



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

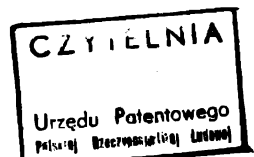
Zgłoszono: 07.03.79 (P. 214040)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 15.12.80

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1985

Int.: Cl.³ G05F 1/10



Twórca wynalazku: Alfred Matuszewicz

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Regulowane obciążenie dla prądu stałego, zwłaszcza do badania elektronicznych urządzeń zasilających

1

Przedmiotem wynalazku jest regulowane obciążenie dla prądu stałego, zwłaszcza do badania elektronicznych urządzeń zasilających. Regulowane obciążenie prądowe może być stosowane przy pomiarach charakterystyk statycznych i dynamicznych urządzeń zasilających, jak również do badań innych elementów i układów elektronicznych w warunkach laboratoryjnych.

Przy badaniach urządzeń zasilających podstawowym przyrządem laboratoryjnym jest regulowane obciążenie. Zwykle wykorzystuje się do tego celu rezystor suwakowy odpowiednio dużej mocy. Przy badaniach zasilaczy niskonapięciowych na duże prądy, na przykład 5 V i 20 A, rezystancja obciążenia wynosi zaledwie kilka dziesiątych oma. W praktyce bardzo trudno jest wykonać odpowiedni regulowany rezystor o rezystancji rzędu ułamka oma na moc rzędu kilkudziesięciu watów. Znane konstrukcje rezystorów suwakowych mają duże rozmiary, są niewygodne w użyciu i nie zapewniają płynnej regulacji pobieranego prądu. Bardzo trudno jest bowiem zapewnić stabilny kontakt elektryczny ruchomego suwaka z drutem oporowym przy przepływie dużego prądu. Poza tym, rezystory regulowane w sposób mechaniczny nie pozwalają na szybkie zmiany obciążenia, konieczne przy badaniach własności dynamicznych urządzeń zasilających. Nie pozwalają też na regulację zdalną, wymaganą w niektórych układach pomiarowych i regulacyjnych.

2

W praktyce laboratoryjnej konieczne jest regulowane obciążenie dla prądu stałego, umożliwiające płynną regulację i stabilizację pobieranego prądu. Ponadto, bardzo pożądane jest, aby regulowane obciążenie umożliwiała kluczkowanie pobieranego prądu oraz regulację zdalną.

Według wynalazku, w regulowanym obciążeniu dla prądu stałego, zwłaszcza do badania elektronicznych urządzeń zasilających, elementem o regulowanej rezystancji jest tranzystor dużej mocy, którego baza jest połączona z wyjściem wzmacniacza, a do wejścia tego wzmacniacza jest doprowadzone napięcie odniesienia, regulowane za pomocą potencjometru, w celu regulacji pobieranego prądu. Szeregowo z tranzystorem dużej mocy jest włączony rezystor, do którego jest przyłączone drugie wejście wzmacniacza, realizujące ujemne sprzężenie zwrotne, w celu stabilizacji pobieranego prądu. Wzmacniacz i potencjometr są przyłączone do wyjść stabilizatora pomocniczego, którego wejście jest przyłączone bezpośrednio do zacisków głównych obciążenia. Wejście wzmacniacza może być połączone z wejściem modulującym w celu przyłączenia zewnętrznego napięcia sterującego pobieranym prądem.

Zaletą regulowanego obciążenia według wynalazku jest to, że regulacja pobieranego prądu odbywa się na niskim poziomie mocy w układzie wzmacniacza. Umożliwia to zastosowanie precy-

zynego potencjometru małej mocy, pozwalającego na zapewnienie płynnej regulacji.

Zastosowanie rezystora próbkującego i ujemnego sprzężenia zwrotnego prądowego daje stabilizację ustawionej wartości pobieranego prądu, niezależnie od napięcia na zaciskach obciążenia. Taka właściwość regulowanego obciążenia prądowego bardzo ułatwia badania tych charakterystyk zasilaczy, które muszą być prowadzone przy stałym prądzie obciążenia.

Dzięki temu, że stabilizator pomocniczy pobiera potrzebną moc bezpośrednio z zacisków regulowanego obciążenia, regulowane obciążenie według wynalazku ma postać dwójnika o regulowanej rezystancji dla prądu stałego i nie wymaga dodatkowych układów zasilających do zasilania układu elektronicznego. Korzystne właściwości regulowanego obciążenia według wynalazku uzyskuje się przy zastosowaniu takiego rozwiązania układowego wzmacniacza, przy którym wzmacniacz może pracować przy zasilaniu go niskim napięciem, na przykład 2 V i pobiera ze stabilizatora pomocniczego nie wielki prąd, poniżej 1 mA, pomijalnie mały w porównaniu z prądem tranzystora dużej mocy. W tych warunkach regulowane obciążenie może pracować w szerokim zakresie zmian napięcia na zaciskach, a prąd pobierany z tych zacisków przez stabilizator pomocniczy jest pomijalny w porównaniu z prądem pobieranym przez regulowane obciążenie.

Dzięki zastosowaniu wejścia modulującego regulowane obciążenie ma właściwości sterowanego źródła prądowego i może być wykorzystywane jako liniowy czwórnik aktywny dużej mocy w różnorodnych badaniach laboratoryjnych i w miernictwie elektronicznym.

Wymienione właściwości regulowanego obciążenia według wynalazku dają znacznie szersze możliwości jego zastosowań, w porównaniu z zastosowaniem regulowanego rezystora suwakowego.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 podaje podstawowy schemat blokowy, a fig. 2 przykład realizacji szczegółowej regulowanego obciążenia dla prądu stałego.

Baza tranzystora mocy 1 jest połączona z wyjściem wzmacniacza 2. Wejście nieodwracające wzmacniacza 2 jest połączone z potencjometrem 3, na którym występuje stabilizowane napięcie odniesienia. Drugie wejście wzmacniacza 2 jest połączone z rezystorem próbkującym 4, włączonym szeregowo z tranzystorem mocy 1. Stabilizator pomocniczy 5 jest przyłączony do zacisków regulowanego obciążenia i dostarcza napięcie do zasilania wzmacniacza 2 i napięcie odniesienia, występujące na potencjometrze 3. Wejście modulujące 6 jest połączone z jednym z wejść wzmacniacza 2.

Przy otwartym wejściu modulującym 6, regulowane obciążenie będzie pobierało taki prąd I_0 , nie-

zależny od napięcia U_0 , przy którym spadek napięcia na rezystorze próbkującym 4 zrównoważy się na wejściu wzmacniacza 2 z napięciem odniesienia, ustawionym za pomocą potencjometru 3. Prąd I_0 , pobierany przez stabilizator pomocniczy 5, jest pomijalnie mały w porównaniu z prądem I_0 . Po wprowadzeniu napięcia sterującego na wejście modulujące 6, spadek napięcia na rezystorze próbkującym 4, pod wpływem prądu I_0 , będzie śledził za zmianami napięcia sterującego. Przy kluczkowaniu wejścia modulującego przebiegiem prostokątnym uzyskuje się kluczkowanie prądu I_0 .

Na figurze 2 podano szczegółowy schemat ideowy regulowanego obciążenia, szczególnie korzystny ze względu na możliwość uzyskania szerokiego zakresu regulacji i stabilizacji pobieranego prądu w szerokim zakresie zmian napięcia. W celu zwiększenia dopuszczalnej mocy wydzielanej w obciążeniu, zastosowano w podanym przykładzie wykonania dwa tranzystory dużej mocy, sterowane równolegle, umieszczone na radiatorze. W przykładzie realizacji szczegółowej według fig. 2 zastosowane oznaczenia cyfrowe odpowiadają poszczególnym blokom z fig. 1.

Korzystne, ze względu na wygodę użytkowania, jest wykonanie regulowanego obciążenia w postaci zwartej konstrukcji mechanicznej, łączącej wszystkie elementy układu, przy czym elementy elektroniczne, ustalające punkt pracy wzmacniacza, a zależne od temperatury, nie powinny być narażone na bezpośrednie promieniowanie ciepłe radiatora i tranzystorów mocy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Regulowane obciążenie dla prądu stałego, zwłaszcza do badania elektronicznych urządzeń zasilających, **znamiennie tym**, że elementem o regulowanej rezystancji jest tranzystor dużej mocy (1), którego baza jest połączona z wyjściem wzmacniacza (2), a do wejścia tego wzmacniacza jest doprowadzone napięcie odniesienia, regulowane za pomocą potencjometru (3), w celu regulacji prądu tranzystora mocy.

2. Regulowane obciążenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że szeregowo z tranzystorem dużej mocy (1) jest włączony rezystor (4), do którego jest przyłączone drugie wejście wzmacniacza (2), realizujące ujemne sprzężenie zwrotne w celu stabilizacji pobieranego prądu.

3. Regulowane obciążenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że wzmacniacz (2) i potencjometr (3) są zasilane z wyjść stabilizatora pomocniczego (5), którego zaciski wejściowe są przyłączone bezpośrednio do zacisków głównych obciążenia.

4. Regulowane obciążenia według zastrz. 1 albo 2, **znamiennie tym**, że wejście wzmacniacza (2) jest połączone z wejściem modulującym (6) w celu przyłączenia zewnętrznego napięcia sterującego pobieranym prądem.

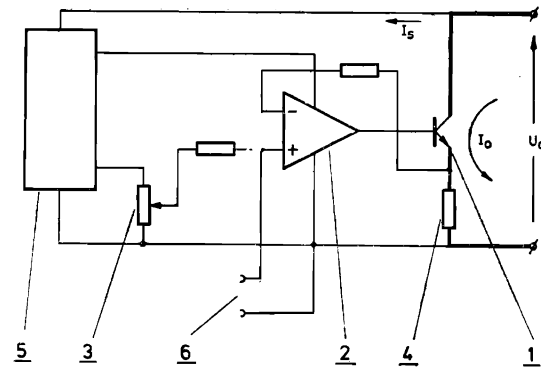


Fig. 1.

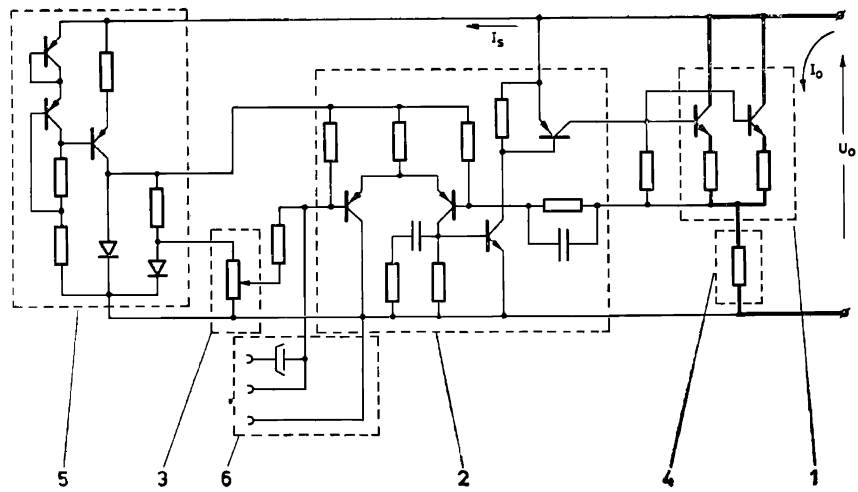


Fig. 2.