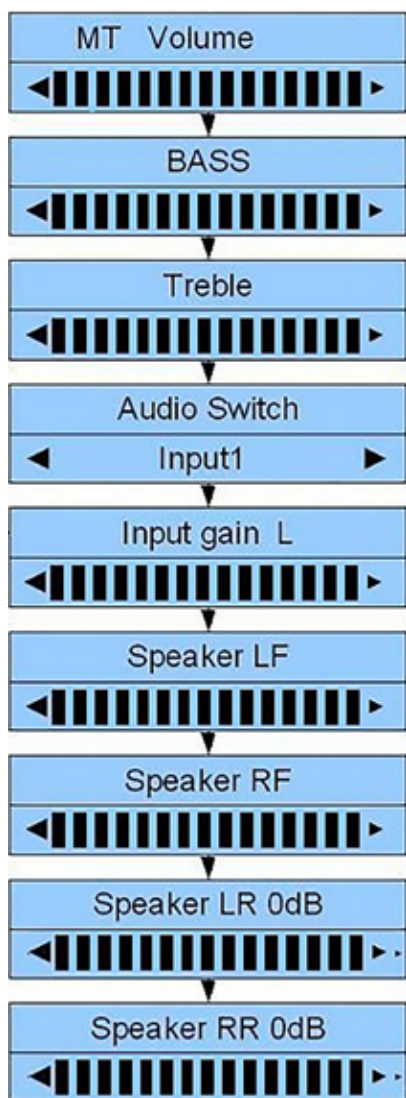


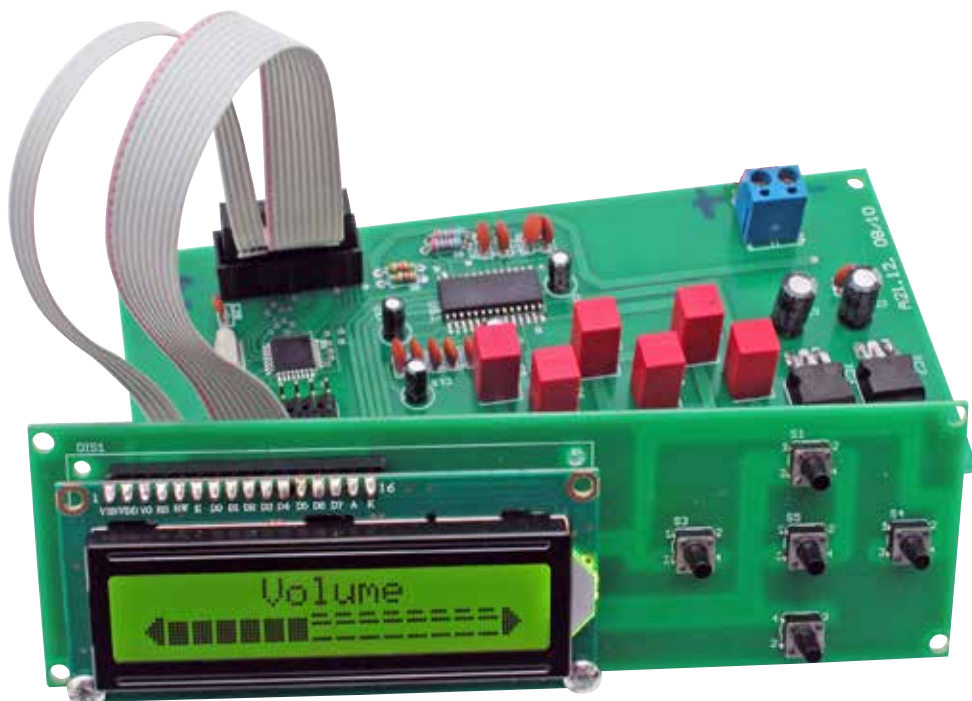
Dział „Projekty Czytelników” zawiera opisy projektów nadesłanych do redakcji EP przez Czytelników. Redakcja nie bierze odpowiedzialności za prawidłowe działanie opisywanych układów, gdyż nie testujemy ich laboratoryjnie, chociaż sprawdzamy poprawność konstrukcji. Prosimy o nadsyłanie własnych projektów z modelami (do zwrotu). Do artykułu należy dołączyć podpisane oświadczenie, że artykuł jest własnym opracowaniem autora i nie był dotychczas nigdzie publikowany. Honorarium za publikację w tym dziale wynosi 250,- zł (brutto) za 1 stronę w EP. Przesyłanych tekstów nie zwracamy. Redakcja zastrzega sobie prawo do dokonywania skrótów.

# Przedwzmacniacz audio

Zbudowanie przedwzmacniacza audio dobrej klasy stanowi nie lada problem. Zastosowany przez mnie specjalizowany układ scalony TDA7313 zawiera selektor wejść oraz regulator siły i barwy dźwięku. Układ może posłużyć jako moduł samodzielnie konstruowanego lub modernizowanego wzmacniacza audio.



Rysunek 1. Funkcje menu użytkownika



Przedwzmacniacz składa się z wyświetlacza, mikrokontrolera oraz niewielu elementów. Sterowanie odbywa się za pomocą 5-przyciskowej klawiatury – funkcje menu pokazano na **rysunku 1**.

Fizycznie, przedwzmacniacz jest złożony z dwóch modułów funkcjonalnych: interfejsu użytkownika oraz regulatora. Ich schematy ideowe pokazano na **rysunkach 2 i 3**. Sterowaniem i obsługą menu użytkownika zajmuje się mikrokontroler ATmega8. Jest on taktowany za pomocą zewnętrznego rezonatora o częstotliwości 4 MHz.

Układ TDA7313 to procesor audio, który jest znany i używany od ponad dziesięciu lat. Charakteryzuje się nieskomplikowaną aplikacją, funkcjonalnością i dobrymi parametrami użytkowymi (małe zniekształcenia, niski poziom szumów, szeroki zakres regulacji). Chip jest oparty na technologii CMOS i może być używany w różnych zastosowaniach, w tym sprzęcie car audio, wzmacniaczach Hi-Fi, mikserach itp. Ma 3 wejścia stereofoniczne i ich selektor umożliwiający wybranie źródła sygnału.

## Wykaz elementów: Płyta sterownika

### Rezystory:

R2, R3: 5,6 kΩ  
R5, R6: 4,7 kΩ

### Kondensatory:

C1...C6: 2,2 μF MKT  
C7, C8, C17, C19: 2,2 μF/16 V  
C9...C13, C18, C26: 100 nF  
C15, C16: 4,7 nF  
C20, C21: 22 pF  
C24, C25: 100 μF/25 V

### Półprzewodniki:

IC1: ATmega8  
IC2: LM7805  
IC3: LM7809  
IC4: TDA7313

### Inne:

Q1: 4 MHz

### Płyta LCD

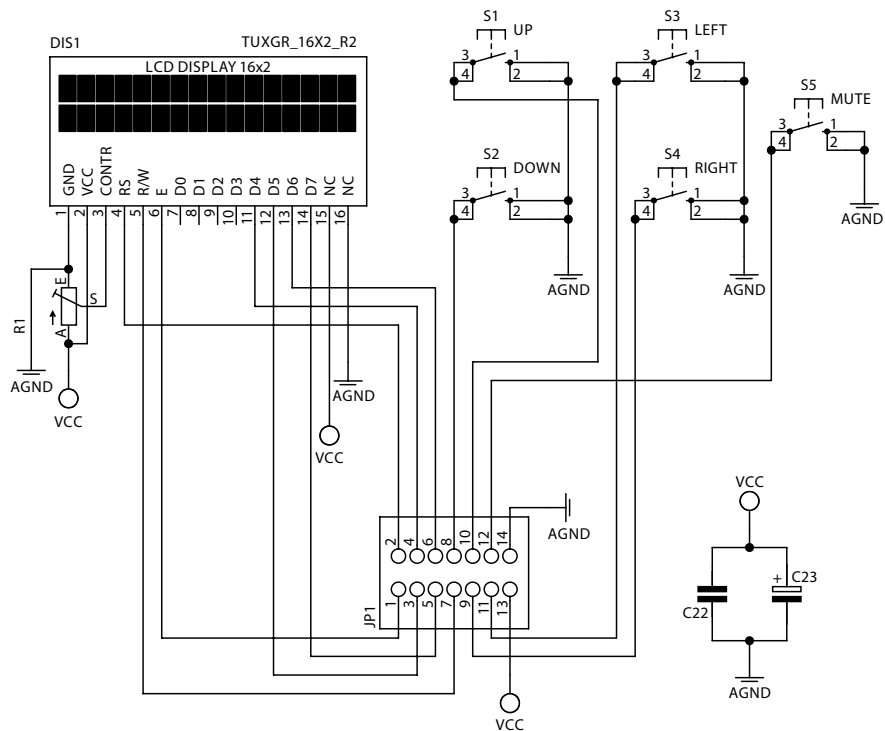
R1: 10 kΩ (pot. nastawny)  
C22: 100 nF  
C23: 100 μF/25 V  
S1...S5: mikroswich do druku  
JP1: gniazdo 14 pin  
Wyświetlacz 2×16

Regulacja głośności odbywa się w zakresie -78,75...0 dB (z krokiem 1,25 dB), regulacja tonów wysokich i niskich w zakresie -14...+14 dB. Oprócz tego układ ma też funkcję wyciszania - *mute*. Układ procesora dźwięku jest sterowany za pomocą interfejsu I<sup>2</sup>C.

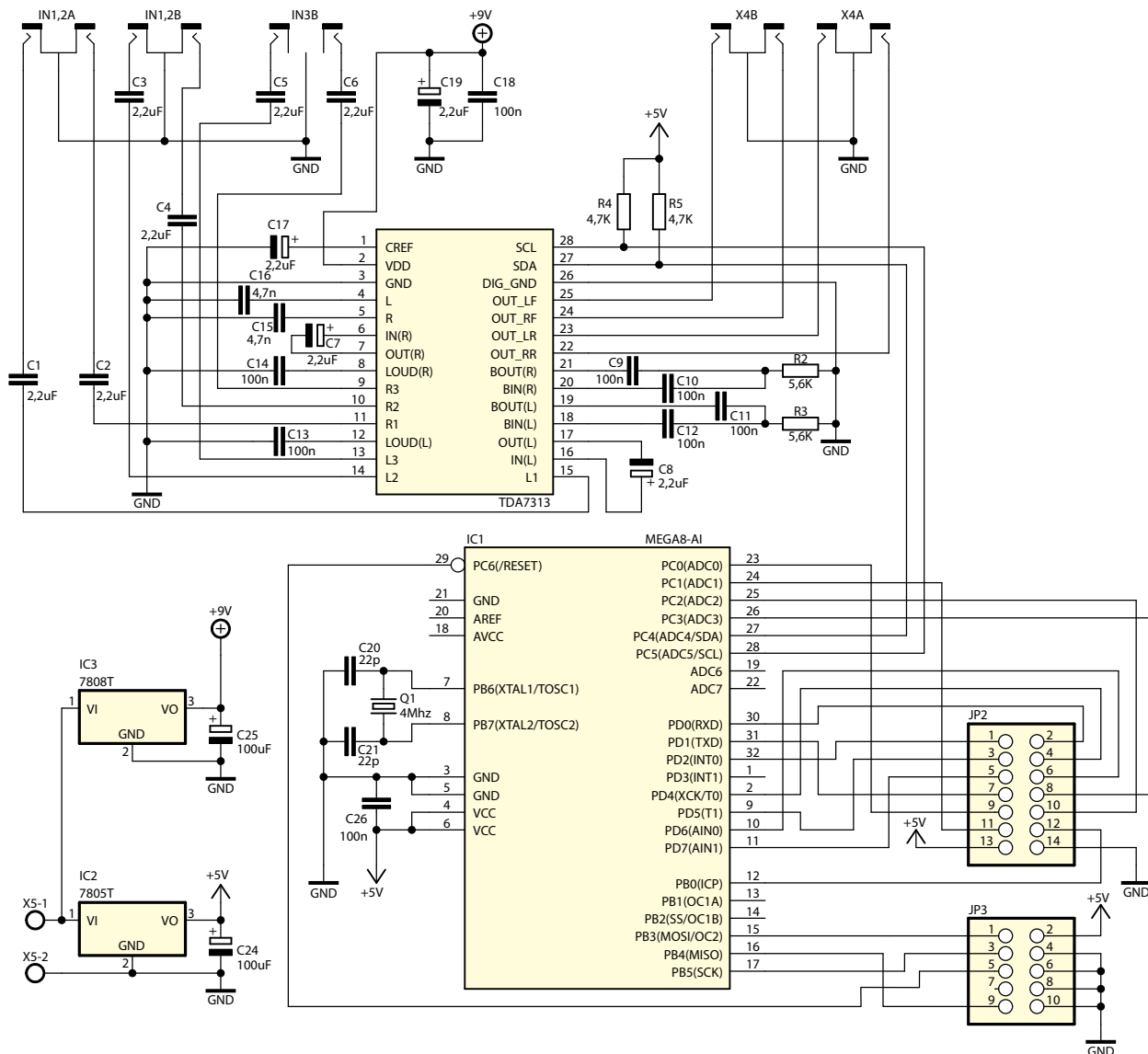
Na płytce zamontowano 2 stabilizatory napięcia: LM78705 służy do zasilania mikrokontrolera i wyświetlacza, natomiast LM7809 do zasilania układu procesora dźwięku TDA7313.

Schematy montażowe płytek wyświetlacza i regulatora pokazano na **rysunkach 4 i 5**. Do wykonania połączeń pomiędzy płytkami należy użyć złącza IDC14 oraz taśmy przewodów. Z mikrokontrolerem zamontowano gniazdo programatora ISP, co umożliwi łatwe modyfikowanie aplikacji sterującej.

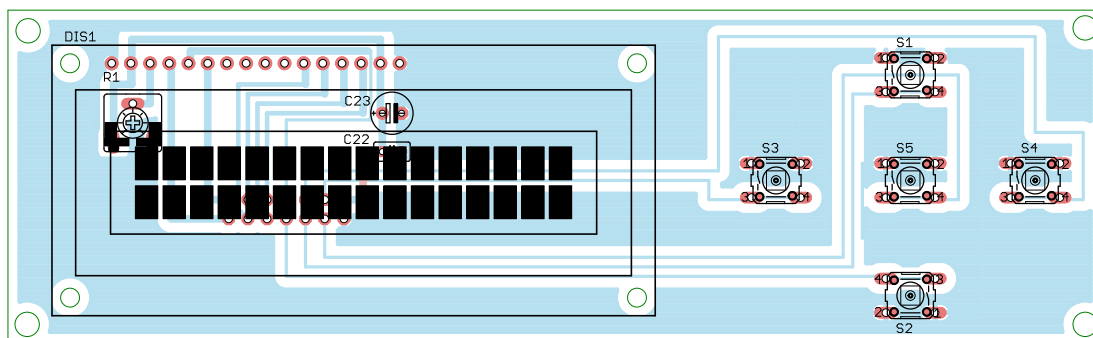
Montaż należy rozpocząć od wlutowania złącza ARK, dwóch stabilizatorów oraz kondensatorów filtrujących. Teraz należy włączyć zasilanie i skontrolować poprawność napięcia zasilającego mikrokontroler ATmega8, wyświetlacz oraz procesor dźwięku TDA7313. W pierwszym wypadku powinno



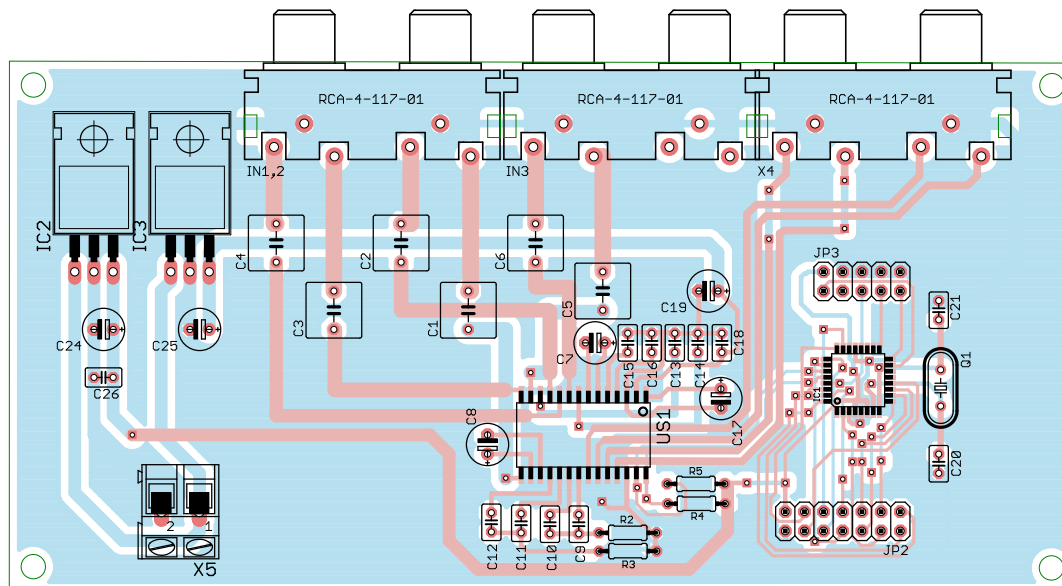
Rysunek 2. Schemat ideowy płytki interfejsu użytkownika



Rysunek 3. Schemat ideowy płyty głównej



Rysunek 4. Schemat montażowy płytki interfejsu użytkownika



Rysunek 5. Schemat montażowy płyty głównej

RSTDISBL	<input type="checkbox"/>	Select if PC6 is I/O pin or RESET pin
WDTON	<input type="checkbox"/>	Watchdog timer always on
SPIEN	<input checked="" type="checkbox"/>	Enable Serial Program and Data Downloading
CKOPT	<input checked="" type="checkbox"/>	Oscillator options
EESAVE	<input type="checkbox"/>	EEPROM memory is preserved through the Chip Erase
BOOTSZ1	<input checked="" type="checkbox"/>	Select Boot Size (see Table 82 for details)
BOOTSZ0	<input checked="" type="checkbox"/>	Select Boot Size (see Table 82 for details)
BOOTRST	<input type="checkbox"/>	Select Reset Vector
BODLEVEL	<input type="checkbox"/>	Brown out detector trigger level
BODEN	<input type="checkbox"/>	Brown out detector enable
SUT1	<input type="checkbox"/>	Select start-up time
SUT0	<input type="checkbox"/>	Select start-up time
CKSEL3	<input type="checkbox"/>	Select Clock source
CKSEL2	<input type="checkbox"/>	Select Clock source
CKSEL1	<input type="checkbox"/>	Select Clock source
CKSEL0	<input type="checkbox"/>	Select Clock source

Rysunek 6. Ustawienie bitów konfiguracyjnych

ono wynosić +5 V, a w drugim +9 V. Gdy wszystko mamy sprawdzone, możemy wlutować mikrokontroler ATmega oraz układ TDA. Kolejnym krokiem jest przylutowanie reszty elementów oraz zaprogramowanie mikrokontrolera. Bity konfiguracyjne należy ustawić zgodnie z **rysunkiem 6**.

Przedwzmacniacz należy zasilić napięciem 12 V DC. Poprawnie zmontowany powinien działać po włączeniu zasilania. Impedancja wyjścia wynosi ok. 2 kΩ, więc nie należy do niego dołączać słuchawek, bo układ nie zadziała. Do wyjścia należy dołączyć wejście wzmacniacza mocy audio.

Adrian Wypenda

REKLAMA

# ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA

na tabletach z systemami  
iOS i Android

