

pocketRadio

Radioodbiornik kieszonkowy z RDS (2)

**AVT
5401**

W praktyce elektronika nadchodzi taki moment, gdy z nostalgią wraca się do korzeni wspominając początki swojej pasji. Nie inaczej było w moim wypadku. Początki mojej przygody z elektroniką sięgają już prawie ćwierć wieku wstecz. Z rozrzewnieniem wspominam swoje pierwsze konstrukcje, które mimo prostoty dawały wiele satysfakcji. Jak chyba każdy w tym czasie, swoją przygodę rozpoczynałem od skonstruowania nieskomplikowanego radyjka, złożonego zaledwie z kilku elementów. Mimo prostoty konstrukcji, układ tego rodzaju nie był wcale łatwy do uruchomienia, a to za sprawą wielu elementów indukcyjnych, które znacząco wpływały na efekt końcowy. Postanowiłem niejako zawrócić czas i ponownie skonstruować radioodbiornik amatorski, ale z uwzględnieniem nowych umiejętności i 25 lat rozwoju elektroniki.

Rekomendacje: estetyczny, funkcjonalny radioodbiornik kieszonkowy, który może być kapitalnym prezentem, bazą dla własnej konstrukcji lub użytkowany jak pełnowartościowy radioodbiornik przenośny.

Budowa radioodbiornika

Schemat ideowy pocketRadio pokazano na rysunku 9. Zbudowano je z użyciem popularnego mikrokontrolera ATmega164A taktowanego wewnętrznym, wysokostabilnym oscylatorem o częstotliwości 8 MHz,



którego zadaniem jest obsługa układu Si4703 za pomocą interfejsu TWI oraz obsługa i dekodowanie wiadomości RDS z wykorzystaniem przerwania zewnętrznego INT0. Mikrokontroler realizuje także obsługę interfejsu użytkownika złożonego z siedmiu klawiszy funkcyjnych i wyświetlacza graficznego OLED o rozdzielczości 128x64 piksele. Jedynym problemem, biorąc pod uwagę wymóg zasilania urządzenia pocketRadio z dwóch baterii typu AA, była konieczność zasilania panelu modułu OLED napięciem stałym o wartości 12 V. W tym celu zastosowano nowoczesną przetwornicę TPS61085 firmy Texas Instruments. Charakteryzuje się ona doskonałymi parametrami, z których najważniejszym są: sprawność dochodząca do 93%, szeroki zakres napięcia wejściowego (2,3...6 V), opcja miękkiego startu, szereg wbudowanych zabezpieczeń oraz duża częstotliwość przełączania (1,2 MHz), dzięki czemu można stosować elementy bierne o mniejszych wymiarach. Układ TPS61085 wyposażono w wejście EN (Enable), za pomocą którego możemy wyłączyć przetwornicę i ograniczyć pobór prądu ze źródła zasilającego.

W aplikacji urządzenia pocketRadio zastosowano wzmacniacz słuchawkowy o małej mocy –TPA6111. Jego sygnał wyjściowy doprowadzono do gniazda słuchawkowego Jack 3,5 mm. Układ wybrano ze względu na

W ofercie AVT*

AVT-5401 A

Podstawowe informacje:

- Napięcie zasilania: 2,3...3,3 V DC (2 baterie AA).
- Maksymalny prąd obciążenia (wyświetlacz załączony/przyciśnięty/wyłączony): 55 mA/30 mA/17 mA.
- Zakres częstotliwości radioodbiornika FM: 87,5-108 MHz.
- Typ obsługiwanych wiadomości RDS: PS (Program Service), RT (Radio Text), CT (Clock & Time).
- Maksymalna moc wyjściowa audio: 150 mW.
- Impedancja obciążenia: 16 Ω.

Link do video prezentującego możliwości urządzenia: <http://youtu.be/e5SZw51Z1U>.

Dodatkowe materiały na CD/FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 52617, pass: 30lct328

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w Wykazie elementów kolorem czerwonym

Projekty pokrewne na CD/FTP:

- (wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)
- AVT-5317 Lampowo-tranzystorowy odbiornik UKF (EP 11/2011)
 - AVT-5242 Radioodbiornik internetowy (EP 7/2010)
 - AVT-5016 Amplituner FM z RDS (EP 6-7/2001)
 - AVT-2469 Odbiornik UKF FM (Edw 1/2001)
 - AVT-2330 Miniaturowy odbiornik FM stereo (EdW 2/1999)

* 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 wymieniony w załączniku pdf. AVT xxxx C to nic 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 niezbędne 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>

możliwość pracy przy niskim napięciu zasilającym oraz dobre parametry elektryczne.

Ekran przewodu słuchawkowego pełni jednocześnie rolę anteny radiowej dla układu radioodbiornika FM Si4703. Sygnał ante-

nowy jest doprowadzany do wejścia antenowego układu Si4703 FMIP poprzez kondensator C23. Stąd konieczność zastosowania koralików ferrytowych na wyjściach audio wzmacniacza słuchawkowego. Oczywiście można zastosować antenę zewnętrzną lub na płytce drukowanej, lecz zależy nam na mobilności a co za tym idzie, niewielkich wymiarach urządzenia. Optymalna długość przewodu słuchawkowego stanowiącego wynosi 1,1...1,45 m.

Dodatkowo, odbiornik wyposażono w mechanizm pomiaru napięcia zasilającego z użyciem przetwornika A/C mikrokontrolera. Schemat układu pocketRadio nie „zdradza” w jakikolwiek sposób faktu użycia wbudowanego przetwornika A/C, gdyż żaden z kanałów wejściowych nie jest wykorzystywany w tym celu. Przetwornik A/C mierzy specjalne, wewnętrzne napięcie odniesienia $V_{BG} = 1,1 \text{ V}$. Napięciem odniesienia jest z kolei napięcie zasilające mikrokontroler, czyli napięcie kompletu baterii zasilających. Spadek tego napięcia powoduje wzrost wartości wyniku przetwarzania zgodnie z wyrażeniem (korzystamy z 8-bitowej rozdzielczości przetwornika): $V_{ADC} = (1,1 * 256) / V_{batt}$. Dzięki temu w prosty sposób uzyskano funkcjonalność pomiaru napięcia zasilającego.

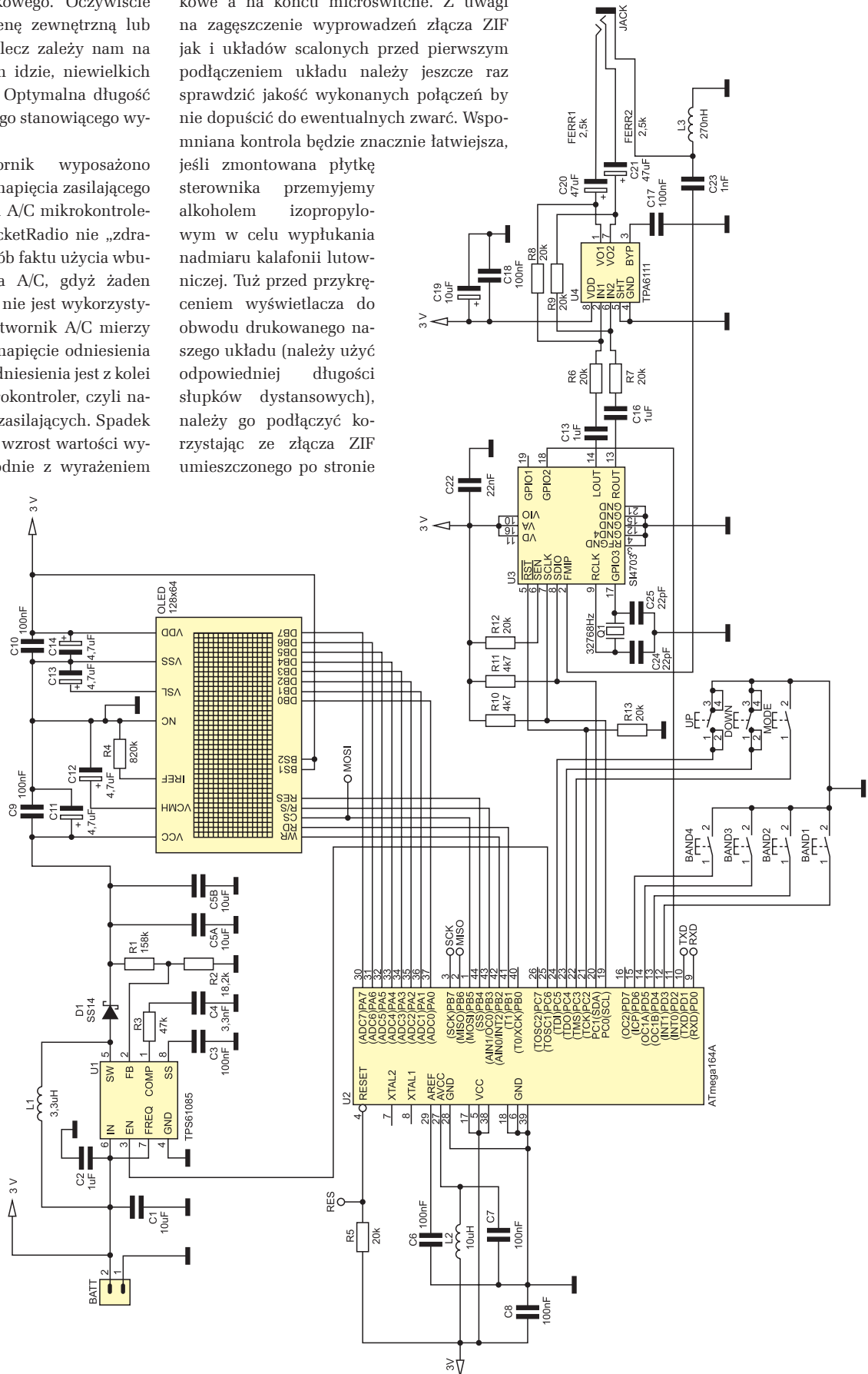
Montaż

Schemat montażowy pocketRadio pokazano na **rysunku 10**. Z uwagi na zastosowanie niewielkich elementów SMD w „kłopotliwych” obudowach, montaż najlepiej przeprowadzić z użyciem stacji lutowniczej typu Hot Air, topników lutowniczych oraz mając spore doświadczenie w jego zakresie. Dotyczy to zwłaszcza układu scalonego radioodbiornika Si4703, którego niewielka obudowa o wymiarach 3 mm×3 mm ma 20 wyprowadzeń umieszczonych pod spodem i na obrysie obudowy.

Montaż zaczynamy od przyluto-

wania wszystkich układów scalonych oraz gniazda ZIF. Następnie lutujemy diody, rezystory, kondensatory, pozostałe elementy bierne, złącze zasilające, gniazdo słuchawkowe a na końcu microswitche. Z uwagi na zagęszczenie wyprowadzeń złącza ZIF jak i układów scalonych przed pierwszym podłączeniem układu należy jeszcze raz sprawdzić jakość wykonanych połączeń by nie dopuścić do ewentualnych zwarc. Wspomniana kontrola będzie znacznie łatwiejsza, jeśli zmontowana płytka sterownika przemyjemy alkoholem izopropylowym w celu wypłukania nadmiaru kalafonii lutowniczej. Tuż przed przykręceniem wyświetlacza do obwodu drukowanego naszego układu (należy użyć odpowiedniej długości słupków dystansowych), należy go podłączyć korzystając ze złącza ZIF umieszczonego po stronie

elementów. Poprawnie zmontowany układ powinien działać od razu po włączeniu zasilania. Ewentualnego sprawdzenia może wymagać wartość napięcia wyjściowego



Rysunek 9. Schemat ideowy pocketRadio

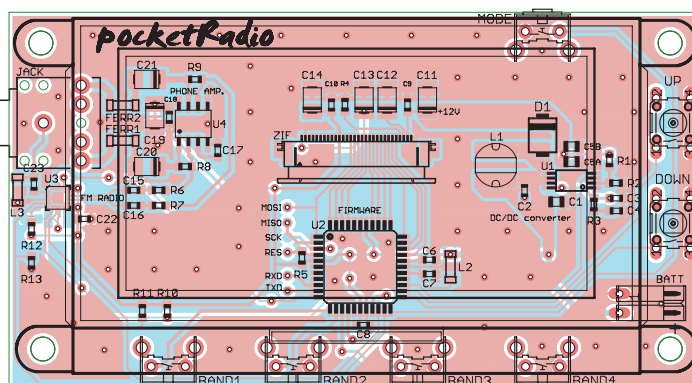
przetwornicy, która powinna wynosić 12 V ($\pm 0,5$ V).

Obsługa

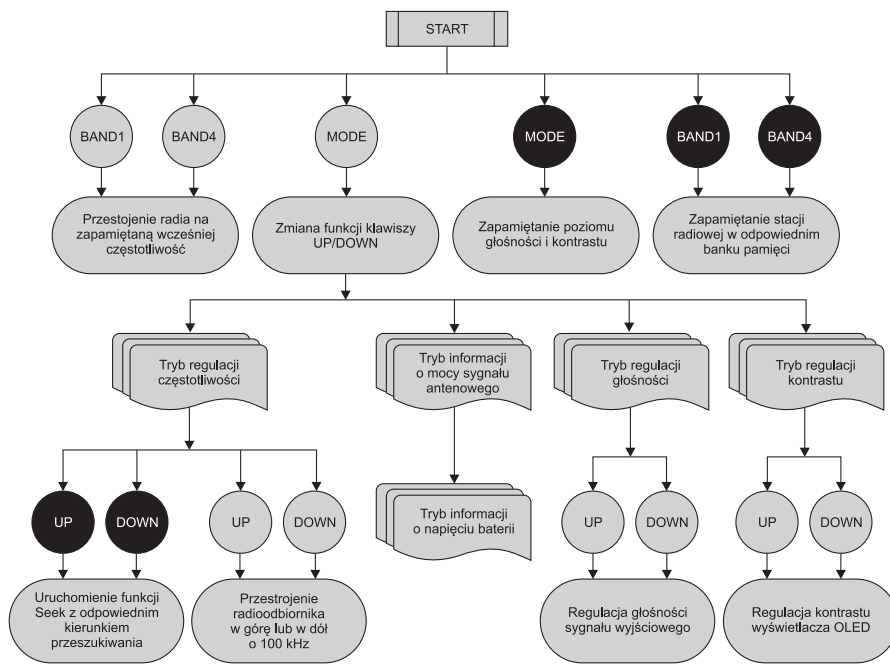
Radioodbiornik pocketRadio jest z założenia przenośnym i przez to może być obsługiwany w nieoptymalnych warunkach rzeczywistych. Dlatego ergonomia i prostota obsługi oraz przejrzystość interfejsu użytkownika były podstawowym kryterium przy opracowywaniu procedur sterujących. Na płycie zamontowano 7 przycisków sterujących dających bezpośredni dostęp do realizowanej przez nie funkcjonalności. Przyciski oznaczone BAND1...BAND4 służą do wywołania uprzednio zapamiętanej stacji radiowej lub też do zapamiętania bieżącej częstotliwości w wybranym banku danych nieulotnej pamięci mikrokontrolera (po długim wciśnięciu). Przycisk MODE służy do zmiany funkcjonalności przycisków Up i Down, które służą do zmiany poziomu głośności sygnału audio, kontrastu wyświetlacza OLED lub do przestrajania odbiornika radiowego.

Kompletny diagram obrazujący funkcjonalność menu oraz sposób obsługi urządzenia pokazano na **rysunku 11**. Symbole przycisków wypełnione kolorem czarnym oznaczają długie naciśnięcie wybranego przycisku. Na **rysunku 12** pokazano wygląd interfejsu użytkownika układu pocketRadio. Dodatkowo, pocketRadio wyposażono w mechanizm redukcji poboru mocy, którego działanie polega na automatycznym przyciemnianiu wyświetlacza OLED po czasie około 15 sekund bezczynności (braku działań po stronie użytkownika) i całkowitym wyłączeniu panelu po kolejnych 15 sekundach. Aktywacja panelu OLED następuje z chwilą przyciśnięcia dowolnego z elementów sterujących. Informacje tekstowe przesyłane dzięki systemowi RDS w postaci grupy typu Radio Text prezentowane są w formie automatycznie przewijanego tekstu w dolnej części ekranu.

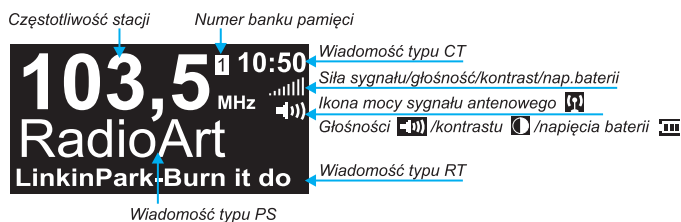
Robert Wołgajew, EP



Rysunek 10. Schemat montażowy pocketRadio



Rysunek 11. Diagram obrazujący system Menu i sposób obsługi układu pocketRadio



Rysunek 12. Wygląd interfejsu użytkownika układu pocketRadio

REKLAMA