

# Prosty zasilacz stabilizowany



## Do czego to służy?

W wielu przypadkach, hobbysta budujący jakiś układ elektroniczny nie chce tracić czasu na samodzielne opracowanie zasilacza i gotów jest zastosować jakiś gotowy zasilacz.

Przedstawiony układ jest przeznaczony do takich właśnie celów – jako moduł wchodzący w skład większego urządzenia.

Zaletą proponowanego rozwiązania jest możliwość umieszczenia na płytce drukowanej praktycznie dowolnego transformatora o mocy 2...20W.

## Jak to działa?

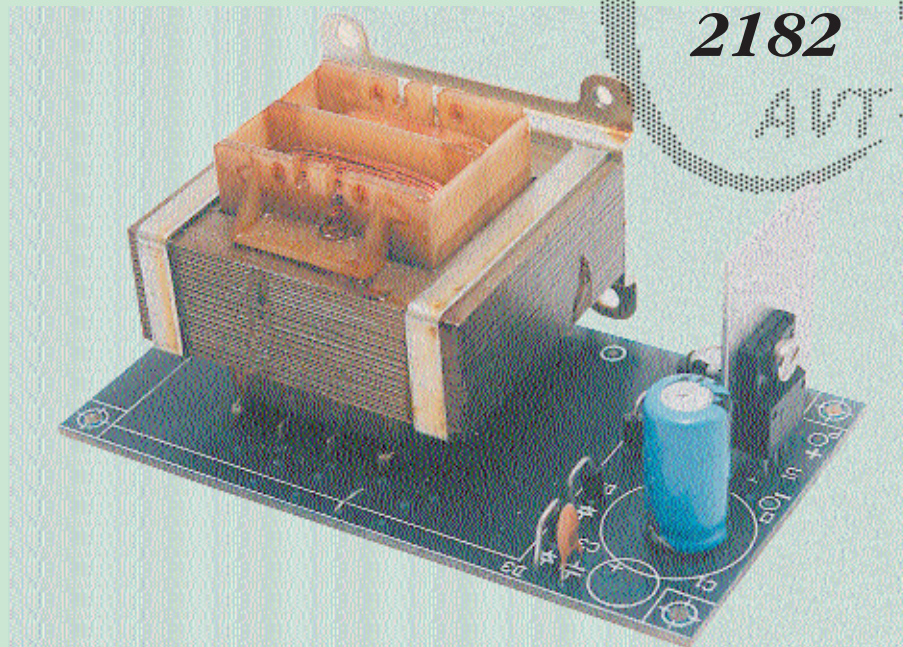
Schemat ideowy układu pokazano na rysunku 1. Jak widać, układ jest klasyczny i nie wymaga szczegółowych objaśnień. Napięcie z transformatora jest prostowane (D1...D4), filtrowane (C1, C3) i stabilizowane (U1, C2, C4).

W zależności od potrzeb należy zastosować transformator o odpowiedniej mocy i napięciu wyjściowym oraz stabilizator o potrzebnym napięciu nominalnym.

W układzie można wykorzystać dowolny stabilizator rodziny 78XX (np. 7805, 7806, 7809, 7812, 7815, 7818).

Wyczerpujące informacje o stabilizatorach były zamieszczone w EdW 9/96 i 10/96.

Początkującym należy przypomnieć, że w katalogach transformatorów podaje się wartość skuteczną zmiennego napięcia wyjściowego na uzwojeniu wtórnym, przy obciążeniu rezystancyjnym i podanym prądzie obciążenia. Przykładowo katalogowa informacja TS 4/33 9V 0,3A świadczy, że uzwojenie wtórne transformatora przy obciążeniu prądem 0,3A daje napięcie 9V. Są to wartości skuteczne napięcia i prądu zmiennego. W zasadzie napięcie szczytowe przebiegu sinusoidalnego jest 1,41 razy większe od jego wartości skutecznej. Po wyprostowaniu (przy pełnym obciążeniu) nie uzyskuje się jed-



nak na kondensatorze C1 napięcia  $1,41 \cdot 9V = 12,69V$ , bo należy uwzględnić spadek napięcia na dwóch diodach prostowniczych (około 1,5V) a także spadek napięcia na rezystancji uzwojenia przy dużym impulsowym prądzie, który płynie przez uzwojenie tylko w szczytach sinusoidy.

W efekcie przy pełnym obciążeniu napięcie na kondensatorze C1 będzie mniejsze niż obliczone 12,69V. Należy jeszcze uwzględnić tętnienia napięcia na niezbyt dużej pojemności filtrującej C1, oraz spadek napięcia wymagany do prawidłowej pracy stabilizatora (1,5...2V) i okaże się, że napięcie pracy stabilizatora nie powinno być większe niż 9V.

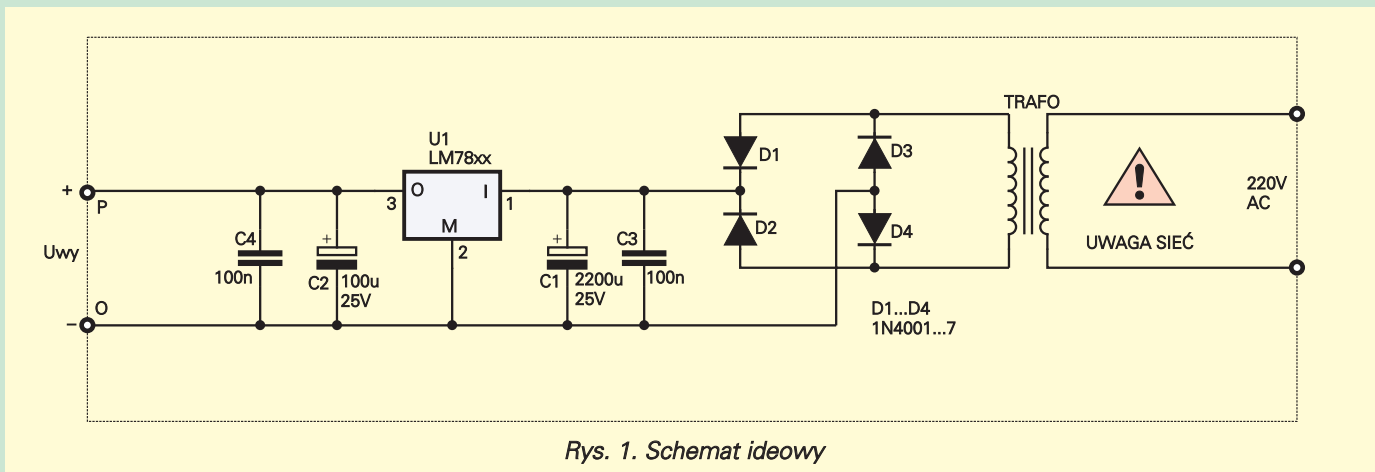
9V, czyli tyle ile wynosi skuteczna wartość napięcia zmiennego na uzwojeniu wtórnym.

Ta zależność jest często wykorzystywana do wstępnego doboru transformatora: katalogowe (zmiennego) napięcie transfor-

tora powinno być równe lub trochę większe od potrzebnego napięcia wyjściowego. W przypadku niskich napięć wyjściowych (3...6V) należy zastosować transformator o nieco większym napięciu, natomiast dla napięć wyjściowych 12V i większych wystarczy, by transformator miał katalogowe napięcie wyjściowe (zmiennego) równe potrzebnemu stabilizowanemu (stałemu) napięciu wyjściowemu.

Należy zauważyć, że analiza dotyczy napięcia katalogowego, mierzonego przy obciążeniu nominalnym. W stanie spoczynku transformatory, zwłaszcza te mniejszej mocy, mają napięcie wyjściowe zdecydowanie większe (małe 2-watowe nawet o kilkadziesiąt procent). Należy to uwzględnić przy doborze napięcia pracy kondensatora filtrującego C1.

Ponadto należy mieć świadomość, że podany w katalogu prąd obciążenia jest mierzony przy obciążeniu rezystan-



Rys. 1. Schemat ideowy

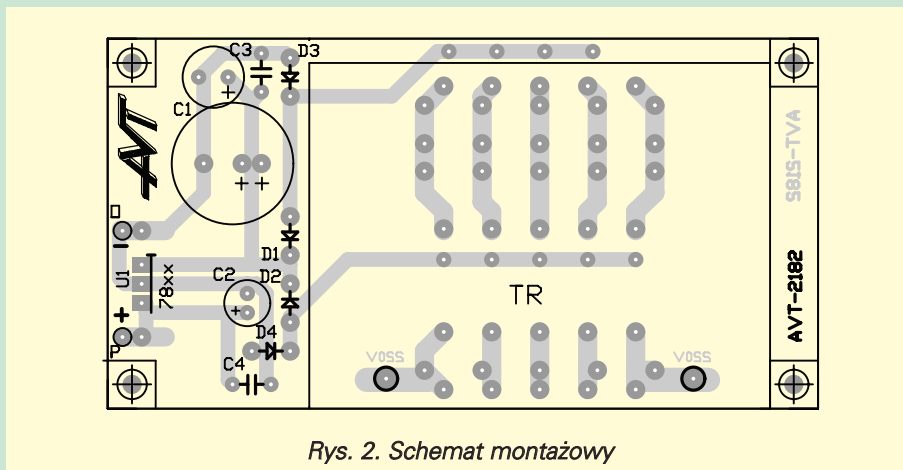
cyjnym. Ponieważ po wyprostowaniu napięcie wzrasta (prawie o 40%), a moc transformatora jest w przybliżeniu stała, a więc z zasilacza nie powinno się pobierać prądu stałego o wartości podanej w katalogu, tylko co najwyżej prąd 1,41 razy mniejszy – praktycznie do 70% wartości prądu podanego w katalogu. Wtedy moc pobierana z transformatora będzie mniej więcej równa mocy nominalnej wynikającej z przemnożenia napięcia i prądu podanych w katalogu.

## Montaż i uruchomienie

Zasilacz można zmontować na płytce pokazanej na **rysunku 2**. Jak widać układ ścieżek pozwala wykorzystać praktycznie dowolny typowy transformator z wyprowadzeniami przystosowanymi do wlutowania w płytke.

W zależności od użytego transformatora trzeba też wykonać odpowiednie zwory, by połączyć uzwojenie wtórne z prostownikiem.

Na płytce przewidziano miejsce na dwa kondensatory elektrolityczne za prostownikiem, dzięki czemu w roli C1 można zastosować dwa kondensatory, na przykład 1000µF/25V, które będą od-



Rys. 2. Schemat montażowy

**Uwaga!**  
 W urzędzeniu występują napięcia mogące stanowić śmiertelne zagrożenie dla życia! Osoby niepełnoletnie mogą wykonać i uruchomić opisany układ tylko pod opieką wykwalifikowanych osób dorosłych.

powiednie do ogromnej większości zastosowań.

Zestaw AVT-2182B nie zawiera transformatora i stabilizatora. Należy je zamówić oddzielnie lub zdobyć we własnym zakresie. Montaż układu jest klasyczny, nikomu nie powinien sprawić trudności. Zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomienia i od razu powinien pracować poprawnie.

Piotr Górecki  
Zbigniew Orłowski

## Wykaz elementów

### Kondensatory

- C1: 2200µF/25V lub 2 x 1000µF/25V
- C2: 100µF/25V
- C3, C4: 100nF ceramiczny

### Półprzewodniki

- D1-D4: 1N4001...7
- płytką drukowaną wg rysunku 2

### Uwaga!

Transformator sieciowy i stabilizator nie wchodzi w skład zestawu: należy je zamówić oddzielnie według potrzeb.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2182.

## Generator kwadraturowy

Jeśli ktoś chciałby wykorzystać układ w roli prostego generatora przebiegu sinusoidalnego zasilanego z baterii 9V, może dodać obwód wyjściowy pokazany na **rysunku 4**.

Po zmontowaniu, układ generatora należy wyregulować. W zasadzie określenie regulacja jest zbyt poważne – należy ustawić odpowiednio potencjometr PR1. Przy skróceniu potencjometru na minimum rezystan-

cji układ może nie pracować, a może będzie pracował w każdej pozycji potencjometru PR1 (zależy to od nieuniknionego rozrzutu parametrów użytych elementów). Potencjometr należy ustawić na możliwie małą wartość, przy której układ pracuje stabilnie.

Czym większa rezystancja czynna potencjometru PR1, tym układ pewniej się wzbudza, stabilniej pracuje, ale przebieg wyjściowy ma większe zniekształcenia i nieco większą amplitudę. Mniejsza rezystancja czynna PR1 to mniejsze zniekształcenia, ale też większe ryzyko, że przy zmianach temperatury czy napięcia zasilania, układ przestanie generować.

Dobłą wskazówką przy ustawianiu wartości PR1 jest czas wzbudzenia się drgań po włączeniu zasilania. Jeśli pra-

widłowe drgania pojawiają się dopiero po kilku sekundach, to znaczy że potencjometr PR1 ma za małą wartość.

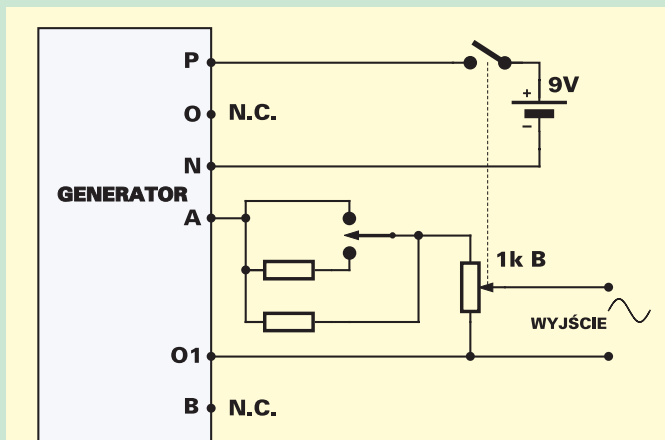
Próby przeprowadzone w układach modelowymi wykazały, iż bez trudu można osiągnąć zawartość harmonicznych poniżej 1%. W układach modelowych dobrą i stabilną pracę uzyskano przy niewielkiej rezystancji czynnej potencjometru PR1 i zawartości zniekształceń 0,15...0,2%.

Należy też wiedzieć, że czym większa rezystancja R1, tym mniejsze zniekształcenia.

Osoby, które nie mają miernika pojemności i cyfrowego omomierza, a tym samym nie potrafią dobrać precyzyjnie wartości kondensatorów i rezystorów, mogą zbudować opisany generator przy użyciu typowych elementów o tolerancji 5...20% i układ również powinien pracować. Co najwyżej zwiększy się trochę zawartość zniekształceń, a poziomy na wyjściach A i B mogą nie być jednakowe.

Piotr Górecki  
Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2181.



Rys. 4. Dołączenie obwodów wyjściowych