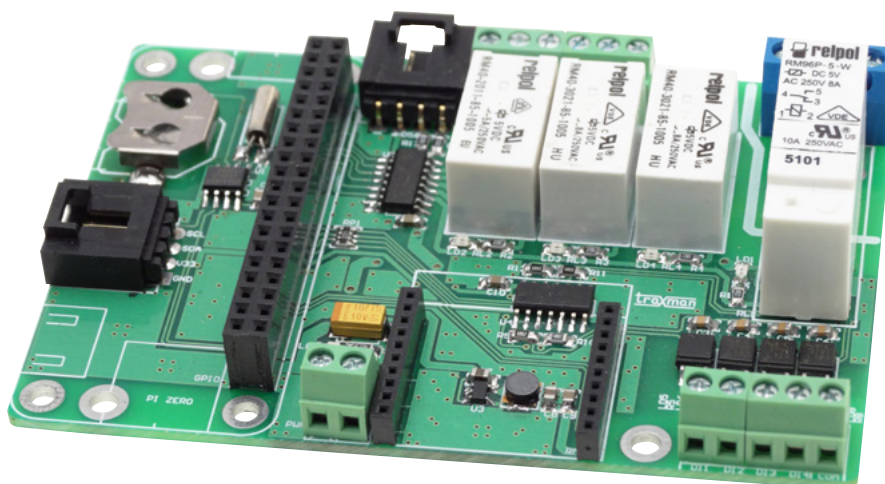


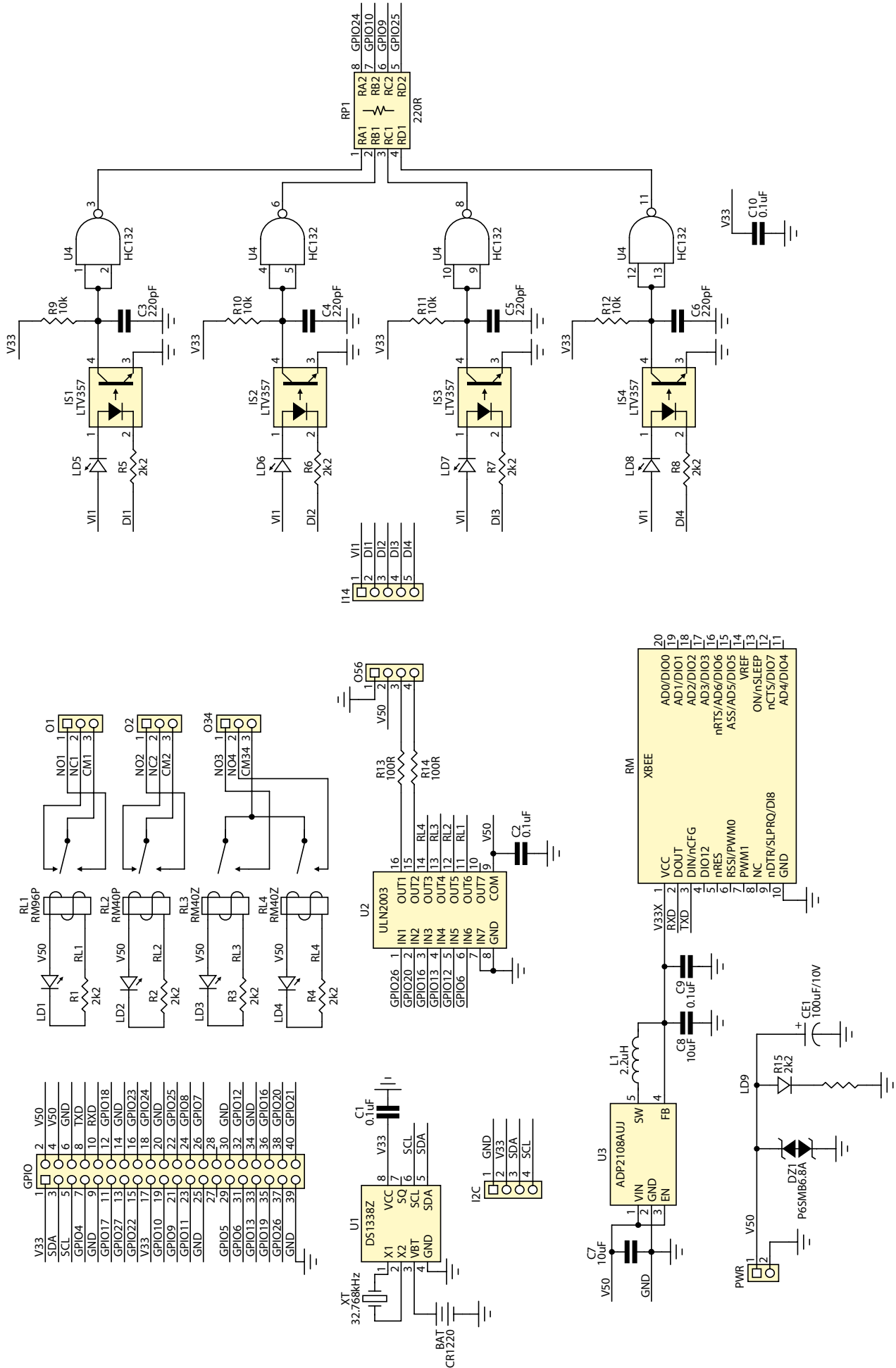
## Płytki „domowej automatyki” dla Raspberry Pi Zero

**Przedstawiona płytki 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.**

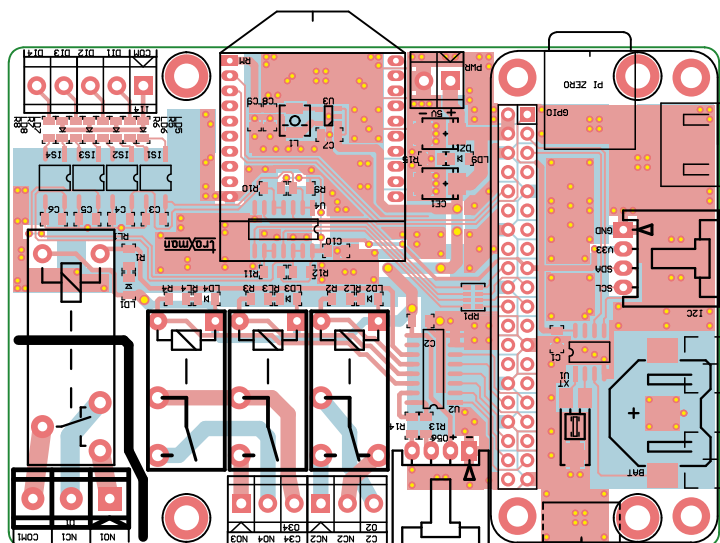
Schemat ideowy modułu pokazano na **rysunku 1**. Ma on następujące funkcjonalności:

- 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  $\Omega$ ).
- 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 drukarskiej, 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 załogować 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: P65MB6.8A (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 drukarska PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx A+ płytka drukarska i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.  
 AVT xxxx B płytka drukarska (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://shlep.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 sprawdzenia 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