KAMAMI

KAmodRPI RTC (PL)

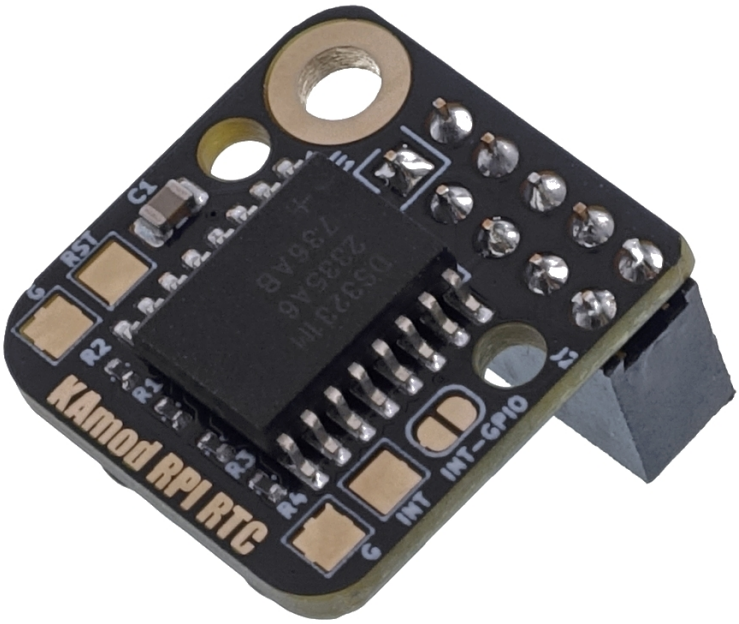
Rev. 20241021101002
Źródło: https://wiki.kamamilabs.com/index.php/KAmodRPI_RTC_(PL)

Spis treści

Opis 1
Podstawowe parametry 3
Wyposażenie standardowe 4
Schemat elektryczny 5
Złącze komunikacyjne zgodne z Raspberry Pi 6
Bateria podtrzymująca 7
Dodatkowe funkcje 8
Wymiary 9
Uruchomienie modułu z komputerkiem Raspberry Pi 5 10
Linki 16

Opis

Moduł precyzyjnego zegara czasu rzeczywistego – RTC, przeznaczony dla komputerków z serii Raspberry Pi. Bazuje na układzie DS3231, który został połączony z baterią podtrzymującą jego działanie przy zaniku zasilania głównego. Komunikacja z zegarem RTC odbywa się poprzez interfejs I2C.



Układ DS3231 jest kompletnym zegarem RTC, który wyróżnia się wysoką precyzją w odmierzaniu czasu. Doskonałe

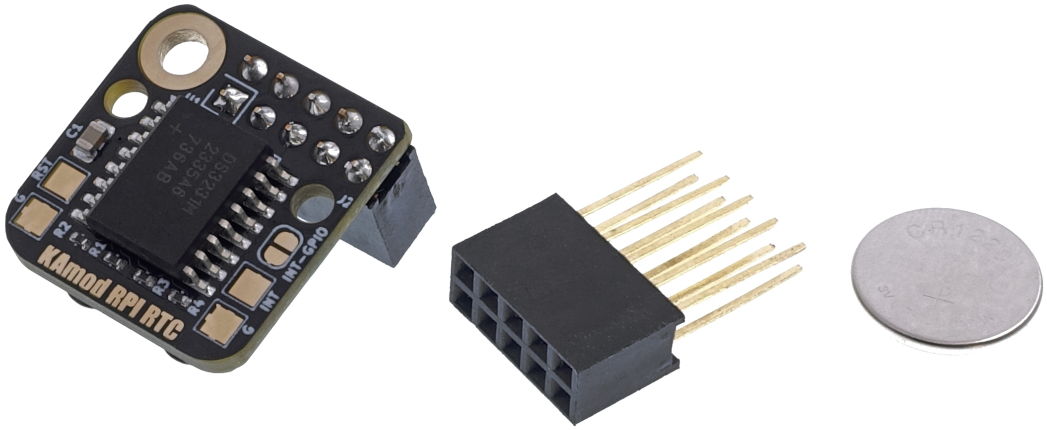
parametry uzyskano dzięki zintegrowaniu rezonatora kwarcowego w strukturze układu i zastosowaniu kompensacji temperaturowej. Na płytce znajduje się gniazdo na baterię typu CR1220, która umożliwia działanie zegara nawet przy braku zasilania głównego. Wymagane do poprawnego działania napięcie zasilania zawiera się w szerokim przedziale 2,3....5,5 V.

Podstawowe parametry

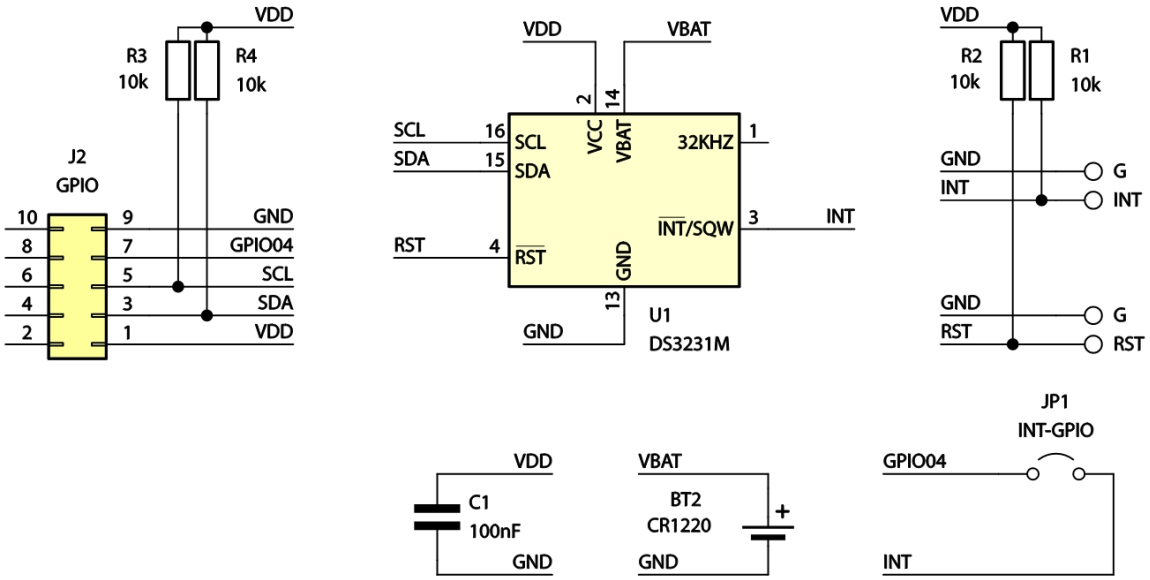
- Bazuje na układzie zegara RTC typu DS3231
- Zegar ze zintegrowanym rezonatorem kwarcowym i kompensacją temperaturową
- Deklarowany przez producenta układu DS3231 błąd odmierzania czasu nie przekracza 2 minut na rok, przy pracy w temperaturze z zakresu -40...+85 ºC
- Oblicza sekundy, minuty, godziny, dni tygodnia, miesiące oraz rok
- Komunikacja poprzez interfejs I2C (400 kHz)
- Zawiera gniazdo na baterię podtrzymującą typu CR1220
- Pobór prądu z baterii podtrzymującej nie przekracza 0,1 uA
- Opcjonalne wyjście przerwania (INT) / sygnału prostokątnego (SQW)
- Opcjonalne wyjście zerujące aktywowane niskim poziomem napięcia zasilania (RST)
- Wymaga zasilania o napięciu z zakresu 2,3....5,5 V
- Wymiary płytki 21x20 mm, wysokość ok. 8 mm (bez gniazda goldpin)

Wyposażenie standardowe

Kod	Opis
• **KAmodRPI RTC** • **Bateria podtrzymująca** • **Dodatkowe złącze żeńsko-męskie**	• Zmontowany i uruchomiony moduł • Bateria typu CR1220 • Umożliwia dołączenie modułu do komputerka Raspberry Pi wyposażonego w radiator



Schemat elektryczny

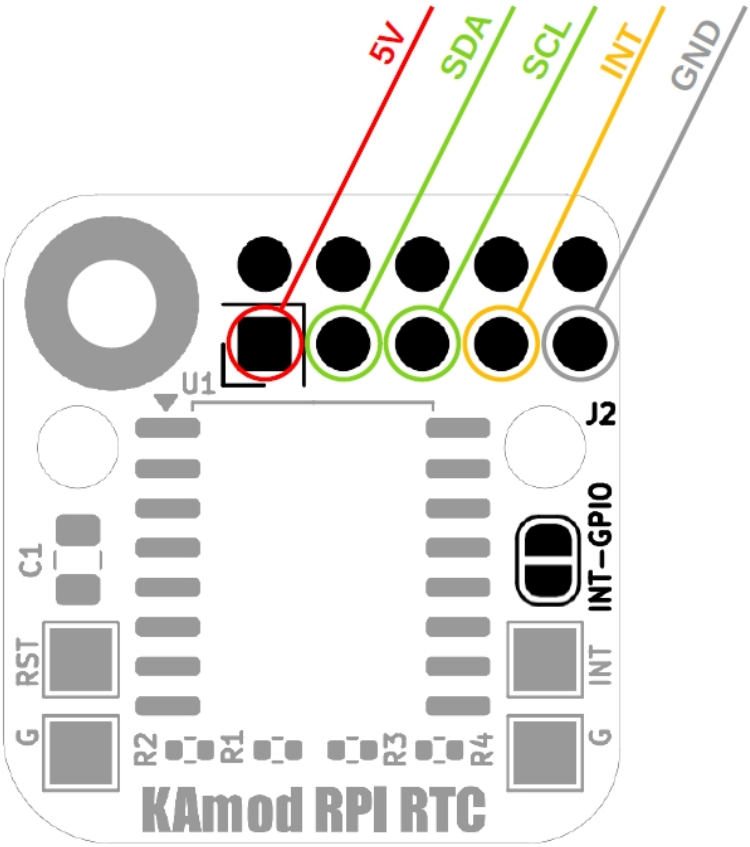


Złącze komunikacyjne zgodne z Raspberry Pi

Oznaczenie	Funkcja
J2 Gniazdo goldpin 2x5, 2,54 mm	• Wyprowadzone sygnały interfejsu I2C • Wyprowadzony dodatkowy sygnał przerwania INT • Wejście zasilania

Sygnały na złączu komunikacyjnym zostały tak rozmieszczone, aby odpowiadały sygnałom na złączu GPIO stosowanym w płytkach Raspberry Pi. Moduł KamodRPI RTC zajmuje tylko pierwsze 10 szpilek, 40-stykowego złącza GPIO. Funkcje sygnałów na złączu **J2** są następujące:

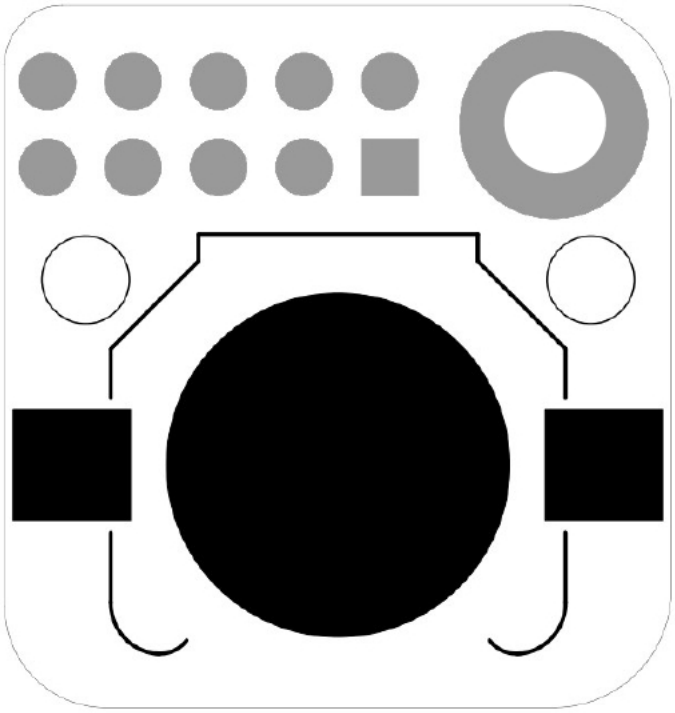
- styk nr 1: **+5V** - wejście zasilania o napięciu 2,3...5,5 V;
- styk nr 3: **SDA** – linia danych interfejsu I2C;
- styk nr 5: **SCL** – linia zegarowa interfejsu I2C;
- styk nr 7: **INT** – opcjonalne wyjście przerwania INT lub sygnału prostokątnego SQW. Sygnał jest dostępny dopiero po wykonaniu zworki z kropli cyny na padach oznaczonych INT-GPIO i trafia do portu GPIO04 na płytce Raspberry Pi;
- styk nr 9: **GND** – masa zasilania;
- styk nr 2, 4, 6, 8, 10: wyprowadzenia nie są podłączone.



Bateria podtrzymująca

Oznaczenie	Funkcja
BT1	• Gniazdo na baterię typu CR1220 • Umożliwia działanie zegara RTC po zaniku zasilania głównego

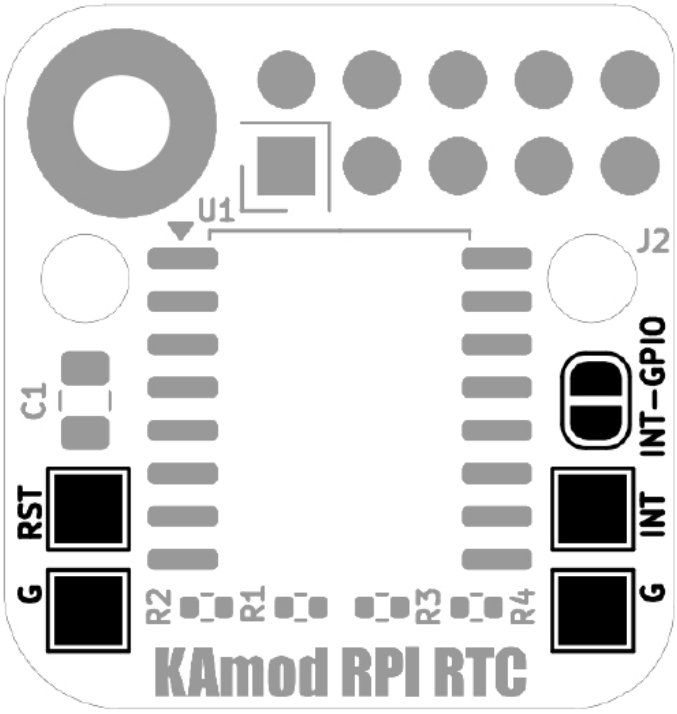
Gniazdo baterii znajduje się na dolnej stronie płytki modułu. Pobór prądu z baterii nie przekracza 0,1 uA, co umożliwia poprawną pracę zegara przez wiele lat.



Dodatkowe funkcje

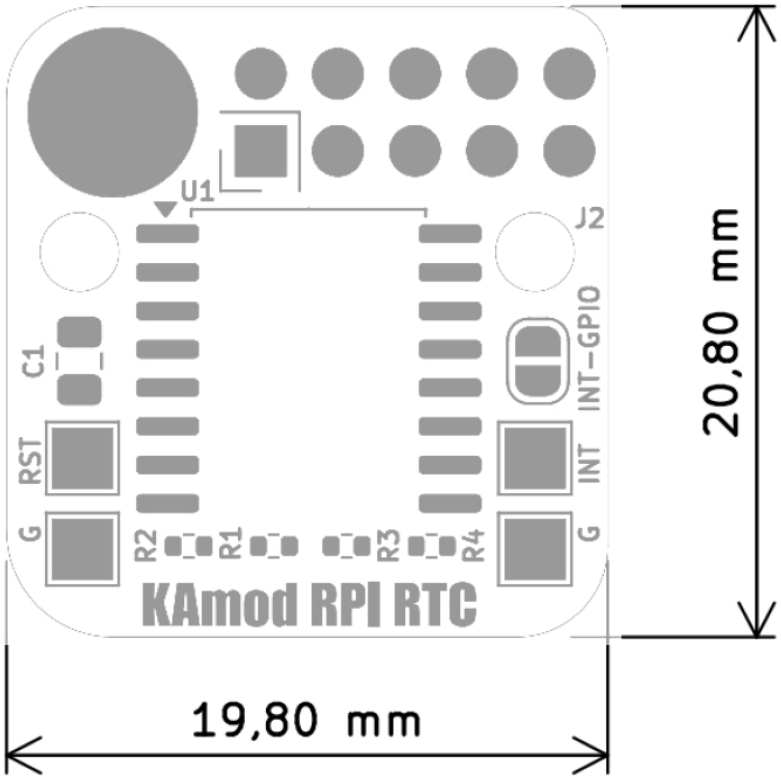
Oznaczenie	Funkcja
JP1 **INT-GPIO**	• Zwarcie padów za pomocą kropli cyny powoduje dołączenie wyjścia INT/SQW układu DS3231 do styku przypisanego do portu GPIO04 płytek Raspberry Pi
INT, G	• Pad oznaczony **INT** to wyjście INT/SQW układu DS3231, które może być aktywowane alarmem lub może być wyjściem przebiegu prostokątnego. Pad oznaczony **G** to masa.
RST, G	• Pad oznaczony **RST** to wyjście zerujące aktywowane niskim poziomem napięcia zasilania. Próg zadziałania jest ustawiony na ok. 2,57 V. Pad oznaczony **G** to masa.

Dokładne informacje dotyczące funkcjonalności i konfigurowania dodatkowych wyprowadzeń można znaleźć w dokumentacji układu DS3231.



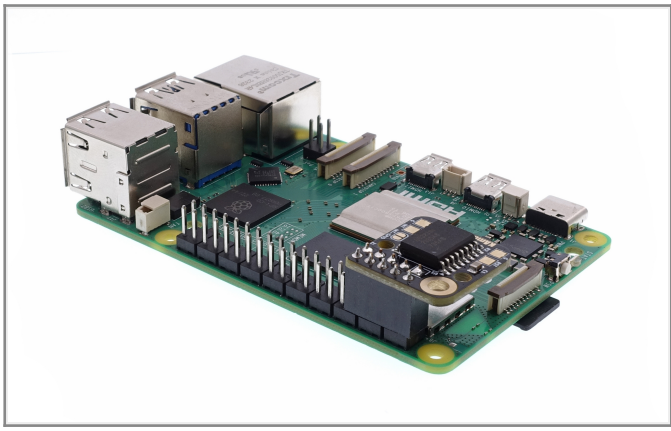
Wymiary

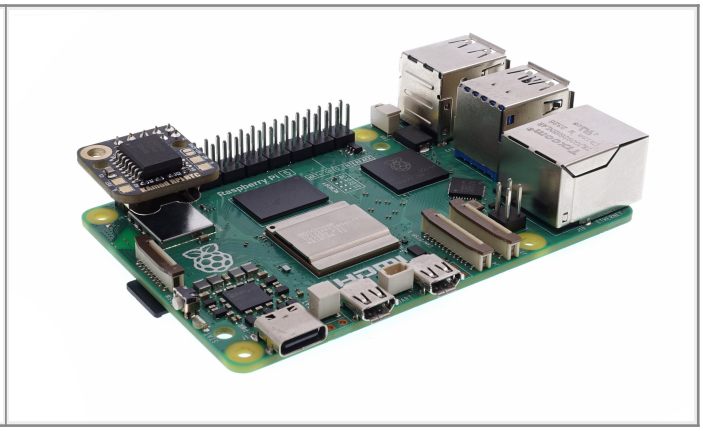
Wymiary modułu **KAmodRPI RTC** to ok. 21x20 mm, a wysokość bez złącza to ok. 8 mm. Moduł jest kompatybilny z płytkami Raspberry Pi 5 oraz wcześniejszymi wersjami Raspberry Pi. Na płytce zostały umieszczone dodatkowe otwory, które mogą być przydatne w przypadku niestandardowych aplikacji modułu RTC.



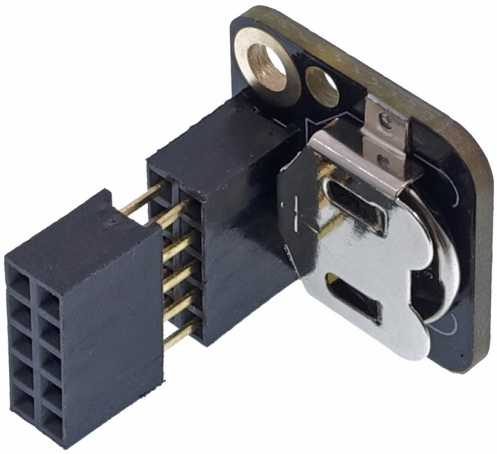
Uruchomienie modułu z komputerkiem Raspberry Pi 5

Moduł KamodRPI RTC montujemy na pierwszych 10 szpilkach złącza GPIO komputerka Raspberry Pi tak, jak pokazano na poniższych fotografiach:

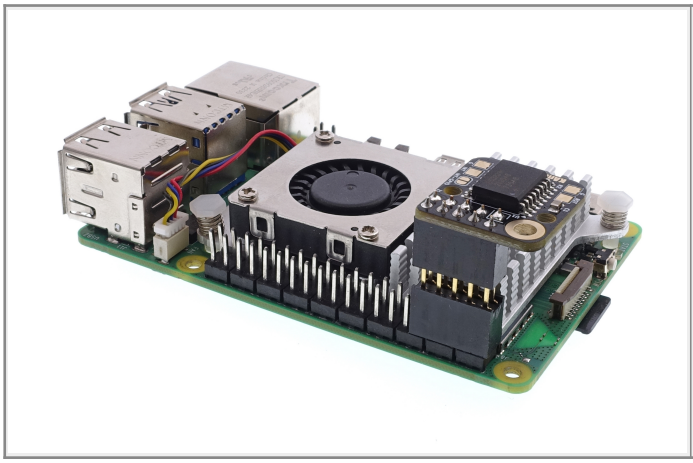


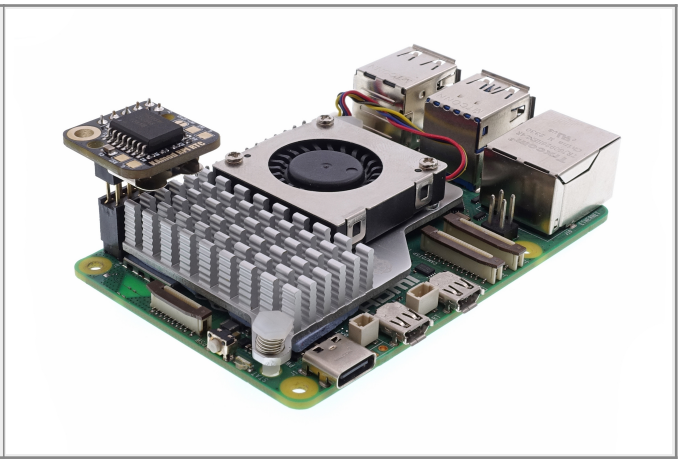


Jeżeli komputer Raspberry Pi jest wyposażony w radiator, to moduł KAmodRPI RTC należy zamontować z użyciem dodatkowego złącza żeńsko-męskiego. Żaden element modułu, a zwłaszcza koszyk baterii, nie może stykać się z radiatorem. Połączenie należy wykonać tak, jak na fotografii:



W takiej konfiguracji moduł KAmodRPI RTC jest umieszczony ponad radiatorem i cały zestaw może działać prawidłowo.





Konfigurowanie magistrali I2C*

* opisane procedury dotyczą komputerka Raspberry Pi 5

Pierwszym krokiem zawsze będzie odświeżenie repozytoriów i pakietów oprogramowania. Otwieramy konsolę np. poprzez kombinację klawiszy *Ctrl+Alt+T*, a następnie wpisujemy polecenia:

```
sudo apt-get update
```

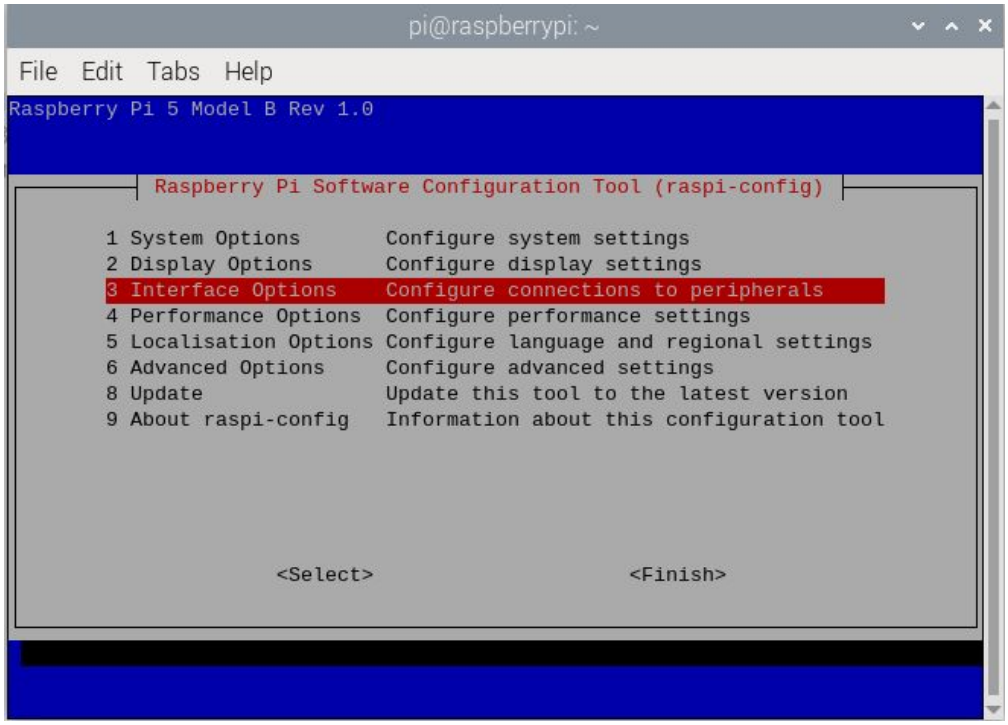
```
sudo apt-get upgrade
```

Teraz zainstalujemy pakiet oprogramowania ułatwiający pracę z interfejsem I2C. W tym celu wpisujemy polecenie:

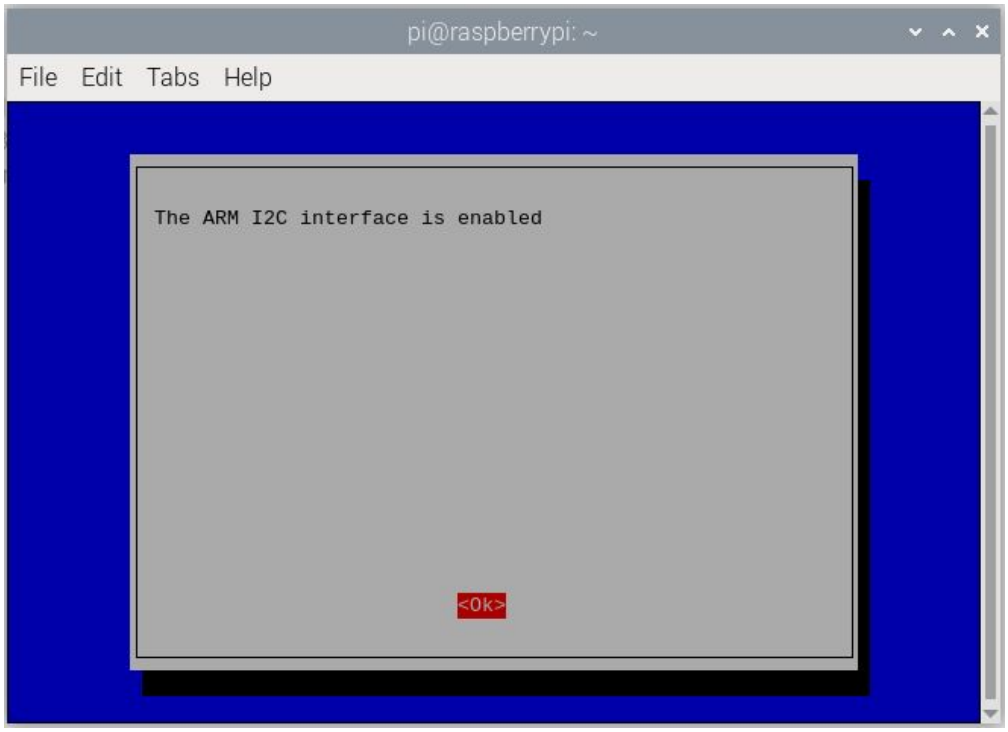
```
sudo apt-get install i2c-tools
```

Kolejnym zadaniem, które musimy wykonać jest włączenie kontrolera magistrali I2C. Uruchamiamy konfigurator Raspberry Pi poleceniem:

```
sudo raspi-config
```



Wybieramy opcję 3 (*Interface options*), a następnie wybieramy opcję I5 (*I2C*). Po zatwierdzeniu wszystkich zmian zobaczymy komunikat, że interfejs I2C jest gotowy.



W tym momencie, za pomocą programu *i2c-detect* możemy sprawdzić jakie urządzenia zostały podłączone do magistrali I2C. Wpisujemy:

```
i2cdetect -y 1
```

Efekt działania będzie podobny do tego pokazanego poniżej:

```
kamami@raspberrypi:~ $ i2cdetect -y 1
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f
00:                         -- -- -- -- -- -- -- --
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
50: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
60: -- -- -- -- -- -- -- -- 68 -- -- -- -- -- -- --
70: -- -- -- -- -- -- -- --
kamami@raspberrypi:~ $
```

Oznacza to, że na magistrali I2C znajduje się urządzenie z adresem 68 (hex) – to właśnie adres układu DS3231.

Przygotowanie systemu Raspberry Pi*

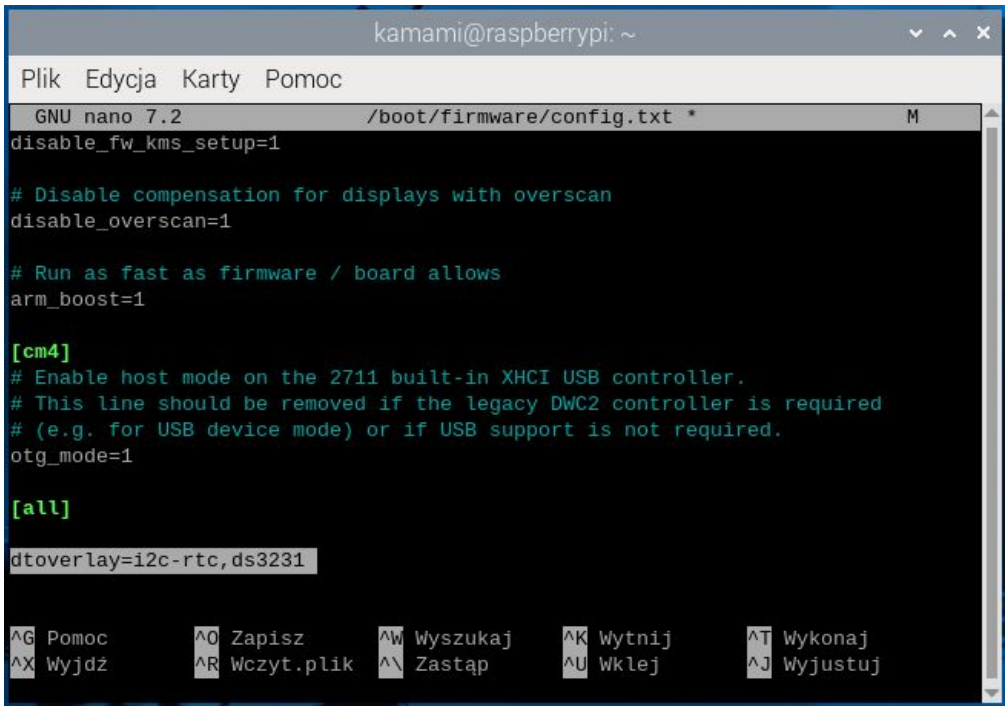
* opisane procedury dotyczą komputerka Raspberry Pi 5

Przygotowanie systemu rozpoczynamy od edycji pliku /boot/firmware/config.txt (w starszych wersjach systemu operacyjnego Raspberry Pi jest to plik /boot/config.txt). W tym celu wpisujemy polecenie:

```
sudo nano /boot/firmware/config.txt
```

Na końcu istniejącej treści dopisujemy linię:

```
dtoverlay=i2c-rtc,ds3231
```



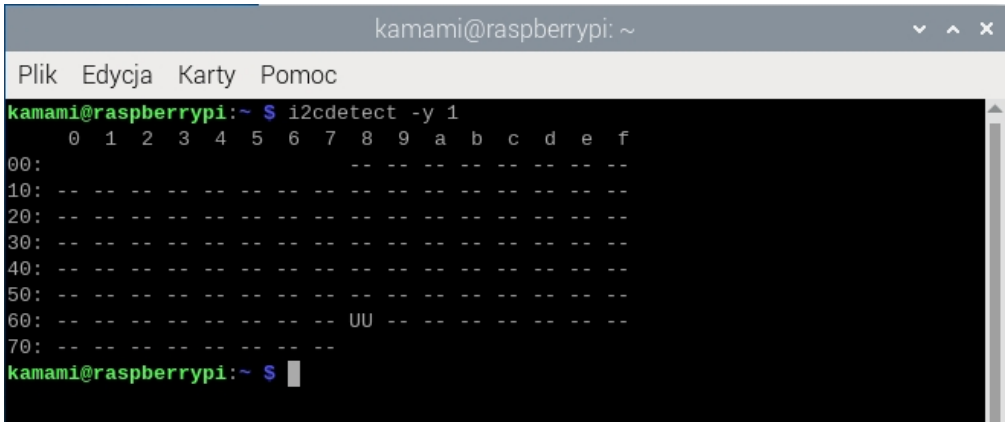
Następnie zapisujemy zmiany poprzez *Ctrl+O* oraz zamykamy edytor poprzez *Ctrl+X*. Uruchamiamy system ponownie, np. wpisując:

```
reboot
```

Po ponownym uruchomieniu systemu sprawdzamy skuteczność wprowadzonych zmian, wpisując polecenie:

```
i2cdetect -y 1
```

Tym razem efekt powinien być następujący:



Oznaczenie UU, które zastąpiło wcześniejszą wartość 68 oznacza, że system poprawnie skomunikował się z zegarem i zastrzegł jego adres.

Ustawianie i odczyt z RTC*

* opisane procedury dotyczą komputerka Raspberry Pi 5

Aktualny systemowy czas możemy sprawdzić za pomocą polecenia:

```
date
```

Aby zapisać aktualny czas do modułu RTC należy wpisać polecenie:

```
sudo hwclock -w
```

natomiast, aby odczytać czas z modułu RTC wpisujemy:

```
sudo hwclock -r
```

```
kamami@raspberrypi:~ $ date
śro, 19 cze 2024, 12:46:15 CEST
kamami@raspberrypi:~ $ sudo hwclock -w
kamami@raspberrypi:~ $ sudo hwclock -r
2024-06-19 12:46:34.459887+02:00
```

Zegar RTC możemy ustawić dowolną wartością czasu, służy do tego polecenie:

```
hwclock --set –date="2024-06-19 12:22:22"
```

Oczywiście data i czas mogą być inne ale muszą być zapisane analogicznie jak w powyższym przykładzie. Teraz możemy ustawić w systemie czas pobrany z zegara RTC, służy do tego polecenie:

```
sudo hwclock -s
```

```
kamami@raspberrypi:~ $ sudo hwclock --set --date="2024-06-19 12:22:22"
kamami@raspberrypi:~ $ sudo hwclock -r
2024-06-19 12:22:41.939911+02:00
kamami@raspberrypi:~ $ date
śro, 19 cze 2024, 12:50:07 CEST
kamami@raspberrypi:~ $ sudo hwclock -s
kamami@raspberrypi:~ $ date
śro, 19 cze 2024, 12:23:20 CEST
kamami@raspberrypi:~ $
```

Czas systemowy w Raspberry Pi 5 będzie automatycznie pobierany z zegara RTC, przy uruchomieniu komputerka. Czas zostanie automatycznie skorygowany, gdy Raspberry Pi uzyska dostęp do internetu. Wtedy również wartość czasu RTC zostanie uaktualniona.

Linki

- Karta katalogowa układu DS3231
- Model CAD (STEP)

BTC Korporacja
05-120 Legionowo
ul. Lwowska 5
tel.: (22) 767-36-20
faks: (22) 767-36-33
e-mail:
sprzedaz@kamami.pl
https://kamami.pl

Zastrzegamy prawo do wprowadzania zmian bez uprzedzenia.
Oferowane przez nas płytki drukowane mogą się różnić od prezentowanej w dokumentacji, przy czym zmianom nie ulegają jej właściwości użytkowe.
BTC Korporacja gwarantuje zgodność produktu ze specyfikacją.
BTC Korporacja nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.
BTC Korporacja zastrzega sobie prawo do modyfikacji niniejszej dokumentacji bez uprzedzenia.