



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 5.VII.1967 (P 121 525)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.I.1970

Kl. 21 a¹, 36/02

MKP H 03 k, 3/64

UKD

Twórca wynalazku: inż. Janusz Szczepankowski

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

**Generator impulsów elektrycznych zwłaszcza dla potrzeb fizyki
doświadczalnej**

1

Przedmiotem wynalazku jest generator impulsów elektrycznych zwłaszcza dla potrzeb fizyki doświadczalnej o krótkim czasie narastania i długim eksponencyjnym opadaniu, oraz regulowanej amplitudzie impulsów wyjściowych, stosowany w technice jądrowej jako symulator impulsów wyjściowych detektorów promieniowania, umożliwiający budowę, uruchomienie i zestrzajanie przyrządów oraz zestawów aparaturowych bez konieczności używania źródeł izotopowych.

Dotychczasowe generatory impulsów elektrycznych zawierały kondensator lub kondensatory załączane przemiennie przez przełącznik o kontaktach zwilżonych rtęcią, na opór obciążenia w postaci szerokopasmowego dzielnika impulsów zamkniętego na oporność wyjściową i na wyjście najczęściej stabilizowanego zasilacza zaopatrzonego w dzielnik napięcia stałego. Generatory te pracują na zasadzie ładowania kondensatora ze źródła napięcia stałego, a następnie rozładowywania go przy zastosowaniu przełącznika o kontaktach zwilżanych rtęcią przez opór obciążenia.

Przełączanie dzielnika napięcia stałego w obwodzie ładowania kondensatora realizowało skokową zmianę zakresu amplitud impulsów wyjściowych nie pozwalając jednak na uzyskanie dostatecznie małych amplitud impulsów wyjściowych. Zastosowanie dzielnika napięcia na wyjściu generatora powodowało wzrost czasu narastania impulsu wyjściowego.

2

Niska maksymalna amplituda impulsów wyjściowych związana była z zasilaniem układu ładowania kondensatora ogniwami elektrycznymi, niespełniającymi warunku wysokiej stabilności długoczasowej, co powodowało konieczność wyposażenia generatorów w dodatkowy przełącznik i gniazdo wejściowe umożliwiające dołączenie zewnętrznych źródeł zasilania. Najczęściej były to tranzystorowe zasilacze stabilizowane w których dobrą stabilność długoczasową i termiczną osiągnięto przez zastosowanie tranzystorów krzemowych oraz przez czasochłonną kompensację termiczną napięcia odniesienia.

Celem wynalazku jest skonstruowanie jednoczesiowego generatora impulsów elektrycznych dostarczającego napięcie wyjściowych w szerokim zakresie amplitud przy jednoczesnych krótkich czasach narastania.

Cel ten został osiągnięty przez wyposażenie generatora impulsów elektrycznych w zasilacz stabilizowany prądu stałego do wyjścia którego dołączony został drugi zasilacz stabilizowany prądu stałego zawierający tranzystorowy układ stabilizacji temperatury, przy czym wyjście zasilacza zostało połączone z układem generacyjnym. W układzie stabilizacji temperatury baza tranzystora wejściowego symetrycznego wzmacniacza różnicowego została połączona z czujnikiem termistorowym, a kolektor tego tranzystora został połączony poprzez diodę Zenera i stopień wzmacniający z a

tranzystorze posiadającym w obwodzie emitera germanową diodę przewodzącą z bazą tranzystora wyjściowego.

W obwodzie emitera tranzystora wyjściowego znajduje się krzemowa dioda przewodząca. Czujnik termistorowy i tranzystor wyjściowy zostały połączone mechanicznie z blokiem miedzianym stanowiącym termostat, w otworach którego zostały również umieszczone tranzystory i diody drugiego zasilacza stabilizowanego. Układ generacyjny wyposażony został, na wejściu w dzielnik oporowy przełączany skokowo, a na wyjściu w zespół tłumików oporowych typu π pozwalających na zmniejszenie sygnału wyjściowego dowolną ilość razy, nie powodując jednocześnie wydłużania czasu narastania impulsu. Zastosowanie tranzystorowego zasilacza stabilizowanego termicznie, umożliwiło uzyskanie dużej amplitudy impulsów wyjściowych odznaczających się dobrą stabilnością długoczasową.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy generatora impulsów elektrycznych, fig. 2 schemat ideowy układu stabilizacji temperatury, fig. 3 schemat połączeń termostatu z zasilaczem stabilizowanym i układem stabilizacji temperatury, fig. 4 schemat ideowy tranzystorowego zasilacza stabilizowanego, a fig. 5 schemat ideowy układu generacyjnego.

Do wyjścia zasilacza stabilizowanego 1 został dołączony drugi zasilacz stabilizowany 2 prądu stałego, w którym temperatura elementów półprzewodnikowych jest stabilizowana w układzie stabilizacji 3. Napięcie odniesienia w zasilaczu stabilizowanym 2 uzyskiwane na diodzie Zenera 13, której współczynnik cieplny został skompensowany przez użycie dwóch szeregowo połączonych diod germanowych 14, 15 o odwrotnym współczynniku cieplnym, porównywane jest przez różnicowy komparator na tranzystorach 16, 17 z napięciem wyjściowym zasilacza 2, na dzielniku oporowym 18, 19, 20. Sygnał błędu występujący na kolektorze tranzystora 17 jest wzmacniany przez wzmacniacz różnicowy na tranzystorach 21, 22, który steruje układ przepustowy na tranzystorach 23, 24.

Tranzystory 16, 17 oraz diody 13, 14, 15 mające wpływ na stabilność termiczną układu generatora zostały umieszczone w otworach bloku miedzianego 12 stanowiącego termostat. Temperatura bloku miedzianego 12 ustalonego na poziomie wyższym od najwyższej możliwej temperatury otoczenia kontrolowana jest przez tranzystorowy układ stabilizacji temperatury 3.

Elementem kontrolującym jest połączony mechanicznie z blokiem miedzianym 12 czujnik termistorowy 6, od którego chwilowej oporności związanej z temperaturą bloku miedzianego 12 zależna jest wielkość prądu płynącego przez tranzystor wyjściowy 10, również połączony mechanicznie z blokiem. Dioda Zenera 7 umożliwia galwaniczne połączenie kolektora tranzystora 5 z bazą tranzystora 8.

Dioda germanowa 9 zmniejsza prąd początkowy tranzystora 8 przy zerowym napięciu na jego bazie, a dioda krzemowa 11 zmniejsza prąd w obwodzie emitera tranzystora 10, gdy przez tranzystor 8 płynie prąd nasycenia. Stałe napięcie wyjściowe zasilacza 2 jest doprowadzane za pośrednictwem dwupołożeniowego przełącznika 25 załączającego przemiennie na masę biegun dodatni lub ujemny zasilacza do oporowego dzielnika napięcia na opornikach 26, 27, 28, 29 załączonego na wejście układu generacyjnego 4. Z dzielnika, poprzez przełącznik 30 napięcie jest podawane na wieloobrotowy spiralny potencjometr 31 do suwaka którego dołączony jest poprzez przełącznik 32, o kontaktach zwilżanych rtęcią, kondensator 33. Kondensator 33 jest załączany poprzez przełącznik 32, odcinek kabla koncentrycznego 34 i opornik 35 na wyjście WY główne generatora wyposażone w zespół tłumików oporowych typu π na opornikach 36, 37 i 38.

Zastrzeżenia patentowe

1. Generator impulsów elektrycznych zwłaszcza dla potrzeb fizyki doświadczalnej o krótkim czasie narastania i długim eksponencjalnym opadaniu **znamienny tym**, że posiada zasilacz stabilizowany (1) prądu stałego do wyjścia którego dołączony jest drugi zasilacz stabilizowany (2) prądu stałego wyposażony w układ stabilizacji temperatury (3), przy czym wyjście drugiego zasilacza stabilizowanego (2) jest połączone z wejściem układu generacyjnego (4).
2. Generator według zastrz. 1. **znamienny tym**, że w układzie stabilizacji temperatury (3) baza tranzystora (5) symetrycznego wzmacniacza różnicowego jest połączona z czujnikiem termistorowym (6), a kolektor tego tranzystora jest połączony poprzez diodę Zenera (7) i stopień wzmacniający na tranzystorze (8) posiadający w obwodzie emitera germanową diodę przewodzącą (9), z bazą tranzystora wyjściowego (10), w którego obwodzie emitera znajduje się dioda przewodząca (11), przy czym czujnik termistorowy (6) i tranzystor wyjściowy (10) są połączone mechanicznie z blokiem miedzianym (12) stanowiącym termostat, w otworach którego zostały również umieszczone tranzystory (16), (17) komparatora oraz dioda Zenera (13) i diody (14), (15) kompensujące współczynnik cieplny zasilacza stabilizowanego (2).
3. Generator według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że w układzie generacyjnym (4) kondensator (33) jest połączony rtęciowym przełącznikiem (32) dwupołożeniowym, poprzez potencjometr wieloobrotowy (31) i dzielnik oporowy na czterech opornikach (26), (27), (28), (29) z wyjściem zasilacza stabilizowanego (2), oraz poprzez odcinki kabla koncentrycznego (34) i opornik (35) z wyjściem WY głównym impulsów wyjściowych, wyposażonym w zespół tłumików oporowych typu π na trzech opornikach (36), (37), (38).

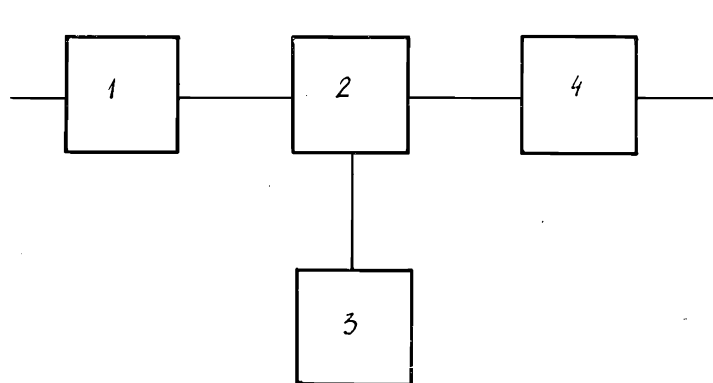


fig. 1

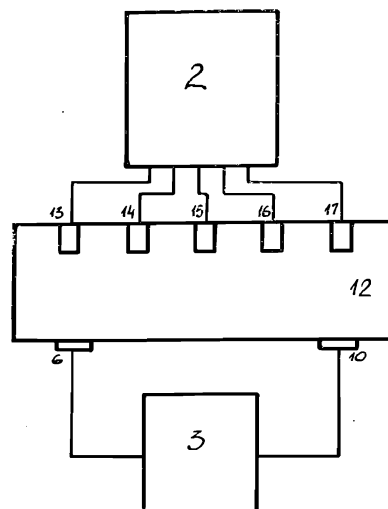


fig. 3

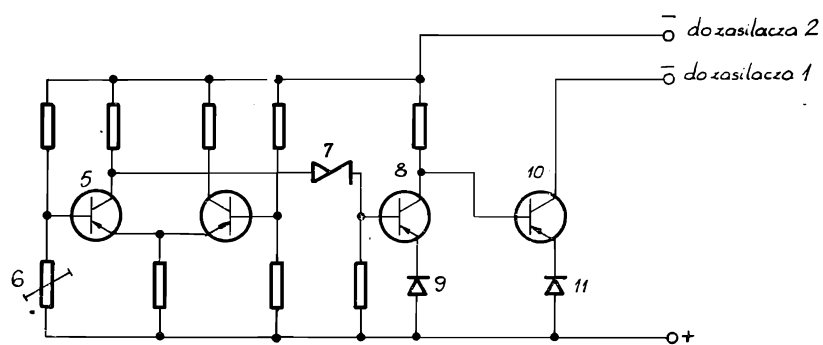


fig. 2

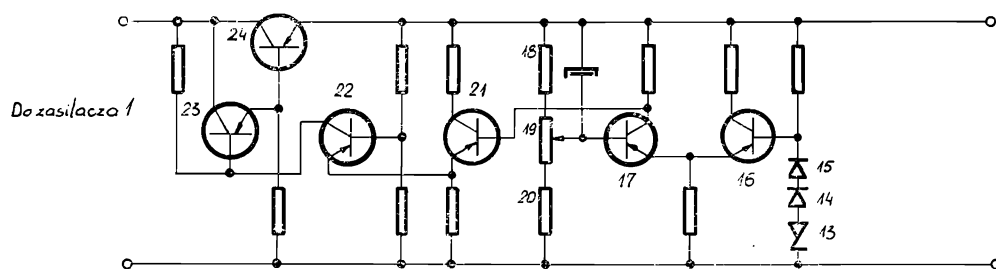


fig. 4

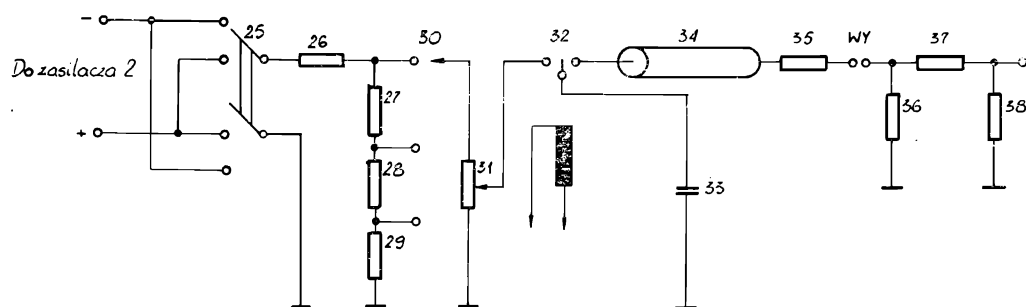


fig. 5