

# Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (3)

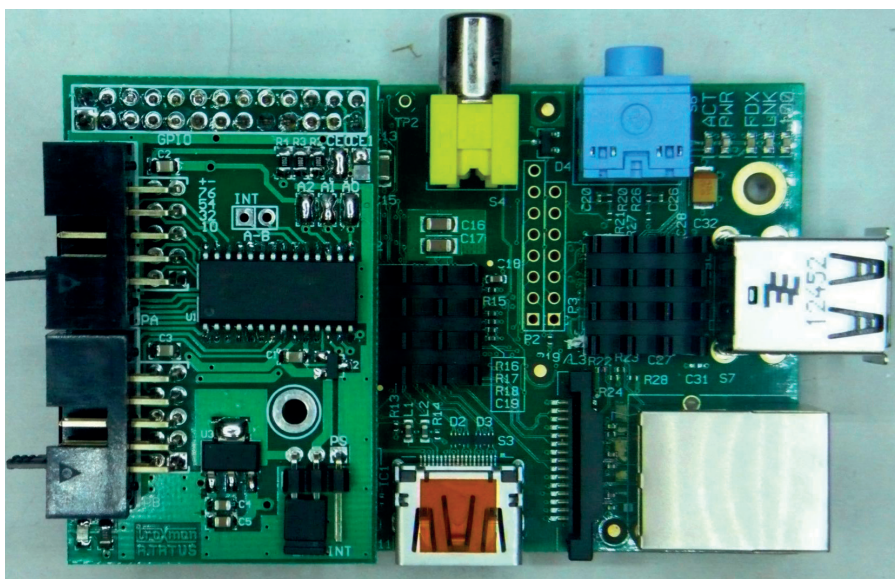
**AVT  
5412**

## RaspbPI\_DIO16, RaspbPI\_HUB, RaspbPI\_DCM

Komputerek Raspberry Pi staje się coraz popularny, zakres jego aplikacji rośnie niemal w tempie, geometrycznym. Oprócz typowych funkcji multimedialnych coraz częściej budowane są różne aplikacje sterujące między innymi do zastosowania w automatyce domowej.

Dla ułatwienia ich wykonywania opracowano szereg modułów rozszerzeń. Również my mamy propozycję dla użytkowników Raspberry Pi.

**Rekomendacje:** płytki rozszerzają możliwości aplikacji Raspberry Pi, ułatwiają jego zastosowanie w układach sterujących.



### RaspbPI\_DIO16: płytka cyfrowych portów I/O

Przedstawiona płytka umożliwia rozszerzenie funkcjonalności GPIO Raspberry Pi o dodatkowe 16 wejść/wyjść cyfrowych w standardzie 3,3 V. Płytkę wymaga Raspberry Pi Rev2. o rozmieszczeniu sygnałów GPIO-P1 przedstawionym w tabeli 1. Wykorzystany jest interfejs SPI oraz zasilanie 3,3/5 V.

Układ oparty jest o uniwersalny układ scalony ekspandera GPIO z interfejsem SPI typu MCP23S17. Ma on możliwość ustalenia adresu za pomocą linii A0...A2, co umożliwia zwiększenie liczby ekspanderów dołączonych do wspólnej magistrali SPI do ośmiu. Dla ułatwienia obsługi programowej ekspander ma możliwość generowania przerwań na podstawie poziomów na wyprowadzeniach portów A i B.

Schemat ideowy płytki ekspandera portów I/O pokazano na rysunku 1. Typową apli-

kację układu U1 uzupełniają układ generatora sygnału zerowania U2, układ stabilizatora U3 3.3 V, wraz z możliwością wyboru źródła zasilania, zwróć PS - pomiędzy 3.3 V z Raspberry Pi, a 3.3 V ze stabilizatora U3. Wybór źródła zasilania zależy od obciążenia wyjść układu, każde z wyjść MCP może być obciążone prądem 25mA, pod warunkiem nieprzekraczania sumarycznego prądu 125 mA wyprowadzenia VCC oraz traconej w układzie mocy. Dodatkowo kilkadziesiąt mA stanowiłoby niepotrzebne obciążenie wewnętrznego stabilizatora PI. Obecność zasilania sygnalizuje dioda LD. Sygnały IO portów U1 wyprowadzone są na złącza PA, PB typu IDC10. Zwory CE0,CE1 umożliwiają wybór kanału interfejsu SPI (domyślnie zwarte CE0, interfejs 0). Zwory A0..A2 ustalają adres układu U1 (domyślnie wszystkie trzy są zwarte, adres 0x20). Na złączce INT wyprowadzone są generowane przez U1 przerwania.

**W ofercie AVT\***  
AVT-5412 A

**Podstawowe informacje:**

- 16 dodatkowych wejść/wyjść cyfrowych CMOS/3,3 V.
- Na bazie ekspandera I/O typu MCP23S17.
- Sterowanie za pomocą SPI, adres ustalany sprzętowo za pomocą zworok.
- Zasilanie z płytki Raspberry Pi.

**Wykaz elementów:**
**Rezystory:**

- R1: 2,2 kΩ (SMD 0805)
- R2...R4: 10 kΩ (SMD 0805)

**Kondensatory:**

- C1...C3: 0, 1 μF (SMD 0805)
- C4, C5: 10 μF (SMD 0805)

**Półprzewodniki:**

- LD: dioda LED SMD
- U1: MCP23S17 (SO28W)
- U2: MCP100T (SOT-23)
- U3: LM1117-3.3 (SOT-223)

**Inne:**

- A0...A2, CE0, CE1: zwora
- GPIO CONN: złącze IDC26, przelotowe
- INT: złącze SIL2 2,54 mm (opcja)
- PA, PB: złącze IDC10 kątowe, z obudową
- PS: złącze SIP3 kątowe, ze zwróć

**Dodatkowe materiały na CD lub FTP:**
<ftp://ep.com.pl, user: 41650, pass: 742qofb6>

- wzory płytek PCB

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

**Projekty pokrewne na CD/FTP:**
*(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)*
**AVT-5402/2** Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (2) – Płytkę do komunikacji szeregowej EP 7/2013

**AVT-5402** Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (1) – Płytkę stykową, moduł I/O, moduł wejść analogowych EP 6/2013

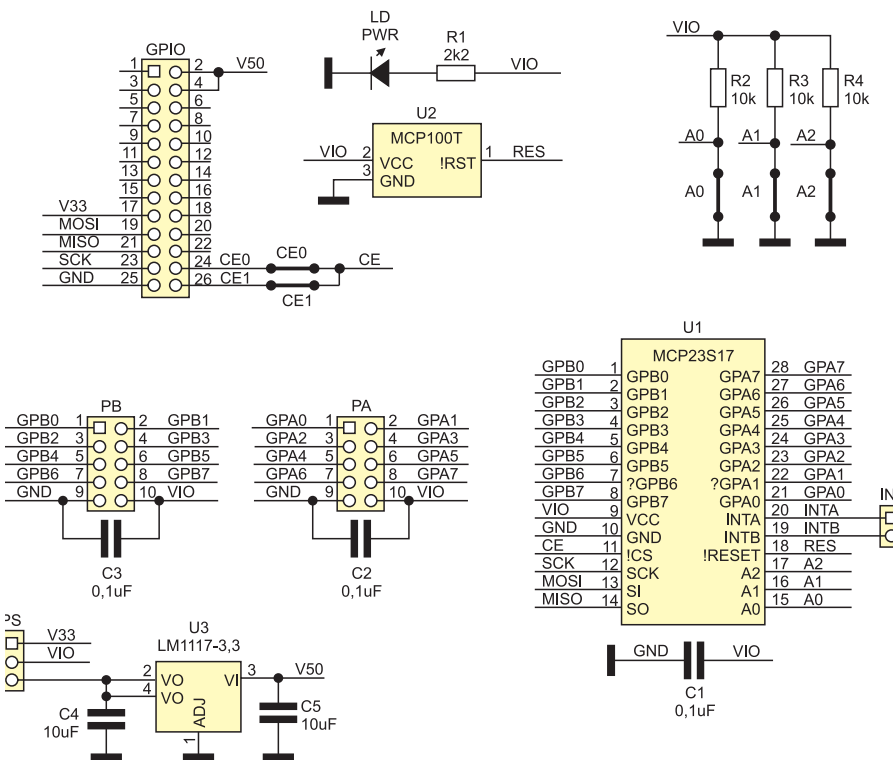
**\* Uwaga:**

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
 AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.  
 AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)  
 Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

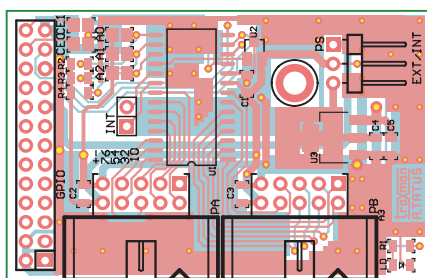
Układ zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów przedstawia rysunek 2. Montaż nie wymaga opisu. Podobnie jak w wypadku Arduino, jest możliwe łączenie płytek prototypowych w stosy („kanapki”), wymaga to jednak odnalezienia żeńskiego złącza przelotowego IDC26, co niestety nie jest łatwe. Można je zastąpić złączami przelotowymi 2xSIP10+IDC6 z Rev3 Arduino. Jeżeli nie

**Tabela 1. Rozmieszczenie sygnałów GPIO1 na złączu P1**

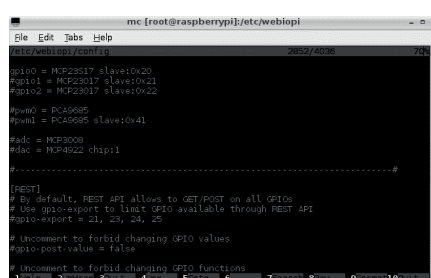
P1 GPIO				
Pin	Funkcja		Pin	
P1-01	3.3V	5V	P1-02	
P1-03	GPIO2(SDA)	5V	P1-04	
P1-05	GPIO3(SCL)	GND	P1-06	
P1-07	GPIO4	GPIO14(TXD)	P1-08	
P1-09	GND	GPIO15(RXD)	P1-10	
P1-11	GPIO17	GPIO18	P1-12	
P1-13	GPIO27	GND	P1-14	
P1-15	GPIO22	GPIO23	P1-16	
P1-17	3.3V	GPIO24	P1-18	
P1-19	GPIO10(MOSI)	GND	P1-20	
P1-21	GPIO9(MISO)	GPIO25	P1-22	
P1-23	GPIO11(SCLK)	GPIO8(CE0)	P1-24	
P1-25	GND	GPIO7(CE1)	P1-26	



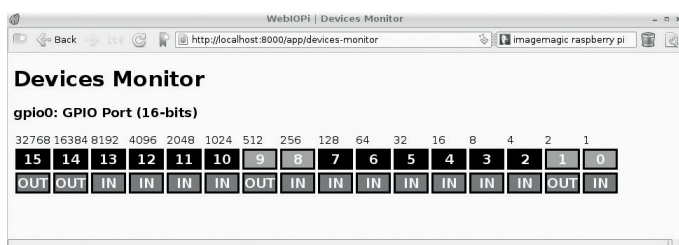
Rysunek 1. Schemat ideowy płytki modułu RaspbPI\_DIO16



Rysunek 2. Schemat montażowy płytki modułu RaspbPI\_DIO16



Rysunek 3. Konfiguracja MCP23S17 w WebIOPi



Rysunek 4. Obsługa MCP23S17 poprzez WebIOPi

jest wymagane „kanapkowanie”, jako GPIO lutujemy żeńskie złącze IDC26. Stabilność mocowania płytki zapewnia kołek M3x8 pomiędzy Raspberry a DIO16. Należy pamiętać o konieczności wlutowania zwór CE0/1, A0...2 dla odpowiedniej konfiguracji płytki.

Aby w praktyce najszybciej sprawdzić działanie modułu, polecam wykorzystanie WebIOPi (dokładny opis instalacji i użytkowania na <http://goo.gl/1fOKRi>). Instalacja z konsoli:

```
wget http://webiopi.googlecode.com/files/WebIOPi-0.6.0.tar.gz
tar xvzf WebIOPi-0.6.0.tar.gz
cd WebIOPi-0.6.0
sudo ./setup.sh
```

Przed uruchomieniem serwera jest konieczna edycja pliku konfiguracyjnego (użytkownik administrator):

```
/etc/webiopi/config
```

Dopisanie linii w sekcji [DEVICE] (rysunek 3):

```
gpio = MCP32S17 slave:0x20
```

Zapisanie zmian w pliku i uruchomienie serwera:

```
sudo /etc/init.d/webiopi start
```

Plik config z domyślnymi ustawieniami dołączony jest do dokumentacji projektu.

Po uruchomieniu przeglądarki internetowej, wpisaniu adresu <http://localhost:8000/> (użytkownik: *webiopi*, hasło: *raspberry*) i wybraniu linku *Device Monitor*, powinny być widoczne odczyty z wejść MCP23S17 (rysunek 4) oraz powinien być możliwy zapis wyjść. Łącząc odpowiednio wyprowadzenia złącz PA i PB można sprawdzić poprawność działania U1.

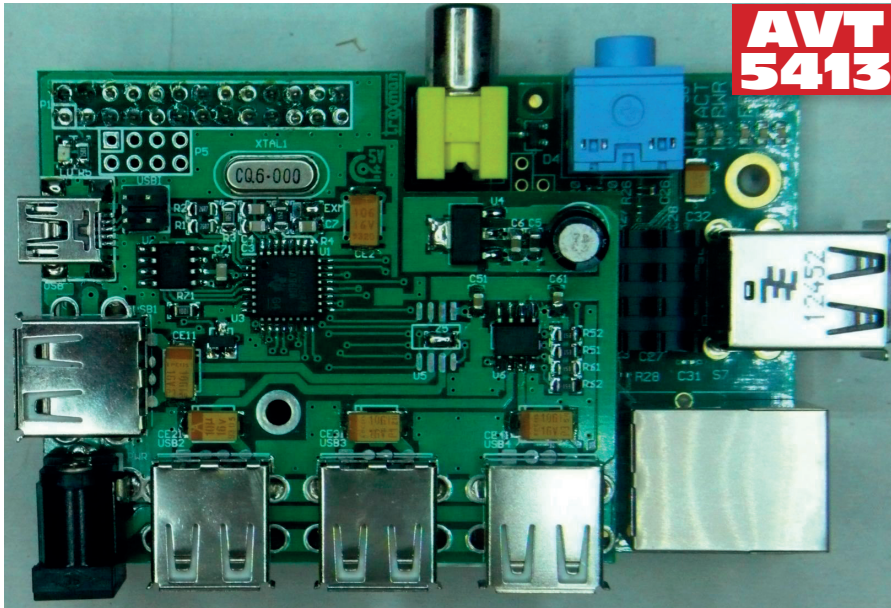
Oczywiście, jest możliwe użycie WebIOPi we własnych aplikacjach. Udostępnia ono biblioteki dla ponad 30 typowych układów AD/DA/IO i przetworników sygnałowych. Dokładny opis zastosowania WebIOPi można znaleźć w Wikipedii oraz pod adresem <http://goo.gl/pzyt9R>.

### 4-portowy HUB USB zgodny z Raspberry Pi

Komputerek Raspberry Pi wyposażono w dwa porty do komunikacji szeregowej USB. Po dołączeniu klawiatury i myszy brakuje wolnego portu dla pozostałych urządzeń, takich jak np. pamięć masowa, interfejs Bluetooth, karta sieci bezprzewodowej, czytnik pamięci itp. Jest jasne, że można za niewygórowaną kwotę kupić gotowego huba USB, ale znacznie ciekawiej jest zrobić go samodzielnie szczególnie, gdy dysponujemy Raspberry Pi w wersji „A” z jednym portem USB.

Schemat ideowy płytki HUB’a pokazano na rysunku 5. Sercem urządzenia jest U1 – TUSB2046B, 4-portowy hub USB, z zarządzaniem zasilaniem USB i współpracą z zewnętrzną pamięcią konfiguracji. Do jego poprawnej pracy jest wymagany sygnał zeg-





rowy 6 MHz, generowany za pomocą bloku generatora z kwarcem XTAL1 i pojemnościami C3, C4. Układ jest zasilany napięciem 3.3V ze stabilizatora U4, LD sygnalizuje jego obecność. Poprawny reset po włączeniu zasilania zapewnia U3. Opcjonalna pamięć konfiguracji U7, umożliwia konfigurację własnych PID/VID magistrali. Na płytce przewidziano miejsce dla układu 93LC46B. Jeżeli mamy zamiar poeksperymentować z „własnym” hubem, należy zwrócić uwagę na EXM do masy uaktywniając układ interfejsu EEPROM. Domyślnie U7, R71 nie są wlutowane, a zwróć EXM zwieramy wyprowadzenie !EXTMEM do 3,3 V dezaktywując układ interfejsu pamięci.

Signal z nadrzędnego portu USB (Host) jest doprowadzony przez złącze mini USB do portu „0” U1. Rezystory R1, R2 oraz kondensatory C1, C2 terminują magistralę. Rezystor R3 informuje Hosta o możliwości pracy w trybie Full Speed. Układ U2 – SN65220 – służy do zabezpieczenia magistrali USB przed przepięciem. Płytkę wyposażono w opcjonalne złącze USBI umożliwiające stałe połączenie Huba z RPi za pomocą przewodów wlutowanych w miejsce złączy USB RPi.

Każdy z 4 portów USB ma elementy terminujące magistralę (rezystory Rx1...4, kondensatory Cx1, Cx2, gdzie x oznacza numer portu USB) oraz własne zabezpieczenie przepięciowe SN65220. Jako gniazda wyjściowe USB1...4 zastosowano standardowe gniazda USB typu „A”. Zasilanie wyprowadzane przez każdy z portów jest filtrowane za pomocą kondensatorów CE11...41. Układ U1 ma możliwość zarządzania zasilaniem dołączonych urządzeń USB. W tym celu są używane wyjścia sterujące !PWRON (!PWNx) załączające odpowiednie, inteligentne klucze U5, U6 oraz wejścia monitorowania przeciążenia zasilania !OVRCURR (!OVcx).

TPS2062D zawiera dwa kompletne układy kluczowania zasilania, oparte o tranzystor MOSPFET z niewielką R<sub>ds(on)</sub>, układ monitorowania prądu zasilania z sygnalizacją przekroczenia (wartość ustalona, zależna od typu układu, dla TPS2062 to 1 A), blokadę przepływu prądu wstecznego oraz układ rozładunku pojemności filtrujących, gdy klucz jest wyłączony. Przekroczenie dopuszczalnej wartości prądu jest sygnalizowane wyzerowaniem wyjścia !FLT<sub>x</sub>, co informuje U1 (TUSB2046B) o awarii zasilania portu i powoduje ustalenie sygnału !EN<sub>x</sub>, odłączając przeciążony port USB od huba, nie powodując zakłóceń w pracy pozostałych portów (o ile zasilacz układu wytrzyma krótkotrwale, zwiększone obciążenie).

Jeżeli nie przewidujemy konieczności zabezpieczenia portów USB (aczkolwiek jest to zalecane), w miejsce układów U5 i U6 należy wlutować zwory Z5 i Z6 podające stałe zasilanie USB. Rozwiązanie uproszczone wydaje się sensowne w wypadku urządzeń typu klawiatura, mysz. Dla urządzeń „eksperymentalnych” warto zastosować układ zabezpieczający tym bardziej, że tylko nieliczne fabryczne huby są wyposażone w układy zarządzania zasilaniem. Najczęściej zabezpieczenie ogranicza się do jednego, wspólnego dla wszystkich portów bezpiecznika polimerowego.

Układ uzupełnia złącze zasilania PWR umożliwiające zasilanie naszego Huba i Raspberry Pi z typowego zasilacza 5 V/3 A z nasadką zasilającą DC w miejsce niewygodnego złącza microUSB. Jest to szczególnie istotne, gdy do huba są dołączone dyski HDD lub karty Wi-Fi wymagające dostarczenia większej mocy, przekraczającej możliwości Raspberry. Wydajność prądową zasilacza należy dobrać w zależności od szczytowego poboru mocy urządzeń USB, aby wykluczyć niestabilność zasilania skutkująca zawieszaniem się lub restartami Pi.

**W ofercie AVT\***  
**AVT-5413 A**  
**Podstawowe informacje:**

- Rozszerzenie liczby interfejsów USB do 4 (USB Hub).
- Na bazie układu TUSB2046B – 4-portowego huba USB.
- Sterowanie za pomocą USB.
- Zasilanie z zasilacza 5 V/3 A (natężenie prądu jest zależne od rodzaju zasilanych urządzeń).
- Zabezpieczenie linii interfejsowych przed przepięciami.

**Wykaz elementów:**

**Rezystory:**  
R1, R2, R13, R14, R23, R24, R33, R34, R43, R44,: 27 Ω (SMD 0805, 1%)  
R3...R5: 1,5 kΩ (SMD 0805, 1%)  
R11, R12, R21, R22, R31, R32, R41, R42, R51, R52, R61, R62: 15 kΩ (SMD 0805, 1%)  
R71: 1 kΩ (SMD 0805)

**Kondensatory:**  
C1...C4, C11, C12, C21, C22, C31, C32, C41, C42: 22 pF (SMD 0805)  
C5, C6, C51, C61: 10 μF (SMD 0805)  
C7, C71: 0,1 μF (SMD 0805)  
CE1: 220 μF/10 V (elektrolit.)  
CE2, CE11, CE21, CE31, CE41: 47 μF/6,3 V (SMD „B”)

**Półprzewodniki:**  
U1: TUSB2046B (TQFP32)  
U2, U11, U21, U31, U41: SN65220DBV (SOT-23-6)  
U3: MCP100T (SOT-23)  
U4: LM1117-3.3 (SOT-223)  
U5, U6: TPS2062D (SO-8)  
U7: 93LC46B (SO-8)  
LD: dioda LED SMD

**Inne:**  
EXM, Z5, Z6: zwora  
P1: złącze IDC26 przelotowe  
P5: złącze IDC8 przelotowe  
PWR: złącze zasilania DC NZZ  
USB: złącze USB Mini B  
USB1...USB4: złącze USB A  
USBI: złącze IDC4  
XTAL1: 6 MHz, kwarc HC49 niski

**Dodatkowe materiały na CD lub FTP:**  
<ftp://ep.com.pl>, user: 41650, pass: 742qofb6

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

**Projekty pokrewne na CD/FTP:**  
(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

AVT-5402/2 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (2) – Płytką do komunikacji szeregowej EP 7/2013  
AVT-5402 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (1) – Płytką stykową, moduł I/O, moduł wejść analogowych EP 6/2013

\* Uwaga:  
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A płytką drukowaną PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A+ płytką drukowaną i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx B płytką drukowaną (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf  
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf  
AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

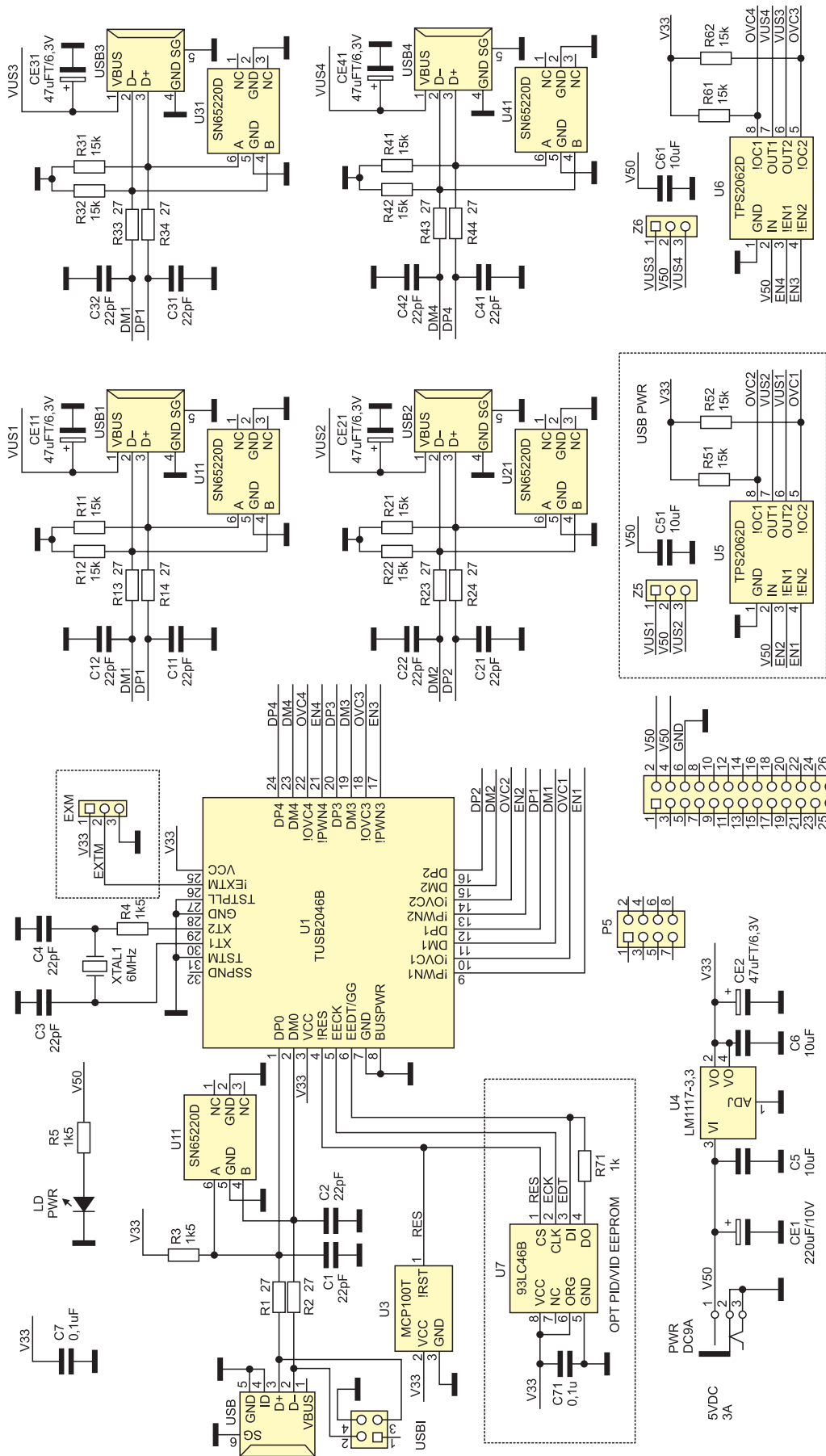
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

Układ jest zmontowany na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej. Rozmieszczenie elementów pokazano na rysunku 6. Montaż jest typowy i nie wymaga opisu. Uwagi odnośnie do złączy są takie same, jak dla modułu opisywanego wcześniej. W zależności od zastosowań można zamontować EEPROM U7 wraz z towarzyszącymi elemen-

tami. W prototypie zamontowane są wszystkie układy ochrony przepięciowej oraz klucze zasilania U6 dla portów USB3 i USB4. Por-

ty USB1 i USB2 mają wlotową zwróć Z5 i są zasilane bezpośrednio, z pominięciem układu zabezpieczeń (służą do dołączenia

urządzeń o niskim prawdopodobieństwie zwarcia magistrali). Połączenie USB pomiędzy Raspberry a Hubem jest zrealizowane przewodem spiralnym USB-A-USB-Bmini o długości 15 cm.



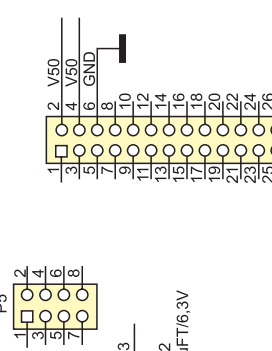
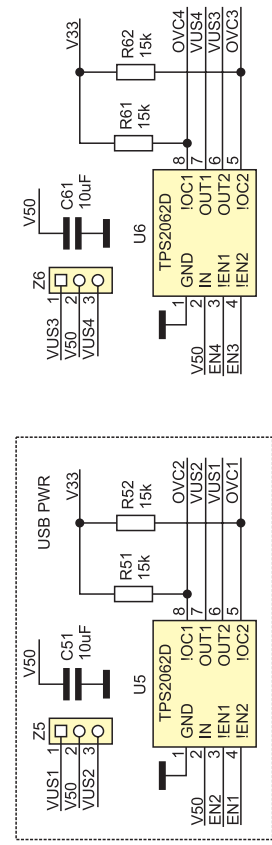
Rysunek 5. Schemat płytki huba USB

### Sterownik silników prądu stałego RaspbPI\_DCM

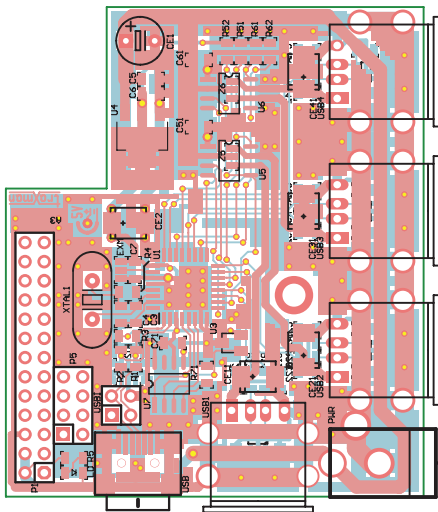
Płytkę umożliwia rozszerzenie funkcjonalności GPIO Raspberry Pi o możliwość sterowania dwoma silnikami prądu stałego o średniej mocy (maksymalny prąd obciążenia 2,8 A) zasilanych napięciem z przedziału 8...50 V. Dodatkowo, jest możliwe wyprowadzenie 8 sygnałów GPIO w standardzie 3,3 V dla współpracy z sensorami, dołączenia magistrali I<sup>2</sup>C oraz do komunikacji szeregowej.

Płytkę wymaga Raspberry Pi Rev2. o przyporządkowaniu sygnałów GPIO-P1 przedstawionym w tab. 1. Układ sterownika silnika oparty jest o specjalizowany driver L6205 firmy ST. Zawiera on wszystkie obwody niezbędne dla sterowania dwoma silnikami: dwa mostki H zbudowane z tranzystorów MOSFET z niskim Rdson i bezstratnym układem pomiaru prądu silnika niewymagającym zewnętrznych elementów, logikę zabezpieczającą i pompę ładunku do sterowania mostkiem H, wbudowane zabezpieczenia przed przeciążeniem i przegrzaniem oraz wejściową logikę sterującą.

Schemat ideowy płytki driverów silników pokazano na **rysunku 7**. Napięcie zasilania silnika MVCC jest oddzielone od napięć sterujących i musi pochodzić ze źródła zewnętrznego. Napięcie MVCC, poprzez złącze PWRM, zasilą mostki H układu U1. Diody D1 i D2, pojemności Cb i Cp oraz rezystor Rp są elementami przetwornicy napięcia niezbędnej dla prawidłowego sterowania „górnych” tranzystorów mostka. Kondensatory CE1,C2 odsprężają zasilanie części mocy do wyprowadzenia U1-SENSEA są dołączone wyprowadzenia „dolne” mostka H, rezystory RSA1 i RSB1 umożliwiają pomiar prądu silnika. Jeżeli po-







Rysunek 6. Rozmieszczenie elementów modułu

**W ofercie AVT\***

**AVT-5414 A**

**Podstawowe informacje:**

- Możliwość sterowania dwoma silnikami prądu stałego.
- Napięcie uzwojenia 8...50 V, prąd obciążenia do 2,8 A.
- Na bazie układu L6205, specjalizowanego sterownika silników.
- Zasilanie z płytki Raspberry Pi i z zasilacza zewnętrznego.

**Wykaz elementów:**

**Kondensatory:**

- C1, C2, CB: 220 nF (SMD 1206, 50 V)
- CE1: 47 µF/50 V (elektrolit. low ESR)
- CEA, CEB: 5,6 nF (SMD 1206)
- CP: 10 nF (SMD 1206, 50 V)

**Półprzewodniki:**

- D1, D2: LL4148 (SMD)
- PW: dioda LED SMD
- U1: L6205 (SO20W)
- U2, U2: HC86 (SO14)

**Inne:**

- DIO: złącze SIP10/2,54 mm
- GND, VCC: złącze SIP8 2,54 mm
- GPIO: złącze IDC26
- I2C, SER: złącze SIP4/2,54 mm
- PWRM: złącze MC1.5\_381, kompletne

**Rezystory:**

- R1: 1 kΩ (SMD 1206)
- REA, REB: 100 kΩ (SMD 1206)
- RP: 100 Ω (SMD 1206)
- RSA1, RSB1: 1 Ω (SMD 1206; 0,5 W opis w tekście)
- RSA2, RSB2: zwora SMD, opis w tekście

**Dodatkowe materiały na CD lub FTP:**

<http://ep.com.pl>, user: 41650, pass: 742qofb6

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

**Projekty pokrewne na CD/FTP:**

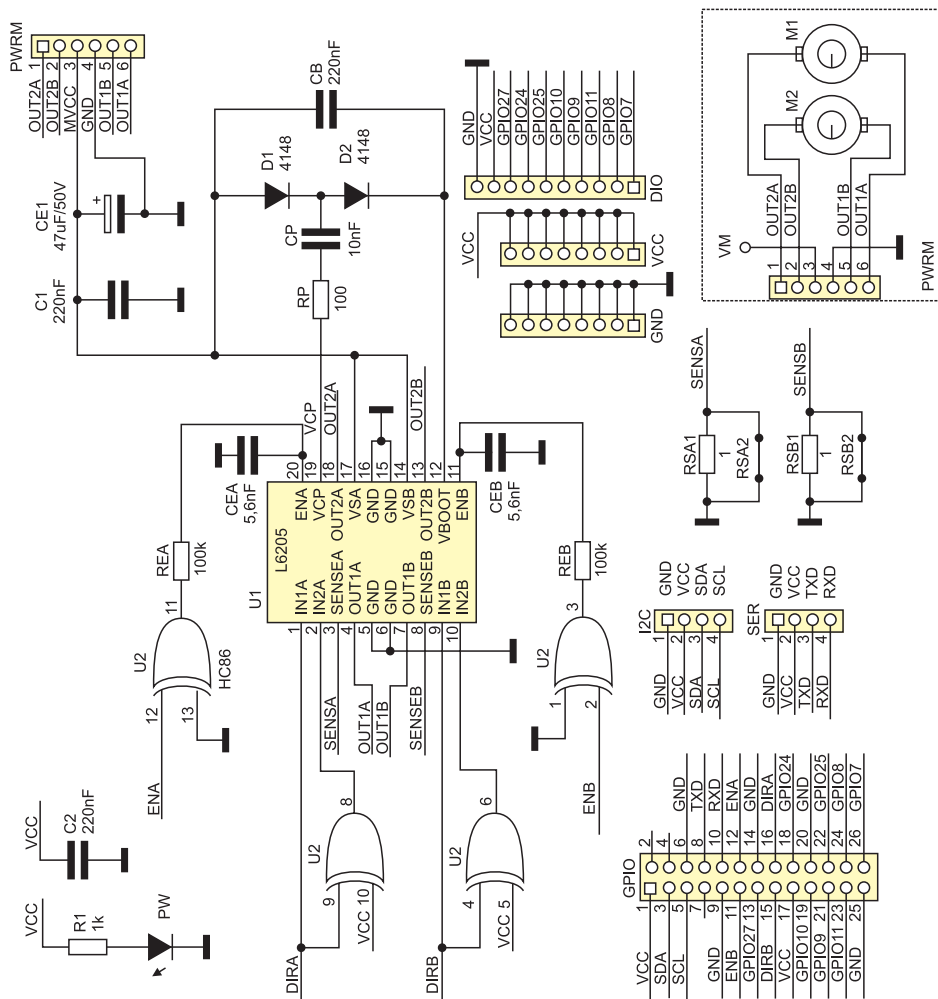
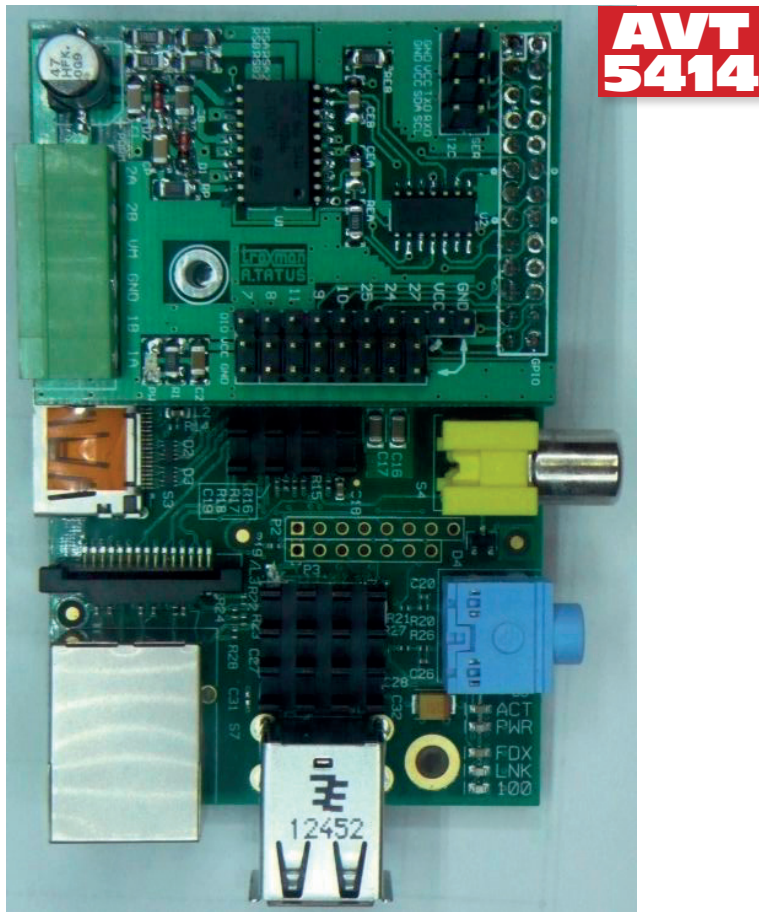
(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

- AVT-5402/2 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (2) – Płytką do komunikacji szeregowej EP 7/2013
- AVT-5402 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (1) – Płytką stykową, moduł I/O, moduł wejść analogowych EP 6/2013

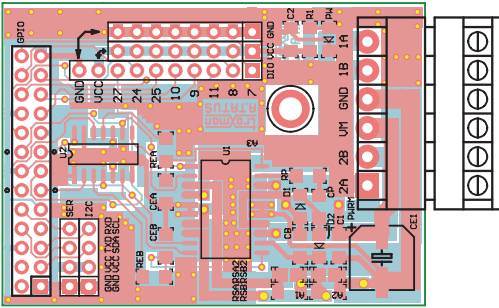
\* Uwaga:

Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
 AVT xxxx UK Zestaw AVT z zaprogramowanymi układami. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A Płytkę drukowaną PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A+ Płytkę drukowaną i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx B Płytkę drukowaną (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf  
 AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf  
 AVT xxxx CD oprogramowanie (niezestaw spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można pobrać, klikając w link umieszczony w opisie kitu)

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>



Rysunek 7. Schemat ideowy płytki PaspbPI\_DCM



Rysunek 8. Rozmieszczenie elementów na płycie PaspbPI\_DCM

miar nie jest potrzebny, należy zamontować zwory RSA2 i RSB2. Bramki U2-1 i U2-4 buforują sygnały sterujące ENx, a bramki U2-2 i U2-3 negują sygnał sterujący kierunkiem umożliwiając sterowanie wejść IN1/2x w standardowej konwencji EN/DIR. Oprócz sterowania silnikiem, moduł umożliwia wyprowadzenie sygnałów magistrali I<sup>2</sup>C, portu szeregowego oraz niewykorzystanych GPIO wraz z zasilaniem 3,3 V na złącza szpilkowe zgodnie z ArduinoBricks, ułatwiając wygodne dołączenie współpracujących czujników.

**Uwaga: sygnały GPIO Raspberry zgodne są ze standardem 3,3 V, dołączenie napięcia 5 V może spowodować uszkodzenie GPIO.**

Dioda LD sygnalizuje występowanie napięcia 3,3 V. Należy pamiętać, aby nadmiernie nie obciążać linii 3,3 V dołączonymi czujnikami (maksymalne natężenie prądu obciążenia wynosi ok.100 mA), aby nie przeciążyć wewnętrznego stabilizatora Raspberry. Złącze DIO uzupełniono o piny zasilania. Ułatwia to wyprowadzenie wszystkich dostępnych sygnałów GPIO za pomocą przewodu SIP10 np. do płytki stykowej lub prototypowej.

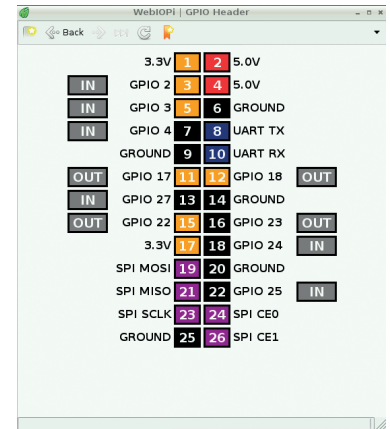
Układ zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płycie drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 8**. Montaż jest typowy i nie wymaga opisu. Aby jak najszybciej przetestować działanie modułu polecam użycie WebIOPi (dokładny opis instalacji i użytkowania na <http://goo.gl/1fOKRi>).

Instalacja za pomocą konsoli:  

```
wget http://webiopi.googlecode.com/files/WebIOPi-0.6.0.tar.gz
tar xvzf WebIOPi-0.6.0.tar.gz
cd WebIOPi-0.6.0
sudo ./setup.sh
```

Uruchomienie serwera:  

```
sudo /etc/init.d/webiopi start
```



Rysunek 9. Obsługa DCM poprzez WebIOPi

Po przejściu do przeglądarki internetowej pod adres <http://localhost:8000/> (użytkownik: *webiopi*, hasło: *raspberry*) i wybraniu linku GPIO, powinny być widoczne odczyty z wejść GPIO (**rysunek 9**) oraz powinien być możliwy zapis wyjść. Ustawiając GPIO17 i GPIO18 oraz GPIO22 i GPIO23 jako w wyjścia mamy możliwość załączenia silnika poprzez wystereowanie GPIO17/GPIO18 oraz sterowanie kierunkiem obrotów za pomocą poziomym na GPIO22/GPIO23.

**Adam Tatuś, EP**

REKLAMA