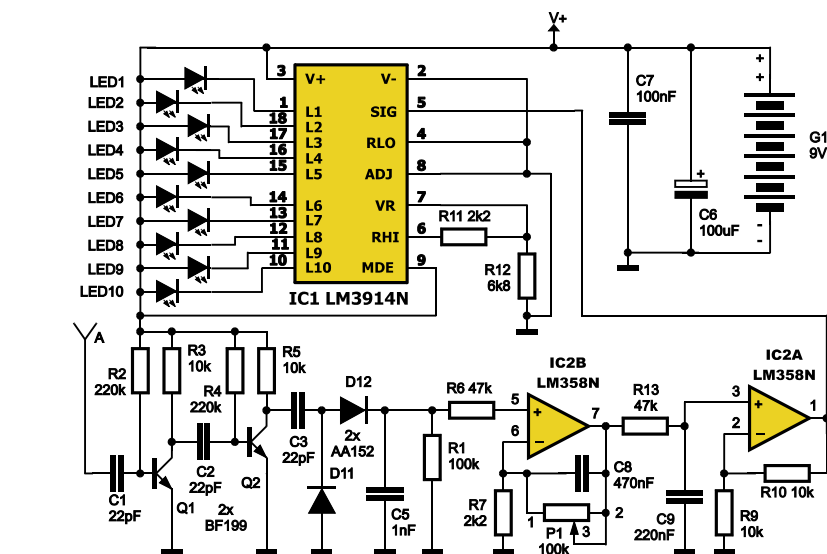


W rubryce „Analog Center” prezentujemy skrótowe opisy urządzeń charakteryzujących się interesującymi, często wręcz odkrywczymi, rozwiązaniami układowymi. Przypominamy także cieszące się największym powodzeniem, proste opracowania pochodzące z redakcyjnego laboratorium.

Do nadsyłania opisów niebanalnych rozwiązań (także wyszukanych w Internecie) zachęcamy także Czytelników. Za opracowania oryginalne wypłacamy honorarium w wysokości 300 zł brutto, za opublikowane w EP informacje o interesujących projektach z Internetu honorarium wynosi 150 zł brutto. Opisy, propozycje i sugestie prosimy przysyłać na adres: analog@ep.com.pl.

Wykrywacz pluskiew

Urządzenie służy do wykrywania i mierzenia w przybliżeniu natężenia pola elektromagnetycznego, a więc do wykrywania przeróżnych nadajników radiowych. Może się przydać także do sprawdzenia generatorów w.cz. lub wykrywania napięcia w przewodach sieciowych. Schemat wykrywacza przedstawiony jest na rys. 1. Układ możemy podzielić na cztery bloki: wejściowy wzmacniacz wysokiej częstotliwości, prostownik, wzmacniacz napięciowy oraz woltomierz. Wzmacniacz w.cz. oparty jest na dwóch tranzystorach BF199, które wzmacniają sygnał zaindukowany w antenie. Wzmocnione napięcie w.cz. kierowane jest do prostownika zbudowanego na dwóch diodach germanowych D11 i D12. Napięcie z kondensatora C5 jest wzmacniane w dwustopniowym wzmacniaczu napięciowym zbudowanym na dwóch wzmacniaczach operacyjnych w konfiguracji nieodwracającej, zawartych w popularnej kostce LM358. Wzmocnienie wzmacniacza IC2B wyznacza stosunek rezystancji P1 do R7. Kondensator C8 słu-



Rys. 1.

ży do wyeliminowania wszelkich zakłóceń o wyższych częstotliwościach. Następnie sygnał kierowany jest poprzez prosty filtr RC do kolejnego stopnia wzmocnienia IC2A, którego wzmocnienie wynosi 2 V/V. Odpowiednio wzmocniony sygnał z końcówki 1 układu IC2 kierowany jest do układu woltomierza zre-

Dodatkowe informacje:

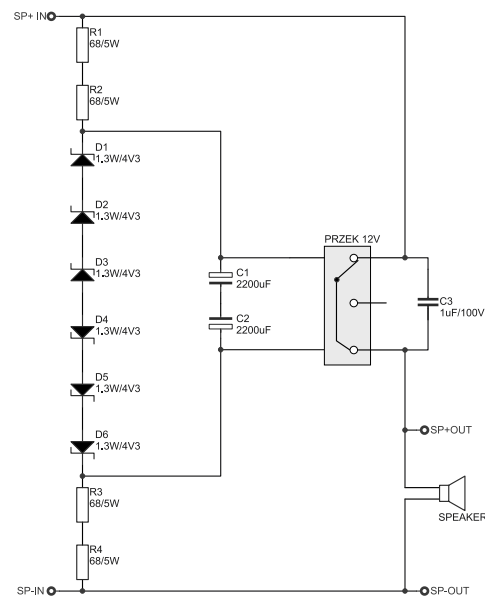
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW5/06 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT2788.

alizowanego na popularnym układzie LM3914, który steruje dziesięcioma diodami LED. Cały układ jest zasilany z baterii 9 V.

Zabezpieczenie głośników

Uszkodzenie wzmacniacza mocy może skończyć się nieodwracalnym zniszczeniem głośników. Bezpośrednią przyczyną jest podanie na głośniki niskotonowe i ewentualnie średniotonowy dużego napięcia stałego. Aby zabezpieczyć głośniki przed możliwością takiej awarii, należy zastosować układ odłączający je w przypadku pojawienia się napięcia stałego. Schemat układu zabezpieczającego jest bardzo prosty i nie wymaga zewnętrznego zasilania. W czasie normalnej pracy na wyjściu wzmacniacza i głośnikach napięcie stałe nie występuje i przekaźnik RY1 pozostaje w spoczynku. Przebiegi zmienne są zwierane przez C1, C2, tworzą-

ce kondensator niebiegunowy. Na przekaźniku występuje małe napięcie zmienne. Co prawda wzmacniacz jest dodatkowo obciążony rezystancją szeregowo połączonych R1...R4, ale nie ma to znaczenia, bo rezystancja ta wynosi w sumie ponad 250 Ω i jest duża w porównaniu z opornością zestawu głośnikowego (4 lub 8 Ω). Pojawienie się napięcia stałego o wartości przekraczającej 15 V powoduje zadziałanie przekaźnika (sam 12-woltowy przekaźnik działa już przy ok. 7,5 V). Głośnik jest wtedy dołączony przez kondensator C3, co umożliwia sprawdzenie, czy oprócz napięcia stałego występują jakieś przebiegi zmienne, np. **cd na str. 40**



Rys. 1.

cd ze str. 39
brum. Dzięki zastosowaniu rezystorów R1...R4 o dużej mocy, układ może pracować przy

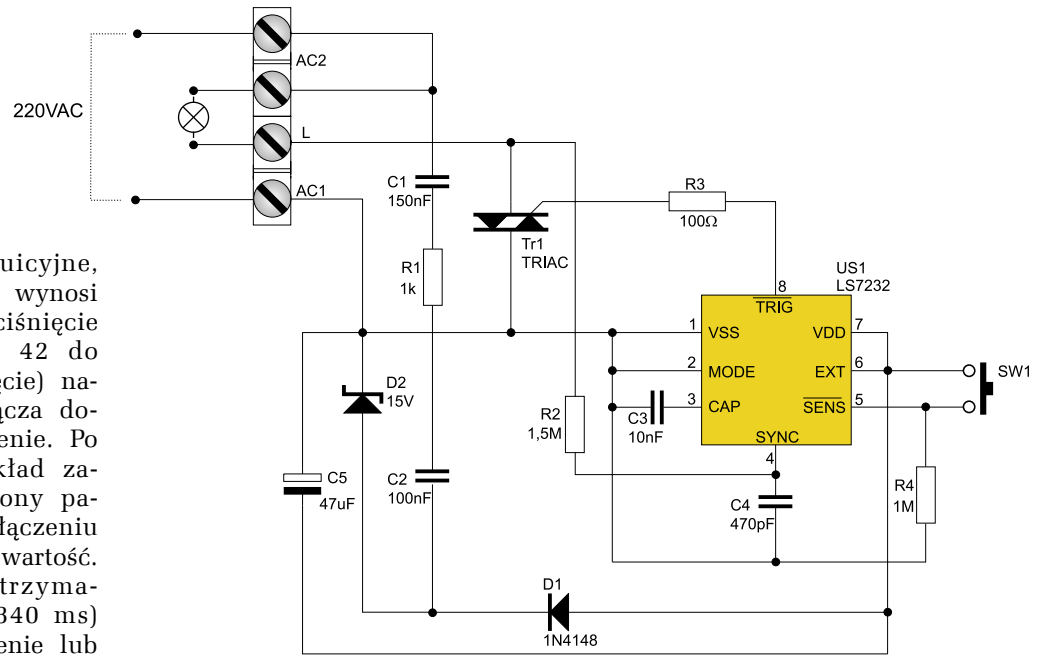
napięciach do 90 V, co jest absolutnie wystarczające dla wszystkich domowych wzmacniaczy mocy,

tym bardziej, że nominalny prąd obciążenia styków przekaźnika wynosi 10 A.

Jednoprzyciskowy regulator mocy odbiorników 230 VAC

Schemat regulatora przedstawiono na rys. 1. Jest to standardowa aplikacja układu LS7232. Sterownie pracą układu odbywa się przy pomocy przycisku SW1 i jest niezwykle intuicyjne, przy czym zakres regulacji wynosi 41...158. Każdorazowe naciśnięcie przycisku przez czas od 42 do 333 ms (krótkie przyciśnięcie) naprzemiennie włącza i wyłącza dołączone do układu obciążenie. Po wyłączeniu odbiornika układ zapamiętuje ostatnio ustawiony parametr i po ponownym włączeniu przywraca jego pierwotną wartość. Natomiast dłuższe przytrzymanie przycisku (powyżej 340 ms) umożliwia płynne zwiększenie lub zmniejszenie mocy dostarczanej do obciążenia.

Elementem wykonawczym regulatora jest triak TR1. Od typu zależy będzie maksymalna moc dołączonego obciążenia. Triak BT136/



Rys. 1.

600 daje możliwość sterowania obciążeniem do ok. 1,2 kW.

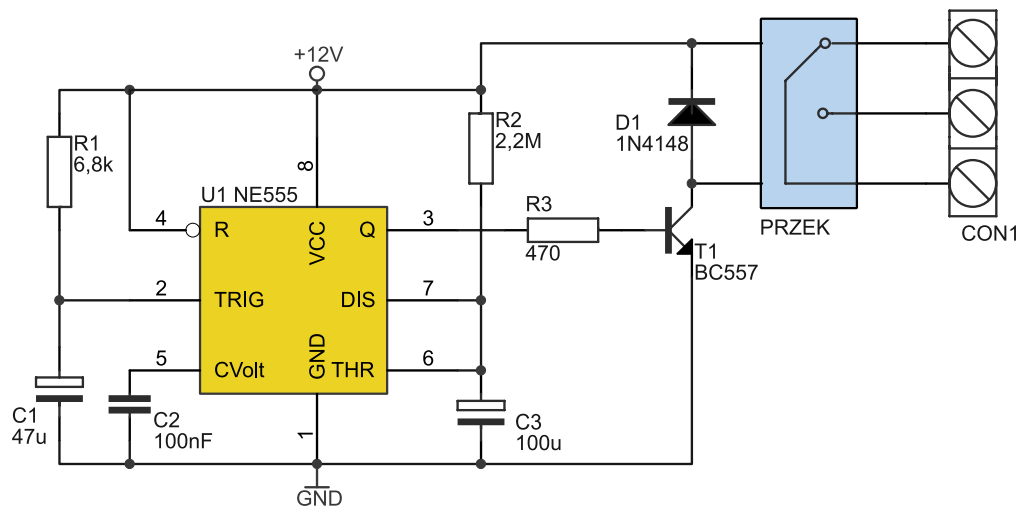
Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP3/05 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT1410.

Automatyczny wyłącznik

Proponowany układ jest włączony pomiędzy standardowym wyłącznikiem, a dedykowanym mu obciążeniem. Podstawowym jego elementem jest układ czasowy 555, działający jako przerzutnik monostabilny włączający przekaźnik na około cztery minuty. Czas ten można modyfikować zmieniając rezystor R2 i kondensator C3. Obwód R1-C1 zapewnia wyzwolenie przerzutnika od razu z chwilą włączenia napięcia. Jego impuls wyjściowy, za pośrednictwem T1, wystero-
wuje przekaźnik, który powinien działać pod napięciem 12 V i nie pobierać większego prądu niż 200 mA. Po powrocie przerzutnika

Rys. 1.



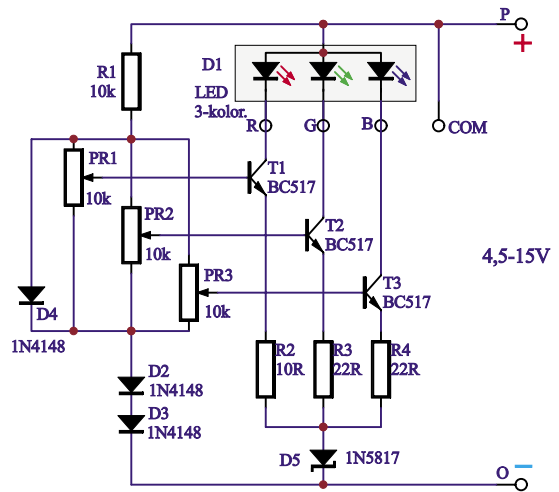
do stanu stabilnego prąd spada do 6 mA. Wyłącznik może być wykorzystany do automatycznego wyłączenia oświetlenia wnętrza samochodu lub bagażnika w przypadku pozostawienia niedomkniętych drzwi.

czania oświetlenia wnętrza samochodu lub bagażnika w przypadku pozostawienia niedomkniętych drzwi.

Dioda LED dowolnego koloru

Kit zawiera nowoczesną trzykolorową diodę LED RGB o dużej jasności. Trzy potencjometry niezależnie regulują jasność świecenia trzech struktur i pozwalają uzyskać dowolną jasność i barwę emitowanego światła. Sterownik jest w istocie zestawem trzech źródeł prądowych z trzema tranzystorami Darlingtona małej mocy (BC517). Potencjometry ustalają napięcie na bazach tranzystorów, a tym samym na emiterach. Prąd płynący przez poszczególne tranzystory zależy od napięcia na rezystorach R2, R3, R4. Jeżeli napięcie na bazach jest niezmiennie, prąd struktur LED nie zależy od napięcia zasilania, co jest istotną zaletą. W rzeczywistości napięcie na bazach tranzystorów w pewnym niewielkim stopniu zależy od na-

piecia zasilania, ponieważ stabilizatorami są zwykle krzemowe diody i wykorzystane jest ich napięcie przewodzenia. Diody D2, D3 kompensują w dużym stopniu zmiany napięć baza-emiter tranzystorów Darlingtona. Na potencjometrach występuje napięcie, na jakie pozwala dioda D4, czyli około 0,6...0,65 V, natomiast z uwagi na zmiany napięcia baza-emiter darlingtonów, napięcie na rezystorach R2, R3, R4 można zmieniać w nieco mniejszym zakresie, około 0...0,45 V. Oznacza to, że maksymalny prąd struktur zielonej i niebieskiej to około 20 mA, a czerwonej 40...45 mA (wymagane z uwagi na niższą sprawność). Dodatkowa dioda D5 okazuje się po-



Rys. 1.

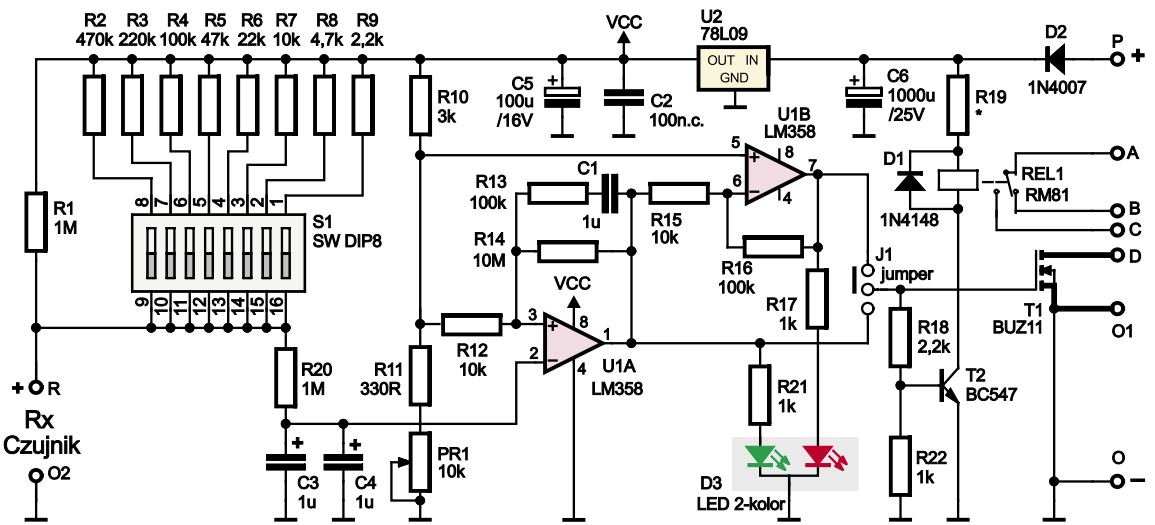
trzebna, bo zmniejsza jasność świecenia struktur, gdy potencjometry są skrecone na minimum jasności. W takim prostym układzie nie jest niezbędny żaden kondensator odprężający w obwodzie zasilania.

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW8/06 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT750.

Uniwersalny regulator, termostat, czujnik oświetlenia

Uniwersalny regulator dwustanowy. Zawarty w zestawie termistor i fototranzystor pozwalają zrealizować termostat i wyłącznik zmierzchowy. Sieć rezystorów dołączanych przełącznikami DIP-switch pozwala błyskawicznie dostosować regulator do współpracy z dowolnym rodzajem czujnika. Regulator został wyposażony w dwa elementy wykonawcze: MOSFET mocy (>10 A) oraz opcjonalny przekaźnik 8...16 A. Właściwy regulator to wzmacniacz operacyjny U1A, który porównuje napięcie z czujnika, podawane przez obwód filtrujący zakłócenia (R20, C3, C4),



Rys. 1.

z napięciem odniesienia, regulowanym za pomocą potencjometru PR1. Potencjometr PR1 ustawia próg zadziałania, a zmiany napięcia z czujnika powodują zmianę stanu wyjścia wzmacniacza U1A. Dla zagwarantowania stabilnej pracy i uniknięcia zakłóceń układ U1A

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW3/06 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT745.

pracujący jako komparator został objęty pętlą dodatniego sprzężenia zwrotnego. Tworzą go re- **cd na str. 42**

cd ze str. 41

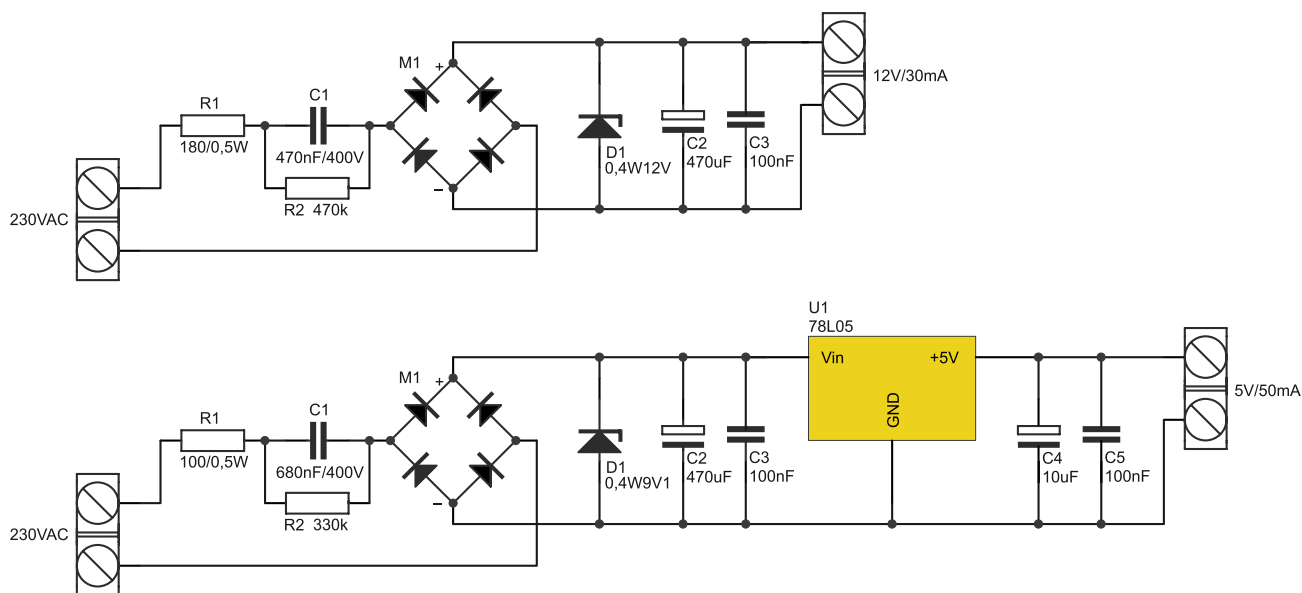
zystory R12, R14, a podczas przełączania obwód R13C1 chwilowo pogłębia to dodatnie sprężenie. W rezultacie na wyjściu wzmacniacza U1A nie występują napięcia pośrednie, a jedynie albo „czysty stan wysoki”, albo „czysty stan niski”. Obwód R13C1 uniemożliwia także zbyt częste zmiany stanu wyjścia, co bardzo korzystnie wpływa na trwałość ewentualnego przekaźnika. Drugi wzmacniacz operacyjny U1B pełni jedynie funkcję inwertera – daje na swym wyjściu „stan logiczny” odwrotny niż U1A. Dzięki temu użytkownik może za pomocą zworki, łączącej dwa kołki złącza J1 wybrać sposób reakcji elementu wykonawczego. W wersji podstawowej elementem wykonaw-

czym jest tranzystor mocy MOSFET T1. Opcjonalnie można zamontować obwód z przekaźnikiem. Aktualny stan elementu wykonawczego sygnalizuje dwukolorowa dioda LED. Stabilizowane napięcie zasilania pozwala w tym prostym układzie wykorzystać czujniki „napięciowe” i „prądowe”. Czujnikami „napięciowymi” są na przykład mierzące temperaturę dwie zwykłe diody połączone w szereg, albo scalony termometr LM335. Przykładem czujnika „prądowego” jest fototranzystor lub fotodiody.

Regulator może pracować z najrozmaitszymi czujnikami, ale warunkiem koniecznym jest występowanie na czujniku (punkty R, 02) napięcia większego od 0,9 V i mniejszego

niż 7 V. Z tego względu czujnikiem temperatury nie może być pojedyncza dioda, tylko dwie lub trzy połączone szeregowo. Podobnie układ czujnika temperatury LM35 będzie poprawnie współpracował z regulatorem tylko przy temperaturach powyżej 90°C. Proponowane wartości elementów R12, R13 ustawiają niewielką histerezę, rzędu 9 mV. Daje to niewielką różnicę między progami załączania i wyłączania, odpowiednią przy zastosowaniu w roli czujnika termistora i fototranzystora. W innych zastosowaniach można ją według potrzeb zmniejszyć przez zmniejszenie R12 lub zwiększyć (1 kΩ...100 kΩ). Progi można również regulować przez zmianę wartości R14 w zakresie 100 kΩ...22 MΩ.

Zasilacz beztransformatorowy



Rys. 1.

Zasilacz beztransformatorowy składa się z czterech zasadniczych członów: reduktora napięcia, prostownika z ogranicznikiem napięcia, filtra ewentualnie stabilizatora napięcia.

Na rys. 1 pokazano schemat zasilacza 12 V/30 mA oraz schemat zasilacza 5 V/50 mA.

Funkcję reduktora napięcia spełnia kondensator. Kondensator dla częstotliwości 50 Hz jest elementem praktycznie bezstratnym, nie nagrzewa się w czasie pracy. Co prawda wprowadza przesunięcie fazy 90° między prądem a napięciem, ale w zasilaczu jest to bez znaczenia. Układ zasilacza zawiera

oprócz kondensatora dwa rezystory. Rezystor R1 ogranicza prąd w momencie dołączenia zasilacza do sieci elektrycznej oraz spełnia funkcję bezpiecznika, przepala się wówczas, gdy nastąpi zwarcie w kondensatorze C1. Rezystancja i moc tego rezystora powinny być tak dobrane, aby w normalnych warunkach moc tracona w rezystorze R1 wynosiła około 50% jego mocy znamionowej. Rezystor R2 służy tylko do rozładowania kondensatora C1 po odłączeniu zasilacza od sieci. Brak rezystora R2 może spowodować lekkie porażenie prądem osoby, która po wyjęciu wtyczki sieciowej dotknie ręką do

kołków wtyczki. Mostek prostowniczy został dołączony do ogranicznika napięcia w postaci diody Zenera, a w przypadku zasilacza 5 V dodatkowo stabilizatora napięcia. Brak ogranicznika powoduje, przy braku poboru prądu z zasilacza, niekontrolowany wzrost napięcia na wyjściu i uszkodzenie jakiegoś podzespołu. Podczas użytkowania zasilacza należy bezwzględnie pamiętać o odizolowaniu pracujących zasilaczy beztransformatorowych i dołączonych do nich układów elektronicznych od przebywających w pobliżu osób, aby uniknąć porażenia prądem o napięciu 230 V.