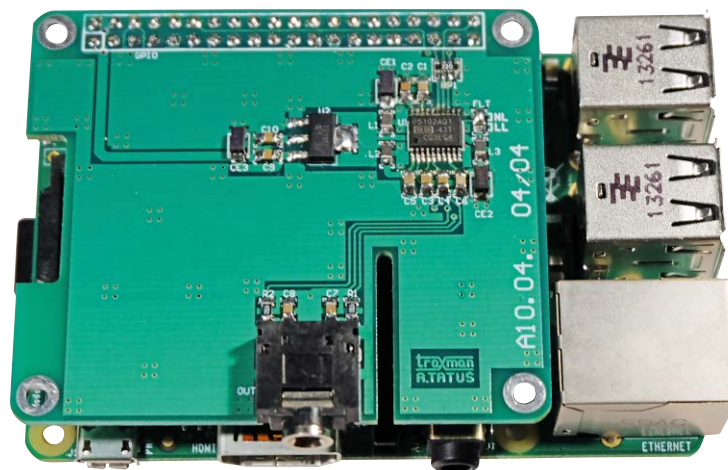
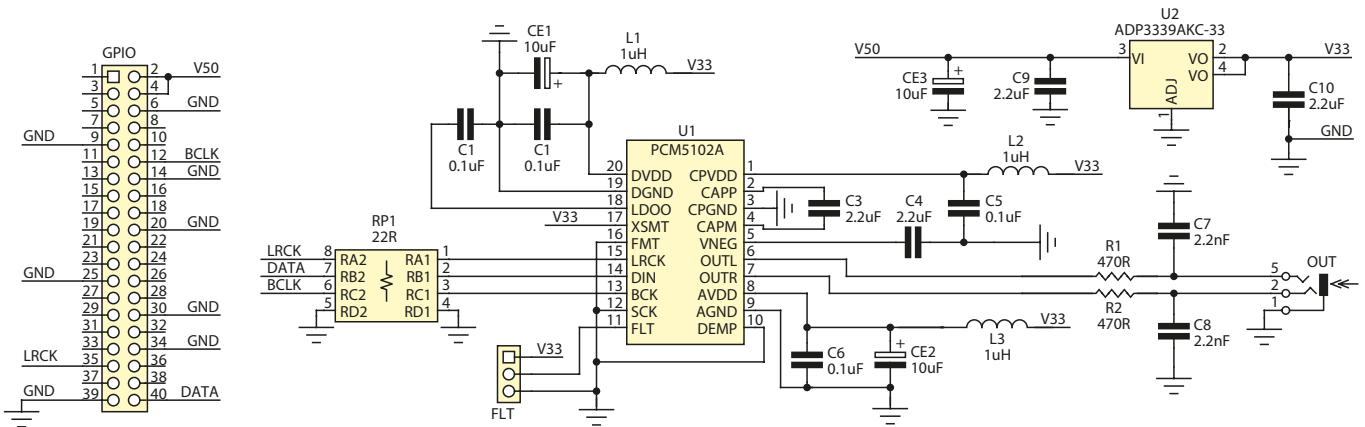


## RaspbPI DAC+

*W EP 4/2015 był opisany przetwornik DAC dla Raspberry Pi zbudowany z zastosowaniem układu PCM5102A. Po wprowadzeniu modeli B i B+ oraz zmianie złącza GPIO większość płytek rozszerzeń utraciła kompatybilność mechaniczną i elektryczną. Aby użytkownicy Raspberry+ i 2 nie byli skazani na dźwięk z wbudowanego PWM, płytkę DAC dostosowano do nowych wymagań.*





Rysunek 1. Schemat ideowy modułu przetwornika do Raspberry Pi

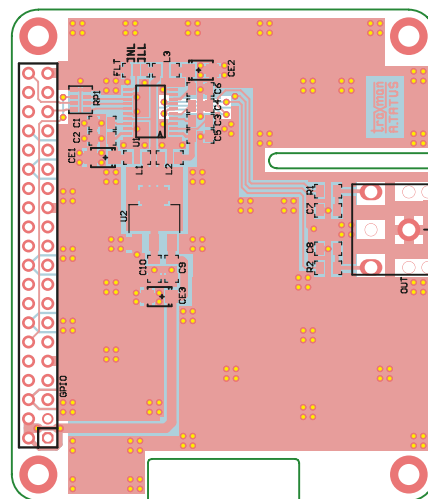
**DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:**  
<ftp://ep.com.pl>  
**USER: 07643, PASS: 332wwppm**

**W ofercie AVT\***  
**AVT-1896 A, B, C, UK**

Wykaz elementów:  
 R1, R2: 470 Ω (SMD 0805)  
 RP1: 22 Ω (CRA06S08 – drabinka SMD)  
 C1, C2, C5, C6: 100 nF (SMD 0805)  
 C3, C4, C9, C10: 2,2 µF (SMD 0805)  
 C7, C8: 2,2 nF (SMD 0805)  
 CE1...CE3: 10 µF (SMD „A”)  
 U1: PCM5102A (SSOP20)  
 U2: ADP3339AKC-33 (SOT-223)  
 FLT: zwora  
 GPIO: złącze IDC40 żeńskie  
 L1...L3: 1 µH (dławik SMD 0805)  
 OUT: gniazdo miniaturowe stereo jack do druku

\* 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 oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu)  
 AVT xxxx CD 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://sklep.avt.pl>)

Schemat ideowy przetwornika pokazano na **rysunku 1**. Wyjściowy sygnał I<sup>2</sup>S ze złącza GPIO poprzez rezystory dopasowujące RP1 jest doprowadzony do przetwornika U1. Układ PCM5102A ma zintegrowany przetwornik C/A, układ PLL odtwarzający sygnał MCLK z BCLK, wyjściowe filtry i stopnie analogowe wraz z ich przetwornicą zasilającą, a więc wszystko, co jest wymagane do zbudowania przetwornika. Sygnał analogowy po filtrowaniu za pomocą rezystorów R1 i R2 oraz kondensatorów C7 i C8 jest dostępny na złączu OUT. Zasilanie toru analogowego, cyfrowego i pompy ładunkowej jest rozdzielone i filtrowane przez osobne obwody LC dla zmniejszenia zakłóceń. Zwora FLT umożliwia wybór trybu pracy filtra: *Normal*



Rysunek 2. Schemat montażowy modułu przetwornika do Raspberry Pi

*Latency-FIR* (zwarcie z GND), *Low Latency-IIR* (zwarcie z V33D). Układ zasilany jest z niskoskrajnego stabilizatora LDO (U2).

Przetwornik zmontowano na niewielkiej, dwustronnej płytce drukowanej. Sposób montażu jest typowy i nie wymaga opisu. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej pokazano na **rysunku 2**. Należy pamiętać o wyborze typu filtra i odpowiednim złutowaniu zwory FLT.

Prawidłowo zmontowany DAC nie wymaga uruchamiania, konieczne jest tylko skonfigurowanie systemu operacyjnego. Najlepszym wyborem jest Raspbian, ponieważ ma wbudowaną obsługę programową (zgodną z Hifi-Berry). 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
```

Włączyć obsługę przetwornika DAC dodając następujące wpisy w pliku `/etc/modules`:

```
snd_soc_bcm2708
bcm2708_dmaengine
snd_soc_pcm5102a
snd_soc_hifiberry_dac
```

Skonfigurować ALSA tworząc plik `/etc/asound.conf` z następującą zawartością:

```
pcm.!default {
    type hw card 0
}
ctl.!default {
    type hw card 0
}
```

Następnie należy zrestartować Pi, a po uruchomieniu warto sprawdzić poprawność konfiguracji poleceniem:

```
sudo aplay -l
```

Przetwornik DAC 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 odtwarzania plików muzycznych można użyć dowolnego odtwarzacza, np. LXMusic Player, Aqualung itp.

**Adam Tatuś, EP**