



Stacjonarny odtwarzacz audio Media Pi

W artykule przedstawiono stacjonarny odtwarzacz plików audio oparty o Raspberry Pi. Podstawowym założeniem przy projektowaniu układu była prostota użytkowania i całkowita samodzielność urządzenia. Dzięki zastosowaniu dystrybucji Openelec, uruchomienie odtwarzacza sprowadza się do zainstalowania obrazu systemu na karcie SD.

Rekomendacje: estetyczny, funkcjonalny odtwarzacz audio, który może uatrakcyjnić niejedną – zwłaszcza starszą – zestaw audio lub być bazą do wykonania własnego, podobnego odtwarzacza.

W większości aplikacji multimedialnych Raspberry Pi pracuje w charakterze odtwarzacza sieciowego, pozbawionego wyświetlacza, klawiatury i własnej pamięci masowej. Przykładem takiego urządzenia jest opisywany w EP 1/2016 „Audiofilski odtwarzacz muzyki z Raspberry Pi”. Urządzenie prezentowane w tym artykule jest inne. Wszystkie pliki muzyczne są przechowywane na wbudowanym, 2,5-calowym dysku twardym, odtwarzacz ma nieskomplikowaną i czytelny wyświetlacz LCD. Odtwarzacz Media Pi współpracując z aktywnymi zestawami głośnikowymi, staje się kompletnym systemem audio lub zastępuje odtwarzacz

CD będąc źródłem muzyki dla „klasycznego” zestawu audio.

Schemat blokowy odtwarzacza pokazano na rysunku 1. Składa się on wyświetlacza LCD RGB o przekątnej 5” (wielkość wyświetlacza dopasowano do użytej obudowy) oraz klawiatury funkcyjnej zintegrowanej z odbiornikiem podczerwieni. Mikrokomputer wykorzystuje interfejs HDMI do bezpośredniego sterowania wyświetlaczem typu AT050TN43. Zarówno wyświetlacz, jak i płytka konwertera HDMI, pochodzą ze znanego serwisu aukcyjnego. Oczywiście, przekątna wyświetlacza może być dostosowana do budowanego przez siebie urządzenia.

REKLAMA

Projekty na...Texas

STM32

www.stm32.eu

ST life.augmented

KAMAMI

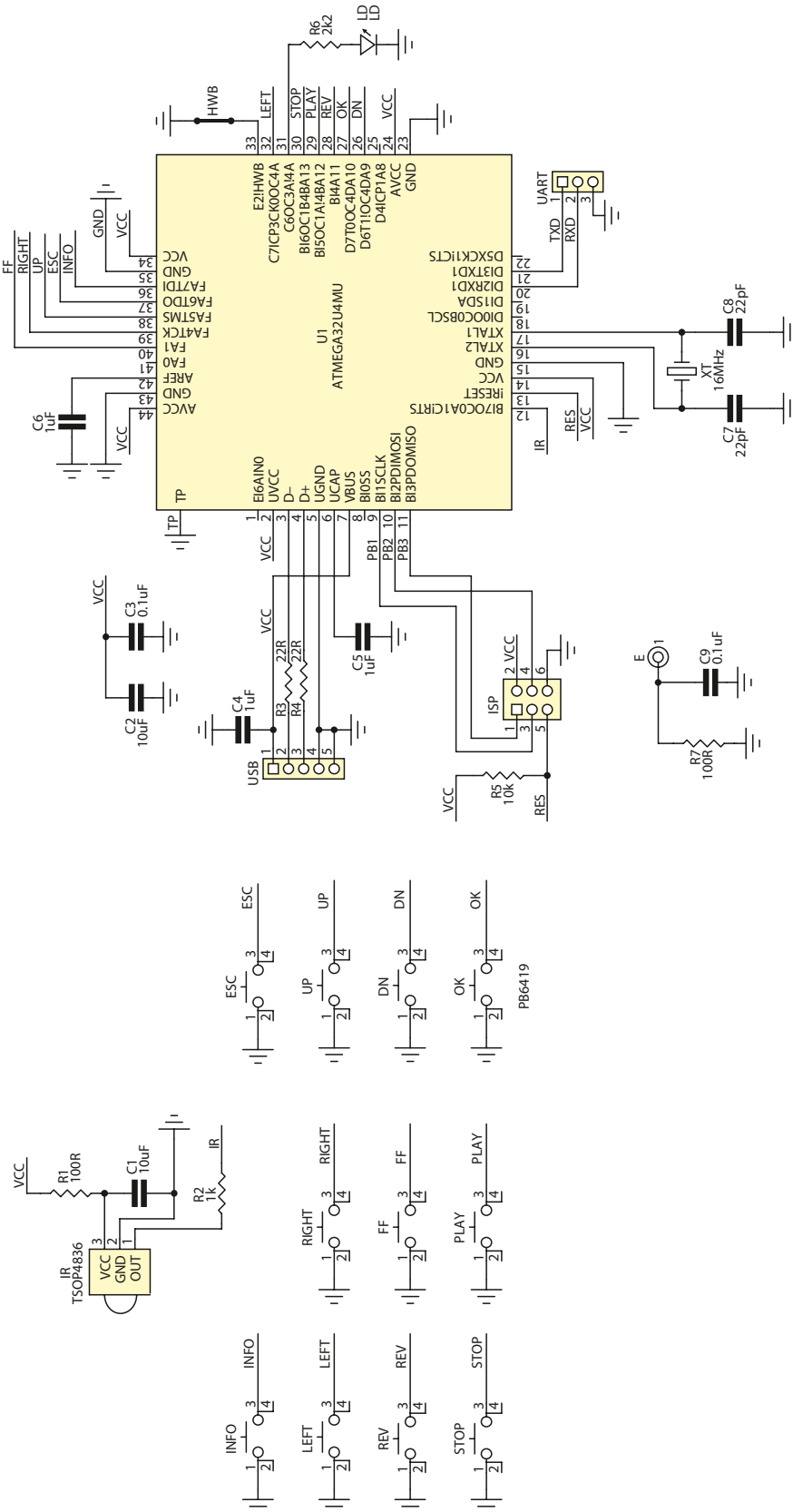
Schemat ideowy klawiatury przedstawia rysunek 2.

Do sterowania pracą Openleca służą kody skrótów klawiszowych (tabela 1), które klawiatura dekoduje z przycisków i odbiornika podczerwieni.

Ze względu na brak kompleksowego rozwiązania dla wyłącznika zasilania Raspberry

PI, klawiatura przejmuje także funkcje związane ze sterowaniem załączaniem zasilania. Część wykonawcza układu mieści się na płycie Media PI PMG, której schemat pokazano na rysunku 3.

Zasada działania jest następująca. Gdy Raspberry PI jest wyłączony, klawiatura nie ma zasilania dostarczonego z portu USB,



Rysunek 2. Schemat ideowy klawiatury odtwarzacza Media PI KBD

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 11754, PASS: 208655ee

- Podstawowe informacje:
- Samodzielny, pełnoprawny odtwarzacz MP3, CD i innych plików muzycznych.
 - Możliwość odtwarzania transmisji w postaci strumienia z serwerów internetowych oraz innych źródeł.
 - Zdalnie sterowany za pomocą pilota RC5.
 - Wyposażony we własny dysk twardy (SATA).
 - Pracuje pod kontrolą Openleca.
 - Elastyczna budowa. Możliwość dopasowania do własnych wymagań, zastosowania innego wyświetlacza itd.

Projekty pokrewne na FTP: (wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

- AVT-1909 Driver silników prądu stałego dla Raspberry Pi Zero (EP 6/2016)
- AVT-1906 Moduł audio DAC dla Raspberry Pi z wyjściami I²S i S/PDIF (EP 5/2016)
- AVT-1905 Interfejs Ethernet dla Raspberry Pi Zero (EP 4/2016)
- AVT-1896 RaspbPI DAC + (EP 1/2016)
- AVT-5515 HABBoard – moduł automatyki domowej dla Rpi+ (EP 10/2015)
- AVT-5513 Moduły do komunikacji szeregowej Xbee dla Raspberry Pi i nie tylko (EP 9/2015)
- AVT-1854 RaspbPI_PLUS_GPIO. Moduł rozszerzeń GPIO Pi B + (EP 6/2015)
- AVT-1851 RaspbPI_DAC – przetwornik audio dla Raspberry Pi (EP 4/2015)
- AVT-1827 RaspbPI_NFC – płytka czytnika RFID dla Raspberry Pi i nie tylko (EP 9/2014)
- AVT-5459 RaspbPI_GSM Płytkę z modemem GSM dla Raspberry Pi (EP 7/2014)
- AVT-5431 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (4) - RaspbPI_LCD, RaspbPI_Relay, RaspbPI_LED8_PWM_Expander (EP 1/2014)
- AVT-5412 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (3) - RaspbPI_DIO16, RaspbPI_HUB, RaspbPI_DCM (EP 9/2013)
- AVT-5402_2 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (2) – Płytkę do komunikacji szeregowej (EP 7/2013)
- AVT-5402 Moduły rozszerzeń dla Raspberry Pi (1) – Płytkę stykową, moduł I/O, moduł wejść analogowych (EP 6/2013)

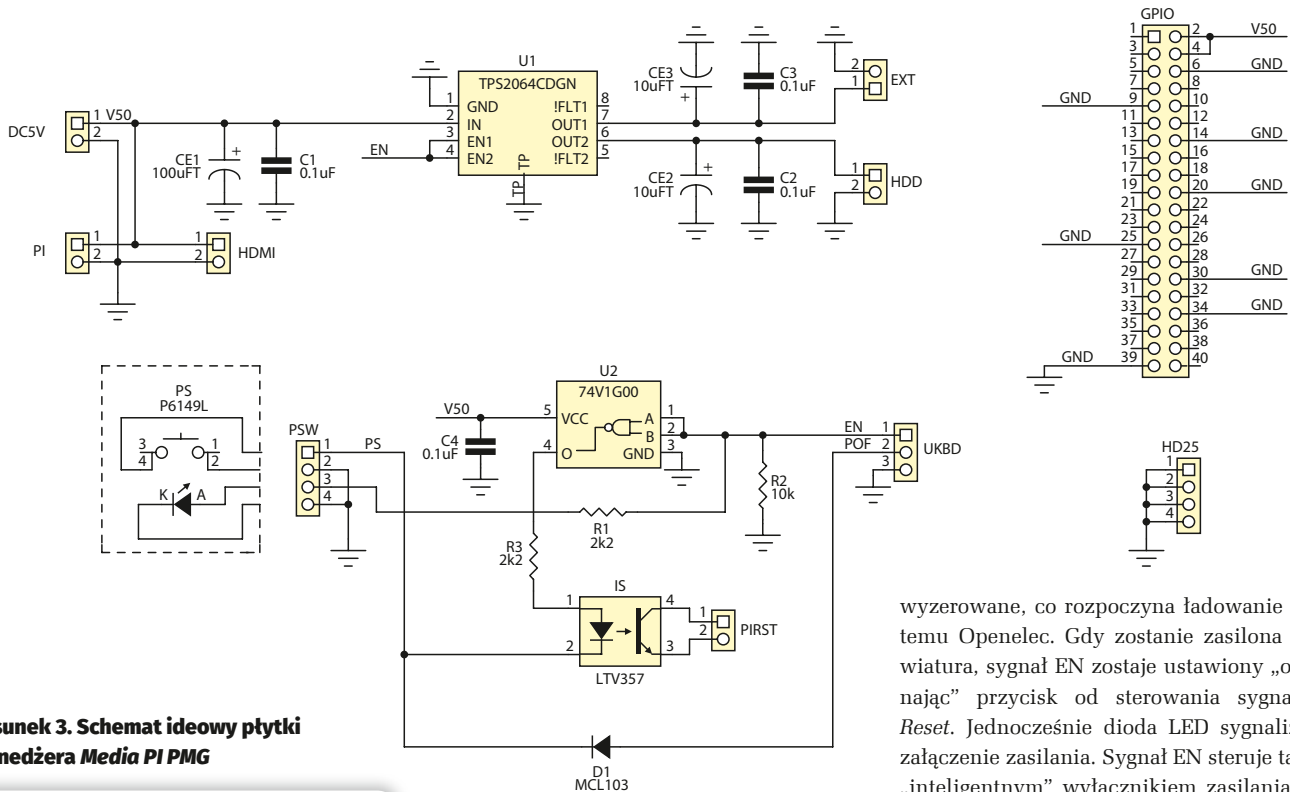
* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany 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 nie innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane 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 nieabdyne 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://sklep.avt.pl>

REKLAMA



www.stm32.eu





Rysunek 3. Schemat ideowy płytki menedżera Media PI PMG

Wykaz elementów
Płytki Media PI PMG

Rezystory: (SMD 0805, 5%)

R1, R3: 2,2 kΩ/5%

R2: 10 kΩ/5%

Kondensatory:

C1...C4: 0,1 μF (SMD 0805)

CE1: 100 μF/10 V (SMD „C”)

CE2, CE3: 10 μF/10 V (SMD „A”)

Półprzewodniki:

D1: MCL103 (diody SMD)

IS: LTV357 (SMD)

U1: TPS2064CDGN (MSOP8)

U2: 74V1G00 (SC70)

Inne:

DC5V, EXT, HDD, HDMI: złącze śrubowe 2 pin/3,81 mm

PIRST: złącze SIP2, kątowe

PS: P6149L (przycisk z podświetleniem)

PSW: złącze SIP4, kątowe

UKBD: złącze SIP3, kątowe

Płytki Media PI KBD

Rezystory: (SMD 0805, 5%)

R1, R7: 100 Ω

R2: 1 kΩ

R3, R4: 22 Ω

R5: 10 kΩ

R6: 2,2 kΩ

Kondensatory: (SMD 0805)

C1, C2: 10 μF

C3, C9: 0,1 μF

C4...C6: 1 μF

C7, C8: 22 pF

Półprzewodniki:

IR: TSOP4836 (odbiornik podczerwieni; 3 V)

LD: dioda LED SMD

U1: ATmega32U4MU (QFN44)

Inne:

INFO, ESC, LEFT, RIGHT, UP, DN, FF, REV, PLAY, STOP, OK: przyciski miniatury PB6419

ISP: złącze IDC6

UART: złącze SIP3

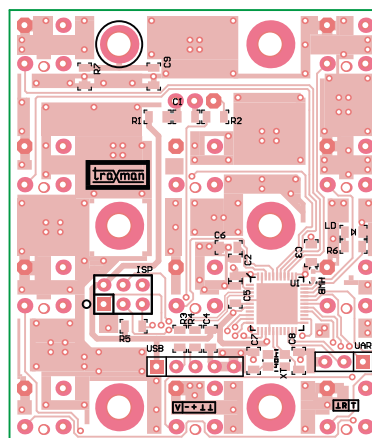
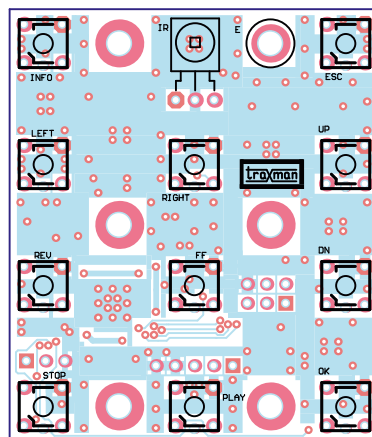
USB: złącze SIP5

XT: 16 MHz (kwarc SMD)

więc jest nieaktywna. Sygnał EN na złączu UKBD-1 zostaje wyzerowany i po zaniegowaniu zasila transoptor IS. Gdy zostanie naciśnięty przycisk zasilania ON/OFF – PS, poprzez IS Raspberry PI zostaje

wyzerowane, co rozpoczyna ładowanie systemu Openelec. Gdy zostanie zasilona klawiatura, sygnał EN zostaje ustawiony „odcinając” przycisk od sterowania sygnałem Reset. Jednocześnie dioda LED sygnalizuje załączenie zasilania. Sygnał EN steruje także „inteligentnym” wyłącznikiem zasilania U1 (TPS2064). Po podaniu poziomu wysokiego układ załączy zasilanie 5 V na złącza HDD (zasilanie dysku HDD), EXT (rezerwa).

Układ ma wbudowane zabezpieczenie przed przeciążeniem. Zasilanie Raspberry PI oraz sterownika HDMI/LCD nie jest odłączane. Wyłączenie zasilania odbywa się po ponownym naciśnięciu przycisku PS, co powoduje wyzerowanie sygnału POF, po którego wykryciu procesor klawiatury wysyła sekwencję „Shutdown” (ESC, „s”, Enter) do Raspberry PI wprowadzając je



Rysunek 4. Schemat montażowy płytki klawiatury Media PI KBD

Tabela 1. Skróty sterujące Openelec

L.p.	Funkcja	Klawisz	Opis
1	PLAYER	P	Play
2		Space	Pause
3		X	Stop
4		Period (.)	Skip Next
5		Comma (,)	Skip Previous
6		F	FastForward
7		R	Rewind
8	MENU	Left-arrow	Left
9		Right-arrow	Right
10		Up-arrow	Up
11		Down-arrow	Down
12		Page Up	Page Up
13		Page Down	Page Down
14		Return	Select
15	VOLUME	Backspace	Parent Directory
16		Esc	Home menu
17		Minus (-)	Volume Down
18		Plus (+)	Volume Up

w tryb wyłączenia zasilania. Po wyłączeniu zasilania USB dla klawiatury urządzenie wraca do stanu oczekiwania na załączenie. Uproszczony sposób realizacji załączenia Raspberry PI nie jest najbardziej elegancki technicznie, ale nie wymaga

jakichkolwiek modyfikacji oprogramowania Openelec. Do całkowitego wyłączenia zasilania służy przycisk *POWER* na tylnej ścianie urządzenia.

Płytki **Media PI PMG** pełni nie tylko rolę menedżera zasilania, ale jest też płytą bazową dla Raspberry PI i służy do zamocowania dysku HDD 2,5”.

Jak wspomniano, do przechowywania plików muzycznych służy dysk twardy SATA. Niestety, mikrokomputer Raspberry PI nie jest wyposażony w ten interfejs, więc jest konieczne użycie konwertera USB/SATA. W modelu zastosowano przeznaczony dla Raspberry PI konwerter firmy Delock. Rozwiązanie nie jest najtańsze, ale jako jedne z nielicznych nie stwarzało żadnych problemów podczas nieprzerwanej, kilkudniowej eksploatacji. Przy wyborze dysku warto szukać modeli o jak najmniejszym poborze mocy i możliwie cichych podczas pracy. W modelu zastosowano dysk Toshiba MQ01ABD050 mieszczący 500 GB. Kabel zasilający 5 V-SATA trzeba wykonać samodzielnie np.: z przejściówki zasilania SATA 3,5” z komputera PC. Układ uzupełniają

gniazda USB wyprowadzone na przód i tył urządzenia ułatwiające przyłączenie pendriva (przód) lub karty Wi-Fi (tył). Oczywiście, wyprowadzone jest gniazdo RJ45 umożliwiające przyłączenie do sieci w celu sterowania i udostępniania zasobów oraz korzystania z serwisów streamingowych lub radia internetowego.

Za część audio odtwarzacza odpowiada opisana w EP 5/2016 (AVT1906) karta Combo dla Raspberry PI integrująca przetwornik C/A (PCM5102) oraz nadajnik S/PDIF (WM8804), umożliwiającą współpracę z systemami audio analogowymi i cyfrowymi.

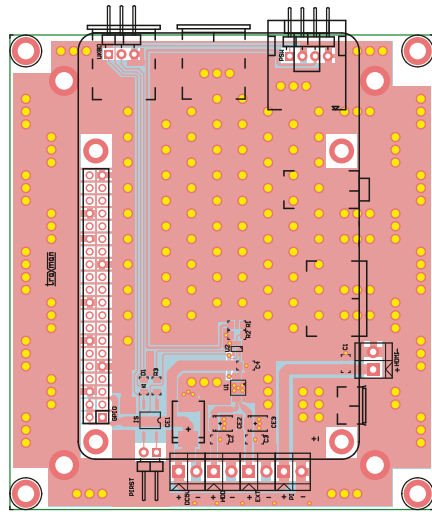
Montaż

Płytki klawiatury i menedżera zasilania wykonano jako dwustronne. Ich schemat montażowy pokazano na **rysunkach 4 i 5**. Montaż płytek jest typowy i nie wymaga opisywania.

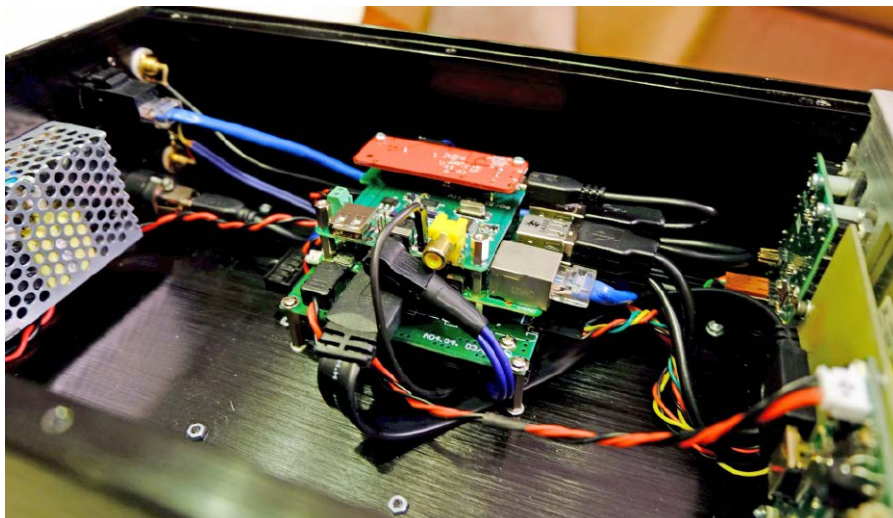
Montaż układu zależy od zastosowanej obudowy. W prototypie dysk jest zamocowany do płytki **Media PI PMG** od spodu za pomocą tulejek amortyzujących. Mikrokomputer Raspberry PI z płytką Combo i konwerterem SATA za pomocą tulejek do górnej strony **Media PI PMG**. Wyświetlacz LCD, klawiatura i przełącznik zasilania są mocowane do płyty czołowej. Sposób montażu pokazano na **fotografiach 6...8**. Jako kable SATA i HDMI wykorzystano dostępne na aukcjach kable płaskie o długości około 30 cm. Jest to dość ważne ze względu na możliwość uszkodzenia (wyrwania) złącz, szczególnie HDMI zbyt twardymi kablami.

Uruchomienie

Uruchomienie odtwarzacza sprowadza się do zaprogramowania klawiatury plikiem *Media_PI_KBD.hex*, przygotowania dysku HDD z naszymi ulubionymi plikami audio (mp3, flac, wav) i instalacji systemu Openelec. W modelu wykorzystano gotową dystrybucję udostępnioną wraz z instalatorem na stronie HifiBerry. Przed zainstalowaniem systemu należy sformatować kartę SD



Rysunek 5. Schemat montażowy płytki menedżera Media PI PMG



Fotografia 6. Potężenie płytek odtwarzacza



Fotografia 7. Sposób montażu wewnątrz obudowy odtwarzacza

REKLAMA

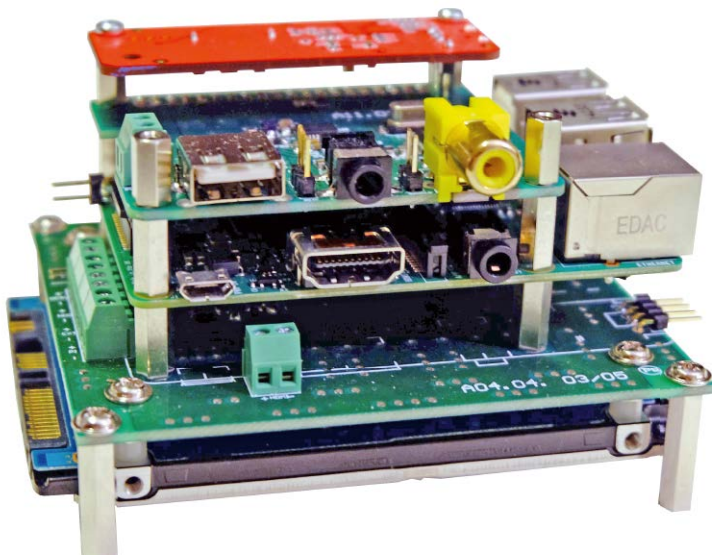
Projekty na o.o.o

STM32

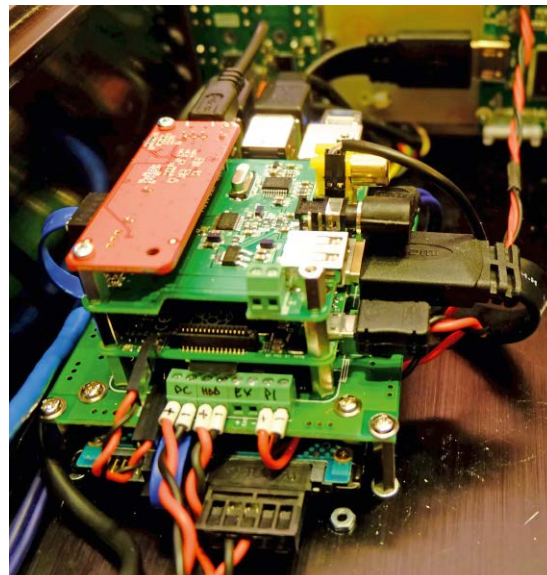
www.stm32.eu



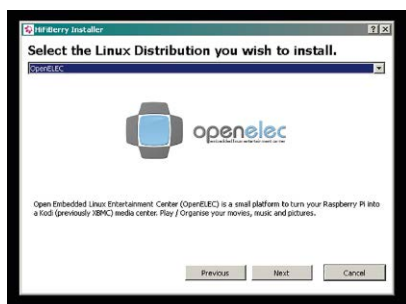

life.augmented



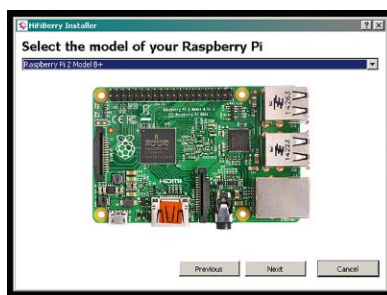
Fotografia 8. „Kanapka” ułożona z płytek



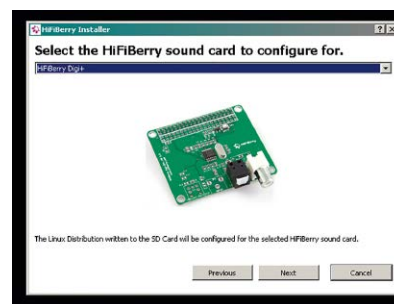
Fotografia 9. Połączenia zasilania dysku i płytek



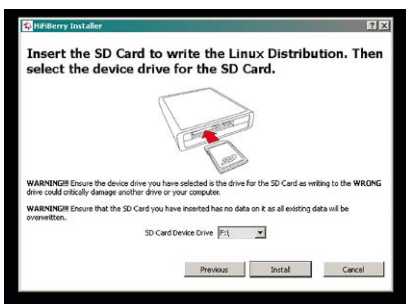
Rysunek 10. Instalowanie Openelec – wybranie dystrybucji



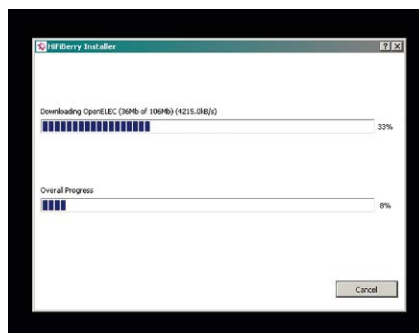
Rysunek 11. Instalowanie Openelec – wybranie modelu Raspberry Pi



Rysunek 12. Instalowanie Openelec – wybranie karty muzycznej



Rysunek 13. Instalowanie Openelec – wybranie gniazda, w którym jest umieszczona karta SD



Rysunek 14. Instalowanie Openelec – postęp nagrywania systemu na karcie SD



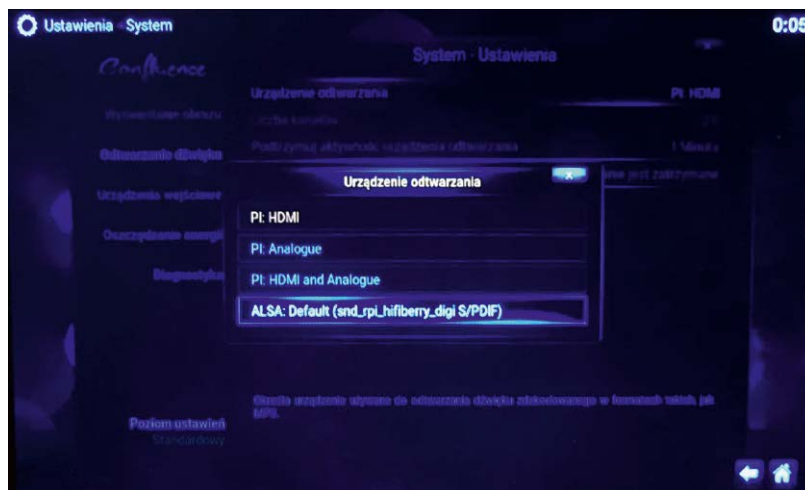
Rysunek 15. Instalowanie Openelec – informacji o zakończeniu nagrywania obrazu

o pojemności większej niż 4 GB, aby zmieściły się na niej ewentualne aktualizacje i rozszerzenia Openelec.

Po pobraniu ze strony <https://goo.gl/KpYVfY> i uruchomieniu instalatora należy postępować zgodnie ze wskazówkami, wybierając odpowiednią wersję dystrybucji i Raspberry Pi (rysunki 10...15). Po zainstalowaniu i uruchomieniu należy skonfigurować urządzenie wyjściowe audio w zakładce System\Ustawienia\Odtwarzanie dźwięku\Urządzenie odtwarzania na ALSA (snd_rpi_hifiberry_digi S/PDIF), jak na rysunku 16 i spersonalizować system.

Po ponownym uruchomieniu odtwarzacz jest gotowy do użytku. Miłego odsłuchu!

Adam Tatuś, EP



Rysunek 16. Konfigurowanie urządzenia odtwarzania