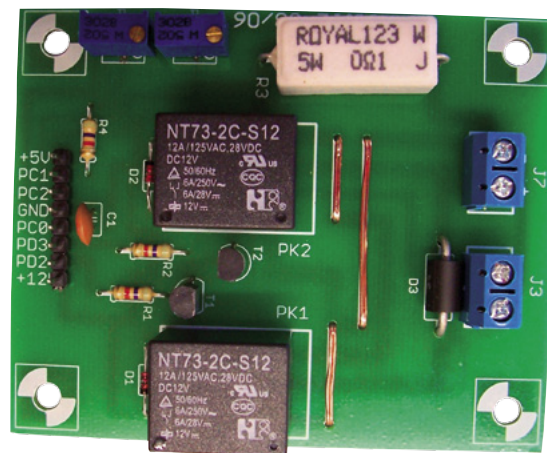


# Uniwersalny sterownik do napędu bramy

**AVT  
5341**

W handlu można często napotkać ofertę tanich modułów do zdalnego sterowania, w których odbiornik ma na swym wyjściu jedynie przekaźnik służący do załączania odbiorników energii elektrycznej. Bezpośrednie użycie przekaźnika do sterowania siłownikiem bramy byłoby mało wygodne w eksploatacji. Prezentowany układ pozwala na łatwe rozszerzenie zakresu możliwości takiego kompletu nadajnik – odbiornik. Funkcjonalność gotowego urządzenia zbliża się do dostępnych w handlu, wielokrotnie droższych systemów komercyjnych.

**Rekomendacje:** mechanizm otwierania bramy, który może przydać się np. do sterowania napędem bramy wjazdowej lub drzwi garażowych.

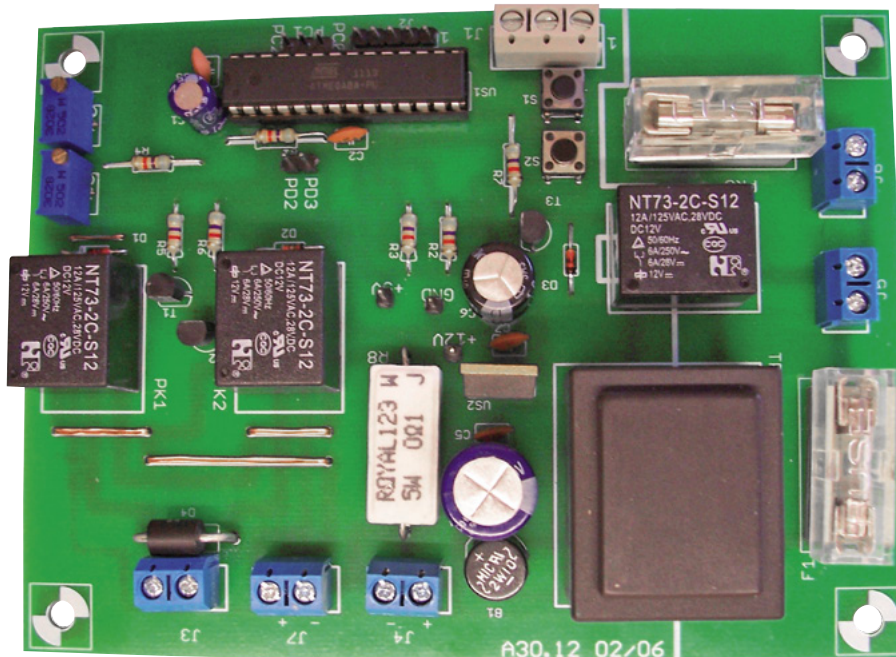


Uniwersalny sterownik bramy pozwala wykonać otwieranie i zamykanie jednoskrzydłowej bramy (po dokonaniu modyfikacji – również dwuskrzydłowych) z funkcjami wykrywaniem przeciążenia siłownika, zamykaniem po upływie określonego czasie oraz sterowaniem zasilacza siłownika. Siłownik zasilany przez sterownik napędzany musi być napędzany silnikiem prądu stałego, aby umożliwić zmianę kierunku ruchu siłownika po zmianie biegunowości zasilania, co na szczęście jest cechą zdecydowanej większości fabrycznych urządzeń, zarówno do bram skrzydłowych, jak i przesuwanych. Jedynym ograniczeniem mocy jest prąd maksymalny przepływający przez styki przekaźników – w urządzeniu modelowym jest to 10 A, co jest wystarczające dla większości zastosowań.

Bazą do zbudowania sterownika jest gotowy moduł z odpowiednią liczbą współpracujących z nim nadajników do zdalnego sterowania. Decyzja taka została podjęta z tego względu, że wykonanie niewielkich i estetycznych pilotów „domowym sposobem” byłoby zadaniem niełatwym, a na pewno znacznie bardziej kosztownym od zakupu gotowych. Stosując gotowy wyrób ułatwiamy sobie zadanie przy jednoczesnym obniżeniu kosztów całego przedsięwzięcia.

Zestaw nadajnik – odbiornik powinien spełniać następujące wymagania:

- zasilanie 12 V lub niższe,
- oddzielne przyciski na pilocie do otwierania i zamykania (po dokonaniu pewnych modyfikacji można użyć jednego przycisku),
- wyjście w postaci styków przekaźnika zwieranych chwilowo po naciśnięciu przycisku na pilocie.



Wyżej wymienione wymagania spełnia zdecydowana większość takich zestawów znajdujących się na rynku. Pozostałe parametry, takie jak liczba pilotów, maksymalny zasięg transmisji czy częstotliwość transmisji mogą zostać dostosowane indywidualnie do potrzeb. Ceny zestawów zawierających dwa piloty zaczynają się od ok. 80 złotych, podczas gdy za tę cenę można kupić co najwyżej moduły radiowe i mikrokontrolery z nimi współpracujące, nie wspominając o reszcie.

Zasilacz siłownika został oddzielony od pozostałej elektroniki, gdyż nie ma najmniejszej potrzeby, by zasilacz o mocy rzędu kilkudziesięciu watów przez cały czas był dołączony do sieci jedynie zużywając energię i rozpraszając ją w postaci ciepła. Z tego

powodu zostaje on załączany jedynie na czas pracy siłownika, zaś układ zasilany za pomocą niewielkiego transformatora wlutowanego w płytkę.

Schemat blokowy urządzenia pokazano na **rysunku 1**.

## Omówienie schematu

Schemat ideowy sterownika zamieszczono na **rysunku 2**. Sercem układu jest mikrokontroler US1 typu ATmega8 wyposażony w 10-bitowy przetwornik A/C, który przyda się nam w tej aplikacji. Co ważne, jest łatwy do zdobycia oraz – jak cała rodzina AVR – wspierany przez wiele kompilatorów różnych języków programowania. Ja zdecydowałem się na Bascom, ponieważ pozwa-

**W ofercie AVT \***

AVT-5341/1 A+: 28 zł (sterownik główny)  
 AVT-5341/1 B: 67 zł (sterownik główny)  
 AVT-5341/1 UK: 15 zł (sterownik główny)  
 AVT-5341/2 A: 8 zł (przystawka)  
 AVT-5341/2 B: 36 zł (przystawka)

**Dodatkowe materiały na CD/FTP:**

ftp://ep.com.pl, user: 16163, pass: 61skqs30

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

**\* Uwaga:**

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:

- AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
- AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
- AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
- AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf
- AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wstawiane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie posiada obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf
- AVT xxxx CD oprogramowanie (nie często spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja posiada załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C) - <http://sklep.avt.pl>

la on na szybkie utworzenie programu oraz jego modyfikację bez wnikania w strukturę samego układu.

Układ RC złożony z rezystora R1 i kondensatora C1 zeruje mikrokontroler generując krótki impuls po włączeniu zasilania układu. Pozwala to rozpocząć wykonywanie programu po ustabilizowaniu się napięcia zasilającego. Kondensator C2 umieszczony blisko nóżek zasilających mikrokontroler filtruje jego napięcie zasilania. Złącze J2 służy do programowania ATmega8 w trybie ISP, niewymagającym wyjmowania go z podstawki.

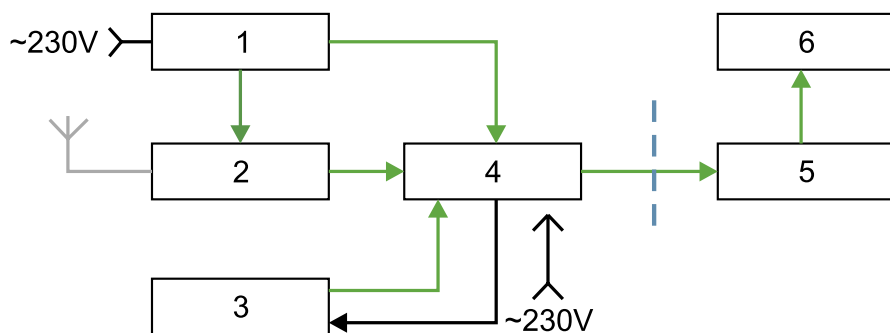
Sygnał z przekaźników modułu radiowego trafia na złącze J1: pin 1 jest wspólny i połączony z masą układu, pin 2 prowadzi do styków przekaźnika zwierającego się po naciśnięciu przycisku otwierania bramy, natomiast 3 – zamykania. Jeśli są używane piloty

**Listing 1. Oprogramowanie płyty głównej sterownika**

```
$regfile = "m8def.dat" 'korzystamy z AMTEGA8
$crystal = 1000000 'taktowanie wewnętrznym oscylatorem 1MHz
Config Pinb.6 = Input 'otwieranie bramy
Config Pinb.7 = Input 'zamykanie bramy
Config Pind.0 = Output 'przełącznik PK1
Config Pind.1 = Output 'przełącznik PK2
Config Pinb.0 = Output 'przełącznik PK3
Config Pinc.0 = Output 'ustawienie nieużywanych pinów jako wyjścia
Config Pinc.1 = Output
Config Pinc.2 = Output
Config Pind.2 = Output
Config Pind.3 = Output
Config Pind.4 = Output
Config Pind.5 = Output
Config Pind.6 = Output
Config Pind.7 = Output
Config Pinb.1 = Output
Config Pinb.2 = Output
Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Avcc
Start Adc 'uruchomienie wewnętrznego przetwornika A/C
Reset Portd.0 'wyłączenie PK1
Reset Portd.1 'wyłączenie PK2
Reset Portb.0 'wyłączenie PK3
Set Portb.6 'włączenie wewnętrznych rezystorów podciągających
Set Portb.7
Set Portc.0
Set Portc.1
Set Portc.2
Set Portd.2
Set Portd.3
Set Portd.4
Set Portd.5
Set Portd.6
Set Portd.7
Set Portb.1
Set Portb.2

Dim Rez As Integer 'napięcie z rezystora R8
Dim Pot_min As Integer 'napięcie z potencjometru P1
Dim Pot_max As Integer 'napięcie z potencjometru P2
Dim Otw As Bit 'flaga otwierania
Dim Zam As Bit 'flaga zamykania
Dim Czas As Integer 'zmienna odliczająca czas do samozamknięcia
Dim Czas_pom As Bit 'flaga uaktywniająca odliczanie do zamknięcia

Reset Otw 'zerowanie flag
Reset Zam
Reset Czas_pom
Do 'początek nieskończonej pętli
Rez = Getadc(5) 'przechwycenie wartości napięć na wejściach ADC
Pot_max = Getadc(4)
Pot_min = Getadc(3)
If Rez >= Pot_max Then ,wykrywanie przeciążenia
Reset Portd.0 ,wyłączenie silnika
Reset Portd.1
Waitms 100
Reset Portb.0 ,wyłączenie zasilacza
Reset Otw ,wygaszenie flag otwierania/zamykania
Reset Zam
End If
If Rez <= Pot_min Then ,wykrywanie zakończenia pracy siłownika
Reset Portd.0 ,wyłączenie silnika
Reset Portd.1
Waitms 100
Reset Portb.0 ,wyłączenie zasilacza
Reset Otw ,wygaszenie flag otwierania/zamykania
Reset Zam
End If
Debounce Pinb.6 , 0 , Otw , Sub ,sprawdzenie wejść modułu radiowego
Debounce Pinb.7 , 0 , Zam , Sub ,przeskocz, jeśli poziom niski
,po otwarciu uaktywniamy odliczanie do zamknięcia
If Otw = 1 And Czas_pom = 0 Then
Set Czas_pom
End If
If Czas_pom = 1 Then 'jeżeli flaga autozamykania jest aktywna,
Czas = Czas + 1 'z każdym obiegiem pętli dodajemy 1
```



Rysunek 1. Schemat blokowy kompletnego sterownika bramy – wariant podstawowy: 1 – zasilacz części elektronicznej, 2 – gotowy moduł odbiornika radiowego, 3 – zasilacz siłownika (odłączany od sieci w stanie oczekiwania), 4 – moduł zawierający mikrokontroler, 5 – siłownik, 6 – lampa sygnalizująca działanie siłownika.

REKLAMA

[WWW.STM32.EU](http://WWW.STM32.EU)

**JAK**  
 zacząć z STM32?

**Sprawdź!**

- ♦ programy ♦ narzędzia
- ♦ porady ♦ przykłady



**KAMAMI**

**Wykaz elementów**

**Płytką główną sterownika**

**Rezystory i potencjometry:**

P1, P2: 5 kΩ (helitrim, pionowy do druku)  
 R1...R7: 4,7 kΩ/0,25 W  
 R8: 0,1 Ω/5 W (ceramiczny)

**Kondensatory:**

C1: 47 μF/16 V  
 C2, C3, C5, C7: 100 nF/50 V  
 C4: 2200 μF/25 V  
 C6: 470 μF/16 V

**Półprzewodniki:**

B1: mostek 1A/100V w okrągłej obudowie  
 D1...D3: dowolne diody krzemowe np. 1N4148  
 D4: tranzil dwukierunkowy na napięcie min. 50 V np. 1.5KE51CA  
 T1...T3 dowolne NPN małej mocy np. BC547  
 U1: ATmega8  
 U2: LM7805 (TO-220)

**Inne:**

F1: 100 mA bezpiecznik zwłoczny, z oprawką do druku  
 F2: 1 A bezpiecznik zwłoczny, z oprawką do druku  
 J1: ARK3/5 mm  
 J2: np. goldpin 5-pin  
 J3...J7: ARK2 5 mm  
 PK1...PK3: przekaźniki z cewką na 12 V  
 S1, S2: przycisk  
 TR1: transformator 230 V AC/9 V AC, 2 VA (zalewany, do druku)  
 Podstawa DIL-28 7,62 mm

**Płytką przystawki**

**Rezystory i potencjometry:**

P1, P2 helitrim, pionowy, do druku, 5 kΩ  
 R1, R2, R4 4,7 kΩ/0,25 W  
 R3 0,1 Ω/5 W, ceramiczny

**Kondensatory:**

C1 100 nF/50 V

**Półprzewodniki:**

D1, D2 dowolne krzemowe szybkie np. 1N4148  
 D3 tranzil dwukierunkowy na napięcie min. 50 V np. 1.5KE51CA  
 T1, T2 dowolne NPN małej mocy np. BC547

**Inne:**

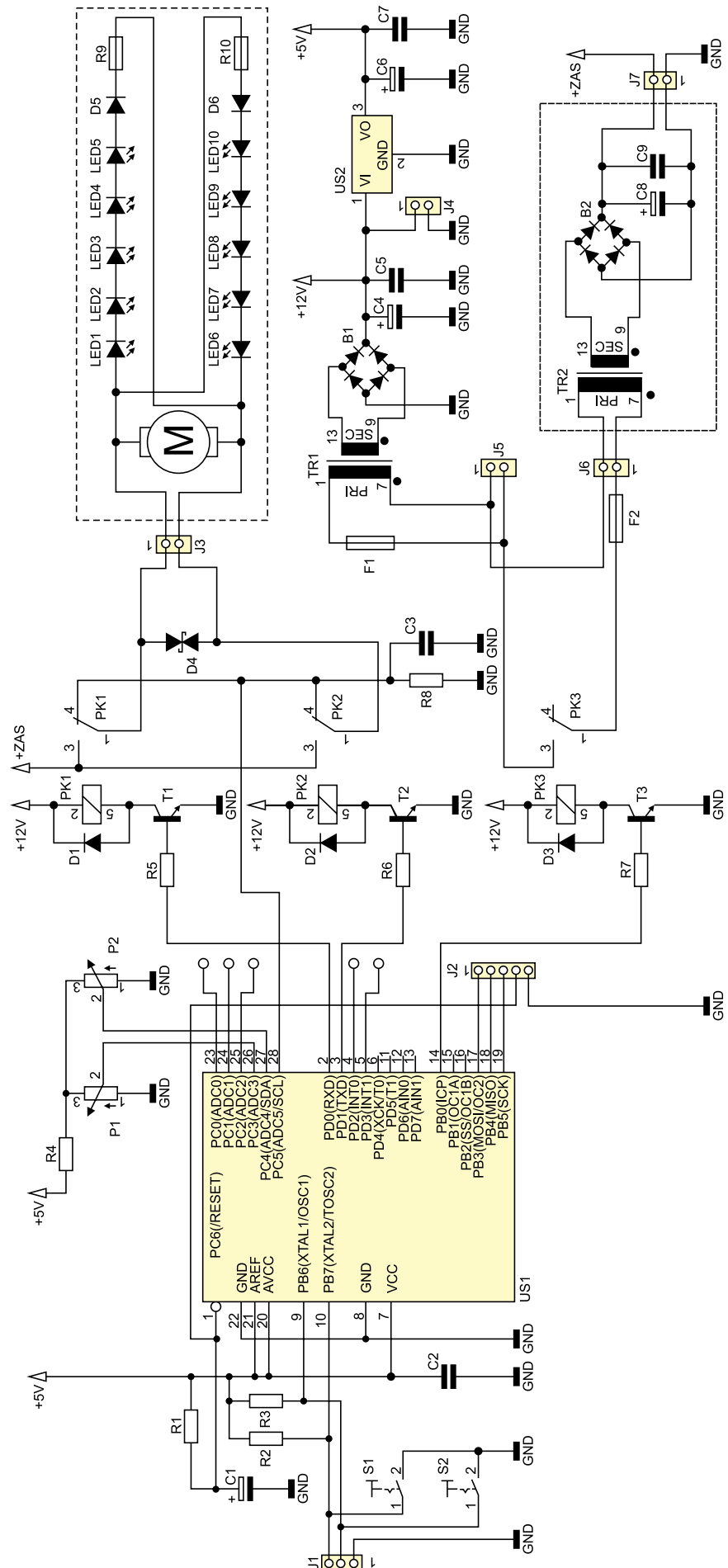
J1, J2 ARK2 5 mm  
 PK1 ÷ PK3 przekaźniki 12 V  
 Lampa sygnalizacyjna:  
 LED1 ÷ LED5 typu Flux, żółte  
 LED6 ÷ LED10 typu Flux, czerwone  
 D5, D6 dowolne krzemowe małej mocy np. 1N4148  
 R9, R10 510 Ω/0,5 W

**Zasilacz siłownika**

TR2 24 V/50 VA  
 B2 mostek 10 A/100 V z niewielkim radiatorem  
 C8 10 000 μF/40 V  
 C9 100 nF/50 V

z jednym przyciskiem, pin 2 lub 3 pozostaje niewykorzystany. Przyciski miniaturowe S1 i S2 umożliwiają ręczne uruchomienie bramy, bez użycia modułu radiowego. Rezystory R2 i R3 zapewniają na wejściach procesora logiczną „1” podczas oczekiwania na sygnał z pilota.

Do mikrokontrolera są dołączone tranzystory T1...T3 z rezystorami R5...R7 ograniczającymi prądy ich baz. Tranzystory T1 i T2



Rysunek 2. Schemat ideowy sterownika głównego; fragmenty otoczone linią przerywaną znajdują się poza płytką



sterują przekaźnikami, odpowiednio, PK1 i PK2, które realizują zmianę biegunowości zasilania silnika. Tranzystor T3 (z przynależnym mu przekaźnikiem PK3) uruchamia zasilacz siłownika na krótko przed jego startem i wyłącza, po zakończeniu ruchu. Diody D1...D3 chronią tranzystory przed przebieciem na skutek impulsu napięciowego wywołanego samoindukcją w cewkach prze-

kaźników. Transil D4 redukuje skutki samoindukcji wywołanej w wirniku silnika – przy wyższym napięciu zasilania silnika niż 36 V, należy zastosować egzemplarz przeznaczony do pracy przy wyższym napięciu.

Na omówienie zasługuje obwód złożony z rezystorów R8 i R4, kondensatora C3 oraz potencjometrów P1 i P2. Otóż potencjometr P1 służy do pomiaru prądu płynącego przez

silnik i lampę, natomiast drugi do ustawienia minimalnego i maksymalnego prądu zasilania siłownika. Potencjometrem montażowym P1 (wielobrotowy, dla wygodnego ustawienia precyzyjnej wartości) ustalamy wartość prądu, poniżej którego układ uzna, że siłownik zakończył już ruch i zadziałał wyłącznik krańcowy, jeśli zastosowany. Potencjometr P2 służy do ustalenia maksymalnej wartości prądu, powyżej której układ uzna, że siłownik jest przeciążony na skutek jakiejś blokady (lub dosunięcia bramy do końca) i odłączy mu zasilanie.

Rezystor R8 ma małą ( $0,1 \Omega$ ) rezystancję przy stosunkowo dużej mocy (ceramiczny, 5 W) po to, aby był odporny na wszelkie udary prądowe. Kondensator C3 zapobiega przedostawaniu się zaburzeń na wejście przetwornika A/C – a mogłyby one zakłócić jego pracę. Rezystor R4, włączony w szereg z P1 i P2, tworzy wraz z nimi dzielnik napięciowy, by zwiększyć precyzję ustawienia niskich napięć na ich ślizgaczach. Jest to cenne, zważywszy na fakt, iż porównanie następuje w stosunku 1:1 z napięciem na R8, które osiąga wartości rzędu kilkuset miliwoltów. Pozwala również ograniczyć moc wydzielaną potencjometrach. Użyte wartości rezystora i potencjometrów pozwalają na ustawienie maksymalnego prądu na poziomie ok. 16 A (przy  $R8 = 0,1 \Omega$ ).

Mikrokontroler, przekaźniki i moduł odbiornika zasilane są ze znajdującego się na płycie zasilacza o niewielkiej mocy dostarczającego dwóch napięć: niestabilizowanego o wartości ok. 12 V i stabilizowanego 5 V dla układu US1. Złącze J4 służy do doprowadzenia zasilania dla modułu radiowego. Złącze J5 służy do doprowadzenia napięcia sieciowego o wartości skutecznej 230 V AC.

Do zasilania siłownika służy, jak już wspomniano we wstępie, całkowicie odrębny zasilacz. W układzie prototypowym zastosowano układ z transformatorem ze względu na wytrzymałość na przeciążenia, które są nieodzownym elementem rozruchu silników komutatorowych. Jednak ostateczny wybór należy do Czytelnika, rodzaj zastosowanego zasilacza nie ma najmniejszego

#### Listing 1. c.d.

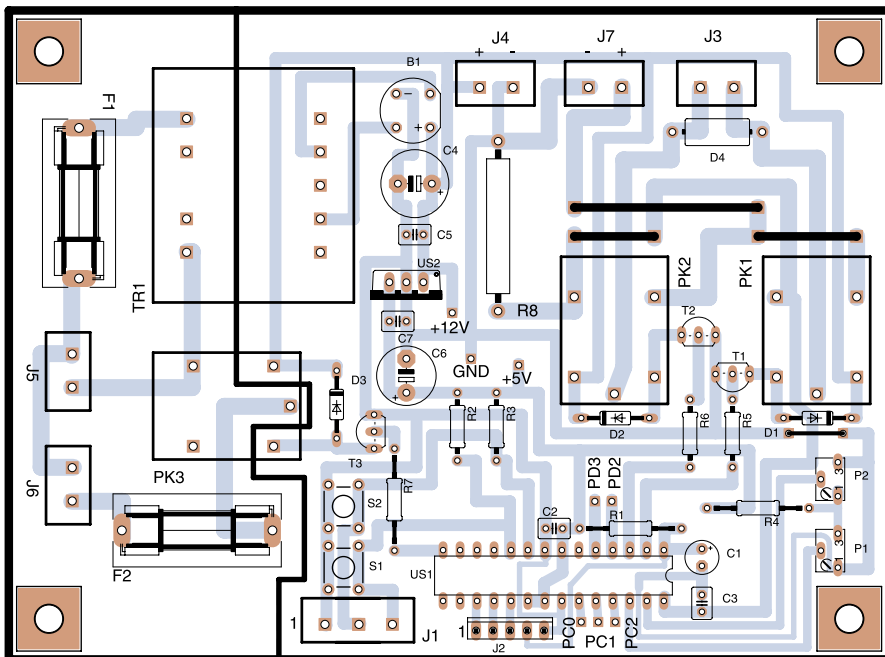
```

End If
'po upływie czasu (kilku minut) uruchamiamy zamykanie
If Czas_pom = 1 And Czas >= 2500 Then
  Czas_pom = 0
  Czas = 0
  Reset Zam 'ustawienie odpowiednich flag
  Set Otw
  Waitms 100
End If
If Otw = 0 And Zam = 0 Then
  Reset Portd.0 'jeżeli zmienne są wyzerowane
  Reset Portd.1 'pozostań w tym stanie
  Reset Portb.0 'tj. silnik i zasilacz wyłączone
End If
If Otw = 1 And Zam = 0 Then 'jeżeli aktywne jest otwieranie bramy
  Set Portb.0 'uruchom zasilacz
  Waitms 100
  Reset Portd.0 'włącz tylko PK2
  Set Portd.1
End If
If Otw = 0 And Zam = 1 Then 'jeżeli aktywne jest zamykanie bramy
  Set Portb.0 'uruchom zasilacz
  Waitms 100
  Set Portd.0 'włącz tylko PK1
  Reset Portd.1
End If
If Otw = 1 And Zam = 1 Then 'jeżeli wystąpi taka sytuacja
  Reset Portd.0 'wyłącz wszystko i wygaś flagi
  Reset Portd.1
  Reset Portb.0
  Reset Otw
  Reset Zam
  Waitms 100
End If
Waitms 50 'opóźnienie główne
Loop
End 'koniec programu

Otw: 'po ururomieniu otwierania
  Toggle Otw 'zmień stan flagi Otw na przeciwny
  Waitms 100
Return

Zam: 'po uruchomieniu zamykania
  Reset Czas_pom 'bezwartunkowo wygaś flagę autozamykania
  Toggle Zam 'zmień stan flagi Zam na przeciwny
  Waitms 100
Return

```



Rysunek 3. Schemat montażowy płytki sterownika głównego

REKLAMA

[WWW.STM32.EU](http://WWW.STM32.EU)

Mikrokontrolery

# STM32

Aplikacje i ćwiczenia w języku C

nowa książka  
Wydawnictwa BTC  
[www.stm32.eu](http://www.stm32.eu)

wplywu na resztę układu, toteż jego opis znajdujący się w dalszej części artykułu, będzie jedynie sugestią. Złącze J6 doprowadza do niego napięcie sieciowe, a J7 przekazuje napięcie stałe o odpowiedniej wartości na styki przełączników. Każdy z zasilaczy ma własny bezpiecznik o odpowiedniej wartości – wspólny o dużym „amperażu” byłby bezużyteczny przy awarii transformatora TR1.

Ostatnim elementem całego sterownika jest siłownik zawierający silnik oraz lampę sygnalizującą jego pracę. W artykule pominiemy zagadnienia związane z doбором siłownika do bramy. Z punktu widzenia układu sterującego ważne jest, że zasilanie napędu siłownika bramy musi być doprowadzone za pomocą przewodu dwużyłowego. Nie jest ważne, czy siłownik ma wyłączniki krańcowe czy też nie, gdyż układ zaprojektowano w taki sposób, że poradzi sobie z zasilaniem siłowników obu rodzajów.

Od siłownika odchodzi przewód zasilający lampę sygnalizacyjną umieszczoną na bramie. Również jest to wyłącznie propozycja, która została sprawdzona w układzie testowym. Zbudowano ją z diod LED1...LED10, rezystorów R9 i R10 ograniczających ich prąd oraz diod D5 i D6 zapobiegających uszkodzeniu diod LED po przyłożeniu napięcia wstecznego – przy zamykaniu świecą diody czerwone, przy zamykaniu żółte. Należy pamiętać, że lampa wnosi dodatkowy pobór prądu, który należy uwzględnić przy doborze zasilacza. W prezentowanym układzie jej moc nie przekracza połówki wata, jest to wartość pomijalna.

**Montaż**

Układ zawierający mikrokontroler, przełączniki i zasilacz małej mocy został zmontowany na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach ok. 130 mm×100 mm z elementów do montażu przewlekanego (rysunek 3). Montaż jest przeprowadzany w tradycyjny sposób, począwszy od zwerek. Są ich cztery. Jedna z nich – w pobliżu diody D1 – może być wykonana z cienkiego drutu. Pozostałe, przy przełącznikach, warto wykonać z grubszego, o średnicy 1 mm, ponieważ płynnie przez nie prąd zasilający siłownik.

Na płytce poprowadzono linię oddzielającą część niskonapięciową od połączonej z siecią 230 V AC. Pod bezpieczniki F1 i F2 warto zastosować oprawki izolowane, z ochronnymi nakładkami. Zastosowane złącza śrubowe (poza J2) mają raster 5 mm. Rozstaw wyprowadzeń transformatora TR1 jest zgodny z najbardziej popularnym wariantem stosowanym w transformatorach przeznaczonych do zasilania urządzeń popularnego użytku. Stabilizator US2 nie wymaga radiatora.

Na płytce znajdują się otwory oznaczone jako GND, +12 V, +5 V, PD2, PD3, PC0, PC1 i PC2. Służą one do dołączeniu przystawki dla obsługi bram dwuskrzydłowych.

**Uruchomienie**

Po wlutowaniu wszystkich elementów (poza wsadzeniem mikrokontrolera US1 w podstawkę) należy stopniowo uruchamiać układ. W pierwszej doprowadzić napięcie sieci 230 V AC na złącze J5 i zmierzyć napięcie stałe na złączu J4 oraz +5 V (na kondensatorze C7 lub w okolicy). Powinny one wynosić odpowiednio ok. 11...14 V i 5 V. Następnie należy przeprowadzić test wszystkich przełączników: kawałkiem przewodu dołączonego do napięcia +5 V dotykać do wyprowadzeń 2, 3 i 14 podstawki układu US1. Winno być słyszalne „cyknięcie” towarzyszące zadziałaniu przełącznika. Dopiero po takich przygotowaniach można zaprogramować mikrokontroler np. za pomocą złącza ISP umieszczonego na płytce.

Program napisano w języku Bascom AVR (listing 1). Po skompilowaniu zajmuje on nieco ponad 1 kB. Można go dostosować do własnych potrzeb np. usunięcie procedury automatycznego zamykania bramy po upływie pewnego czasu lub wydłużenie opóźnienia pomiędzy włączeniem zasilacza, a uruchomieniem silnika (aktualnie 100 ms). Może to mieć znaczenie przy zastosowaniu zasilacza impulsowego.

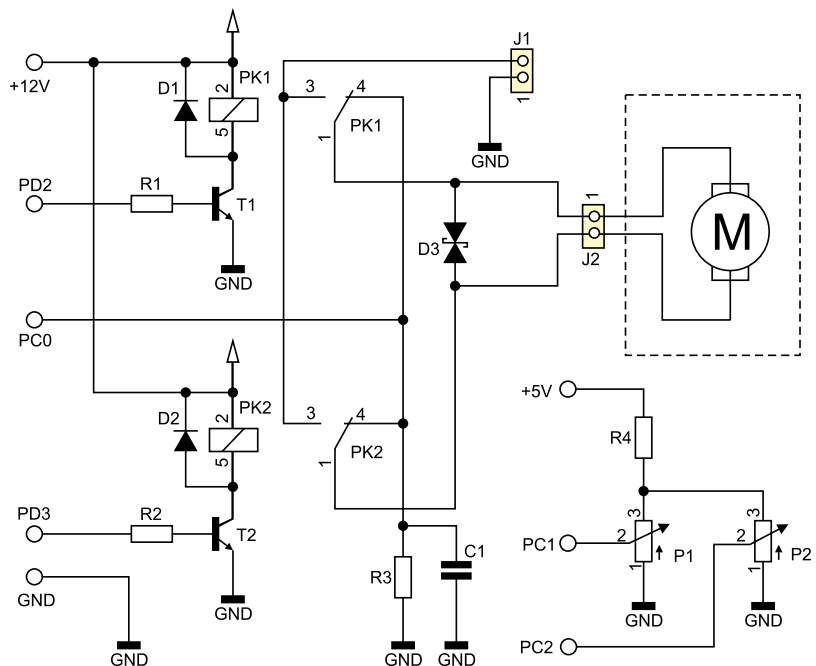
Ostatnią czynnością uruchomieniową jest doświadczalne ustalenie biegunowości podłączenia silnika oraz odpowiednie wyregulowanie potencjometrów P1 i P2. Należy przy tym pamiętać, że przetwornik A/C przetwarza napięcie z określonym ziarnem: przy rezystancji R8 = 0,1 Ω i rozdzielczości 10 bitów wynosi ono około 50 mA. Do prawidłowej eksploatacji nie jest potrzebna precyzyjna wartość R8 z tego względu, że dokonywane jest jedynie porównanie spadku napięcia z wartościami ustalonymi na potencjometrach. Warto jednak, by owa wartość



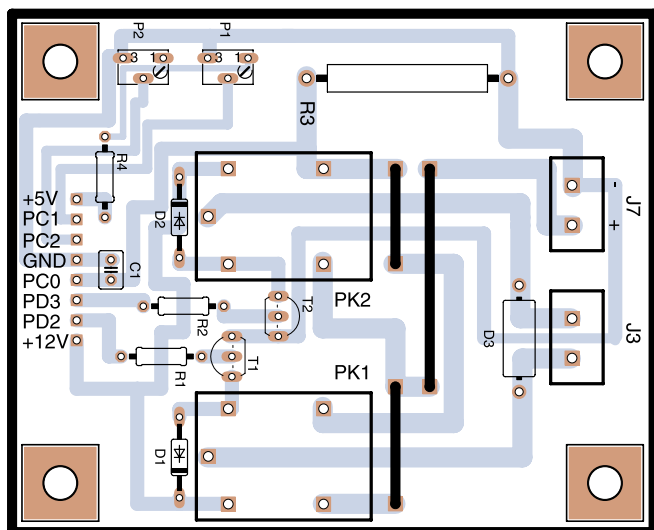
Fotografia 4. Lampa działająca w prototypie

była niezmienna w czasie, stąd zastosowanie rezystora odpornego na udary prądowe.

Do budowy zasilacza siłownika zastosowano transformatora 24 V-50 VA z odpowiednim mostkiem Graetza i kondensatorami filtrującymi o pojemnościach 10 mF i 100 nF. Siłownik zastosowany w prototypie pobiera prąd o maksymalnym natężeniu 2 A (według danych z instrukcji) przy napięciu 24 V, lecz pomimo tego jest zauważalny spadek napięcia podczas startu, zwłaszcza podczas zamykania otwartej bramy skrzydłowej, kiedy to sinus kąta między skrzydłem a siłownikiem jest bliski zera, wskutek czego tylko niewielka część siły wytwarzanej przez siłownik jest zamieniana na ruch obrotowy. Z tego powodu warto zapewnić możliwie niską oporność przewodów doprowadzających zasilanie do siłownika oraz zasilacz o jak najniższej rezystancji wewnętrznej. Dobierając zasilacz pamiętać należy, by



Rysunek 5. Schemat ideowy przystawki do obsługi bram dwuskrzydłowych



Rysunek 6. Schemat montażowy przystawki do obsługi bram dwuskrzydłowych

nie przekraczać maksymalnego napięcia podanego przez producenta silownika. Przy stosowaniu mocniejszych silowników, warto pogrubić ścieżki prowadzące do przełączników.

Zastosowana w prototypie lampa składa się z dwóch szeregów diod LED w wykonaniu typu Flux. Po zlutowaniu, diody te wraz z elementami dodatkowymi zabezpieczono przed wilgocią poprzez kilkakrotne spryskanie bezbarwnym lakierem oraz ukrycie wewnątrz bezbarwnego klosza rozpraszającego dodatkowo światło. Klosz taki stosowany był w polskich samochodach ciężarowych jako osłona żarówki światła obrysowych (fotografia 4). Takie wykonanie

zapewnia dobrą widoczność z odległości kilkunastu metrów, nawet w słoneczne dni.

### Możliwości rozbudowy

Jak zostało wspomniane na początku artykułu, istnieje możliwość modyfikacji sterownika do obsługi bram dwuskrzydłowych. Służy do tego przystawka, której schemat pokazano na rysunku 5. Jak łatwo zauważyć, jest to fragment schematu z rys. 2. Tranzystory T1 i T2 sterują przełącznikami PK1 i PK2, sygnał sterujący je pochodzi z pinów mikrokontrolera, odpowiednio, PD2 i PD3. Poprzez pomiar spadku napięcia na rezystorze R3 jest badany prąd płynący przez silnik. Potencjometry P1 i P2 służą do ustawienia, odpowiednio, minimalnej i maksymalnej wartości prądu silownika, dołączonego do złącza J2. Do złącza J1 jest doprowadzone zasilanie silownika. Schemat montażowy płytki przystawki o wymiarach ok. 65 mm × 80 mm znajduje się na rysunku 6.

Nie ma znaczenia, czy zasilacz silowników będzie wspólny, czy też będą dwa oddzielne. Szczególnie w tej pierwszej sytuacji warto pamiętać o zapewnieniu niejednoczesności (poprzez odpowiednie opóźnienie w programie) startu silowników – ze względu na znacznie zwiększony, chwilowy pobór prądu po uruchomieniu. Ponadto, większość bram zamykana jest „na zakładkę”, co wręcz wymusza, by jedno skrzydło zostało zamknięte wcześniej od drugiego. Modyfikacje programu ograniczą się do:

- zmiany konfiguracji pinów PC0...PC2 z wyjść na wejścia A/C;
- nadania pinom PD2 i PD3 poziomu niskiego zamiast wysokiego,
- dodaniu zmiennych, analogicznych do istniejących,
- zrealizowaniu obsługi dodatkowych dwóch przełączników,
- dodaniu odpowiednich opóźnień, zgodnie z potrzebami.

Michał Kurzela, EP

REKLAMA

FERROXCUBE

Weisser

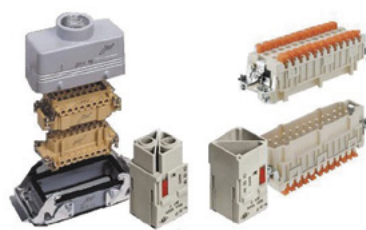
UCHIYA  
Thermostat

ILME

ADELS  
contact

# CONTRANS TI

Złącza i podzespoły do transformatorów  
rdzenie do transformatorów i tłumienia zakłóceń, szeroki zakres złącz



Contrans TI oferuje szeroki zakres karkasów i obudów do transformatorów kształtkowych, ferrytowych i toroidalnych firmy Weisser.

Ponadto posiadamy największą w kraju ofertę produktów firmy Ferroxcube: rdzenie ferrytowych do przetwarzania mocy i filtracji, akcesoriów i elementów EMI; rdzenie proszkowych, High Flux, Sendust i MPP, folii ferromagnetycznych i tagów RFID.

ILME oferuje złącza przemysłowe do wymagających aplikacji, oferując jakość na wysokim europejskim poziomie przy zachowaniu konkurencyjnej ceny.

Oferta obejmuje złącza silnoprądowe, złącza modułowe i komunikacyjne, obudowy hermetyczne metalowe i z tworzyw sztucznych.

Wyłączniki bimetaliczne UCHIYA znajdują zastosowania w zabezpieczeniach termicznych transformatorów, silników i elementów wrażliwych termicznie, w aplikacjach przemysłowych i AGD.

Adels Contact to ceniony producent złącz do techniki oświetleniowej i transformatorów. Asortyment obejmuje złącza skręcane, samozaciskowe i z dźwignią zwalniającą.

Ponadto producent oferuje modułowe złącza systemu AC166 do szybkiej budowy instalacji elektrycznych.

System AC166 znajduje zastosowanie w instalacjach elektrycznych w biurach i budynkach użyteczności publicznej.

CONTRANS TI Sp. z o.o.

ul. Polanowicka 66, 51-180 Wrocław,  
tel. 071/325-26-21...24, fax 071/325-44-39,  
e-mail: contrans@contrans.pl http://www.contrans.pl