

# RN52\_SPDIF

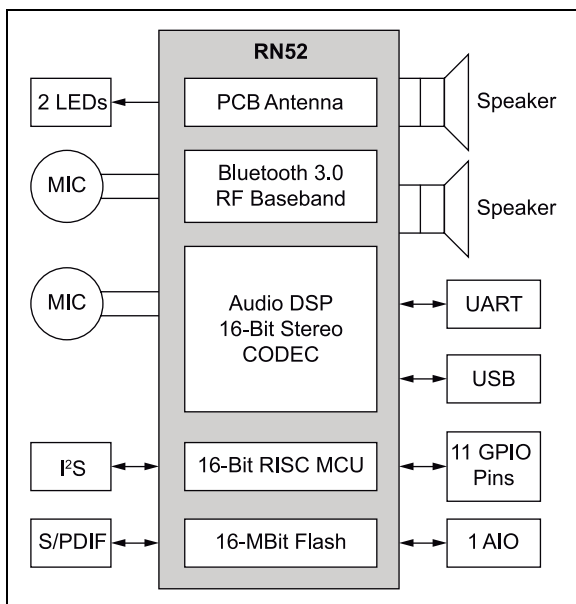
## Bezprzewodowy interfejs audio Bluetooth-S/PDIF

Urządzenie umożliwia dołączenie do przetwornika DAC domowego zestawu audio, komputera, urządzeń przenośnych, takich jak: tablet, smartfon lub laptop przy użyciu bezprzewodowego połączenia Bluetooth audio. Dzięki zastosowaniu specjalizowanego modułu RN52 firmy Microchip łączenie pomimo realizacji złożonej funkcjonalności jest łatwe do wykonania.



Schemat blokowy modułu RN52 pokazano na **rysunku 1**. Układ umożliwia realizację dwukierunkowego interfejsu Bluetooth audio z profilami A2DP,HFP,HSC, dostępne są interfejsy: SPDIF, I2S, audio analogowe z wbudowaną końcówką mocy dla słuchawek, interfejs zdalnego sterowania w profilu AVRCP, interfejs szeregowy UART z profilem SPP oraz interfejs iAP wykorzystywany przez urządzenia Apple. Dzięki tak bogatemu wsparciu i prostej konfiguracji programowej poprzez port szeregowy moduł umożliwia tworzenie szerokiej gamy produktów „bezprzewodowych”. RN52 posiada wbudowaną antenę, zwalnia więc konstruktora z doboru i projektowania układu antenowego RF.

Schemat interfejsu zamieszczono na **rysunku 2**. W modelu wykorzystany jest tylko wyjściowy interfejs SPDIF i profil A2DP. Sygnał wyjściowy S/PDIF jest buforowany



**Rysunek 1. Schemat blokowy modułu RN52 (wg materiałów firmy Microchip)**

przez bramki U2, dzielnik rezystancyjny R4/R5 dopasowuje sygnał do wymogów standardu. Sygnał wyjściowy jest doprowadzony do gniazda S/PDIF typu RCA. Diody świecące DS/CN sygnalizują stan pracy modułu M1. Urządzenie ma wbudowany zasilacz. Stabilizator U3 (7805) jest zasilany wyprostowanym, filtrowanym napięciem zmiennym 7.5...9 V AC (z transformatora o mocy 4 VA) i jest stabilizatorem wstępnym dla układu U1 (LM1117-3.3) zasilającego moduł M1 i układ U2. Złącze CFG służy do konfigurowania modułu za pomocą konwertera USB/UART z poziomem napięć 3,3 V (np. FTDI23x) lub zewnętrznym mikrokontrolerem.

Zwarcie zwory pomiędzy wyprowadzonymi 1-2 złącza CFG uaktywnia tryb konfiguracji RN52. Niestety, konfiguracja poprzez interfejs bezprzewodowy jest niemożliwa. Moduł ma UART pracujący z ustawieniami domyślnymi: 9600, 8, n, 1.

Układ zmontowano na niewielkiej płytce drukowanej, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 3**. Montaż układu jest typowy, jednak należy zwrócić uwagę na prawidłowe przylutowanie modułu M1, szczególnie zasłoniętych wyprowadzeń masy przy części antenowej. Ze względu na wymogi części radiowej modułu – **wszystkie muszą być przylutowane!** Dla poprawnego działania wbudowanej anteny jest wymagane zachowanie od frontu modułu przestrzeni (zgodnie z **rysunkiem 4**) wolnej do elementów metalowych.

Prawidłowo zmontowany interfejs wymaga skonfigurowania. Najłatwiej zrobić to za

### W ofercie AVT\*

#### AVT-1839 A

#### Wykaz elementów:

- R1: 47 kΩ (SMD 0805)
- R2, R3: 1 kΩ (SMD 0805)
- R4: 390 R/1% (SMD 0805)
- R5: 91 Ω/1% (SMD 0805)
- C1, C7: 0,1 μF (SMD 0805)
- C2...C5: 10 μF (SMD 0805)
- C6: 0,22 μF (SMD 0805)
- CE1: 470 μF/16 V (elektrolit. R=3,5 mm)
- BR1: B10S (mostek prostowniczy SMD)
- LD, LD1: dioda LED 3 mm
- M1: RN52-I (moduł Bluetooth)
- CFG: złącze SIP5
- PWR: gniazdo zasilania 2,1 mm
- SPDIF: złącze RCA CC134
- U1: LM1117-3.3 (SOT-223)
- U2: 74HC00 (SO14)
- U3: 7805 (TO-220)

#### Dodatkowe materiały na FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 32086, pass: sqz8sawb

#### • wzory płytek PCB

#### Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

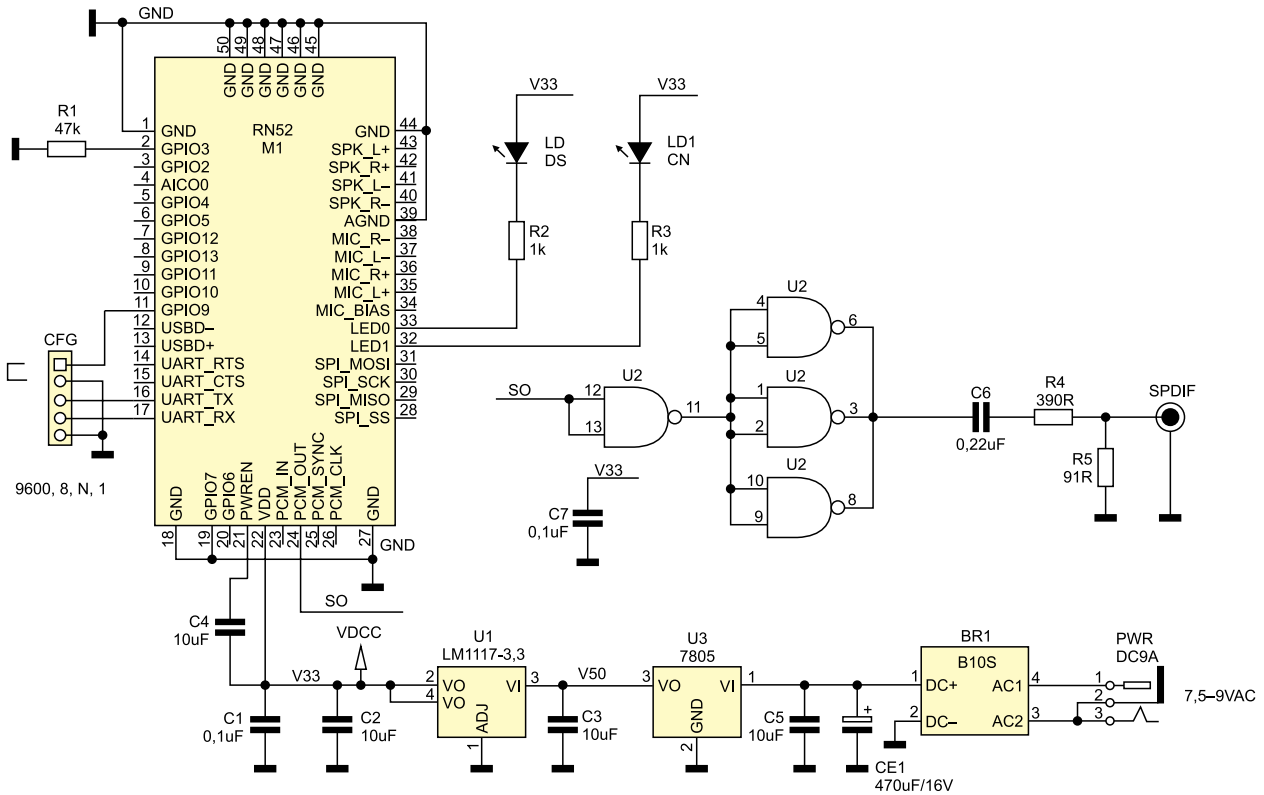
- AVT-5324 Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012)
- AVT-5298 Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011)
- AVT-514CO Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003)
- AVT-514OC Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003)
- AVT-574 Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004)

#### \* 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 wstawione 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 każde 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>

pomocą dowolnego konwertera USB/UART o poziomym napięciu 3,3 V. Urządzenie należy dołączyć do komputera PC za pomocą złącza CFG, przy zwartych wyprowadzeniach 1-2.

Konfigurowanie modułu odbywa się poprzez przesyłanie w trybie tekstowym komend i parametrów potwierdzonych znakiem „r” (ENTER) zgodnie z dokumentacją



Rysunek 2. Schemat ideowy interfejsu Bluetooth-S/PDIF

modułu RN52. Po skonfigurowaniu programu Terminala (9600, 8, N, 1) i włączeniu zasilania modułu powinien pojawić się komunikat CMD potwierdzający wejście w tryb konfigurowania. Dla wygody poleceniem „+” można załączyć lokalne echo. Polecenie „V” wyświetla wersję oprogramowania modułu. Warto przywrócić ustawienia fabryczne poleceniem „SF,1”+Enter. Prawidłowo wykonana operacja zostanie potwierdzony komunikatem „AOK”, w wypadku błędu wyświetlony zostanie komunikat „ERR”.

Kolejno należy skonfigurować moduł poleceniami (każdorazowo potwierdzając Enterem):

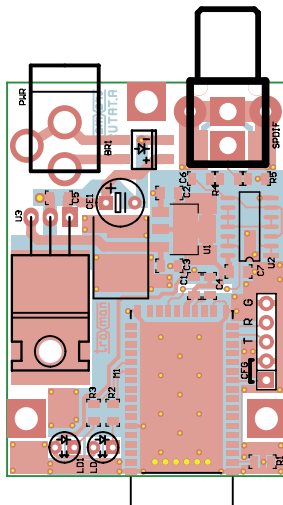
1. S|,02 – wyjście modułu = S/PDIF.
2. S-, BT\_SPDIF – nazwę modułu na np. BT\_SPDIF, może być dowolna do 15

znaków, dla rozpoznania w przypadku współpracy kilku urządzeń.

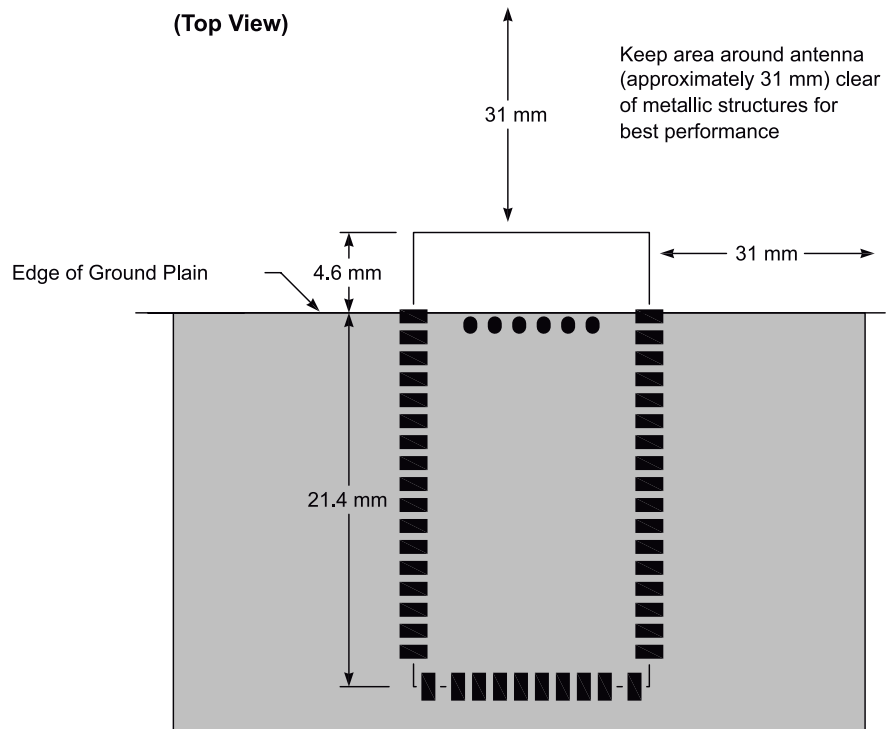
3. SA,04 – ustala tryb autentykacji na wymagający kodu PIN.
4. SC,200428 – ustala klasę (CoD) urządzenia Bluetooth na HiFi Audio Device.
5. SD,04 – ustawia profil detekcji A2DP.
6. SK,04 – ustawia profil połączenia A2DP.
7. SN,BT\_SPDIF – ustawia nazwę urządzenia na „BT\_SPDIF” (20 znaków, 4 ostatnie to końcówka adresu MAC modułu).

8. SP,1234 – ustawia PIN na „1234”.

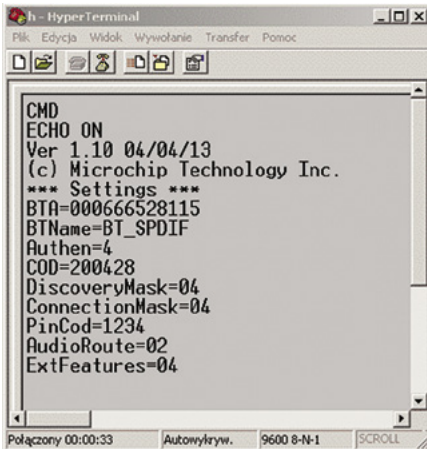
Po skonfigurowaniu warto sprawdzić ustawienia poleceniem „D” (rysunek 5). Wyjście z trybu konfiguracji następuje po zdjęciu zwory CFG, moduł potwierdza to komunikatem „END”. Ustawienia są aktywne po restarcie modułu poleceniem „R,1” lub po wyłączeniu i włączeniu zasilania. Od tego momentu – w zależności od systemu – należy wyszukać urządzenia Bluetooth o nazwie „BT\_SPDIF-xxxx”



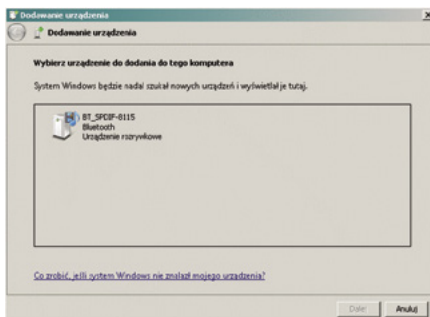
Rysunek 3. Schemat montażowy interfejsu Bluetooth-S/PDIF



Rysunek 4. Wymagana przestrzeń dla części radiowej RN52 (za notą producenta)

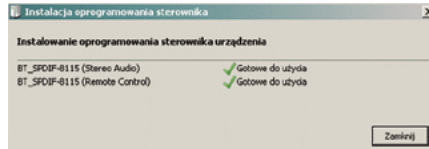


Rysunek 5. Konfiguracja RN52



Rysunek 6. Detekcja skonfigurowanego konwertera

(rysunek 6). Niepołączony moduł sygnalizuje stan pracy szybkim, naprzemiennym

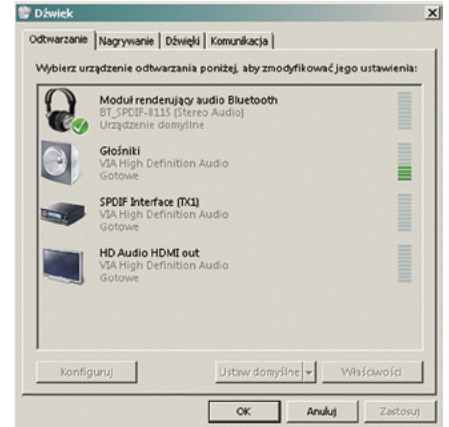


Rysunek 7. Instalowanie sterowników



Rysunek 8. Lista dostępnych usług

miganiem diod CN i DS. Po zatwierdzeniu instalowane są drivery dla urządzenia Bluetooth (konieczne połączenie z siecią Internet) – rysunek 7. Po zainstalowaniu



Rysunek 9. Ustawienie domyślnego urządzenia audio

w właściwościach urządzenia BT\_SPDIF w zakładce *Usługi* jest dostępne urządzenie „*Obiekt Sink Audio*”, co potwierdza poprawne skonfigurowanie modułu (rysunek 8). Sygnalizowane jest to zgaszeniem diody DS i powolnym miganiem diody CN. Aby umożliwić przesył sygnału audio konieczne jest ustawienie w mikserze domyślnego urządzenia odtwarzającego (rysunek 9).

Od tego momentu po podłączeniu do przetwornika DAC lub innego urządzenia z wejściem S/PDIF możemy cieszyć się bezprzewodowym dźwiękiem przesyłanym z komputera lub urządzenia przenośnego.

**Adam Tatuś, EP**