

Sztuczne obciążenie wysokonapięciowe

**AVT
1797**

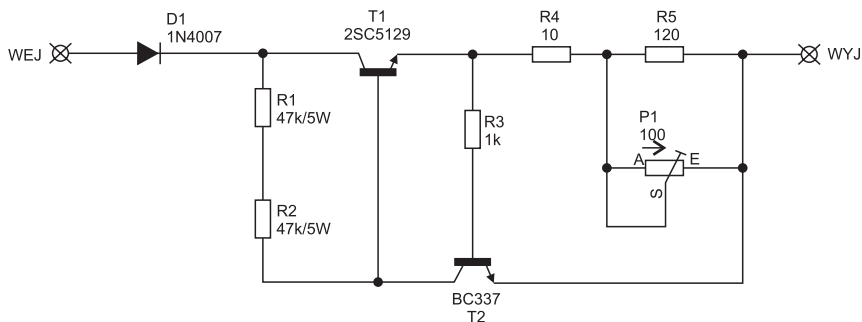
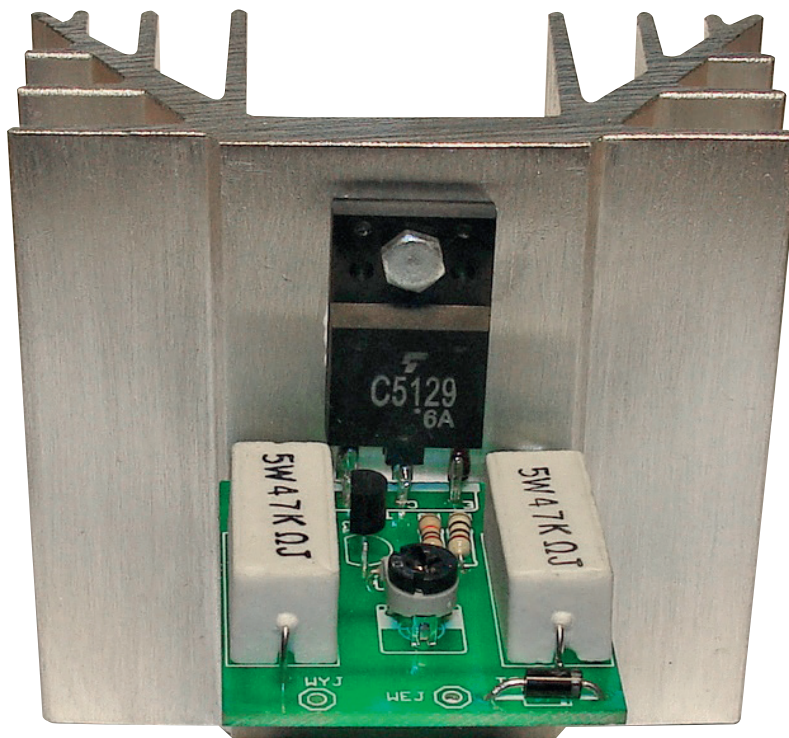
Pomimo zastąpienia lamp elektronowych przez półprzewodniki, we współczesnej pracowni elektronika nadal zdarzają się sytuacje, w których zachodzi potrzeba przetestowania źródła o wysokim – rzędu kilkuset woltów – napięciu wyjściowym. Prezentowany układ jest w stanie imitować odbiornik o prądzie pobieranym praktycznie niezależnym od napięcia, za to płynnie regulowanym.

Schemat przedstawiony jest na **rysunku 1**. Tranzystorem wykonawczym, na którym wytraca się większość wydzielanej w urządzeniu mocy, jest T1. Połączone szeregowo rezystory R1 i R2 polaryzują jego bazę tak, by był on stale w stanie przewodzenia. Rola zaś T2 sprowadza się do odpowiedniego „zatkania” T2. Ten proces samoregulacji zachodzi płynnie w czasie rzeczywistym, dlatego ten prosty układ odznacza się znaczną szybkością reagowania na zmiany napięcia na zaciskach.

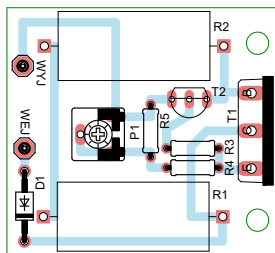
Pomiar prądu płynącego przez układ zachodzi poprzez detekcję spadku napięcia na rezystorach R4 i R5 oraz potencjometrze P1. Im większa jest wypadkowa rezystancja tej części obwodu, tym mniejszy prąd ma prawo przez nią płynąć. Dzieje się tak, ponieważ T2 zaczyna przewodzić, kiedy napięcie między jego emiterym a bazą przekracza wartość

ok. 0,65 V – z kolei, im większy prąd płynie między jego emiterym a kolektorem, tym bardziej zatłoczony jest tranzystor T1 i mniejszy prąd może przezeń płynąć. Za ustalenie prądu maksymalnego odpowiada rezystor R4.

Dioda D1 zabezpiecza układ przez zniszczeniem w razie omyłkowej zamiany biegunowości. Rezystor R3 ogranicza prąd płynący przez bazę T2. Szeregowe połączenie R1 i R2 zwiększa wytrzymałość napięciową i rozkłada tracącą moc pomiędzy dwa ele-



Rysunek 1. Schemat sztucznego obciążenia



Rysunek 2. Schemat montażowy sztucznego obciążenia

menty. Wspomnieć należy, że wydzielać się jej może całkiem sporo: przy różnicy potencjałów między wejściem a wyjściem rzędu 500 V i prądem polaryzującym bazę T1 na poziomie 8 mA, skutkuje to traceniem na nich łącznie 4 W mocy.

Maksymalne napięcie, jakie można przyłożyć między zaciski WEJ i WYJ, ograniczone jest przez parametr V_{CEO} tranzystora T1, który dla 2SC5129 wynosi 600 V. Niezgorzej

W ofercie AVT*

AVT-1797 A

AVT-1797 B

Wykaz elementów:

R1, R2: 47 kΩ/5 W

R3: 1 kΩ

R4: 10 Ω

R5: 120 Ω

P1: 100 Ω montażowy, leżący

D1: 1N4007

T1: 2SC5129

T2: BC337

Radiator np. A4240, L=7 cm

Dodatkowe materiały na FTP:

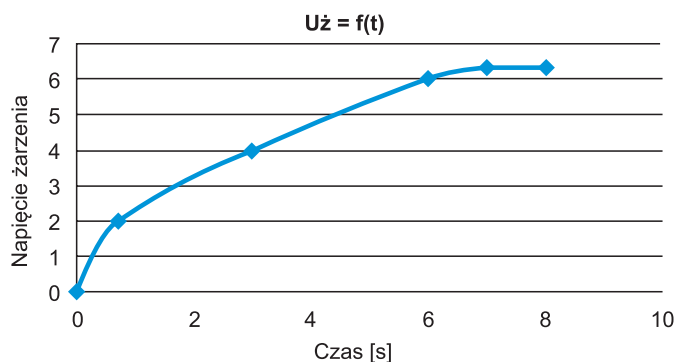
<http://ep.com.pl>, user: 17630, pass: 5fare742

* wzory płytek PCB

* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf.
AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wmontowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf.
AVT xxxx CD oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu).
Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

powinien na jego miejscu sprawdzić się tranzystor BU508.

Układ zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 36 mm×40 mm, której schemat montażowy pokazano na **rysunku 2**. Po zmontowaniu, urządzenie nie wymaga żadnych czynności uruchomieniowych i jest natychmiast gotowe do działania. Tranzystor T1 należy przykryć do radiatora. Ponieważ jego obudowa jest izolowana, nie jest konieczne stosowanie dielektrycznych podkładek. Zaleca się przymocowanie również samej płytki, by ewentualne szarpnięcie nie spowodowało oderwania nóżek tranzystora. W układzie



Rysunek 3. Zależność $I = f(U)$

modelowym osiągnięto to za pomocą niewielkich kątowników wygiętych z cienkiej blachy. Sam radiator nosi oznaczenie A4240 i ma długość 7 cm. Podczas prób nie udało się rozgrzać go na tyle, by powodował ryzyko poparzenia – można uznać, że wystarczająco dobrze odprowadza ciepło. Do otworów służących dołączeniu zasilacza warto dolutować przewody w giętkiej izolacji silikonowej, zakończone krokodylkami. Płytkę można osłonić np. obudową z tworzywa sztucznego, by zapobiec dotknięciu przez użytkownika wyprowadzeń elementów znajdujących się na wysokim potencjale.

Z wartościami elementów jak na schemacie, możliwy do ustawienia prąd zawiera się w przedziale ok. 10...50 mA. Charakterystyki prądowo-napięciowe układu dla skrajnych położenia potencjometru P1 widoczne są na **rysunku 3**. Ich nierównomierność wynika w dużej mierze z prądu płynącego przez połączone szeregowo rezystory R1 i R2, który jest zależny od przyłożonego do zacisków napięcia. Od 200 V wzwyż można przyjąć, z popełnieniem niewielkiego błędu, że wykres staje się poziomą linią prostą. Wokół potencjometru P1, na płytce, pozostawiona jest wolna przestrzeń, by można było zaznaczyć i opisać najczęściej używane położenia ślizgacza.

Michał Kurzela, EP

