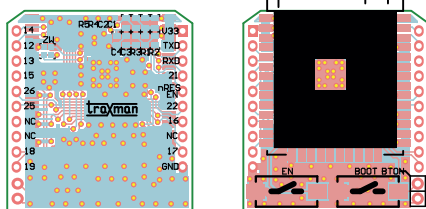
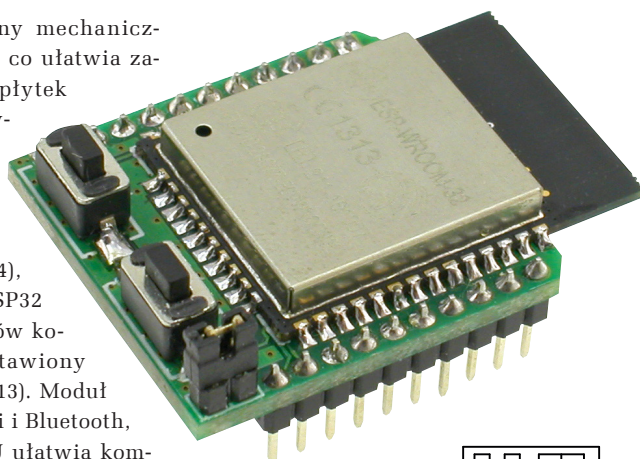


# Moduł dla Internetu Rzeczy z ESP-WROOM32

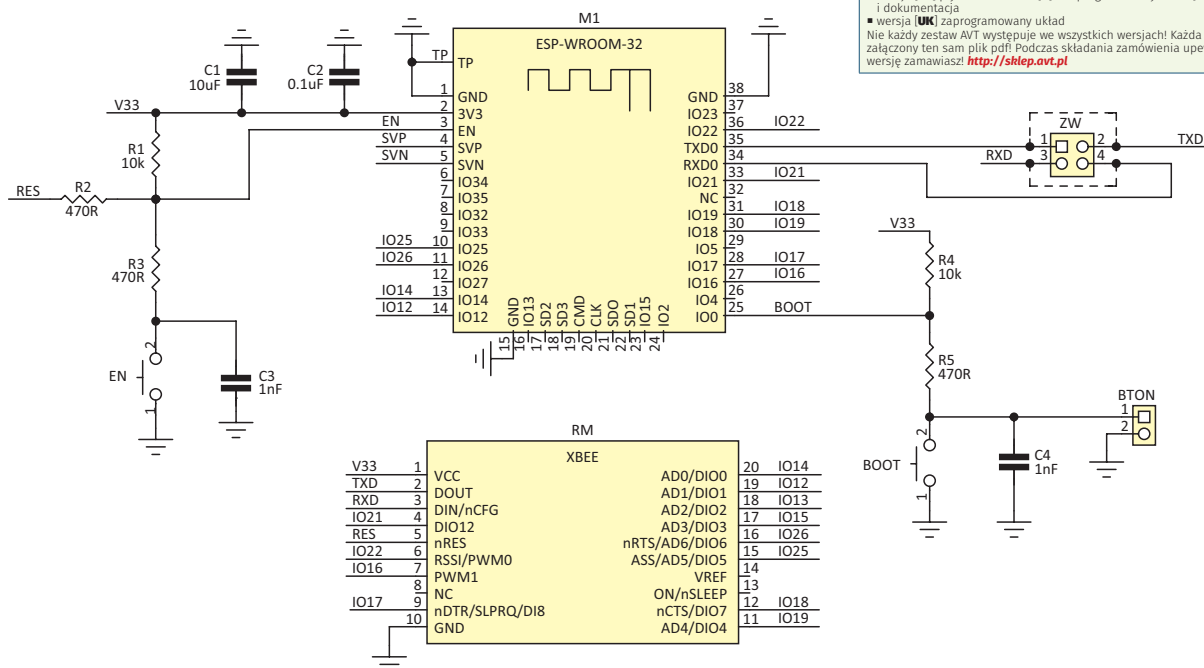
Internet Rzeczy stał się rzeczywistością, więc nie ma na co czekać i warto wprowadzić swoje aplikacje w nową rzeczywistość, tym bardziej że do dystrybucji wprowadzono kolejny moduł firmy Espressif z układem ESP32 o możliwościach znacznie większych od ESP8266.

Moduł ESP32 jest zgodny mechanicznie ze standardem XBee, co ułatwia zastosowanie w szeregu płytek uruchomieniowych wyposażonych w zgodną podstawkę, m.in.: Raspberry Pi (AVT1854 z EP 6/2015), Launchpad (AVT5476 z EP 11/2014), Arduino i inne. Układ ESP32 uzupełnia zestaw modułów komunikacyjnych przedstawiony w EP 9/2015 (kity AVT5513). Moduł obsługuje standardy Wi-Fi i Bluetooth, a dzięki wydajnemu CPU ułatwia kompleksową realizację rozwiązań IoT. Układ ma wsparcie programowe udostępnione przez producenta ESP-IDF (Espressif-IoT Development Framework) oraz dla miłośników Arduino przez ESP32 Arduino Core, dzięki któremu integruje się w środowisku. Schemat ideowy modułu pokazano na rysunku 1.

Komunikacja z modulem odbywa się poprzez port szeregowy DIN/DOUT. Możliwe



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu Xbee z ESP32



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu Xbee z ESP32

## DODATKOWE MATERIAŁY DO POBRANIA ZE STRONY:

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

### W ofercie AVT\*

AVT-----

### Wykaz elementów:

- R1, R4: 10 kΩ/5% (SMD 0603)
- R2, R3, R5: 470 Ω/5% (SMD 0603)
- C1: 10 μF (SMD 0603)
- C2: 0,1 μF (SMD 0603)
- C3, C4: 1 nF (SMD 0603)
- M1: ESP-WROOM-32 (moduł Espressif)
- BOOT, EN: przycisk TACT SMD 6 mm×3 mm
- BTON: złącze szpilkowe SIP2 + zwora
- RM: złącza szpilkowe SIP10
- ZW: zwora na płytce, opis w tekście

### Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):

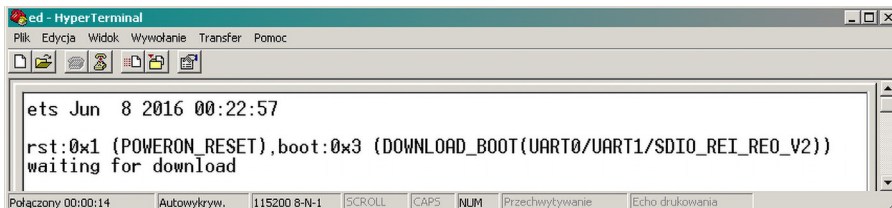
- AVT-5513 Moduły do komunikacji szeregowej Xbee dla Raspberry Pi i nie tylko (EP 9/2015)
- AVT-1773 Xbee Mini – łączność bezprzewodowa (EP 9/2013)
- AVT-5332 ZigT system kontrolno-pomiarowy pracujący z użyciem łączności ZigBee (EP 3/2012)

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!  
 Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie Kitem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować 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 wylutowane w płytce PCB)  
 ■ wersja [A] płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacja  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają 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://shlep.avt.pl>



**Rysunek 3. Informacja o możliwości połączenia z modułem wyświetlana przez Windows 10**

jest wykorzystanie kilku pinów GPIO wbudowanego procesora (np. w aplikacjach samodzielnich, bez zewnętrznego procesora). Przycisk EN umożliwia restart modułu,



**Rysunek 4. Komunikat wyświetlany w oknie terminalu – oczekiwanie na załadowanie oprogramowania**

BOOT wprowadza moduł w tryb programowania. Zwora BTON dubluje działanie przycisku, gdy programowanie będzie wymagało dłuższego przytrzymania. Układ zasilany jest napięciem 3,3 V i w tym standardzie powinny być także sygnały GPIO.

Moduł z ESP32 zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Po montażu należy zewrzeć kropłą cyny zwory testowe (Bottom layer) 1 z 2 oraz 3 z 4. Dla szybkiego sprawdzenia poprawności działania modułu ESP32 możemy podłączyć go z płytką bazową konwertera XBee\_PC (lub dowolną USB/Serial zgodną z CMOS 3,3 V oraz zasilaczem 3,3 V/300 mA). Do komunikacji z ESP będzie potrzebny terminal znakowy. Po ustawieniu parametrów transmisji 115200, 8, n, 1 (CR+LF) i połączeniu z modułem układ ESP32 zgłasza się wbudowaną aplikacją Soft\_AP i po pomyślnym bootowaniu potwierdza ten fakt w terminalu za pomocą komunikatu:

```
!!!ready!!!
mode : softAP(26:0a:c4:03:31:d0)
dhcp server start:(ip: 192.xxx.xxx.1, mask:
255.xxx.255.0, gw: 192.xxx.xxx.1)
+WIFI:AP_START
```

Pełni przy tym funkcje punktu dostępowego, z którym można nawiązać połączenia za pomocą dowolnego urządzenia Wi-Fi (**rysunek 3**), co świadczy o poprawnym działaniu modułu. Dalsze działania zależą od preferowanego środowiska, należy tylko pamiętać o „ręcznym” wprowadzeniu modułu w tryb programowania przez naciśnięcie przycisku EN i założenie zwory BTON lub przytrzymanie przycisku BOOT i puszczenie przycisku EN, co potwierdzone jest w terminalu (**rysunek 4**). Po wgraniu aplikacji, należy zdjąć zworę BTON i zrestartować moduł. Jeżeli wszystko wstępnie zadziałało, nie pozostaje nic innego, jak przejście do zbudowania własnego urządzenia dostępnego z całego świata!

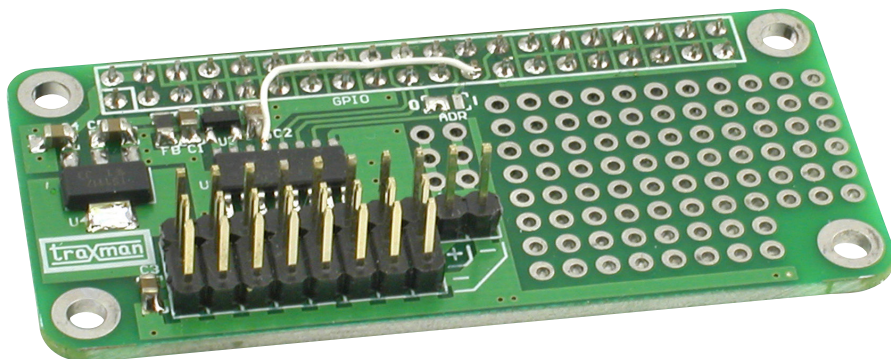
**Adam Tatuś, EP**

# Płytkę wejść analogowych dla Raspberry Pi Zero

*Raspberry Pi Zero w przeciwieństwie do większości zestawów uruchomieniowych nie ma wejść analogowych. Przedstawiony moduł umożliwia wyposażenie niewielkim kosztem komputerka Pi Zero w 8 wejść analogowych o rozdzielczości 10 bitów.*

Jako przetwornik A/C zastosowano układ firmy Microchip typu MCP3008. Jego atutami są umiarkowana cena, dobre parametry oraz – co najważniejsze – dostępność gotowych rozwiązań programowych umożliwiająca szybkie wykorzystanie modułu w praktyce. Po zmianie oprogramowania możliwe jest też zastąpienie MCP3008 układem MCP3208 o rozdzielczości 12 bitów.

Układ MCP3008 zawiera 8-wejściowy multiplexer analogowy, 10-bitowy przetwornik



A/C SAR oraz interfejs SPI. Do poprawnej pracy MCP3008 wymaga tylko napięcia odniesienia, które jest generowane przez układ U3 typu MCP3020 (Vref=2048 mV). Przetwornik jest zasilany za pomocą stabilizatora U2 LDO zapewniającego napięcie zasilające 3,3 V.

Schemat modułu wejść analogowych pokazano na **rysunku 1**. Wszystkie sygnały

wejściowe oraz zasilanie 3,3 V są doprowadzone do złączy AIX typu SIP3 zgodnych z Arduino, ułatwiających sprawne podłączenie czujników. Przetwornik współpracuje z Raspberry, wykorzystując interfejs SPI. Konfiguracja adresu interfejsu (SPI0 lub SPI1) jest możliwa za pomocą zwory ADR. Maksymalna wartość napięcia wejściowego

**DODATKOWE MATERIAŁY DO POBRANIA ZE STRONY:**

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

W ofercie AVT\*

AVT

Wykaz elementów:

C1...C3: 1 μF (SMD 0805)

C4, C5: 10 μF (SMD 0805)

U1: MCP3008I/ST (SO16)

U2: LM1117-3.3 (SPT223)

U3: REF3020 (SOT23)

ADR: zwora

AI0...AI7: złącze szpilkowe SIP3

FB: 600 Ω/50 mA (peretka ferrytowa)

GPIO: IDC40 złącze IDC żeńskie

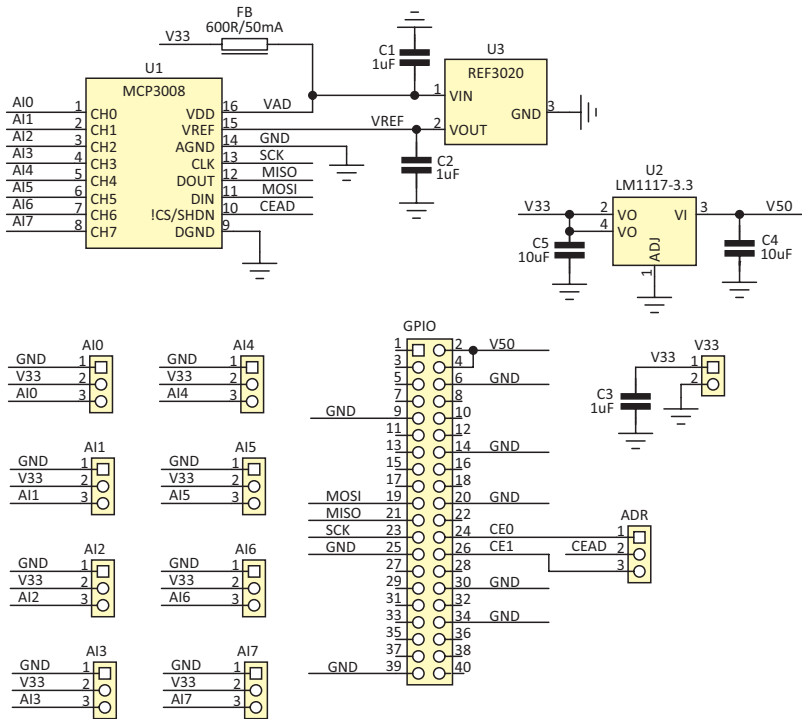
V33: złącze szpilkkowe SIP2

Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):

- AVT-1947 „Przenośny” zasilacz dla Raspberry Pi Zero (EP 2/2017)
- AVT-1939 Miniaturowa klawiatura USB do Raspberry Pi (EP 11/2016)
- AVT-1937 Płytko „domowej automatyki” dla Raspberry Pi Zero (EP 10/2016)
- AVT-1936 Combo Audio DAC dla Raspberry Pi (EP 10/2016)

**\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!**  
 Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie Kitem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wzlutować w dotychczasową 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 płytce PCB)  
 ■ wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 ■ wersja [A+] płytka drukowana [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>

przetwornika równa się 2,048 V, co daje ziarno przetwarzania 2 mV. Należy o tym pamiętać, aby nie uszkodzić układu U1. Jeżeli

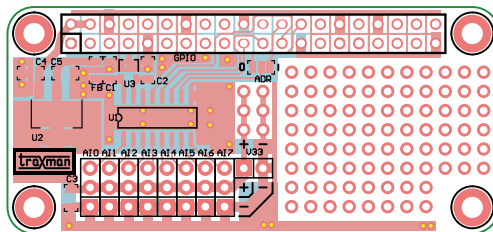


Rysunek 1. Schemat ideowy modułu wejść analogowych dla Raspberry Pi Zero

wygodniejszy, zakres to 0...3,3 V, można pominąć przy lutowaniu U3, zwierając wyprowadzenia U3 1 z 2, co ustawi Vref=3,3 V, poszerzając zakres.

Układ zmontowano na niewielkiej dwustronnej płytce drukowanej. Jej schemat montażowy pokazano na rysunku 2. Na płytce przewidziano niewielki obszar prototypowy. Sam montaż jest typowy i nie wymaga opisywania. Pomocna może być fotografia tytułowa.

Adam Tatuś, EP



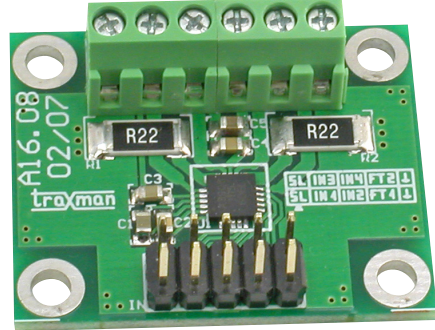
Rysunek 2. Schemat montażowy modułu wejść analogowych dla Raspberry Pi Zero

# Uniwersalny driver silnika małej mocy

*Niewielki moduł drivera silnika o małej mocy, przydatny w robotyce amatorskiej. Moduł jest nieskomplikowany w budowie dzięki zastosowaniu układu scalonego A3906.*

Firma Allegro Microsystems nie jest gigantem produkcji układów półprzewodnikowych, ale jest dobrze znana z wielu nietuzinkowych rozwiązań. Wśród jej produktów jest również zintegrowany, funkcjonalny driver silników A3906, którego schemat blokowy – zaczerpnięty z dokumentacji układu – pokazano na rysunku 1.

Układ A3906 zwiiera 2-kanalowy, niezależny stopień mocy o obciążalności do 1 A i napięciu pracy 2,5...9 V z wbudowanym układem zabezpieczenia przeciążeniowego. W zależności od sposobu sterowania, driver może współpracować z dwoma silnikami komutatorowymi DC lub z jednym silnikiem krokowym. Sposób sterowania wejść IN1...IN4 pokazano na rysunku 2. Wejście sterujące SLEEP (aktywowane poziomem niskim) umożliwia wprowadzenie układu w stan obniżonego poboru mocy. Wyjścia FL1 i FL2 (otwarty dren) sygnalizują zadziałanie układu zabezpieczenia prądowego. Próg zadziałania zabezpieczenia jest



ustalony na 200 mV. W zależności od wartości prądu silnika należy dobrać rezystory R1 i R2 dołączone do wyprowadzeń SENSE1, i SENSE2.

**DODATKOWE MATERIAŁY DO POBRANIA ZE STRONY:**  
[www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

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

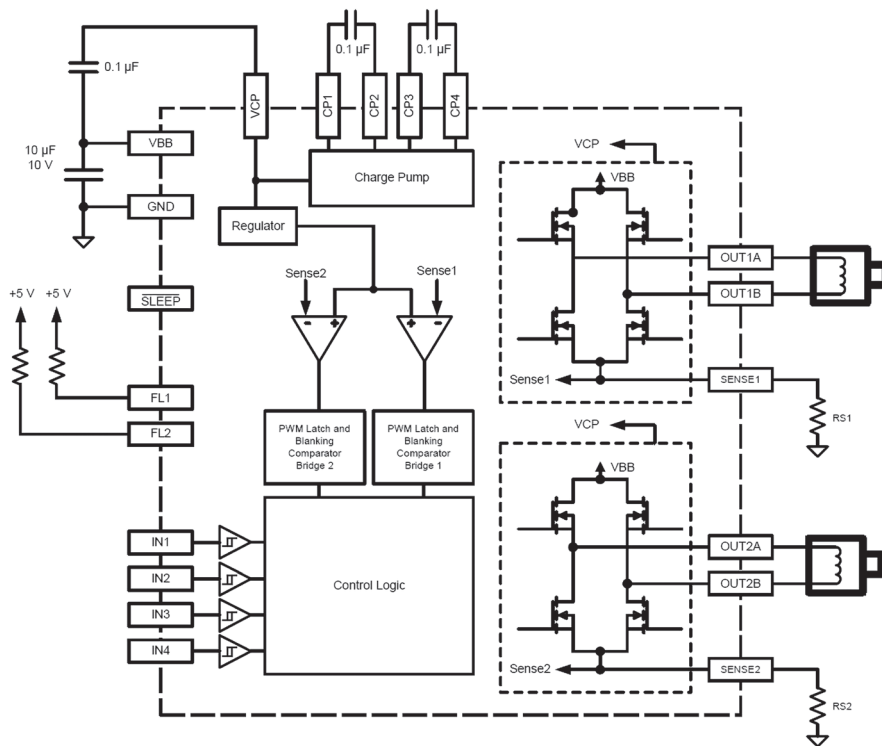
**Wykaz elementów:**

- R1, R2: 0.22 Ω/2 W (SMD 2512)
- C1...C4: 0,1 μF (SMD 0805)
- C5: 10 μF (SMD 0805)
- U1: A3906 (QFN20/050)
- IN: złącze IDC 2x5 pin
- M1, M2, PWR: DG381-3.5-2 (złącze kątowe, śrubowe 3,5 mm)

**Projekty pokrewne na [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl):**

- AVT-5612 Dwukierunkowy regulator obrotów silnika prądu stałego (EP 12/2017)
- AVT-5565 Sterownik silnika do napędu (EP 10/2016)
- AVT-1933 Sterownik silnika krokowego z opcją mikrokroku (EP 9/2016)
- AVT-1932 Sterownik silnika BLDC (EP 8/2016)

**\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutownicza!**  
 Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KiTem (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować 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 wylutowane w płytce PCB)  
 ■ wersja [A] płytka drukowana bez elementów i dokumentacja  
 Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, posiadają następujące dodatkowe wersje:  
 ■ wersja [A\*] płytka drukowana [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://slepep.avt.pl>



Rysunek 1. Schemat blokowy układu A3906

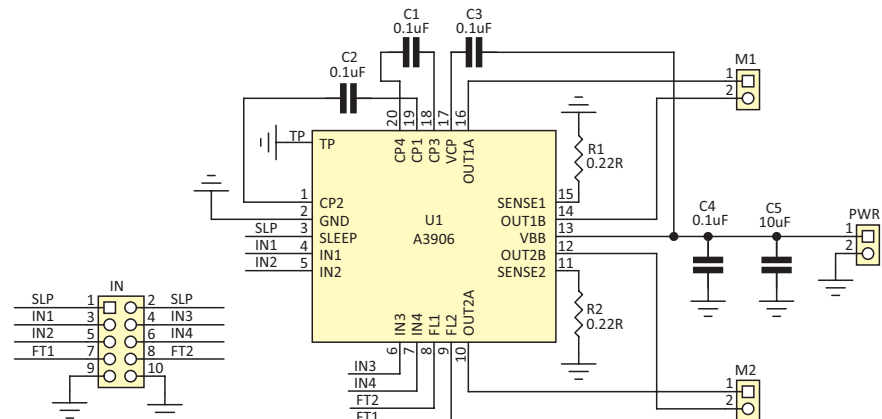
**DC Motor Operation**

IN1	IN2	IN3	IN4	OUT1A	OUT1B	OUT2A	OUT2B	Function
0	0	0	0	Off	Off	Off	Off	Disabled
1	0	1	0	High	Low	High	Low	Forward
0	1	0	1	Low	High	Low	High	Reverse
1	1	1	1	Low	Low	Low	Low	Brake

**Stepper Motor Operation**

IN1	IN2	IN3	IN4	OUT1A	OUT1B	OUT2A	OUT2B	Function
0	0	0	0	Off	Off	Off	Off	Disabled
1	0	1	0	High	Low	High	Low	Full Step 1
0	0	1	0	Off	Off	High	Low	–
0	1	1	0	Low	High	High	Low	Full Step 2
0	1	0	0	Low	High	Off	Off	–
0	1	0	1	Low	High	Low	High	Full Step 3
0	0	0	1	Off	Off	Low	High	–
1	0	0	1	High	Low	Low	High	Full Step 4
1	0	0	0	High	Low	Off	Off	–

Rysunek 2. Sterowanie układem A3906

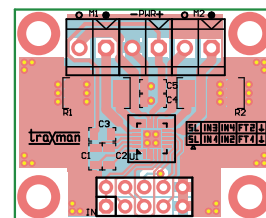


Rysunek 3. Schemat ideowy modułu z układem A3906

Schemat ideowy modułu drivera silnika pokazano na **rysunku 3**. Dzięki integracji wielu bloków funkcjonalnych aplikacja DRV8834 jest nieskomplikowana. Moduł jest zasilany napięciem stałym ze złącza PWR (2,5...9 V), które jest filtrowane za pomocą kondensatorów C4 oraz C5. Kondensatory C1...C3 są elementami pompy ładunkowej. Silniki są dołączane do złączy M1 i M2, a sterowane za pomocą przebiegów na złączu IN. W prototypie prąd ograniczenia jest ustalony na ok. 1 A (R1=R2=0,22 Ω).

Moduł zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej – jej schemat montażowy pokazano na **rysunku 4**. Sposób montażu jest typowy i nie wymaga opisywania. Pomocna może być fotografia tytułowa.

Adam Tatuś, EP



Rysunek 4. Schemat montażowy modułu z układem A3906