

## Monitorowanie temperatury w obudowie przemiennika

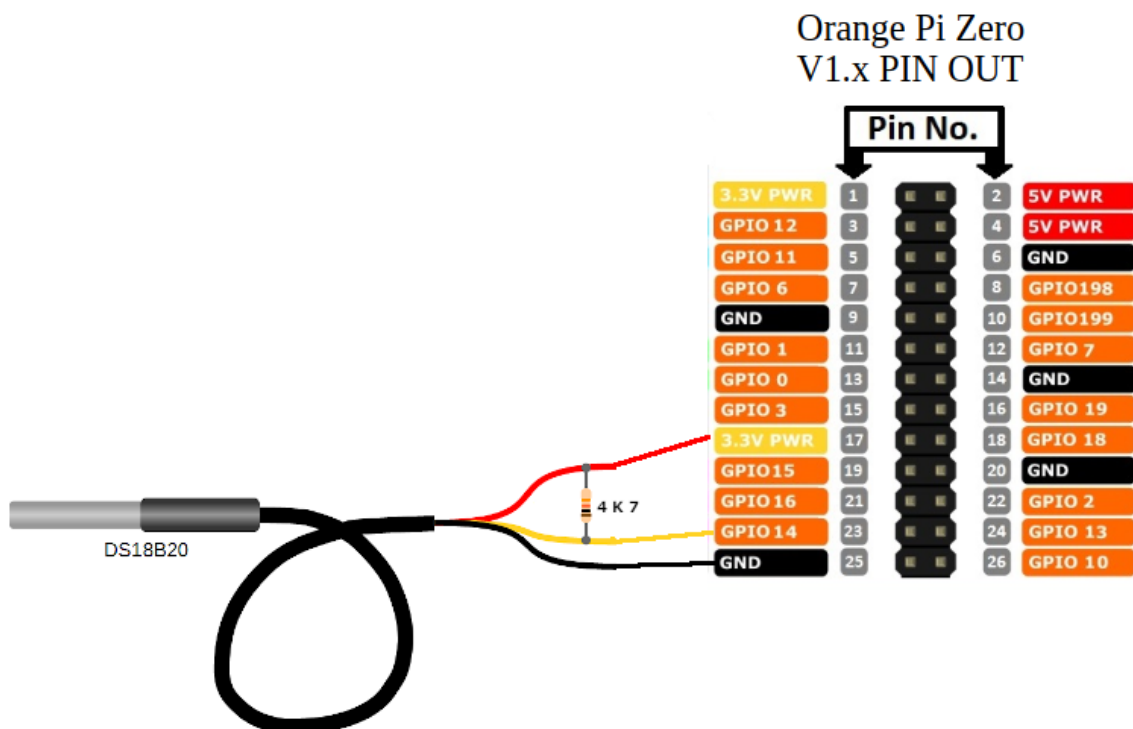
Używając komputerów typu Raspberry PI, Orange PI Zero na przemienniku podłączonym do FM POLAND można w prosty sposób dołożyć monitorowanie temperatury jaka jest w obudowie gdzie jest zamontowana cała elektronika przemiennika (radio, komputer, zasilacz itp.) i wysyłać te dane APRS.fi

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.

### Konfiguracja Orange Pi Zero

Podłączamy czujnik DS18B20 do Orange Pi Zero (patrz rysunek)

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



Uruchamiamy konfiguracje dla czujnika w terminalu

**sudo armbian-config**

Przejdź do „System” → „Hardware” i

aktywuj **w1-gpio** jak na poniższym rysunku

po zapisaniu zmian w armbian-config

należy wykonać reboot

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

**sudo nano /boot/armbianEnv.tx**

Dopisz na końcu pliku

**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> )

Następnie musimy dopisać w pliku ładowanie modułów:

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

**w1-gpio**

**w1-therm**

patrz przykład na rysunku:

```
[ ] uart1
[ ] uart2
[ ] uart3
[ ] usbhost0
[ ] usbhost1
[*] usbhost2
[*] usbhost3
[*] w1-gpio
```

```
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**

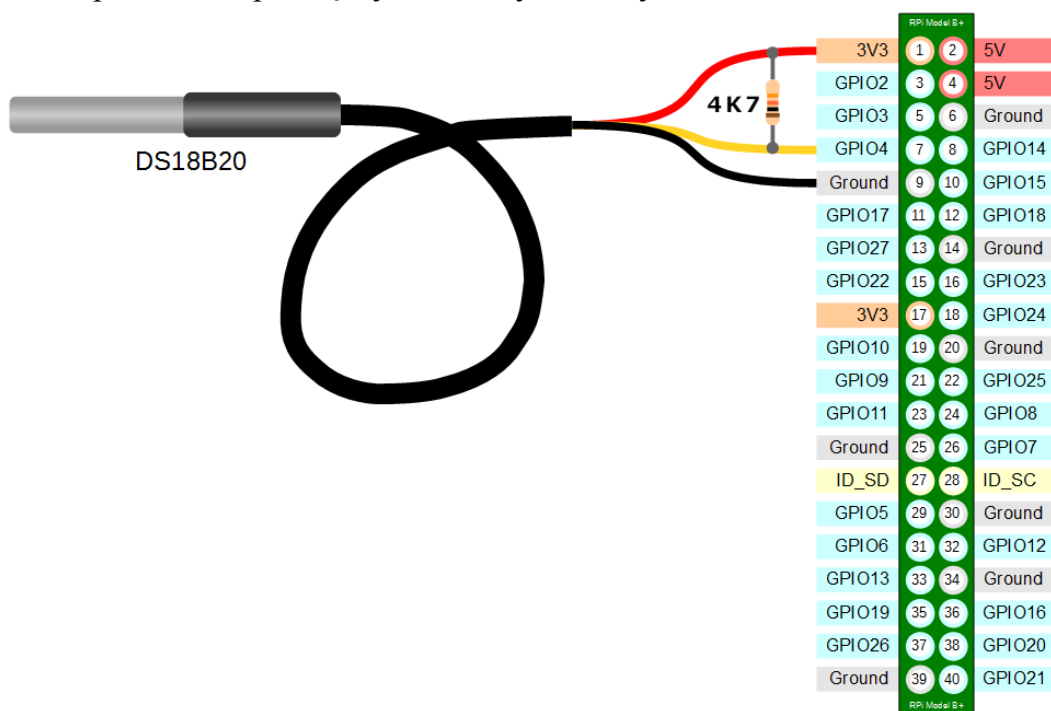
Odpowiedź powinna wyglądać jak poniżej z kodem 28 na początku, który odpowiada czujnikowi temperatury oraz następnie numer przydzielony przez system może mieć różną wartość:

**28-3c01b556793a**

## Konfiguracja Raspberry PI

Podłączamy czujnik DS18B20 do Raspberry PI (patrz rysunek)

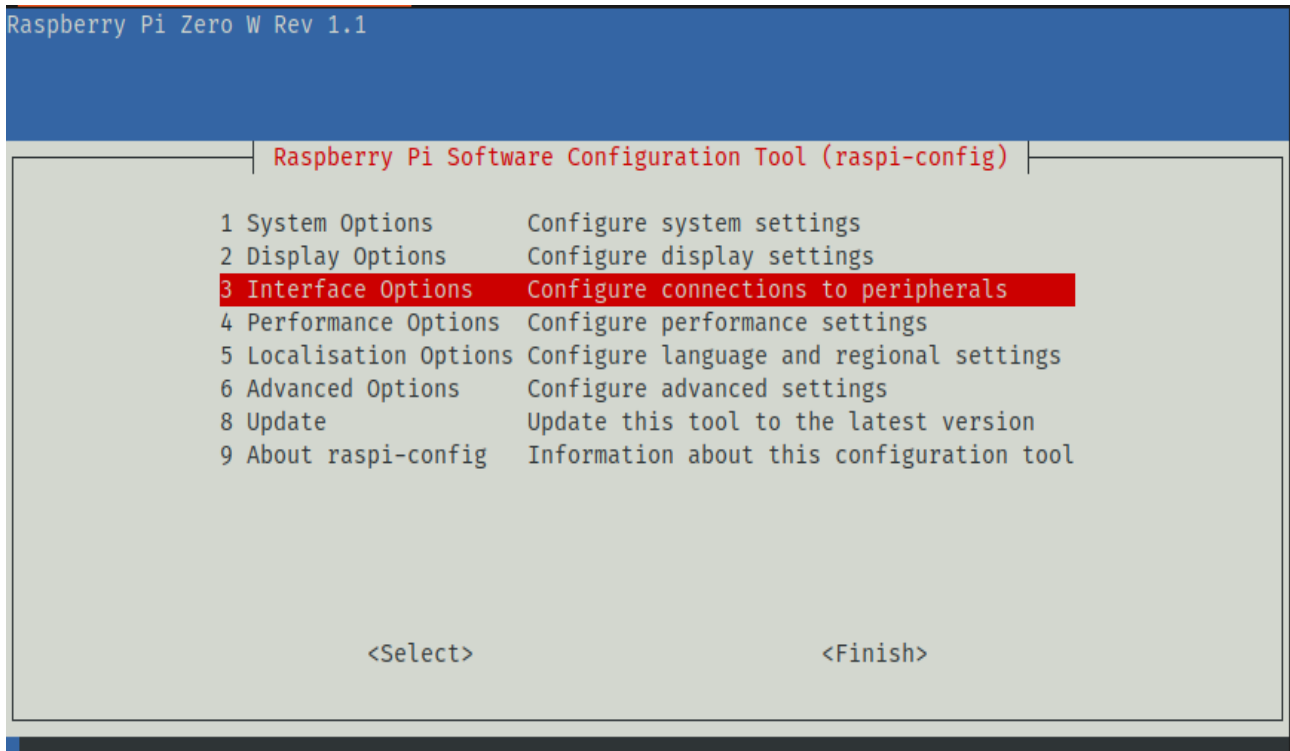
- Czarny kabel do GND PIN 9
- Czerwony kabel do 3.3V PIN 1
- Żółty kabel do GPIO4 PIN 7
- Opornik 4k7 pomiędzy czerwonym i żółtym kablem



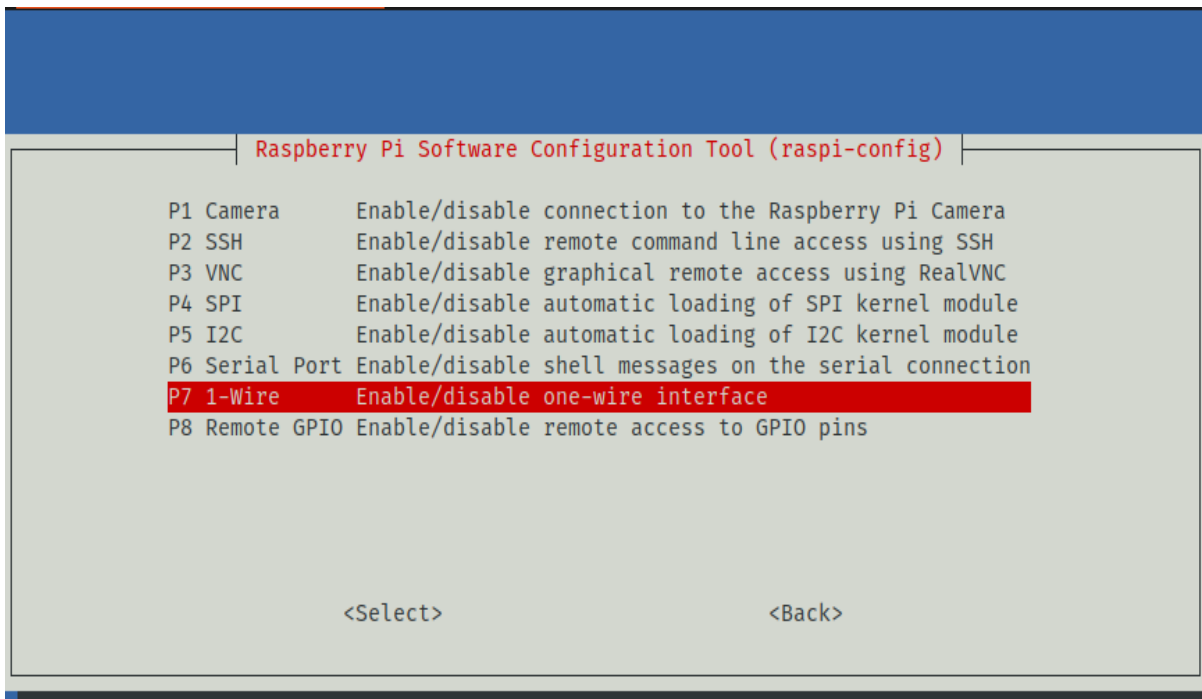
Uruchamiamy konfigurację dla czujnika w terminalu

**sudo raspi-config**

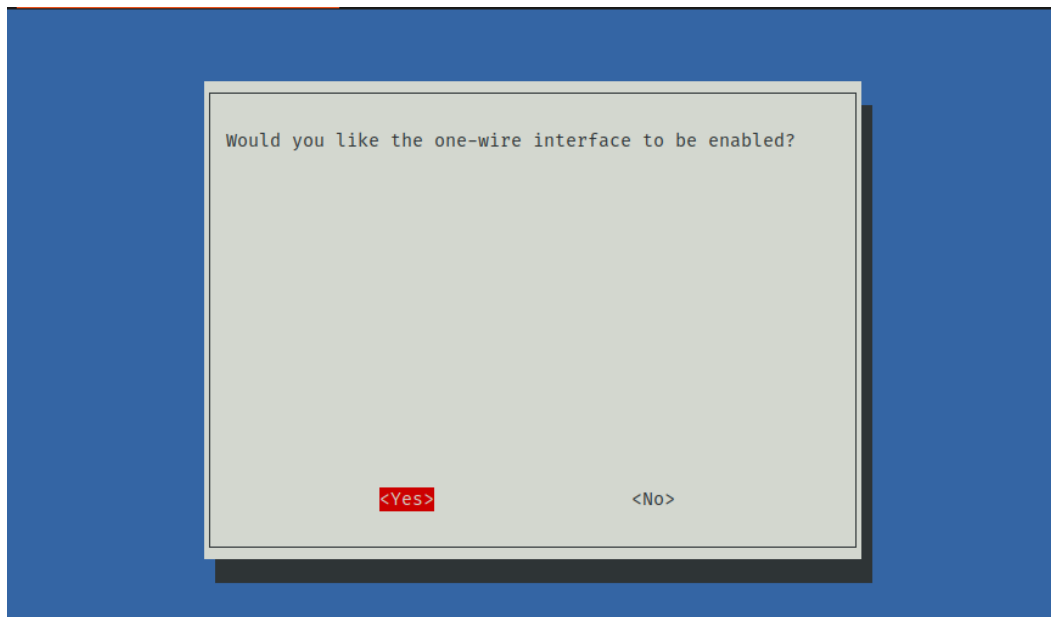
Wybieramy opcję "Interfacing Options"



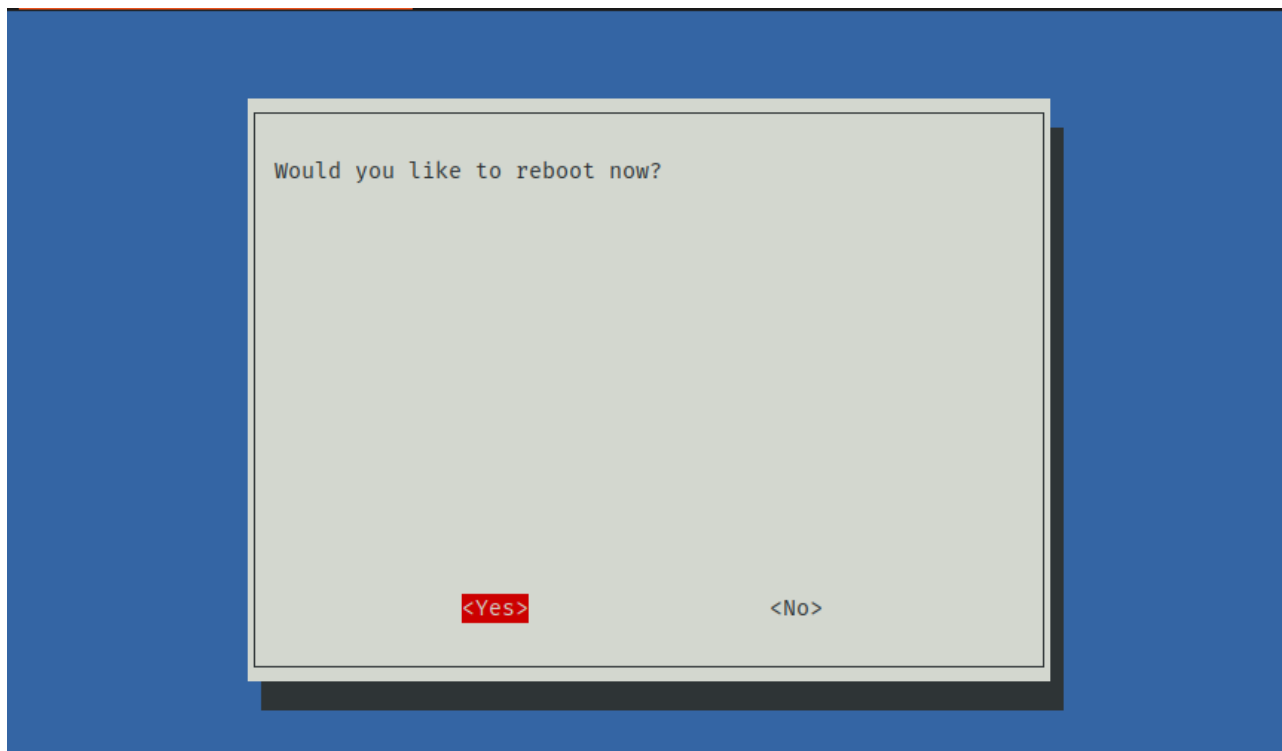
Następnie wybieramy "P7 1-Wire"



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

**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**

## **Wysyłanie danych na aprs.fi**

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

**cd /opt/fmpoland/aprs**

**sudo wget http://www.fm-poland.pl/files/aprsnet-pi1**

**sudo chmod 0755 aprsnet-pi1**

Należy plik skonfigurować robiąc edycje pliku

**sudo nano aprsnet-pi1**

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-pi1**

Edycja pliku:

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

```
sudo nano aprspi-cron
```

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

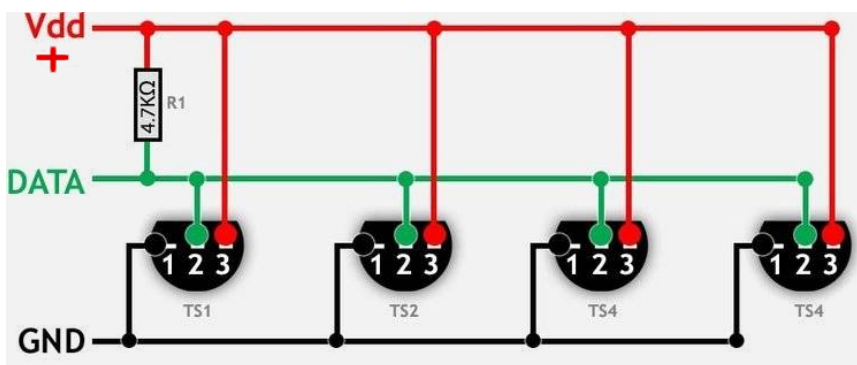
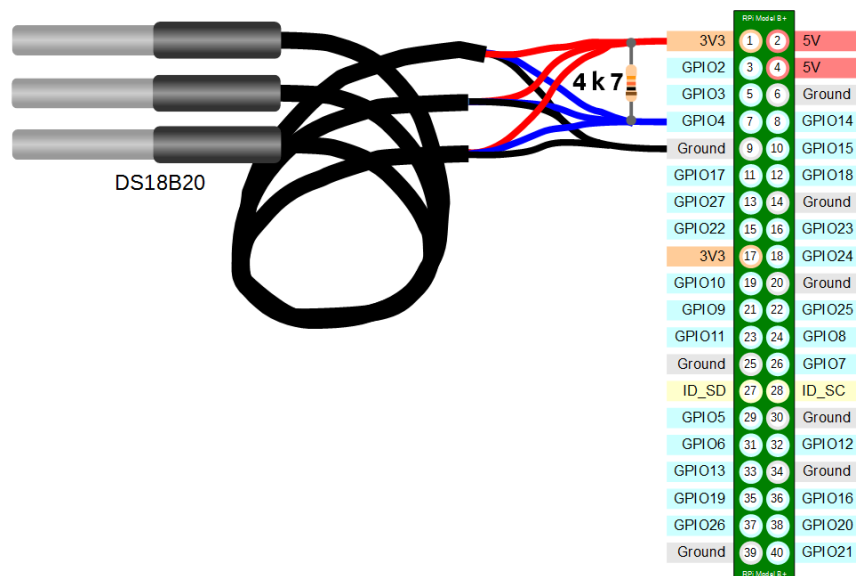
```
cd /opt/fmpoland/aprs
```

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



## 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 /sysbus/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).

**Skrypty dla wersji z czujnikami więcej niż jeden możecie pobrać:**

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

Wersja z 2 czujnikami DS18B20:

```
sudo wget http://www.fm-poland.pl/files/aprsnet-pi2
```

```
sudo chmod 0755 aprsnet-pi2
```

Wersja z 3 czujnikami DS18B20

```
sudo wget http://www.fm-poland.pl/files/aprsnet-pi3
```

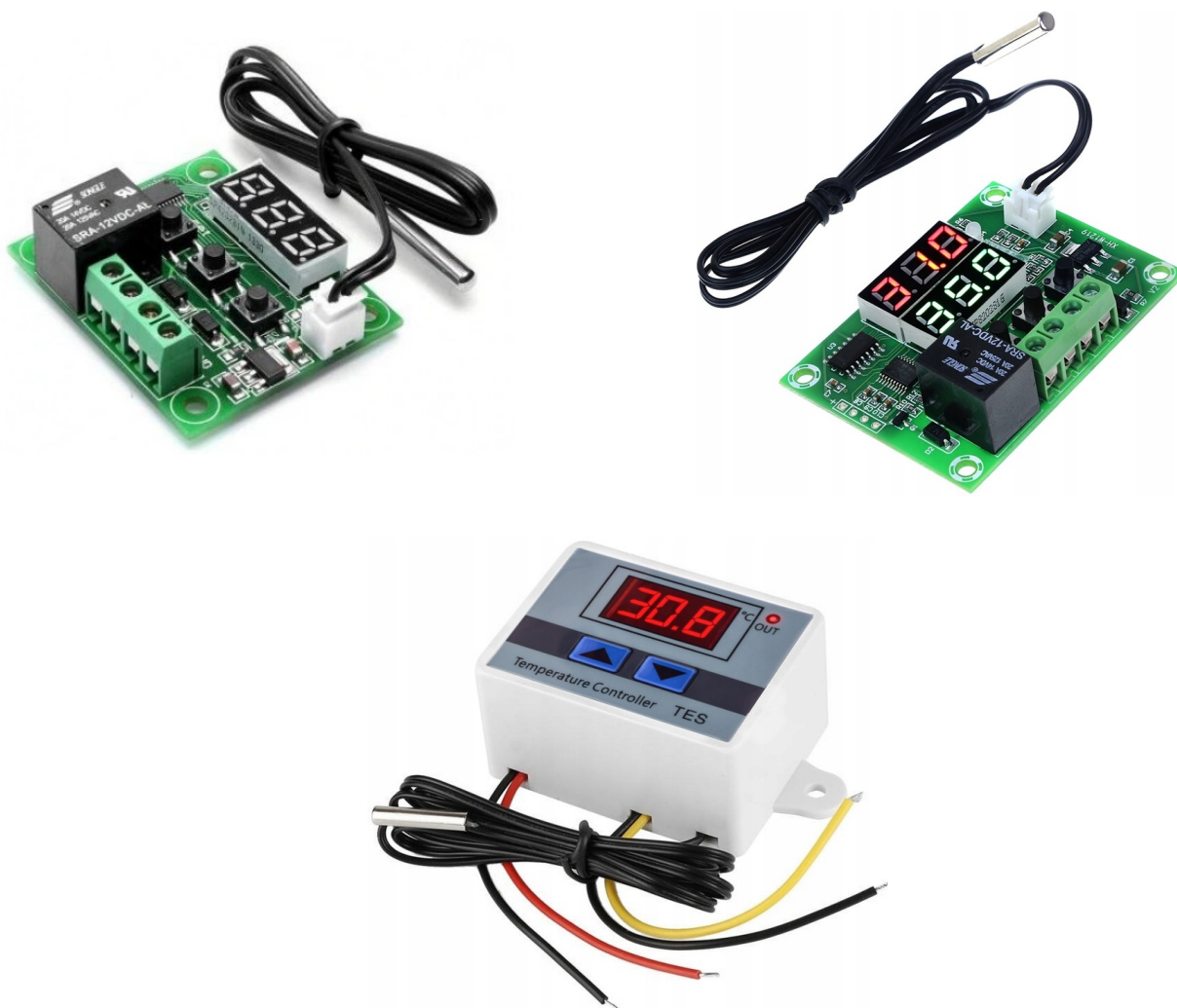
```
sudo chmod 0755 aprsnet-pi3
```

Konfiguracja podobnie jak dla wersji z jednym czujnikiem, ale dodatkowo musisz podać nazwy katalogów dla każdego czujnika w części konfiguracyjnej.

### 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. wyłączyć 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%20temperatury%20termostat&order=p>



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 mocy 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 skutki.*