

[ Hasła (tagi) dla wyszukiwarki: sterowanie zwrotnicy / rozjazdu, optyczna sygnalizacja położenia / stanu napędu zwrotnicy / rozjazdu, z optyczną sygnalizacją położenia, z sygnalizacją LED, ... ]

## **Sterowanie napędu zwrotnicy z optyczną sygnalizacją położenia**

**Czy można w jakiś prosty sposób wykonać sygnalizację stanu położenia zwrotnicy na pulpicie sterującym? Okazuje się, że można i to bez podłączania i ciągnięcia od napędu dodatkowych przewodów (!).**

*Przedstawię tutaj opis prostego „analogowego” układu sterowania napędem zwrotnicy z optyczną sygnalizacją położenia. Układ taki można zastosować do większości napędów wyposażonych w wewnętrzny wyłącznik krańcowy.*

### **Wprowadzenie**

Pomysł na prosty układ sterowania napędem zwrotnicy z optyczną sygnalizacją położenia zwrotnicy, a dokładniej rzecz ujmując położenia napędu, nie jest wcale nowy i był stosowany już bardzo dawno temu. Tak dawno, że już prawie o nim zapomniano. Z młodzieńczych lat pozostał mi moduł pulpitu sterującego, który jest wyposażony w żaróweczki podświetlające symbole, które pokazują położenie zwrotnicy (Patrz: ilustracje 1a i 1b).

Układ elektryczny sygnalizacji tego pulpitu jest bardzo prosty. W skrócie można by powiedzieć, że dla jednego napędu zwrotnicowego poza przyciskami sterującymi są to jeszcze tylko dwa druty „na krzyż” i dwa elementy świecące ( żaróweczki ~16V).

Taki układ sterownia i sygnalizacji można zastosować prawie do każdego elektromagnetycznego lub silnikowego napędu zwrotnicowego, który musi jednak być wyposażony w wewnętrzny wyłącznik krańcowy. Wyłącznik ten odcina zasilanie aktywnej sekcji elektromagnesu lub obwodu załączania danego kierunku silnika po osiągnięciu przez napęd pozycji krańcowej i nie pozwala tym samym na dalszy jego ruch i jego przegrzanie/spalenie.

[ [Ilustracja 1a - Stary pulpit z sygnalizacją żarówkową.JPG](#) ]

[ [Ilustracja 1b - Stary pulpit z sygnalizacją żarówkową.JPG](#) ]

### **Jak rozpoznać, czy dany napęd ma wyłącznik krańcowy?**

O niektórych napędach takich jak np. napęd podmakietowy firmy Conrad Electronic lub firmy Tillig czy napęd elektromagnetyczny firmy Fleischmann wiadomo, że są wyposażone w wewnętrzny wyłącznik krańcowy. Jest to najczęściej napisane i rozrysowane w dokumentacji napędu lub zwrotnicy.

A co zrobić, gdy już nie mamy dokumentacji? Można to sprawdzić przez oględziny rozbierając napęd na części. Wyłącznik krańcowy może być zrealizowany np. jako układ blaszanych styków poruszanych jakąś krzywką lub popychaczem, które są załączane lub rozłączane zależnie od położenia napędu. Przykłady rozebranych napędów Fleischmann'a i Conrad Electronic pokazano na ilustracjach 2a, 2b, 2c i 3.

Innym sposobem może być sprawdzenie doświadczalne bez demontażu napędu. Należy wtedy załączyć zasilanie danej sekcji elektromagnesu lub kierunku silnika napędu i zaobserwować czy po podaniu zasilania napęd cały czas działa (tj. ciągnie, buczy, grzeje się), czy tylko przez moment wykonuje ruch w danym kierunku i samoczynnie rozłącza się. Jeżeli rozłącza się, to znaczy, że ma wbudowany wyłącznik krańcowy i tym samym nadaje się do zastosowania przedstawionego tutaj układu sygnalizacji.

[ [Ilustracja 2a - Napęd elektromagnetyczny Fleischmann'a.JPG](#) ]

[ [Ilustracja 2b- Napęd elektromagnetyczny Fleischmann'a.JPG](#) ]

[ [Ilustracja 2c- Napęd elektromagnetyczny Fleischmann'a.JPG](#) ]

[ [Ilustracja 3 - Napęd silnikowy Conrad Electronic.JPG](#) ]

## Schemat połączeń i zasada działania

Na ilustracjach 4a i 4b pokazano schematy połączeń sterowania napędu z sygnalizacją optyczną. Na ilustracji 4a pokazano sterowanie z sygnalizacją żarówkową, a na ilustracji 4b - z sygnalizacją za pomocą diod świecących LED. Na obu schematach pokazano też warianty zastosowania różnych przełączników sterujących.

Zasadę działania najłatwiej będzie pokazać i wytłumaczyć na najprostszym układzie, tj. tym z żarówkami (patrz: ilustracja 4a).

Zasada pracy tego układu opiera się na tym, że po naciśnięciu przełącznika i podaniu zasilania do danej sekcji napędu (tutaj cewki elektromagnesu) wykonuje on ruch w danym kierunku, który za pośrednictwem wyłącznika krańcowego powoduje na koniec rozłączenie aktywnej sekcji i załączenie sekcji przeciwnej. Czyli inaczej mówiąc sekcja, która przed chwilą w danym kierunku pracowała zostaje odłączona, a przeciwna sekcja załączona i przygotowana do uruchomienia w przeciwnym kierunku.

Do uaktywnienia napędu potrzeba dostarczyć odpowiednio dużego prądu poprzez załączenie obwodu przełącznikiem. Natomiast małe prądy nie będą powodowały reakcji napędu i jego pracy. Jeżeli te małe prądy będą ograniczone do bardzo małych wartości, to przepływając przez napęd nawet przez cały czas nie będą go zbyt podgrzewać.

Wykorzystując powyższy fakt można obok przełączników na pulpicie podłączyć małe żaróweczki ~16V (lub inne niskoprądowe elementy świecące), które będą sygnalizowały położenie/stan napędu. Prąd płynący przez te żaróweczki będzie ograniczany dość dużą ich rezystancją.

Należy zwrócić uwagę, że każda z żaróweczek zasilana jest z przeciwnej gałęzi, jakby "na krzyż", tj. żaróweczka La1 z gałęzi z przełącznikiem PB2, a La2 - z gałęzi z przełącznikiem PB1.

Na ilustracji 4b pokazano układ z diodami LED, który podobnie jak układ z ilustracji 4a można zastosować zarówno do sterowania napędem elektromagnetycznym jak i silnikowym. Mimo, że układ z ilustracji 4b wydaje się nieco bardziej skomplikowanym niż układ z ilustracji 4a, to zasada pracy pozostaje dokładnie taka sama.

W przypadku napędu silnikowego, jak np. Conrad Electronic, w obwodzie sterownia napędu występują diody prostownicze D1, D2. Z tego powodu należy zwrócić uwagę na właściwą orientację diod LED1 i LED2, tj. aby były one ustawione zgodnie z przepływem prądu w danej gałęzi, bo w innym przypadku nie będą świecić. Uwaga, inne napędy silnikowe (np. Tillig) mogą mieć nieco inny układ połączeń elektrycznych i inaczej umieszczone i zorientowane diody prostownicze, więc orientację diod LED należy dopasować do danego układu (patrz informacje w dokumentacji napędu).

Przy diodach LED konieczne jest zastosowanie rezystorów ograniczających prąd R1 i R2, a przy łączeniu z napędem elektromagnetycznym dodatkowych diod zabezpieczających D3, D4 skierowanych przeciwnie do diod LED1 i LED2 (patrz: ilustracja 4b).

Wartość rezystorów R1 i R2 należy dobrać w taki sposób, aby przez LEDy płynął prąd nie przekraczający kilku mA (np. 5mA) i aby LEDy świeciły w zadowalający nas sposób. Można to wykonać doświadczalnie zaczynając od wartości początkowej np. 1kOhm i zmieniać ją raczej w górę do kilku kOhm-ów.

[ [Ilustracja 4a - Sterowanie napędu zwrotnicy z żarówkową sygnalizacją położenia.jpg](#) ]

[ [Ilustracja 4b - Sterowanie napędu zwrotnicy z LED-ową sygnalizacją położenia.jpg](#) ]

Do pobrania również rysunki schematów połączeń w większej rozdzielczości w plikach PDF:

[ [Sterowanie napędu zwrotnicy z żarówkową sygnalizacją położenia.pdf](#) ]

[ [Sterowanie napędu zwrotnicy z LED-ową sygnalizacją położenia.pdf](#) ]

## Przykład wykonania i próby praktyczne

Na ilustracjach 5a i 5b pokazano przykładowe, prowizoryczne wykonanie kawałka pulpitu z przyciskami i sygnalizacją LEDową, a na ilustracjach od 6a do 7c pokazano pracę tego pulpitu w połączeniu z napędem elektromagnetycznym (firmy Fleischmann) oraz w połączeniu z napędem silnikowym (firmy Conrad Electronic).

Uwaga, na ostatniej ilustracji pokazano sygnalizację sytuacji awaryjnej po zablokowaniu napędu lub np. po niedociągnięciu napędu do końca na skutek zbyt krótkiego impulsu załączającego (np. po zbyt krótkim przyciśnięciu przycisku).

[ Ilustracja 5a - Pulpit z sygnalizacją LED.JPG ]

[ Ilustracja 5b - Pulpit z sygnalizacją LED.JPG ]

[ Ilustracja 6a - Pulpit połączony z napędem elektromagnetycznym.JPG ]

[ Ilustracja 6b - Pulpit połączony z napędem elektromagnetycznym.JPG ]

[ Ilustracja 7a - Pulpit połączony z napędem silnikowym.JPG ]

[ Ilustracja 7b - Pulpit połączony z napędem silnikowym.JPG ]

[ Ilustracja 7c - Pulpit połączony z napędem silnikowym w stanie awarii.JPG ]

## **Uwagi i wnioski końcowe**

- Prosty „analogowy” układ sterowania i sygnalizacji położenia napędu zwrotnicy, który nie wymaga podłączania i ciągnięcia od napędu dodatkowych przewodów.
- Nadaje się jedynie do napędów z wbudowanym wewnętrznym wyłącznikiem krańcowym ( ! ).
- Zastosowanie takiego układu sygnalizacji nie wymaga ingerencji i przeróbek w okablowaniu makiety, a jedynie dodanie kilku dodatkowych elementów w pulpicie.
- W zależności od budowy zastosowanego napędu zwrotnicowego może sygnalizować również stany awaryjne napędu, tj. np. niedociągnięcie napędu do końca.

*Krzysztof Klim,  
KKL na [www.forum.martel.pl](http://www.forum.martel.pl)  
oraz na [forum.modelarstwo.info](http://forum.modelarstwo.info)*