badanego elementu prostowniczego.

Urządzenie korzystnie jest zaopatrzone w blok rejestracji o oscyloskopowym monitorze, którego jedno wejście układu odchylania poziomego jest dołączone do suwaka potencjometru, a drugie wejście tego układu jest dołączone do uziemionej katody badanego elementu prostowniczego, natomiast wejścia odchylania pionowego są równolegle dołączone do elementu rezystorowego.

Zastosowanie dodatkowego obwodu według wynalazku pozwala na używanie do pomiaru monitorów oscyloskopowych. Dotychczas nie było to możliwe ze względu na powstawanie w znanych urządzeniach zniekształceń obserwowanej charakterystyki objawiających się w postaci pętli. Przyczyną tego typu zniekształceń był wpływ pasywności indukcyjności doprowadzeń na wynik pomiaru. Indukcyjność ta może mieć charakter liniowy lub nieliniowy, zależnie od tego czy doprowadzenia wykazują lub nie właściwości ferromagnetyczne.

W przypadku, gdy zniekształcenia pochodzą od liniowej indukcyjności doprowadzeń, rozwiązanie według wynalazku eliminuje je w całym zakresie mierzonej charakterystyki. Na monitorze oscyloskopowym uzyskuje się wówczas katalogowy obraz charakterystyki przewodzenia badanego elementu.

W przypadku, gdy zniekształcenia pochodzą od nieliniowej indukcyjności doprowadzeń, uzyskana w układzie kompensacji zniekształceń jest możliwa tylko odcinkami, dla których charakterystyka materiału ferromagnetycznego jest liniowa w funkcji prądu. Wynalazek pozwala wówczas na pomiar i wykreślenie charakterystyki przewodzenia badanego elementu w sposób odcinkowy. Urządzenie według wynalazku jest przedstawione w sposób poglądowy na rysunku.

Do dodatniego wyjścia zespołu zasilaczy 1 zasilanego z sieci przemysłowej 220 V i 50 Hz jest dołączona anoda tyrystora T1, którego katoda jest połączona z kondensatorem C przyłączonym drugim biegunem do ujemnego wyjścia zespołu zasilaczy 1. Katoda tyrystora T1 jest połączona z anodą tyrystora T2, który ma anodę dołączoną do początku cewki L1 i poprzez nią połączoną z anodą badanego elementu półprzewodnikowego D — w tym przypadku diody. Katoda tej diody, poprzez rezystor R1 jest połączona z ujemnym wyjściem zespołu zasilaczy 1. Bramki tyrystorów T1 i T2 są sterowane z bloku sterowania 2. Z cewką L1 jest sprzężona cewka L2 równolegle połączona z potencjometrem R2 i swoim początkiem dołączona do anody diody D. Suwak potencjometru R2 jest dołączony do wejścia układu odchylania poziomego bloku rejestracji 3 o oscyloskopowym monitorze, zaś do drugiego wejścia tego układu

dołączona jest katoda diody D. Natomiast wejście układu odchylania pionowego jest równolegle dołączone do rezystora R1.

Źródłem impulsów pomiarowych jest obwód rezonansowy, jaki tworzy kondensator C i cewka L1. Napięcie sieci przemysłowej, po wyprowadzeniu w bloku zasilania 1, ładuje kondensator C poprzez tyrystor T1 wprowadzony w stan przewodzenia za pomocą zespołu sterowania 2. Po naładowaniu kondensatora C do zadanego napięcia, zespół sterowania 2 blokuje tyrystor T1, po czym powoduje zwarcie tyrystorowego klucza wysokoprądowego, którego funkcję spełnia tyrystor T2. Wówczas kondensator C ulega rozładowaniu, a następnie nieznacznie przeladowaniu pod wpływem indukcyjności cewki L1. W układzie wytworzy się impuls prądu analizującego, który przepływa przez badaną diodę D oraz rezystor R1, na którym powstaje spadek napięcia proporcjonalny do przepływającego w obwodzie prądu. Napięcie to jest doprowadzone do układu odchylania pionowego monitora oscyloskopowego bloku rejestracji 3.

Natomiast do układu odchylania poziomego tego monitora jest podawany sygnał składający się z sumy dwóch napięć — spadku napięcia na badanej diodzie D oraz napięcia kompensacji jakie wytworzy się w cewce L2. Za pomocą potencjometru R2 reguluje się amplitudę napięcia kompensacji w celu wyeliminowania zniekształceń pętliowych charakterystyki przewodzenia badanego elementu wykreslanej w bloku rejestracji 3. Jeżeli badany element D nie ma wyprowadzeń o charakterze ferromagnetycznym, wtedy po przeprowadzeniu kompensacji otrzymuje się cały nie zniekształcony wykres jego charakterystyki przewodzenia.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do pomiaru i wykreślenia charakterystyki przewodzenia półprzewodnikowych prostowników energetycznych zasilane z sieci przemysłowej, wykorzystujące układ kondensatorowy wyposażony w sterowane tyrystorowe elementy zaworowe, a w obwodzie pomiarowym w dławik i element rezystorowy, znamiennie tym, że do anody badanego prostowniczego elementu (D) ma dołączony początek cewki (L2) sprzężonej z cewką (L1) dławika i równolegle do niej podłączony potencjometr (R2), a ponadto korzystnie urządzenie jest wyposażone w blok rejestracji (3) o oscyloskopowym monitorze, do którego jednego wejścia układu odchylania poziomego dołączony jest suwak potencjometru (R2) natomiast do drugiego wejścia tego układu jest dołączona uziemiona katoda badanego prostowniczego elementu (D), przy czym, wejście układu odchylania pionowego tego układu jest dołączone równolegle do elementu rezystorowego (R1).

