

JAK MONTOWAĆ UKŁAD NA PŁYTCIE UNIWERSALNEJ

Przedstawiamy sposób projektowania układu na uniwersalnej płytce paskowej.

To bardzo ważna umiejętność, gdyż często nie warto angażować się w projektowanie i wykonanie płytki przeznaczonej specjalnie do danego układu. Wystarczy wykonać montaż na płytce uniwersalnej. Zastosowanie płytki paskowej wymaga jedynie papieru, ołówka no i samej płytki.

Zaczynamy

Wstępnym warunkiem do projektowania rozmieszczenia elementów na własnej płytce drukowanej jest umiejętność w miarę biegłego czytania schematów. Czytelników, którzy nie posiadli jeszcze tej sztuki, trzeba odesłać do odpowiedniej lektury.

Istnieją liczne sposoby przetwarzania schematu w nadającą się do użytku specjalną lub paskową płytkę drukowaną. Opisując tu metodę stosuję od dawna i przy jej pomocy wykonałem już z powodzeniem wiele setek układów. Stosując płytkę paskową zawsze zaczynałem montaż układu od razu, rozmieszczając elementy w miarę posuwania się pracy.

Większość początkujących będzie prawdopodobnie wolała wykonać najpierw szkic na papierze, a dopiero potem montować rzeczywisty układ. Podczas rysowania łatwiej i szybciej można dokonywać zmian i poprawek a wybieganie wyobraźni daleko w przód nie jest konieczne, ponieważ na papierze łatwiej wycofać się ze ślepej uliczki.

Opisana metoda może zostać użyta do obu sposobów. Można stosować ją do większości układów, są jednak takie, które mniej nadają się do płytek paskowych. Zwłaszcza wykonywanie na płytkach paskowych układów wielkiej częstotliwości o dużym wzmacnieniu, układów VHF i UHF, oraz układów o dużym natężeniu prądu wydaje się problematyczne.

Nie nadają się do tej techniki także układy bezpośrednio łączące się z siecią energetyczną, których wykonywanie zresztą i poza tym nie można polecać jako start dla nowicjusza.

Należy unikać układów łączących się bezpośrednio z siecią, dopóki nie nabierze się dostatecznego doświadczenia, aby robić to w sposób bezpieczny.

Odstępy

Przy projektowaniu specjalizowanych płytek drukowanych stosuje się zwykle standardowe odstępy pomiędzy wyprowadzeniami rezystorów i poszczególnych typów kondensatorów. Elementy porządkuje się w kierunku "północ-południe", a czasem i "wschód-zachód", a nie skośnie. Standardowe odstępy można stosować także i w układach na płytkach paskowych, lepiej jednak tego nie robić. Płytki będą pełne zworek, a uzyskane gęstości upakowania nie będą imponujące.

Bardziej praktyczne jest stosowanie różnych odstępow między wyprowadzeniami rezystorów i kondensatorów. Łatwiej projektować płytkę paskową z mylarowymi kondensatorami, które są elementami do płytek drukowanych, ale mają długie wyprowadzenia, niż z poliestrowymi, których wyprowadzenia do druku są krótkie, o standardowym odstępie. W miarę możliwości należy unikać skośnego montażu elementów, ale czasem może to okazać się korzystne, gdy prowadzi do oszczędności miejsca.

Zazwyczaj unika się pionowego montażu rezystorów na specjalizowanych płytkach. Montaż taki wykazuje małą odporność na pionowy nacisk mechaniczny, łatwo bowiem wtedy następuje oderwanie ścieżki od spodu płytki. Pionowo umieszczone elementy łatwo również ulegają zgięciu mogąc powodować zwarcia z sąsiednimi elementami. Jednakże użycie

czasem kilku wmontowanych pionowo rezystorów ułatwia rozsądne zagęszczenie płytki, powinno się je jednak ograniczyć do minimum.

Decyzje, decyzje

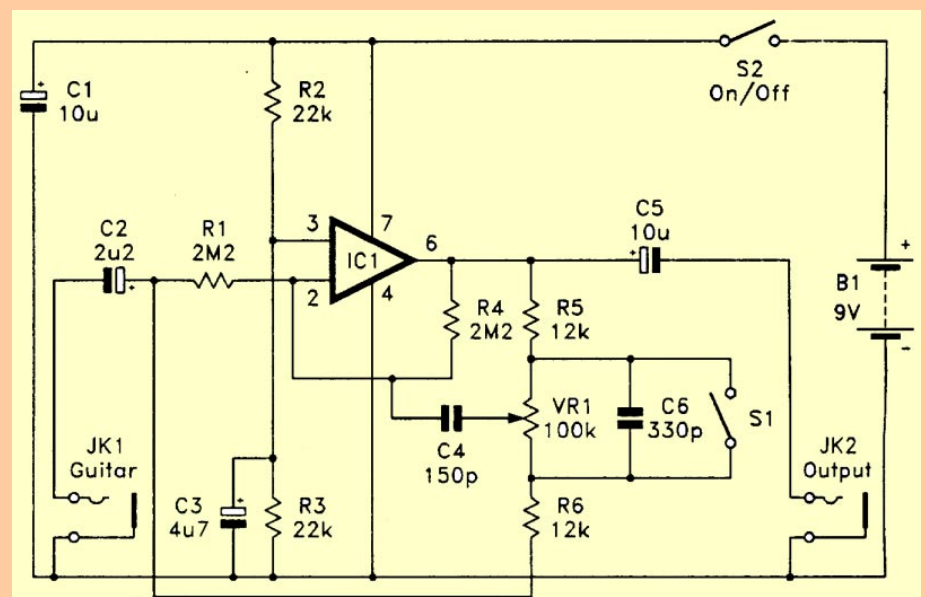
Najlepiej zaczyna się od jakiegoś prostego układu, nawet jeżeli traktuje się to tylko jako ćwiczenie. Jak przy każdym projektowaniu, najcenniejsze jest doświadczenie.

Układem, na przykładzie którego zostanie przedstawione projektowanie paskowej wersji płytki drukowanej, będzie układ uwydatniania wysokich tonów (treble booster).

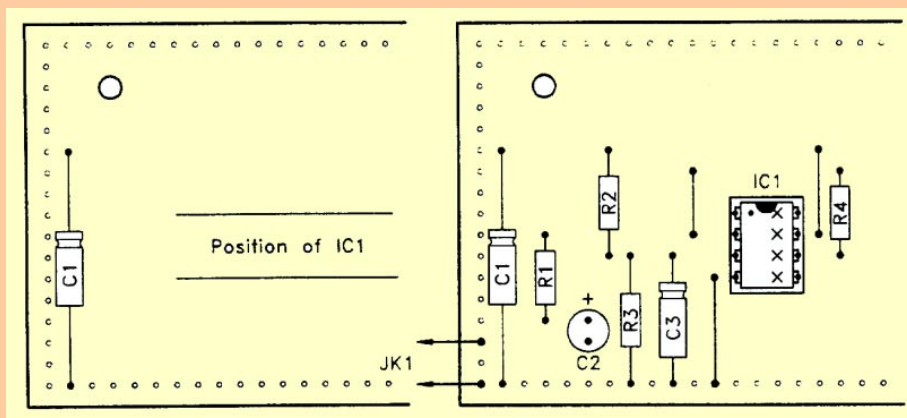
Dla początkujących najtrudniejszy jest start, wymaga on bowiem podejmowania wielu decyzji. Praktyczną zasadą jest przyjęcie dolnego paska płytki za szynę 0V zasilania, a górnego za szynę dodatniego napięcia (+) zasilania, o ile nie ma ważnych powodów zmodyfikowania tej konwencji.

Nieco miejsca na płytce trzeba przeznaczyć na otwory do jej mocowania w obudowie. Zmontowane płytki zwykle są zupełnie lekkie i dla małych i średnich płytek powinny wystarczyć dwa otwory. Zazwyczaj na otwory rezerwuje się trzy do pięciu pasków w górnej części płytki.

Następnie trzeba zdecydować ile paszków-ścieżek powinno mieścić się pomiędzy szynami zasilania. Z doświadczenia wiadomo, że powinno ich być minimum



Rys. 1. Schemat układu uwydatniania wysokich tonów.



Rys. 2. Płytkę z umieszczonym pojedynczym kondensatorem C1.

dwa powyżej układów scalonych i cztery poniżej. Złożony schemat będzie prawdopodobnie wymagał ich jeszcze więcej, ale w tym wypadku chodzi o prosty układ.

Sumując razem wszystkie paski, będzie ich cztery na układ scalony, dwa na szynę zasilania, sześć poniżej i powyżej układu scalonego i dajmy na to pięć na otwory mocujące. Z powyższego wynika, że jest potrzebna płytka o 17 paskach.

Oczywistym punktem startu przy rozmieszczaniu elementów jest miejsce kondensatora C1, który można umieścić pomiędzy ścieżkami zasilania z lewej strony płytki. W tym stadium nie da się jeszcze ustalić dokładnej pozycji IC1, można już jednak dwoma liniami zaznaczyć dla niego górny i dolny pasek. W ten sposób powstaje wstępny zarys płytki na rys. 2.

Ciąg dalszy

Teraz trzeba tylko posuwać się wzdłuż schematu od lewej do prawej i dodawać po jednym elemencie. Po wybraniu szyn zasilania i pasków dla IC1 pozycje niektórych elementów są już do pewnego stopnia ustalone. Na przykład rezystor R3 i kondensator C3 muszą zostać wmontowane pomiędzy ścieżką łączącą się z końcówką 3 IC1 a szyną 0V. Podobnie, R2 łączy pasek końcówki 2 IC1 z dodatnią szyną napięcia zasilającego. Rezystorem R1 łączy się pasek, prowadzący do końcówki 2 IC1, z jednym z nie użytych jeszcze pasków. Jest ich kilka do wyboru, ale radziłbym dla prostoty użyć paska niższego o cztery pozycje od końcówki 2 IC1.

Kondensator C2 może wtedy zostać umieszczony pomiędzy tym paskiem a paskiem znajdującym się bezpośrednio poniżej. Na lewym skraju płytki można teraz wmontować wyprowadzenia do gniazdka JK1.

Po rozmieszczeniu wszystkich elementów na lewo od układu scalonego przyszedł czas na sam IC1 wraz ze zworami z drutu, łączącymi go z szynami zasilania. Do zakończenia montażu układu wzmacniacza brakuje jeszcze rezystora

Rys. 3. Płytkę z podstawowym układem wzmacniacza.

R4. Powstaje jednak przy tym pewien problem, ponieważ rezystor ten ma połączyć paski po przeciwnych stronach IC1. Łączenie ich ponad układem scalonym nie jest dobrym rozwiązaniem, lepszym jest jego obejście przy pomocy zworek z drutu. Ja używam zwykle do tworzenia tego obejścia jednego z pasków powyżej układu scalonego. W tym stadium można zostawić częściowo ukończoną płytkę, zilustrowaną na rys. 3, istnieje jednak wiele innych sposobów rozmieszczania elementów, prowadzących do równorzędnej funkcjonalnie rezultatu. Nie wolno zapomnieć o wykonaniu niezbędnych przerw w paskach pomiędzy oboma rzędami wyprowadzeń IC1. Są one zaznaczone na rys. 3 znakami "x".

Analiza końcowa

Projektowanie końcowej części płytki jest nieco trudniejsze, ponieważ obejmuje ona kilka elementów z poza płytki. Potrzebny jest więc staranny namysł, aby ułożyć połączenia porządnie i wygodnie.

Wyprowadzenia każdego z zewnętrznych podzespołów powinny znaleźć się na płytce blisko siebie. Wylłącznik S1 także mógłby mieć swoje wyprowadzenia na płytce, ale łatwiejsze będzie połączenie go z końcówkami

potencjometru VR1. Wyprowadzenia do VR1 będzie wygodnie połączyć z trzema paskami poniżej IC1. Wystarczy wtedy wmontować rezystory R5 i R6, a kondensatory C4, C5 i C6 pomiędzy odpowiednimi paskami. Niewykorzystany pozostanie wtedy jeden pasek poniżej IC1, który posłuży do połączenia ujemnej końcówki kondensatora C5 z jednym z wyprowadzeń gniazdka wyjściowego JK2, którego drugie wyprowadzenie łączy się z szyną 0V. Kończę ostatnim (ale nie sprawdzonym) rozmieszczeniem wszystkich już elementów, przedstawionym na rys. 4. Trzeba zwrócić uwagę na przerwę w pasku łączącym końcówki R6. I w tej części schematu istnieje wiele równorzędnych rozwiązań.

W układach audio trzeba zawsze strzec się przypadkowych sprzężeń zwrotnych wyjścia z wejściem układu. W tym przypadku zastosowałem dwie przerwy w ścieżkach przy wejściu i przy wyjściu układu. Zmniejsza to prawdopodobieństwo sprzężenia zwrotnego i indukcji się zakłóceń na wejściu.

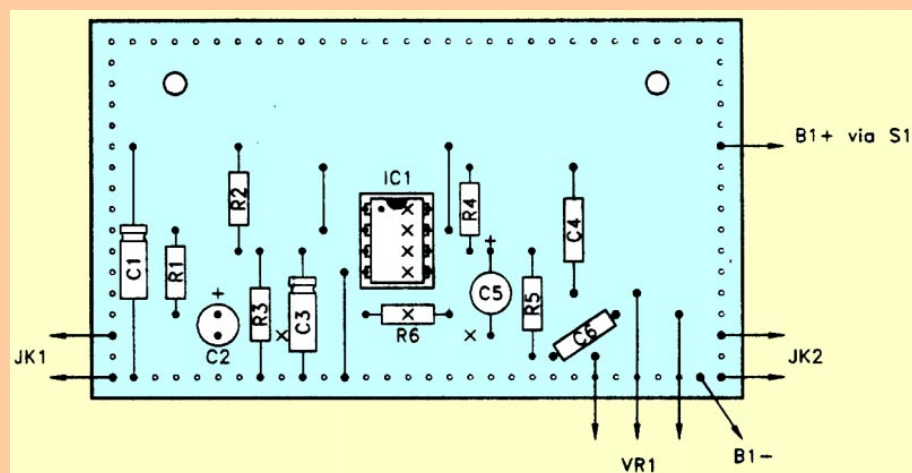
Sprzężenie zwrotne

W układach liniowych trzeba dbać o minimalizację sprzężenia zwrotnego drogą paskowych ścieżek. Należy zwłaszcza unikać stosowania do wejścia i wyjścia sąsiednich pasków. W razie problemów związanych ze sprzężeniem zwrotnym, zwykle skutkuje wykonanie dodatkowych przerw w ścieżkach, izolujących niewykorzystane ich odcinki. W skrajnych przypadkach może pomóc połączenie tych odcinków z szyną 0V. Działają one wtedy jak ekrany, które redukują w znacznym stopniu wszystkie niepożądane sprzężenia.

Omówiony układ jest bardzo prosty, ale podstawowe zasady jego tworzenia stosują się także do bardziej złożonych układów.

Robert Penfold

Artykuł publikujemy na podstawie umowy licencyjnej z angielskim pismem *Everyday Practical Electronics*.



Rys. 4 Ostateczne rozmieszczenie (nie sprawdzone) elementów na płytce.