



KAmoD RPi5 DAC (PL)



Rev. 20250901064715

Źródło: [https://wiki.kamamilabs.com/index.php?title=KAmoD_RPi5_DAC_\(PL\)](https://wiki.kamamilabs.com/index.php?title=KAmoD_RPi5_DAC_(PL))

Spis treści

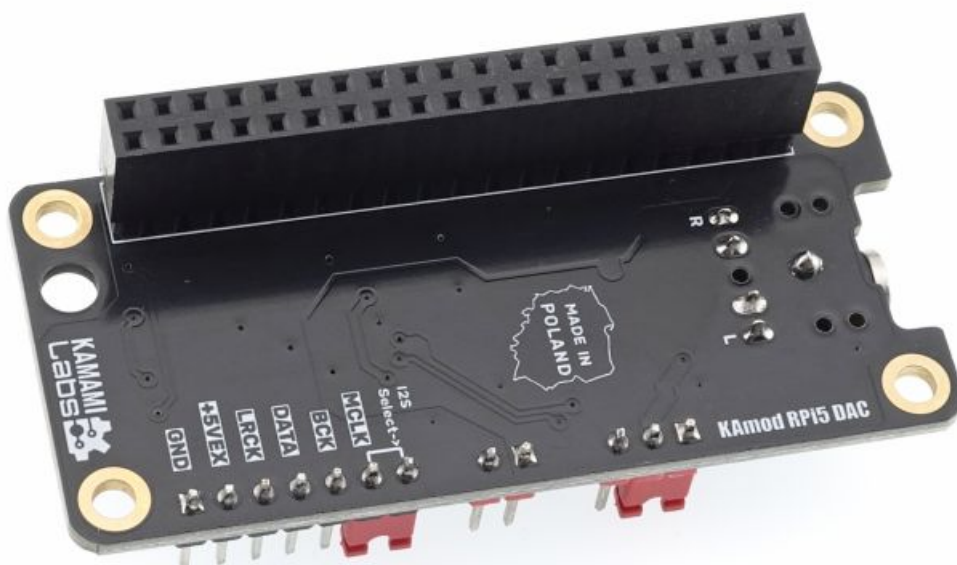
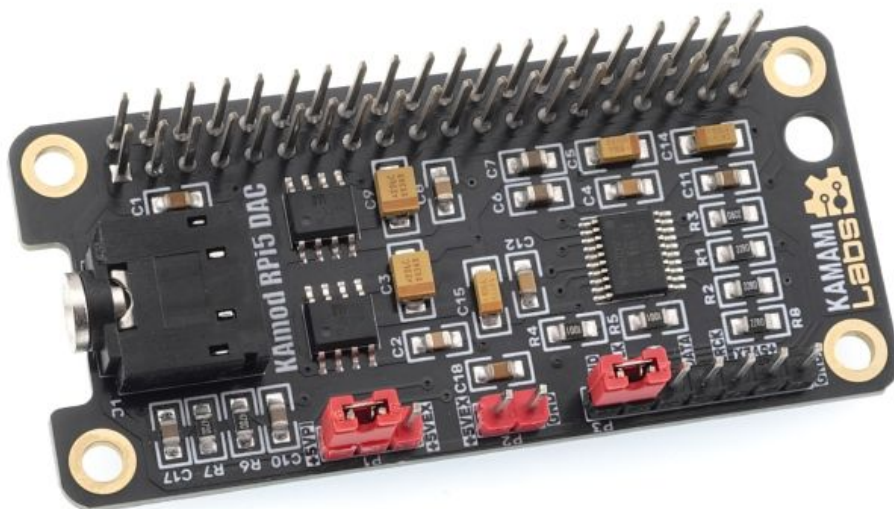
Podstawowe parametry	2
Wyposażenie standardowe	3
Schemat elektryczny	4
Konfiguracja zasilania	5
Konfiguracja trybu pracy interfejsu I2S	7
Konfiguracja modułu do pracy z Raspberry Pi	8
Konfiguracja modułu jako zewnętrzny przetwornik	10
Połączenie modułu przetwornika z Raspberry Pi	11
Przykładowa integracja z playerem Moode uruchomionym na Raspberry Pi	13
Pomiary przetwornika	17
Linki	19

Opis

KAmoD RPi5 DAC - Audio DAC I2S dla Raspberry Pi z układem PCM5102

Moduł przetwornika cyfrowo analogowego z liniowym wyjściem audio wyprowadzonym na standardowe stereofoniczne gniazdo Jack 3.5mm. Jest przeznaczony do współpracy z komputerami jednopłytkowymi Raspberry Pi-5, Raspberry Pi-4 i Raspberry Pi-3 i jest z nimi połączony przez złącze 40-pin GPIO. To połączenie zapewnia zasilanie modułu napięciem +5V oraz sygnały interfejsu I2S generowane przez Raspberry Pi.

Moduł przetwornika może być również skonfigurowany jako autonomiczny zewnętrzny przetwornik cyfrowo analogowy połączony z dowolnym źródłem cyfrowego sygnału audio w formacie I2S na przykład z odbiornikiem S/PDIF.



Podstawowe parametry

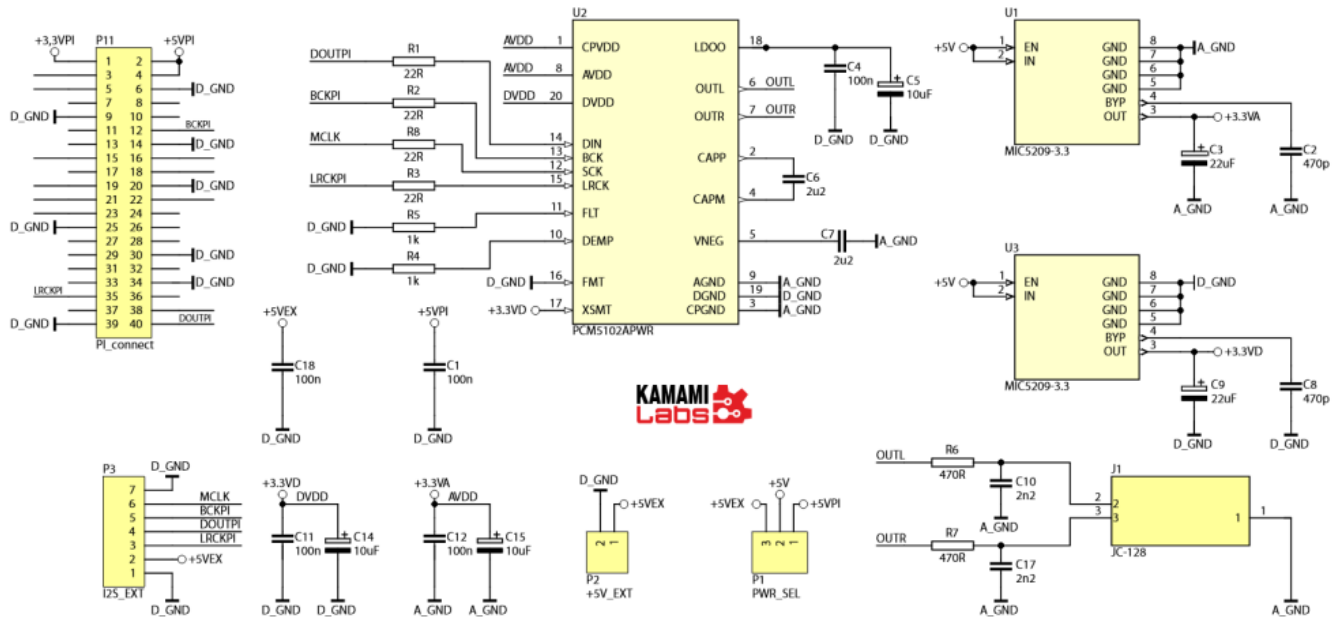
- Współpraca z komputerami Raspberry Pi. Połączenie w formie nakładki (HAT) poprzez złącze 40-pin GPIO.
- Możliwość zasilania +5V z komputera Raspberry Pi lub z zewnętrznego zasilacza +5 V
- Możliwość skonfigurowania do pracy jako autonomiczny zewnętrzny przetwornik DAC z własnym zasilaniem
- Format cyfrowych danych audio: I2S lub Left-Justified
- Akceptowane dane PCM o długości 16, 20, 24 lub 32 bity
- Częstotliwość próbkowania od 8 kHz do 384 kHz
- Wbudowany układ audio PLL generujący sygnał SCK z sygnału BCK
- Wyjście audio asymetryczne 2.1 V RMS
- Brak kondensatora sprzęgającego odcinającego składową stałą
- Napięcie zasilania: sekcja analogowa +3,3 V sekcja cyfrowa od +1.8 V do 3,3 V
- Rozdzielone napięcie zasilania i masy sekcji cyfrowej i analogowej. Każda z sekcji jest zasilana osobnym niskoszumnym stabilizatorem MIC5209 3.3

Wyposażenie standardowe

Kod	Opis
KAmoD RPi5 DAC	- Zmontowany i uruchomiony moduł - Zestaw śrubek oraz dystansów umożliwiający przykręcenie nakładki do płytki Raspberry



Schemat elektryczny

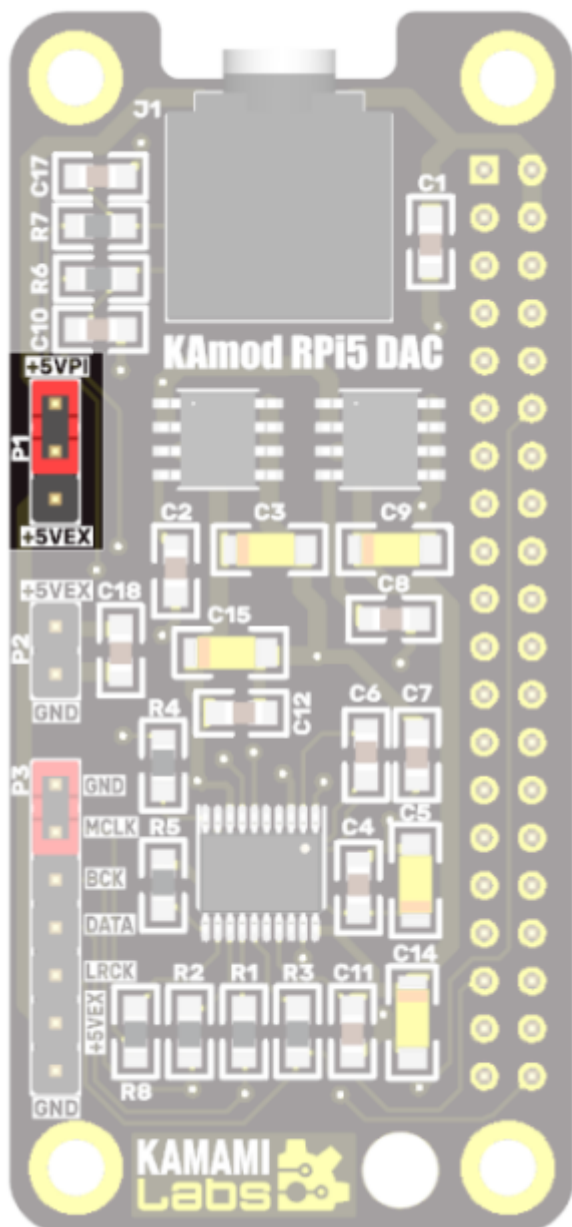


Konfiguracja zasilania

Standardowo moduł może być zasilany napięciem +5V z komputera Raspberry Pi pobieranego z wyprowadzeń 2 i 4 złącza P11 (40-PIN GPIO). Drugą możliwością jest zasilanie napięciem +5 V z zewnętrznego zasilacza.

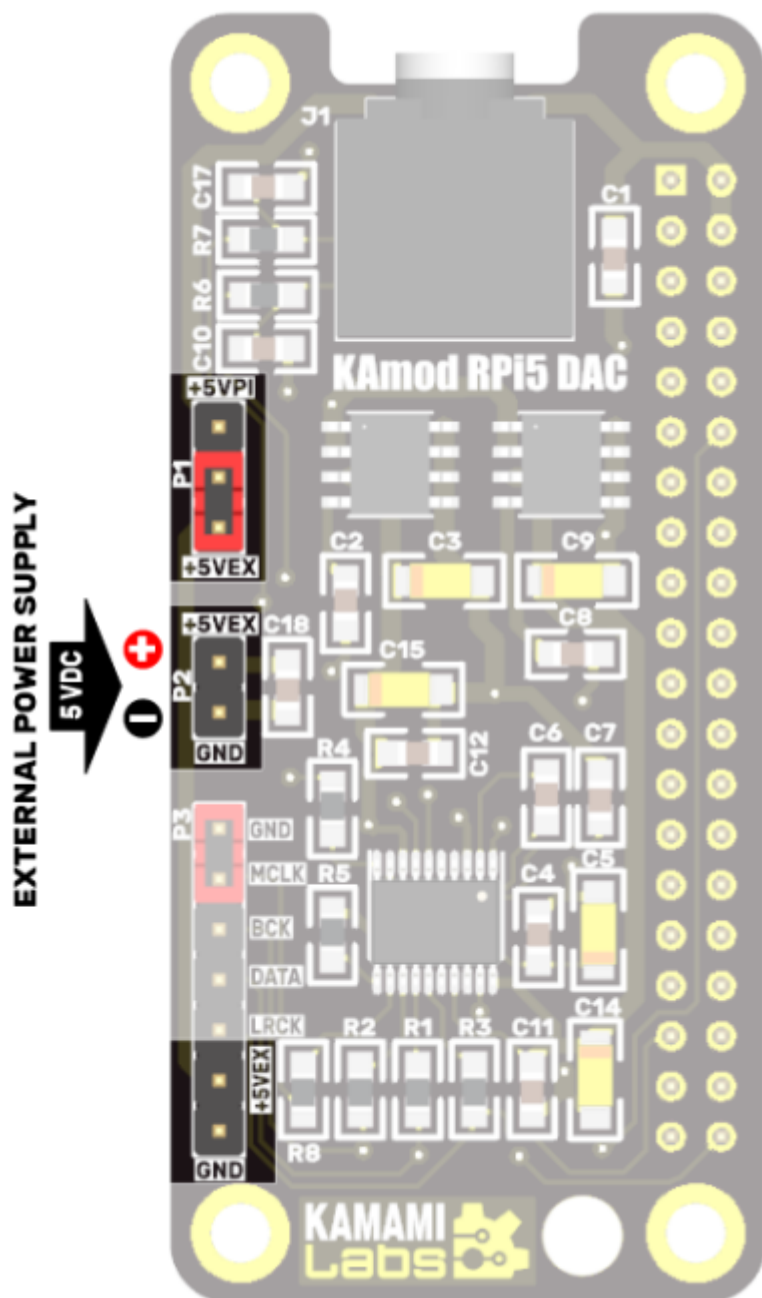
Do wyboru źródła zasilania jest przeznaczona 3-pinowa zworka P1 (PWR_SEL).

- Zwarcie wyprowadzeń 1-2 powoduje wybranie zasilania +5 V z komputera Raspberry Pi.



Wybór zasilania modułu przetwornika z komputera Raspberry Pi

- Zwarcie wyprowadzeń 2-3 powoduje wybranie zasilania +5 V modułu przetwornika z zasilacza zewnętrznego. Ta opcja może być wybrana, kiedy moduł przetwornika jest podłączony zarówno poprzez 40-PIN GPIO z komputerem jak i w czasie pracy jako zewnętrzny przetwornik DAC. Zasilanie zewnętrzne z dobrego zasilacza liniowego przy pracy z Raspberry Pi może poprawić jakość sygnału audio na wyjściu przetwornika. Napięcie zewnętrzne jest podawane na wyprowadzenia 1 i 2 złącza P2 (+5V_EXT), lub alternatywnie na wyprowadzenia 1 i 2 złącza P3 (I2S_EXT).



Wybór zasilania modułu przetwornika z zewnętrznego zasilacza

Konfiguracja trybu pracy interfejsu I2S

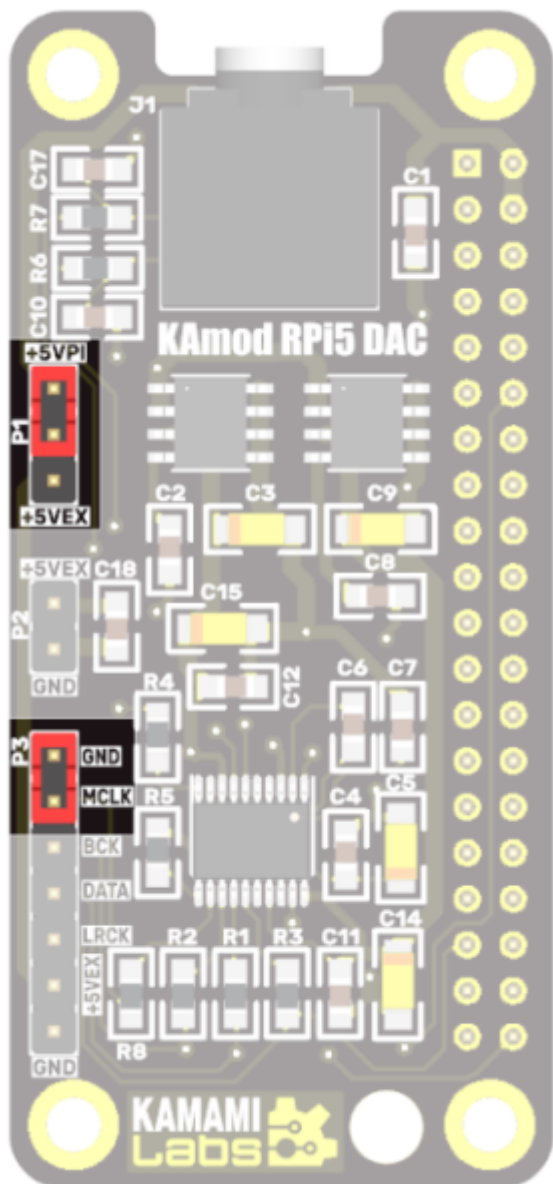
Dane audio do konwersji DAC są przesyłane przez interfejs I2S składający się z sygnałów:

- danych DOUT
- zegara LRCK określającego, który kanał jest przesyłany
- zegara BCK taktującego przesyłanie bitów danych audio

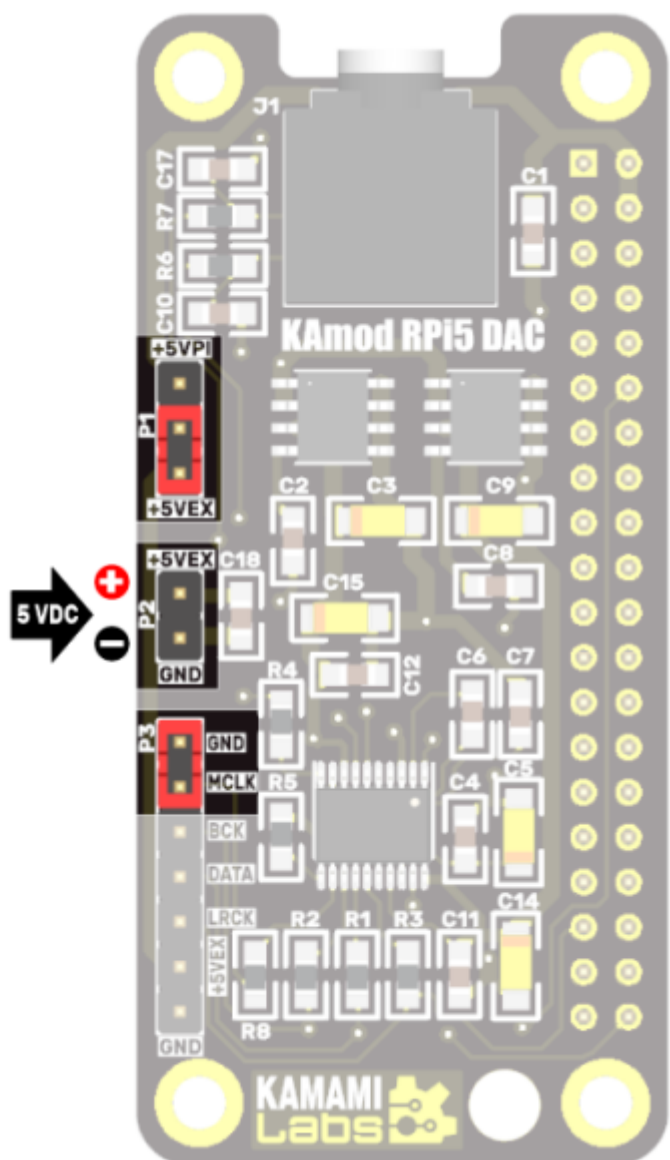
W standardzie nie jest zdefiniowany, ale powszechnie stosowany i wymagany jest też zegar główny Master Clock MCLK (typowo 256xLRCK) przeznaczony do wewnętrznej synchronizacji pracy przetwornika.

Konfiguracja modułu do pracy z Raspberry Pi

Interfejs I2S Raspberry Pi nie dostarcza sygnału MCLK. Zastosowany tu przetwornik ma możliwość wygenerowania wewnętrznie MCLK z sygnału SCK przez własny wewnętrzny układ PLL. Żeby włączyć układ PLL generujący MCLK niezbędny przy pracy z interfejsem I2S Raspberry Pi w czasie włączania zasilania przetwornika PCM5102 na wejściu sygnału MCLK musi być stan niski. Jest to realizowane przez zwarcie wyprowadzeń 6-7 złącza P3 (I2S_EXT). Moduł jest połączony z Raspberry Pi przez złącze P11. Wyprowadzenia 3, 4, 5 złącza P3 nie są podłączone



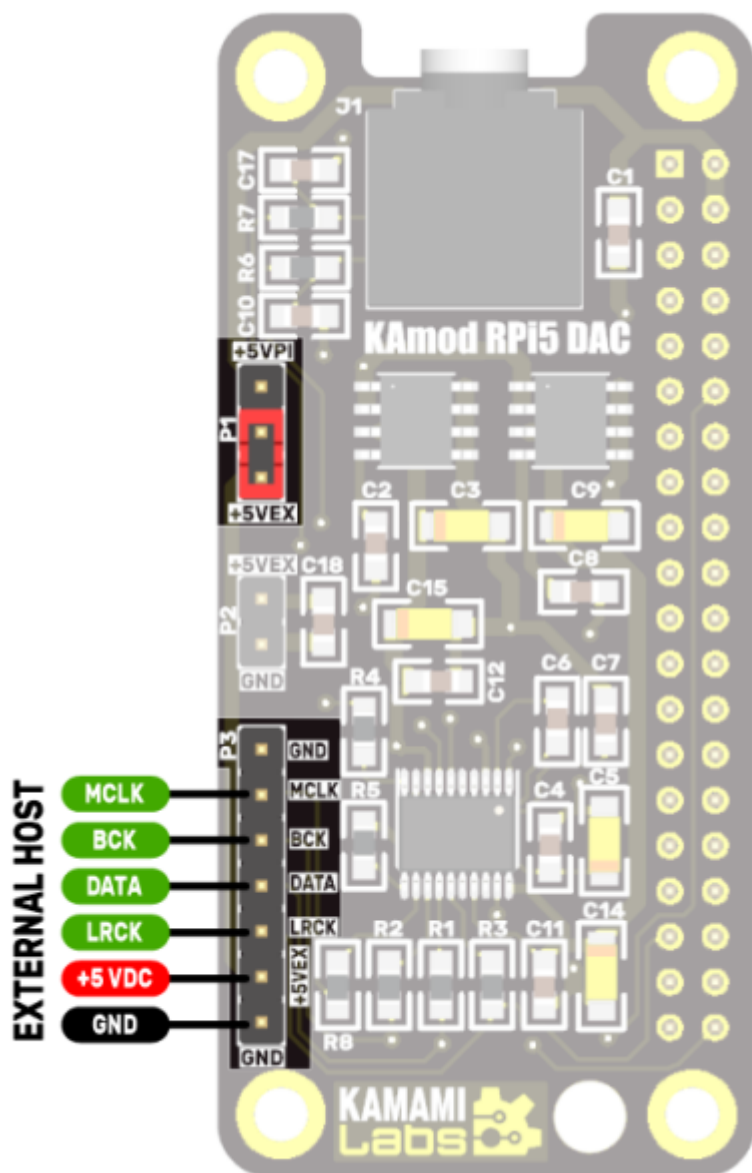
Konfiguracja pracy z Raspberry Pi i z zasilaniem z Raspberry Pi



Konfiguracja pracy z Raspberry Pi i z zasilaniem zewnętrznym

Konfiguracja modułu jako zewnętrzny przetwornik

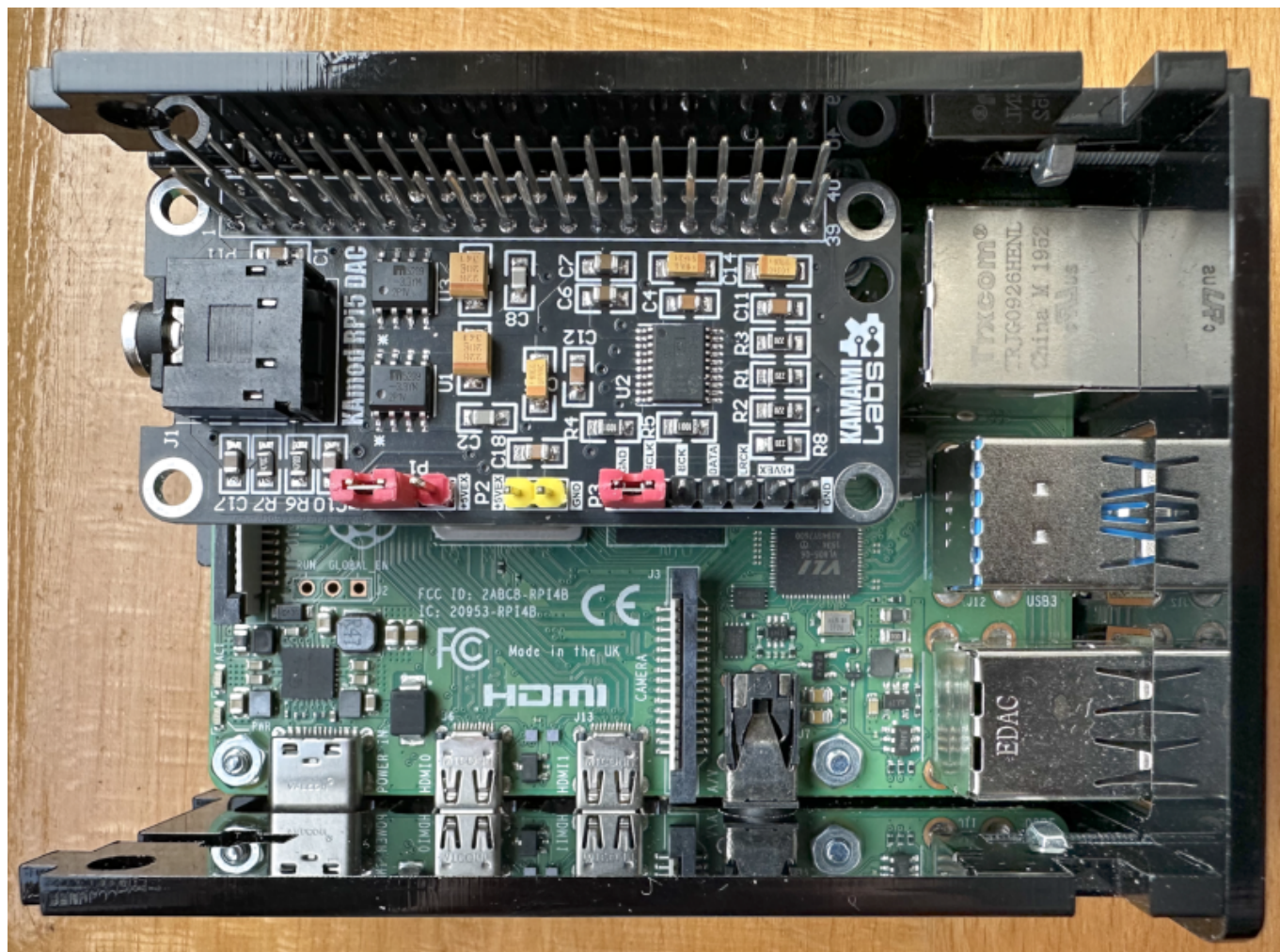
Przy pracy jako zewnętrzny przetwornik należy skonfigurować moduł do zasilania z zewnętrznego zasilacza i podać sygnały interfejsu I2S na złącze P3. Moduł nie może być wtedy połączony z Raspberry Pi złączem P11. Jeżeli zewnętrzne źródło danych audio generuje sygnał MCLK to należy rozewrzeć wyprowadzenia 6-7 złącza P3 i do wyprowadzenia 6 podłączyć sygnał MCLK.



Konfiguracja modułu jako zewnętrzny przetwornik (bez Raspberry Pi)

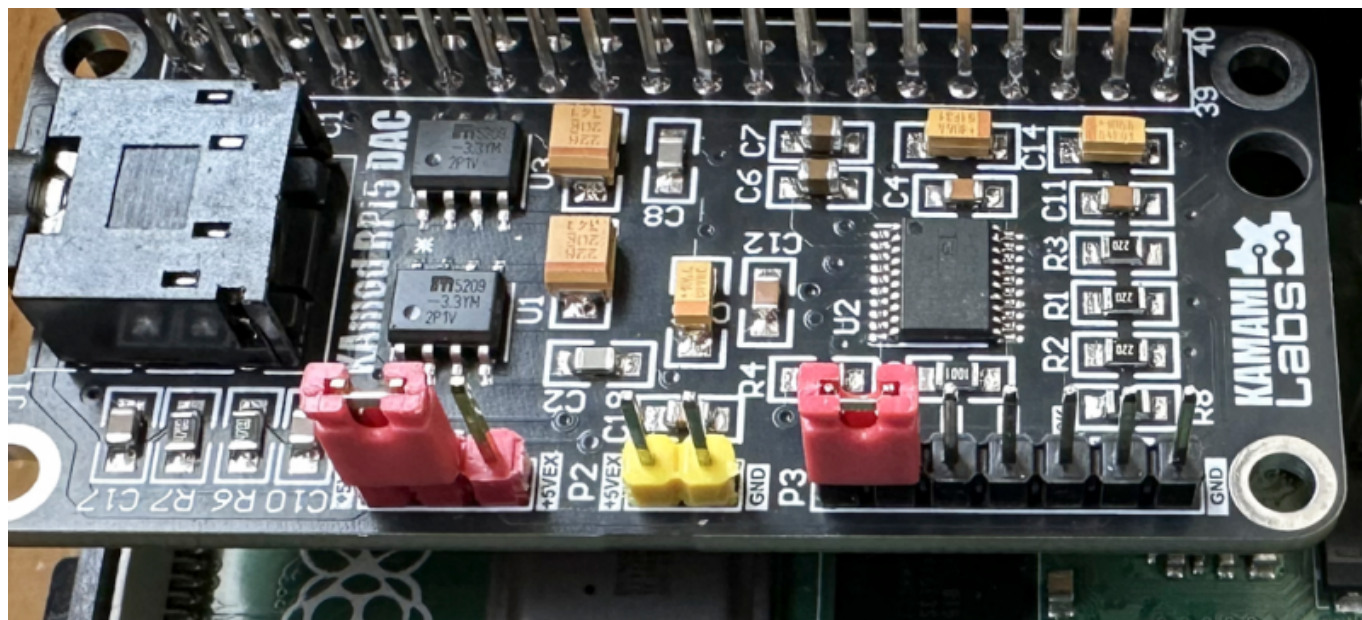
Połączenie modułu przetwornika z Raspberry Pi

Moduł przetwornika należy połączyć z komputerem Raspberry Pi za pomocą 40-pinowego złącza GPIO-40. Trzeba pamiętać, żeby prawidłowo (bez przesunięć) osadzić żeńskie 40-pinowe złącze modułu Kamod RPi5_DAC przetwornika w pinach złącza GPIO-40 Raspberry Pi.



Połączenie modułu Kamod RPi5_DAC z Raspberry Pi

Zworkę zasilania należy ustawić w położeniu +5VPI. Druga zworka określająca tryb pracy interfejsu I2S musi zwierać wyprowadzenia GND i MCLK złącza P3 (wyprowadzenie 6-7).



Położenie zwrotek w konfiguracji modułu do pracy z Raspberry Pi

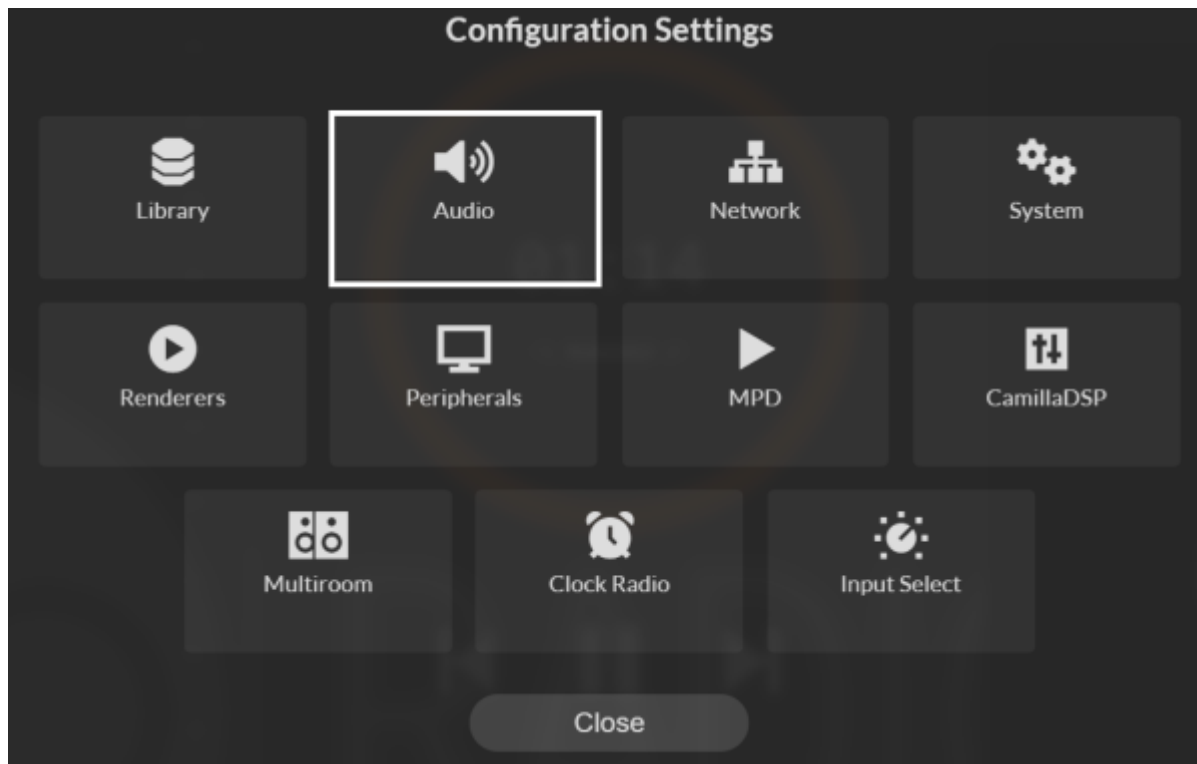
Przykładowa integracja z playerem Moode uruchomionym na Raspberry Pi

Po włączeniu podłączonego do sieci komputera Raspberry Pi z aplikacją Moode otwieramy w przeglądarce okno `//moode.local`.

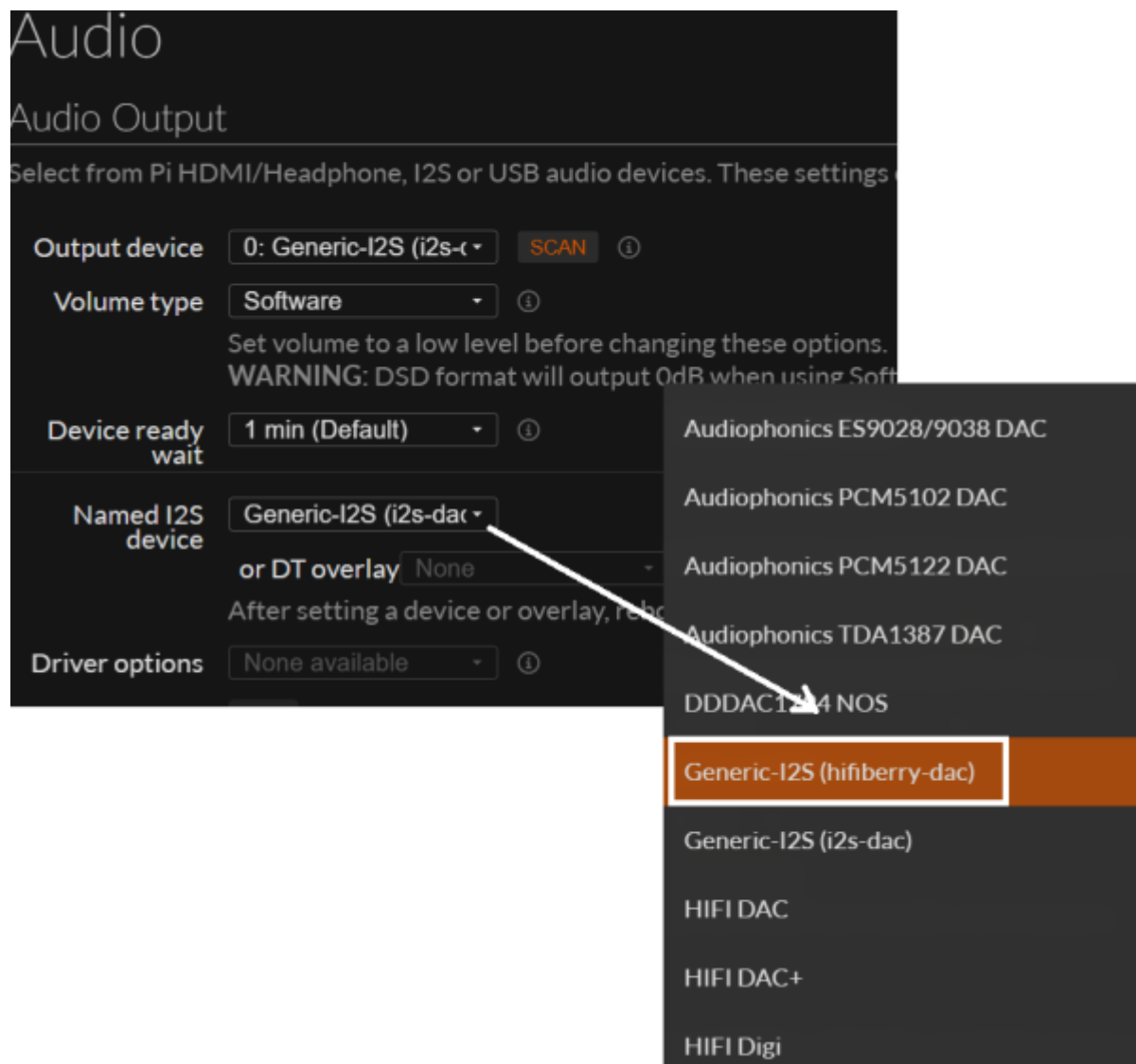
W prawym górnym rogu klikamy na ikonę m i z rozwijanego menu wybieramy opcję konfiguracji - Configure



Otworzy się okno Configuration Settings. Klikamy na Audio

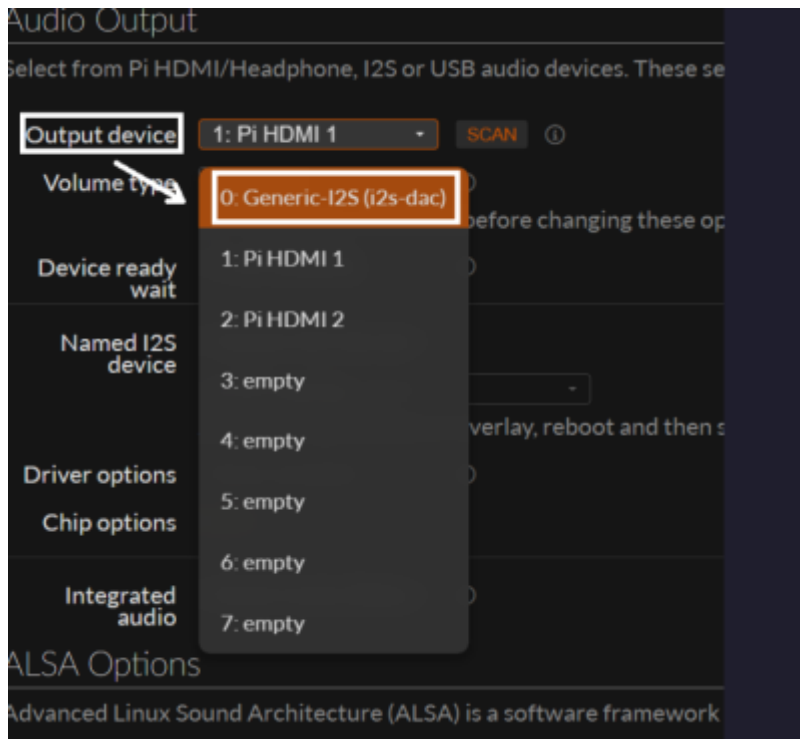


Otworzy się teraz okno Audio, w którym trzeba w sekcji Audio Output skonfigurować przekierowanie strumienia audio na interfejs I2S. W pierwszym kroku z rozwijanej listy Named I2S device wybieramy jedną z opcji Generic- I2S, a tak by potem mogła się pojawić w oknie Output Device.



Po jej zatwierdzeniu trzeba uruchomić na nowo aplikację Moode, otworzyć okno Audio i z rozwijanej listy Output Device wybrać urządzenie Generic wybrane w poprzednim kroku.

Po tych czynnościach Moode wykieruje strumień danych audio przez interfejs I2S dostępny na 40-pinowym złącz GPIO.



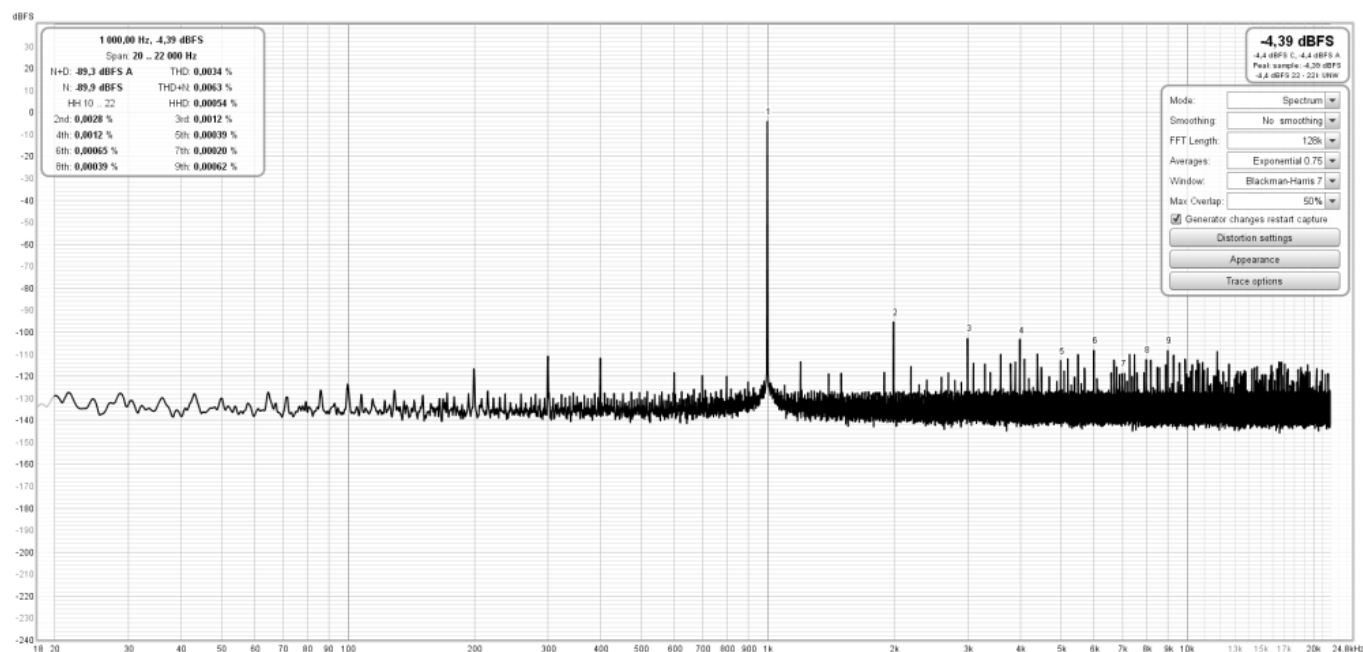
Player jest gotowy do pracy z modulem przetwornika KAmoD RPi5 DAC.

Pomiary przetwornika

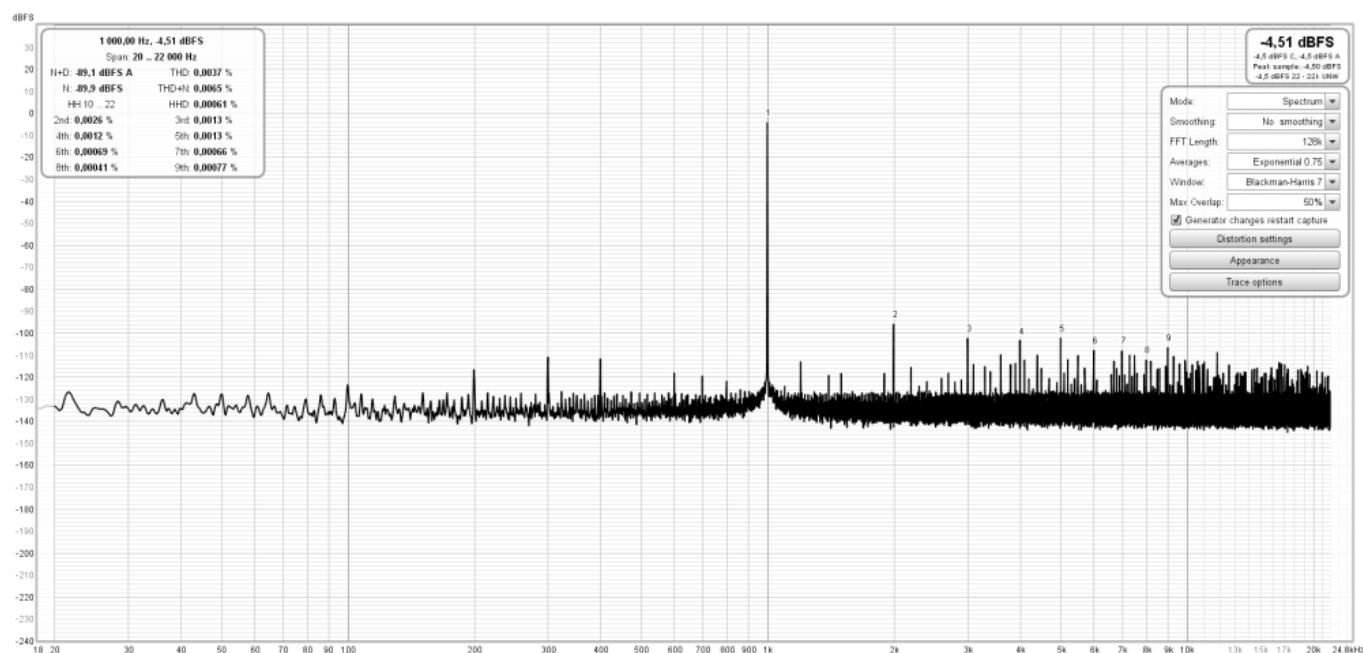
Pomiary wykonano za pomocą karty muzycznej Focusrite Scarlet 2i2 i oprogramowania REW. Zmierzono w obu kanałach przy częstotliwości 1kHz zniekształcenia nieliniowe THD i THD+N (plus szum).

W danych katalogowych THD dla przetwornika PCM5102A THD jest równe -93dB (0,0022%). THD zmierzone dla kanału lewego: THD = 0,0034% a wyrażone w decybelach jest równe -89,3dB. Wynik pomiaru THD+N wynosi 0,0063% co daje -84dB. Dla kanału prawego wyniki pomiarów są bardzo zbliżone.

Są to bardzo dobre parametry pozwalające na odtwarzanie audio z wysoką jakością.



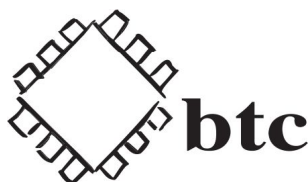
Pomiary dla kanału lewego



Pomiary dla kanału prawego

Linki

- [Dokumentacja układu PCM5102A](#)
- [Dokumentacja układu MIC5209](#)
- [Raspberry Pi](#)
- [Moode Audio player](#)
- [Volumio player](#)
- [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 jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

BTC Korporacja zastrzega sobie prawo do modyfikacji niniejszej dokumentacji bez uprzedzenia.