



Do czego to służy?

Każdy elektronik-praktyk przeżywa chwile grozy, a przynajmniej zdenerwowania, gdy ma po raz pierwszy włączyć świeżo wykonany układ do sieci.

Rzeczywiście, mało kiedy udaje się uniknąć popełnienia błędów i często kilka sekund po włączeniu do sieci, gdzie z układu zaczyna sączyć się dym lub eksploduje jakiś element, najczęściej odwrotnie wlutowany kondensator elektrolityczny.

Przedstawiony bardzo prosty układ pozwala w dużym stopniu wyeliminować takie niebezpieczeństwo.

Tego typu zabezpieczenie często z powodzeniem stosują również elektrycy przy różnorodnych pracach warsztatowych.

Jak to działa?

Zasadę działania urządzenia pokazano na rysunku 1a. Cały figiel polega na tym, żeby w obwód zasilania sieciowego włączyć dodatkową rezystancję R_S , która w czasie pierwszego włączenia urządzenia w przypadku jakiegoś błędu, ograniczy prąd zasilający do bezpiecznej wartości. Gdy okaże się, iż układ działa poprawnie, do dalszych pomiarów należy zewrzeć rezystancję ograniczającą R_S przełącznikiem S .

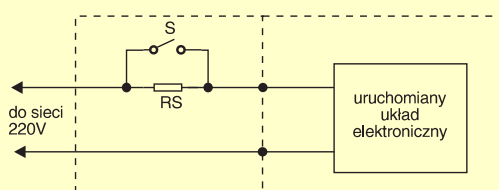
W roli rezystancji R_S można zastosować układ elektroniczny mierzący i ograniczający prąd do ściśle określonej, nastawionej wartości. Wykonanie takiego układu jest jednak dość kosztowne i pracochłonne.

Innym rozwiązaniem jest użycie zwykłego rezystora odpowiedniej mocy. Jednak w praktyce okaże się, że uruchomiane będą układy o różnym spoczynkowym poborze prądu, dlatego należałoby zastosować szereg rezystorów i prze-

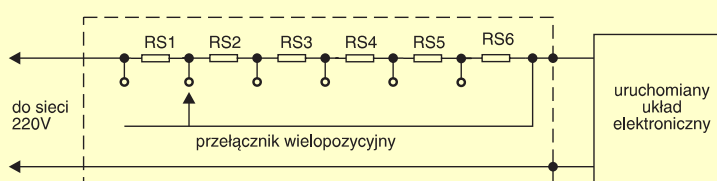
Zabezpieczające stanowisko uruchomieniowe

Układ, który powinien znaleźć się w pracowni każdego elektronika, umożliwi bezpieczne uruchomienie układów zasilanych z sieci.

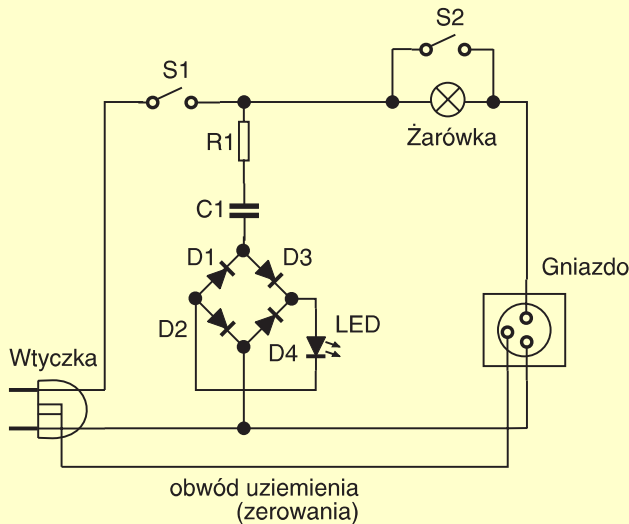
- Wysoka skuteczność zabezpieczenia
- Bardzo prosty układ
- Niski koszt elementów



Rys. 1a. Idea układu zabezpieczenia.



Rys. 1b. Zastosowanie rezystorów.



Rys. 2. Schemat ideowy stanowiska zabezpieczającego.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 510w 0,5W (390...680w)

Kondensatory

C1: MKSE-020 100nF 630V lub KMP-010 100nF 400V

Półprzewodniki

D1-D4: 1N4001...4007
LED: czerwona 5mm

Różne

obudowa KM-60
gniazdo z bolcem uziemiającym
wyłącznik dwuobwodowy
przewód z wtyczką
oprawka żarówki
przepust sieciowy

łącznik, jak pokazano to na **rysunku 1b**. Oczywiście zastosowanie rezystorów nie gwarantuje tak dobrych parametrów ograniczania jak zastosowanie złożonego układu elektronicznego.

Jeszcze innym, prostym a skutecznym rozwiązaniem, jest użycie zamiast rezystora - żarówki. Otóż włókno żarówki w stanie zimnym ma kilkukrotnie mniejszą rezystancję niż w stanie nagrzania. Ściśle mówiąc, żarówka zachowuje się jak termistor o dodatnim współczynniku rezystancji (tzw. PTC). Należy pamiętać, że po włączeniu w obwód prądu, temperatura żarnika rośnie o kilka tysięcy stopni, a materiał, z którego go wykonano ma dodatni współczynnik temperaturowy rezystancji.

Jest to bardzo pożyteczne zjawisko dla naszego zastosowania. Przy umiarkowanym poborze prądu przez uruchomiony układ, włókno żarówki nagrzej się w niewielkim stopniu i jego rezystancja będzie stosunkowo niska. Spadek napięcia na żarówce będzie niewielki i na dołączonym uruchomianym urządzeniu wystąpi prawie całe napięcie sieci.

Jeśli jednak dołączony układ będzie uszkodzony i będzie stanowił niemal zwarcie, wtedy na żarówce odłoży się prawie całe napięcie sieci. Włókno się nagrzej, jego rezystancja kilkakrotnie wzrośnie i znacznie ograniczy prąd płynący w obwodzie.

Zastosowanie żarówki daje więc trzy konkretne korzyści:

- zapewnią dobre parametry ograniczania, dzięki dodatniemu współczynnikowi temperaturowemu,
- umożliwią wizualną ocenę wartości

pobieranego prądu na podstawie jasności świecenia żarówki,

- umożliwi łatwą zmianę wartości prądu maksymalnego przez użycie żarówek o różnej mocy.

Schemat ideowy urządzenia pokazano na **rysunku 2**. Zastosowano tu dwa wyłączniki. S1 włącza napięcie sieci, a jego stan jest sygnalizowany przez diodę LED. Przełącznik S2, gdy jest zwarty, umożliwia omińnięcie żarówki zabezpieczającej i testowanie dołączonego układu przy pełnym napięciu sieci zasilającej.

Dzięki obecności żarówki, która ogranicza prąd, nie jest konieczne stosowanie jakichkolwiek bezpieczników.

W układzie zastosowano połączenia trzyprzewodowe; obwód uziemienia (zerowania) stanowi dodatkową ochronę przed porażeniem.

Montaż i uruchomienie

Montaż można wykonać w dowolny sposób. Wielu

elektroników nie lubi mechaniki i montuje swoje układy w przysłowiowym pudełku po butach. Jednak w tym przypadku, ponieważ chodzi o układ zasilany z sieci, który często będzie używany, naprawdę warto poświęcić trochę czasu i wykonać porządną obudowę i trwały opis przełączników.

Model został zmontowany w popularnej obudowie KM-60.

Uwagi końcowe

Przedstawimy teraz, jak wygląda praca z przedstawionym urządzeniem.

Na początek oba wyłączniki (S1, S2) powinny być otwarte. Dioda LED zgaszona. W takim stanie należy dołączyć uruchomiane urządzenie do gniazda wyjściowego. Włączyć przycisk S1. Zaświeci się dioda LED i ewentualnie żarówka. Czym większy pobór prądu, tym jaśniej świeci żarówka. Gdy w dołączonym układzie wszystko jest w porządku, można zewrzeć przycisk S2 omijający żarówkę i tym samym podać na badany układ pełne napięcie sieci.

Dla zwiększenia uniwersalności urządzenia, należy skompletować zestaw żarówek o mocach 15, 25, 60, 100 i 200W. Generalnie pierwsze włączenie badanego układu należy wykonać przy zastosowaniu żarówki o jak najmniejszej mocy.

Trudno tu podać szczegółowe wskazówki - wprawa i doświadczenie pojawią

się z czasem same. Na początku warto jednak sprawdzić, jak we współpracy z opisywanym właśnie urządzeniem, zachowują się różne, gotowe i uruchomione układy zawierające różne zasilacze i różne

transformatory sieciowe. Przyniesie to wiele cennych informacji potrzebnych potem przy eksperymentach.

Piotr Górecki

Wszelkie prace z niebezpiecznym napięciem sieci energetycznej, osoby niepełnoletnie mogą wykonywać wyłącznie pod nadzorem wykwalifikowanych osób dorosłych.