## 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 łącze 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 sa 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 wiec 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 zewnętrzny mikrokontroler.

Zwarcie zwory pomiędzy wyprowadzeniami 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 A	AVT*
AVI-1839 A	
Wykaz elem	ientów:
R1: 47 kΩ	(SMD 0805)
R2, R3: 1 H	<Ω (SMD 0805)
R4: 390 R/	1% (SMD 0805)
R5: 91 Ω/1	% (SMD 0805)
C1, C7: 0,1	μF (SMD 0805)
C2C5: 10	μF (SMD 0805)
C6: 0,22 μ	F (SMD 0805)
CE1: 470 μ	F/16 V (elektrolit. R=3,5 mm)
BR1: B105	(mostek prostowniczy SMD)
LD, LD1: di	oda LED 3 mm
M1: RN52-I	(moduł Bluetooth)
CFG: złącze	SIP5
PWR: gniaz	do zasilania 2,1 mm
SPDIF: złącz	e RCA CC134
U1: LM111	7-3.3 (SOT-223)
U2: 74HC00	) (SO14)
U3: 7805 (	TO-220)
Dodatkowe	materiały na FTP:
ftp://ep.com	.pl, user: 32086, pass: sqz8sawb
<ul> <li>wzory pły</li> </ul>	tek PCB
Projekty po	krewne na FTP:
Projekty po (wymienione	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP)
Projekty po (wymienione AVT-5324	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio
Projekty po (wymienione AVT-5324	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth
Projekty po (wymienione AVT-5324	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012)
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011)
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003)
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514OC	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514OC	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003)
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514OC AVT-574	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514OC AVT-574	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004)
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514OC AVT-574	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004)
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514OC AVT-514OC AVT-574	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następującyć wersjach: programowany lukdi. Jikó i wyłącznie. Bez elementów
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514CC AVT-514OC AVT-574 * Uwaga: Zestawy AVT moga AVT xxx X k to za AVT xxx A pytkk	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następującyć wersjąch: programowany układ. Tyko i wylącznie. Bez elementów kowych.
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514CC AVT-514OC AVT-574 * Uwaga: Zetawy AVT moga AVT xxx A wybrk AVT xxx A w bytk	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następująch wersjach: progenowany ukłać "tyko i wyłącznie. Bez elementów konych, bez elementów dodatkowych. i drukowana PEG (tub pyti drukowane, jeśl w opisie mie zaraczono), bez elementów dodatkowych.
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514CO AVT-514OC AVT-574 * Uwage Zestawy AVT moga AVT xxx A płyka AVT xxx A płyka	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następujących werjąch: programowany układ. Ujsko i wyłącznie. Bez elementów tkowych. a drukowana CB (lub płyki drukowane, jeśli w opisie mie zaznaczono, bez elementów dodatkowych. a drukowana CDB (lub płyki drukowane, jeśli w opisie mie zaznaczono, bez elementów dodatkowych.
Projekty po (wymienione AVT-5324 AVT-5298 AVT-514CO AVT-514CO AVT-514OC AVT-574 * Uwaga. Zetawy AVT mogą AVT xxx A płytki to za AVT xxx A	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następujących wersjach: ne zanaczono, bez elementów dodatkowych. d rukowana (Lub płytki drukowane, jeśli w opise mie zanaczono, bez elementów dodatkowych. d rukowana (Lub płytki) oraz komplet elementów wymienio załączniku odd.
Projekty po (wymienione           AVT-5324           AVT-5298           AVT-514CO           AVT-514CO           AVT-514CO           AVT-574           * Uwaga: Zestawy AVT moga AVT xxxx K to za dot xxx xx k opłykk AVT xxxx R opłykk AVT xxxx R opłykk AVT xxxx C to mykk	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następującyć wersjach: programowany kład. Tyko i wyłącznie. Bez elementów ktowych. i rukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie mie zaznaczon), bez elementów dodatkowych. a i wersju (Do bez elementów dodatkowych. i wiekowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienio załączniku off.
Projekty po (wymienione           AVT-5324           AVT-5298           AVT-514CO           AVT-514CO           AVT-574           * Uwaga: Zestawy AVT moga AVT xxxx LK to za AVT xxxx LK to za AVT xxx AVT bptkk AVT xxx AVT pbtkk aVT xxx C bptkk AVT xxx C bptkk AVT xxx C bptkk	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następujących wersjąch: programowany układ. Tyłko i wyłącznie. Bez elementów ktowych. a futkowana PCB (lub płyki drukowane, jeśli w opisie nie zaznaczono), bez elementów dodatkowych. a futkowana PCB (lub płyki drukowane, jeśli w opisie nie zaznaczono), bez dementów dodatkowych. a futkowana PCB (lub płyki drukowane, jeśli w opisie nie zaznaczono, bez dementów dodatkowych. a futkowana PCB (lub płyki drukowane, jeśli w opisie załączniku pdi w PCB, Naley mieć na uwadze, że o ile mentów włuto- w PCB. Naley mieć na uwadze, że o ile mentów włuto- w PCB. Naley mieć na uwadze, że o ile mentów włuto- mie w posie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów whoch, któr mie został wwinenione w załaczniku pdi
Projekty po (wymienione           AVT-5324           AVT-5298           AVT-514CO           AVT-514CO           AVT-5514           AVT-574           * Uwage:           Zestawy AVT moga           AVT xxx C K to rai           AVT xxx C B pypke           AVT xxx C b pypke           AVT xxx C to rai           AVT xxx C to rai           AVT xxx C b rai           AVT xxx C b rai           AVT xxx C b rai	krewne na FTP: artykuły są w całości dostępne na FTP) Bezprzewodowy link audio – interfejs Bluetooth do wzmacniacza (EP 1/2012) Konwerter USB na S/PDIF (EP 7/2011) Konwerter S/PDIF Coaxial → Optical (EP 6/2003) Konwerter S/PDIF Optical → Coaxial (EP 6/2003) Przełącznik optyczny SPDIF (EP 5/2004) występować w następujących wersjach: programowany układ. Jyłko i wyłącznie. Bez elementów tkowych. a drukowana (Dub płyki drukowane, jeśli w opisie mie zaznaczono, bez elementów dodatkowych. a drukowana (Dub płyki oraz komplet elementów wymienio załączniku pdf załączniku pdf załączniku pdf załączniku pdf załączniku pdf występować załączniku pdf worzetaw na na wadze, że o ile nie zaznaczono two w pci. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono two w pci. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono two w pci. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zażaraczono two w pci. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zażaraczono two w pci. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zażaraczono two w pci. Stały wymienione w załączniku pdf w pci. Stały wymienione w załączniku pdf

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://skłep.avt.pl

pomocą dowolnego konwertera USB/UART o poziomie napięć 3,3 V. Urządzenie należy dołączyć do komputerem 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.

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

Rysunek 3. Schemat montażowy interfejsu Bluetooth–S/PDIF

## MINIPROJEKTY



Nybierz urządzenie do dodania do tego komputera	
lystem Windows będzie nadal szukał nowych urządzeń i wyświetlał je t	utaj.
BT_SPCIF-8115 tiluetoath	
Urządzenie rzcrywkowe	
Co zrobić, ješli system Windows nie znalazł mojego urządzenia?	

Rysunek 6. Detekcja skonfigurowanego konwertera

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

🚺 Instalacja opro	gramowania sterow	nika		×
Instalowanie opr	ogramowania stero	wnika urządzen	áa –	
BT_SPDIF-8115 (Sta BT_SPDIF-8115 (Re	rec Audio) mote Control)	√ Gotor √ Gotor	we do użycia we do użycia	
				Zamirnij
lysunek	7. Instalo	owanie	sterown	ików
stirządzenia i druka	rki			_IO ×
DO R - Pa	nel sterowania + Sprzęt i o	thviek • Urządzenia	i drukarki •	- 🚥
Plik Edycja Widok Dodaluzzadnenie Dr	Narzędzia Pomoc	dennie		
Brother DCP-70650N Printer • Ucządzenia (12) —	Fax	Fest Baader PCF Pietter IF-0115	Microsoft 395 Document Writer	POPCreator
	Ogéine Sprzęt Usługi To uzrędzenie pole wyboru, i Usługi Bluetoch	Bluetooth   Bluetooth oferuje na by ubyć usługi	stępujące usługi Zaznac	
ADAM_ASUS	Dbiekt sink audo Zdalne sterowanie			TA_T88
Natural Exponence Keyboard 4000				Iws Phone
Windows Phone				
• Neokrestone (1) -				
1		OK	Anului Zem	2146
USB <-> Serial Cable				-
BT_S	POIF-8115 Kategoria: Urzadze	nie roznywkowe; Urzi	ydzenie audio; Urządzenie	n wetskoowe

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

Q,	Moduł renderujący audio Bluetooth BT_SPDIF-8115 (Stereo Audio) Urządzenie domyślne	
0)	Głośniki VIA High Definition Audio Gotowe	
-	SPDIF Interface (TX1) VIA High Definition Audio Gotowe	
	HD Audio HDMI out VIA High Definition Audio Gotowe	

Rysunek 9. Ustawienie domyślnego urządzenia audio

we 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