

# Uniwersalny moduł zasilający

Zasilacz jest podstawowym komponentem każdego urządzenia elektrycznego czy elektronicznego. W czasach, gdy urządzenia elektroniczne budowane są praktycznie przez każdego nawet niewtajemniczonego w elektronice konstruktora, opisywane rozwiązanie układowe idealnie sprawdzi się, jako „reduktor” napięcia zasilającego.

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 22086, PASS: 218655ee

W ofercie AVT\*

## AVT-1895

Wykaz elementów:

C1: 1000  $\mu$ F

C2, C4: 100 nF

C3: 100  $\mu$ F

US1: stabilizator z serii 78xx

M1: mostek prostowniczy 1,5 A

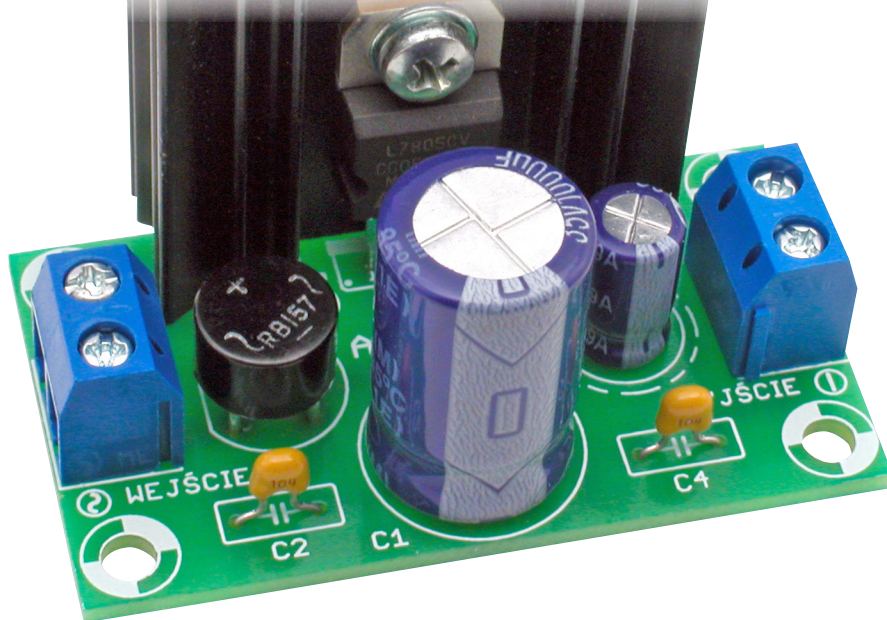
WEJŚCIE(AC): ARK2/5.0

WYJŚCIE(DC): ARK2/5.0

Radiator

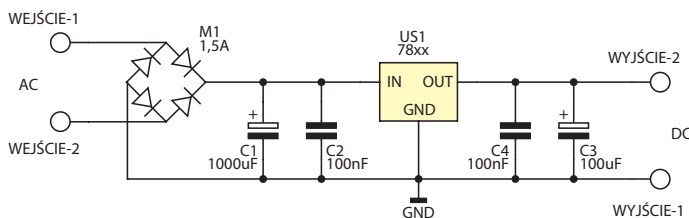
\* Uwaga:

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 wymienionych w załączniku pdf to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlutowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że to nie jest zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowanie (liczba spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)  
 AVT xxxx C 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://shop.avt.pl>

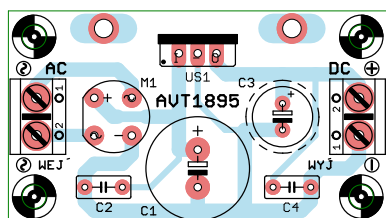


Moduł opracowano w odpowiedzi na coraz większe zapotrzebowanie na zasilacze, które mogą być wbudowane we własne urządzenie. Elementy potrzebne do budowy opisywanego modułu są popularne i łatwo dostępne. Dzięki zastosowaniu mostka prostowniczego, moduł można zasilac z transformatora, a gdy przychodzi potrzeba użycia fabrycznego zasilacza, np. impulsowego o innym napięciu niż wymagane, można podłączyć go nie przejmując się o polaryzację napięcia zasilającego.

Schemat ideowy modułu pokazano na rysunku 1. Konstrukcja zasilacza jest



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu zasilacza



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu zasilacza

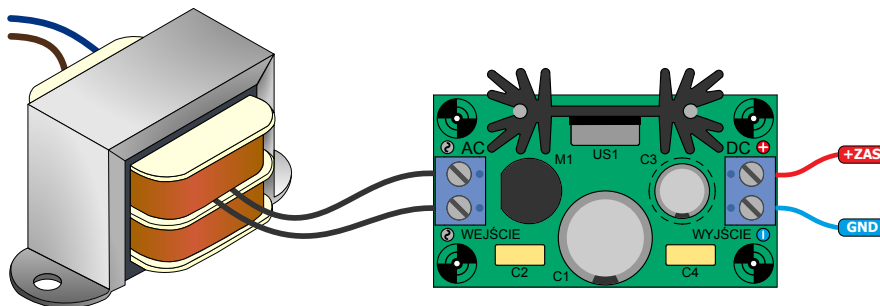
oparta o podstawową aplikację stabilizatora LM78xx. Napięcie przemiennie z transformatora jest doprowadzone przez złącze śrubowe AC (WEJŚCIE) i podawane na mostek Graetza (M1). Napięcie jest filtrowane (C1, C2) i stabilizowane (US1, C3, C4). Kondensatory C2 i C4 służą do zwierania zakłóceń wysokoczęstotliwościowych. Wydajność prądowa użytego stabilizatora wynosi maksymalnie 1,5 A i zależy od wielkości zastosowanego radiatora.

Schemat montażowy zasilacza pokazano na rysunku 2. Pomocna w montażu będzie fotografia tytułowa. Całość zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 28 mm×50 mm. Montaż jest łatwy i nie wymaga dodatkowego komentarza,

a jedynie zalecenia, aby jako ostatni zamontować kondensator, a wcześniej przykręcić układ US1 do radiatora. W module należy wykorzystać dowolny stabilizator z rodziny 78XX w obudowie TO-220. Bez radiatora układ scalony US1 może rozprószyć do ok. 2 W mocy.

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Tak zmontowana płytka stanowi kompletny moduł zasilający. W zależności od potrzeb należy zastosować transformator o odpowiedniej mocy i napięciu wtórnym. Na rysunku 3 znajduje się widok płytki z wyszczególnieniem rozkładu wprowadzeń złączy śrubowych AC i DC.

Mavin  
mavin@op.pl



Rysunek 3. Schemat połączeń modułu zasilacza

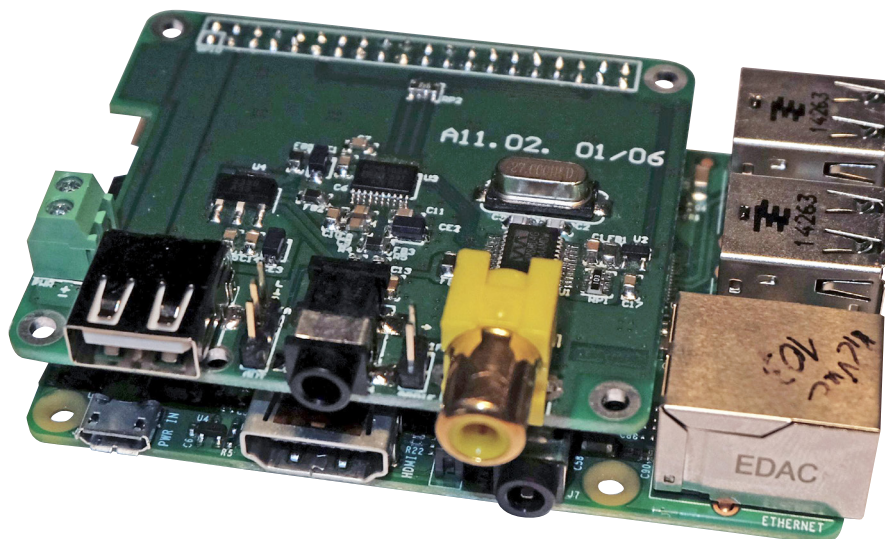
# Combo Audio DAC dla Raspberry Pi

W większości aplikacji multimedialnych Raspberry Pi dobrze jest mieć dwa rodzaje wyjść sygnału audio: analogowe i cyfrowe. To ułatwia elastyczne dołączenie do domowego systemu AV. Nie są dostępne takie rozwiązania komercyjne – za każdym razem trzeba składać HAT DAC i S/PDIF, co niepotrzebnie podnosi koszty. Przedstawione rozwiązanie integruje dwa układy na jednej płytce i zgodne jest z dostępnym oprogramowaniem.

Schemat ideowy Combo DAC pokazano na rysunku 1. Sygnał wyjściowy I<sup>2</sup>S ze złącza GPIO przez rezystor dopasowujący RP2 jest doprowadzony do nadajnika/odbiorcy S/PDIF typu WM8804 oraz do układu przetwornika C/A typu PCM5102A.

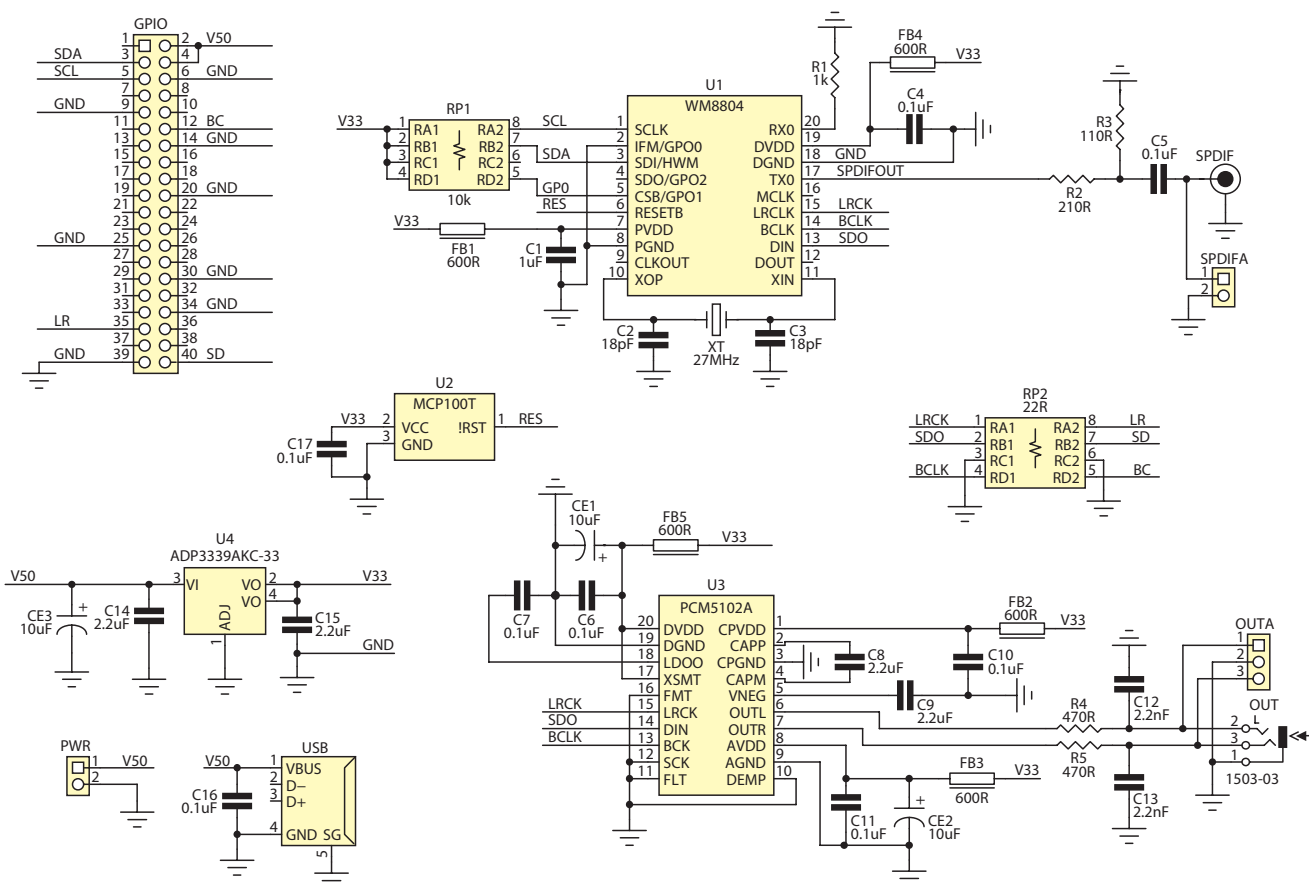
Układ PCM5102A ma zintegrowany przetwornik C/A, układ PLL odtwarzający częstotliwość MCLK z BCLK, wyjściowe filtry i stopnie analogowe, przetwornicę zasilającą, czyli wszystko, co wymagane do budowy przetwornika. Dzięki temu może korzystać z sygnału I<sup>2</sup>S równoległe do WM8804 bez dodatkowych konfiguracji.

Transceiver WM8804 jest konfigurowany za pomocą I<sup>2</sup>S dostępnymi w systemie Raspbian driverami. Sygnał analogowy po odfiltrowaniu (rezystory R4 i R5, kondensatory C12 i C13) jest dostępny na złączu OUT mini Jack3.5 oraz OUTA typu SIP3. Sygnał cyfrowy S/PDIF jest dostępny na RCA S/PDIF oraz S/PDIFA typu SIP2. Powielenie złącz ułatwia



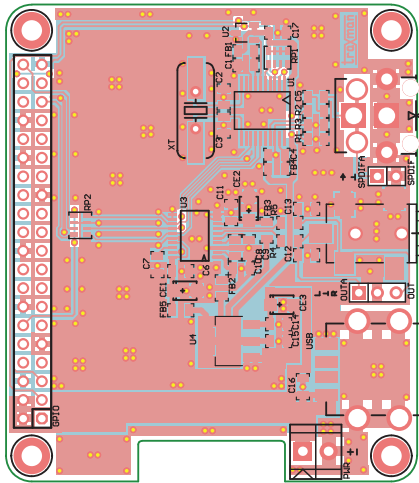
okablowanie w aplikacjach wbudowanych. Zasilanie toru analogowego, cyfrowego i pompy ładunkowej jest rozdzielone, i filtrowane przez osobne obwody LC dla

minimalizowania zaburzeń. Zasilanie jest zapewniane przez niskoszumny stabilizator LDO – U4. Układ U2 typu MCP100T3.0 zapewnia sygnał zerowania dla WM8804.



Rysunek 1. Schemat ideowy modułu przetwornika Combo Audio DAC





**Rysunek 2. Schemat montażowy modułu przetwornika Combo Audio DAC**

Dodatkowe złącze śrubowe PWR umożliwia zasilanie z zasilacza zewnętrznego Combo Audio DAC i Raspberry PI (z pominięciem gniazda MicroUSB). Gniazdo USB zapewnia zasilanie dla zewnętrznego Huba USB lub konwertera USB/SATA, często używanego w aplikacjach multimedialnych.

Moduł zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej. Sposób montażu jest typowy i nie wymaga omawiania. Schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Prawidłowo zmontowany moduł nie wymaga uruchamiania. Konieczne jest tylko skonfigurowanie systemu operacyjnego. Najlepszym wyborem jest Raspbian, ponieważ ma wbudowaną obsługę programową (zgodną z Hifi-Berry-Digi). Po pierwsze, Na wszelki wypadek należy zaktualizować system:

```
sudo rpi-update
sync
sudo reboot
```

Następnie należy usunąć z pliku `/etc/modprobe.d/raspi-blacklist.conf` linie:

```
blacklist i2c-bcm2708
blacklist snd-soc-pcm512x
blacklist snd-soc-wm8804.
```

Załączyć obsługę modułu dodając następujące wpisy w pliku `/etc/modules`:

```
snd_soc_bcm2708
bcm2708_dmaengine
snd_soc_hifiberry_digi
```

Skonfigurować ALSA tworząc plik `/etc/asound.conf` z zawartością:

```
pcm.!default {
    type hw card 0
}

ctl.!default {
    type hw card 0
}
```

Następnie należy zrestartować PI. Po uruchomieniu warto sprawdzić poprawność konfiguracji poleceniem:

```
sudo aplay -l
```

Moduł powinien pojawić się na liście dostępnych urządzeń odtwarzających:

```
**** List of PLAYBACK Hardware Devices ****
card 0: sndrpihifiberry [snd_rpi_hifiberry_dac], device 0: HifiBerry DAC HiFi pcm5102a-hifi-0 []
Subdevices: 1/1
Subdevice #0: subdevice #0
```

Do odtwarzania plików muzycznych można użyć dowolnego odtwarzacza, np. LXMusic Player, Aqualung itp.

**Adam Tatuś, EP**

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

**USER: 22086, PASS: 218655ee**

**W ofercie AVT\***

**AVT-1936**

Wykaz elementów:

R1: 1 kΩ/1% (SMD 0805)  
R2: 210 Ω/1% (SMD 0805)  
R3: 110 Ω/1% (SMD 0805)  
R4, R5: 470 Ω/1% (SMD 0805)  
RP1: 10 kΩ (drabinka CRA06S08)  
RP2: 22 Ω (drabinka CRA06S08)  
C1: 1 μF (SMD 0805)  
C2, C3: 18 pF (SMD 0805)  
C4...C7, C10, C11, C16, C17: 0,1 μF (SMD 0805)  
C8, C9, C14, C15: 2,2 μF (SMD 0805)  
C12, C13: 2,2 nF (SMD 0805)  
CE1...CE3: 10 μF (SMD „A”)  
U1: WM8804 (SSOP20)  
U2: MCP100T (SOT-23)  
U3: PCM5102A (SSOP20)  
U4: ADP3338AKC-33 (SOT-223)  
FB1...FB5: peretka SMD 600 Ω/50 mA  
GPIO: złącze IDC40, żeńskie  
OUT: 1503-03 Lumberg (gniazdo Jack stereo, mini, SMD)  
OUTA: złącze szpilkowe SIP3  
PWR: DG381-3.5-2 (złącze śrubowe)  
SPDIF: złącze RCA do druku  
SPDIFA: złącze szpilkowe SIP2  
USB: gniazdo USB „A” SMD  
27MHz: 27 MHz (rezonator kwarcowy SMD)

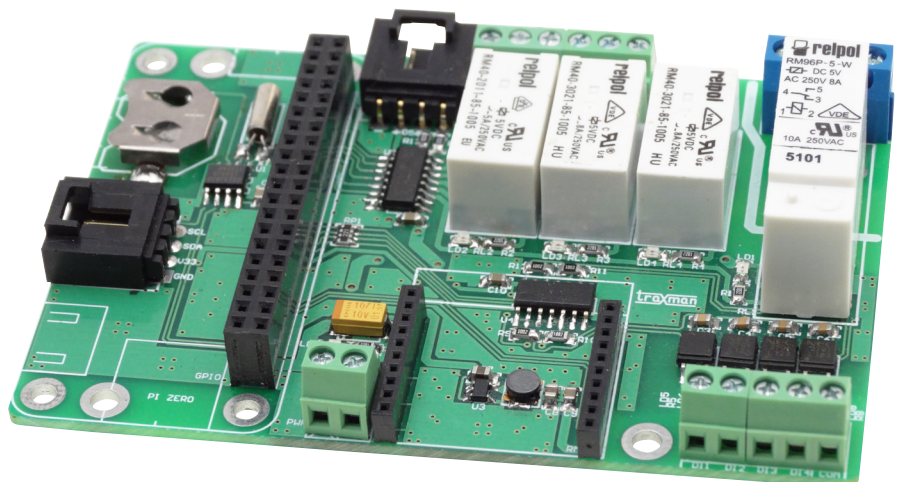
\* Uwaga:  
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:  
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli potencjalnie wersja A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych 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 oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można pobrać, klikając w link umieszczony w opisie kitu).  
AVT xxxx CD 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://shlep.ovt.pl>

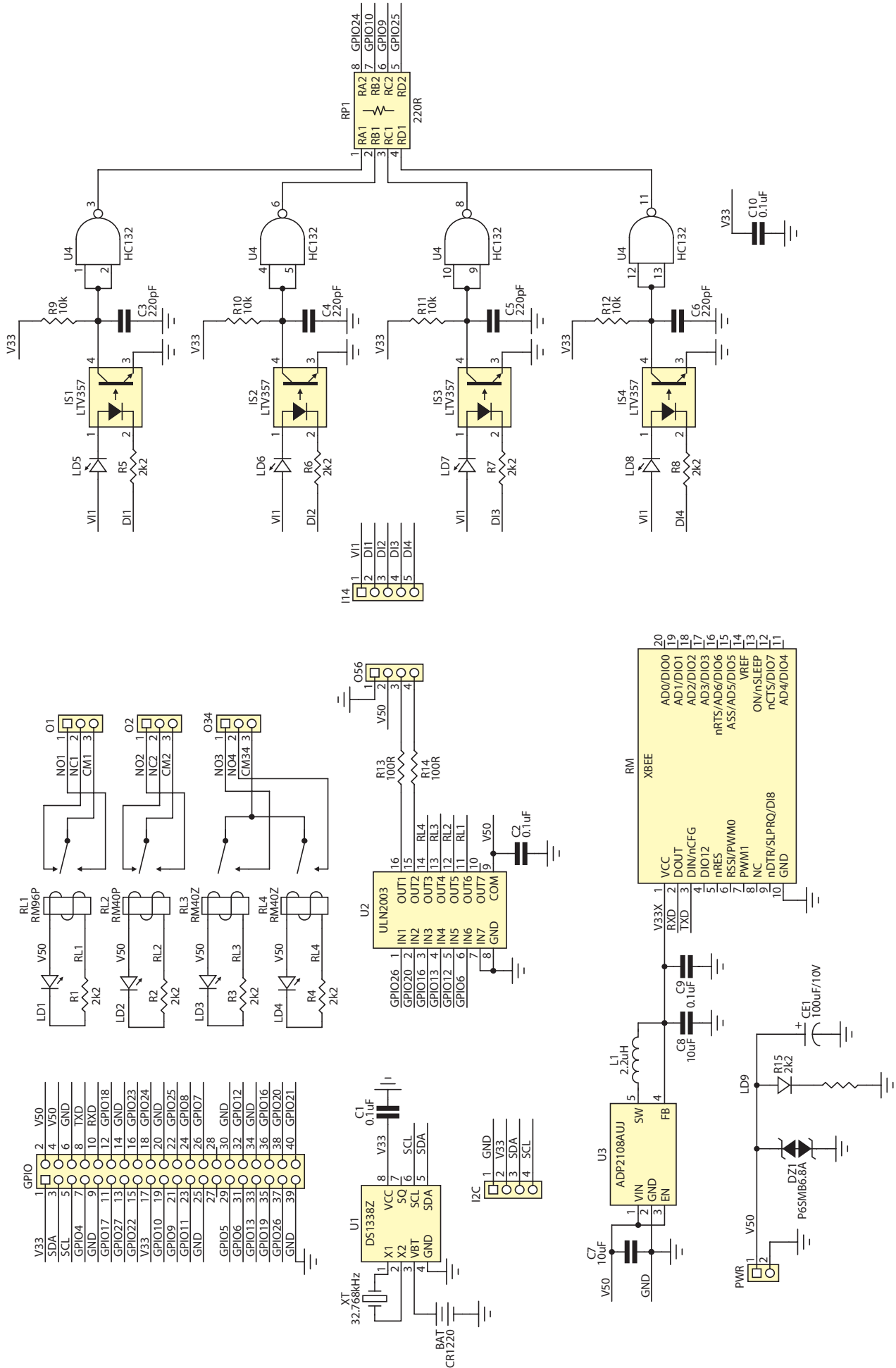
# Płytki „domowej automatyki” dla Raspberry Pi Zero

**Przedstawiona płytka umożliwi wykorzystanie Raspberry PI w wersji Zero w systemach domowej automatyki, w których niepotrzebna jest duża ilość GPIO, a ważna jest funkcjonalność i niewielki rozmiar.**

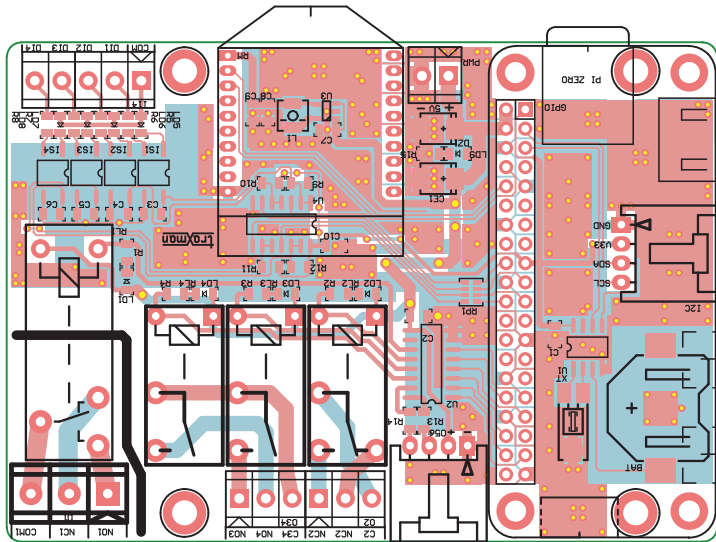
Schemat ideowy modułu pokazano na **rysunku 1**. Ma on następujące funkcjonalności:

- 4 wejścia cyfrowe z optoizolacją (NPN).
- Wyjście przekaźnikowe ze stykiem przełącznym 230 V/8 A.
- Wyjście przekaźnikowe ze stykiem przełącznym 24 V/2 A.
- 2 wyjścia przekaźnikowe ze stykiem zwiernym 24 V/2 A.
- 2 wyjścia OC 5V (z szeregowym rezystorem 100 Ω).
- Interfejs XBEE dla przedstawionych w EP zgodnych modułów komunikacyjnych.
- Zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym DS1338.





Rysunek 1. Schemat ideowy modułu dla RaspPi Zero HAT



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu dla RaspBI Zero HAB

- Złącze magistrali I<sup>2</sup>C (3,3 V).

Do monitorowania sygnałów cyfrowych ze złącza I14, wykorzystany jest typowy układ separacji opartej o transoptor, filtr RC i bramkę Schmitta typu 74HC132 (U4). Układ eliminuje sprzętowo krótkie zaburzenia impulsowe ze styków mechanicznych. Szeregowo z diodą transoptora włączono LED sygnalizujący aktywność wejścia. Do polaryzacji wejść można użyć napięcia +5 V zasilającego moduł lub w wypadku wymaganej separacji galwanicznej – napięcie zewnętrzne. Wejścia przeznaczone są do sterowania w standardzie NPN. Wyjścia cyfrowe zrealizowane są w oparciu o przekaźniki, cewki przekaźników są sterowane za pośrednictwem bufora U2 typu ULN2003. Wyjście O1 zrealizowane jest na przekaźniku o zwiększonej obciążalności 230 V/8 A. Pozostałe wyjścia O2 (przełączne), O34 (zwiernie/bistabilne programowo) mają obciążalność 24 V/2 A. Wyjścia przekaźnikowe mają sygnalizację stanu za pomocą LED. Dwa bufony są wyprowadzone na złącze O56 poprzez rezystory R13 i R14 (100 Ω) i mogą służyć do bezpośredniego sterowania LED lub SSR. Dla realizacji komunikacji szeregowej, moduł wyposażono w złącze Xbee umożliwiające użycie szerokiej oferty modułów komunikacyjnych opisanych w EP. Moduły Xbee mają niezależny zasilacz oparty o przetwornicę obniżającą U3 typu ADP2108, co umożliwia stosowanie modułów RF o większej mocy nadajnika. Złącze I<sup>2</sup>C służy do przyłączenia modułów rozszerzeń I<sup>2</sup>C zasilanych napięciem 3,3 V. Moduł uzupełnia zegar czasu rzeczywistego U1 typu DS1338 jest przydatny w aplikacjach bez połączenia z zegarem wzorcowym.

Układ zmontowano na dwustronnej płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Zmontowany moduł HAB jest stabilną płytą bazową, mocowaną w obudowie za pomocą 4 śrub M3, a płytka Raspberry PI Zero jest

montowana jako moduł poprzez złącze pośrednie GPIO. Konstrukcja mechaniczna zapewnia dostęp do wszystkich złączy Raspberry PI oraz karty SD. Moduł zasilany jest poprzez gniazdo PWR, z zewnętrznego zasilacza 5 V/1 A.

Moduł nie wymaga uruchamiania. Szybkiego sprawdzenia poprawności działania możemy dokonać logując się do konsoli w trybie administratora: (*sudo su*). W celu odczytu wejścia należy wykonać następujące polecenia (dla np. GPIO 24 – IN1):

```
echo 24 > /sys/class/gpio/export
cd /sys/class/gpio/gpio24
echo in > direction
```

Bieżący odczyt stanu gpio 24 wykonany jest poleceniem *cat value*. Aby sprawdzić działanie wyjść (GPIO 6 – OUT1):

```
echo 6 > /sys/class/gpio/export
cd /sys/class/gpio/gpio6
ls
echo out > direction
```

Ustawienia wyjścia jest wykonywane poleceniem *echo 1 > value*. Jego zerowanie *echo 0 > value*. W podobny sposób należy sprawdzić pozostałe wejścia i wyjścia. Dla sprawdzenia działania portu szeregowego, najlepiej użyć modułu konwertera XbeeUSB i z PC zalogować się korzystając z SSH do Raspberry PI. W celu wykorzystania RTC konieczne jest dodanie obsługi magistrali I<sup>2</sup>C. W tym celu sprawdzamy czy w pliku *sudo nano /etc/modules* znajduje się definicja *i2c-dev*. Jeżeli nie, to musimy ją dodać, zapisać zmiany i zrestartować PI. Po uruchomieniu należy pobrać narzędzia odpowiadające za obsługę I<sup>2</sup>C:

```
sudo apt-get install python-smbus
sudo apt-get install i2c-tools
```

Po zainstalowaniu, w pierwszej kolejności sprawdzamy w konsoli prawidłowe działanie I<sup>2</sup>C *sudo i2cdetect -y 1*. Powinno pojawić się urządzenie pod adresem 0x68, jest to nasz RTC – DS1338. Następnie ładujemy moduł zegara:

## DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 22086, PASS: 218655ee

W ofercie AVT\*

### AVT-1937

Wykaz elementów:

R...R8, R15: 2,2 kΩ (SMD 0805)  
 R9...R12: 10 kΩ (SMD 0805)  
 R13, R14: 100 Ω (SMD 0805)  
 RP1: 220 Ω (drabinka SMD CRA06)  
 C1, C2, C9, C10: 0,1 μF (SMD 0805)  
 C3...C6: 220 pF (SMD 0805)  
 C7, C8: 10 μF (SMD 0805)  
 CE1: 100 μF/10 V (SMD „B”)  
 DZ1: P6SMB6.8A (Transil)  
 LD...LD9: dioda LED SMD 0805  
 IS1...IS4: LTV357  
 U1: DS1338Z (SO8)  
 U2: ULN2003 (SO16)  
 U3: ADP2108AUJZ (SOT-23-5)  
 U4: 74HC132 (SO14)  
 BAT: oprawka KEYS300 SMD + Bateria CR1220  
 GPIO: złącze IDC40 żeńskie  
 I14: DG381-3.5-5 (złącze śrubowe 3,81 mm)  
 I2C, O56: złącze EH kątowe  
 L1: 2,2 μH (dławik DLJ4018 2,2 μH)  
 O1, O2, O34: złącze ARK3/5 mm  
 PWR: DG381-3.5-2 (złącze śrubowe 3,81 mm)  
 RL1: przekaźnik RM96P-5V  
 RL2: przekaźnik RM40P-5V  
 RL3, RL4: przekaźnik RM40Z-5V  
 RM: podstawa Xbee – dwie listwy 2×10/2 mm żeńskie  
 XT: kwarc 32768 kHz (SMD)

\* 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 wymienionych 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 (niezwykle 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>

```
sudo modprobe rtc-ds1307
```

```
sudo bash
```

```
echo ds1307 0x68 > /sys/class/i2c-adapter/i2c-1/new_device
```

Ustawienia czasu i daty systemowej dokonujemy poleceniem *sudo date*, zapis czasu systemowego do RTC wykonujemy poleceniem *sudo hwclock -w*, a sprawdzenie poprawności zapisu *sudo hwclock -r*. Aby czas systemowy po uruchomieniu PI był automatycznie aktualizowany musimy w pliku *sudo nano /etc/modules* dodać linię *rtc-ds1307* i w pliku *sudo nano /etc/rc.local* dodać linię:

```
echo ds1307 0x68 > /sys/class/i2c-adapter/i2c-1/new_device
sudo hwclock -s
```

przed poleceniem *exit 0*. Przy kolejnym uruchomieniu PI, czas zostanie pobrany z RTC bez synchronizacji z zegarem sieciowym. Jeżeli wszystko działa poprawnie, moduł jest gotowy do zastosowania we własnej aplikacji.

**Adam Tatuś, EP**