

Regulowany zasilacz wtyczkowy

Wszelkiego rodzaju zasilacze są nie tylko podstawowymi elementami wyposażenia warsztatu elektronika, ale także urządzeniami bardzo chętnie budowanymi przez amatorów - hobbystów.

Dawniej, w czasach niepodzielnego panowania układów budowanych z elementów dyskretnych, zaprojektowanie i zbudowanie zasilacza laboratoryjnego nie było bynajmniej sprawą prostą.

Często zamiast planowanego urządzenia otrzymywaliśmy np. generator o zupełnie przyzwoitych parametrach.

Obecnie bardzo rzadko stosuje się w zasilaczach stabilizatory z elementów dyskretnych. W klasie wydajności prądowej do 2..3A stosuje się

monolityczne stabilizatory scalone, z których dosłownie w ciągu kilkunastu minut można skonstruować zasilacz

o doskonałych parametrach. Są to

z reguły układy całkowicie „bezpieczne”, zabezpieczone przed zwarcieniem i nadmiernym wzrostem temperatury.



W EP opisano już wiele układów zasilaczy, ale praktyka wykazuje, że opisów tych urządzeń zawsze jest za mało. Można nawet powiedzieć, parafrazując słynne powiedzenie o krytykach teatralnych: „Ilu elektroni-

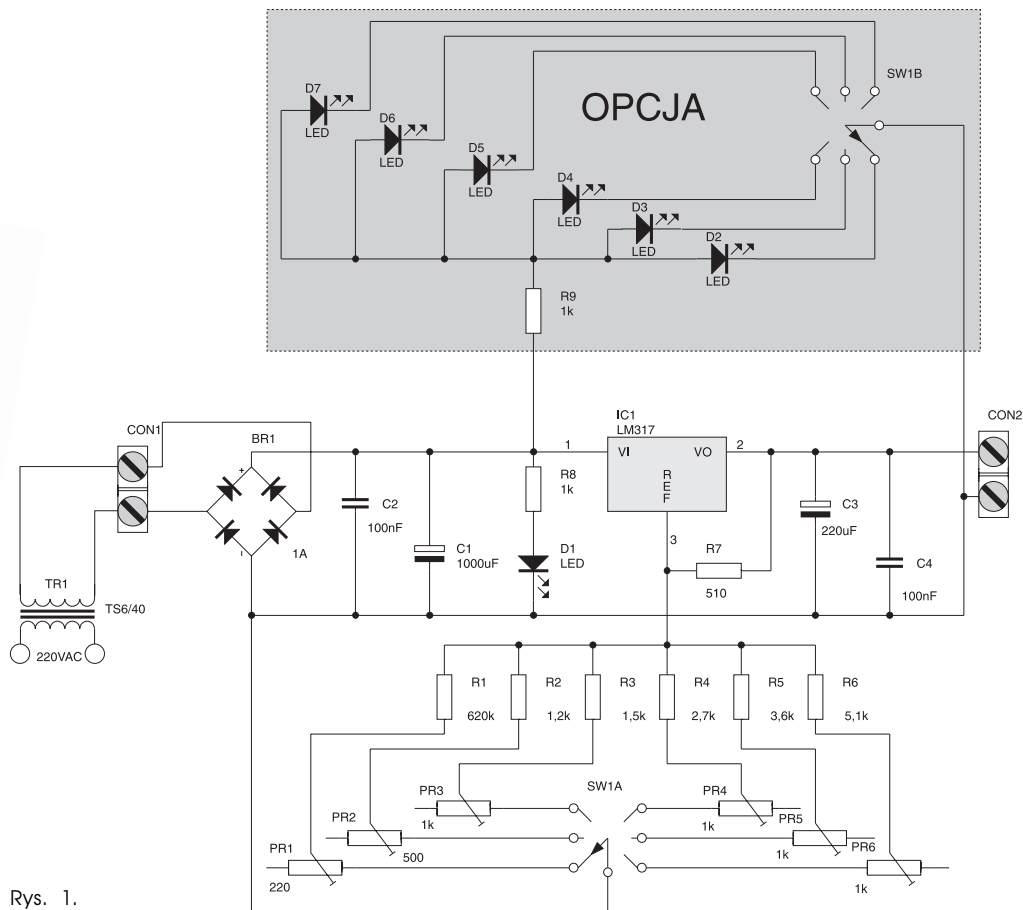
ków, tyle koncepcji budowy idealnego zasilacza laboratoryjnego”.

Większość opisanych w EP zasilaczy było konstrukcjami zaprojektowanymi „na wyrost”, zapewniającymi bardzo dużą wydajność prądową, wyposażonymi w wbudowane mierniki napięcia i inne dodatkowe „bajery”. Tymczasem, wielka moc zasilacza najczęściej nie bywa obecnie wykorzystywana. Układy elektroniczne pobierają coraz mniej prądu i najczęściej rozbudowany i kosztowny zasilacz bywa obciążany prądami rzędu kilkunastu czy kilkudziesięciu mA. Nie bez znaczenia są też spore wymiary zasilaczy laboratoryjnych, co utrudnia zastosowanie ich poza warsztatem, „w terenie”.

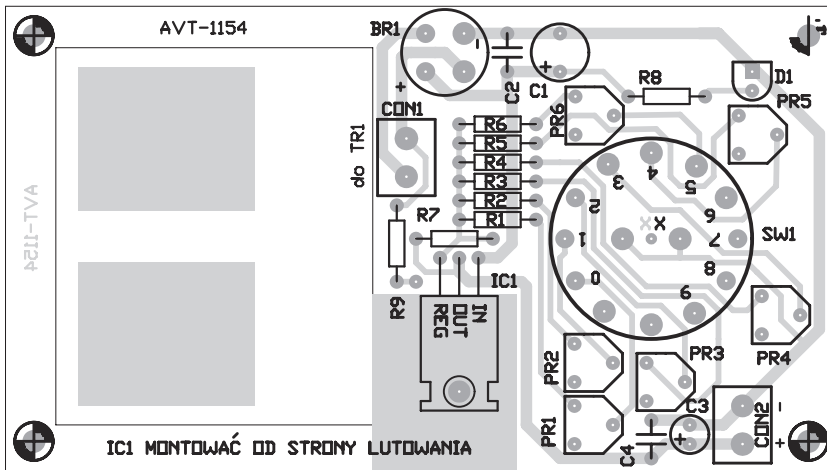
Proponujemy naszym Czytelnikom wykonanie za-

silacza o niewielkiej wydajności prądowej i napięciu regulowanym skokowo, ale za to o niewielkich wymiarach i ciężarze. Można nawet powiedzieć, że urządzenie nie zabiera w ogóle miejsca na stole warsztatowym, ponieważ jest mocowane do gniazdka sieciowego. Atutem przemawiającym za wykonaniem proponowanego układu jest z pewnością niska cena zastosowanych podzespołów i nieskomplikowany montaż.

Zasilacze „wtyczkowe” są obecnie bardzo rozpowszechnione i stosowane do zasilania wielu urządzeń, tak przenośnych jak i stacjonarnych. Są to jednak najczęściej zasilacze o niezbyt rewelacyjnych parametrach i z zasady z ustalonym na stałe napięciem wyjściowym. Nasz zasilacz będzie natomiast wyposażony w przełącznik, za pomocą którego można wybrać jedno z 6 zaprogramowanych uprzednio napięć. Zastosowanie w układzie nowoczesnego monolitycznego stabilizatora scalonego typu



Rys. 1.



Rys. 2.

LM317 pozwoliło na osiągnięcie doskonałych parametrów technicznych i całkowite zabezpieczenie zasilacza przed przeciążeniem (także przed zwarcieniem) i nadmiernym wzrostem temperatury.

Opis działania układu

Schemat elektryczny zasilacza został przedstawiony na rys. 1. Z pewnością każdy stwierdzi, że wzmianka o prostocie układu nie była bynajmniej przesadzona, tym bardziej, że cała górna, zaznaczona linią przerywaną, część schematu jest układem opcjonalnym, którego nie musimy wykonywać.

Nasz zasilacz składa się z prostownika zbudowanego z scalonego mostka prostowniczego BR1, kondensatora C1 wygładzającego wyprostowane napięcie i kondensatora C2. Do wyjścia prostownika jest dołączone wejście stabilizatora napięcia IC1. Układ umożliwia ustawienie sześciu różnych napięć wyjściowych. Wyboru napięcia dokonujemy za pomocą przełącznika obrotowego SW1A. Aby umożliwić zaprogramowanie sześciu napięć wyjściowych należało zastosować sześć odpowiednio dobranych dzielników napięcia, a ściślej mówiąc jednego rezystora dołączonego pomiędzy wyjście stabilizatora i jego wejście referencyjne i sześciu rezystorów dołączanych od strony masy do tego wejścia (REF). Z pozoru sprawa była trywialnie prosta: należało jedynie za pomocą ogólnie znanych wzorów obliczyć wartości rezystancji rezystorów i wlutować je w płytkę. Takie rozwiązanie pociągnęłoby za sobą ko-

nieczność zastosowania rezystorów precyzyjnych, drogie i nie zawsze łatwo dostępnych. Poradziliśmy sobie jednak inaczej: zamiast jednego precyzyjnego rezystora zastosowaliśmy potencjometr montażowy i zwykły rezystor o wartości rezystancji mniejszej od wymaganej o mniej więcej połowę wartości rezystancji potencjometru montażowego. Takie rozwiązanie pozwoli na precyzyjną regulację napięcia wyjściowego bez konieczności stosowania trudno dostępnych elementów.

Kondensatory C3 i C4 dodatkowo wygładzają i blokują napięcie wyjściowe. Dioda D1 służy sygnalizowaniu włączenia układu do zasilania.

Pozostała jeszcze do omówienia górna część schematu, zawierająca elementy, które możemy zastosować opcjonalnie. W układzie modelowym jako SW1 zastosowany został przełącznik obrotowy sześciopozycyjny, dwusekcyjny, w którym wykorzystana została tylko jedna sekcja. Nic zatem nie stoi na przeszkodzie, aby wykorzystać tę sekcję do włączania dodatkowych diod LED, sygnalizujących jaka wartość napięcia została wybrana przełącznikiem. Sposób montażu diod został wyraźnie pokazany na fotografii, a sam układ nie wymaga chyba komentarza.

Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 została pokazana mozaika ścieżek płytki drukowanej oraz rozmieszczenie na niej elementów. Płytkę wygląda dość dziwnie, ale wycięty wewnątrz niej otwór jest absolutnie

niezbędny do zamocowania transformatora w proponowanej obudowie. Montaż rozpoczynamy w dość nietypowy sposób używając płytki obwodu drukowanego jako matrycy. Płytkę przewizorycznie przykręcamy do kołków mocujących wewnątrz obudowy i następnie cienkim wiertłem przewiercamy płytkę i obudowę w miejscu oznaczonym na płytce „X“, zwracając uwagę na idealnie prostopadłe prowadzenie wiertła (należy użyć wiertarki na statywie). Taki zabieg pozwoli na idealnie centryczne wywiercenie otworu na oskę przełącznika, który następnie musimy tylko poszerzyć do wymaganej średnicy. Następnie płytkę odkręcamy od obudowy i przestrajając ogólnie znanych zasad montujemy kolejno elementy elektroniczne. **Uwaga: układ stabilizatora montujemy od strony lutowniczej tak, aby można go było następnie przekręcić do płytki za pomocą śrubki M3 (otwory w płytce i radiatorze stabilizatora muszą się pokrywać).**

Po zmontowaniu całego układu dołączamy do niego transformator, a na wyjście woltomierz, najlepiej cyfrowy dobrej klasy. Ustawiamy przełącznik w pierwszej pozycji i pokręcając potencjometrem montażowym PR1 ustawiamy na wyjściu napięcie 3V. Następnie przestawiamy przełącznik na kolejną pozycję i regulujemy następnym PR-kiem napięcie 5V. Powtarzamy regulację dla kolejnych napięć: 6, 9, 12 i 15V.

Jeżeli z zasilacza nie będziemy pobierać dużych prądów, to stosowanie specjalnego radiatora nie będzie

WYKAZ ELEMENTÓW

- Rezystory**
 PR1: 220Ω miniaturowy
 PR2: 500Ω (470Ω) miniaturowy
 PR3..PR6: 1kΩ miniaturowy
 R1: 620Ω
 R2: 1,2kΩ
 R3: 1,5kΩ
 R4: 2,7kΩ
 R5: 3,6kΩ
 R6: 5,1kΩ
 R7: 510Ω
 R8: 1kΩ

- Kondensatory**
 C1: 1000µF/25
 C2: 100nF
 C3: 220µF/16
 C4: 100nF

- Półprzewodniki**
 IC1: LM317
 D1: LED
 BR1: mostek prostowniczy 1A/50V

- Różne**
 CON1, CON2: ARK2
 SW1: przełącznik obrotowy sześciopozycyjny, dwusekcyjny
 Gałka do przełącznika TR1: TS6/40
 Obudowa Z-27

Uwaga: elementy R9, D2..D7 są opcjonalne i nie wchodzi w skład kitu AVT-1154B

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w ofercie AVT pod oznaczeniem AVT-1154.

konieczne (rolę radiatora pełni w ograniczonym zakresie duża płaszczyzna miedzi, do której stabilizator jest przykręcony). Jeżeli jednak stwierdzimy nadmierne nagrzewanie się IC1, to należy zastosować dodatkowe chłodzenie. W najprostszym przypadku rolę radiatora mogą pełnić dwa duże płyty miedzi, umieszczone na płytce wewnątrz otworu na transformator. Należy je wyciąć i przylutować do dużego pola lutowniczego stabilizatora. Jeżeli taki zabieg okaże się niewystarczający, to można zastosować radiator wycięty z kawałka blachy aluminiowej.

Napięcia, do jakich został przystosowany zasilacz, są w gruncie rzeczy jedynie przykładowe i użytkownicy mogą je zmienić dobierając inne wartości rezystorów R1..R6 i potencjometrów montażowych PR1 PR6.

ZR