

Rysunek 2. Schemat montażowy modułu przetwornika dla Raspberry Pi

wbudowanych. Zasilanie toru analogowego, cyfrowego i pompy ładunkowej jest rozdzielone i filtrowane przez osobne obwody LC dla zmniejszenia poziomu zaburzeń. Moduł jest zasilany jest z niskoszumnego stabilizatora LDO (U4). Układ typu MCP100T3.0 (U2) zapewnia sygnał zerowania dla WM8804.

Dodatkowe złącze śrubowe PWR umożliwia zasilanie z zewnętrznego zasilacza o zwiększonej wydajności prądowej, zarówno Combo DAC, jak i Raspberry Pi z pominięciem gniazda MicroUSB. Gniazdo USB zapewnia zasilanie dla zewnętrznego Huba USB lub konwertera USB/SATA często wykorzystywanego w aplikacjach multimedialnych.

Moduł zmontowano jest a niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej. Sposób montażu jest typowy i nie wymaga opisywania. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 2**. Prawidłowo zmontowany moduł nie wymaga uruchamiania. Konieczne jest jedynie skonfigurowanie systemu operacyjnego. Najlepszym wyborem jest Raspbian, ponieważ ma wbudowaną obsługę programową (zgodną z Hifi-Berry-Digi).

Aby skonfigurować naszego Raspberry PI pracującego pod kontrolą Raspbiana do współpracy z przetwornikiem Combo DAC należy wykonać następujące czynności. 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
```

Teraz należy załączyć obsługę przetwornika dodając 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.
```

Przetwornik 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 odtwarzanie plików muzycznych można użyć dowolnego odtwarzacza, np. LXMUSIC Player, Aqualung itp.

Adam Tatuś, EP

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 11076, PASS: 1865eeaa

W ofercie AVT*

AVT-1906 A

Wykaz elementów:

- R1: 1 kΩ/1% (0805)
- R2: 210 Ω/1% (0805)
- R3: 110 Ω/1% (0805)
- R4, R5: 470 Ω/1% (0805)
- RP1: 10 kΩ (drabinka rezystorowa CRA06S08)
- RP2: 22 Ω (drabinka rezystorowa CRA06S08)
- C1: 1 μF (0805)
- C2, C3: 18 pF (0805)
- C4...C7, C10, C11, C16, C17: 100 nF (0805)
- C8, C9, C14, C15: 2,2 μF (0805)
- C12, C13: 2,2 nF (0805)
- CE1...CE3: 10 μF (SMD „A”)
- U1: WM8804 (SSOP20/300)
- U2: MCP100T (SOT-23)
- U3: PCM5102A (SSOP20)
- U4: ADP3338AKC-33 (SOT-223)
- FB1...FB5: dławik SMD 600R/50 mA
- GPIO: złącze IDC40 żeńskie
- OUT: 1503-03 Lumberg (gniazdo Jack stereo, mini, SMD)
- OUTA: SIP3 (złącze szpilkowe SIP3)
- PWR: DG381-3.5-2 (złącze śrubowe DG)
- SPDIF: złącze RCA do druku
- SPDIFA: złącze szpilkowe SIP2
- USB: gniazdo USB A/SMD
- XT: 27 MHz (rezonator kwarcowy HC49SMD)

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-1905	Interfejs Ethernet dla Raspberry Pi Zero (EP 4/2016)
AVT-1896	RaspbPi DAC + (EP 1/2016)
AVT-5515	HABoard – moduł automatyki domowej dla Rpi+ (EP 10/2015)
AVT-1851	RaspbPi_DAC – przetwornik audio dla Raspberry Pi (EP 4/2015)
AVT-5459	RaspbPi_GSM Płytkę z modemem GSM dla Raspberry Pi (EP 7/2014)
AVT-5402	Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (1) – Płytkę stykową, moduł I/O, moduł wejść analogowych (EP 6/2013)
AVT-5335	Przetwornik DAC TDA1543 (EP 3/2012)

* 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 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. AVT xxxx CD – oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, 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://s1lep.avt.pl>

Termostat 4-kanałowy

Gotowy układ ma szerokie zastosowania, np. w sterowaniu wentylatorów schładzających. Dzięki czterem niezależnym kanałom pomiarowym, możliwe jest sterowanie na podstawie pomiaru temperatur w różnych punktach urządzenia.

Termostat podzielono na dwie części: moduł termostatu oparty o układ AD22105 firmy Analog Devices oraz moduł wykonawczy. Taki podział umożliwia wykorzystanie modułów rozdzielnie i ułatwia budowę układów wielokanałowych.

Układ scalony AD22105 jest specjalizowanym termostatem o niewielkim poborze mocy, umożliwiającym pomiar temperatury w zakresie -40...150°C z dokładnością ±2°C. Układ ma ustaloną na około 4°C

histerezę oraz programowany rezystorem punkt załączenia. Umieszczony go w obudowie SO8. Na **rysunku 1** pokazano schemat ideowy płytki termostatu. Sygnał wyjściowy z AD22105 jest dodatkowo buforowany bramką G00, aby nie obciążać wyjścia termostatu. Zastosowano ją w celu zmniejszenia błędów wynikającego z podgrzewania struktury przez prąd obciążenia. Rezystor Rs ustala próg przełączenia zgodnie ze wzorem:

Sygnał wyjściowy i zasilanie doprowadzone są do typowego złącza EH o rozmieszczeniu wyprowadzeń zgodnym z Arduino Bricks. Korzystając z modułu we własnych aplikacjach należy zapewnić zasilanie (3,3...5 V), obciążalność wyjścia to 15 mA. Przekroczenie ustawionej temperatury jest sygnalizowane poziomem wysokim. Jeżeli jest konieczna sygnalizacja odwrócona, to w miejsce bramki G00 należy wlutować G08.

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

ftp://ep.com.pl

USER: 11076, PASS: 1865eeaa

W ofercie AVT*

AVT-1908 A

Wykaz elementów:

Płytki termostatu

- RS: 33 kΩ* (0805, dobrać)
- C1: 0,1 μF (0805)
- C2: 10 μF (0805)
- U1: AD22105 (SO8)
- U2: AHC1G00 (SC70-5)
- TH: złącze EH, kątowe

Płytki wykonawcza

- R1: 330 Ω (0805)
- R2: 1 kΩ (0805)
- RF: 10 RF (rezystor bezpiecznikowy 0,5 W)
- C1, C2: 0,1 μF (0805)
- CE1: 470 μF (elektrolit.)
- CE2: 47 μF (elektrolit.)
- BR: DF06S (mostek prostowniczy)
- D1...D4: BAT54 (diody Schottky)
- U1: LM78L05 (SO8)
- V1: S14K250 (warystor)
- IS: S216S02 (przełącznik półprzewodnikowy)
- LD1, LD2: dioda LED 3 mm
- AC, THO: złącze ARK3 5 mm
- F: 10AF (bezpiecznik szybki, kwarcowy, z oprawką)
- HT: HS-003 (radiator – komplet montażowy)
- SMODE: SMS3S102 (przełącznik ON-OFF-ON)
- THS1...THS4, SW: złącze SIP3
- TS: TEZ2/6V (transformator do druku)

Projekty pokrewne na FTP:

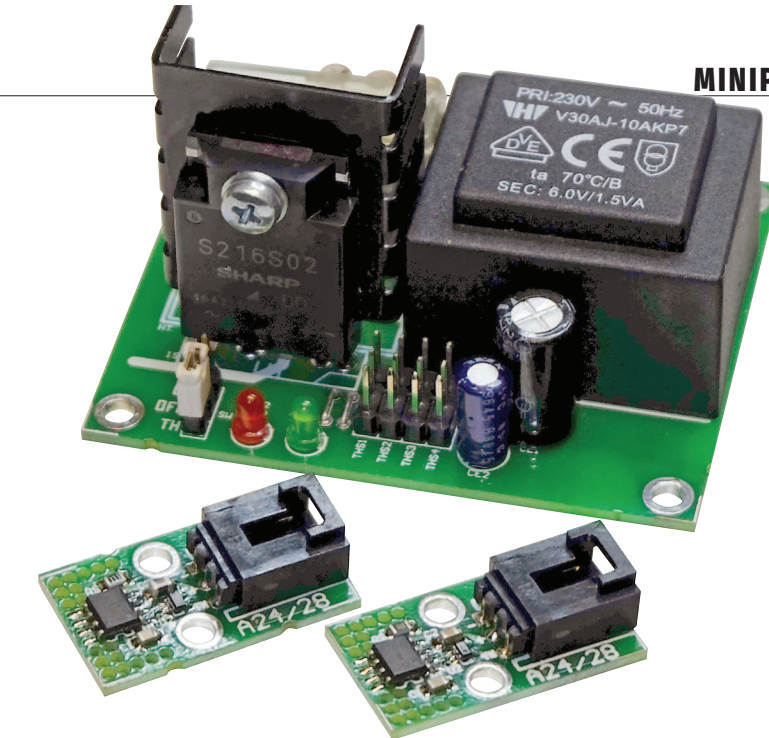
(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-1878 Prosty termostat cyfrowy (EP 8/2015)

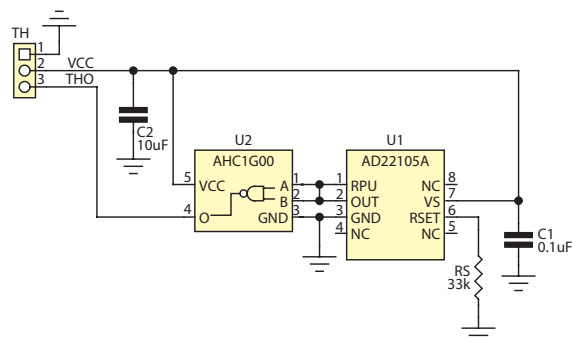
AVT-3131 Uniwersalny termostat (EdW 6/2015)

* 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-1 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 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 (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, 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-1, B lub C). <http://step.avt.pl>

Moduł termostatu współpracuje z płytką wykonawczą, której schemat ideowy pokazano na **rysunku 2**. Sygnały sterujące z 4 współpracujących termostatów, poprzez złącza THS1... THS4 doprowadzone są do bramki OR złożonej



z diod D1...D4. Przekroczenie temperatury w dowolnym termostacie wyzwala przełącznik IS SSR S216S02, który załącza zasilanie silnika wentylatora. SSR jest zabezpieczony przeciwprzepięciowo warystorem V1 oraz zwraciuo szybkim bezpiecznikiem F. Wartość bezpiecznika należy dobrać do prądu obciążenia. SSR umieszczony jest na niewielkim radiatorze HS003, wystarczającym przy współpracy z wentylatorem o mocy do 250 W (1,5 A).

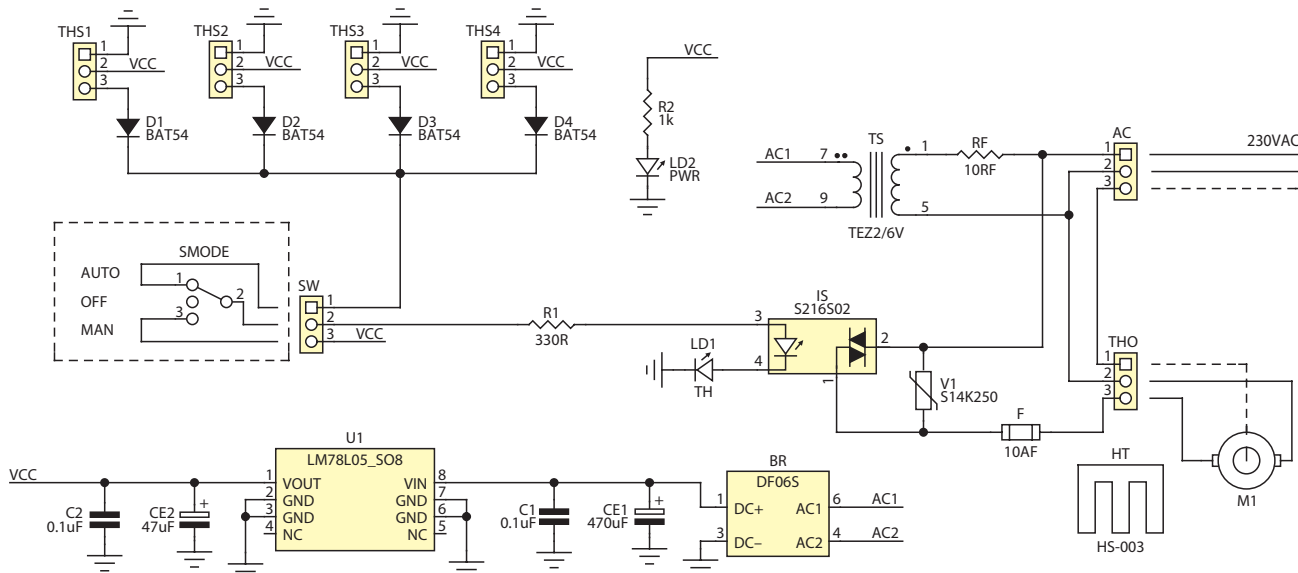


Rysunek 1. Schemat ideowy termostatu z AD22105

Opcjonalny przełącznik SMODE podłączony do złącza SW umożliwia sterowanie ręczne SSR w trybie AUTO/OFF/ON. Jeżeli nie jest używany, może być zastąpiony zworą pomiędzy wyprowadzeniami SW1-2. Układ uzupełnia zasilacz 5 V w typowej konfiguracji. Dioda LD1 sygnalizuje załączenie SSR, LD2 obecność zasilania. Zasilanie sieciowe doprowadzone jest do złącza

AC, silnik wentylatora podłączony jest do złącza THO.

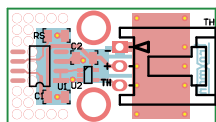
Schematy montażowe płytek termostatu i wykonawczej pokazano, odpowiednio, na **rysunkach 3 i 4**. Montaż jest typowy i nie wymaga opisywania. Uruchomienie sprawdzi się do sprawdzenia poprawności montażu i doboru odpowiedniej wartości RS w płytce termostatu dla każdego kanału. Podczas montażu płytek termostatów należy zadbać



Rysunek 2. Schemat ideowy płytki wykonawczej

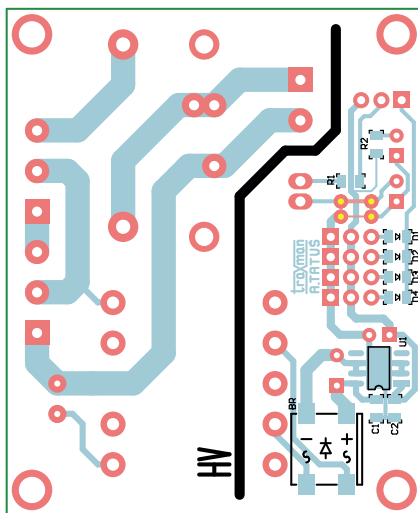
MINIPROJEKTY

o odpowiednią cyrkulację powietrza wokół układu AD22105. Układ oczywiście może zostać dostosowany do typowej funkcji termostatu, czyli sterowania grzałką, w tym celu należy zastąpić w modułach THS bramki G00 bramkami G08, układ będzie załączał grzałkę do momentu, gdy „najzimniejszy” termostat przekroczy temperaturę ustawioną. **Uwaga! W układzie występuje napięcie sieciowe 230 V AC. Wszelkie prace należy prowadzić z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa, przy odłączonym zasilaniu sieciowym.**

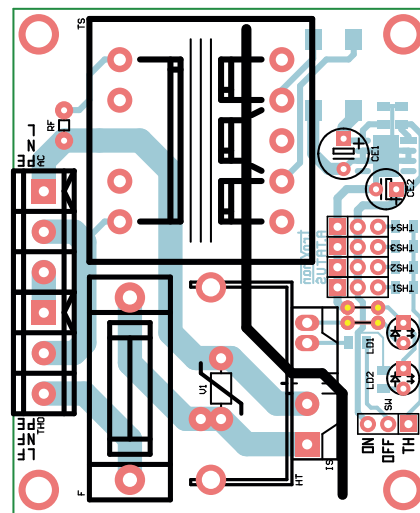


Rysunek 3. Schemat montażowy termostatu z AD22105

Adam Tatuś, EP



Rysunek 4. Schemat montażowy płytki wykonawczej



Prześciówka USB/I²C

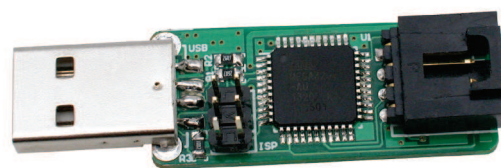
Miniaturowy moduł konwertera USB na I²C oparty o Arduino Leonardo. Stanowi doskonałe uzupełnienie warsztatu konstruktora oraz umożliwia skorzystanie z bogatej oferty układów z interfejsem I²C.

Moduł powstał z myślą o szybkim i komfortowym uruchamianiu urządzeń z interfejsem I²C. Jego schemat ideowy zamieszczono na **rysunku 1**. Układ jest uproszczony – tylko do obsługi magistrali I²C – wersją Arduino Leonardo. Poza procesorem ATmega32U4 zawiera tylko złącza USB z układem

polaryzacji, oscylator kwarcowy, złącze I²C, przycisk zerowania i dwie diody LED: jedną sygnalizującą załączenie zasilania, drugą „L” do wykorzystania programowo.

Moduł zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej w formie „klucza” wtykanego bezpośrednio do portu USB.

Adam Tatuś, EP

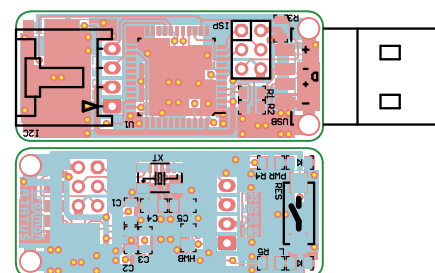


Interfejs I²C oraz zasilanie +5 V wprowadzono na złącze EH zgodne z Arduino. Rozmieszczenie elementów pokazano na **rysunku 2**. Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchamiania, należy tylko zaprogramować procesor bootloaderem Leonardo. Po zaprogramowaniu procesora złącze ISP można wylutować, zmniejszając wysokość modułu.

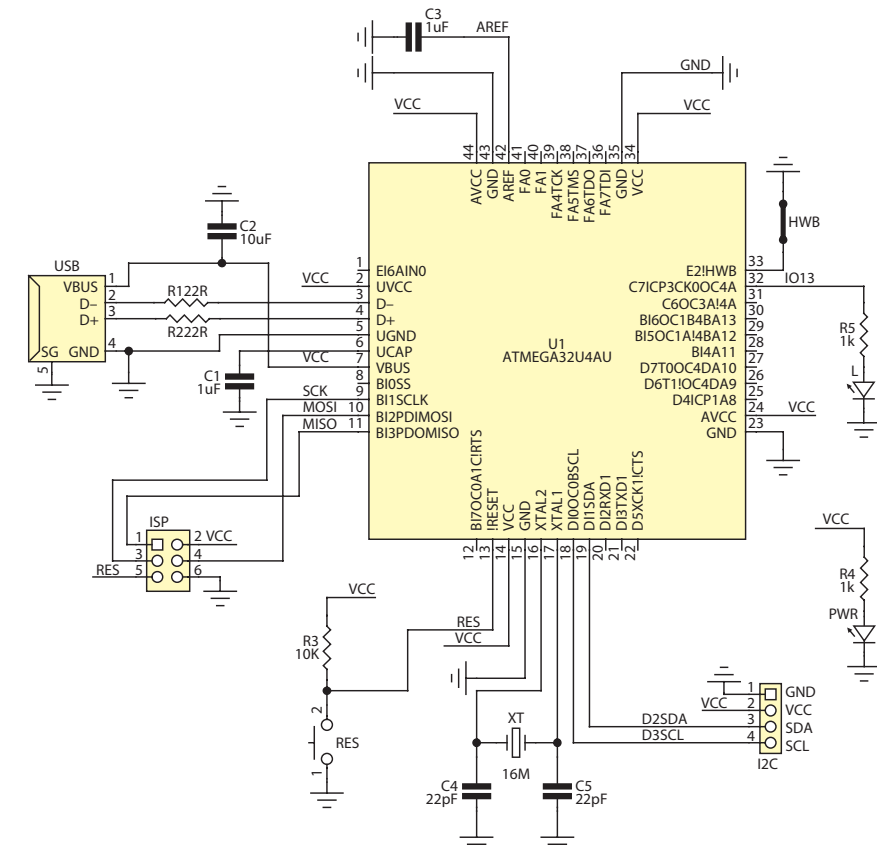
DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:
<ftp://ep.com.pl>
USER: 11076, PASS: 1865eeaa

W ofercie AVT*
AVT-1907 A

Wykaz elementów:
R1, R2: 22 Ω (0805)
R3: 10 kΩ (0805)
R4, R5: 1 kΩ (0805)
C1, C3: 1 μF (0805)
C2: 10 μF (0805)
C4, C5: 22 pF (0805)
L, PWR: dioda LED, SMD, 0805
U1: ATmega32U4AU (VQFP44)
HWB: zwora – nie lutować!
ISP: złącze IDC6
RES: mikroprzełącznik 6×3 mm
USB: wtyk USB, SMD
XT: 16 MHz (rezonator kwarcowy)



Rysunek 2. Schemat montażowy konwertera USB/I²C



Rysunek 1. Schemat ideowy konwertera USB/I²C