

## Monitorowanie temperatury w obudowie

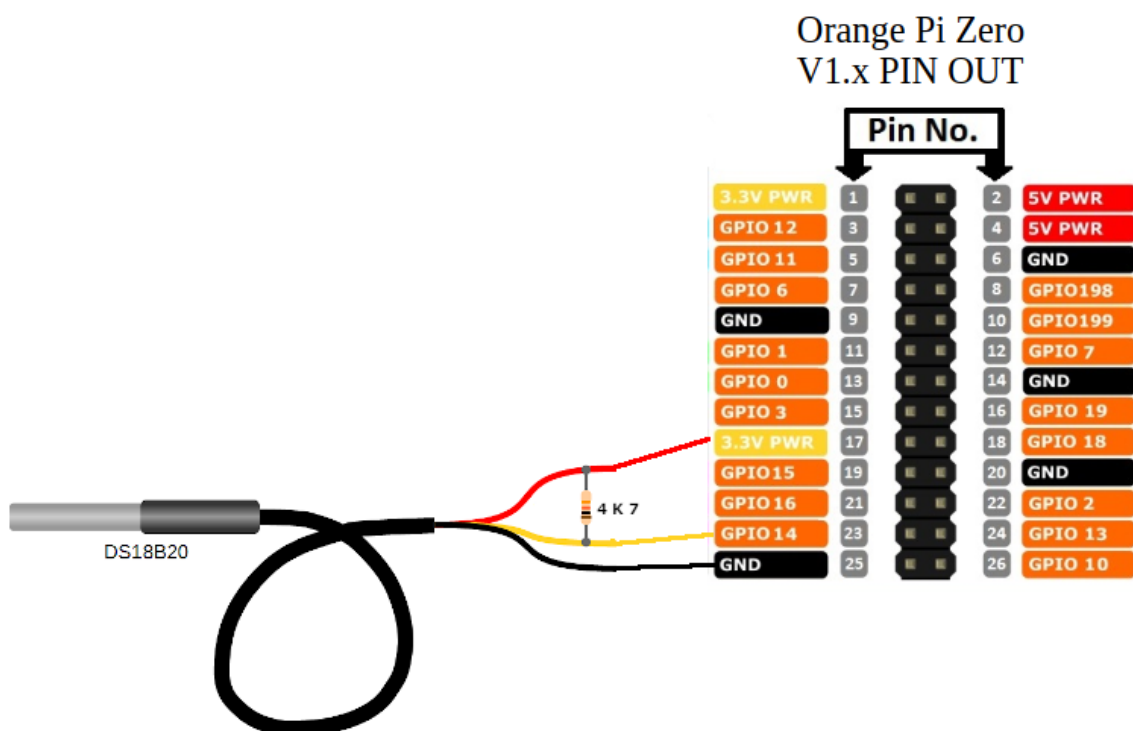
Używając komputerów typu Raspberry PI, Orange PI Zero 1 lub 3 można w prosty sposób dołożyć monitorowanie temperatury w obudowie i wysyłać te dane do APRS.fi

W tym celu można wykorzystać czujnik temperatury DS18B20 dostępny na popularnym serwisie [allegro.pl](http://allegro.pl) i podłączony do GPIO komputera jak na poniższych rysunkach.

### Orange Pi Zero V1

Podłączamy czujnik DS18B20 do Orange PI Zero V1 (patrz rysunek)

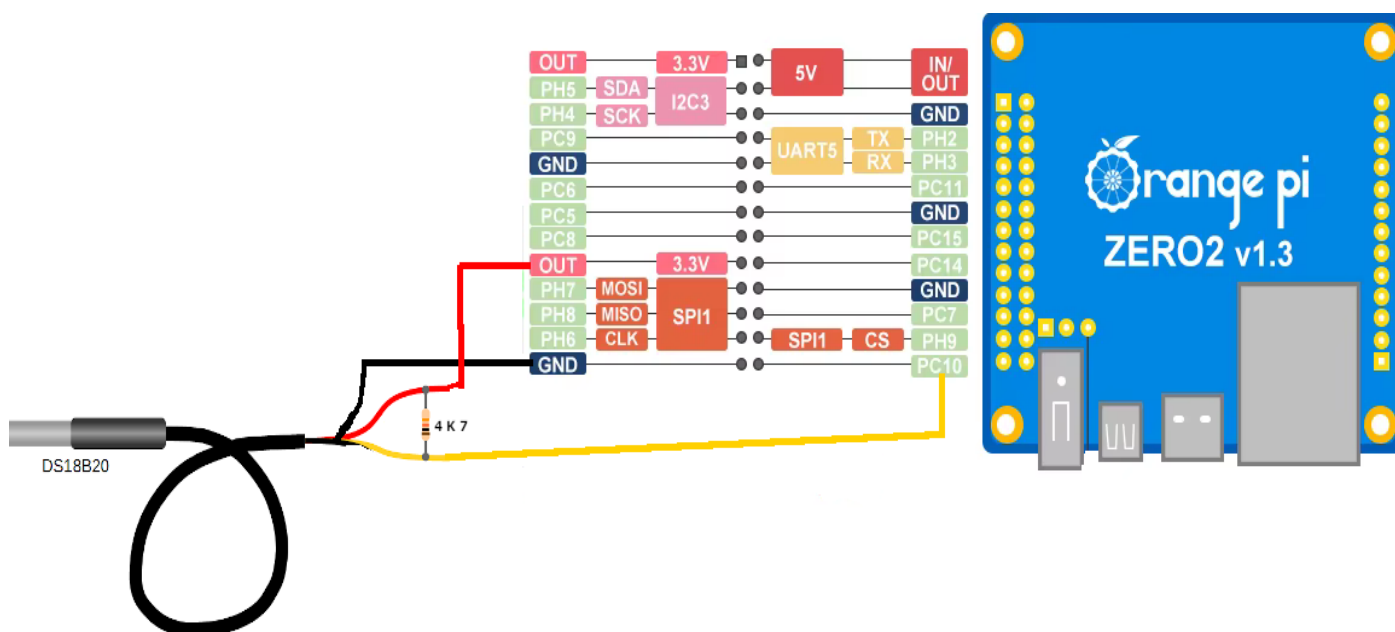
- Czarny kabel do GND
- Czerwony kabel do 3.3V
- Żółty kabel do GPIO14 PIN 23
- Opornik 4k7 pomiędzy czerwonym i żółtym kablem



### **Orange Pi Zero 3**

Podłączamy czujnik DS18B20 do Orange PI Zero 3 (patrz rysunek)

- Czarny kabel do GND PIN 6 lub 13
- Czerwony kabel do 3.3V PIN 9 lub 1 (OUT 3.3V)
- Żółty kabel do PC10/GPIO74 PIN 26
- Opornik 4k7 pomiędzy czerwonym i żółtym kablem



### **Dla Orange Pi zero V1.x**

Następnie musisz jeszcze dodać konfiguracji GPIO (GPIO 14 PIN 23) na którym podłączymy czujnik DS18B20 w pliku:

**sudo nano /boot/armbianEnv.txt**

w linii **overlays=** dopisz na końcu linii:

**w1-gpio**

czyli:

**overlays=analog-codec uart1 uart2 usbhost2 usbhost3 i2c0 w1-gpio**

oraz dopisz na końcu tego pliku następujące linie:

**param\_w1\_pin=PA14**

**param\_w1\_pin\_int\_pullup=0**

PA14 to nazwa dla GPIO14 (patrz <https://opi-gpio.readthedocs.io/en/latest/api-documentation.html> )

### **Dla wersji Orange Pi Zero 3**

Konfiguracja dla GPIO74/PC10 w pliku /boot/armbianEnv.txt

**sudo nano /boot/armbianEnv.txt**

sprawdzić jeśli nie ma poniższych linii należy dopisać:

**user\_overlays=w1-gpio**

**param\_w1\_pin=PC10**

**param\_w1\_pin\_int\_pullup=0**

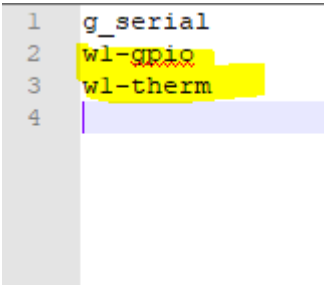
Następnie musimy dopisać w pliku ładowanie modułów zarówno dla wersji OZPI v1x i 3:

**sudo nano /etc/modules-load.d/modules.conf**

**w1-gpio**

**w1-therm**

patrz przykład na rysunku:



```
1 g_serial
2 w1-gpio
3 w1-therm
4
```

Po wprowadzeniu zmian należy wykonać reboot komputera.

### Weryfikacje czujnika temperatury

Po restarcie będziemy mogli sprawdzić, czy moduł został poprawnie uruchomiony. W tym celu przyda nam się polecenie **lsmod**, które wyświetli listę zainstalowanych modułów jądra

**sudo lsmod**

Po wywołaniu powyższego polecenie wyświetli się lista, na której odszukujemy moduły sterownika o nazwach **w1\_gpio** oraz **w1\_therm**.

Jeśli moduły są załadowane to możemy sprawdzić poleceniem czy system widzi nasz czujnik

**sudo ls /sys/bus/w1/devices**

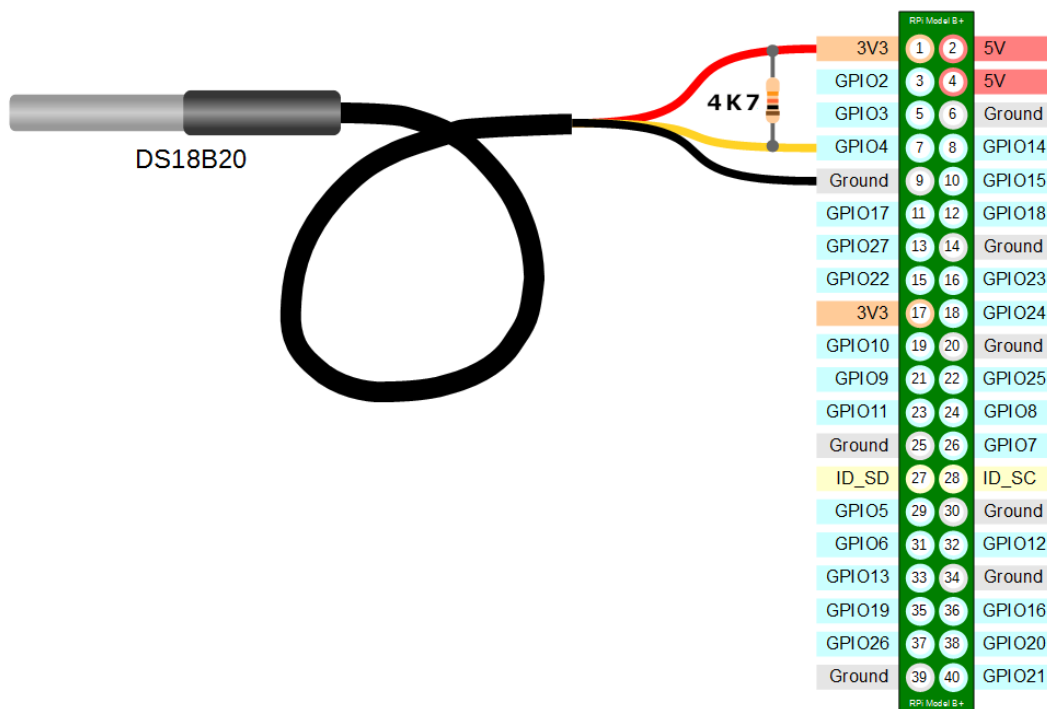
Odpowiedź powinna wyglądać jak poniżej z kodem 28 na początku, który odpowiada czujnikowi temperatury oraz następnie numer przydzielony przez system może mieć różną wartość:

**28-3c01b556793a**

## Konfiguracja Raspberry PI

Podłączamy czujnik DS18B20 do Raspberry PI (patrz rysunek)

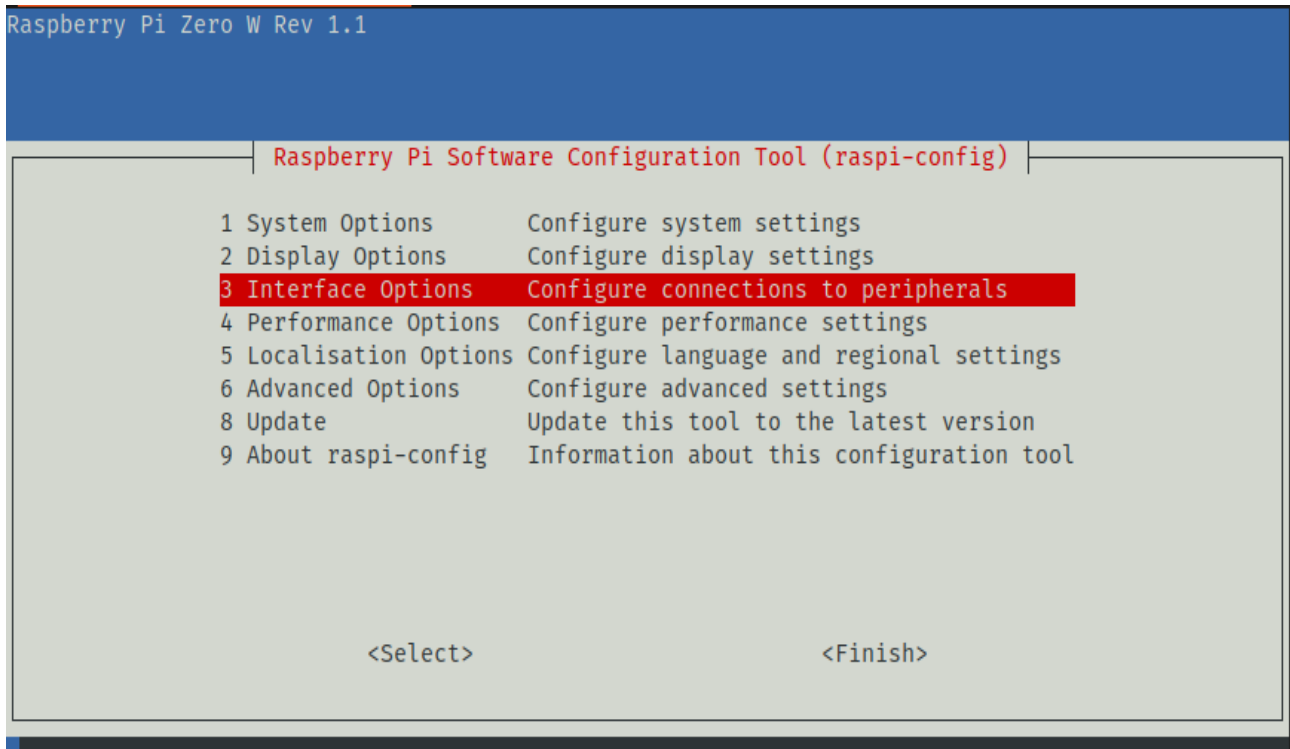
- Czarny kabel do GND PIN 9
- Czerwony kabel do 3.3V PIN 1
- Żółty kabel do GPIO4 PIN 7
- Opornik 4k7 pomiędzy czerwonym i żółtym kablem



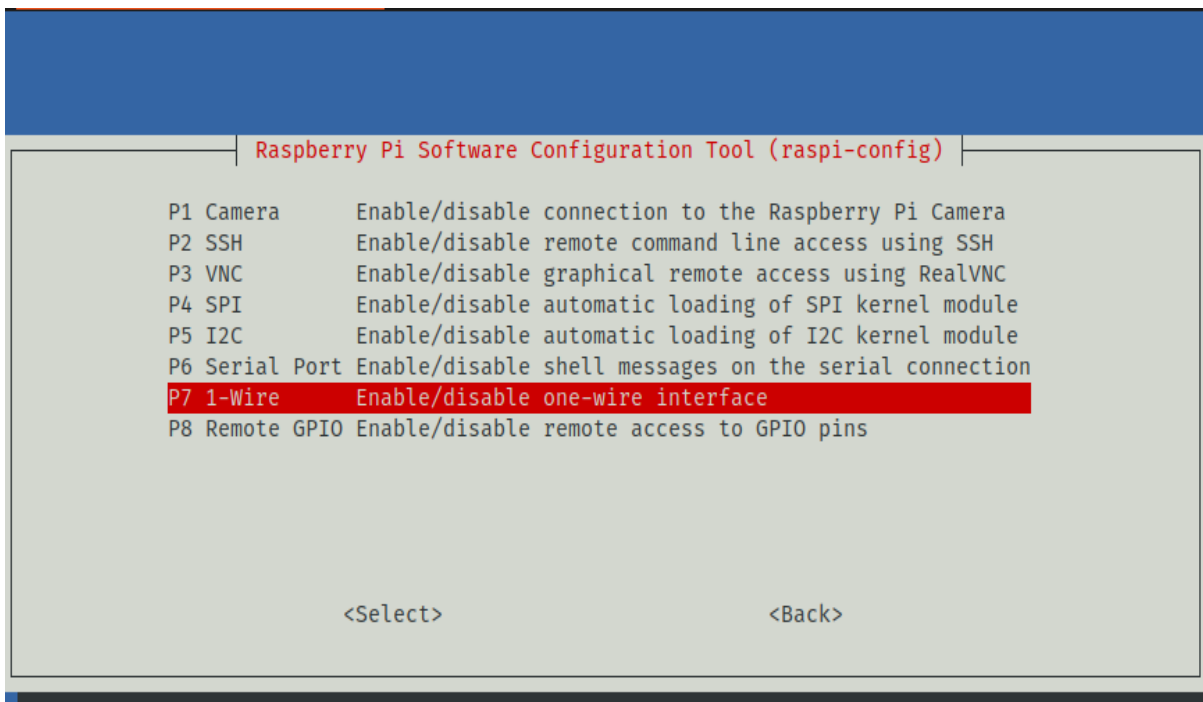
Uruchamiamy konfigurację dla czujnika w terminalu

**sudo raspi-config**

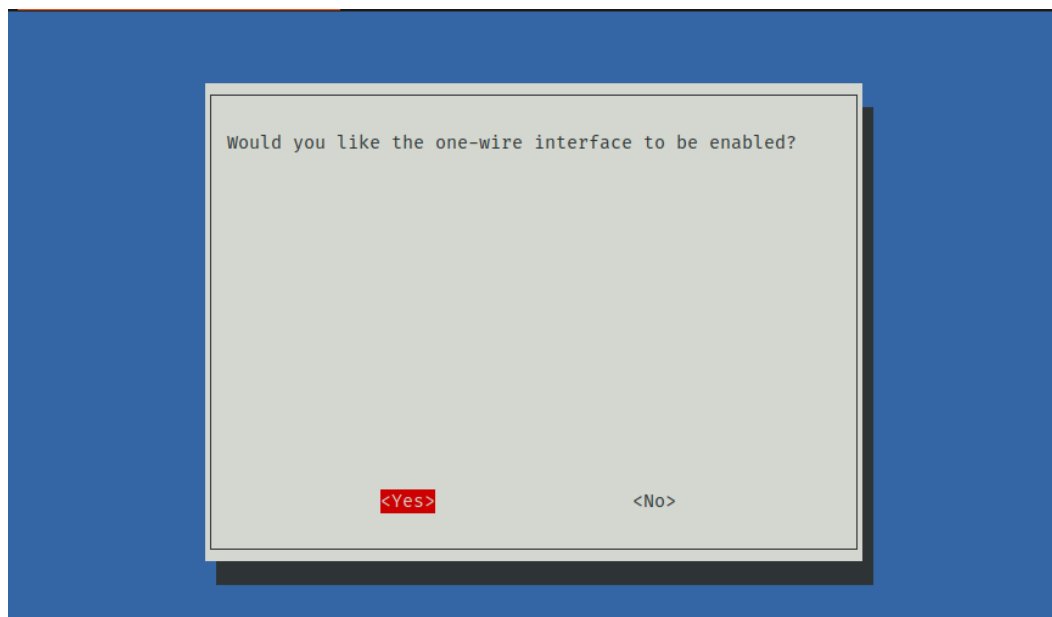
Wybieramy opcję "Interfacing Options"



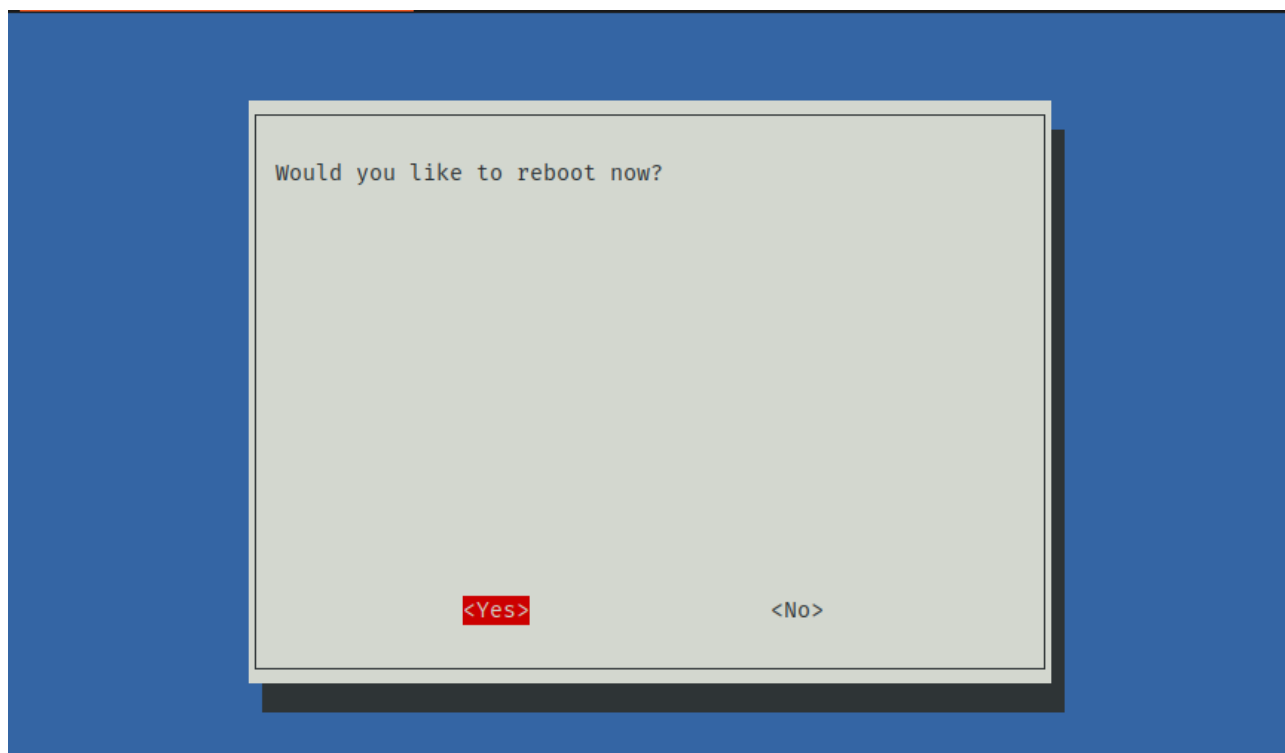
Następnie wybieramy "P7 1-Wire"



Zatwierdzamy używanie obsługi 1-wire



W celu uruchomienia interfejsu 1-wire, przy wychodzeniu z ustawień, musimy zgodzić się na restart Raspberry Pi:



## Weryfikacje czujnika temperatury

Po restarcie będziemy mogli sprawdzić, czy moduł został poprawnie uruchomiony. W tym celu przyda nam się polecenie **lsmod**, które wyświetli listę zainstalowanych modułów jądra

### **sudo lsmod**

Po wywołaniu powyższego polecenie wyświetli się lista, na której odszukujemy moduły sterownika o nazwach **w1\_gpio** oraz **w1\_therm**. Jeśli moduły są załadowane to możemy sprawdzić poleceniem czy system widzi nasz czujnik

Jesli brak np. **w1\_therm** dopisz go do pliku **/etc/modules-load.d/modules.conf**

### **sudo ls /sys/bus/w1/devices**

Odpowiedź powinna wyglądać jak poniżej z kodem 28 na początku, który odpowiada czujnikowi temperatury oraz następnie numer przydzielony przez system może mieć różną wartość:

### **28-3c01b556793a**

Aby zobaczyć pomiar danego czujnika można zobaczyć komendą:

### **cd /sys/bus/w1/devices/28-xxxx**

gdzie xxxx numer seryjny przedzielony danemu czujnikowi, następnie komenda:

### **sudo cat w1\_slave**

powinna dać wynik:

```
73 01 4b 46 7f ff 0d 10 41 : crc=41 YES
```

```
73 01 4b 46 7f ff 0d 10 41 t=23187
```

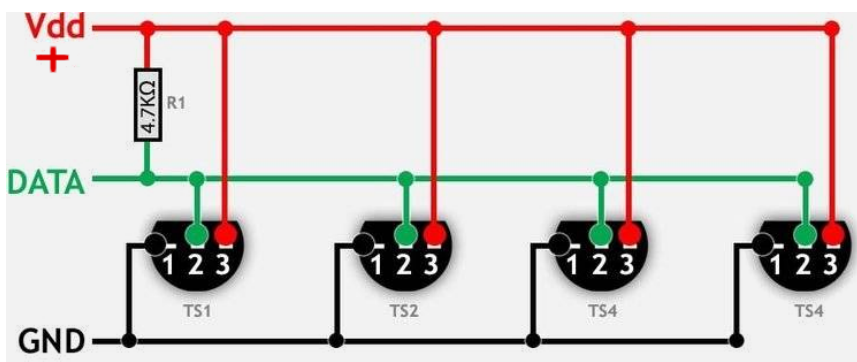
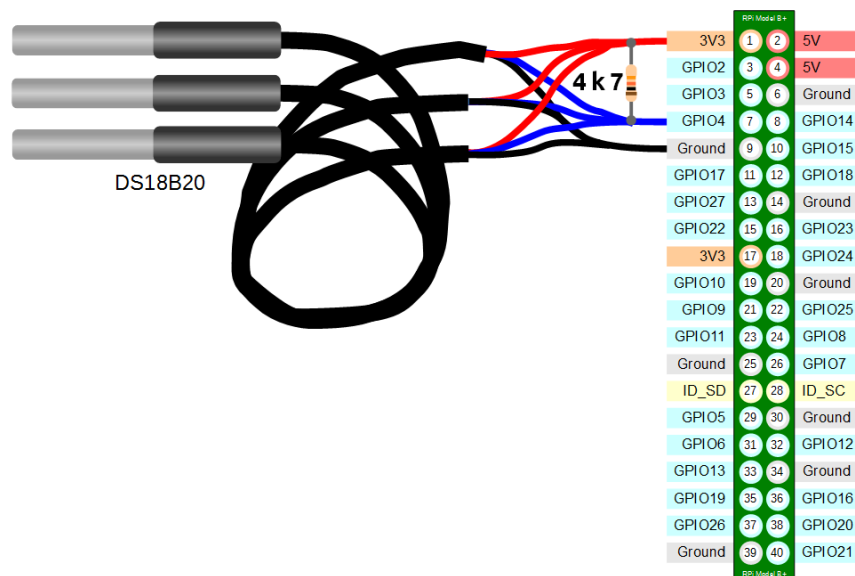
Na końcu pierwszej linii widzimy YES dla pomyślnego sprawdzenia CRC (CRC to skrót od Cyclic Redundancy Check, to dobry znak, że wszystko idzie dobrze). Jeśli otrzymamy odpowiedź NO, FALSE lub ERROR, będzie to oznaczać, że istnieje jakiś problem, który wymaga rozwiązania. Sprawdź połączenia obwodu i rozpocznij rozwiązywanie problemów.

Na końcu drugiej linii możemy teraz znaleźć aktualną temperaturę. Wartość **t=23187** oznacza, że temperatura wynosi 23,187 stopni Celsjusza (musimy podzielić podaną wartość przez 1000).



## Podłączanie więcej niż jeden czujnik DS18B20

Możemy podłączyć więcej czujników, które np. jeden będzie mierzył temperaturę blisko nadajnika, drugi będzie mierzył temperaturę na zewnątrz obudowy. Kolejne czujniki DS18B20 podłącza się równolegle tak jak na przykładzie poniższego rysunku dla RPI



Warto podłączać nie kolejno i po każdym podłączeniu sprawdzić numer, jaki został przypisany w systemie i oznaczyć sobie na obudowie czujnika, aby wiedzieć, który co mierzy

**sudo ls /sys/bus/w1/devices**

Dostaniemy wykaz widzianych czujników który każdy zaczyna się od 28-

Aby zobaczyć pomiar danego czujnika można zobaczyć komendą:

```
cd /sys/bus/w1/devices/28-xxxx
```

gdzie xxxx numer seryjny przedzielony danemu czujnikowi, następnie komenda:

```
sudo cat w1_slave
```

powinna dać wynik:

```
73 01 4b 46 7f ff 0d 10 41 : crc=41 YES
```

```
73 01 4b 46 7f ff 0d 10 41 t=23187
```

Na końcu pierwszej linii widzimy YES dla pomyślnego sprawdzenia CRC (CRC to skrót od Cyclic Redundancy Check, to dobry znak, że wszystko idzie dobrze). Jeśli otrzymamy odpowiedź NO, FALSE lub ERROR, będzie to oznaczać, że istnieje jakiś problem, który wymaga rozwiązania. Sprawdź połączenia obwodu i rozpocznij rozwiązywanie problemów.

Na końcu drugiej linii możemy teraz znaleźć aktualną temperaturę. Wartość t=23187 oznacza, że temperatura wynosi 23,187 stopni Celsjusza (musimy podzielić podaną wartość przez 1000).

### **Wysyłanie danych na aprsi.fi**

Po skonfigurowaniu systemu do obsługi czujnika temperatury DS18B20 można pobrać wersję skryptu, który wysyła na aprs.fi dane telemetryczne:

```
cd /opt/fmpoland/aprs
```

```
sudo wget http://www.fm-poland.pl/files/aprsnet-pids
```

```
sudo chmod 0755 aprsnet-pids
```

Należy plik skonfigurować robiąc edycje pliku

**sudo nano aprsnet-pids**

Parametry do konfiguracji są na początku plik w części oznaczonej pomiędzy „**Start Configuration**” a „**End Configuration**” Więcej informacji o konfiguracji znajdziesz w opisie: <http://www.fm-poland.pl/files/aprs-svx.pdf>

Musimy w pliku **aprspi-cron** zmienić wywołanie do nowej wersji skryptu zmieniając nazwę w tym pliku z **aprsnet-pi** na **aprsnet-pids**

Edycja pliku:

**cd /opt/fmpoland/aprs**

**sudo nano aprspi-cron**

Plik zmodyfikowany ten należy skopiować do katalogu **/etc/cron.d/**

**cd /opt/fmpoland/aprs**

**sudo cp aprspi-cron /etc/cron.d/**

### **Wykorzystanie kontroli pomiaru temperatury**

Oprócz opisanego wcześniej rozwiązania monitorowania temperatury i wysyłania jej na Aprs.fi jako dane telemetryczne gdzie możemy oglądać wykresy temperatur możemy kupić na allegro.pl w cenie do 20 zł gotowe układ z czujnikami temperatury, które można zamontować blisko radia które jest nadajnikiem i ustawiając temperaturę roboczą/pracy wg producenta (z histerezą 2 stopni) przy jakiej ma się np. włączyć dodatkowy wentylator zamontowany nad radiatorem lub np. wyłącza zasilanie 12V do radia aby kiedy przekroczy wartość temperatury roboczej/pracy ustawionej dla której nadajnik nie będzie pracował (jeśli jest taka potrzeba). Kiedy temperatura spadnie poniżej ustawionej temperatury zostanie wyłączony wentylator lub włączone zasilanie nadajnik.

<https://allegro.pl/listing?string=regulator%20temperature%20termostat&order=p>



 **3.3V-5V DS18B20**  
**ShengYang** Temperature Measurement  
Sensor Module



Na Aliexpress moduł np. „ShengYang” gotowy z opornikami oraz możliwością podłączenia drugiego

W instrukcji urządzeń Motorola GM3xx podane są zakresy temperatur:

Operational Temperature	- 25°C to + 55°C
Storage Temperature	- 40°C to + 85°C

Temperatura robocza/pracy (Operational Temperature) to zakres temperatur otoczenia, w których może pracować urządzenie.

Temperatura przechowywania (Storage Temperature) to zakres temperatur, w których urządzenie może być przechowywane, gdy nie jest włączone.

Temperatura powinna być mierzona blisko nadajnika przemiennika. Na przykład, jeśli przemiennik jest montowany w zamkniętej obudowie, upewnij się, że temperatura nie przekracza zalecanej maksymalnej temperatury pracy wg producenta np. dla GM3xx +55°C.

W szczegółowych opisach działania GM3xx opisane jest też, że nadajnik ma układ regulacyjny moc w zależności od temperatury, czyli jeśli temperatura mierzona przez czujnik zamontowany w urządzeniu podnosi się nadajnik będzie zmniejszał moc (strona 58-59 [http://www.radiomanual.info/schemi/Surplus\\_Civil/Motorola\\_GM-350\\_serv\\_1997.pdf](http://www.radiomanual.info/schemi/Surplus_Civil/Motorola_GM-350_serv_1997.pdf) )

### **Kontrola mocy**

*Pętla sterowania mocą reguluje moc nadajnika za pomocą pętli automatycznej kontroli poziomu (ALC) i zapewnia funkcje zabezpieczające przed nadmiernym napięciem sterującym i wysokimi temperaturami roboczymi.*

Źródła opisów: <https://f1atb.fr/index.php/2020/11/02/temperature-ds18b20-and-orange-pi-zero/>

*Autor publikacji nie ponosi odpowiedzialności za wykorzystane rozwiązanie i wynikające z niego skutków.*