

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50921

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono 06.V.1965 (P 108 706)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.IV.1966

Kl. 21 c, 52

MKP H 02 p 9/30

UKD BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jacek Kowalski, mgr inż. Zygmunt Giziński, mgr inż. Janusz Czapla

Właściciel patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Tyristorowy regulator napięcia dla prądnicy prądu stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest tyristorowy regulator napięcia prądu stałego z samoczynną regulacją napięcia w zależności od prądu obciążenia. Przeznaczony jest on do regulowania napięcia i prądu prądnicy, w szczególności wszelkiego rodzaju prądnic pomocniczych stosowanych w pojazdach trakcyjnych.

Dotychczas stosowane regulatory napięcia prądu prądu stałego regulują prąd wzbudzenia prądnicy w dwojaki sposób, a mianowicie poprzez periodyczne zwieranie oporu w obwodzie wzbudzenia, lub bocznikowanie tego wzbudzenia oporem, względnie poprzez płynną zmianę oporności włączonej w obwód wzbudzenia np. przez zmianę nacisku wywieranego na węglowy stos oporowy.

Ponadto znane są rozwiązania modelowe tranzystorowych regulatorów napięcia. Wadą pierwszego sposobu regulacji jest intensywne iskrzenie między wibrującymi stykami i w następstwie tego szybkie ich zużywanie się. Taki stan rzeczy zmusza użytkowników do częstego nadzorowania i konserwowania tych regulatorów dla utrzymania odpowiednich cech regulacyjnych.

Przy drugim sposobie regulacji nie występuje wprawdzie zużycie oporowego stosu węglowego, lecz ze względu na to, że przez stos płynie cały prąd wzbudzenia, rozmiary jego, a wraz z nimi i całego regulatora są znaczne.

W przypadku konieczności jednoczesnego regulowania napięcia i prądu prądnicy, konstrukcja ta-

2

kiego regulatora jest w znacznym stopniu skomplikowana, a rozmiary i ciężar stosunkowo duże. Obydwa typy regulatorów posiadają wprawdzie wystarczającą dla urządzeń trakcyjnych, lecz niezbyt dużą dokładność regulacji, zwłaszcza w stacjach nieustalonych przy nagłym włączeniu lub wyłączeniu obciążenia prądnicy. Występują wówczas wahania napięcia od wartości regulowanej, mające praktyczny wpływ na pracę urządzeń zależnych od napięcia prądnicy.

Ocena pracy regulatorów tranzystorowych nie jest obecnie możliwa do przeprowadzenia z uwagi na brak jakichkolwiek wyników prób eksploatacyjnych. Wiadomo jedynie, że są one wrażliwe na przepięcia łączeniowe i muszą posiadać odpowiednie układy chroniące przed tymi przepięciami. Regulator napięcia według wynalazku nie posiada wszystkich wymienionych wyżej wad i niedokładności.

Ze względu na to, że regulator ten nie posiada żadnych ruchomych elementów przerywających obwód elektryczny, jego części składowe nie ulegają zużyciu wskutek tarcia lub działania łuku elektrycznego. Przy właściwym doborze elementów układu elektrycznego, gdy nie są one przeciążane ani pod względem termicznym ani napięciowym ich żywotność jest praktycznie nieograniczona. Regulator nie wymaga żadnych zabiegów konserwacyjnych.

Prostota układu elektrycznego oraz użycie miniaturowych elementów bezstykowych powodują, że rozmiary i ciężar regulatora według wynalazku są kilkakrotnie mniejsze od regulatorów w dotychczasowym wykonaniu. Dokładność regulacji jest taka, że różnice napięcia na zaciskach wynoszą ok. $\pm 1\%$, a nagłe i duże zmiany obciążenia nie powodują praktycznie żadnych wahań napięcia prądnicy.

Istota wynalazku polega na impulsowym zasilaniu uzwojenia wzbudzenia prądnicy poprzez załączenie i wyłączenie tyrystorów znajdujących się w obwodzie tej prądnicy.

Schemat blokowy regulatora pokazany jest na fig. 1. Regulator składa się z potencjometru 1 w którym jest umieszczony człon 2 regulujący napięcie prądnicy P w zależności od części lub całości jej obciążenia, diody Zenera 3, układu formującego 4, układu tyrystorów 7, 8 i 9, kondensatora 10 oraz diody 5 do rozładowywania energii magnetycznej uzwojenia wzbudzenia 6. Działanie regulatora jest opisane poniżej.

Napięcie prądnicy, na które reaguje regulator odbierane jest z potencjometru 1 przez diodę Zenera 3. Z chwilą gdy napięcie prądnicy przekroczy wartość nastawioną, poprzez diodę Zenera popłynie prąd i spowoduje powstanie na wyjściu układu formującego 4 impulsu wyzwalającego tyrystor gaszący 9. Następuje wówczas rozładowanie kondensatora 10 w obwodzie kondensatora 10 — tyrystor 9 — prądnica P — uzwojenie wzbudzenia 6. Powoduje to zablokowanie tyrystora 7, oraz przepływ zanikającego prądu w obwodzie wzbudzenia 6 zwartym diodą 5.

Obniżenie się napięcia prądnicy P powoduje zanik prądu w diodzie Zenera, a wskutek tego powstanie na wyjściu układu formującego 4 impulsów odblokowujących tyrystory 7 i 8. Powoduje to wzrost prądu w uzwojeniu wzbudzenia 6, a jednocześnie ładowanie kondensatora 10. Cykl pracy regulatora powtarza się z częstotliwością zależną od stałych obwodu. W przypadku gdy potrzebna jest regulacja napięcia w zależności od obciążenia prądnicy P wówczas w obwód potencjometru 1 włącza się dodatkowy opornik 2, przez który płynie ta część prądu obciążenia od której ma być uzależniona wartość napięcia prądnicy P. W regulatorze według fig. 1 tyrystor 9 może być zastąpiony opornikiem.

W przypadku zastosowania tyrystorów wyłączanych prądem bramki układ regulatora upraszcza się. Schemat tej odmiany regulatora pokazany jest

na fig. 2. Układ tego regulatora różni się tylko członem wykonawczym. Układ, trzech tyrystorów 7, 8 i 9 oraz kondensator 10 według fig. 1 jest zastąpiony jednym tyrystorem 7, załączanym i wyłączanym prądem bramki, którego impulsy wysyła człon formujący 4. Działanie regulatora według fig. 2 jest takie że: układ elementów 1, 2, 3 i 4 działa podobnie jak w przykładzie według fig. 1. Wzrost napięcia prądnicy powoduje powstanie na wyjściu układu formującego 4 impulsu wyłączającego tyrystor 7, a obniżenie się napięcia prądnicy powoduje powstanie impulsu załączającego tyrystor 7. Współpraca układu — uzwojenie wzbudzenia 6 i dioda rozładowująca 5 jest analogiczna do układu opisanego w przykładzie według fig. 1.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tyrystorowy regulator napięcia dla prądnicy prądu stałego, **znamienny tym**, że składa się z tyrystora (7) połączonego w szereg z uzwojeniem wzbudzenia (6), połączonych równoległe do zacisków twornika prądnicy (P) oraz z dwóch połączonych w szereg tyrystorów (8 i 9) również włączonych równoległe do zacisków twornika prądnicy (P), przy czym pomiędzy punktem (a) połączenia elektrod tyrystorów (8 i 9) oraz punktem (b) połączenia elektrody tyrystora (7) i uzwojenia wzbudzenia (6) włączony jest kondensator (10), a równoległe do uzwojenia wzbudzenia (6) połączona jest dioda (5) bramki tyrystorów (7, 8 i 9), które to elementy połączone są z członem (4) formującym impulsy sterujące te tyrystory, sprzężonym z potencjometrem (1) poprzez diodę Zenera (3), a potencjometr (1) włączony jest równoległe do zacisków twornika prądnicy (P) bezpośrednio lub poprzez opornik (2), przy czym odbierany z potencjometru (1) sygnał o zmianie napięcia prądnicy podawany jest poprzez diodę Zenera (3) do członu formującego (4), w którym przy obniżeniu się napięcia prądnicy poniżej wartości nastawionej powstaje impuls otwierający tyrystory (7 i 9), a przy podwyższeniu się napięcia prądnicy powyżej wartości nastawionej powstaje impuls otwierający tyrystor (8) (fig. 1).
2. Odmiana regulatora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zamiast tyrystorów (7, 8 i 9), oraz kondensatora (10) zastosowany jest jeden tyrystor (7) załączany i wyłączany prądem bramek (fig. 2).

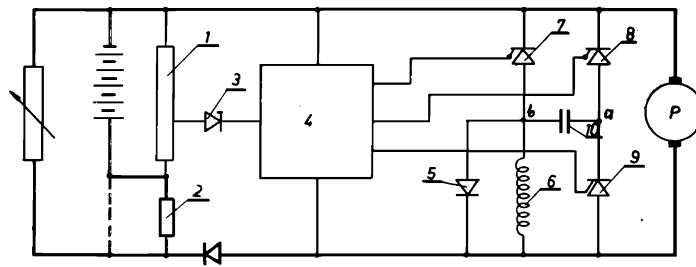


Fig. 1

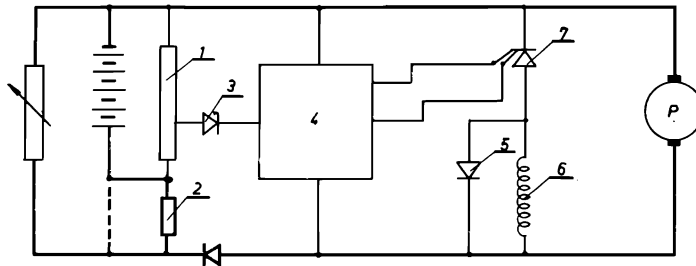


Fig. 2