



Podstawowe parametry:

- zawiera generator PWM sterowany z magistrali I²C typu PCA9632,
- regulacja prędkości obrotowej jest realizowana sygnałem PWM o częstotliwości do 250 kHz,
- umożliwia sterowanie dwoma silnikami o prądzie maksymalnym 400 mA zasilanymi napięciem 2,5...5,5 V.

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.ulubionykiosk.pl/media

- Uniwersalny translator poziomów I²C (EP 7/2023)
- Graficzny wyświetlacz OLED 2,3" z interfejsem I²C (EP 5/2023)
- Wyświetlacz segmentowy LCD z interfejsem I²C na bazie układu PCF8577C (EP 4/2023)
- Dwukanałowy czujnik temperatury z interfejsem I²C (EP 2/2023)
- Uniwersalny adapter I²C (EP 1/2023)
- Licznik impulsów z podtrzymaniem baterijnym (EP 12/2022)
- Ekspander DAC z układem LTC1663 (EP 10/2022)
- Przedłużacz magistrali I²C (EP 9/2022)

* **Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu. Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- **wersja [C]** – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw
 - **wersja [B]** (elementy wlutowane w płytkę PCB),
 - **wersja [A]** – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji.
- Kity, w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- **wersja [A+]** – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ
 - **wersja [UK]** i dokumentacja,
 - **wersja [UK]** – zaprogramowany układ.

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik PDF! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! <http://sklep.avt.pl>

W przypadku braku dostępności na stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.

W ofercie AVT*
AVT6025

Sterownik mikrosilników prądu stałego

Nie zawsze realizacja zadań robotyki DIY wymaga sterowania potężnymi silnikami. W wielu aplikacjach wystarczą mikrosilniki prądu stałego z odpowiednim modułem sterującym, generującym sygnał PWM. Taki moduł prezentujemy w artykule.

Moduł zawiera dwa układy scalone: podwójny mostkowy driver silników A3901, którego budowę pokazano na **rysunku 1** oraz generator PWM sterowany z magistrali I²C typu PCA9632 przedstawiony na **rysunku 2**. Schematy wewnętrzne wyjaśniają najważniejsze funkcje tych układów.

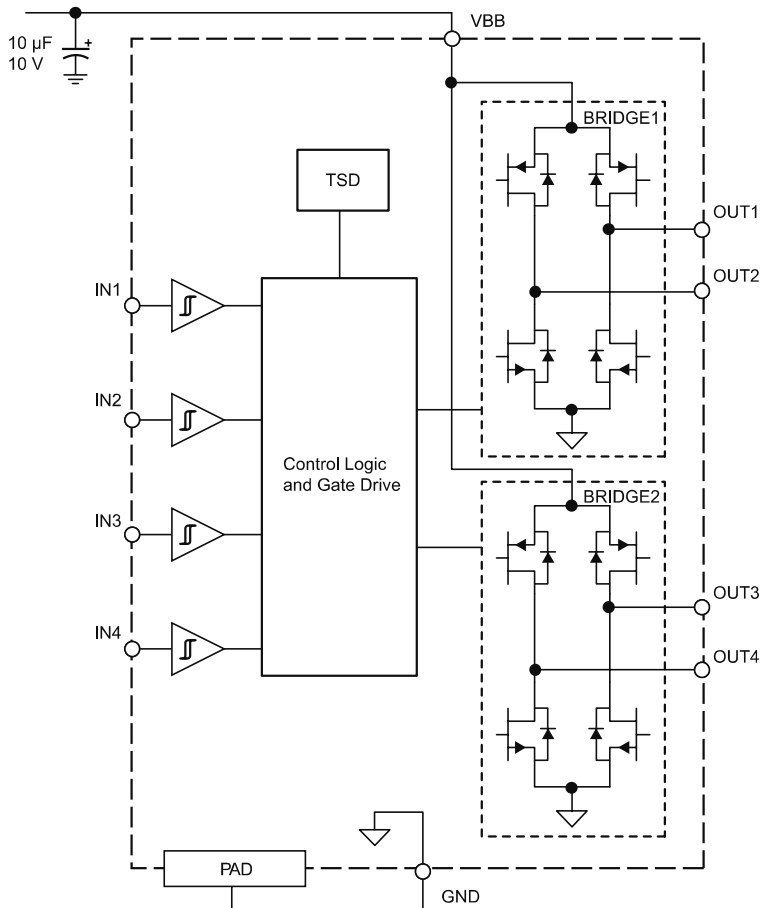
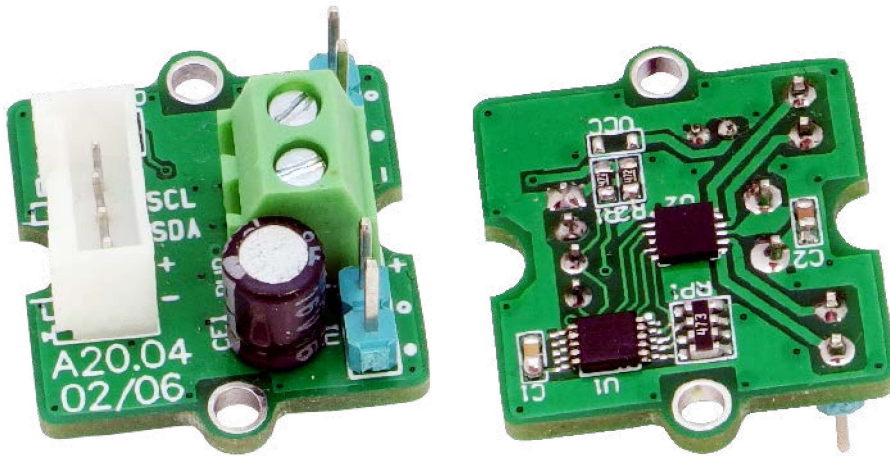
Budowa i działanie

Schemat sterownika pokazano na **rysunku 3**. Driver A3901 umożliwia sterowanie dwoma silnikami o prądzie maksymalnym 400 mA zasilanymi napięciem 2,5...5,5 V. Układ jest wyposażony w zabezpieczenie termiczne. Regulacja prędkości obrotowej może odbywać się sygnałem PWM o częstotliwości do 250 kHz. Kombinacje stanów na wejściach sterujących układu A3901 i odpowiadające im działanie zestawiono w **tabeli 1**.

Dla sterowania driverem A3901 zastosowano generator PWM PCA9632 współpracujący z magistralą I²C. Wyprowadzenia adresowe A0, A1 umożliwiają ustawienie 4 adresów, czyli sterowanie do ośmioma mikrosilnikami na jednej magistrali I²C. Zasilanie modułu doprowadzone jest do złącza PWR, zwora VCC umożliwia zasilanie części sterującej napięciem zasilania silników.

Należy pamiętać o odpowiedniej wydajności źródła zasilania, kondensator CE1 zapewnia podstawową jego filtrację, jej efektywność może zostać zwiększona dodatkowym elementem poza modułem.

Magistrala I²C doprowadzona jest do złącza I²C, rezystory R1, R2 zapewniają jej polaryzację.



Rysunek 1. Schemat wewnętrzny układu A3901 (za notą Allegro Microsystems)

Wykaz elementów:

Półprzewodniki:
 U1: PCA9632DP2 (TSSOP10_050)
 U2: A3901SEJTR-T (DFN10)

Rezystory: (SMD0603)
 R1, R2: 4,7 kΩ

Kondensatory:
 C1: 0,1 μF ceramiczny (SMD0603)
 CE1: 100 μF/10 V elektrolityczny miniaturowy
 C2: 4,7 μF ceramiczny (SMD0603)

Pozostałe:
 M1, M2: złącze SIP2 2,54 mm
 PWR: złącze śrubowe DG381-3.5-2
 RP1: drabinka rezystorowa 47 kΩ (CRA06S08)
 VCC: zwora – opcja (SMD0603)

Montaż i uruchomienie

Moduł zmontowany jest na dwustronnej płytce drukowanej o wymiarach 20×20 mm, której schemat został pokazany na **rysunku 4**. Montaż jest typowy, należy tylko zwrócić uwagę na przylutowanie padu termicznego obudowy U1, dla zapewnienia prawidłowego odprowadzania ciepła i ustawienia adresu I²C zworami A1, A0.

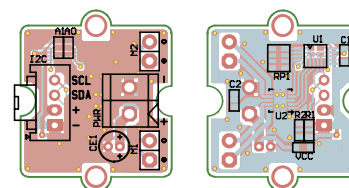
Zmontowany moduł nie wymaga uruchamiania. Sterowanie silnikami odbywa się

poprzez odpowiednią konfigurację generatorów PWM układu PCA9632. Sterując GPIO i generatorami, można ustawić stany logiczne 0/1, zmieniając odpowiednio sterowanie silnikiem, a generowanie sygnału PWM podłączonego do jednego z wejść A3901 umożliwi płynną regulację obrotów w odpowiadającym kierunku.

Do sprawdzenia działania można wykorzystać Raspberry Pi i skrypt z **listingu 1**. Po podłączeniu zasilania silników i magistrali I²C

modułu, obecność układu na magistrali sprawdzamy poleceniem: `i2cdetect -y 1` powinien zostać wskazany adres PCA9632 z zakresu 0x60...0x63 odpowiadający ustawieniu zwór A1, A0. Jeżeli adres został zmieniony z 0x63 (A1, A0 = 1), należy uwzględnić to, edytując skrypt testowy.

Adam Tatuś, EP



Rysunek 4. Schemat płytki PCB

Listing 1. Skrypt testowy

```
#!/bin/bash
echo "A3901 MicroMotor Driver ADR:0x63"

i2ctransfer -y 1 w13@0x63 0x80 0x80 0x14 0x00 0x00 0x00 0x00 0x80 0x00 0xFF 0xE$

echo "Stop 1"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x00
sleep 2

echo "Left 1 100%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x01
sleep 2

echo "Brake 1"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x05
sleep 2

echo "Right 1 100%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x04
sleep 2

echo "Stop 1"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x00
sleep 2

echo "Left 1 50%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x09
i2cset -y 1 0x63 0x03 0x7F
sleep 2

echo "Stop 1"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x00
sleep 2

echo "Right 1 50%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x06
i2cset -y 1 0x63 0x02 0x7F
sleep 2

echo "Stop 1"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x00
sleep 2

echo "Stop 2"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x00
sleep 2

echo "Left 2 100%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x10
sleep 2

echo "Brake 2"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x50
sleep 2

echo "Right 2 100%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x40
sleep 2

echo "Left 2 50%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x90
i2cset -y 1 0x63 0x05 0x7F
sleep 2

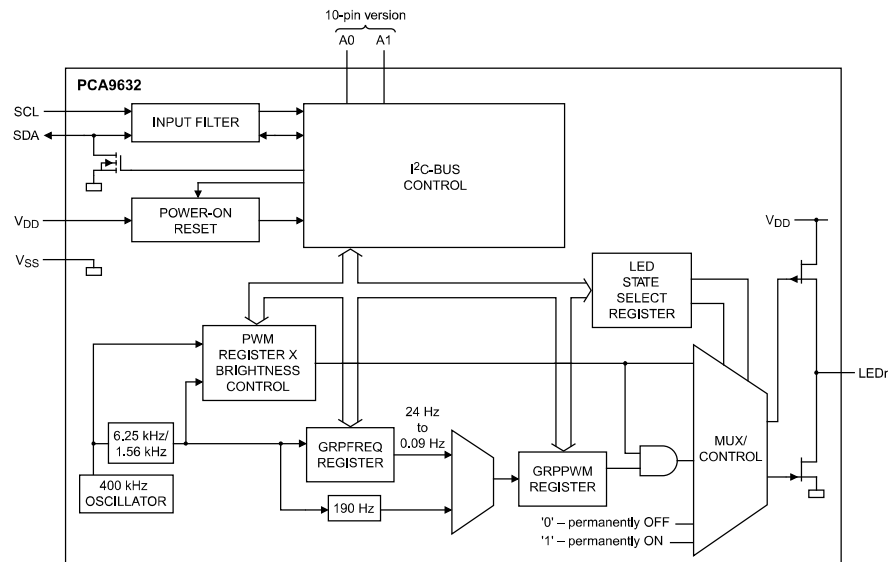
echo "Stop 2"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x00
sleep 2

echo "Right 2 50%"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x60
i2cset -y 1 0x63 0x04 0x7F
sleep 2

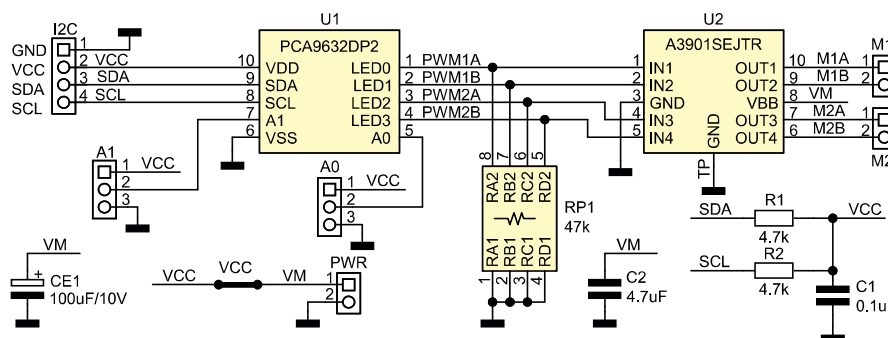
echo "Stop 2"
i2cset -y 1 0x63 0x08 0x00
sleep 2
```

Tabela 1. Logika wejść sterujących A3901

IN1/3	IN2/4	OUT1	OUT2	OUT3	OUT4	Tryb
0	0	OFF	OFF	OFF	OFF	Hi-Z (Sleep Mode)/Coast
1	0	H	L	H	L	Forward
0	1	L	H	L	H	Reverse
1	1	L	L	L	L	Brake



Rysunek 2. Schemat wewnętrzny układu PCA9632 (za notą NXP)



Rysunek 3. Schemat ideowy sterownika