



Ogranicznik napięciowy do zasilacza - ostrzegacz

kit
2435
AVT



Do czego to służy?

Wyobraźmy sobie następującą sytuację: zmęczony elektronik późno w nocy wciąż ślęczy nad jakimś układem, bo coś w nim nie działa. Nagle potrzebne jest inne napięcie z zasilacza. Zmęczony i całkowicie zaferowany swoim układem konstruktor nadmiernie zwiększa napięcie, co doprowadza do nieodwracalnego uszkodzenia elementów układu. Opisane zdarzenie skłoniło mnie do opracowania niniejszego urządzenia, które tych bardziej roztargnionych może nieraz uchronić przed przykrymi sytuacjami w elektronice. W pierwszej chwili pomysł może wydawać się dziwny, a układ - zupełnie niepotrzebny, jednak zapewniam, że nie jest to sztuka dla sztuki - taki prosty układ niewątpliwie zapobiegnie uszkodzeniom cennych elementów.

A wszystko dlatego, że zwykle do zasilania prototypów wykorzystuje się zasilacze o regulowanym napięciu wyjściowym. Niby to bardzo dobrze, ale...

W praktyce amatorskiej rzadko używa się napięć powyżej 15...20V. W technice cyfrowej królują CMOS-y i mikrokontrolery zasilane niskim napięciem, w analogówce niskonapięciowe wzmacniacze operacyjne. Aby uniknąć opisanych uszkodzeń, należałoby zastosować w zasilaczu transformator dający po wyprostowaniu 12...20V i mieć problem z głową. Nie jest to rozwiązanie idealne, bo czasem potrzebne jest większe napięcie. Dlatego większość zasilaczy budowanych przez elektroników to układy wyposażone w transformatory 24V i stabilizatory takie jak LM350 czy LM317. Są to

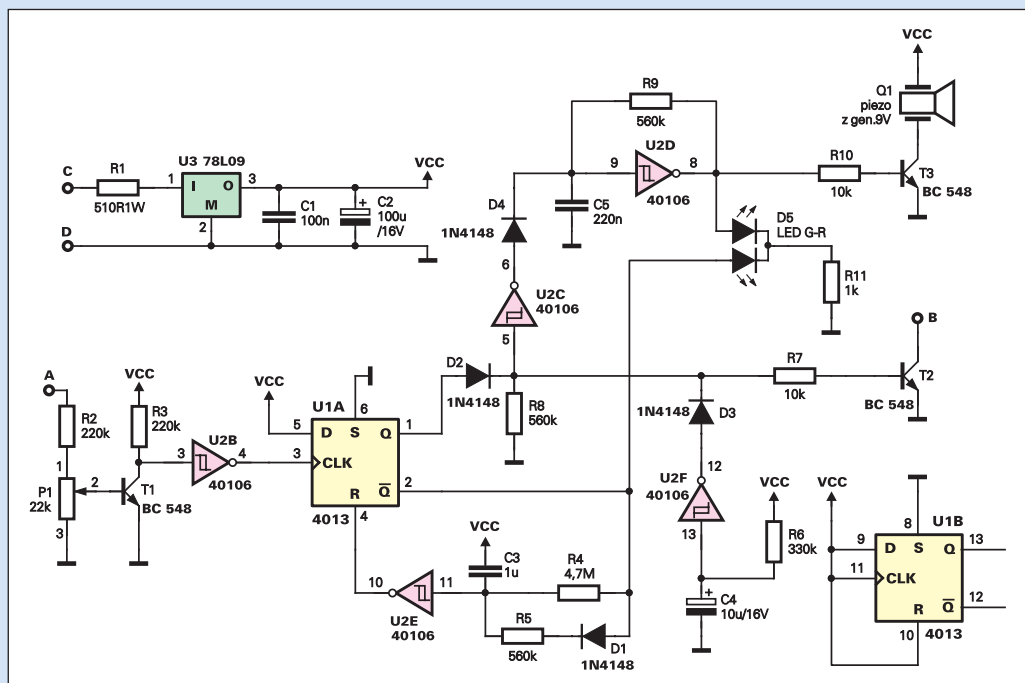
najpopularniejsze układy stabilizatorów napięcia regulowanego. Do takich właśnie zasilaczy przeznaczony jest opisany układ. Spełnia on bardzo pożyteczną funkcję: gdy podczas regulacji napięcie wzrośnie powyżej wyznaczonej wartości - urządzenie to zmniejsza natychmiast napięcie do minimum (1,2V) na kilka sekund, jednocześnie włącza się brzęczyk piezo i miga dioda LED. W tym czasie mamy czas na reakcję: jeśli wzrost napięcia był efektem naszej pomyłki - możemy spokojnie zmniejszyć. Jeśli celowo podnieśliśmy napięcie - po prostu odczekujemy te kilka sekund i po ich upływie praca z takim wyższym napięciem jest możliwa. Choć urządzenie ingeruje w układ zasilacza (instalacja polega na podłączeniu 4 przewodów),

to w żaden sposób nie wpływa na jego parametry stabilizacji.

Jak to działa?

Schemat układu znajduje się na rysunku 1. Napięcie z wyjścia zasilacza podawane jest pomiędzy masę i punkt A. Gdy wzrośnie ono powyżej granicy ustawionej potencjometrem P1 tranzystor T1 otwiera się i na wejście zegarowe przerzutnika D U1A podawane jest rosnące zbczoce sygnału. Powoduje to wpisanie na wyjście Q (n.1) stanu wysokiego (wejście D na stałe dołączone jest do plusa). To z kolei wywołuje następujące zjawiska:

Rys. 1 Schemat ideowy



1. Otwarcie T2. Jego kolektor (punkt B) dołączony jest do końcówki Adjust stabilizatora w zasilaczu. W konsekwencji napięcie na jego wyjściu spada do ok. 1,25V. Na n.3 U1A powraca stan niski.

2. Uruchomienie generatora zbudowanego na bramce U2D. Częstotliwość jego pracy wynosi ok. 5Hz. Z tą częstotliwością miga na czerwono dwukolorowa dioda LED D5 i pracuje piezo z generatorem Q1. Informuje to nas o wzroście napięcia, który może być niebezpieczny.

3. Stan niski z wyjścia Q (n.2) U1A wyłącza zieloną sekcję D5 i uruchamia układ czasowy R4C3. Stała czasowa wynosi ok. 4s. W tym czasie możemy podjąć decyzję, czy na pewno chcemy dalej zwiększać napięcie, czy też pomyliliśmy się i trzeba to napięcie zmniejszyć.

Gdy napięcie na wejściu inwertera U2E spadnie poniżej dolnego progu przełączania, przerzutnik U1A jest resetowany. Na jego wyjściu Q pojawia się stan niski, co wyłącza alarm i zatyka się tranzystor T2. Umożliwia to ponowną pracę zasilacza, z którym współpracuje opisywany układ. Jeżeli w czasie trwania alarmu nie zredukowaliśmy napięcia, to wraz ze zresetowaniem U1A powraca ono na wejście układu (punkt A). Powoduje to ponowne podanie dodatniego zbocza sygnału na wejście zegarowe przerzutnika U1A, to jednak nie zmienia jego stanu, bo na wejściu R stale panuje stan wysoki za sprawą rezystora R5 (przez dalsze ok. 0,5s po resecie). Po upływie tego czasu U1A jest znów gotowy do pracy. D5 świeci na zielono informując, że zasilacz pracuje w normalnym trybie. Obwód R6C4 sprawia, że po włączeniu zasilacza do sieci alarm uruchamia się na ok. 3 - 4 s, niezależnie od ustawionego napięcia. Daje to dodatkowy czas na sprawdzenie, czy wszystko jest w porządku.

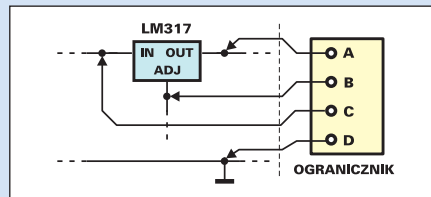
Układ U3 wraz z elementami towarzyszącymi tworzy prosty blok zasilania układu napięciem stabilizowanym +9V. Punkt C dołącza się przed stabilizator napięcia w zasilaczu, do którego wbudowany ma być układ ogranicznika. Wartość R1, równa 510Ω, pozwala na zasilanie go napięciem minimum ok. 30V (odpowiada to napięciu zmiennemu transformatora ok. 21V).

Zakres regulacji progu zadziałania ogranicznika jest bardzo szeroki i wynosi od ok.

6V do (teoretycznie) nieskończoności. W modelu ustawiłem je na 15V, bo często używam napięcia od tej wartości mniejszego a rzadko większego.

Montaż i uruchomienie

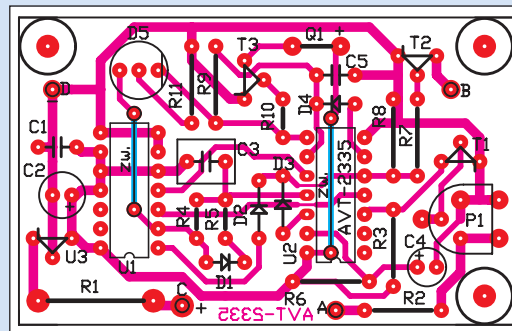
Schemat montażowy znajduje się na **rysunku 2**. Jak widać, płytka nie jest superminiaturowa, ale wystarczająco mała, aby zmieścić się w obudowie zasilacza, który jest ze swej natury urządzeniem dość okazałych rozmiarów (chłodzenie transformatora i stabilizatora). Montaż jest klasyczny i nie wymaga komentarza.



Rys. 2 Sposób podłączenia

Szczegóły instalacji w zasilaczu zdradza **rysunek 3**. Wymaga ona podłączenia do układu elektronicznego tego urządzenia czterech przewodów: masa, przed stabilizator, za stabilizator, końcówka ADJust. Układ ogranicznika nie wymaga uruchomienia, a jedynie prostej regulacji P1.

Rys. 3 Schemat montażowy



Na koniec należy wspomnieć, że opisanego układu nie zastąpi ogranicznik prądowy, z dwóch względów:

Po pierwsze, o ile ogranicznik prądowy skutecznie ochroni nowo zbudowane urządzenie zawierające błąd (np. zwarcie) podczas

Wykaz elementów

Kondensatory

C1	.....100nF
C2	.....100μF/16V
C3	.....1μF
C4	.....10μF/16V
C5	.....220nF

Rezystory

R1	.....510Ω1W
R2, R3	.....220kΩ
R4	.....4,7MΩ
R5, R8, R9	.....560kΩ
R6	.....330kΩ
R7, R10	.....10kΩ
R11	.....1kΩ
P1	.....PR 22kΩ miniaturowy

Półprzewodniki

D1-D4	.....1N4148
D5	.....LED dwukolorowa
T1-T3	.....BC548
U1	.....4013
U2	.....40106
U3	.....78L09
Inne	
Q1	.....piezo z gen. 9V

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2435

jego uruchamiania, o tyle rzadko mu się to uda w przypadku urządzenia prawidłowego - bez takiego błędu - gdy zostało ono zasilone zbyt dużym napięciem. Ponadto wcale nie jest oczywiste, jaki prąd wtedy popłynie i jaki ustawić zakres ogranicznika. Po drugie - ustawianie prądu, zadziałanie ogranicznika prądowego za pomocą przełącznika lub potencjometru podlega tym samym prawom błędu człowieka, o których pisałem wcześniej.

Arkadiusz Antoniuk

Od Redakcji. Wydaje się, że zamiast potencjometru P1 lepiej byłoby zastosować przełącznik i rezystory, co pozwoliłoby ustawić próg ograniczania, czy raczej sygnalizacji nieco powyżej typowych napięć 5V, 9V i 12V.