

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62 050

Patent dodatkowy
do patentu _____

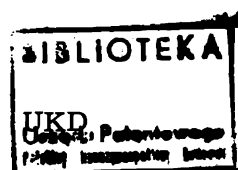
Zgłoszono: 18.X.1968 (P 129 608)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 18.XII.1970

Kl. 21 c, 52

MKP H 02 j, 7/14



Twórca wynalazku: Ignacy Kamiński

Właściciel patentu: Zakłady Wytwórcze Aparatury Wysokiego Napięcia
im. Dymitrowa, Warszawa (Polska)Tranzystorowy regulator napięcia i ograniczania prądu prądnicy,
przeznaczonej zwłaszcza do oświetlenia wagonów kolejowych

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy regulator napięcia i ograniczania prądu prądnicy przeznaczonej zwłaszcza do oświetlenia wagonów kolejowych.

Dotychczas stosowane do tego celu regulatory ze stosem węglowym o zmiennej oporności, działające na zasadzie elektromagnetycznej, są powolne w działaniu i wydzielają duże ilości ciepła. Regulatory tranzystorowe nie posiadają wprawdzie wyżej wymienionych wad regulatorów węglowych, ale posiadają tę niedogodność, że napięcie prądnicy zależy w dużym stopniu od zmian temperatury otoczenia, co jest bezpośrednią przyczyną zmiany wielkości natężenia wysyłanego światła przez lampy, jak również i przyczyną ich szybszego zużywania się. Ponadto w powyższych regulatorach niezależny od napięcia baterii moment przełączania stycznika powoduje zwiększone zmiany natężenia światła w momencie jego przełączania.

Celem wynalazku jest uniezależnienie regulowanego napięcia i prądu prądnicy od zmian temperatury otoczenia oraz uzależnienie momentu przełączania stycznika od różnicy napięcia baterii i prądnicy.

Cel ten został osiągnięty za pomocą tranzystorowego regulatora według wynalazku, który zaopatrzony jest w stabilizowany termicznie wzmacniacz prądu stałego złożony z tranzystora, stabilizowanego diodami i opornikiem zależnym od

2

temperatury, który to wzmacniacz ogranicza prąd prądnicy do wielkości znamionowej nie pozwalając na jej przeciążenie. Regulator według wynalazku zaopatrzony jest również w układ włączania stycznika różnicą napięć prądnicy i baterii, złożony z tranzystora i diod zmniejszający miganie światła w momencie przełączania stycznika. Regulator według wynalazku umożliwia ustabilizowanie termiczne ograniczania prądu prądnicy w całym zakresie jej temperatury pracy, przez co skutecznie zabezpiecza ją od przeciążenia, a przełączanie stycznika różnicą napięć prądnicy i baterii jest mniej widoczne w oświetleniu wagonu niż przy przełączaniu stycznika przy stałej wartości napięcia prądnicy.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie jego wykonania uwidocznionym na rysunku przedstawiającym układ regulatora połączonego z prądnicą i odbiornikami. Regulator napięcia prądnicy P_r utrzymuje stałe napięcie na przykład 28,5 V przez zmianę prądu wzbudzenia prądnicy niezależnie od jej obrotów i obciążenia. Zmiana prądu wzbudzenia prądnicy P_r odbywa się za pomocą zespołu tranzystorowego T_4T_5 pracującego w układzie przełączającym co pozwala na sterowanie znacznie większej mocy od mocy własnej zespołu T_4T_5 . Podczas obrotów prądnicy P_r w wyniku magnetyzmu szczątkowego pojawia się na jej zaciskach niewielkie napięcie, które otwiera zespół tranzystorowy T_4T_5 . Otwarcie zespołu tran-

zystorowego T_4T_5 umożliwia przepływ prądu przez uzwojenie wzbudzenia Wz prądnicy Pr powodując wzrost jej napięcia wyjściowego.

Z chwilą przekroczenia przez prądnicę wartości napięcia 28,5 V nastawionej przez opornik R_1 , następuje w wyniku porównania części tego napięcia pobranego z dzielnika $R_1 R_2$ z napięciem odniesienia pobranym z diody Zenera Z_1 , otwarcie tranzystora T_1 . Otwarcie tranzystora T_1 , powoduje otwarcie zespołu tranzystorowego T_2T_3 , który zamyka zespół tranzystorowy T_4T_5 . Zamknięcie zespołu T_4T_5 powoduje wyłączenie prądu wzbudzenia prądnicy Pr . Wyłączenie prądu wzbudzenia prądnicy Pr powoduje zmniejszenie jej napięcia wyjściowego, a tym samym zamknięcie tranzystora T_1 , w wyniku czego układ wraca do stanu poprzedniego powodując ponowne włączenie prądu wzbudzenia prądnicy Pr i wzrost napięcia prądnicy. W wyniku ciągłego włączania i wyłączania prądu wzbudzenia napięcie wyjściowe prądnicy Pr utrzymuje się na nastawionej wartości 28,5 V z dokładnością około 1%.

Ustabilizowanie napięcia prądnicy w funkcji zmian temperatury otoczenia następuje w wyniku kompensacyjnego działania diody separującej Z_2 wraz ze złączem baza — emister tranzystora T_1 , które mają zgodny co do wielkości, a odwrotny co do znaku współczynnik temperaturowy w stosunku do diody Zenera Z_1 . Ponieważ dla celów oświetlenia potrzebne jest napięcie 26 V, to z chwilą włączenia głównego wyłącznika W żarówek L zostaje zmieniona przekładnia dzielnika R_1R_2 przez równoległe włączenie opornika R_3 w stosunku do opornika R_2 . Od tej chwili napięcie oświetlenia utrzymywane jest na wartości 26 V. W celu zapewnienia skutecznego ładowania baterii akumulatorów B w czasie pobierania z prądnicy energii dla oświetlenia, zostaje włączony szeregowo opornik R_L , na którym w czasie pełnego obciążenia oświetleniem występuje spadek napięcia około 3 V, wówczas napięcie ładowania baterii jest o 3 V wyższe od napięcia oświetlenia i wynosi około 29 V przy utrzymywanym napięciu światła na poziomie 26 V.

W celu uniknięcia spadku napięcia na oporniku R_L w czasie pobierania energii z baterii akumulatorów B zostaje on zwierany przez stycznik P , który jest sterowany tranzystorem T_7 . Tranzystor T_7 pracuje w układzie porównywania napięć prądnicy Pr i baterii B i może utrzymywać stycznik P w stanie włączonym tylko wówczas gdy napięcie prądnicy Pr jest wyższe od napięcia baterii B o około $0,2 + 0,8$ V. Taki sposób włączania stycznika P zapewnia włączenie oporu R_L tylko wówczas gdy energia jest pobierana z prądnicy, wobec czego unika się szkodliwych strat napięcia gdy energia jest pobierana z baterii B .

Zabezpieczenie prądnicy przed przeciążeniem w przypadku załączenia rozładowanej baterii akumulatorów i umożliwiania ładowania baterii pełnym prądem prądnicy gdy prądnica jest niedociążona, uzyskuje się za pomocą stabilizowanego termicznie wzmacniacza prądu stałego, który ogranicza jej prąd do wartości znamionowej.

Wzmacniacz ten wykonany jest na tranzystorze T_6 , który jest stabilizowany za pomocą miedzianego opornika R_{cu} i stabilizowanego napięcia na diodzie Z_5 . Tranzystor T_6 jest sterowany spadkiem napięcia na szeregowym oporniku R_B i jest połączony przez diodę odcinającą Z_6 z tranzystorem T_1 i diodą Z_2 . Podczas normalnej pracy prądnicy napięcie na kolektorze tranzystora T_6 jest niższe od napięcia na diodzie Z_6 i tranzystor T_6 nie bierze udziału w regulacji, z chwilą przekroczenia nastawionego przez opornik R prądu prądnicy Pr na kolektorze tranzystora T_6 pojawia się wyższe napięcie niż na diodzie Z_6 . W wyniku tego następuje przepływ prądu przez diodę Z_6 i zablokowanie diody Z_2 , co powoduje odcięcie dzielnika oporowego R_1R_2 od tranzystora T_1 , a sterowanie tranzystorem T_1 odbywa się za pomocą tranzystora T_6 .

W wyniku takiego przełączenia napięcie prądnicy Pr jest uzależnione od pobieranego prądu i obniża swą wartość do wielkości utrzymującej nastawiony przez opornik R prąd prądnicy Pr . Z chwilą zmniejszenia wielkości pobieranego prądu poniżej wartości nastawionej układ powraca do stanu poprzedniego i utrzymuje nastawione napięcie prądnicy Pr .

Jest rzeczą oczywistą, że regulator według wynalazku w zastosowaniu do regulacji prądnicy kolejowej został podany jedynie tytułem przykładu i może on być również zastosowany do współpracy z innymi prądnicami prądu stałego na przykład w prądnicach napędzanych silnikami samochodowymi i samolotowymi.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy regulator napięcia i ograniczania prądu prądnicy, przeznaczonej zwłaszcza do oświetlenia wagonów kolejowych, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w stabilizowany termicznie wzmacniacz prądu stałego, złożony z tranzystora (T_6) stabilizowanego diodami (Z_5 Z_6) i opornikiem (R_{cu}), który to wzmacniacz ogranicza prąd prądnicy do wielkości znamionowej.

2. Regulator napięcia według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w układ włączania stycznika (P) różnicą napięć prądnicy i baterii, złożony z tranzystora (T_7) i diod (Z_3 Z_4) zmniejszający miganie światła w momencie przełączania stycznika.

