

Czterokanałowy moduł przekaźnikowy sterowany I²C

Minimoduł z czterema przekaźnikami sterowanymi poprzez magistralę I²C dla Raspberry Pi, Arduino, STM32 i nie tylko...

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony www.media.avt.pl

W ofercie AVT* AVT-5761

Podstawowe parametry:

- cztery przekaźniki jako elementy wykonawcze,
- sterowanie poprzez interfejs I²C,
- zasilanie napięciem 3.5 V,
- przystosowany do obciążeń niskonapięciowych 24 V/8 A.

Wykaz elementów:

Rezystory: (SMD0805)

- R1, R6, R7, R8, R9: 2,2 kΩ
- R2, R3: 10 kΩ
- R4: 100 kΩ
- R5: 360 kΩ

Kondensatory: (SMD0805)

- C1: 100 nF ceramiczny
- C2, C3: 10 μF ceramiczny
- CE2: 100 μF/10 V elektrolityczny

Półprzewodniki:

- LD: Led czerwona SMD0805
- LED1, LED2, LED3, LED4: Led zielona SMD0805
- D1, D2, D3, D4: BAT54WS
- Q1, Q2, Q3, Q4: BCR521E6327 (SOT-23)
- U1: PCA9536D (S08)
- U2: AP3417CKTR (SOT-23-5)

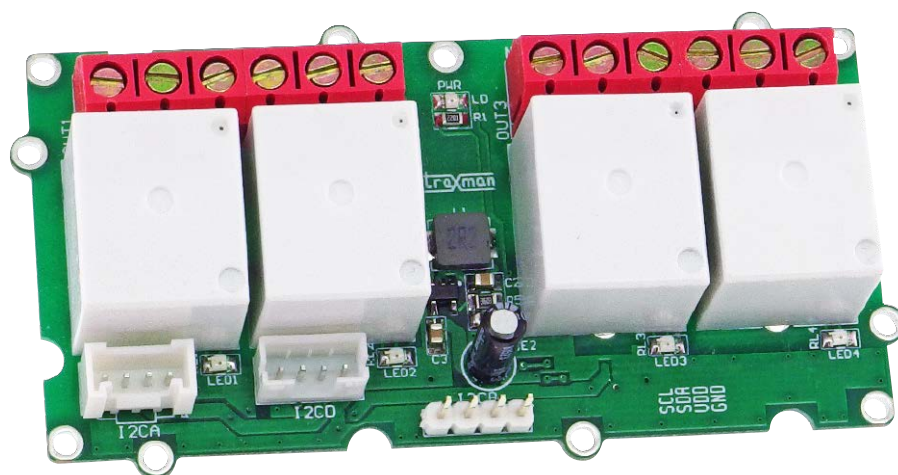
Pozostałe:

- L1: 2,2 μH dławik SMD HPI0530-2R2
- RL1, RL2, RL3, RL4: Przekaźnik RM50P-3.3V
- OUT1, OUT2, OUT3, OUT4: Złącze DG126-5.0-3
- I2CB: Złącze SIP4, 2,54 mm
- I2CC: Złącze JST 1 mm

Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu.

Wymagana umiejętność lutownia!

- 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 wzlutować 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 [B] (elementy wzlutowane 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 [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 <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: kity@avt.pl.



Podczas budowy prototypów urządzeń sterujących, czy to dla IoT czy domowej automatyki, jednym z podstawowych bloków funkcjonalnych są wyjścia przekaźnikowe. Jeżeli używamy kilku platform uruchomieniowych, warto mieć moduł który pracuje nie tylko w szerszym zakresie napięć zasilania 3...5 V, ale wyposażony jest w kilka najpopularniejszych rodzajów złączy dla magistrali I²C dla szybkiego prototypowania.

Budowa i działanie

Moduł bazuje na układzie PCA9536D, który jest ekspanderem 4xI/O magistrali I²C o ustalonym programowo kierunku działania. Schemat układu pokazano na **rysunku 1**.

Oprócz układu U1 typu PCA9536D zawiera przetwornicę obniżającą U2 typu AP3417, odpowiedzialną za dostarczanie napięcia ok. 2,8 V do zasilania cewek przekaźników RL1...4. Zastosowano przekaźniki miniaturowe typu RM50 z cewką 3,3 V, która posiada roboczy zakres napięć zasilania 2,25...3,9 V,

dzięki czemu moduł pracuje stabilnie w zakresie zasilania 3,3...5 V, bez przeciążania cewek przekaźników.

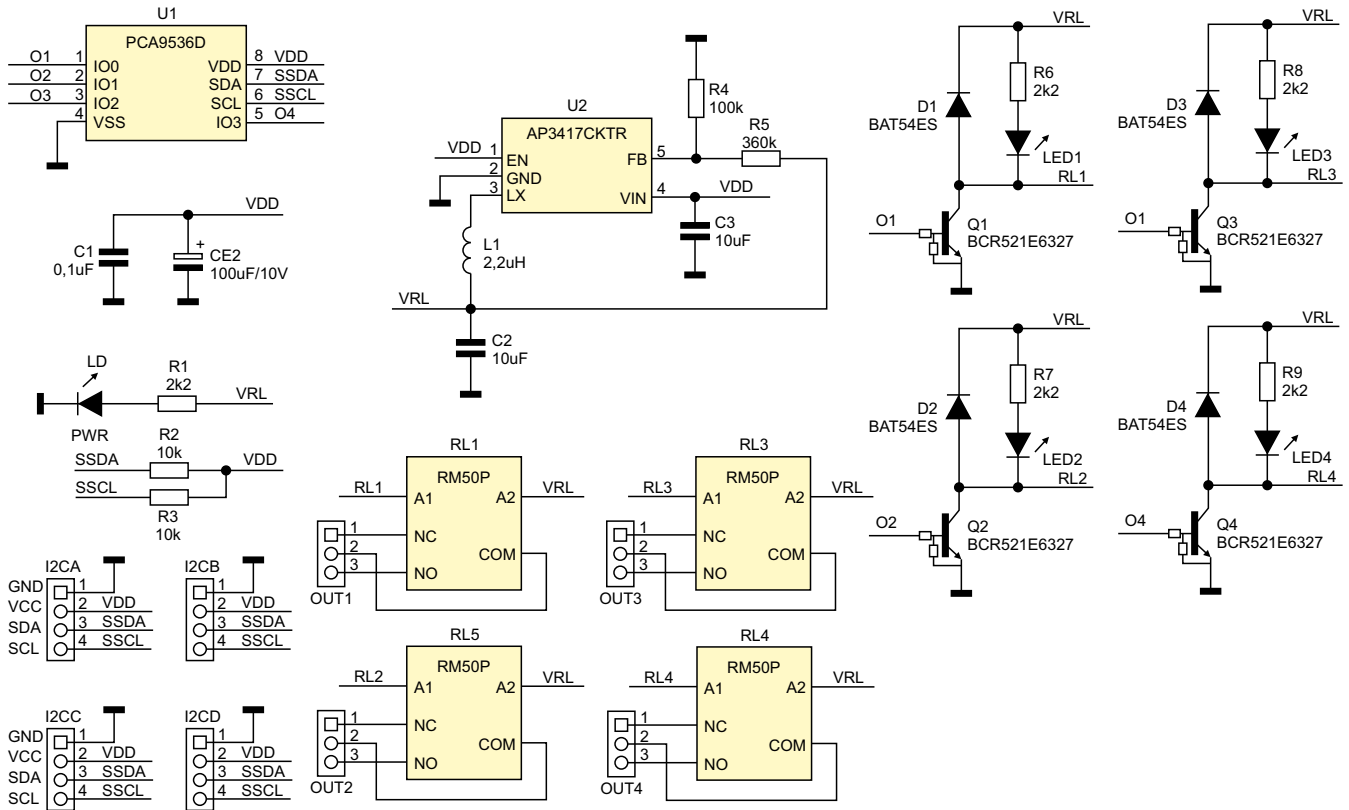
Jako drivery sterujące zastosowano tranzystory Q1...4 typu BCR521, które posiadają wbudowany dzielnik w obwodzie bazy, zmniejszający liczbę niezbędnych elementów. Wysterowanie przekaźnika sygnalizowane jest świeceniem odpowiedniej LED1...4.

Przełączne styki RL1...4 doprowadzone są do złączy śrubowych OUT1...4 typu ARK. Moduł przystosowany jest do obciążeń niskonapięciowych 24 V/8 A. Obecność zasilania sygnalizuje dioda LD.

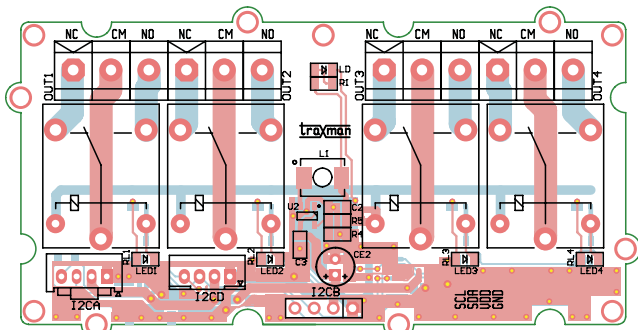
Złącza I2CA...D, służą do podłączenia magistrali I²C w standardzie Qwiic, Grove, JST 2 mm oraz przy pomocy złącza SIP4 zgodnego z Arduino Brick.

Montaż i uruchomienie

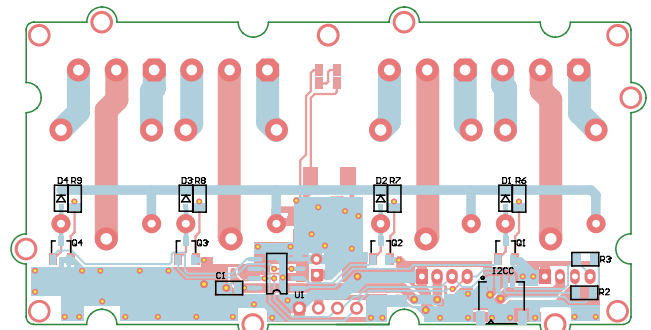
Układ zmontowany jest na dwustronnej płycie drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunkach 2 i 3**. Sposób



Rysunek 1. Schemat ideowy układu



Rysunek 2. Schemat i rozmieszczenie elementów na płytce PCB, strona TOP



Rysunek 3. Schemat i rozmieszczenie elementów na płytce PCB, strona BOTTOM

Listing 1. Skrypt testowy

```
#!/bin/bash
echo 'I2C_RLY4 - test'
i2cset -y 1 0x41 0x03 0x00
i2cset -y 1 0x41 0x01 0x00

echo 'Relay test'
x=1;
while [ $x -le 3 ] ; do

echo 'OUT1'
i2cset -y 1 0x41 0x01 0x01
sleep 1.0

echo 'OUT2'
i2cset -y 1 0x41 0x01 0x02
sleep 1.0

echo 'OUT3'
i2cset -y 1 0x41 0x01 0x04
sleep 1.0

echo 'OUT4'
i2cset -y 1 0x41 0x01 0x08
sleep 1.0

x=$((x + 1))
done

echo 'OUT OFF'
i2cset -y 1 0x41 0x01 0x00
```

montażu jest klasyczny i nie wymaga opisu, zmontowany moduł pokazuje fotografia tytułowa.

Przed podłączeniem modułu należy sprawdzić czy system zasilania współpracującego układu dysponuje mocą ok. 1,5 W tyle wynosi maksymalna moc pobierana przez cztery załączone przekaźniki. W samym module należy sprawdzić czy pracuje przetwornica U2 dostarczając napięcia 2,7...2,9 V dla cewek przekaźników.

Do obsługi układu PCA9536 wystarczy zapisać do dwóch z czterech rejestrów układu. Adres bazowy PCA9536D to 0x41, układ posiada cztery rejestry (producent nazywa je poleceniami):

- 0x00 – odczyt stanu wyprowadzeń,
- 0x01 – zapis stanu wyprowadzeń,
- 0x02 – rejestr polaryzacji wejść,
- 0x03 – rejestr kierunku wyprowadzeń.

Rejestr pod adresem 0x03 określa konfigurację wyprowadzeń, ustawienie

wartości 0x00 konfiguruje wyprowadzenia jako wyjścia, pod adresem 0x01 mamy dostęp do portów wyjściowych, ustawienie wartości 1 ustawia stan wysoki, wartość 0 stan niski wyprowadzenia. Bit 0 w rejestrach odpowiada wyprowadzeniu IO0, bit 3 wyprowadzeniu IO3, bity 4...7 są niewykorzystane. Prosty skrypt testowy Po ustawieniu skryptu jako wykonywalnego poleceniem:

```
sudo chmod +x ./PCA9536.sh
i uruchomieniu:
./PCA9536.sh
```

należy sprawdzić czy przekaźniki załączają się kolejno w cyklu od OUT1 do OUT4 trzykrotnie i wyłączają się wszystkie na zakończenie skryptu. Jeżeli wszystko działa, można moduł zastosować w we własnej aplikacji.

Adam Tatus
adam.tatus@ep.com.pl