

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUBOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

88805

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 30.04.74 (P. 170745)

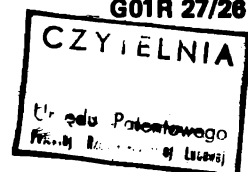
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1977

**MKP G01r 31/00
G01r 31/26
G01r 27/26**

**Int. Cl.² G01R 31/00
G01R 31/26
G01R 27/26**



Twórca wynalazku: Czesław Frąc

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Radiowe „Radmor”, Gdynia (Polska)

Urządzenie do badania sprawności elementów elektrycznych

Wynalazek dotyczy urządzenia do badania sprawności elementów elektrycznych różnych typów zamontowanych w układzie elektronicznym bez ich wylutowywania.

Znane są sposoby i urządzenia do badania tranzystorów bipolarnych, zamontowanych w układach elektronicznych, bez ich wylutowywania, za pomocą zgrubnego pomiaru jednego z parametrów tranzystora jak np. „Sposób i aparat do pomiaru parametru tranzystora” według opisu patentowego Wielkiej Brytanii nr 1 039 260 przy użyciu generatora sygnałów prostokątnych, źródła przedpięć, miernika prądu i krzywej korekcyjnej stosowanej w razie obciążenia badanego tranzystora przez elementy układu, w którym jest zamontowany w granicach od 1000 do 100 Ω oraz „Sposób i aparat do badania użyteczności półprzewodników zamontowanych w układzie według opisu patentowego Wielkiej Brytanii nr 1 289 383 przy użyciu generatora sygnałów sinusoidalnych 1 kHz, źródła prądu stałego, miernika prądu stałego, indykatora zera prądu zmiennego i układu mostkowego.

Znany jest również, z publikacji L. Widomskiego „Radioamatorskie tranzystorowe przyrządy pomiarowe”, Warszawa 1966 strony 182-184 i 200-226, sposób pomiaru parametrów tranzystora polegający na użyciu tego tranzystora jako elementu czynnego generatora pomiarowego, natomiast w odniesieniu do elementów reaktancyjnych — poprzez użycie badanego elementu jako elementu biernego tego generatora. Sposób ten jednak nadaje się jedynie do przypadków pomiaru elementów elektrycznych po uprzednim wymontowaniu ich z układu lub elementów jeszcze nie zamontowanych.

Natomiast do pomiaru elementów elektrycznych zamontowanych w układzie rozwiązanie to nie znajduje zastosowania, a to z powodu oddziaływania pozostałych elementów zawartych w układzie na wynik pomiaru. Opisany sposób nie zapewnia wyizolowania badanego elementu elektrycznego z układu, w którym jest on zamontowany.

Przytoczone sposoby i urządzenia nie mogą być użyte do badania tranzystorów polowych.

W urządzeniu według wynalazku jest wykorzystany generator o sprzężeniu transformatorowym zasilany ze źródła zasilania prądu stałego, którego elementem składowym jest badany element elektryczny. Rozwiązanie

charakteryzuje się tym, że kolektor badanego tranzystora i kolektor tranzystora generatora są podłączone do uzwojenia pierwotnego transformatora połączonych z jednym z biegunów źródła zasilania, zaś emiter tych tranzystorów — do drugiego z biegunów źródła zasilania. Baza badanego tranzystora jest połączona z emiterem tranzystora wtórnika emiterowego, którego kolektor jest połączony bezpośrednio z pierwszym biegunem źródła zasilania, natomiast baza z jednym z zacisków przełączanych przełącznika. Zacisk stały tego przełącznika jest dołączony poprzez opornik bocznikowany kondensatorem do uzwojenia wtórnego transformatora, a drugi zacisk przełączany jest połączony z bazą tranzystora generatora.

Przy badaniu sprawności tranzystorów, badany tranzystor stanowi element czynny generatora.

Wtórnik emiterowy został zastosowany w układzie w celu zredukowania w obwodzie sprzężenia zwrotnego generatora, wpływu impedancji układu elektronicznego, bocznikującego badany tranzystor.

Przy badaniu sprawności elementów reakcyjnych, badany element reakcyjny stanowi element bierny układu generatora, przy czym jest on włączony pomiędzy jeden z biegunów źródła zasilania, a emiter tranzystora wtórnika emiterowego.

Przy badaniu sprawności kondensatorów, badany kondensator jest włączony pomiędzy bazę a emiter tranzystora generatora o sprzężeniu transformatorowym.

Urządzenie według wynalazku umożliwia badanie sprawności tranzystorów bipolarnych npn., pnp, a ponadto polowych N i P złączowych lub z izolowaną bramką, bocznikowanych w układzie elektronicznym, w którym są zamontowane, opornością rzędu 10 omów, co umożliwia badanie tranzystorów mocy pracujących w wyjściowych stopniach z transformatorami napędzającymi o małej oporności uzwojenia. Na szczególne podkreślenie zasługuje możliwość badania tranzystorów polowych. Urządzenie daje także możliwość badania sprawności kondensatorów zamontowanych w układzie, a ponadto może być używane do sprawdzania głośników, wzmacniaczy małej częstotliwości, jak również przy użyciu miliamperomierza do zgrubnego pomiaru.

Urządzenie według wynalazku dzięki swojej prostocie może być wykonane jako przyrząd kieszonkowy.

Wynalazek jest bliżej objaśniony na przykładzie realizacji przedstawionym na rysunku w postaci schematu ideowego przyrządu do badania elementów elektrycznych zamontowanych w układzie elektronicznym.

W zaznaczonym na schemacie położeniu I przełącznika P2 składającego się z 3 sekcji a, b, c, przyrząd jest używany do badania tranzystorów bipolarnych pnp i polowych P. Impedancja między elektrodami badanego tranzystora Tx w jego układzie roboczym oznaczone Z1, Z2, Z3 stanowią w danym układzie pomiarowym impedancje pasożytnicze.

Napięcie z wtórnego uzwojenia transformatora Tr przesunięte w fazie o 180° względem napięcia kolektora Tx jest podawane na bazę badanego tranzystora Tx typu pnp poprzez wtórnik emiterowy na transformatorze T1 również typu pnp. Jeżeli badany tranzystor Tx jest dobry, to po włączeniu zasilania przełącznikiem P1 z przyciskiem zwrotnym układ się wzbudza na częstotliwości akustycznej. Zastosowanie wtórnika emiterowego T1 pozwala uniknąć stłumienia sygnału zwrotnego przez impedancję pasożytniczą — równoległe połączenie Z1 i Z2. Występowanie impedancji Z1, Z2 i Z3 w przedstawionym układzie pomiarowym wpływa głównie na częstotliwość drgań.

Wskaźnikiem powstawania drgań, a tym samym sprawności badanego tranzystora jest pojawienie się w głośniku GŁ sygnału dźwiękowego. Brak sygnału świadczy o uszkodzeniu badanego tranzystora Tx.

W położeniu II przełącznika P2 przeprowadza się badanie tranzystorów typu npn i N. Biegunowość źródła zasilania Uz ulega odwróceniu, a elementem czynnym wtórnika emiterowego staje się tranzystor T2 typu npn.

Zdolność generacyjna tranzystora nie zamontowanego w układzie może być także sprawdzona z pominięciem wtórnika emiterowego w obwodzie sprzężenia zwrotnego. Badany tranzystor przyłącza się wówczas do zacisków E, B, K.

Badanie kondensatorów przeprowadza się w położeniu III przełącznika P2, gdy powstaje układ generatora małej częstotliwości o sprzężeniu zwrotnym transformatorowym na tranzystorze T3. Częstotliwość tego generatora zależy bardzo wyraźnie od składowej pojemnościowej impedancji występującej między bazą a emiterem T3. Częstotliwość początkowa jest dość wysoka, tak że dołączenie nawet stosunkowo małej pojemności Cx rzędu 1000 pF powoduje dostrzegalną zmianę częstotliwości. Przy pewnej wprawie możliwe jest nawet oszacowanie badanej pojemności. Załączenie kondensatora mającego przerwę nie zmienia częstotliwości sygnału, natomiast włączenie zawartego kondensatora zrywa drgania. Przyrząd może być wykorzystany także do określenia współczynnika wzmocnienia prądowego tranzystorów bipolarnych. W tym celu badany tranzystor należy odpowiednio przyłączyć do zacisków oznaczonych E, B, K. Przy odpowiednio wybranej wartości opornika R1 wartość współczynnika jest wprost proporcjonalna do wartości prądu wskazywanego przez miliamperomierz mA. W położeniu I przełącznika P2 przeprowadza się pomiar tranzystorów typu pnp, w położeniu II przełącznika P2 — tranzystorów typu npn.

Przyrząd w położeniu III przełącznika P2 może być również stosowany do sprawdzenia głośników wzmacniaczy, diod półprzewodnikowych i przewodów, napięciem o częstotliwości akustycznej. Głośniki i wzmacniacze załącza się między wyprowadzeniami E i K układu generatora włączanego przełącznikiem P1. Diody i przewody włącza się między zaciskami D1 i D2. W razie zbocznikowania przełącznika P1 przewodem nie posiadającym przerwy lub sprawną diodą z uwzględnieniem biegunowości powstają drgania słyszane w głośniku GŁ.

Elementy elektryczne reaktancyjne takie jak, cewki czy kondensatory sprawdza się przy II lub III położeniu przełącznika P2 i wstawieniu w zaciski E, B, K dodatkowego tranzystora npn lub pnp, w zależności od ustawienia przełącznika P2. Badany element stanowi wówczas element bierny układu generatora i jest on włączony pomiędzy jeden z biegunów źródła zasilania U_z , a emiter tranzystora T2 wtórnika emiterowego. W przypadku, gdy badany element jest sprawny — częstotliwość generatora ulegnie zmianie.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do badania sprawności elementów elektrycznych, wykorzystujące generator o sprzężeniu transformatorowym, zasilany ze źródła zasilania prądu stałego, w którym badany element elektryczny stanowi element składowy tego generatora, z namiennym tym, że kolektor (K) badanego tranzystora (Tx) i kolektor tranzystora (T3) generatora są połączone do uzwojenia pierwotnego transformatora (Tr) połączonego z jednym z biegunów źródła zasilania (U_z), zaś emitory tych tranzystorów — do drugiego z biegunów źródła zasilania (U_z), a baza badanego tranzystora (Tx) jest połączona z emiterem tranzystora (T1, T2) wtórnika emiterowego, którego kolektor jest połączony bezpośrednio z pierwszym biegunem źródła zasilania (U_z), natomiast baza — z jednym z zacisków przełączanych (I, II) przełącznika (P2c), o zacisku stałym dołączonym poprzez opornik (R) zbocznikowany kondensatorem (C) do uzwojenia wtórnego transformatora (Tr) i drugim zacisku przełączanym (III) połączonym z bazą tranzystora (T3) generatora.

