



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent dodatkowy
do patentu nr 120 899

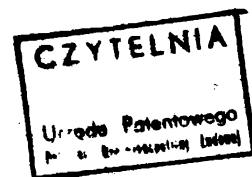
Int. Cl.³ H02P 7/28
H02P 3/08

Zgłoszono: 19.05.79 (P. 215745)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 02.01.81

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1985



Twórcy wynalazku: Zbigniew Lech, Henryk Tomasik, Jan Jóźwik,
Krzysztof Urbański

Uprawniony z patentu: Zakłady Zmechanizowanego Sprzętu
Domowego „PREDOM-EDA”,
Poniatowa (Polska)

Układ zatrzymywania silnika sterowanego elektrycznym regulatorem prędkości obrotowej

Przedmiotem wynalazku jest układ zatrzymywania silnika komutatorowego współpracującego z elektronicznym regulatorem prędkości obrotowej, o zwiększonej skuteczności działania, sterowany zestykiem rozwiernym.

W znanym rozwiązaniu według patentu nr 120 899 zatrzymywanie silnika realizowane jest poprzez blok sterowany zestykiem zwiernym. Zestyk zwierny jest włączony w obwód sterowania bazy tranzystora, stanowiącego element wykonawczy zespołu kluczującego układu ograniczenia prądu i połączonego poprzez blok narastania kąta przewodzenia tyrystorów z dzielnikiem napięcia ustalającym punkt pracy elementu progowego, który dostarcza impulsy wyzwajające tyrystory. Po zwarceniu zestyku tranzystor stanowiący element wykonawczy przewodzi, co powoduje przesunięcie punktu pracy elementu progowego w stronę wyższych napięć i zablokowanie elementu progowego, włączenie tyrystorów i zatrzymanie silnika.

W niektórych przypadkach zastosowanie zestyku zwiernego jest niekorzystne, na przykład przy niepewnym styku, bądź przy drganiach zestyku silnik nie zatrzyma się. W pewnych rozwiązaniach konieczne jest sterowanie pracą silnika przy pomocy zestyku rozwiernego.

Celem niniejszego wynalazku jest skonstruowanie układu, pozwalającego usunąć powyższe niezgodności.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie układu zatrzymania silnika, uruchamianego zestykiem rozwiernym i współpracującego z elektronicznym regulatorem prędkości obrotowej, sterującym silnik.

Układ zatrzymywania silnika według wynalazku ma postać bloku, którego wejście jest sterowane zestykiem rozwiernym, zaś jedno wyjście jest połączone z blokiem opóźnienia na wejściu elementu progowego, a drugie wyjście poprzez element wykonawczy zespołu kluczującego układu ograniczenia prądu i korzystnie przez blok narastania kąta przewodzenia tyrystorów, z dzielnikiem napięcia ustalającym punkt pracy elementu progowego. Blok zatrzymywania jest zbudowany z tranzystora typu pnp, dwóch diod, czterech rezystorów i dwóch kondensatorów. Emiter tranzy-

stora jest połączony z dodatnim biegunem napięcia zasilającego układ sterowania regulatora, zaś kolektor, który stanowi pierwsze wyjście bloku zatrzymywania, jest połączony z anodą pierwszej diody.

Katoda pierwszej diody jest połączona z katodą drugiej diody, której anoda stanowi drugie wyjście bloku zatrzymania i poprzez pierwszy rezystor jest połączona ze wspólnym punktem układu sterowania regulatora. Baza tranzystora jest poprzez drugi rezystor połączona ze środkiem dzielnika napięcia, zawierającego trzeci i czwarty rezystor. Trzeci rezystor, do którego równolegle jest włączony pierwszy kondensator, jest połączony drugim końcem z dodatnim biegunem napięcia zasilającego układ sterowania regulatora. Drugi koniec czwartego rezystora stanowi wejście bloku zatrzymywania. Drugi kondensator jest włączony między emiter i bazę tranzystora.

Układ zatrzymywania silnika według wynalazku umożliwia pracę regulatora z zestykiem rozwiernym i pewne zatrzymywanie silnika przy sterowaniu obwodem słaboprądowym regulatora.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie pokazano schemat ideowy układu.

Układ według wynalazku współpracuje z elektronicznym regulatorem prędkości obrotowej, który posiada blok 1 pełnookresowego mostka prostowniczego z tyrystorami **Ty1**, **Ty2**, element progowy 2 z dzielnikiem napięcia **R10**, **R11** ustalający punkt pracy elementu progowego 2, blok 3 opóźnienia napięcia na wejściu elementu progowego 2, blok 4 narastania kąta przewodzenia tyrystorów **Ty1**, **Ty2**, zespół kluczący 5 z elementem wykonawczym w postaci tranzystora **T2** oraz blok 6 realizujący zatrzymywanie silnika sterowany zestykiem zwiernym **K1** według patentu nr 120 899.

Blok 1 posiada ponadto diody **D1**, **D2**, **D3**, **D4** do zasilania twornika **Tw** i uzwojenia wzbudzania **Uw** silnika, diodę Zenera **Dz**, polaryzowaną przez rezystor **R1**, oraz diody **D5**, **D6**, które wraz z rezystorami **R2**, **R3** są włączone w obwód wyzwalania tyrystorów **Ty1**, **Ty2**. Tyrystory **Ty1**, **Ty2** są wyzwalane impulsami z elementu progowego 2, zbudowanego z przeciwstawnych tranzystorów **T3**, **T4** i rezystorów **R10**, **R11**, tworzących dzielnik napięcia ustalający punkt pracy elementu progowego 2. Wejście elementu progowego 2 jest połączone z blokiem 3, zawierającym kondensator **C** i rezystor **R**.

Blok 4 zawiera kondensator **Co**, rezystor **Ro** i diodę **Do** przyłączoną do dzielnika napięcia **R10**, **R11**. Zespół kluczący 5 jest sterowany napięciem z dławika **L** włączonego szeregowo z twornikiem **Tw** i zawiera tranzystory **T1** i **T2**. Baza tranzystora **T1** jest przez diodę **D7**, rezystory **R4**, **R5** i kondensator **C2** połączona z dławikiem **L**. Kolektor tranzystora **T1** jest połączony z dzielnikiem napięcia **R8**, **R9**, ze środkiem którego jest połączona baza tranzystora **T2**. Kolektor i emiter tranzystora **T2** są połączone z okładkami kondensatora **Co**. Z zespołem kluczącym 5 współpracuje blok 6 zatrzymywania silnika zawierający rezystor **R7**, zestyk zwierny **K1**, włączony między rezystor **R7** i bazę tranzystora **T2**, oraz szeregowy dwójnik **R6**, **C1** włączony równolegle do zacisków zestyku **K1**.

Układ zawiera blok 7 zatrzymywania silnika, sterowany zestykiem rozwiernym **K2**, zbudowany z tranzystora **T5** typu pnp, diod **D8**, **D9**, rezystorów **R12**, **R13**, **R14**, **R15** i kondensatorów **C3** i **C4**. Emiter tranzystora **T5** jest połączony z dodatnim biegunem 8 napięcia zasilającego układ sterowania regulatora.

Kolektor tranzystora **T5**, stanowiący pierwsze wyjście 9 bloku 7 jest połączony z anodą diody **D9**, której katoda jest połączona z katodą diody **D8** i jednym końcem rezystora **R12**. Anoda diody **D8** stanowi drugie wyjście 10 bloku 7. Drugi koniec rezystora **R12** jest połączony ze wspólnym punktem 11 układu sterowania. Baza tranzystora **T5** jest poprzez rezystor **R13** zasilana ze środka dzielnika napięcia, zawierającego rezystory **R14** i **R15**, przy czym drugi koniec rezystora **R14** jest połączony z dodatnim biegunem 8, zaś drugi koniec rezystora **R15** stanowi wejście 12 bloku 7, zawierane przez zestyk **K2** z punktem 11 układu sterowania.

Kondensator **C3** jest włączony między bazę a emiter tranzystora **T5**, zaś kondensator **C4** równolegle do rezystora **R14**. Pierwsze wyjście 9 bloku 7 jest połączone z blokiem 3 opóźnienia napięcia na wejściu elementu progowego 2, zaś drugie wyjście 10 bloku 7 jest połączone z dzielnikiem napięcia, zawierającym rezystory **R10**, **R11** i ustalającym punkt pracy elementu progowego 2, poprzez element wykonawczy bloku 5 – tranzystor **T2**. Między elementem wykonawczym **T2** i dzielnikiem napięcia **R10**, **R11** może być korzystnie włączony blok 4 narastania kąta przewodzenia tyrystorów **Ty1**, **Ty2**.

Działanie układu jest następujące. Przy zamkniętym zestyku **K2** na rezystorze **R14** powstaje spadek napięcia, który poprzez rezystor **R13** wystawia tranzystor **T5**. Tranzystor **T5** silnie przewodzi, stanowiąc praktycznie zwarcie, przez co blok 3 opóźnienia napięcia na wejściu elementu progowego 2 jest zasilony napięciem praktycznie równym napięciu zasilania układu sterowania regulatora, zaś odkładający się na rezystorze **R12** wysoki spadek napięcia powoduje zablokowanie diody **D8**. W tym przypadku blok 8 zatrzymywania nie oddziałuje na element wykonawczy **T2** bloku 5. Regulator pracuje normalnie.

W momencie rozwarcia zestyku **K2** zanika napięcie na rezystorze **R14** i tranzystor **T5** przestaje przewodzić. Zanika napięcie zasilające blok 3 opóźnienia napięcia na wejściu elementu progowego 2 i prąd tyrystorów **Ty1**, **Ty2** zanika. Silnik sterowany regulatorem zatrzymuje się. Jednocześnie spadek napięcia na rezystorze **R12** wynikający z przepływu prądu przez tranzystor **T5** zanika, dioda **D8** przewodzi, zaś spadek napięcia powstający na rezystorze **R8** powoduje przewodzenie tranzystora **T2**, którego złącze kolektor-emiter bocznikuje rezystor **R10** w dzielniku napięcia ustalającym punkt pracy elementu progowego 2.

Na skutek przewodzenia tranzystora **T2** punkt pracy elementu progowego 2 zostaje przesunięty w stronę wyższych napięć, przez co element progowy 2 zostaje dodatkowo silnie zablokowany.

Jeśli między elementem wykonawczym – tranzystorem **T2** – a elementem progowym 2 znajduje się blok 4 narastania kąta przewodzenia tyrystorów **Ty1**, **Ty2**, to w momencie zadziałania bloku 7 zatrzymywania silnika kondensator **Co** w bloku 4 rozładowuje się przez tranzystor **T2**. Po ponownym załączeniu układu przez zwarcie zestyku **K2**, nastąpi na skutek działania bloku 4 płynny rozruch silnika.

Zastrzeżenie patentowe

Układ zatrzymywania silnika komutatorowego sterowanego elektronicznym regulatorem prędkości obrotowej, zawierającym pełnookresowy mostek prostowniczy z tyrystorami, element progowy z dzielnikiem napięcia ustalającym punkt pracy elementu progowego, blok opóźnienia napięcia na wejściu elementu progowego, blok narastania kąta przewodzenia tyrystorów oraz układ ograniczenia prądu i zatrzymywania silnika zawierający element przekazujący informację o natężeniu prądu twornika, blok sterowania zespołu kluczującego oraz zespół kluczujący z elementem wykonawczym połączony z blokiem realizującym zatrzymywanie silnika sterowanym zestykiem zwiernym oraz z elementem progowym, korzystnie przez blok narastania kąta przewodzenia tyrystorów, według patentu nr 120 899, a dodatkowo blok realizujący zatrzymywanie silnika sterowany zestykiem rozwiernym, z dwoma wyjściami, **znamienny tym**, że pierwsze wyjście (9) bloku (7) realizującego zatrzymywanie silnika sterowanego zestykiem rozwiernym (**K2**), jest połączone z blokiem (3) opóźnienia napięcia na wejściu elementu progowego (2), zaś drugie wyjście (10) bloku (7) jest połączone z dzielnikiem napięcia (**R10**, **R11**) ustalającym punkt pracy elementu progowego (2) poprzez element wykonawczy (**T2**) zespołu kluczującego (5) i korzystnie poprzez blok (4) narastania kąta przewodzenia tyrystorów (**Ty1**, **Ty2**), a przy tym blok (7) realizujący zatrzymywanie silnika sterowany zestykiem rozwiernym (**K2**) zawiera tranzystor (**T5**) typu pnp, cztery rezystory (**R12**, **R13**, **R14**, **R15**), dwie diody (**D8**, **D9**) oraz dwa kondensatory (**C3**, **C4**), przy czym emiter tranzystora (**T5**) jest połączony z dodatnim biegunem (8) napięcia zasilającego układ sterowania regulatora, kolektor tranzystora (**T5**) stanowiący pierwsze wyjście (9) bloku (7), realizującego zatrzymanie silnika jest połączony z anodą pierwszej diody (**D9**), której katoda jest połączona z katodą drugiej diody (**D8**) i poprzez pierwszy rezystor (**R12**) ze wspólnym punktem (11) układu sterowania, zaś anoda drugiej diody (**D8**) stanowi drugie wyjście (10) bloku (7), realizującego zatrzymanie silnika, natomiast baza tranzystora (**T5**) jest poprzez drugi rezystor (**R13**) połączona ze środkiem dzielnika napięcia zawierającego trzeci i czwarty rezystor (**R14**, **R15**), przy czym trzeci rezystor (**R14**), do którego równolegle jest włączony pierwszy kondensator (**C3**), jest połączony z dodatnim biegunem (8) napięcia zasilającego układ sterowania regulatora, zaś drugi koniec czwartego rezystora (**R15**) stanowi wejście (12) bloku (7), realizującego zatrzymanie silnika, a między bazę a emiter tranzystora (**T5**) jest włączony drugi kondensator (**C4**).

