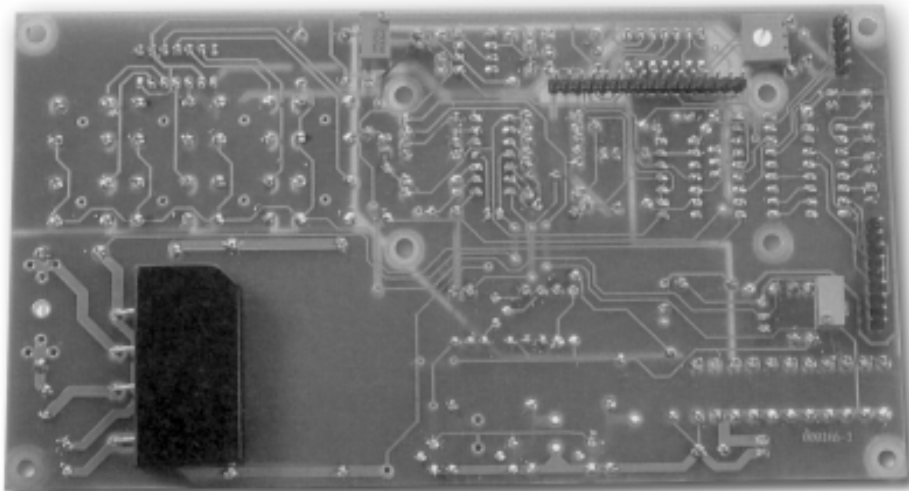


Zasilacz laboratoryjny sterowany cyfrowo, część 2

Budowanie zasilacza laboratoryjnego wymaga staranności i dokładności, bo tylko wtedy mamy gwarancję osiągnięcia pewnych i trwałych efektów. Uwaga ta dotyczy szczególnie wykonania obudowy i innych elementów mechanicznych, z którymi elektronicy nie zawsze sobie radzą. Mamy nadzieję, że uwagi zamieszczone w artykule pomogą podczas montażu zasilacza i w wykonaniu efektownej obudowy.



Jak już wspomniano w pierwszej części artykułu, zasilacz zaprojektowano w dwóch wersjach. Zdecydowano jednak, że płytki drukowane i płyta czołowa zostaną przygotowane tylko do zasilacza w wersji 2,5A. W zasilaczu zastosowano toroidalny transformator 24V/80VA i umieszczono go w obudowie o wymiarach 200mm (szerokość), 180mm (głębokość) i 100mm (wysokość), której wszystkie elementy są starannie uziemione. Powinien także zostać w niej zainstalowany filtr sieciowy, aby mikrosterownik nie był zerowany przez zakłócenia z sieci energetycznej.

Płytkę drukowaną przymocowuje się śrubami do płyty czołowej, a transformator (i ewentualnie filtr sieciowy, jak widać na fotografii) do płyty dolnej. W tylnej ścianie mocuje się złącze RS232 i kabel sieciowy ze specjalnym przepustem. Zamiast niego można użyć aparatu gniazdka sieciowego z wbudowanym bezpiecznikiem, a nawet z filtrem. Dane filtru użytego w prototypie są następujące: $2L = 2,4\text{mH}$, $Y = 2200\text{pF}$, $X2 = 0,1\mu\text{F}$ i $R = 1,0\text{M}\Omega$. Filtr oczywiście musi być dobrany zależnie od maksymalnej mocy zasilacza.

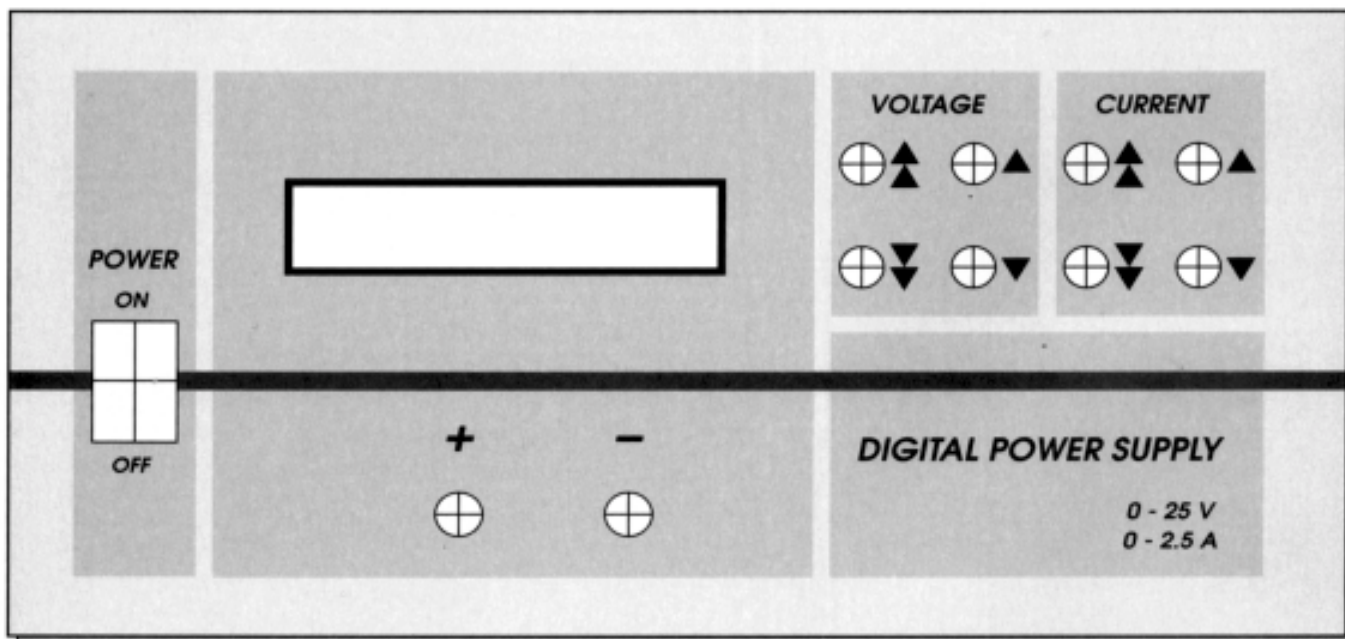
Teraz pora na brudną robotę mechaniczną. Przygotowanie pły-

ty czołowej wymaga nieco wysiłku i dokładności, decyduje bowiem o wyglądzie zasilacza.

Niezmontowana płytki drukowane może posłużyć za szablon do wiercenia otworów w płycie czołowej. Pomiędzy płytki drukowaną a płytą czołową należy zachować odstęp (nie mniej niż 6mm), potrzebny dla wyłącznika sieciowego. Prostokątny otwór na wyświetlacz można wyciąć elektryczną wyrzynarką, a potem wyrównać pilnikiem. Można również użyć wyświetlacza z ramką maskującą nierówno wycięty otwór. Otwór na wyłącznik sieciowy wykonuje się podobnie. Otwory dla przycisków wierce się stopniowo, wykonując coraz większe otwory, aż do osiągnięcia średnicy o 0,5mm większej od średnicy przycisku. Trzeba je następnie wygładzić okrągłym pilnikiem. W czterech otworach do mocowania wyświetlacza muszą być wykonane stożkowe nawiercenia w celu ukrycia (zupełnie na płasko) stożkowych łbów śrub M3 mocujących płytę. Od wewnątrz śruby te muszą być bardzo mocno dokręcone nakrętkami, aby nie doprowadzić do zniszczenia pokrycia płyty czołowej. Warto je zabezpieczyć klejem przed odkręcaniem. Trzeba jeszcze wywiercić

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z wydawcą miesięcznika "Elektor Electronics".

Editorial items appearing on pages 37...39 are the copyright property of (C) Segment B.V., the Netherlands, 1998 which reserves all rights.



Rys. 2. Proponowany widok płyty czołowej.

odpowiednie otwory dla śrubowych zacisków wyjściowych zasilacza.

Jeżeli płyta czołowa jest anodowana, wolna od szkod i zadrapań, można wykonać na niej napisy przez kalkowanie liter i zabezpieczyć je kilkoma warstwami (przez natryśnięcie) lakieru bezbarwnego. Można także użyć kserokopii szablonu z rys. 2, wykonanej w skali 1:1 na papierze, a następnie pokryć lakierem ochronnym. Lakier należy natryskiwać z odległości nie mniejszej niż 40cm, aby nie powstały zacieki. Po wyschnięciu trzeba rysunek nakleić na arkusz papieru samoprzylepnego. W ten sposób otrzymuje się odporną na zadrapania folię płyty czołowej, dającą się nakleić na dowolną powierzchnię. Nie należy jednak jej naklejać, dopóki zasilacz nie zostanie całkowicie sprawdzony. W celu uniknięcia pęcherzyków powietrza pod folią, trzeba naklejać ją od środka, następnie dociskać gumowym wałkiem lub okrągłym ołówkiem. Otwory i wycięcia można wykonać ostrym nożem, małymi nacięciami tylko z wierzchu, bardzo ostrożnie, zwłaszcza wokół otworów przycisków.

Montaż elementów

Po posłużeniu się płytką drukowaną jako szablonem do wierzenia otworów, można rozpocząć

montaż elementów zgodnie ze schematem montażowym z rys. 3. Montaż nie powinien przysparzać żadnych trudności, ponieważ na dwustronnej płytce nie zastosowano montażu powierzchniowego, ani zworek z drutu, nie ma też na niej bardzo wąskich ścieżek ani bardzo ciasno umieszczonych punktów lutowniczych.

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić, czy przyciski wystają co najmniej 10mm powyżej kondensatorów elektrolitycznych. Niektóre elementy montuje się z tyłu płytki. Są to: mostek prostowniczy (z racji wymiarów), potencjometry nastawcze, złącza, końcówki lutownicze dla tranzystorów, bezpiecznik (żeby można było łatwo je wymieniać). Złącze płytki drukowanej do gniazdek bananowych montuje się od strony elementów. Elementy znajdujące się pod wyświetlaczem, jak C19, należy umieścić w pozycji leżącej.

Jeśli wiadomo, że nie będzie się przeprogramowywać mikrosterownika, można zrezygnować z wlutowania złącza K2. Dla droższych układów scalonych, jak np. IC1 i IC3, należy użyć podstawek wysokiej jakości. Rezystory R1, R2 i R6 rozgrzewają się silnie, więc trzeba je umieścić nieco ponad płytką, aby ułatwić im rozpraszanie ciepła. Wokół układów IC1, IC2 i IC4 nie powinno się pozo-

stawić na płytce topnika, który mógłby powodować pasożytnicze upływności.

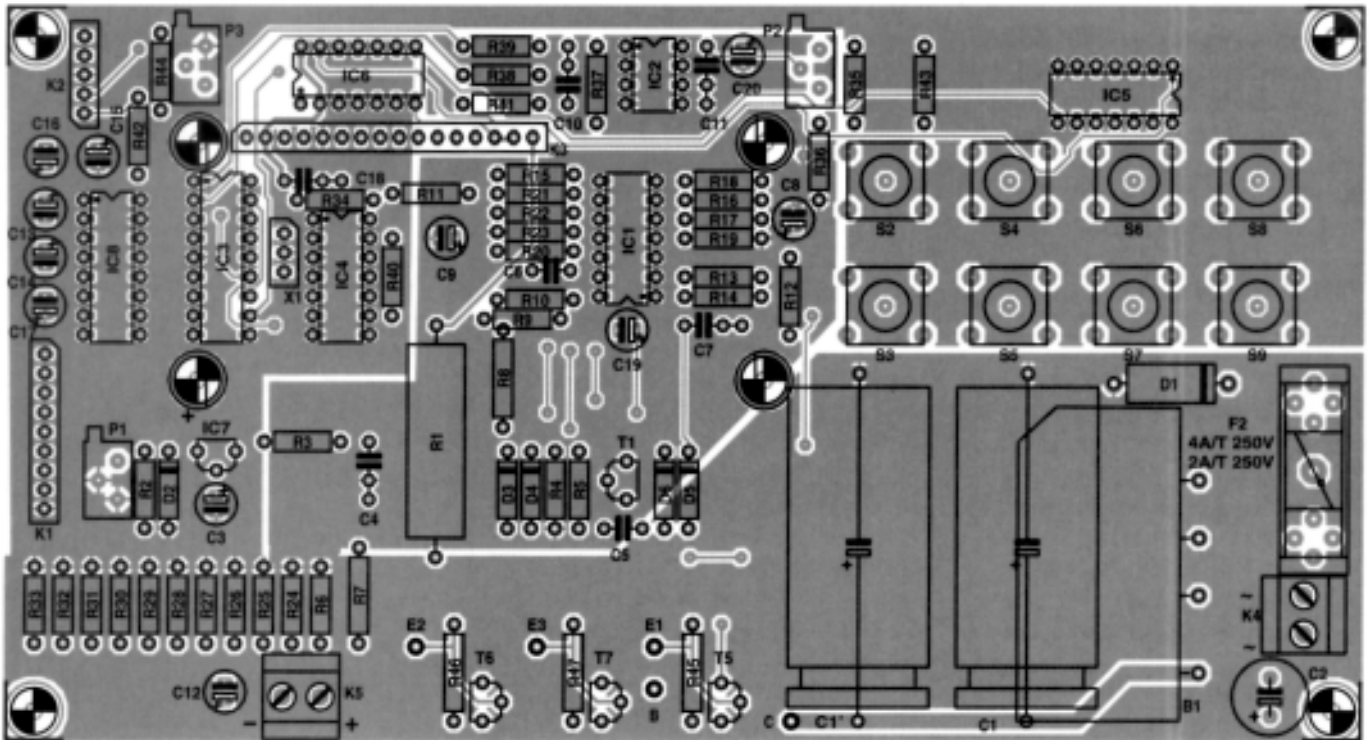
Po sprawdzeniu lutowanych połączeń można przykręcić wyświetlacz za pomocą odpowiednio długich śrub. Łączy się go z płytką odcinkami drutów bez izolacji. Teraz całość można przykręcić do płyty czołowej, a następnie połączyć z transformatorem i interfejsem PC. Sposób połączenia złącza RS232 z K1 pokazano na rys. 4.

Ostatnią czynnością montażową jest przykręcenie tranzystorów mocy do radiatora, przy czym należy pamiętać o zastosowaniu podkładek mikowych. Tak zmontowany zespół łączy się z płytką trzema przewodami o długości 10cm i przekroju 0,75mm².

Wstępne uruchomienie

Po zmontowaniu zasilacza trudno cierpliwie czekać przez miesiąc na jego uruchomienie, na opis oprogramowania i działania. Bez wstawionych IC1 i mikrosterownika, do pierwszego sprawdzenia można włączyć zasilacz do sieci. Jeśli nie zaczyna dymić, przyrząd może pozostać włączonym.

Do sprawdzenia jest kilka napięć. Pomiędzy końcówkami 4 i 11 IC1 powinno być 27V (zasilacz 1A) lub 32V (zasilacz



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej zasilacza.

2,5V). Na diodzie Zenera D2 powinno być napięcie 12V, a pomiędzy końcówkami 5 i 14 mikrosterownika 5,1V. Jeśli wszystko jest w porządku, można wyłączyć zasilacz, wstawić układy scalone, potencjometr P2 ustawić w skrajnym lewym położeniu i włączyć zasilanie ponownie. Na wyświetlaczu powinien pokazać się napis:

00.0V 0.00A

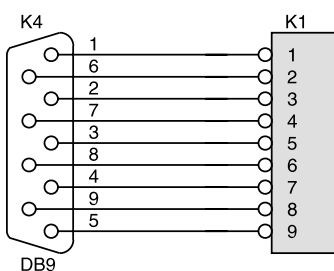
Po naciśnięciu przycisku (lub naciśnięciu i przytrzymaniu) wyświetlacz przełącza się w tryb ustawiania „set mode” i wyświetla miliampery lub miliwolt. W celu regulacji napięcia polaryzacji należy stopniowo przekręcać P2 w prawo, sprawdzając, czy wyświetlane liczby się zmieniają. Zatrzymanie się zmian oznacza, że potencjometr został przekręco-

ny za daleko, i należy go nieco cofnąć.

Można także połączyć interfejs z PC i uruchomić HyperTerminal z następującym ustawieniem: 9600, 8, N, 1, hardware handshake.

Następnie tak należy ustawić potencjometr P2, aby pierwszych pięć cyfr przesyłanych w ramce danych po znaku D tworzyło możliwie najmniejszą liczbę, jednak nie zero. Idealna jest liczba 2, ponieważ zasilacz będzie nadal działał poprawnie, nawet gdy liczba ta zmieni się nieco na skutek starzenia się, uderu mechanicznego lub zmiany temperatury.

Po tej regulacji napięcie wyjściowe powinno być mierzone przy ustawieniu 0,00V. Odczyt na wyświetlaczu powinien być 30mV ($\pm 15mV$). Następnie należy ustawić napięcie wyjściowe o wartości 19,0V i nastawić za pomocą P1 odczyt na wartość 19,03V. Regulacja prądu wyjściowego i jego wyświetlane wartości będą teraz poprawne. Jeśli są błędne, albo gdy powyższych wartości nie da się uzyskać, należy sprawdzić poprawność montażu lub poszukać zwarcia między ścieżkami.



Rys. 4. Połączenia pomiędzy K1 a złączem DB-9.

R. Pagel, EE