

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

67152

Patent dodatkowy
do patentu _____

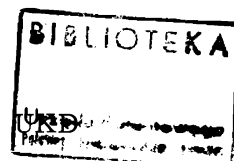
Kl. 21n⁷,3/18

Zgłoszono: 02.VIII.1968 (P 128 458)

Pierwszeństwo: 08.III.1968 Włochy

MKP H04n 3/18

Opublikowano: 10.II.1973



Współtwórcy wynalazku: Vincenzo Sansone, Francesco Gatti

Właściciel patentu: ATES — Componenti Elettronici S.p.A., Mediolan
(Włochy)

Układ zasilacza prądu stałego o niskim napięciu wyjściowym, zwłaszcza do tranzystorowych odbiorników telewizyjnych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ zasilacza prądu stałego o niskim napięciu wyjściowym zwłaszcza do tranzystorowych odbiorników telewizyjnych, który na wejściu jest zasilany napięciem sieci bez transformatora pośredniczącego, a na wyjściu dostarcza stałe napięcie o określonej wartości, niższej od uzyskiwanej z prostownika napięcia sieciowego.

W znanych zasilaczach tranzystorowych stosowanych zwłaszcza do zespołów telewizyjnych napięcie sieci jest zmniejszone przez odrębny transformator pośredniczący a następnie prostowane w układzie mostkowym, przy czym napięcie sieciowe jest zmniejszone do takiej wartości aby w końcowym obwodzie mocy nie przekraczało wartości, którą jeszcze wytrzymują tranzystory.

W tranzystorowym odbiorniku telewizyjnym jeśli stosowane są zwykłe, tranzystory germanowe czułe na przepięcia i przeciążenia, do zasilania stopnia końcowego potrzebne są napięcia mniejsze niż około 30 V.

Zastosowanie konwencjonalnego odrębnego transformatora pośredniczącego lub autotransformatora zmniejszającego napięcie, a następnie prostowanie napięcia wyjściowego tego transformatora, przez układ mostkowy jest technicznie poprawne, ma jednak wady polegające na dużych rozmiarach, dużym ciężarze i dużym koszcie transformatora i układu prostowniczego, którego koszt w niektórych przypadkach przekracza o 10% koszt

2

wszystkich czynnych i biernych elementów zasilacza z tranzystorami.

Znane są zasilacze niskonapięciowe zmniejszające napięcie źródła prądu, w których celem obniżenia kosztów i ciężaru nie stosuje się już odrębnych transformatorów pośredniczących lecz są to jak dotychczas układy z lampami.

Postęp techniczny wprowadza coraz szerzej tranzystory, próbowano więc w układach lampowych zastąpić lampy, krzemowymi tranzystorami mocy, które byłyby zdolne do wytrzymania napięć występujących w końcowych obwodach mocy takich jak obwody odchyłania poziomego zasilania napięciem bezpośrednio prostowanym z sieci.

Praktycznie jednak nie było jeszcze możliwości rozwiązania zagadnienia zasilania przez układy bezlampowe, to jest układy tranzystorowe, napięciem bezpośrednio wyprostowanym z sieci, końcowych stopni mocy, gdyż wymagało to stosowania tych wspomnianych bardzo kosztownych tranzystorów specjalnych.

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności dotychczasowych zasilaczy prądu stałego o niskim napięciu wyjściowym, zwłaszcza stosowanych dla tranzystorowych odbiorników telewizyjnych, przez opracowanie układu obniżającego napięcie, który zmniejszy wymiary, ciężar i koszt zasilacza.

Zadaniem technicznym, prowadzącym do celu, jest skonstruowanie układu, który wykorzystuje głównie elementy konwencjonalne stosowane w

odbiorniku telewizyjnym i tworzy niskonapięciowy zasilacz prądu stałego zwłaszcza zasilacz końcowych stopni mocy tranzystorowych odbiorników telewizyjnych takich jak układy odchylenia poziomego i pionowego, wzmacniacze akustyczne itp., co w szczególności pozwala na pełne zastosowanie germanowych tranzystorów mocy, wyraźnie przewyższających pod względem osiąganych efektów ekonomicznych dotychczas stosowane lampy, czy też tranzystory specjalnego typu.

Rozwiązanie postawionego zadania technicznego stanowi układ zasilacza prądu stałego o niskim napięciu wyjściowym, który obejmuje prostownik napięcia sieci, po którym następuje pierwszy filtr tętnień i klucz przerywający napięcie stałe na wyjściu i wytwarzający impulsy, których czas trwania i okres dają wartość średnią napięcia przerywanego równą wymaganemu napięciu zasilania. Klucz przyłączony jest do obwodu odchylenia poziomego. Układ zawiera ponadto drugi filtr tętnień, dolnoprzepustowy, pozwalający na wyodrębnienie takiej wartości średniej, którą wykorzystuje się jako napięcie zasilające.

Impulsy powrotu, wytwarzane przez obwód odchylenia poziomego, są przyłożone do klucza przez dodatkowe uzwojenie transformatora wysokonapięciowego, którego uzwojenie pierwotne jest częścią drugiego filtra tętnień. Uzwojenie pierwotne transformatora wysokonapięciowego jest włączone pomiędzy punkt wspólny dla klucza i obwodu odchylenia poziomego, a zacisk wyjściowy drugiego filtra tętnień.

Klucz składa się z tranzystora którego baza sterowana jest przez układ różniczkujący impulsem sterującym, który skraca jego czas przełączania od przewodzenia do odcięcia. Podczas zatkania pomiędzy kolektorem i emitern tranzystora, całe napięcie stałe na wyjściu filtra tętnień jest ustalone jako napięcie układu. Ze względów praktycznych to jest ze względu na powszechnie dostępne tranzystory, klucz został rozwiązany z dwoma jednakowymi stopniami przerywającymi połączonymi szeregowo przy czym każdy z nich zawiera tranzystor którego baza sterowana jest za pomocą układu różniczkującego, przez impuls uzyskiwany z końcówek uzwojenia sprzężonego z transformatorem dostarczającym wysokiego napięcia na końcową anodę kineskopu. W tym rozwiązaniu, napięcie ustalone pomiędzy emitern i kolektorem każdego tranzystora w stanie zatkania jest podzielone na połowę. Dlatego też mogą do tego celu być użyte tanie tranzystory germanowe.

Zastosowanie według wynalazku tanich tranzystorów eliminuje drogie, ciężkie i kłopotliwe transformatory niskiego napięcia.

Uzwojenie wchodzące w skład tego układu nie zmniejsza korzyści wynalazku, ponieważ stanowi zaledwie kilka zwoi nawiniętych na rdzeń i tak występującego w urządzeniu telewizyjnym transformatora wysokiego napięcia.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 — przedstawia układ zasilacza prądu stałego o niskim napięciu na wyjściu, oraz związany z zasilaczem układ odchylenia poziomego, fig. 2

oraz 3 — charakterystyki przebiegu prądu w funkcji czasu dla układu z fig. 1.

Napięcie sieci V_r przyłożone jest na wejściu diody D_1 przez którą jest prostowane, a pierwszy filtr tętnień $rf1$ utworzony przez opornik R_1 i kondensatory C_1 i C_2 eliminuje składowe zmienne.

Przy napięciu sieci o wartości skutecznej 220 V na wyjściu filtra $rf1$ uzyskuje się napięcie stałe 280 V.

Napięcie to jest przerywane przez klucz ch złożony z dwóch stopni połączonych kaskadowo, zawierających tranzystory Q_1 i Q_2 .

Bazy tych tranzystorów są sterowane przez dwa jednakowe układy sterujące, z których każdy składa się, jak to pokazano dla tranzystora Q_1 z obwodu różniczkującego złożonego z oporników R_3 i R_4 , z kondensatora C_4 oraz z uzwojenia dodatkowego sprzężonego z uzwojeniem pierwotnym transformatora $Tr1$, którego uzwojenie wtórne, nie pokazane na rysunku, dostarcza wysokiego napięcia dla anody kineskopu.

Układ DO jest znanym tranzystorowym układem odchylenia poziomego, dostarczającym impulsy powrotne podczas okresu powrotu promienia elektronowego. Podczas przebiegu linii, punkt A znajduje się pod napięciem niewiele różniącym się od zera i w przybliżeniu o tej samej wartości co napięcie na tranzystorze Q_2 . Całe napięcie stałe 280 V jest rozłożone pomiędzy emitern tranzystora Q_1 i kolektorem tranzystora Q_2 , to jest rozłożone na dwa tranzystory. W czasie okresu powrotu, kiedy tranzystor Q_3 jest zatkany, w punkcie A powstaje impuls napięciowy, który jest przyłożony za pomocą transformatora TR_1 pomiędzy bazę i emiter obydwu tranzystorów Q_1 i Q_2 powodując ich otwarcie. Kiedy tranzystory Q_1 i Q_2 przewodzą, napięcie kolektora Q_2 jest równe 280 V, napięcie to jest przyłożone przez opornik dopasowujący R_8 na wejściu filtra $rf2$ typu LC składającego się z uzwojenia pierwotnego transformatora $TR1$ i kondensatora C_6 . Stałe napięcie na kondensatorze C_6 uzyskiwane jest poprzez filtrowanie impulsu powrotu, którego amplituda jest określona przez napięcie stałe występujące w punkcie B , przez spadek napięcia na oporniku R_8 i przez pomijalnie małe spadki napięcia na tranzystorach Q_1 i Q_2 .

Z pośród wszystkich stopni mocy odbiornika telewizyjnego obwód odchylenia poziomego DO jest decydujący dla maksymalnego przepięcia uzyskiwanego na tranzystorze (impuls powrotu) i dlatego wielkość napięcia zasilającego jest zależna od tego układu. W układzie pokazanym przykładowo na fig. 1 napięcie w punkcie A nie przekracza 280 V dopuszczalnych na kolektorze Q_1 podczas przewodzenia i właśnie, na skutek spadku napięcia na oporze R_8 jest ono utrzymywane na poziomie wartości 250 V.

Takie napięcie może wytrzymać każdy zwykły germanowy tranzystor mocy stosowany w obwodzie odchylenia poziomego DO , na przykład tranzystor Q_3 . Przy ograniczeniu impulsu powrotu, kondensator C_6 jest naładowany do napięcia 30 V, które służy do zasilania innych członów telewizora.

Przy włączaniu telewizora, do źródła napięcia na

przykład przez ręczny wyłącznik, kondensator C_6 jest wyładowany i nie mógłby zasilić układu odchyłania poziomego impulsem powrotu, niezbędnym do pracy urządzenia. Dla uniknięcia tej niedogodności, przy włączaniu telewizora, kondensator C_6 jest ładowany ładunkiem początkowym przez obwód pierwotny i zawierający połączone szeregowo opornik R_2 i kondensator C_3 , włączony pomiędzy wyjście pierwszego filtra tętnień $rf1$, a zacisk wyjściowy U drugiego filtra tętnień $rf2$.

Na fig. 2 przedstawione są charakterystyki zależności prądu członu odchyłania poziomego od czasu. Przy czym krzywa b przedstawia impuls powrotu, który jest generowany odpowiednio do czasu trwania zbocza napięcia piłozębnego przedstawionego krzywą a. Impuls powrotu steruje tranzystory Q_1 i Q_3 powodując ich przewodzenie; na fig. 2c są pokazane zmiany w czasie napięcia kolektora tranzystora Q_1 , podczas gdy fig. 2d pokazuje prąd kolektora. Nawiązując do fig. 3 impuls powrotu fig. 3g przy pomocy transformatora $Tr1$ i układu różniczkującego wywołuje prąd sterujący tranzystorem Q_1 , o kształcie pokazanym na fig. 3e; kierunek prądu sterującego jest w przybliżeniu w połowach czasu przewodzenia odwrotny, powodując w ten sposób szybkie blokowanie tranzystora Q_1 przed zanikiem impulsu powrotu, jak to pokazano na fig. 3f przedstawiającej zmiany prądu kolektora tranzystora Q_1 .

W porównaniu do znanej techniki, zamiast drogiego i kłopotliwego transformatora niskiego napięcia, zastosowano według wynalazku układ z tranzystorami Q_1 i Q_2 .

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ zasilacza prądu stałego o niskim napięciu wyjściowym, zwłaszcza dla tranzystorowych odbiorników telewizyjnych, zawierający prostownik napięcia sieci, przyłączony do niego pierwszy filtr tętnień, za którym włączony jest klucz przyłączony do obwodu odchyłania poziomego i drugi filtr tętnień, **znamienny tym**, że impulsy powrotu, wytwarzane przez obwód odchyłania poziomego (DO) są przyłożone do klucza (ch) poprzez dodatkowe uzwojenie transformatora wysokonapięciowego ($Tr1$), którego uzwojenie pierwotne ($L1$) jest częścią drugiego filtra tętnień ($rf2$) i jest włączone pomiędzy punkt (A) wspólny dla klucza (ch) i obwodu odchyłania poziomego (DO) a zacisk wyjściowy (U) drugiego filtra tętnień ($rf2$).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że klucz (ch) zawiera tranzystor (Q_1) o bazie sterowanej przez okresowe impulsy z obwodu różniczkującego, na którego wejściu odbierane są impulsy powrotu.

3. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że klucz (ch) zawiera dwa połączone szeregowo, podobne stopnie, z których każdy zawiera tranzystor (Q_1 , Q_2) o bazie sterowanej przez okresowe impulsy z obwodu różniczkującego, na którego wejściu odbierane są impulsy powrotu.

4. Układ według zastrz. 1—3, **znamienny tym**, że zawiera obwód pierwotny (i) składający się z szeregowo połączonych kondensatora (C_3) i opornika (C_2), włączony pomiędzy wyjście pierwszego filtra tętnień ($rf1$) a zacisk wyjściowy (U) drugiego filtra tętnień ($rf2$).

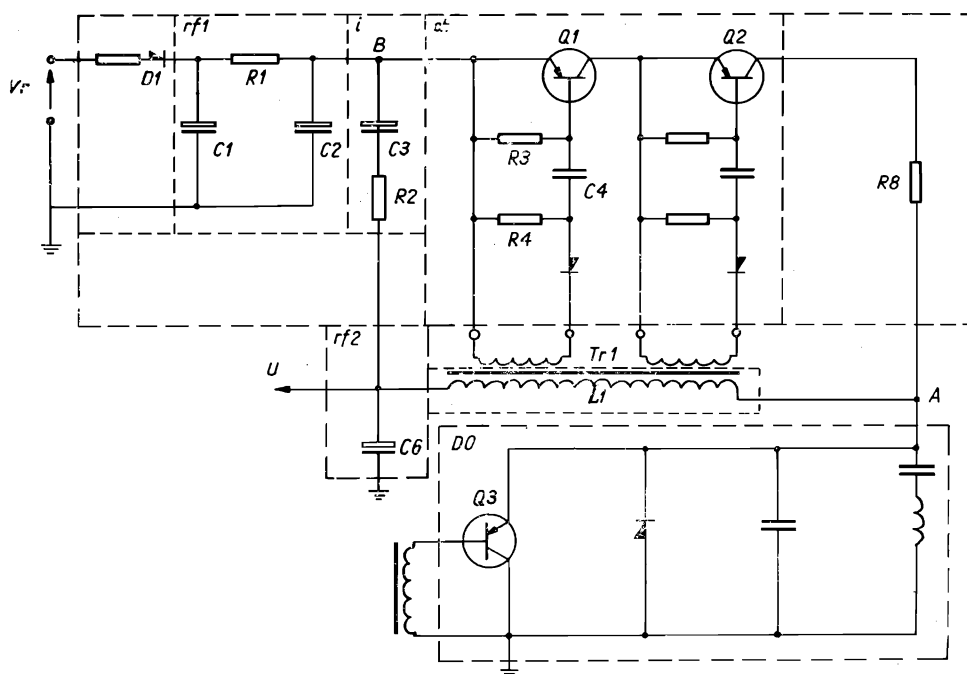


Fig. 1

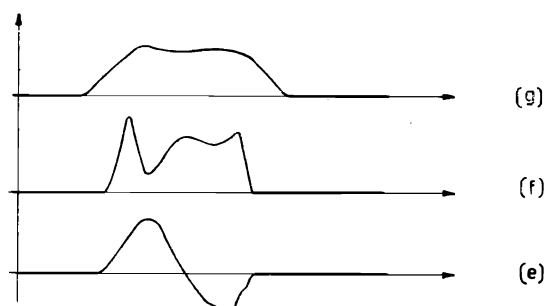


Fig. 3

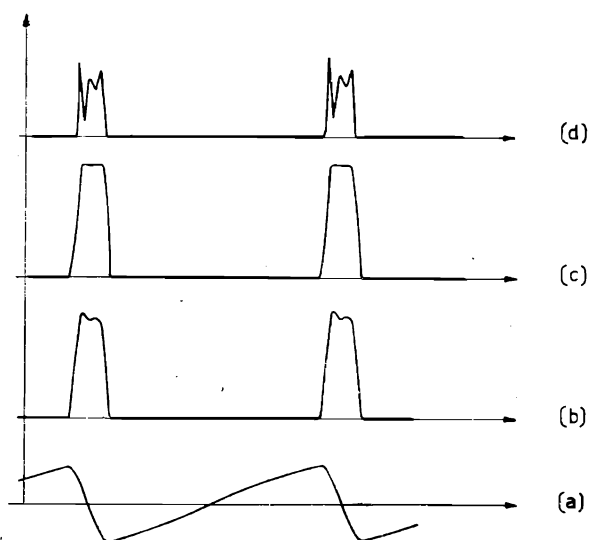


Fig. 2