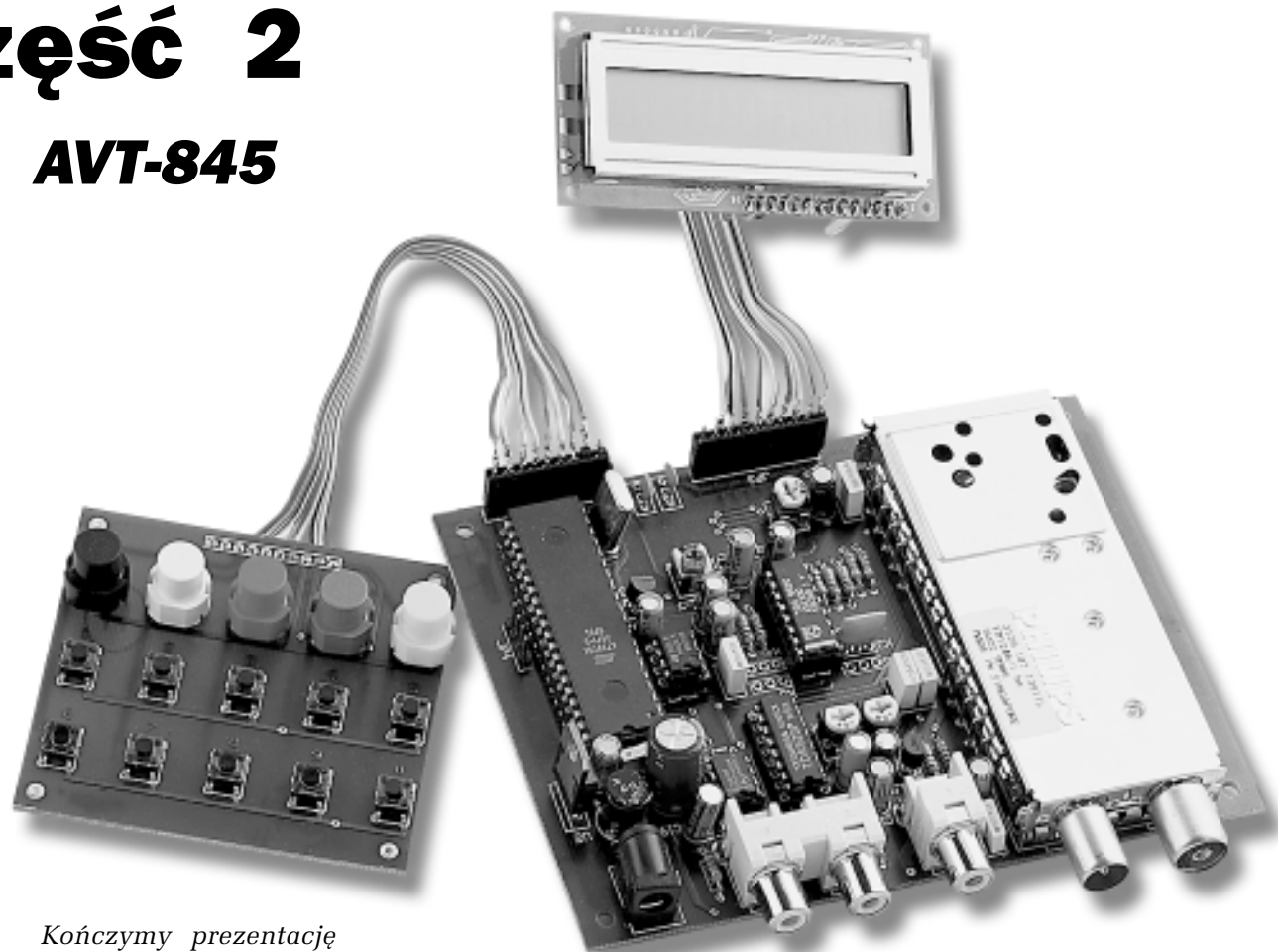


Stereofoniczny tuner radiowo-telewizyjny, część 2

kit AVT-845



Kończymy prezentację nowoczesnego tunera RTV. W tej części artykułu przedstawiamy sposób montażu, uruchomienia i obsługę tunera, a także konstrukcję programowanego demodulatora fonii, dzięki któremu za pomocą tunera można odbierać sygnał fonii w dowolnym światowym standardzie.

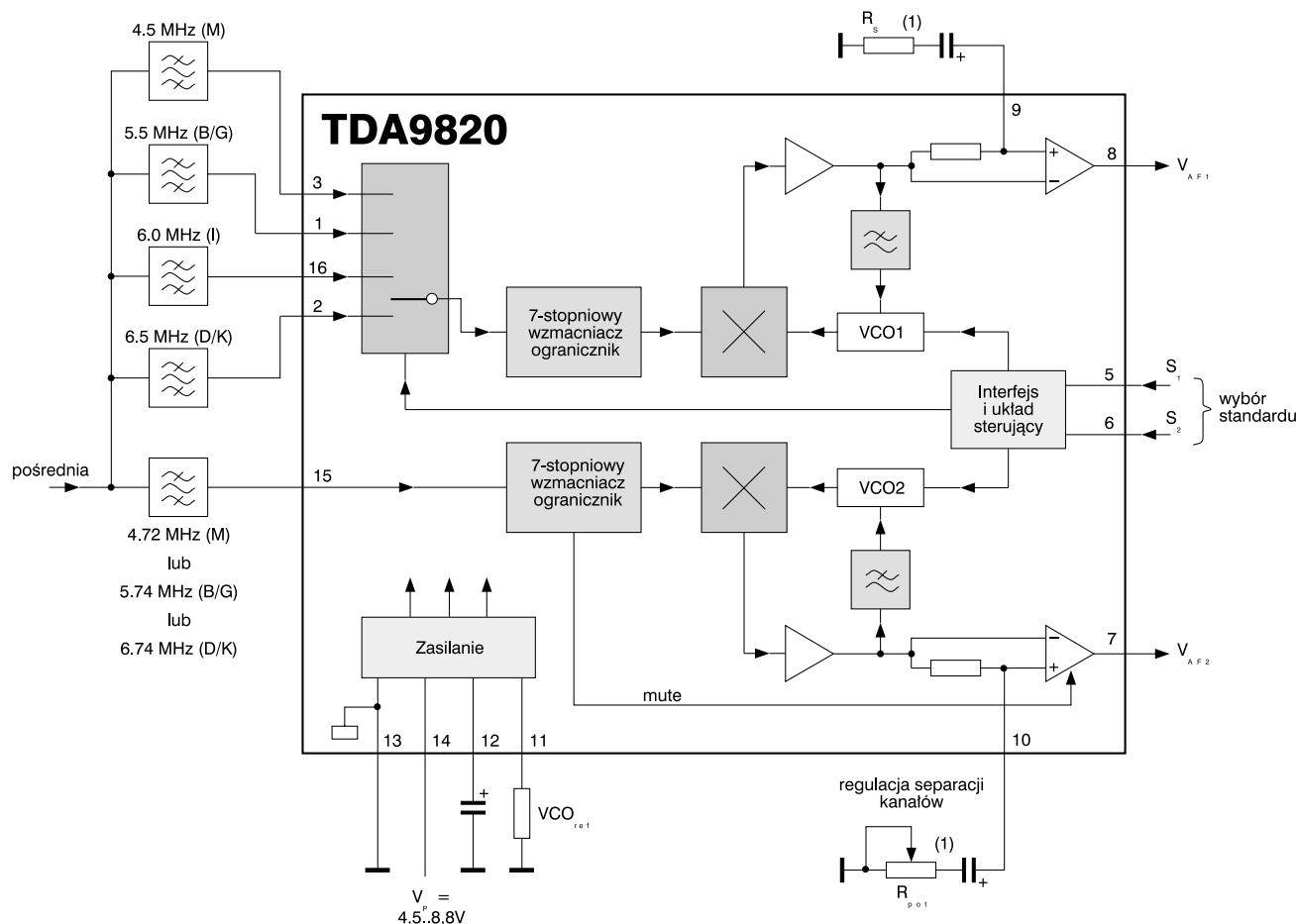
Wielostandardowy dekodery fonii TDA9820

Opisywana głowica radiowo-telewizyjna wchodzi w skład większej rodziny modułów, różniących się między sobą m.in. standardem sygnału telewizyjnego z jakim mogą pracować. Tak się złożyło, że głowice, które pozyskaliśmy, nie pracują w standardzie obowiązującym na terenie naszego kraju. Problem był z podnośną fonii, bowiem wartość na jaką nastrojone są filtry głowicy FM1246 jest inna niż obowiązująca w Polsce, tj. 6,5MHz.

Powstała wobec tego konieczność zastosowania zewnętrznego dekodera fonii i wybór padł na układ TDA9820. Posiada on wiele zalet. Ponieważ do detekcji używane są wewnętrzne układy PLL, to do działania układu potrzeba

niewielu dodatkowych elementów, a co więcej, nie są to strojone elementy indukcyjne. Ponadto, układ w prosty sposób umożliwia wybór jednej z kilku powszechnie używanych częstotliwości podnośnych, a także pracę z dwiema podnośnymi w trybie stereofonicznym, a jego cena nie jest wygórowana. Tak więc to, co mogło być ograniczeniem, przyczyniło się do zwiększenia uniwersalności naszego tunera.

Na rys. 5 pokazano wewnętrzną budowę tego układu. Z widma częstotliwości pośredniej za pomocą zewnętrznych filtrów piezoceramicznych odfiltrowana zostaje odpowiednia częstotliwość podnośnej fonii. Wyboru filtra, zależnie od standardu w jakim nadawana jest fonia odbieranego sygnału, dokonuje się za pomocą



Rys. 5. Schemat blokowy układu TDA9820.

multipleksa wejściowego sterowanego sygnałami cyfrowymi S1, S2. W przypadku pracy z dwiema podnośnymi w trybie stereofonicznym, odpowiedni filtr podłączany jest bezpośrednio do drugiego toru poprzez wyprowadzenie 15. Sygnał (lub sygnały) poddawany jest wzmocnieniu w 7-stopniowym wzmacniaczu, a następnie detekcji w układzie z pętlą PLL. Na koniec sygnał (lub sygnały) poddawany jest wzmocnieniu w wyjściowym układzie wzmacniająco-separującym. Wejścia sterujące S1, S2 sterują nie tylko wejściowym multiplekserem lecz również ustalają parametry zaskoku pętli dla wybranej częstotliwości podnośnej fonii. Przesunięcie charakterystyki pętli dla wszystkich zakresów jednocześnie można dokonać poprzez zmianę wartości opornika dołączonego do wyprowadzenia 11. Zestawienie poziomów na wejściach sterujących S1, S2 z częstotliwościami podnośnych fonii, które są wtedy poddawane detekcji, pokazano w tab. 4.

Program sterownika i funkcje tunera

Z naszych redakcyjnych doświadczeń wynika, że urządzenia, których integralną część stanowi zaprogramowany sterownik procesorowy budzą u części naszych Czytelników niechęć i protesty. Uważają oni, że takie projekty nie są już dostępne dla wszystkich, gdyż ich istotną część, jaką jest zaprogramowany procesor, mogą zdobyć jedynie za pośrednictwem firmy AVT.

Częściowo jest to prawdą. Faktem jest jednak, że współczesna technika jest skazana na procesory, gdyż ich stosowanie zmniejsza koszty, a czasami bez nich urządzenie w ogóle nie mogłoby działać (układ tunera jest tutaj dobrym przykładem).

Zawsze też Czytelnik może napisać własny program obsługi korzystając z informacji, jakie zamieszczamy w opisie układu. Z tych powodów staramy się, by był on dokładny i w miarę wyczerpujący. A wszystkim, których zainteresował prezentowany uk-

ład, lecz nie chcą sami pisać programu dla sterownika, proponujemy nasze, często proste lecz w pełni funkcjonalne oprogramowanie.

Po tym krótkim wstępie przystępuję do opisu działania tunera radiowo-telewizyjnego z naszym programem obsługi.

Program umożliwia odbiór przez tuner stacji telewizyjnych i radiowych w pełnym zakresie obsługiwanym przez głowicę oraz zapis w pamięci EEPROM parametrów 100 wybranych stacji. Informacje o stanie pracy tunera wyświetlane są na standardowym wyświetlaczu LCD 1x16 znaków, sterowanym 4-bitową magistralą danych oraz sygnałami sterujący-

Standard	S1	S2	f VC01	f VC02
B/G	1	1	5,5MHz	5,74MHz
M	1	0	4,5MHz	4,72MHz
I	0	1	6,0MHz	wyłączony
D/K	0	0	6,5MHz	6,74MHz

f VC01 - częstotliwość f VC01
f VC02 - częstotliwość f VC02

mi RS i E. Użytkownik ma do dyspozycji 15-przyciskową klawiaturę, w której 5 pierwszych przycisków obsługuje przełączanie najważniejszych funkcji, a pozostałe służą do szybkiego wyboru zapamiętanego programu.

Dla łatwiejszej identyfikacji wybranego programu można zapamiętać jego 11-znakową nazwę. Oprócz tego można przełączać się pomiędzy odbiorem dźwięku mono lub stereo oraz wybrać częstotliwość podnośnej fonii, która będzie automatycznie ustawiana po wyborze zapamiętanego wcześniej programu.

Tuner pracuje w kilku podstawowych trybach. Przejście pomiędzy trybami i wybór ich poszczególnych opcji najczęściej dokonywany jest przez naciśnięcie odpowiedniego klawisza funkcyjnego. Użyte w opisie nazwy są następujące (w nawiasie podano oznaczenie klawisza z rys. 4 - EP1/99):

- UP (S1), DOWN (S2) - klawisze przewijania,
- NEXT (S3) - klawisz wyboru,
- F1 (S4), F2 (S5) - klawisze funkcyjne,
- N1..9 (S6..S14) i N0 (S15) - klawisze numeryczne.

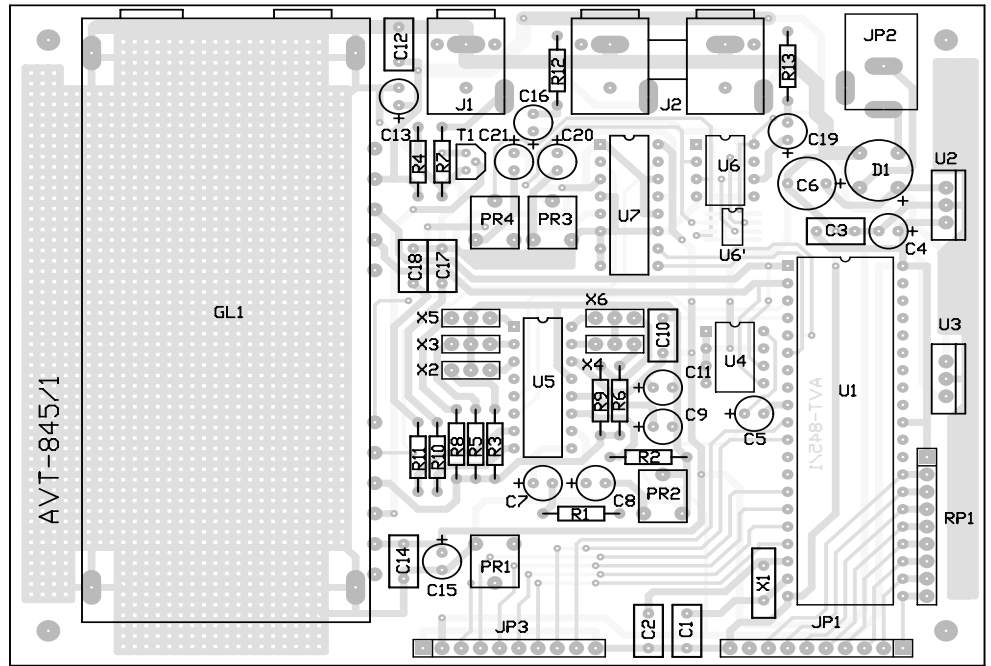
Funkcje przycisków w trybie odbioru zaprogramowanych wcześniej stacji:

- UP, DOWN - wybór stacji o numerze poprzednim lub następnym w stosunku do aktualnie wybranego numeru stacji,
- N0-9 - wybór numeru stacji za pomocą klawiszy cyfrowych,
- F1 - przełączanie trybu mono/stereo,
- SELECT - wejście w tryb programowania i zapamiętania parametrów nowej stacji.

Funkcje przycisków w trybie programowania

W tym trybie na wyświetlaczu pojawiają się następujące informacje:

- oznaczenie informujące o tym czy wybrana częstotliwość należy do zakresu radiowego, czy telewizyjnego,



Rys. 6a. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej tunera.

- wartość przestrajanej częstotliwości w MHz,
- oznaczenie trybu mono (litera M) lub stereo (litera S),

Uwaga! Ustawiane parametry zapisane zostaną pod numerem programu, który był wybrany w momencie wejścia do trybu programowania.

- UP - po naciśnięciu i przytrzymaniu tego klawisza wartość przestrajanej częstotliwości będzie się zwiększała,
- DOWN - po naciśnięciu i przytrzymaniu tego klawisza wartość przestrajanej częstotliwości będzie się zmniejszała,
- SELECT -zmiana zakresu częstotliwości,
- F1 - przełączanie trybu mono/stereo,
- F2 - wejście w tryb podstrajania,
- N0 - wejście w tryb wyboru częstotliwości podnośnej fonii,
- N1..9 - po naciśnięciu któregośkolwiek z tych klawiszy następuje wejście w tryb programowania nazwy stacji, a następnie zapisu wszystkich parametrów do pamięci EEPROM.

Funkcje przycisków w trybie podstrajania

W trybie tym możliwe jest precyzyjne dostrojenie się do częstotliwości odbieranej stacji. Na

wyświetlaczu pojawi się napis „Fine:“ i strzałki symbolizujące kierunek podstrajania.

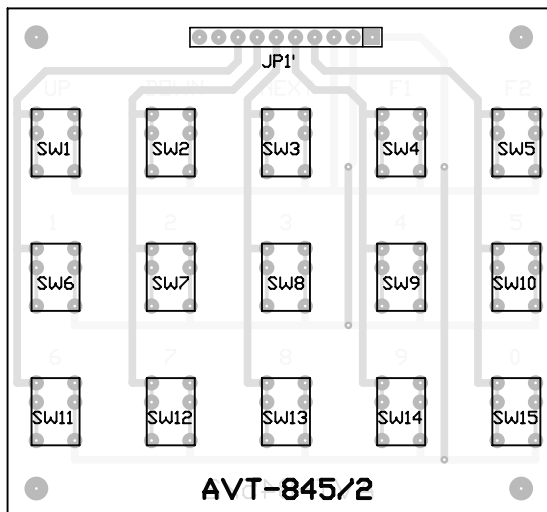
- UP - po naciśnięciu i przytrzymaniu tego klawisza częstotliwość odbieranego sygnału będzie się zwiększała,
- DOWN - po naciśnięciu i przytrzymaniu tego klawisza częstotliwość odbieranego sygnału będzie się zmniejszała,
- F2 - wyjście z trybu podstrajania.

Funkcje przycisków w trybie wyboru częstotliwości podnośnej fonii

- UP, DOWN - zmiana i wybór kolejnej częstotliwości podnośnej fonii,
- F2 - wyjście z trybu wyboru częstotliwości podnośnej.

Funkcje przycisków w trybie programowania nazwy stacji

Po wejściu do tego trybu na wyświetlaczu pojawi się standardowa nazwa „Program“, którą możemy pozostawić, jeżeli nie chcemy wpisywać własnej nazwy stacji. W przeciwnym wypadku do wpisania nazwy należy skorzystać z klawiszy numerycznych i ich kombinacji z klawiszami funkcyjnymi. Wpisanie litery wymaga naciśnięcia najpierw klawisza funkcyjnego, następnie odpowiednie-



Rys. 6b. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej klawiatury tunera.

go klawisza numerycznego. Przed wpisaniem kolejnego znaku lub litery oba klawisze powinny zostać zwolnione. Poniższe zestawienie pokazuje przypisanie konkretnego znaku do kombinacji klawiszy.

klawisz numeryczny	samodzielnie	+UP	+DOWN	+SELECT
N1	"1"	"A"	"K"	"U"
N2	"2"	"B"	"L"	"V"
N3	"3"	"C"	"M"	"W"
N4	"4"	"D"	"N"	"X"
N5	"5"	"E"	"O"	"Y"
N6	"6"	"F"	"P"	"Z"
N7	"7"	"G"	"Q"	"+"
N8	"8"	"H"	"R"	","
N9	"9"	"I"	"S"	" "
N0	"0"	"J"	"T"	przesuw w prawo bez zmiany znaku

F1 - porzucenie trybu programowania bez zapisu nowych parametrów,

F2 - zakończenie programowania nowych parametrów z ich jednoczesnym zapisem do pamięci EEPROM

Montaż i uruchomienie tunera

Ponieważ na układ tunera składa się stosunkowo niewiele elementów, warto przed montażem sprawdzić te, których kontrola jest możliwa w celu eliminacji wadliwych. W przypadku oporników będzie to pomiar ich oporności, jeśli chodzi o kondensatory można przynajmniej sprawdzić w ten sam sposób, czy nie są wewnętrznie zwarte.

Następnie należy włutować do płytki drukowanej (schemat mon-

tażowy na rys. 6) mniejsze elementy i podstawki pod układy scalone (opłaca się stosować podstawki, gdyż w razie nieszczęścia demontaż uszkodzonego układu z dwustronnej płytki drukowanej jest bardzo kłopotliwy).

Na początku nie należy się śpieszyć z wkładaniem do podstawek układów scalonych, włutowaniem głowicy czy dołączaniem wyświetlacza. Chociaż uruchomienie tunera jest bardzo proste i nie powinno sprawić kłopotu nawet niedoświadczonemu amatorowi elektronikowi, tym bardziej należy postępować ostrożnie i metodycznie. Montaż kończy włutowanie gniazd JP2, J1 i J2. Gniazdo wyjścia wizji J1 jest przeciętym na połowę podwójnym gniazdem cinch użytym jako wyjście fonii J2. Po zakończeniu pracy warto jeszcze raz dokładnie obejrzeć płytkę i przekonać się czy nie ma zwarcia, a elementy i ich polaryzacja nie zostały pomyłone. Następnie do gniazda JP2 można dołączyć zasilanie. Może to być napięcie stałe o wartości z przedziału 8..10V (ze względu na obecność mostka, o dowolnej polaryzacji) lub napięcie zmienne o podobnej wartości.

Stosowanie zbyt wysokiego napięcia zasilania spowoduje silne grzanie się stabilizatorów i konieczność stosowania radiatorów do odprowadzenia nadmiaru ciepła. Po dołączeniu zasilania napięcie na 40. nóżce podstawki układu U1 powinno mieć wartość +5V ±0,25V, tak samo jak napięcie na nóżce 14. układu U5. Należy wyłączyć napięcie, włożyć do podstawki procesor i połączyć z gniazdem JP3 wyświetlacz. Schemat tego połączenia pokazano na rys. 7. Po ponownym włączeniu zasilania na wyświetlaczu powinien, na ok. sekundę, pojawić się napis „Tuner A/V v.1.3“. Brak jakichkolwiek napisów na wyświetlaczu może mieć następujące przyczyny:

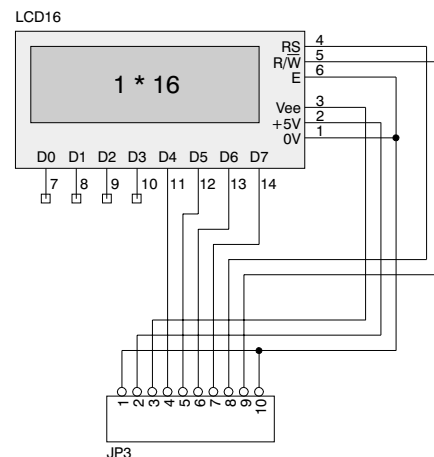
- źle jest ustawiony kontrast wyświetlacza - należy pokręcić potencjometrem PR1,
- należy sprawdzić połączenia wyświetlacza z gniazdem JP3,

- należy sprawdzić czy w momencie mocowania procesora w podstawce nie podwinęła się któraś z jego nóżek.

Następnie, nie przejmując się wyświetlanymi komunikatami, należy wyłączyć zasilanie, włutować głowicę, a do podstawek włożyć pozostałe układy scalone. Do wyjścia J1 należy podłączyć podgląd wizji (np. telewizor pracujący w trybie monitora), a do wyjść audio słuchawki lub małe głośniki. W przypadku programowania odbioru stacji telewizyjnych, antenę lub kabel zbiorczej sieci telewizyjnej należy podłączyć do lewego gniazda antenowego głowicy (widok z góry). Sygnał stacji radiowych podaje się do gniazda prawego. Potencjometry PR3 i PR4 powinny być ustawione w położeniach środkowych. Następnie należy włączyć zasilanie tunera. Jeżeli układ zmontowany został prawidłowo, na wyświetlaczu powinien zostać wyświetlony przynajmniej numer stacji (po włączeniu zasilania standardowo jako pierwszy zgłasza się numer 00) i znacznik trybu mono/stereo.

Wyświetlenie komunikatu „ERROR memory“ oznacza, że procesor nie może odczytać pamięci EEPROM. Komunikat taki pojawi się także w sytuacji, gdy zastosowana pamięć EEPROM będzie miała pojemność mniejszą niż 2kb, a użytkownik będzie chciał wybrać numer kanału znajdujący się poza dostępnym zakresem dla pojemności zastosowanej pamięci.

Komunikat „ERROR tuner“ oznacza brak komunikacji pomiędzy procesorem a głowicą tunera. W takim przypadku należy spraw-



Rys. 7. Sposób podłączenia wyświetlacza LCD do płytki tunera.

dzić połączenia pomiędzy odpowiednimi wyprowadzeniami obydwu elementów oraz poszukać ewentualnych zwarc.

Proces wyszukiwania stacji i zapamiętywania ich parametrów został opisany w części dotyczącej programu sterownika. Po wstrojeniu się na pożądaną częstotliwość stacji radiowej lub telewizyjnej, ostatnią czynnością jest ustawienie głośności kanałów fonii potencjometrami PR3 i PR4. Proszę

pamiętać o wybraniu właściwej podnośnej fonii. W przypadku odbioru fonii w systemie z dwoma podnośnymi, ich zrównoważenie ustawia się potencjometrem PR2. Kłopoty z uzyskaniem czystego dźwięku mogą świadczyć o pomylce przy montażu filtra piezoceramicznego we właściwym dla danej częstotliwości miejscu, o uszkodzeniu tego filtra, błędnym sterowaniu wejść S1, S2 układu U5 (opis w części tekstu

poświęconej układowi TDA9820) lub o uszkodzeniu opornika R7. Tuner zasilany napięciem stałym o wartości 8..10V pobiera 300mA prądu.

Ryszard Szymaniak, AVT
ryszard.szymaniak@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-EP02/2000 w katalogu PCB.