



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 21.11.77 (P. 202286)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 22.05.78

Opis patentowy opublikowano: 15.02.1980

Int. Cl.² H02P 7/28
G05B 19/04

Twórca wynalazku: Teodor Nowicki

**Uprawniony z patentu: Fabryka Maszyn Papierniczych, Jelenia Góra
(Polska)**

Elektroniczny zadajnik prędkości

1

Przedmiotem wynalazku jest, zmontowany na wsuwce, elektroniczny zadajnik prędkości przeznaczony zwłaszcza do zdalnego zadawania prędkości układów napędowych prądu stałego, zasilanych z przekształtników tyrystorowych, w których sygnał zadający nie przekracza zasadniczo 30 V. Zadajnik ten znajduje przede wszystkim zastosowanie w zadawaniu prędkości elektrycznych układów napędowych, w których cykl pracy napędzanych maszyn nie przekracza kilkunastu godzin nieprzerwanego ruchu.

Znane zadajniki prędkości zawierają zasadniczo dwa podstawowe człony: stabilizowany zasilacz prądu stałego i potencjometr zasilany napięciem ze stabilizowanego zasilacza prądu stałego. Napięcie zadające prędkość jest zbierane z suwaka potencjometru. Istniejące konstrukcje układów zadajników prędkości różnią się zwłaszcza sposobami napędzania suwaka potencjometru. Napęd suwaka potencjometru jest ręczny, jeżeli potencjometr jest wbudowany w pulpiciu sterowniczym.

Napęd suwaka potencjometru może również odbywać się za pośrednictwem motoreduktora wbudowanego w szafie sterowniczej i sterowanego zdalnie z pulpitu sterowniczego za pomocą przycisków sterowniczych. Niedogodnością układów wyposażonych w potencjometr z napędem ręcznym jest konieczność stosowania precyzyjnych, wieloobrotowych potencjometrów oraz znaczna podatność tych układów na zakłócenia mogące indukować się na

2

długich połączeniach biegnących pomiędzy potencjometrem a przekształtnikiem tyrystorowym. Dlatego połączenia takie muszą być ekranowane bardzo starannie i skutecznie. Ponadto szybkość zmian prędkości zależy głównie od stopnia wycucia obsługi i nie ma się możliwości optymalizowania prędkości w zależności od dynamiki napędzanej maszyny.

Wadą napędu suwaka potencjometru za pośrednictwem motoreduktora jest konieczność stosowania złożonego i kosztownego układu elektromechanicznego obejmującego silnik i przekładnię, których gabaryty i masa są często bardzo znaczne i stanowią trudność w zabudowie. Przy tego rodzaju rozwiązaniu konstrukcyjnym napędu suwaka potencjometru występują trudności również w optymalizacji szybkości zmian prędkości w zależności od dynamiki napędzanej maszyny a trudności te są powodowane przez ograniczone możliwości przestrajania układu elektromechanicznego.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie wad i niedogodności zadajników prędkości znanych konstrukcji a zwłaszcza tych, w których elementem pamiętającym zadany poziom prędkości napędzanej maszyny jest potencjometr o napędzie ręcznym lub o napędzie elektromechanicznym.

Cel niniejszego wynalazku uzyskano przez opracowanie konstrukcji elektronicznego zadajnika prędkości umożliwiającej zastosowanie, w miejsce potencjometru z ręcznym lub mechanicznym napę-

dem suwaka, układu pamięciowego obejmującego tranzystor polowy z izolowaną bramką „MOSFET” (Metal Oxide Silicon Field Effect Transistor), pracujący w konfiguracji wtórnika źródłowego, wraz z kondensatorem i rezystorem, układ do ładowania wspomnianego kondensatora, obejmujący potencjometr, rezystory nastawne, rezystor i przełącznik kontaktronowy, układ do rozładowywania wspomnianego kondensatora, obejmujący potencjometr, rezystory nastawne, rezystor, przełącznik kontaktronowy i przełącznik kontaktronowy do szybkiego rozładowywania wspomnianego kondensatora, przy czym napięcie zadające, otrzymywane ze stabilizatora napięcia ze stopniem mocy, jest proporcjonalne do napięcia odniesienia, którym jest napięcie wyjściowe z układu pamięciowego według niniejszego wynalazku.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania, przedstawionym na rysunku, który jest schematem ideowym elektronicznego zadajnika predkości. Zadajnik składa się z niżej opisanych bloków funkcjonalnych.

Zasilacz sieciowy ma za zadanie dostarczanie napięć prądu stałego do zasilania układu i zawiera: bezpiecznik e1, transformator m1, diody prostownicze D1...D4 i D5, kondensatory elektrolityczne C4, C5 oraz kondensatory przeciwzakłócenia C2, C3. Zasilacz zasila bezpośrednio stabilizator napięcia, stopień mocy oraz stopnie blokad elektronicznych od predkości pelzania i od predkości maksymalnej napędu. Z zasilacza są również zasilane przełączniki kontaktronowe poprzez rezystor R11. Układ pamięciowy jest zasilany napięciem stabilizowanym uzyskiwanym na filtrze złożonym z rezystora R10, kondensatora elektrolitycznego C7, stabilizatora D11 oraz diody kompensacyjnej D10. Tym samym napięciem zasilany jest układ do ładowania kondensatora C1 układu pamięciowego.

Układ pamięciowy jest podstawowym członem zadajnika predkości według wynalazku. Jako zasadniczy element występuje tu tranzystor T1 typu „MOSFET” — tranzystor polowy z bramką izolowaną tlenkami metali — który wraz z kondensatorem C1 i rezystorem R1 pracuje w konfiguracji wtórnika źródłowego. Napięcie na rezystorze R1 jest wprost proporcjonalne do napięcia, do którego jest naładowany kondensator C1. Dzięki olbrzymiej rezystancji izolacji bramki tranzystora T1 oraz małej upływności kondensatora C1, napięcie do którego jest naładowany kondensator C1 utrzymuje się przez okres trwający kilkanaście godzin przy pominięciu całym spadku napięcia. Napięcie wyjściowe układu pamięciowego jest podawane na wejście stabilizatora napięcia.

Stabilizator napięcia ze stopniem mocy ma za zadanie dostarczanie napięcia zadającego proporcjonalnego do zmian napięcia odniesienia pobieranego z wyjścia układu pamięciowego. Podstawowym elementem stabilizatora jest wzmacniacz operacyjny W1 wraz z układem kompensacyjnym i zabezpieczającym zawierającym diodę D6, kondensator C6, rezystor R2 oraz potencjometr P1. Napięcie wyjściowe ze stabilizatora steruje stopniem mocy zawierającym tranzystor T2 oraz potencjometr sprzężenia zwrotnego P2. Na wyjściu stopnia mocy znaj-

duje się dioda zabezpieczająca D7. Napięcie zadające jest wyprowadzane na łączówki 1L1 i 1L2 wsuwki.

Układ do ładowania kondensatora C1 zawiera potencjometr P3, rezystor R3, rezystory nastawne R13 oraz przełącznik kontaktronowy 1d. Szybkość ładowania kondensatora C1 zależy od stałej czasowej $(R3+R13) \times (C1)$. Przełącznik rezystorów nastawnych R13 jest umieszczony na płycie czołowej wsuwki. Ładowanie następuje napięciem ustalonym za pomocą potencjometru P3.

Układ do rozładowywania kondensatora C1 zawiera potencjometr P4, rezystor R4, rezystory nastawne R14 oraz przełączniki kontaktronowe 2d i 3d. Szybkość rozładowywania kondensatora C1 zależy od stałej czasowej $(R4+R14) \times (C1)$. Rozładowywanie następuje napięciem ujemnym ustalonym za pomocą potencjometru P4, który jest zasilany napięciem — 12 V doprowadzonym z przekształtnika tyrystorowego. Przełącznik rezystorów R14 jest umieszczony na płycie czołowej wsuwki. Przełącznik 3d umożliwia zwarcie rezystorów R14 na przykład przy wyłączaniu awaryjnym przez co powoduje się bardzo szybkie obniżenie napięcia zadającego.

Stopień elektronicznej blokady od predkości pelzania napędu, ma za zadanie automatyczne wyłączanie procesu rozładowywania kondensatora C1 na poziomie napięcia odpowiadającego żądanej predkości pelzania napędu. Układ zawiera tranzystor T3, rezystory R5, R7, potencjometr P5, przełącznik elektromagnetyczny 4d oraz diodę przeciwprzepięciową D8. Potencjometrem P5, umieszczonym na płycie czołowej wsuwki, ustala się predkość pelzania w zakresie od 0...10% predkości maksymalnej. Styk normalnie otwarty przełącznika 4d jest włączony w obwód przełącznika kontaktronowego 2d powodując jego wyłączenie przy obniżeniu się napięcia zadającego poniżej poziomu odpowiadającego predkości pelzania napędu.

Stopień elektronicznej blokady od predkości maksymalnej napędu, ma za zadanie automatyczne wyłączanie procesu ładowania kondensatora C1 na poziomie napięcia odpowiadającego żądanej predkości maksymalnej napędu. Układ zawiera tranzystor T4, rezystory R6, R8, R9, potencjometry P6, P7, przełącznik elektromagnetyczny 5d oraz diodę przeciwprzepięciową D9. Konstrukcja układu tego umożliwia pracę zadajnika w dwóch wariantach układowych. Przy sterowaniu predkością napędu za pomocą przycisków z pulpitu sterowniczego, które odpowiednio załączają przełączniki 1d lub 2d, należy połączyć zacisk 1L0 z zaciskiem 2L1. Wówczas otrzymuje się zadziałanie blokady przy jednym ustalonym poziomie napięcia zadającego, nastawionego potencjometrem P7, jest to przeważnie poziom 30 V.

Natomiast przy automatycznym cyklu pracy napędu w pulpicie sterowniczym umieszcza się potencjometr zasilany napięciem — 12 V (zacisk 1L8), którego suwak łączy się z zaciskiem 1L9. Odpowiednia sekwencja układu sterowniczego napędu powoduje załączenie zadajnika na zwiększanie predkości. Proces ten trwa aż do stanu, dopóki napięcie na bazie tranzystora T4 nie osiągnie war-

tości 0,6 V. Wówczas następuje załączenie przekaźnika 5d, którego styk normalnie zamknięty, włączony w obwód przekaźnika kontaktronowego 1d, powoduje wyłączenie tego przekaźnika i przerwanie procesu ładowania kondensatora C1.

Poziom prędkości do jakiej rozpędza się napęd zależy od położenia potencjometru znajdującego się w pulpicie sterowniczym i jest on wprost proporcjonalny do bezwzględnej wartości ujemnego napięcia na zacisku 1L9 zadajnika. Styki przekaźników w blokadach elektronicznych są wyprowadzone na łączówki zadajnika 2L5...2L0 i można wykorzystać je do sygnalizacji lub do blokad w układzie sterowniczym napędu.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczny zadajnik prędkości do zdalnego zadawania prędkości układów napędowych prądu stałego złożony z zasilacza sieciowego, układu do regulacji szybkości narastania napięcia, układu do

regulacji szybkości obniżania napięcia, stabilizatora napięcia ze stopniem mocy, stopnia elektronicznej blokady od prędkości pełzania napędu, stopnia elektronicznej blokady od prędkości maksymalnej napędu, zmontowany na wsuwce, **znamienny tym**, że zawiera układ pamięciowy obejmujący tranzystor polowy z izolowaną bramką „MOSFET” (T1), pracujący w konfiguracji wtórnika źródłowego, wraz z kondensatorem (C1) i rezystorem (R1), układ do ładowania kondensatora (C1), obejmujący potencjometr (P3), rezystory nastawne (R13), rezystor (R3) i przekaźnik kontaktronowy (1d) oraz układ do rozładowywania kondensatora (C1), obejmujący potencjometr (P4), rezystory nastawne (R14), przekaźnik kontaktronowy (2d) i przekaźnik kontaktronowy (3d), do szybkiego rozładowywania kondensatora (C1), przy czym napięcie zadające, otrzymywane ze stabilizatora napięcia ze stopniem mocy, jest proporcjonalne do napięcia odniesienia, którym jest napięcie wyjściowe z układu pamięciowego,

