



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>3</sup> H02P 7/28

Zgłoszono: 23.03.82 (P. 235618)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 31.01.83

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1985



**Twórcy wynalazku:** Justyn Skrzętnicki, Ryszard Miazga

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** UNITRA-Diora Ośrodek Badawczo-Rozwojowy  
Radiofonii Odbiorczej,  
Dzierżoniów (Polska)

### **Układ rewersyjnego sterowania silnika prądu stałego, stosowanego zwłaszcza w magnetofonie**

**Dziedzina techniki.** Przedmiotem wynalazku jest układ rewersyjnego sterowania silnika prądu stałego, stosowanego zwłaszcza w magnetofonie. Układ ten dotyczy obwodów elektronicznych, służących do sterowania silnika elektrycznego, szczególnie małej mocy, który przeznaczony jest przede wszystkim do napędzania mechanizmu magnetofonowego.

**Stan techniki.** Znany układ sterowania silnika prądu stałego wykonany jest przy pomocy elektronicznych i półprzewodnikowych elementów, które tworzą mostek zrównoważony o identycznych gałęziach przyległych. W obwodach zasilania silnika układ zawiera dwie pary przeciwstawnych tranzystorów, których emitory połączone ze sobą w każdej z tych par, dołączone są do dwóch zacisków silnika. Tranzystory włączone od strony zasilacza mają kolektory połączone z napięciem zasilania, a kolektory tranzystorów przeciwstawnych dołączone są do masy układu.

Przy stosowaniu opisanego powyżej układu sterowania muszą być dodatkowo używane oddzielne zespoły elektroniczne do ustalenia zadanego stanu mostka, i wówczas w rozdzielonych od siebie obwodach przerzutników i w obwodach elementów wykonawczych układu pracuje w nim co najmniej kilkanaście tranzystorów.

**Istota wynalazku.** Układ rewersyjnego sterowania silnika prądu stałego, zgodny z wynalazkiem, wykonany z elementów półprzewodnikowych, tworzących mostek zrównoważony o identycznych gałęziach przyległych, które zawierają współpracujące ze sobą tranzystory typu n-p-n oraz p-n-p, charakteryzuje się tym, że w przyległych gałęziach mostka bazy dwóch tranzystorów typu n-p-n poprzez dwa rezystory połączone są z kolektorami dwóch tranzystorów typu p-n-p, których emitory włączone są do niższego napięcia zasilania, i również z nim poprzez rezystory połączone są bazy dwóch tranzystorów typu n-p-n, pracujących w konfiguracji wspólnego emitera, których kolektory podłączone są do wyższego napięcia zasilania. Tranzystor typu p-n-p, którego baza dołączona jest poprzez rezystor i łącznik do masy układu oraz tranzystor typu n-p-n, którego baza jest przez rezystor dołączona także do masy układu, są zarówno elementami czynnymi mostka i zarazem tworzą człony realizujące funkcję zapamiętania zadanego stanu pracy układu. Zawiera on ponadto włączone przeciwstawnie dwie diody, których katody są przez rezystory połączone z

bazami tranzystorów typu p-n-p, a anody tych diod włączone są do przyległych gałęzi mostka, przy czym są one za pośrednictwem rezystorów przyłączone do baz tranzystorów typu n-p-n, których bazy są przez rezystory dołączone do masy układu.

Zaletą wynalazku jest to, że w niezbyt rozbudowanym układzie sterowania zintegrowane są obwody przerzutników oraz obwody elementów wykonawczych mostka, i dzięki temu taki prosty układ spełnia zadowalająco wszystkie swe funkcje przy użyciu w nim kilku zamiast kilkunastu tranzystorów. Odpowiednie połączenia dwóch typów tranzystorów, a mianowicie typu p-n-p oraz n-p-n, umożliwiają zasilanie układu dwoma napięciami, na przykład 6 V i 12 V, przy czym podczas zasilania obwodów napięciem niższym obciąża ono zasilacz układu w znacznie mniejszym stopniu, a zastosowane napięcie wyższe pozwala dodatkowo na bezpośrednią współpracę układu sterowania z licznikiem elektronicznym lub z szeregiem diod świecących typu LED. Układ zgodny z wynalazkiem uzyskuje wyraźnie polepszoną sprawność działania dzięki obniżonemu spadkowi napięcia na tranzystorach, które pracują w konfiguracji wspólnego emitera.

**Objaśnienie rysunku.** Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku w postaci schematu ideowego, który obrazuje przykładowe wykonanie układu rewersyjnego sterowania silnika prądu stałego.

**Przykład realizacji wynalazku.** Do istotnych elementów składowych układu, zgodnego z przykładowym wykonaniem wynalazku, należą, odpowiadające sobie w symetrycznych gałęziach mostka, pary tranzystorów T typu p-n-p oraz tranzystorów T1 i T2 typu n-p-n, a także dwie diody D, włączone przeciwstawnie w gałęziach mostka.

Układ posiada ponadto ma dwa napięcia zasilające, a mianowicie niższe napięcie U i wyższe napięcie U1. Poza tym układ ma dwa wyprowadzenia, z których wyprowadzenie L umożliwia dołączenie licznika elektronicznego lub diod świecących, a wyprowadzenie H służy do włączania mechanizmu hamowania silnika S. Układ zawiera dodatkowo znane ze swych funkcji inne jego elementy składowe jak rezystory oraz parę diod i parę łączników przyciskowych, które włączone są symetrycznie w gałęziach mostka.

Połączenia układu sterowania rewersyjnego charakteryzują się tym, że są w nim identycznie włączone dwa bieguny silnika S, a mianowicie każdy z nich połączony jest z emiterem tranzystora T2, którego baza poprzez rezystor przyłączona jest do kolektora tranzystora T1. Jego emiter dołączony jest bezpośrednio, a baza przez rezystor do masy układu. Baza tego tranzystora T1 jest poprzez dwa rezystory połączona z kolektorem tranzystora T. Jego baza jest przez rezystor dołączona zarówno do jednego z biegunów łącznika, jak też przez inny rezystor połączona jest z napięciem zasilania U, które jest również poprzez dwa rezystory połączone z bazą tranzystora T2. Drugi biegun łącznika w tej gałęzi układu dołączony jest do jego masy. Napięcie zasilania U1 załączone jest bezpośrednio do kolektora tranzystora T2.

Do bieguna silnika S jest anodą włączona dioda, której katoda dołączona jest równocześnie do kolektora tranzystora T1, i zarazem przez rezystor do bazy tranzystora T. Do niej przyłączona jest także przez rezystor katoda jednej z diod D, której anoda połączona jest przez rezystor z bazą odpowiednika tranzystora T1 w przyległej gałęzi mostka.

Wyprowadzenie L podłączone jest między rezystory, z których jeden połączony jest z bazą tranzystora T1, a drugi z kolektorem tranzystora T, do którego przyłączone jest również wyprowadzenie H.

Działanie opisanego powyżej układu rewersyjnego sterowania silnika prądu stałego polega na tym, że po załączeniu napięć U i U1 tranzystor T2 oraz jego odpowiednik mostkowy nasycają się, natomiast pozostałe tranzystory T i T1 są wtedy w stanie zatkania. Wówczas zachowana jest równowaga mostka i dlatego w układzie nie płynie żaden prąd roboczy. Zwarcie styków łącznika przyciskowego, włączonego w obwód bazy tranzystora T spowoduje jego nasycenie, jak również nasycenie tranzystorów T i T1, a tym samym zachwianie równowagi mostka i zatkanie tranzystora T2. W wyniku tego przez odpowiednik tranzystora T2 w przyległej gałęzi mostka, a następnie przez wirnik silnika S wprowadzony w ruch obrotowy przepłynie prąd roboczy do masy układu poprzez kolektor i emiter tranzystora T1 oraz kolejno przez diodę dołączoną do jego kolektora, przy czym dioda D włączona katodą w obwód bazy tranzystora T zatyka wtedy odpowiedniki tranzystorów T i T1 w przyległej gałęzi mostka.

Do zmiany kierunku obrotów wirnika silnika **S** służy drugi łącznik przyciskowy, przy czym druga dioda **D** zatyka wówczas tranzystory **T** i **T1**.

#### Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

Układ rewersyjnego sterowania silnika prądu stałego, stosowanego zwłaszcza w magnetofo-  
nie, wykonany przy pomocy elementów półprzewodnikowych, które tworzą mostek zrównowa-  
żony o identycznych gałęziach przyległych, zawierających współpracujące ze sobą tranzystory typu  
n-p-n oraz p-n-p, **znamienny tym**, że w przyległych gałęziach mostka bazy tranzystorów (**T1**) typu  
n-p-n dołączone przez rezystory do masy układu, są również poprzez dwa rezystory połączone z  
kolektorami tranzystorów (**T**) typu p-n-p, których emitery załączone są do niższego napięcia  
zasilania (**U**), i także do niego poprzez dwa rezystory podłączone są bazy tranzystorów (**T2**) typu  
n-p-n, pracujących w konfiguracji wspólnego emitera, których kolektory włączone są do wyższego  
napięcia zasilania (**U1**), przy czym tranzystory (**T**) typu p-n-p wraz z przyległymi tranzystorami  
(**T1**) typu n-p-n tworzą zarówno człony realizujące funkcję zapamiętania zadanego stanu pracy  
układu i są zarazem elementami czynnymi mostka, a ponadto układ zawiera dwie diody (**D**),  
których katody są przez rezystory połączone z bazami tranzystorów (**T**), a anody tych diod (**D**)  
włączone są do przyległych gałęzi mostka za pośrednictwem rezystorów, które połączone są z  
bazami tranzystorów (**T1**) typu n-p-n dołączonymi przez rezystory do masy układu.

