

Stereofoniczny tuner FM, część 2

kit AVT-900



O tym, jak przesyłać dane pomiędzy „matchboxem“ a mikrokontrolerem pisaliśmy w pierwszej części artykułu.

Drugą część poświęcamy omówieniu znaczenia poszczególnych bitów wewnętrznego rejestru tunera oraz sposobu montażu i uruchomienia urządzenia.

Na początek krótkie przypomnienie: *matchbox* wymienia informacje z otoczeniem poprzez 3-liniowy, synchroniczny interfejs szeregowy. Dwie linie są jednokierunkowe (CLK, WREN), linia danych DATA jest natomiast dwukierunkowa. Podczas strojenia tunera wykorzystywana jest jeszcze jedna linia - STEREO - która spełnia funkcje opisane w tab. 1 (EP8/2000, str. 10).

Strojenie tunera

Układ TEA5757, który jest „mózgiem“ *matchboxa*, jest wyposażony w zaawansowany system automatycznego strojenia, dzięki czemu możliwe są dwa sposoby strojenia:

- ściśle do zaprogramowanej przez użytkownika częstotliwości, przy czym minimalny krok nadajnika wynosi 12,5kHz,
- automatyczne wyszukiwanie pierwszej silnej stacji w górę

lub w dół od częstotliwości aktualnej.

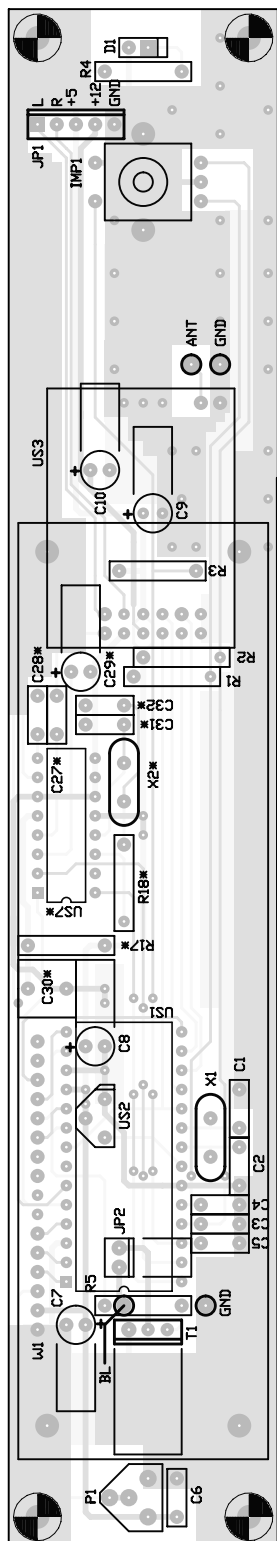
Poprzez odpowiednie programowanie układu TEA5757 można określić minimalny próg czułości automatyki odpowiadającej za wyszukiwanie stacji, wyłączyć de-

Tab. 2.

Numer bitu	Częstotliwość (kHz)
13	102400
12	51200
11	25600
10	12800
9	6400
8	3200
7	1600
6	800
5	400
4	200
3	100
2	50
1	25
0	12,5

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Start strojenia	Góra/dół	Mono/stereo	0	0	Local DX	0	Tab. 3	Tab. 3	0	0	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2	Tab. 2

Rys. 8.



Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej tunera.

coder stereo, a także ustalić tryb pracy systemu ARW, w zależności od lokalnych warunków odbioru stacji FM. Niezwykle sympatyczną cechą *matchboxa* jest to, że podczas programowania nastaw związanych z częstotliwością odbieranej stacji automatycznie jest od-

łączany układ ARCz, a po dostrojeniu się do stacji jest on - także samoczynnie - wyłączany.

Za obsługę wszystkich tych funkcji odpowiada rejestr przesuwany, który można zapisać lub odczytać przez 3-liniowy port szeregowy.

Przejdźmy więc do omówienia...

...tajemnic rejestru

Wewnętrzny rejestr konfigurujący pracę układu TEA5757 ma długość 25 bitów (rys. 8), spośród których 14 „najmłodszych“ służy do ustalania częstotliwości. Wartości częstotliwości zależne od wartości poszczególnych bitów podano w tab. 2.

Dwa kolejne bity wykorzystywane przez *matchboxa* to bity 16 i 17 (pierwszy bit traktowany jako zerowy!). Za ich pomocą ustala się czułość systemu wyszukiwania zgodnie z danymi zawartymi w tab. 3.

Kolejny istotny dla programisty bit ma numer 19. Za jego pomocą ustalany jest tryb pracy ARW (LOCAL, dla „0“ i DX dla „1“). Dwa kolejne bity muszą mieć wartość „0“, ponieważ za ich pomocą ustawia się odbierane pasmo. W niektórych aplikacjach układu TEA5757 bity te są wykorzystane do przełączania zakresów AM (kilka pasm) i FM.

Bit 22 odpowiada za wymuszenie pracy dekodera w trybie monofonicznym (logiczne „0“) lub zezwolenie na pracę w trybie stereo, jeżeli odbierana stacja nadaje sygnał pilota 57kHz.

Dwa „najstarsze“ bity rejestru odpowiadają za sterowanie sposobem strojenia tunera. Stan logiczny bitu 23 określa kierunek automatycznego strojenia („0“ - w górę, „1“ - w dół), a bit 24 umożliwia, po wpisaniu „1“, włączenie automatycznego przeszukiwania.

Zapis wszystkich bitów do rejestru przesuwającego wymaga 25 taktów zegarowych, natomiast do odczytu jego zawartości wystarczą 24 takty.

Montaż tunera

Urządzenie składa się z dwóch niezależnie montowanych modułów. Na płytce, której schemat montażowy znajduje się na

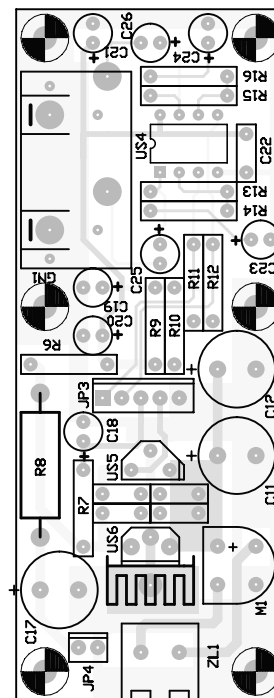
Tab. 3.

Bit 17	Bit 16	Próg czułości (μV)
0	0	>15
1	0	>35
0	1	>75
1	1	>300

rys. 9, montowany jest mikrokontroler z tunerem (schemat elektryczny na rys. 3, EP8/2000), natomiast na płytce, której schemat montażowy przedstawiono na rys. 10, znajduje się wzmacniacz wyjściowy z zasilaczem (schemat elektryczny na rys. 4, EP8/2000). Wzory druków opublikujemy na wkładce w październikowym numerze EP.

Konstruktorzy lubiący eksperymentowanie mogą sprawdzić swoje siły, montując na płytce sterownika/tunera dekodera RDS. O kłopotach napotkanych podczas jego programowej implementacji pisałem w poprzednim numerze.

Podczas montażu płytki sterownika należy pamiętać o tym, że układy scalone oraz moduł *matchbox* są montowane od strony lutowania, czyli niewidocznej na zdjęciu!



Rys. 10. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej wzmacniacza wyjściowego i zasilacza.

Program sterujący

Doszliśmy do ostatniej części - konkursowej! - tego artykułu.

Program sterujący pracą tunera realizuje podstawowe funkcje, tzn. obsługę 16 pamięci, wyszukiwanie automatyczne i strojenie ręczne. Wyboru trybu pracy dokonuje się poprzez wciskanie gałki impulsatora IMP1, a wybór nastaw jest możliwy poprzez kręcenie gałką impulsatora.

Kod źródłowy tej wersji programu znajduje się na płycie CD-EP09/2000 w katalogu *\Noty katalogowe do projektów*.

Piotr Zbysiński, AVT
piotr.zbysinski@ep.com.pl

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/pcb.html> oraz na płycie CD-EP09/2000 w katalogu PCB.

Uwaga! Konkurs!

Konkurs, do którego zapraszam wszystkich konstruktorów, a przede wszystkim programistów, polega na przygotowaniu maksymalnie funkcjonalnej wersji programu sterującego pracą tunera. Oceniane będą: łatwość obsługi, funkcjonalność oraz - równie ważne - jakość kodu. Nagrody dość interesujące: **5 zestawów starter kitów dla procesorów ST72** oraz **5 prenumerat EPo/oL**.
