



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

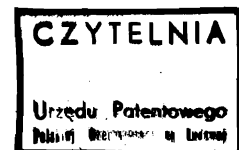
Int. Cl.³ H02M 1/10

Zgłoszono: 06.03.80 (P. 222499)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 27.02.81

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1983



Twórcy wynalazku: Janusz Frąckiewicz, Ignacy Wiater

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polskie Koleje Państwowe Centralny Ośrodek Badań
i Rozwoju Techniki Kolejnictwa,
Warszawa (Polska)

**Przetwornica obcowzbudna zwłaszcza do zasilaczy
impulsowych urządzeń elektronicznych
w kolejowych pojazdach trakcyjnych**

Przedmiotem wynalazku jest przetwornica obcowzbudna, zwłaszcza do zasilaczy impulsowych urządzeń elektronicznych w kolejowych pojazdach trakcyjnych.

Dotychczas, w zasilaczach układów elektronicznych w kolejowych pojazdach trakcyjnych nie stosuje się zmiany układu pracy w zależności od zakresu napięcia wejściowego. Źródłem napięcia stałego w kolejowych pojazdach trakcyjnych jest bateria akumulatorów, pracująca buforowo z prądnicą prądu stałego. Napięcie baterii może się zmieniać w szerokich granicach, ponadto w kolejowych pojazdach trakcyjnych stosuje się dwa rodzaje baterii zasilających o różnych napięciach nominalnych. W jednostkach elektrycznych trakcji kolejowej napięcie baterii zasilającej wynosi 96 V, natomiast w większości lokomotyw spalinowych i elektrycznych wynosi ono 48 V. Określonoemu typowi pojazdu trakcyjnego odpowiada zawsze ten sam typ baterii zasilającej. W znanych rozwiązaniach zasilaczy tranzystory kluczujące przetwornicy pracują w układzie przeciwobnym lub w układzie półmostkowym, w którym tranzystory kluczujące połączone są w sąsiednich gałęziach mostka, a w pozostałych dwóch gałęziach włączone są kondensatory, natomiast na przekątnej mostka włączony jest transformator.

Wadą znanych rozwiązań jest praca zasilaczy przy nadmiernie rozszerzonym zakresie napięcia wejściowego. Zapewnienie poprawnej pracy zasilacza wymaga uwzględnienia 300% zmiany napięcia wejściowego zasilacza, wynikającej zarówno ze zmiany napięcia baterii zasilającej, jak też ze zmiany rodzaju baterii, a tym samym jej napięcia nominalnego. Niemożliwe jest optymalne wykorzystanie energetyczne tranzystorów kluczujących mocy, z uwagi na to, że napięcie przebicia tranzystorów kluczujących pracujących w układzie przeciwobnym musi być zwykle 2,5 raza większe od najwyższego napięcia baterii. W układach, w których tranzystory kluczujące mogą mieć niższe napięcie przebicia, jak np. w układzie półmostkowym, 1,25 raza większe od napięcia baterii zasilającej, dopuszczalny prąd kolektorów tranzystorów kluczujących musi być dwukrotnie większy niż w poprzednio wymienionych układach.

Celem wynalazku jest zmniejszenie rozpiętości zmian napięcia wejściowego przetwornicy, a ponadto lepsze wykorzystanie energetyczne tranzystorów kluczujących mocy przetwornicy.

Przetwornica według wynalazku zawierająca transformator, dwa tranzystory kluczujące mocy, dwa kondensatory posiada taki układ przełączający, który zmienia jej układ pracy w zależności od rodzaju baterii

zasilającej. Dla niższych napięć wejściowych tranzystory kluczujące są połączone w układzie przeciwsobnym, natomiast dla wyższych napięć wejściowych tranzystory są połączone w układzie półmostkowym. Jeden styk przełączający jest połączony ze środkiem uzwojenia pierwszego transformatora, a jeden koniec uzwojenia pierwotnego transformatora jest połączony ze stykiem niższych napięć drugiego styku przełączającego, natomiast drugi koniec uzwojenia pierwotnego transformatora jest połączony ze stykiem wyższych napięć trzeciego styku przełączającego i emitery drugiego tranzystora kluczującego. Kolektor drugiego tranzystora kluczującego jest połączony ze stykiem niższych napięć styku przełączającego, z jednym biegunem baterii zasilającej, oraz z pierwszym kondensatorem. Pierwszy kondensator jest włączony między jeden biegun baterii zasilającej a drugi kondensator połączony ze stykiem wyższych napięć pierwszego styku przełączającego. Drugi kondensator jest połączony ze stykiem wyższych napięć pierwszego styku przełączającego, z drugim biegunem baterii zasilającej i ze stykiem niższych napięć pierwszego styku przełączającego. Drugi styk przełączający jest połączony z emiterym pierwszego tranzystora kluczującego, a trzeci styk przełączający jest połączony z kolektorem pierwszego tranzystora kluczującego. Dla niższych napięć wejściowych zwarty jest styk niższych napięć pierwszego styku przełączającego, styk niższych napięć drugiego styku przełączającego i styk niższych napięć trzeciego styku przełączającego. Dla wyższych napięć zwarty jest styk wyższych napięć pierwszego styku przełączającego styk wyższych napięć drugiego styku przełączającego styk wyższych napięć trzeciego styku przełączającego.

W przetwornicy według wynalazku możliwe jest optymalne wykorzystanie energetyczne tranzystorów kluczujących, jak również zmniejszenie zakresu zmian napięć wejściowych oraz łatwiejsze uzyskanie dobrej stabilizacji napięć wyjściowych, gdy przetwornica pracuje w stabilizatorze impulsowym co wiąże się ze wzrostem całkowitej sprawności. Napięcie przebicia tranzystorów kluczujących przetwornicy musi być tylko o 25% wyższe od najwyższego napięcia wyjściowego baterii zasilającej, zamiast jak w większości spotykanych układów 2,5-krotnie wyższego. Zastosowany sposób zmiany zakresów pracy przetwornicy umożliwia ponadto, zmniejszenie średnicy drutu uzwojenia pierwotnego transformatora.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku, który przedstawia schemat przetwornicy obcowzbudnej ze zmianą zakresów pracy.

Przetwornica według wynalazku posiada dwa tranzystory kluczujące T1 i T2, dwa kondensatory C1 i C2, transformator TR połączony z układem przełączającym. Jeden styk przełączający P jest połączony ze środkiem uzwojenia pierwotnego transformatora TR. Jeden koniec uzwojenia pierwotnego transformatora TR jest połączony ze stykiem niższych napięć Y drugiego styku przełączającego Y, natomiast drugi koniec uzwojenia pierwotnego transformatora TR jest połączony ze stykiem wyższych napięć K trzeciego styku przełączającego M i emiterym drugiego tranzystora T2. Kolektor tranzystora T2 jest połączony ze stykiem niższych napięć L trzeciego styku przełączającego Z jednym biegunem baterii zasilającej oraz z pierwszym kondensatorem C1. Pierwszy kondensator C1 jest włączony między jeden biegun baterii zasilającej BZ a drugi kondensator C2. Drugi kondensator C2 jest włączony między pierwszy kondensator C1 i styk wyższych napięć N pierwszego styku przełączającego P, a styk niższych napięć O pierwszego styku przełączającego P, połączony ze stykiem wyższych napięć X drugiego styku przełączającego Z oraz z drugim biegunem baterii zasilającej BZ. Drugi styk przełączający Z jest połączony z emiterym pierwszego tranzystora kluczującego T1, a trzeci styk przełączający M jest połączony z kolektorem pierwszego tranzystora kluczującego T1. Gdy zwarty jest styk niższych napięć L trzeciego styku przełączającego M, styk niższych napięć O pierwszego styku przełączającego P oraz styk niższych napięć Y drugiego styku przełączającego Z, przetwornica pracuje w układzie przeciwsobnym. Wykorzystywane jest wtedy pełne napięcie baterii zasilającej a amplituda napięcia kolektor-emiter na zatkanym tranzystorze kluczującym jest równa dwukrotnemu napięciu baterii zasilającej. Gdy zwarty jest styk wyższych napięć K trzeciego styku przełączającego M, styk wyższych napięć N pierwszego styku przełączającego P, oraz styk wyższych napięć X drugiego styku przełączającego Z, pierwszy kondensator C1 i drugi kondensator C2 tworzą dzielnik napięcia wejściowego dla pierwszego tranzystora kluczującego T1 i drugiego tranzystora kluczującego T2 połączonych szeregowo. Amplituda napięcia kolektor-emiter na zatkanym tranzystorze kluczującym jest równa napięciu baterii zasilającej BZ. W układzie przełączającym może być zastosowany przekątnik, przełącznik wielostykowy, złącze z odpowiednimi zworami lub elementy półprzewodnikowe.

Zastrzeżenie patentowe

Przetwornica obcowzbudna, zwłaszcza dla zasilaczy impulsowych urządzeń elektronicznych w kolejowych pojazdach trakcyjnych, posiadająca tranzystory kluczujące, kondensatory, transformator i układ styków przełączających, ~~znana jest~~ **znana jest** tym, że jeden styk przełączający (P) jest połączony ze środkiem uzwojenia pierwotnego transformatora (TR), a jeden koniec uzwojenia pierwotnego transformatora (TR) jest połączony ze stykiem niższych napięć (Y) drugiego styku przełączającego (Z), natomiast drugi koniec uzwojenia

pierwotnego transformatora (TR) jest połączony ze stykiem wyższych napięć (K) trzeciego styku przełączającego (M) i emitorem drugiego tranzystora kluczującego (T2), zaś kolektor drugiego tranzystora kluczującego (T2) jest połączony ze stykiem niższych napięć (L) trzeciego styku przełączającego (M) z jednym biegunem baterii zasilającej (BZ) oraz z pierwszym kondensatorem (C1), natomiast pierwszy kondensator (C1) jest włączony między jeden biegun baterii zasilającej (BZ) i drugi kondensator (C2) a ponadto drugi kondensator (C2) jest włączony między styk wyższych napięć (N) pierwszego styku przełączającego (P), a drugi biegun baterii zasilającej (BZ) połączony jest ze stykiem niższych napięć (O) pierwszego styku przełączającego (P), styk wyższych napięć (X) drugiego styku przełączającego (Z), natomiast drugi styk przełączający (Z) jest połączony z emitorem pierwszego tranzystora kluczującego (T1), a trzeci styk przełączający (M) jest połączony z kolektorem pierwszego tranzystora kluczującego (T1) przy czym dla niższych napięć wejściowych zwarty jest styk niższych napięć (O) pierwszego styku przełączającego (P), styk niższych napięć (Y) drugiego styku przełączającego (Z) i styk niższych napięć (L) trzeciego styku przełączającego (M) natomiast dla wyższych napięć wejściowych zwarty jest styk wyższych napięć (N) pierwszego styku przełączającego (P), styk wyższych napięć (X) drugiego styku przełączającego (Z) i styk wyższych napięć (K) trzeciego styku przełączającego (M).

