

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 46387

Kl. 21 a⁴, 35/14
Kl. internat. G 05 f

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ stabilizujący za pomocą diody Zenera jednocześnie napięcia zmienne i stałe, w szczególności w przyrządach do wykrywania promieniowania

Patent trwa od dnia 15 czerwca 1961 r.

Pierwszeństwo: 6 kwietnia 1961 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy układu do jednoczesnej stabilizacji napięcia stałego i zmiennego przy zastosowaniu diody Zenera.

Znane są układy, w których za pomocą diody Zenera są stabilizowane napięcia stałe. Jednakże również amplitudy napięć zmiennych można jak wiadomo ograniczyć za pomocą diody Zenera i osiągnąć w ten sposób efekt stabilizacji.

Wszystkie tego rodzaju układy wymagają jednak dużego nakładu elementów konstrukcyjnych, co dla wielu celów jest nie do przyjęcia.

Zadaniem układu według wynalazku jest usunięcie braków, które występują w znanych

układach. Stabilizację napięć osiąga się przez to, że ze źródłem napięcia zmiennego połączona jest szeregowo oporność omowa lub zespolona lub też kombinacja oporności oraz dioda Zenera lub tp. z ustalonym napięciem przebicia, a także kondensator, przy czym amplituda pierwotnego źródła napięcia zmiennego jest co najmniej równa napięciu przebicia diody Zenera w kierunku zaporowym i w ten sposób uzyskuje się jednocześnie stabilizację napięcia stałego i zmiennego.

Za pomocą jednej i tej samej diody Zenera można według wynalazku uzyskać bardzo dobrą stabilizację jednocześnie napięcia stałego i zmiennego, stosując minimalną liczbę elementów składowych i minimalną konserwację, osiągając przy tym największą niezawodność pracy.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Rolf Möhring.

Na rysunku fig. 1 przedstawia znaną charakterystykę diody Zenera, fig. 2 — uproszczony układ stabilizujący za pomocą diody Zenera według wynalazku, fig. 3 — ten sam układ stabilizujący według wynalazku z podanymi przykładowo wielkościami poszczególnych elementów układu, fig. 4 — charakterystyki zmian napięć zachodzących w układzie stabilizującym i nie stabilizującym, uzyskane za pomocą układu według fig. 3, a fig. 5 — układ stabilizujący według wynalazku, w przyrządzie do wykrywania promieniowania radioaktywnego.

Według fig. 1, dla kierunku przepływu prądu, według charakterystyki 1 diody Zenera, istnieje niewielki spadek napięcia wynoszący około 0,5 V. W kierunku zaporowym prąd płynie tylko przy przekroczeniu napięcia przebicia U_z , które dla diod znajdujących się w handlu wynosi 3 do 20 V.

Na fig. 2 dioda Zenera 2 jest połączona szeregowo ze źródłem napięcia zmiennego 3 oraz z opornością 4. Kondensator 5 uzupełnia połączenie szeregowe. Jeżeli zasilające napięcie zmienne 3 zostaje włączone, to w przypadku, gdy amplituda napięcia zmiennego 3 jest mniejsza o połowę napięcia przebicia diody Zenera, kondensator 5 ładuje się do napięcia, które jest równe maksymalnej wartości amplitudy napięcia zmiennego 3. W kierunku zaporowym dioda Zenera 2 jest obciążona sumą złożoną z napięcia stałego 6 i amplitudy napięcia zmiennego 3. Jeżeli jednak amplituda napięcia zmiennego 3 jest większa niż połowa napięcia U_z , to napięcie przebicia U_z zostaje przekroczone w kierunku zaporowym i przepływa prąd, który na oporności 4 powoduje tak duży spadek napięcia, że napięcie 7 istnieje na diodzie Zenera 2 nie może przekroczyć wartości napięcia przebicia U_z . Kondensator 5 podczas tego kierunku zaporowego trochę się rozładowuje. Podczas fazy przepływu prądu dla diody Zenera kondensator 5 ładuje się ponownie tą samą ilością ładunku. Dlatego w fazie przepływu prądu nie ma tego samego spadku napięcia na oporności 4, co podczas kierunku zaporowego. W ten sposób amplituda napięcia jest przez źródło napięcia 3 i oporność 4 ograniczona w tym samym stopniu w obu kierunkach.

Można wykazać teoretycznie i praktycznie, że średnie napięcie stałe 6 i amplituda napięcia prądu płynącego przez źródło 3 i oporność 4 połączone szeregowo, są stabilizowane do

połowy wartości napięcia przebicia U_z diody Zenera 2. Układ według fig. 2 umożliwia stabilizację zarówno amplitudy napięcia prądu płynącego przez źródło 3 i oporność 4 połączonych szeregowo, jak i napięcia stałego 6, do wartości połowy napięcia przebicia U_z , przy czym stabilizacja ta jest w znacznym stopniu niezależna od każdorazowego obciążenia oraz od zmian amplitudy źródła napięcia zmiennego 3.

W samej zasadzie tego układu leży zjawisko, że napięcie stałe 6, wykazuje pewne falowanie wywołane przez ciągłe ładowanie i rozładowywanie kondensatora 5. Aby to falowanie mogło być dostatecznie małe, przesunięcie ładunku przypadające na jeden okres prądu zmiennego musi być również duże albo należy użyć kondensator 5 o możliwie dużej pojemności.

Na fig. 3 przedstawiony jest rozszerzony i uzupełniony schemat teoretyczny układu według wynalazku, ze stabilizowanym źródłem wysokiego napięcia. Napięcie stałe 6 jest mierzone na kondensatorze 5 o pojemności 500 μ F, a wysokie napięcie uzyskuje się z układu podwajającego. Na fig. 4 naniesione jest wysokie napięcie zmienne 8 oraz napięcie stałe 6 w zależności od wielkości napięcia wejściowego 3.

Z fig. 4 widać, że napięcie stałe jest stabilizowane przy wartości około 6 V. Stabilizowana amplituda napięcia zmiennego o wartości 6 V jest przetwarzana w transformatorze 9 na wysokie napięcie i w dołączonym układzie prostownikowym 10 podwajana w znany sposób. Jak widać z krzywej 8 również i wysokie napięcie zmienne jest dobrze stabilizowane przy wartości 480 V odpowiednio do stosunku

$$\text{liczby zwojów } 8 \text{ V} \cdot \frac{10.000}{260} \cdot 2. \text{ Napięcie prze-}$$

bicie U_z zastosowanej diody 2 wynosi około 12,5 V.

Na fig. 5 przedstawione jest praktyczne zastosowanie układu stabilizującego według wynalazku, w połączeniu z urządzeniem do wykrywania promieniowania radioaktywnego.

Generator 3 lub inne źródło napięcia zmiennego dostarcza napięcia zmiennego, które jest stabilizowane według wynalazku. W ten sposób stabilizowane jest również napięcie robocze licznika „Geiger-Müller” 13 (komora jonizacyjna lub powielacz elektronowy). Gdy do licznika „Geiger-Müller” 13 wpadnie kwant promieniowania, to powstający impuls elektryczny jest doprowadzany poprzez transformator 14 do tranzystora 15, który go wzmacnia

tak, że impuls ten można usłyszeć w załączonym głośniku. Ponieważ układ stabilizujący według wynalazku stabilizuje również napięcie stałe na kondensatorze 5, można więc również mierzyć średnią gęstość impulsów za pomocą przyrządu pomiarowego 18 załączonego stosownie do życzenia za pomocą przełącznika 17 oraz zasilacz wzmacniacz (akustyczny, impulsowy) lub miernik gęstości impulsów.

Jeżeli zamiast generatora 3 zastosuje się dynamo ręczne jako wzmacniacz impulsów lub miernik gęstości impulsów, które zużywa moc tylko wtedy, gdy wpada impuls z licznika, a przy tym kondensatory 5 i 12 są dostatecznie duże, to wystarczy krótkotrwałe uruchomienie dynamo ręcznego aby utrzymać urządzenie przez kilka minut zdolne do pracy, przy stałe trwającym wskazaniu akustycznym i optycznym miernika gęstości impulsów. Jedynie przy odczytywaniu gęstości impulsów na przyrządzie 18 należy uruchomić ręczne dynamo, aby na kondensatorach 5 i 12 istniało pełne stabilizowane napięcie, jakie jest konieczne do dokładnego wskazania gęstości impulsów.

Zamiast zastosowanej diody Zenera można użyć również element lub kombinację elementów o podobnych właściwościach co dioda Zenera.

Układ według wynalazku nadaje się do uzyskiwania stabilizowanych napięć prądu zmiennego oraz stałego i to zarówno niskiego jak i wysokiego napięcia, do urządzenia o małym poborze mocy.

Aby układ według wynalazku można było zastosować w taki sam sposób do przenośnych jak i stałych urządzeń, należy ten układ przystosować do pracy z zasilaniem z sieci, przez użycie transformatora dzwinkowego, który zastępuje źródło napięcia zmiennego lub jest do niego włączony równolegle.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ stabilizujący za pomocą diody Zenera jednocześnie napięcia zmiennie i stałe, w szczególności w przyrządach do wykry-

wania promieniowania, znamieny tym, że szeregowo ze źródłem napięcia zmiennego połączona jest oporność, najkorzystniej omowa lub zespolona, albo kombinacja oporności, oraz dioda Zenera lub tp., ze stałym napięciem przebicia, a także kondensator, przy czym amplituda pierwotnego źródła napięcia zmiennego jest co najmniej równa napięciu przebicia diody Zenera w kierunku zaporowym, dzięki czemu uzyskuje się jednocześnie stabilizowane napięcia stałe i zmiennie, przy czym napięcie stałe istniejące na kondensatorze oraz amplituda napięcia zmiennego przyłożonego do szeregowego połączenia diody Zenera i kondensatora są stabilizowane według z góry określonej wartości.

2. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że źródłem pierwotnego napięcia zmiennego jest dynamo ręczne, a stabilizowane napięcie zmiennie jest transformowane na wysokie napięcie, po czym jest znów wyprostowywane.
3. Układ według zastrz. 1 lub 2, znamieny tym, że równolegle z kondensatorem (12) znajduje się stabilizowane wysokie napięcie stałe dla detektora promieniowania (13) a równolegle z innym kondensatorem (5) znajduje się stabilizowane niskie napięcie stałe dla wzmacniacza akustycznego, wzmacniacza impulsów lub miernika gęstości impulsów.
4. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że jako źródło napięcia zmiennego przewidziany jest przekształtnik elektronowy albo dynamo ręczne.
5. Układ według zastrz. 1—4, znamieny tym, że zawiera przystosowany element np. transformator dzwinkowy, który umożliwia pracę układu przy pobieraniu napięcia z sieci.

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

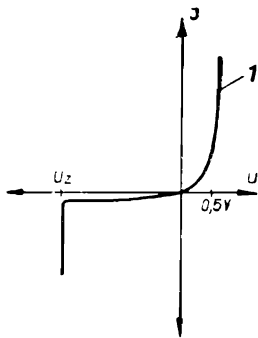


Fig. 1

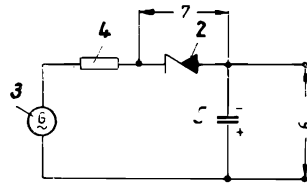


Fig. 2

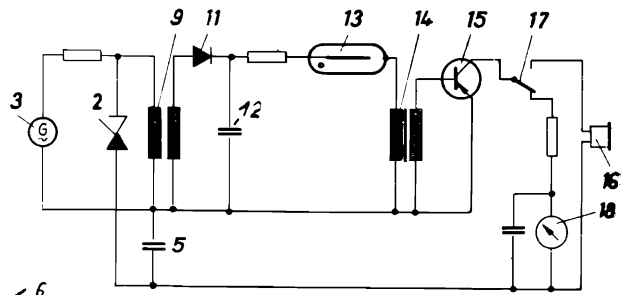


Fig. 3

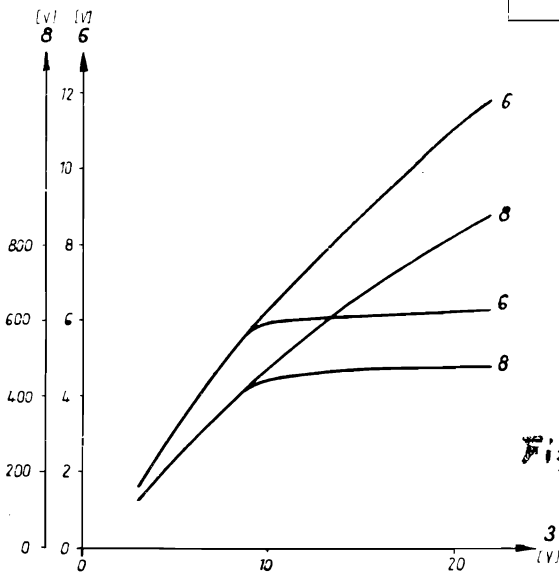


Fig. 4

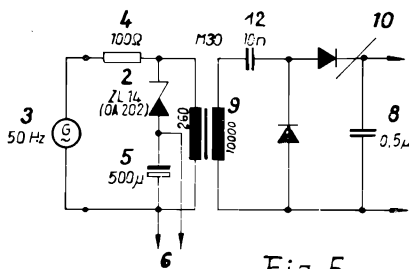


Fig. 5