

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48157

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 24. X 1962 (P 99 922)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 28. IV. 1964

Kl. 21 a⁴ 35/14

MKP G 05 f 1/46

UKD

Twórca wynalazku: inż. Jerzy Krzywdziak

Właściciel patentu: Instytut Fizyki Jądrowej, Kraków (Polska)



Układ stabilizatora wysokiego napięcia

1

W stosowanych obecnie stabilizowanych zasilaczach wysokiego napięcia rozróżnić można dwa zasadnicze układy.

W zasilaczach najwyższej klasy stosuje się najczęściej układ stabilizatora, w którym źródłem napięcia referencyjnego jest ogniwo Westone'a. Różnica między wydzieloną dzielnikiem częścią wysokiego napięcia a napięciem ogniwa Westone'a modulowana jest modulatorem wibratorowym. Zmodulowany sygnał błędu jest następnie wzmacniany wzmacniaczem prądu zmiennego. Sygnał z wyjścia wzmacniacza prądu zmiennego podany jest na detektor fazy, który włącza silnik rewersyjny. Silnik rewersyjny reguluje wartości oporności zmiennego opornika w katodzie pierwszego stopnia wzmacniacza prądu stałego. Ponadto, dla wyrównania różnicy potencjałów między punktem podziału dzielnika wysokiego napięcia a wejściem wzmacniacza prądu stałego, umieszczona jest w układzie półsucho bateria napięcia 300 V. Układ ten posiada takie wady, jak skomplikowany układ elektryczny, konieczność przeprowadzenia okresowych regulacji, stosunkowo duża zawodność działania, konieczność stosowania dwóch obcych źródeł napięcia stałego oraz duże wymiary urządzenia.

Innym rozwiązaniem układu jest również dwustopniowy układ stabilizatora zbudowany na dwóch lampach regulacyjnych połączonych szeregowo, przy czym każda z nich sterowana jest osob-

2

nym wzmacniaczem prądu stałego. Jako źródło napięcia referencyjnego używa się tam stabilizatorów jonowych najwyższej klasy. Wydzielona część wysokiego napięcia porównywana jest z napięciem stabilizatorów jonowych przy pomocy symetrycznego wzmacniacza różnicowego. Stabilizatory jonowe oraz wzmacniacze prądu stałego zasilane są stabilizowanym napięciem wysokim.

Układ ten posiada takie wady, jak zastosowanie dwustopniowego układu regulacji, mała stosunkowo stałość punktu zerowego układu porównującego, zasilanie obwodów stabilizatorów jonowych i wzmacniaczy prądu stałego napięciem wysokim oraz zastosowanie stabilizatorów jonowych jako źródła napięcia referencyjnego co powoduje, że po wyłączeniu i ponownym załączeniu wysokiego napięcia, napięcie referencyjne przyjmuje na ogół inną wartość.

Wady te usuwa układ stabilizatora wysokiego napięcia według wynalazku.

Schemat blokowy tego stabilizatora wysokiego napięcia przedstawiony jest na rysunku.

Układ stabilizatora według wynalazku jest układem jednostopniowym, to znaczy zawiera jedną lampę regulacyjną wysokiego napięcia 8 i jeden wzmacniacz prądu stałego 7. Źródłem napięcia referencyjnego jest półsucho bateria ogniów galwanicznych 3 w termostacie umieszczonym na zewnątrz, lub inne źródło napięcia referencyjnego np. źródło zbudowane na diodach Zennera z kompensacją

ęją wpływu temperatury. Wydzielona dzielnikiem R_1 , R_2 część wysokiego napięcia porównywana jest z napięciem referencyjnym baterii 3 przy pomocy układu porównującego 1.

Układ porównujący 1 składa się z wtórnika katodowego i wzmacniacza różnicowego. Opornik katodowy 2 jest wspólny dla wzmacniacza różnicowego i wtórnika katodowego, skutkiem czego wpływ zmian napięcia anodowego na stałość punktu zerowego układu porównującego jest dziesięciokrotnie mniejszy od wpływu napięcia anodowego na stałość punktu zerowego w dotychczas stosowanych układach porównujących, a wpływ niestabilności opornika katodowego 2 na stałość punktu zerowego układu porównującego jest zmniejszony około 50 razy w porównaniu z wpływem niestabilności tego opornika na stałość punktu zerowego w dotychczas stosowanych układach.

Obwody anodowe wzmacniacza prądu stałego wraz z układem porównującym zasilane są dwoma prostymi zasilaczami pomocniczymi niskiego napięcia, przy czym obwody anodowe wtórników zasilane są napięciem zasilacza 5, a obwody lampowych stopni wzmacniających sumą napięć obu zasilaczy pomocniczych 4 i 5. Źródło napięcia referencyjnego 3 spełnia równocześnie funkcję napięcia referencyjnego głównego stabilizatora, napięcia referencyjnego stabilizatora zasilacza pomocniczego 5 i stabilizuje potencjał katody układu porównującego 1. Napięcie wyjściowe regulowane jest skokowo opornikiem R_2 , a w sposób ciągły opornikiem zmiennym R_4 . W wypadku wykorzystania stabilizatora wysokiego napięcia do budowy wzorcowego źródła wysokiego napięcia dzieli się przedział regulacji skokowej na podzakresy w układzie dziesiętnym regulowane dodatkowymi opornikami.

Z opornika R_1 wydzielony jest opornik R_3 służący do porównania wysokiego napięcia zasilacza z napięciem ogniwa Westone'a. Napięcie wysokie kontrolowane jest przy pomocy woltomierza 6 przyłączonego równolegle do zmiennego opornika R_4 , co równocześnie umożliwia kontrolę napięcia re-

gulacji ciągłej przy pomocy tego samego woltomierza. Zastosowanie pólisuchej baterii ogniów galwanicznych jako źródła napięcia referencyjnego zapewnia bezbłędną powtarzalność napięcia wysokiego przy kolejnym załączaniu.

Zasilacze wysokiego napięcia zbudowane na układzie stabilizatora według wynalazku charakteryzuje stałość dobową napięcia $\leq 0,01\%$, współczynnik stabilizacji napięcia wysokiego od zmian napięcia sieci $\leq 0,005\%$ przy zmianach napięcia sieci $\pm 15\%$ współczynnik stabilizacji napięcia wysokiego od zmian obciążenia $\leq 0,005\%$ przy zmianach obciążenia od 0 do 5 mA oraz tętnienia wyrażone w napięciu skutecznym tętnień ≤ 5 mV niezależnie od zakresu, a ponadto cechuje je bardzo duża niezawodność działania. Jak wykazały przeprowadzone próby układ stabilizatora wysokiego napięcia według wynalazku może być stosowany w zasilaczach wysokiego napięcia zasilających fotopowielacze w spektrometrycznych pomiarach promieniowania jądrowego. Może być także stosowany w wzorcowych źródłach wysokiego napięcia oraz w tych wszystkich przypadkach, w których wymagane jest napięcie o wartości dokładnie znanej i niezmiennej w czasie wielu godzin.

Zastrzeżenia patentowe

Układ stabilizatora wysokiego napięcia zawierający lampę regulacyjną wysokiego napięcia, dwa zasilacze pomocnicze, wzmacniacz prądu stałego i źródło napięcia referencyjnego, znamienny tym, że źródło głównego napięcia referencyjnego (3) jest równocześnie źródłem napięcia referencyjnego zasilacza pomocniczego (5) zasilającego obwody anodowe układu porównującego (1) i stabilizuje potencjał katody układu porównującego zbudowanego ze wzmacniacza różnicowego i wtórnika katodowego o wspólnym oporniku katodowym (2), a napięcie wyjściowe kontrolowane jest przy pomocy woltomierza (6) dołączonego równolegle do zmiennego opornika (R_4) włączonego do dzielnika wysokiego napięcia.

Dokonano jednej poprawki

