

Nowe oprogramowanie dla zestawu AVT5341 (sterownik bramy)

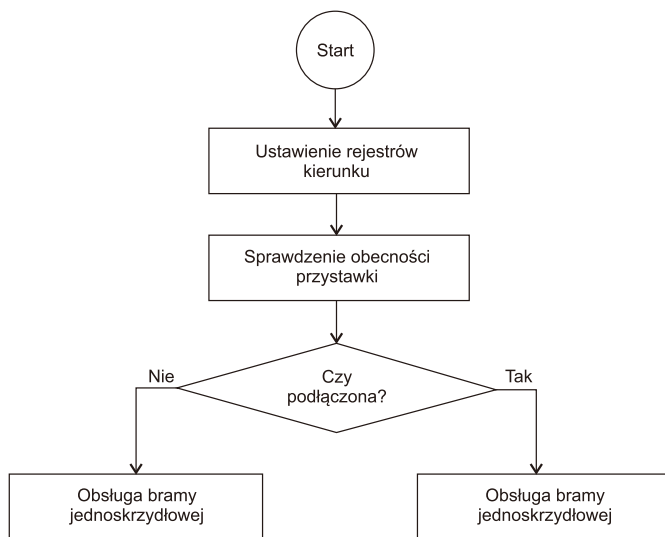
W Elektronice Praktycznej 4/2012 został opublikowany projekt „Uniwersalny sterownik do napędu bramy”. Zestaw wzbudził ogromne zainteresowanie Czytelników – wydaje się, że nasz projekt trafił w jakąś lukę w handlu. Ten artykuł publikujemy w odpowiedzi na liczne prośby, a ma na celu omówienie nowej wersji oprogramowania, która umożliwi – między innymi – sterowanie napędem bram jedno- i dwuskrzydłowych.

Prezentowany tu program operuje na części sprzętowej, którą szczegółowo opisano w EP 4/2012. Nie ma zatem powodu, aby ponownie opisywać zasadę działania sterownika napędu. Cała uwaga zostanie skupiona na algorytmie działania programu, który – wbrew pozorom – nie jest taki banalny.

Do poprawnego działania urządzenia jest konieczne dołączenie odpowiednich podzespołów do odpowiednich wyprowadzeń mikrokontrolera. Dotyczy to w szczególności płytki przystawki. Opis połączeń umieszczono w tabeli 1.

Po włączeniu zasilania płytki głównej, sterownik zaczyna pracę od sprawdzenia, czy jest do niego dołączona przystawka obsługująca drugi siłownik. Odbywa się to poprzez ustawienie na pinie 23 poziomu wysokiego i odczytaniu jego stanu. Jeżeli

uległ zmianie na niski, to oznacza, że dołączono przystawkę. W przeciwnym razie – traktuje niepodłączoną. Etap ten jest wykonywany tylko raz, dlatego jest ważne, aby owa dodatkowa płytka była prawidłowo połączona z płytką główną. Wynik tego testu nie jest zapamiętywany w pamięci nieulotnej, po restarcie sprawdzenie dokonywane jest ponownie. Pokazano to na rysunku 1.



Rysunek 1. Algorytm działania programu tuż po uruchomieniu

Dodatkowe materiały na CD/FTP:
<ftp://ep.com.pl>, user: 20637, pass: 7430ukcs
 • artykuł Sterownik bramy - AVT5341

Jeżeli sterownik uruchomił się w trybie jednoskrzydłowym, to realizuje następujące funkcje:

- zamykanie i otwieranie bramy po wciśnięciu odpowiedniego przycisku na pilocie,
- odłączenie od sieci zasilacza siłownika po zakończeniu ruchu siłownika,
- detekcja przeciążenia siłownika na skutek przekroczenia nastawionej wartości pobieranego prądu,
- natychmiastowe zatrzymanie ruchu skrzydła po wciśnięciu któregośkolwiek z przycisków na pilocie,
- samoczynne rozpoczęcie zamykania bramy po upływie ok. 5 minut.

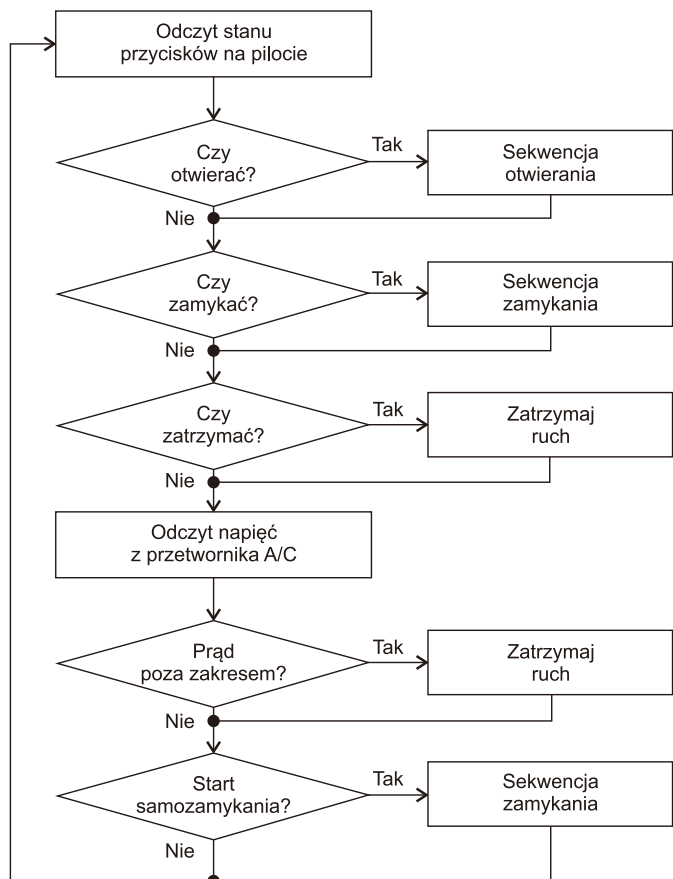
Uproszczony sposób działania programu realizowane w pętli nieskończonej, pokazano na rysunku 2. Jeżeli siłownik nie wykonywał w tym momencie żadnego ruchu, wówczas naciśnięcie na pilocie przycisku otwierania (zwarcie wyprowadzenia 10 z masą) rozpoczyna sekwencję otwierania: najpierw ustawiane są odpowiednie flagi, potem jest załączany zasilacz siłownika, a na końcu – po odczekaniu krótkiego czasu niezbędnego do ustabilizowania się napięcia na wyjściu zasilacza – jest załączany odpowiedni przełącznik. Po załączeniu przełącznika, układ rozpoczyna monitorowanie pobieranego przez siłownik prądu dopiero po kilkudziesięciu milisekundach. Rozwiązanie to zostało wprowadzone, by zwiększony prąd pobierany przez silnik podczas rozruchu nie uaktywniał przedwcześnie zabezpieczenia przed przeciążeniem. Identyczne działania podejmowane są po uruchomieniu zamykania z tą różnicą, że uruchamia się drugi przełącznik, co zmienia polaryzację zasilania silnika w stosunku do poprzedniej.

Inna sytuacja następuje, kiedy wykryto naciśnięcie przycisku, a skrzydło bramy nie stało nieruchomo. Następuje wtedy natychmiastowe jego zatrzymanie – niezależnie od tego, czy się zamykało, czy też otwierało i który przycisk został wciśnięty. Dzięki temu jest możliwe szybkie zatrzymanie ruchu bramy, kiedy ta napotka opór – może to być osoba, pojazd itp.

Następnie program odczytuje wartości napięć z potencjometrów P1 i P2 oraz spadku napięcia na rezystorze 0,1 Ω, służącym do pomiaru prądu płynącego przez siłownik. Jeżeli napięcie na rezystorze będzie większe lub

Tabela 1. Opis połączeń sterownika napędu

Numer wyprowadzenia	Nazwa wyprowadzenia	Co obsługuje?
2	PortD.0	Przełącznik PK1 (płytki głównej)
3	PortD.1	Przełącznik PK2 (płytki głównej)
4	PortD.2	Przełącznik PK1 (przystawki)
5	PortD.3	Przełącznik PK2 (przystawki)
9	PortB.6	Wyjście odbiornika: zamykanie bramy
10	PortB.7	Wyjście odbiornika: otwieranie bramy
14	PortB.0	Przełącznik załączający zasilacz
23	PortC.0	Rezystor pomiaru prądu siłownika (przystawki)
24	PortC.1	Pot. P1 – prąd minimalny (przystawki)
25	PortC.2	Pot. P2 – prąd maksymalny (przystawki)
26	PortC.3	Pot. P1 – prąd minimalny (płytki głównej)
27	PortC.4	Pot. P2 – prąd maksymalny (płytki głównej)
28	PortC.5	Rezystor pomiaru prądu siłownika (płytki głównej)



Rysunek 2. Algorytm obsługi bramy jednoskrzydłowej

równe napięciu na ślizgaczu potencjometru P2 (przeciążenie) albo mniejsze lub równe napięciu na ślizgaczu P1 (zbyt mały pobór prądu, kiedy np. wyłącznik krańcowy odciął zasilanie silnika), zostaje to odebrane jako sygnał do wyłączenia przekaźników, a w drugiej kolejności – zasilacza.

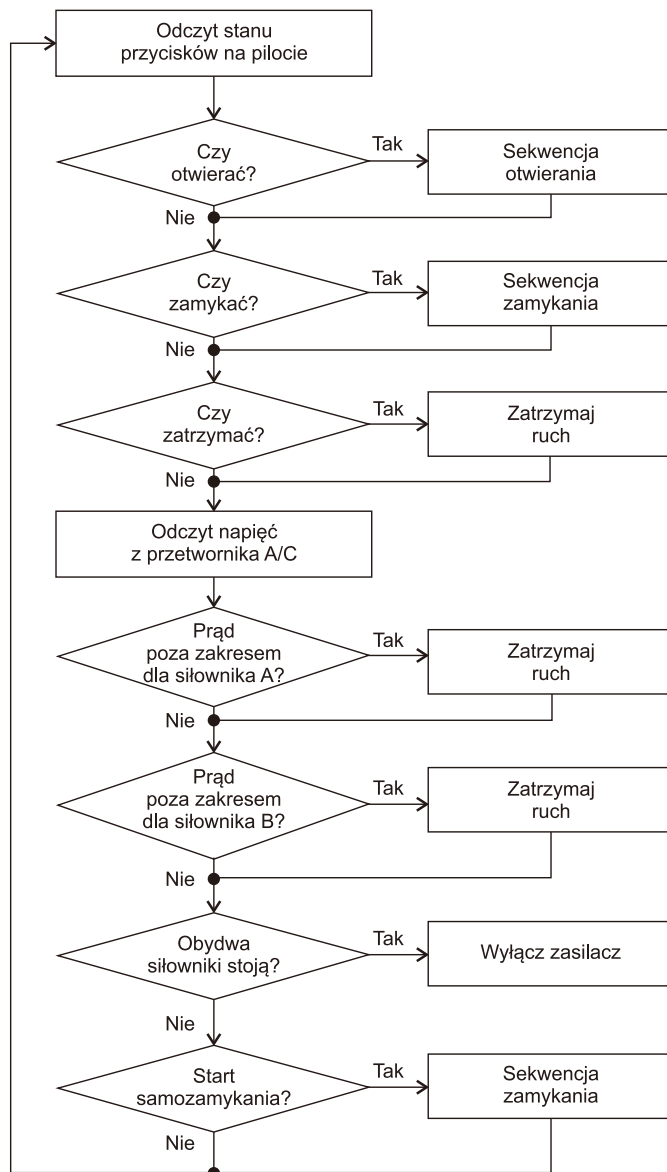
Z powyższego wynika konieczność odpowiedniego ustawienia potencjometrów przed przystąpieniem do eksploatacji sterownika. Przede wszystkim, napięcie na nóżce 26 mikrokontrolera powinno być wyraźnie niższe od napięcia na nóżce 27, mierząc względem masy. Można tu upiec dwie pieczenie przy jednym ogniu i od razu ustawić napięcie takie, jakie (w przybliżeniu) będzie potrzebne korzystając z faktu, że prąd o natężeniu 1 A wywołuje na rezystorze 0,1 Ω spadek napięcia równy 100 mV. Jeżeli zatem zachodzi potrzeba, by zasilanie siłownika było odłączane w momencie, gdy pobiera on mniej niż np. 500 mA i więcej niż np. 4 A, to potencjometrem P1 ustawia się napięcie ok. 50 mV, a potencjometrem P2 ok. 400 mV. Wartości odczytywane są z potencjometrów cyklicznie, zatem nic nie stoi na przeszkodzie, by dokonywać regulacji podczas wykonywania testów sterownika.

Ostatnim etapem jest załączenie automatycznego zamykania bramy. Warunki konieczne do tego, by ono nastąpiło, są następujące:

- ostatnio naciśniętym na pilocie przyciskiem był przycisk otwierania, zaś w mo-

mentcie naciśnięcia tego przycisku brama stała nieruchomo;

- minęło ok. 5 minut od zaprzestania ruchu siłownika wskutek wykrycia zbyt małego lub zbyt dużego prądu przeze-
 zyłającego w trakcie otwierania. Zatem samoczynne zamknięcie się bramy nie nastąpi, gdy w trakcie ruchu skrzydła zatrzymano je wciskając którykolwiek z przycisków lub rozpoczęto zamykanie poprzez wciśnięcie przycisku na pilocie. Ma to swoje uzasadnienie: pozwala na pozostawienie otwartej lub uchylonej bramy w momencie np. malowania jej oraz zapobiega ponownemu rozpoczęciu sekwencji zamykania po tym, kiedy zostało ono wymuszone ręcznie. Uruchomiony siłownik można zatrzymać na tych samych zasadach, jakie towarzyszą „ręcznemu” wywołaniu zamykania. Odrębny fragment programu służy do obsługi bram dwuskrzydłowych. Jego schemat blokowy pokazano na **rysunku 3**. Nie różni się on znacząco od poprzedniego. Zarówno zamykanie, otwieranie, jak i zatrzymywanie dotyczą się obydwu siłowników jednocześnie – z tą różnicą, że siłownik dołączony do płytki przystawki startuje ok. 100 ms później od drugiego. Ma



Rysunek 3. Algorytm obsługi bramy dwuskrzydłowej

to zapobiec przeciążeniu zasilacza wskutek obciążenia go dwa startującymi silnikami jednocześnie.

Płytką przystawki zawiera potencjometry P1 i P2 – ich zadanie jest identyczne, jak tych, które są umieszczone nieopodal mikrokontrolera. Ponieważ drugi siłownik może się różnić od pierwszego, a dodatkowo może pracować z innym obciążeniem, toteż przeznaczono dla niego odrębne układy do pomiaru i ustawiania prądu. Co ważne, zatrzymanie jednego siłownika, spowodowane np. wykryciem przeciążenia, nie ma żadnego wpływu na ruch drugiego. Zasilacz zostaje wyłączony dopiero wtedy, gdy obydwa siłowniki zakończą pracę – wtedy też zostaje uruchomione odliczanie do automatycznego zamknięcia, które odbędzie się pod tymi samymi warunkami, które zostały wcześniej opisane.

Uwaga na koniec: mikrokontroler ATmega8 powinien zostać zaprogramowany bez zmiany fabrycznych ustawień bitów zabezpieczających.

Michał Kurzela, EP