

Wyzwalacz elektromagnetyczny

Dziedzina

[0001] Przedmiotem wynalazku jest wyzwalacz elektromagnetyczny, zwłaszcza przystosowany do sterowania programowego.

Stan techniki

[0002] W stanie techniki znane są wyzwalacze stanowiące łączniki krańcowe typu KLM przeznaczone pracy w obwodach sygnalizacyjnych, zabezpieczających i kontrolnych. Łącznik krańcowy jest uruchamiany za pośrednictwem urządzenia napędzającego. Siła przyłożona do dźwigni popychacza powoduje przestawienie styków ruchomych. Po ustąpieniu siły napędzającej, styki ruchome wracają pod wpływem siły sprężyny do pozycji wyjściowej.

[0003] Do wad styczników krańcowych należy zaliczyć skok ograniczony do kilkunastu milimetrów i podatność na zużycie, właściwą dla produktów o układzie stykowym punktowym. Do typowych usterek zalicza się zespawanie się blaszek łącznika wyginanie i zakleszczanie. Te niedogodności ograniczają zakres zastosowań.

[0004] Z amerykańskiego dokumentu patentowego US8692636B2 znany jest wyzwalacz elektromagnetyczny uwidoczniony na Pos. 2 służący do zwierania i rozwierania kontaktów elektrycznych. Wyzwalacz ten jest zaopatrzony w ferromagnetyczny rdzeń 11, stanowiący korpus otaczający cewkę elektromagnetyczną 7, ustawioną współosiowo i obok wydrążonego w środku magnesu stałego 8. Wewnątrz magnesu i cewki przebiega nieruchomy rdzeń magnetyczny 10, a wewnątrz nieruchomego rdzenia magnetycznego 10 ruchomy pręt 12, zaopatrzony w pierwszą 9 i drugą 12 zworę elektromagnetyczną, znajdujące się na przeciwnych końcach rdzenia 11 i przystosowane do domykania go. Położenie równowagi pręta 12 zależy od natężenia prądu płynącego przez cewkę 7.

Wadą tego rozwiązania jest to, że trudno jest precyzyjnie kontrolować działanie przełącznika.

Istota

[0005] Wyzwalacz elektromagnetyczny jest zaopatrzony w korpus, wewnątrz którego, przy jego pierwszym końcu znajduje się pierwsza cewka, i który ma z przeciwnych stron pierwszą ruchomą zworę elektromagnetyczną i drugą ruchomą zworę elektromagnetyczną, zgodnie z wynalazkiem cechuje się tym, że korpus jest diamagnetyczny lub paramagnetyczny, i ma drugi koniec przy którym wewnątrz korpusu znajduje się druga cewka, współosiowa z pierwszą cewką. Pierwsza i druga cewka częściowo otaczają współosiową z cewkami pustą przestrzeń korpusu wewnątrz której przemieszcza się ruchomy rdzeń. Pierwsza i druga zwora są namagnesowane, a wzdłuż pustej przestrzeni korpusu są rozmieszczone są czujniki optyczne. W pozycji zamkniętej zwora przyciąga się do rdzenia. Konstrukcja wyzwalacza umożliwia przerwanie tego oddziaływania poprzez dobranie natężenia prądu płynącego przez cewkę. Namagnesowanie zwory umożliwia jej szybkie oderwanie od rdzenia, a z niemagnetycznym korpusem zwora nie oddziałuje.

[0006] Korzystnie pierwsza i druga zwora są umieszczone odpowiednio na pierwszej i drugiej sprężynie pomocniczej. Sprężyny dodatkowo ułatwiają proces przełączania.

[0007] Korzystnie korpus jest wykonany z tworzywa sztucznego. Tworzywa sztuczne jako niemagnetyczne dobrze nadają się do wykonywania niemagnetycznych korpusów.

[0008] Wyzwalacz elektromagnetyczny korzystnie jest zaopatrzony w czujniki akustyczne położenia rdzenia rozmieszczone przy przeciwnych końcach korpusu.

[0009] Wyzwalacz elektromagnetyczny korzystnie jest wyposażony w elektroniczny układ sterujący, w którym są zintegrowane czujniki optyczne oraz układ zasilania cewek.

[0010] Układ zasilania cewek korzystnie zawiera układ kondensatorowy. Taki układ ułatwia generowanie impulsów prądu

o dużym natężeniu i ułatwia skalowanie rozwiązania bez ingerencji w jego wewnętrzną strukturę a jedynie przez stosowanie silniejszych źró i większych natężeń prądów.

Opis figur

5 [0011] Przedmiot wynalazku został ukazany w przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia schematycznie przykład wykonania wyzwalacza elektromagnetycznego z rdzeniem w położeniu pomiędzy cewkami, Fig. 2 przedstawia schematycznie ten sam przykład wykonania wyzwalacza elektromagnetycznego z rdzeniem w położeniu przy 10 pierwszej cewce, Fig. 3 przedstawia schematycznie ten sam przykład wykonania wyzwalacza elektromagnetycznego z rdzeniem w położeniu przy drugiej cewce, Fig. 4 przedstawia kolejny przykład wykonania wyzwalacza elektromagnetycznego według 15 wynalazku, Fig. 5 ilustruje mechanizm odzbudzenia magnesu stałego natomiast Fig. 6 ilustruje przykładowy układ sterowania zasilaniem

Opis przykładów wykonania

[0012] Wyzwalacz elektromagnetyczny według przykładu wykonania 20 wynalazku został zilustrowany schematycznie na Fig. 1. Jest on zaopatrzony w korpus 108 z tworzywa sztucznego, wewnątrz którego, przy jego pierwszym końcu, znajduje się pierwsza cewka 107A a przy drugim końcu druga cewka 107B. Przy obu końcach korpusu 108 wyzwalacz jest zaopatrzony w namagnesowane zwory 25 elektromagnetyczne 101A i 101B. Cewki są współosiowe i otaczają pustą przestrzeń wewnątrz korpusu, w której porusza się ferromagnetyczny rdzeń 102. Wzdłuż korpusu znajdują się czujniki optyczne umożliwiające kontrolę położenia rdzenia. Czujniki te składają się z par źródło światła - fotoelement. 30 Fig. 1 ukazuje rdzeń 102 w położeniu pomiędzy cewkami. Przemieszczenie rdzenia ku któremukolwiek z końców skutkuje przyciągnięciem do niego namagnesowanej zwory 101A lub 101BB

- co ukazano na Fig. 2 i Fig. 3. Przemieszczenie rdzenia można kontrolować dobierając natężenie prądu płynącego przez cewki. Dla usprawnienia działania wyzwalacza zwory umieszczono na sprężynach pomocniczych - odpowiednio 110A i 110B. Siła przyciągania rdzenia i zwory zgniata sprężynę pomocniczą. Zgniecenie sprężyny 110B ukazano na Fig. 2, a zgniecenie sprężyn 110A na Fig. 3.

[0013] Informacji o tym, przy której zworze znajduje się rdzeń, bądź informacji, że przy żadnej z nich mogą dostarczyć dwa czujniki rozmieszczone przy samych zworach. Zastosowanie większej liczby czujników optycznych 104 zapewnia lepszą kontrolę pracy wyzwalacza, co ukazano na Fig. 4.

[0014] Korzystną modyfikacją są czujniki akustyczne, za pomocą których można wykryć moment przemieszczenia się zwory i jej połączenia z rdzeniem. Informację o położeniu rdzenia i stanie przełącznika można wyprowadzić dla użytkownika zasilając diody sygnalizacyjne 106, rozmieszczone przy przeciwnych końcach, korpusu 108 stosownie do położenia rdzenia 102 w korpusie 108.

[0015] Do przełączenia wyzwalacza potrzebny jest przepływ prądu przez uzwojenie cewki 107A, 107B, przy której aktualnie znajduje się rdzeń 102. W rezultacie przepływu prądu przez cewkę 107A, 107B następuje odwzbudzenie stałego magnesu zwory 101A, 101B. Mechanizm odwzbudzenia ilustruje Fig. 5.

[0016] Taki sposób działania jest możliwy dzięki temu, że gdy rdzeń ferromagnetyczny 102 znajdzie się na obrzeżu cewki 107A, 107B zasilonej prądem stałym, to na rdzeń 102 jest wywierana siła. W wyniku jej działania rdzeń 102 dąży do położenia w środku cewki.

[0017] Czujnik przy cewce pozwala wykryć ten moment i przerwać przepływ prądu. Poruszający się rdzeń jest wówczas hamowany i w związku z bezwładnością swojego ruchu przemieści się na drugą stronę korpusu 108 ku drugiej zworze.

[0018] Efekt ten wzmaga również to, że rdzeń 102 znajdujący się w pobliżu zasilonej cewki ulega magnetyzacji i w

konsekwencji staje się magnesem o biegunowości przedstawionej na Fig. 5.

5 [0019] Niezależnie od tego, z której strony korpusu 108 znajduje się początkowo rdzeń 102, współdziałanie pola magnetycznego cewki z wytworzonym polem magnetycznym rdzenia spowoduje wciągnięcie rdzenia do wewnątrz cewki i osłabienia pola magnesu zwory.

10 [0020] Cewki 107A, 107B są nawinięte płaskownikiem miedzianym o przekroju 4 na 2 mm, co zapewnia możliwość przewodzenia prądu o wysokim natężeniu w szczególności prądu z baterii kondensatorów. Kontrola pozycji rdzenia 102 jest realizowana poprzez czujniki 104, zawierające fotoelementy wybrane z grupy obejmującej fototranzystor, fotodiody, fotorezystor.

15 [0021] W niniejszym przykładzie wykonania zastosowano zasilanie z baterii kondensatorów, załączanej wyłącznikiem tyrystorowym sterowanym za pośrednictwem mikrokontrolera. Układ zasilania zintegrowany z fotoelementami stanowiącymi czujniki położenia, ułatwiający takie sterowanie został schematycznie ukazany na Fig. 6.

20 [0022] W celu prawidłowego wyzwolenia tyrystora pomiędzy bramkę, a katodę należy podłączyć napięcie o wartości 2,5 V i umożliwić przepływ prądu o wartości 250 mA. Prąd wyjściowy z pinu mikrokontrolera może posiadać maksymalną wartość 40 mA. W związku z tym niezbędny jest układ pośredniczący pomiędzy 25 bramką tyrystora a mikroprocesorem. W celu zapewnienia odpowiedniego napięcia oraz prądu służącego do wyzwolenia tyrystora zaprojektowano układ składający się z dwóch tranzystorów PNP i NPN o schemacie ukazanym na Fig. 6.

30 [0023] Tego typu wyzwalacz może być wykorzystywany w szerokim zakresie w układach napędowych aparatów elektrycznych niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Może być zastosowany jako elektromagnes układów wyzwolenia wszelkich urządzeń elektro-fizycznych. Może stanowić zamek elektromagnetyczny

stosowany w dyscyplinach innych niż elektrotechnika. Może być łącznikiem krańcowym o dowolnie dużym skoku.

[0024] Oznaczenia:

- korpus (108),
- 5 - diodowe wskaźniki położenia (107),
- akustyczne wskaźniki położenia (105),
- fotoelementy (104),
- rdzeń ferromagnetyczny (102),
- cewka lewa (107A),
- 10 - cewka prawa (107B)
- zwora magnetyczna lewostronna (101A),
- sprężyna pomocnicza lewostronna (110A),
- zwora magnetyczna prawostronna (101B),
- sprężyna pomocnicza prawostronna (110B),

15