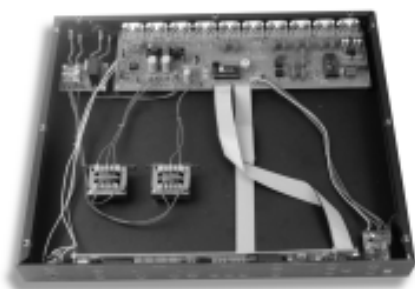


Duża popularność kitów Vellemana zachęciła nas do publikowania cyklu artykułów „Raport EP”, w których szczegółowo opisujemy konstrukcje wybranych zestawów (na podstawie oryginalnych instrukcji). Przedstawiamy Czytelnikom uwagi dotyczące montażu i uruchomienia każdego opisywanego kitu.

Wszystkie przedstawiane w „Raporcie EP” urządzenia były zmontowane i uruchomione w laboratorium EP przez doświadczonych konstruktorów.

Przedwzmacniacz audio sterowany cyfrowo, część 2 kit VELLEMAN K-4100

Kończymy opis konstrukcji dość niezwykłego przedwzmacniacza audio. Dzięki zastosowaniu sterowania cyfrowego, regulacja parametrów toru jest bardzo precyzyjna i nie zmieniają się one w czasie. Zapewniają to nowoczesne układy scalone.



Montaż układu

Cały układ przedwzmacniacza zmontowano na 4 jednostronnych płytkach drukowanych. W skład kitu, oprócz kompletu niezbędnych podzespołów, wchodzi metalowa obudowa oraz zgodna wzorniczo z tunerem płyta czołowa, wyklejana folią z wytłoczoną klawiaturą membranową. Dwa transformatory sieciowe oraz dodatkowe akcesoria w postaci gniazd zasilania, śrub, tulejek dystansowych i wkretów zapewniają bezproblemowy montaż bez użycia dodatkowych materiałów. Producent nie zapomniał także o załączeniu przewodów montażowych i sznura sieciowego. Podczas rozpakowywania elementów warto te drobne, mechaniczne umieścić w jakimś pudełku, co oszczędzi nasze nerwy w przypadku zapodziałania któregoś z nich. Z praktyki wiemy wszyscy, jak wygląda domowy warsztat elektronika, a takie sytuacje zdarzają się bardzo często. Nie bez kozery przypominam o tym, bowiem w kicie Vellemana nie ma „zapasowych” części. Dotyczy to nawet popularnych „kołków montażowych” służących do wykonywania połączeń przewodem między płytkami drukowanymi.

Instrukcja montażu napisana jest w kilku językach, brakuje jednakże wersji polskiej. Z oznaczeń w tekście łatwo jest zorientować się w kolejności montażu podzespołów na płytkach drukowanych, co jest dość istotne w urządzeniach montowanych wraz z elementami mechanicznymi. Niestety osoby nie znające np. angielskiego lub niemieckiego mogą mieć pewne trudności z montażem elementów mechanicznych. Dlatego w artykule podajemy kilka wskazówek, dzięki którym nie będzie konieczne korzystanie ze słownika podczas składania urządzenia.

Montaż należy rozpocząć od płytki przekaźnika oznaczonej symbolem P4100R. Przed wlutowaniem typowych dla montażu na płytce gniazd bezpiecznikowych warto włożyć w nie stary bezpiecznik, tak aby zachować odpowiednią odległość obu złączy i aby zmniejszyć naprężenia działające na wkładkę po jej zainstalowaniu.

Kolejnym etapem jest zmontowanie płytki odbiornika podczerwieni. Płytką oznaczoną jest jako P6711P. Tu uwaga, pod układ scalony IC1 nie stosujemy podstawki, a diodę LED należy zamontować w pozycji poziomej, jak pokazuje rysunek w dokumentacji kitu.

Nieco więcej uwagi i czasu należy poświęcić płytce czołowej, na której umieszczono wszystkie wskaźniki LED wraz z częścią cyfrową przedwzmacniacza. Montaż należy rozpocząć od wlutowania zwór oznaczonych jako J, rezystorów, podstawek pod układy scalone, na końcu zaś diod świecących LED. Podczas montażu należy wcisnąć je aż do zetknięcia się dolnej powierzchni soczewki diody z płytką drukowaną. Należy przy tym pamiętać, aby nie nagrzewać zbyt mocno skróconych w ten sposób do minimum wyprowadzeń, co mogłoby doprowadzić do uszkodzenia LED. Najlepszym sposobem jest przylutowanie najpierw jednego wyprowadzenia każdej diody, następnie odwrócenie płytki w celu odpowiedniego dogięcia diod świecących, tak aby były rozmieszczone równomiernie. Dopiero po upewnieniu się o równym rozłożeniu elementów można przylutować drugie końcówki.

Ostatnią diodą LED jest LD68 (okrągła $\phi=5\text{mm}$), którą należy wlutować na leżąco. Odpowiedni rysunek w instrukcji wyjaśnia ten problem.

Producent kitu w celu wyeliminowania prześwitów między diodami, co zdarza się w przypadku gęstego ich upakowania, zaleca po montażu przeplecenie ich paskiem czarnej taśmy samoprzylepnej o szerokości ok. 13mm. Na rys.4 pokazano sposób optycznego odseparowania każdej z LED.

Montaż płytki czołowej kończy wlutowanie gniazda zaciskowego do złącza klawiatury oraz umieszczenie w podstawkach odpowiednich układów scalonych IC2...IC5.

Ze względu na dużą liczbę elementów, szczególnie biernych, płytka bazowa oznaczona jako P4100B zajmuje najwięcej czasu podczas montażu. Dla zachowania takich samych parametrów w obu kanałach stereo, jako elementy bliźniacze dla kanałów prawego i lewego, zastosowano metalizowane rezystory 1%. Wchodzące w skład kitu kondensatory są także wysokiej jakości. Całości dopełnia 20 złożonych gniazd typu „chinch“, lutowanych bezpośrednio w płytkę drukowaną.

Ciekawostką jest możliwość zmiany czułości wejść przedwzmacniacza. W instrukcji kitu podano dokładny sposób zmiany tego parametru. Polega to na obliczeniu, według podanego wzoru, rezystancji niezbędnych do uzyskania dopasowania każdego wejścia do indywidualnych potrzeb użytkownika. Ma to szczególnie znaczenie w przypadku stosowania wysokiej jakości źródeł dźwięku.

W urządzeniu jest możliwa zmiana parametrów sygnału wyjściowego sterującego bezpośrednio wzmacniaczem mocy. Wymaga to modyfikacji rezystorów R87L i R.

Przy doborze rezystancji wejściowej gniazd stosuje się zależność:

$$R_x = (\% \text{ tłumienie} * 23500) / (100 - \% \text{ tłumienie}),$$

i np. dla tłumienia sygnału 50% potrzebny jest rezystor o wartości 22kΩ. Im większa jest wartość rezystora, tym mniejsza czułość wejścia. Należy oczywiście pamiętać, że każda zmiana rezystancji wejściowej powoduje zmianę proporcji sygnału na wyjściu dla equalizera oraz REC1 i REC2.

Przy doborze rezystora wyjściowego R87 stosujemy zależność: $R_{87} = 470 * (\text{wzmocnienie} - 1)$. Normalnie wzmocnienie wynosi 2 i np.

dla zmiany tego parametru na 4 otrzymujemy wartość $R_{87} = 470 * 3 = 1410\Omega$, czyli 1,5kΩ (dla napięcia wyjściowego 2V).

Po podjęciu decyzji o parametrach wejściowych i wyjściowych przedwzmacniacza można zabrać się do zamontowania pozostałych elementów: diod, kondensatorów oraz na końcu elementów półprzewodnikowych, zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami montażu.

Po zakończeniu należy bezwzględnie jeszcze raz skontrolować poprawność wszystkich połączeń drukowanych oraz usunąć ewentualne zwarcia na płytkach.

Montaż elementów mechanicznych rozpoczynamy od przykręcenia czterech gumowych nóżek na dolnej ścianie obudowy. Następnie należy przykręcić gwintowane tulejki dystansowe, z których jedna, wskazana w instrukcji, powinna mieć bezpośredni kontakt galwaniczny z obudową. W tym celu przed przykręceniem jej należy zdrapać farbę, którą pokryta jest obudowa w miejscu styku tulejki.

Następnie należy przykleić maskownicę płyty czołowej przedwzmacniacza. Ze względu na umieszczoną na niej membranową klawiaturę warto poprosić drugą osobę o pomoc. Pamiętajmy, że krzywe jej przyklejenie do frontu obudowy uniemożliwi prawidłowy odczyt nastaw - diod LED umieszczonych na frontowej płytce drukowanej. Folie najlepiej nakleić w sposób, który przedstawiliśmy w jednym z numerów EP przy okazji opisu cyfrowego tunera FM (EP 1/97).

Kolejną czynnością jest przykręcenie do obudowy gniazd sieciowych: wejściowego i wyjściowego. Na płycie czołowej należy zamontować gniazdo słuchawkowe, wkręcając je w nagwintowany otwór w blasze. W dalszej kolejności przykręcamy dwa transformatory sieciowe zaginając ich końcówki w pozycji poziomej tak, aby nie mogły zetknąć się z pokrywą obudowy po jej założeniu.

Teraz można przykręcić, do wcześniej założonych tulejek dystansowych, płytkę przekaźnika. Podczas łączenia płytki wyświetlaczy i bazowej należy posłużyć się

dwoma kablami taśmowymi, których wlutowanie będzie wymagało nieco zręczności. Prosty sposób jest zarobienie końcówek każdej ze stron poprzez ocynowanie, po czym ścięcie ich pod lekkim skosem. Znakomicie ułatwi to włożenie 12 takich zakończeń w otwory w płytce drukowanej.

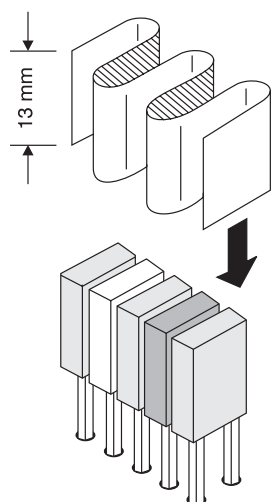
Płytkę odbiornika podczerwieni należy przykręcić jedną śrubą M3 dodając z obu stron nacinane podkładki, tak aby moduł nie obracał się, a dioda odbiorcza wraz z sygnalizacyjną LED znalazła się w okienku w płycie czołowej obudowy.

W instrukcji montażu producent zaleca stopniowe okablowywanie połączeń między płytkami, my, jak wynika z praktyki, polecamy przykręcenie przed tą operacją płyty bazowej przedwzmacniacza. Dodatkowo po tej czynności należy sprawdzić miernikiem zwarc lub omomierzem jakość połączenia galwanicznego obudowy z masą przedwzmacniacza.

Okablowanie najlepiej przeprowadzić wg załączonego w instrukcji rysunku montażowego. Pierwszą czynnością jest połączenie punktów „MAINS“ na płycie przekaźnika z gniazdem wejściowym zasilania sieciowego. Gniazdo wyjściowe łączymy z punktami SW na wspomnianej płytce. W obu przypadkach należy przed przylutowaniem kabli założyć na ich końce kawałki koszulki termokurczliwej, co zabezpieczy miejsca połączeń przed przypadkowym dotknięciem podczas uruchamiania urządzenia.

Uwaga: Ze względu na występujące w układzie napięcie 220V wszystkie doprowadzenia zasilania należy bezwzględnie zabezpieczyć taśmą izolacyjną lub odcinkami koszulki termokurczliwej. Niestety, ta ostatnia nie wchodzi w skład kitu Vellemana, lecz można ją zamówić wraz z urządzeniem poprzez dział łączności z Czytelnikami. Pamiętajmy, że przedwzmacniacz posiada metalową, nieuziemioną obudowę, toteż dodatkowe środki ostrożności podczas montażu i uruchamiania są bezwzględnie konieczne.

Kolejną czynnością podczas okablowywania jest połączenie punktów RY na płycie przekaźni-



Rys. 4. Sposób na eliminację wzajemnego „przeświecania się” diod LED.

ka z takimi samymi na module bazowym. Następnie łączymy strony pierwotne TRAF01 i 2 z punktami TR1 i TR2 na płycie P4100R, natomiast wtórne z oznaczonymi jako VA i VB kołkami na płycie bazowej.

Ostatnią czynnością wymagającą użycia kabla jest połączenie gniazda słuchawkowego z punktami na płycie modułu P4100B.

Uruchomienie

W skład zestawu wchodzi przewód sieciowy, którym należy zasilic przedwzmacniacz. Po jego włączeniu powinna zaświecić się dioda odbiornika podczerwieni (z prawej strony płyty czołowej). Dwoma parami kabli połączeniowych typu CHINCH należy połączyć wyjście i wejście opcjonalnego equalizera, korzystając z gniazd na tylnej ścianie obudowy. Niewykonanie tego uniemożliwi sprawdzenie poprawności działania naszego układu. Następnie należy zmierzyć napięcie na gnieździe wyjściowym kanału prawego i lewego, korzystając z miernika uniwersalnego ustawionego raz w pozycji pomiaru napięcia stałego, drugi raz zmiennego. W obu przypadkach przyrząd powinien wskazywać zero. Czynność tę należy powtórzyć po włączeniu przedwzmacniacza klawiszem POWER lub pilotem zdalnego sterowania K4101.

Po załączeniu powinny zapalić się następujące wskaźniki: PHONO, centralna dioda LED wskaźnika

BALANCE oraz wskaźnik FLAT przy regulatorze barwy tonu.

Należy sprawdzić działanie wszystkich klawiszy regulatorów „na sucho” (najlepiej dołączając źródło sygnału do jednego z wejść). Zamiast dołączania od razu końcówki mocy, warto skorzystać ze słuchawek, które przyłączamy do wyjścia HP-OUT. Jeżeli wszystko przebiegło pomyślnie, można śmiało dołączyć wzmacniacz mocy i jeszcze raz przetestować układ, wykorzystując w miarę możliwości wszystkie gniazda wejściowe. Posiadacze dowolnego equalizera mogą dołączyć go do gniazd do tego przeznaczonych i po włączeniu funkcji FLAT sprawdzić dopasowanie korektora do naszego urządzenia. Warto przy tym sprawdzić w danych technicznych posiadane urządzenia parametry jego wejść i wyjść.

Ci z Czytelników, którzy zdecydowali się na zakup opcjonalnego pilota podczerwieni, powinni sprawdzić jego działanie testując wszystkie klawisze funkcyjne. Na końcu należy zamknąć obudowę przykręcając jej górną pokrywę. Wzmacniacz jest gotowy do pracy.

Uwagi końcowe

1. Przedstawione w artykule urządzenie posiada dużą zaletę z punktu widzenia amatora - elektronika. Mianowicie nie wymaga żadnych regulacji podczas uruchamiania. Poprawnie zmontowany układ gwarantuje działanie od pierwszego włączenia.

2. Jak się okazało, w praktyce nie jest konieczna zmiana parametrów rezystancji wejściowej układu. To samo dotyczy strony wyjścia. Do testów użyto końcówki mocy także Velleman (moc 600W). Jakość dźwięku była znakomita. Brak jakichkolwiek trzasków, przydźwięku sieciowego i gwizdów przy korzystaniu ze słuchawek świadczy o dobrze przemyślanej konstrukcji mechanicznej urządzenia i dobrze zaprojektowanych połączeniach masy w całym układzie. Powodem zminimalizowania nieprzyjemnych zakłóceń jest także pozorne rozrzucenie w dość obszernej obudowie wszystkich bloków przedwzmacniacza, szczególnie transformatorów sieciowych.

3. Układ posiada użyteczną cechę stopniowego przywracania głośności po wyłączeniu funkcji MUTE. Zapobiega to nieprzyjemnemu silnemu „uderzeniu” po wyłączeniu wyciszania.

4. Cyfrowe sterowanie umożliwiło w prosty sposób realizację kilku dodatkowych funkcji, które przy konstrukcjach standardowych są nie do uzyskania. Jedną z nich jest zapamiętywanie wszystkich nastaw, a więc wzmacnienia, balansu oraz regulacji tonów, oddzielnie dla każdego źródła sygnału. Dodatkowe klawisze MEM i CALL pozwalają odpowiednio zapamiętać aktualne nastawy w pamięci mikroprocesora oraz w razie potrzeby je przywrócić.

5. Jeżeli ktoś zdecyduje się na zakup przedstawionego urządzenia, gorąco polecam zamówienie pilota podczerwieni. Jego nieduży koszt w porównaniu z ceną przedwzmacniacza jest z nadwyżką rekompensowany funkcjonalnością sterowania całego zestawu, szczególnie gdy posiadamy opisany wcześniej tuner FM.

6. Ogólna ocena prezentowanego układu jest bardzo dobra. Parametry, zarówno techniczne, jak i użytkowe urządzenia, nie odbiegają funkcjonalnością od urządzeń wyższej klasy oferowanych na rynku. Wzorowo wykonana konstrukcja mechaniczna oraz profesjonalny wygląd całości podnoszą walory użytkowe cyfrowego zestawu stereo.

7. Na koniec informacja dotycząca klawiszy dostępnych na płycie czołowej przedwzmacniacza: POWER - włącznik zasilania; INPUT SELECTOR - wybór wejścia - wyboru dokonuje się sekwencyjnie; VOLUME - klawisze regulacji głośności - regulacja w krokach 2dB; MUTE - klawisz wyciszania; BALANCE - klawisze regulacji balansu; TONE CONTROL - cztery klawisze po dwa do regulacji tonów wysokich i niskich; MEM - klawisz zapamiętania aktualnych nastaw regulatorów; CALL - klawisz przywołania wartości domyślnych nastaw regulatorów.

SS