

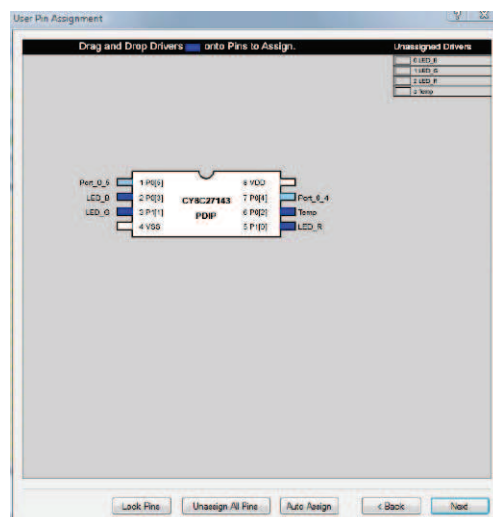
Rysunek 7. Symulacja działania termometru

diody zielonej, a na **rysunku 6** diody czerwonej. Na **rysunku 7** pokazano wynik działania symulatora, za pomocą którego można sprawdzić działanie programu. Na **rysunku 8** pokazano ekran umożliwiający przyporządkowanie wyprowadzeniom funkcji.

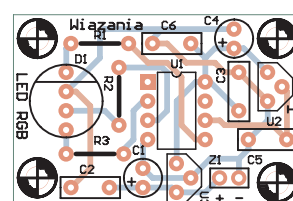
Jeśli wszystko działa poprawnie i program pasuje do naszych wymagań, to można go skompilować. Po skompilowaniu otrzymuje się plik wynikowy, którym należy zaprogramować mikrokontroler.

Schemat montażowy termometru pokazano na **rysunku 9**. Montaż jest typowy i należy go rozpocząć od elementów najmniej szczytych. Po zmontowaniu termometr należy zasilić stałym napięciem o wartości 9...12 V. Dla uzyskania ciekawego efektu działania dioda LED może oświetlać matowy czy mleczny element np. kawałek przezroczystej sztucznej skałki lub kamyka.

Marcin Wiązania, EP  
marcin.wiazania@ep.com.pl



Rysunek 8. Przyporządkowanie funkcji wyprowadzeniom mikrokontrolera



Rysunek 9. Schemat montażowy termometru

## Sterownik bipolarnego silnika krokowego

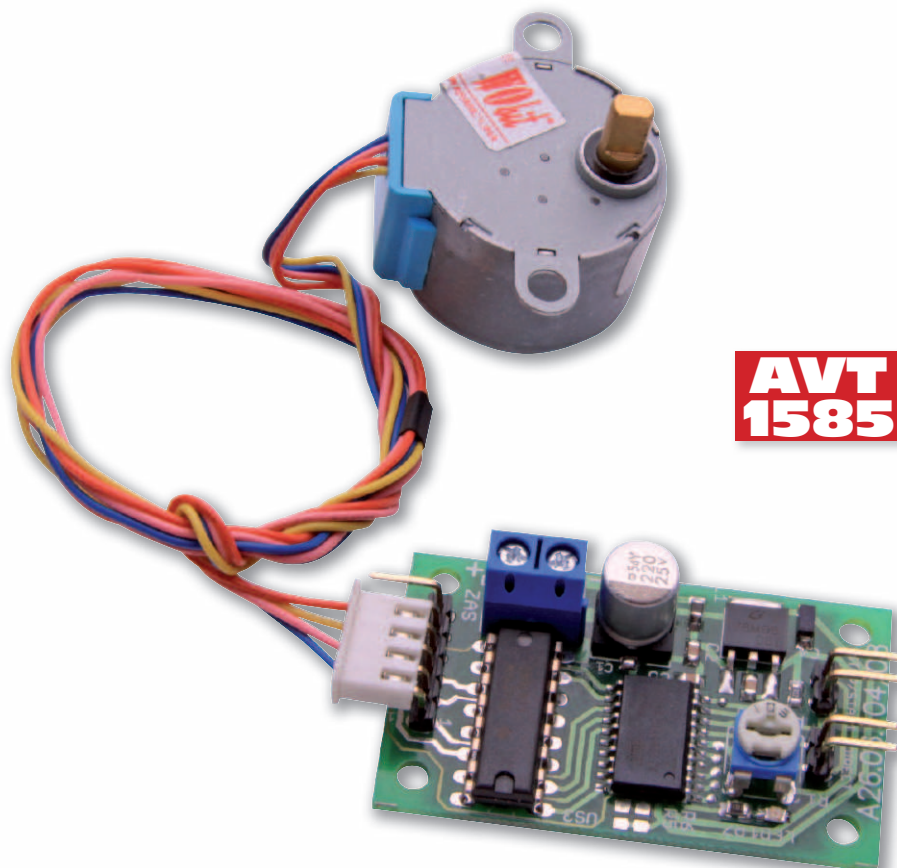
Opisywany układ, oprócz prostej konstrukcji i małych wymiarów ma pewne dodatkowe ustawienia, których nie spotkamy w zwykłym sterowniku.

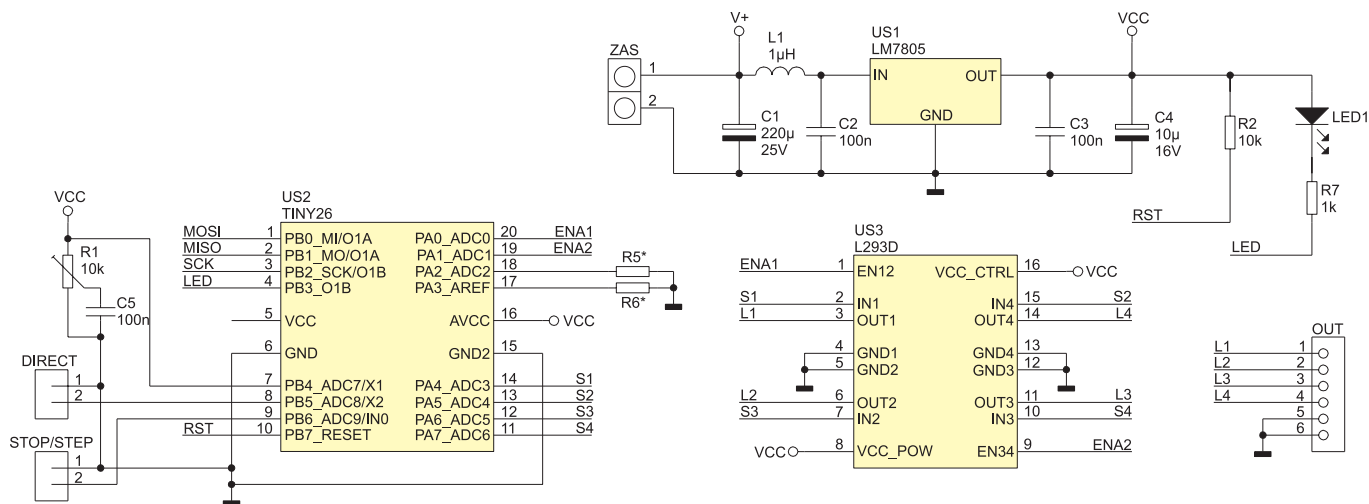
Podstawowe parametry sterownika to:

- napięcie zasilania 5...24 VDC,
- prąd obciążenia do 0,6 A/kanal (cewkę),
- sterowanie silnikiem krokowym bipolarnym (4 przewody),
- potencjometr do regulacji prędkości obrotowej.

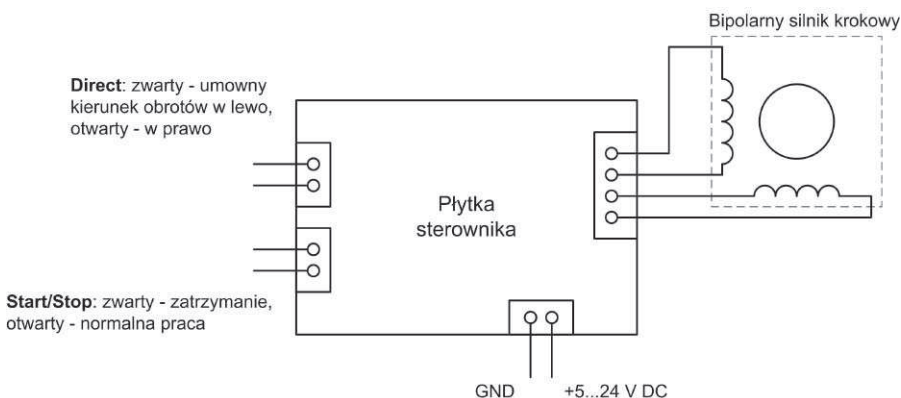
Schemat układu umieszczono na **rysunku 1**. Możemy na nim wyróżnić trzy bloki: zasilania ze stabilizatorem US1, sterujący z układem ATtiny26 i stopień wykonawczy z L293D. Potencjometr R1 służy regulacji prędkości obrotowej silnika w zakresie ok. 15...390 kroków/sekundę, a dioda LED1 sygnalizuje stan pracy układu. Złącza *Direct* i *Start/Stop* służą odpowiednio, do sterowania wyborem kierunku obrotów i hamowania silnika. Dodatkowo, po stronie lutowania zostało umieszczone pocynowane pola do ewentualnego programowania mikrokontrolera.

Na **rysunku 2** pokazany jest sposób połączenia układu z silnikiem. Sposób sterowania silnikiem krokowym bipolarnym nie





Rysunek 1. Schemat ideowy sterownika silnika



Rysunek 2. Sposób podłączenia sterownika silnika krokowego

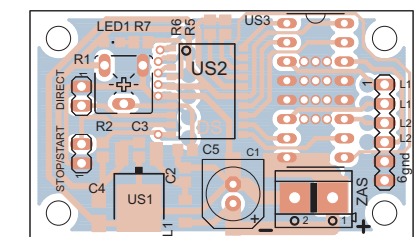
**AVT-1585 w ofercie AVT:**  
AVT-1585A – płytka drukowana

**Dodatkowe materiały na CD i FTP:**  
<ftp://ep.com.pl>, user: 10765, pass: 4t4q4glg

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

**Wykaz elementów**

R1: 10 kΩ potencjometr  
R2: 10 kΩ SMD 0805  
R5, R6: 1 Ω SMD 0805  
R7: 1 kΩ SMD 0805  
C1: 220 μF/25 V SMD  
C4: 10 μF/16 V SMD tantalowy  
C2, C3, C5: 100 nF ceramiczny SMD  
US1: 78M05 SMD  
US2: ATtiny26 SMD  
US3: L293D  
LED1: dioda led SMD 0805  
L1: 10 μH SMD 0805  
Direct, Start/Stop: goldpin kątowy 1×2  
Out: goldpin kątowy 1×6  
Zas: ARK2/500  
Jumper: 2 szt.



Rysunek 3. Schemat montażowy sterownika silnika krokowego

będzie omawiany. Dodatkowe funkcje sterownika ustawiamy zworkami z cyny lub rezystorami o niewielkiej wartości montowanymi w miejscach elementów R5 i R6. Konfiguracji należy dokonywać przy wyłączonym układzie:

- R5: wybór trybu pracy silnika. Brak zwory – praca krokowa, zwora – praca półkrokowa. Praca krokowa to najprostszy

sposób sterowania silnika krokowego. Praca półkrokowa, to dodanie w sekwencji sterującej, stanów pośrednich. W praktyce powoduje bardziej płynną pracę silnika, ale zwiększa pobór prądu.

- R6: wybór sposobu zatrzymania. Brak zwory – zatrzymanie statyczne, zwora – dynamiczne. Po podaniu stanu niskiego na wejście Start/Stop, przy ustawieniu „dynamiczne”, na wyjściu sterownika utrzymuje się kombinacja sygnałów zasilających z momentu podania sygnału zatrzymania, czyli załączone są odpowiednie napięcia zasilające cewek silnika. W praktyce powoduje to jego zablokowanie w określonym położeniu, ale przez uzwojenia silnika przepływa prąd, co jest powodem ich nagrzewania się. Zatrzymanie statyczne powoduje odłączenie zasilania silnika w stanie za-

trzymania. Tym samym jego oś obraca się swobodnie, a układ pobiera tylko niewielki prąd spoczynkowy.

Na rysunku 3 pokazano schemat montażowy sterownika. Montaż jest prosty i nie powinien nastęrczać żadnych problemów. Po zmontowaniu z zastosowaniem zaprogramowanego mikrokontrolera, układ jest gotowy do pracy natychmiast po włączeniu zasilania.

KS

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym



R E K L A M A

# Programator USB dla AVR

## AVTPROG2

[www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)