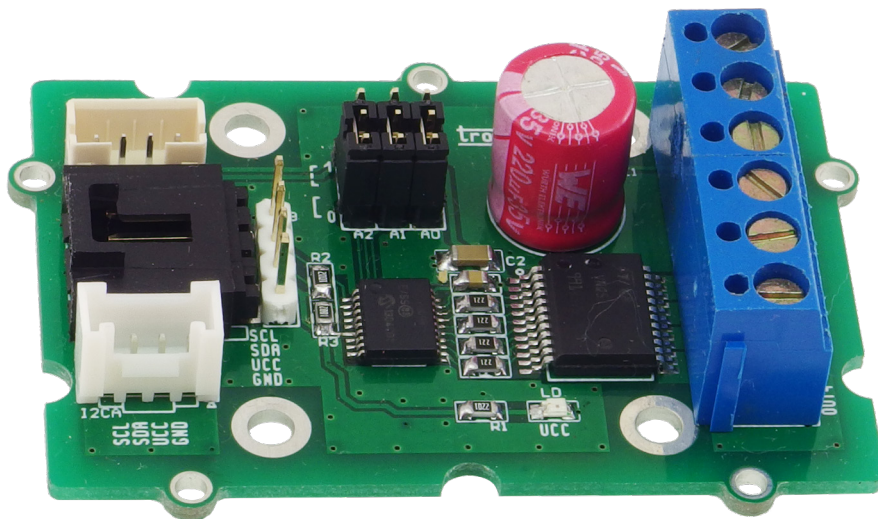


# Moduł wyjść dużej mocy z kontrolą poprzez I<sup>2</sup>C

Minimoduł czterech wyjść ze stopniem mocy i monitorowaniem stanu obciążenia znajdzie zastosowanie w bardziej wymagających aplikacjach, gdzie oprócz możliwości sterowania wyjściem, konieczne jest też zabezpieczenie obciążenia oraz monitorowanie jego stanu np. cewki elektromagnesu, zaworu lub ciągłości grzałki. Będzie dobrym rozszerzeniem możliwości płytek typu Arduino, Raspberry Pi, itp.

## Budowa i działanie

Moduł zbudowany jest w oparciu na dobrze znanym ekspanderze ośmiu wejść/wyjść cyfrowych MCP23008S oraz układzie czterokanałowego drivera High-Side typu VNQ5160K-E. Schemat wewnętrzny układu VNQ5160K-E pokazano na rysunku 1. Schemat ideowy modułu został pokazany na rysunku 2. Sygnały magistrali I<sup>2</sup>C wraz z zasilaniem części cyfrowej doprowadzone są do złącza I2Cx



umożliwiających podłączenie zgodne ze standardami spotykanymi w najpopularniejszych zestawach uruchomieniowych.

Układ ekspandera U1 ma możliwość ustawienia adresu bazowego I<sup>2</sup>C za pomocą zwór A0, A1, A2, co pozwala na podłączenie do jednej magistrali maksymalnie ośmiu modułów. Wyprowadzenia wyjściowe (GP1, GP3, GP5, GP7) podłączone są bezpośrednio do wejść IN1...IN4 układu VNQ5160K-E. Wyprowadzenia, które pracują jako wejścia (GP0, GP2, GP4, GP6) mają dodatkowe rezystory ograniczające prąd, zabezpieczające je w przypadku błędnej konfiguracji MCP23008.

Sygnały wyjściowe z driverów U2 doprowadzone są do złącza OUT. Bufory typu High-Side dostosowane są do pracy z obciążeniem podłączonym do masy układu, w stanie aktywnym podając napięcie zasilania na zaciski wyjściowe. Część wysokoprądowa modułu wymaga osobnego zasilania, doprowadzonego poprzez złącze OUT. Układ U2 pracuje poprawnie w zakresie napięć 4,5...36 V, umożliwiając sterowanie obciążen do 5 A (5,4 A to limit ogranicznika

prądowego) na kanał. Przy obciążeniu wszystkich wyjść należy zmniejszyć prąd ze względu na temperaturę U2 lub zastosować odpowiednie chłodzenie. VNQ5160K-E steruje obciążeniami rezystancyjnymi i indukcyjnymi mając wbudowane zabezpieczenia przed przekroczeniem temperatury, zwarcie, zbyt wysokim napięciem zasilania oraz dodatkowo układ łagodzący udar prądowy w momencie załączenia.

Każde z wyjść zawiera wyjście statusu określające stan obciążenia m.in. rozwarście wysterowanego wyjścia lub zwarcie do plusa w stanie wyłączonym. Umożliwia to określenie podstawowych usterek, takich jak np. przerwa w cewce zaworu lub elektromagnesu, przepalenie się włókna żarówki, usterka okablowania, odłączenie elementu wykonawczego od układu itp. Wyjścia statusu U2 są typu otwarty dren i wymagają załączenia rezystora podwieszającego na wyprowadzeniach U1.

Moduł może być zasilany napięciami z zakresu 2,7...5 V dla logiki i 5...30 V dla części mocy. Dioda LD sygnalizuje obecność zasilania. Kondensator odsprężający

**Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)**

**W ofercie AVT\* AVT-----**

### Podstawowe parametry:

- zakres napięcia na wyjściach: 5...30 V,
- maksymalne obciążenie każdego z wyjść: 5,4 A
- wbudowane zabezpieczenia przed przekroczeniem temperatury, zwarcie, zbyt wysokim napięciem zasilania,
- układ łagodzący udar prądowy w momencie załączenia,
- zasilanie części sterującej: 2,7...5 V,
- sterowanie i kontrola poprzez interfejs I<sup>2</sup>C.

### Wykaz elementów:

Rezystory: (SMD0805)

R1: 2,2 kΩ  
R2, R3: 10 kΩ  
R7...R10: 220 Ω

### Kondensatory:

C1: 0,1 μF/10 V SMD0805  
C2: 0,1 μF/50 V SMD1206  
CE1: 220 μF/50 V elektrolityczny

### Półprzewodniki:

LD: led zielona SMD0805  
U1: MCP23008SS SSOP20  
U2: VNQ5160K-E POWERS024

### Pozostałe:

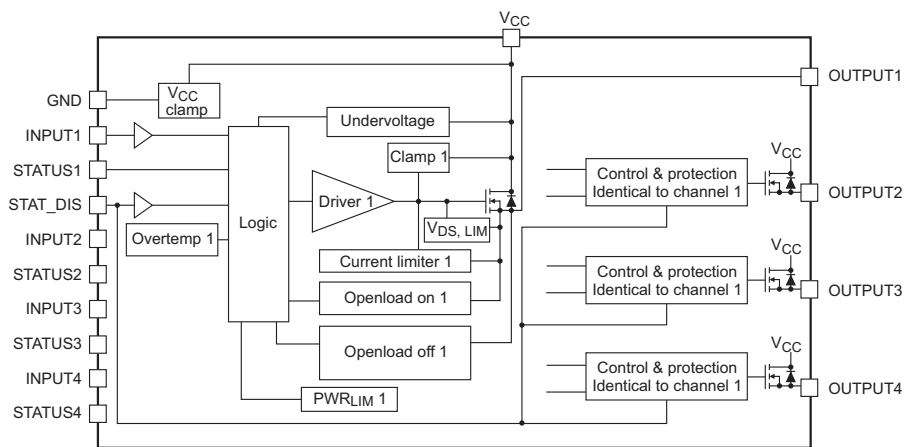
A0, A1, A2: złącze SIP3, 2,54 mm + zwora  
I2CB: złącze SIP4, 2,54 mm  
I2CC: złącze JST4, 1 mm  
OUT: złącze śrubowe 5 mm 6 pin

**Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutownia!

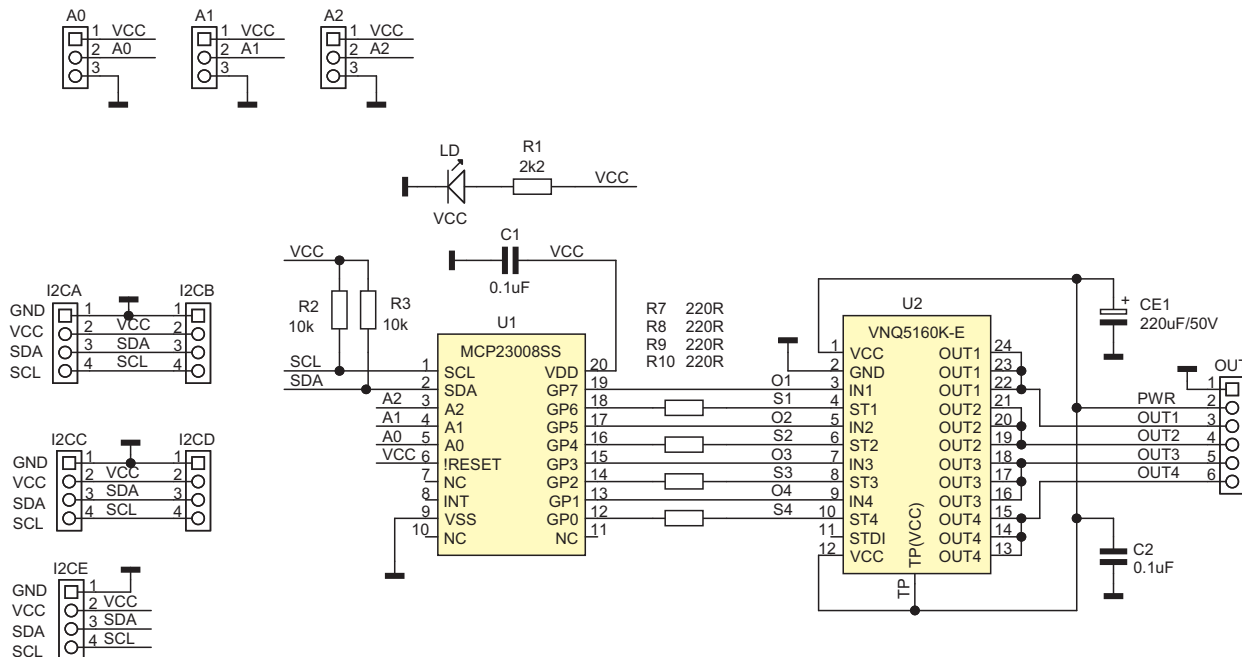
Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] - jeśli występuje w projekcji), które należy samodzielnie wlutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

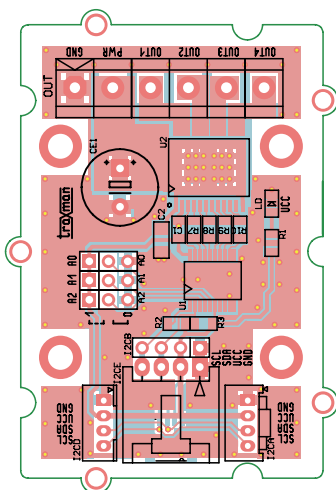
- wersja [C] - zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wlutowane w płytkę PCB)
  - wersja [A] - płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
    - wersja [A\*] - płytkę drukowaną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



Rysunek 1. Schemat wewnętrzny VNQ5160K-E (za notą ST)



Rysunek 2. Schemat modułu



Rysunek 3. Schemat płytki drukowanej

CE1 zapewnia minimalną wymaganą filtrację, przy obciążeniach pobierających duże prądy impulsowo należy zadbać o dodatkową filtrację.

### Montaż i uruchomienie

Moduł zmontowany został na dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie

elementów pokazano na **rysunku 3**. Sposób montażu jest klasyczny i nie wymaga opisu, należy zwrócić tylko uwagę na prawidłowe przylutowanie pada termicznego U2.

Dla sprawdzenia modułu podłączonego do Raspberry Pi można użyć narzędzia z pakietu i2ctools. Przed podłączeniem modułu, należy ustawić zworkami adres I<sup>2</sup>C, domyślnie 0x20, czyli wszystkie zwory w położeniu 0. Poleceniem `i2cdetect -y 1` sprawdzamy obecność modułu na magistrali:

```
$ i2cdetect -y 1
00:  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
10:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
20:  20  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
30:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
40:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
50:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
60:  --  61 62 63  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
70:  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --  --
```

Kilkoma poleceniami konfigurujemy MCP23008, w pierwszej kolejności konfigurujemy kierunek wejście/wyjście dla każdego pinu (rejestr IODIR, 0x00):

```
$ i2cset -y 1 0x20 0x00 0x55
```

Następnie załączamy rezystory podciągające (rejestr GPPU 0x06):

```
$ i2cset -y 1 0x20 0x06 0x55
```

Do wyjścia OUT podłączamy zasilanie części mocy i obciążenie (np. akumulator 12 V i żarówkę 5 W podłączoną pomiędzy OUT1 a masę), ustawiamy stan rejestru wyjściowego dla pinu GP1 (rejestr OLAT 0x0A), wyłączając napięcie na obciążeniu poleceniem:

```
$ i2cset -y 1 0x20 0x0a 0x00
```

Załączenie zasilania odbywa się poleceniem:

```
$ i2cset -y 1 0x20 0x0a 0x02
```

Stan obciążenia można sprawdzić, odczytując stan wejścia GP0 (rejestr GPIO 0x09):

```
$ i2cget -y 1 0x20 0x09
0x57
```

Po przerwaniu obwodu żarówki odczytujemy ponownie GP0:

```
$ i2cget -y 1 0x20 0x09
0x56
```

Polecenie zwróci zmieniony stan GP0, czyli zasygnalizuje przerwę w obciążeniu. Po krótkim sprawdzeniu pozostałych wyjść, można zabrać się do oprogramowania modułu we własnej aplikacji.

Adam Tatus, EP  
adam.tatus@ep.com.pl

REKLAMA

# HUB INFORMACYJNY

## WEBINARIA DLA PRZEMYSŁU

### W OKRESIE COVID-19

Aktualne informacje o webinarach branżowych.  
Zobacz: [www.automatykab2b.pl/hub-informacyjny](http://www.automatykab2b.pl/hub-informacyjny)

