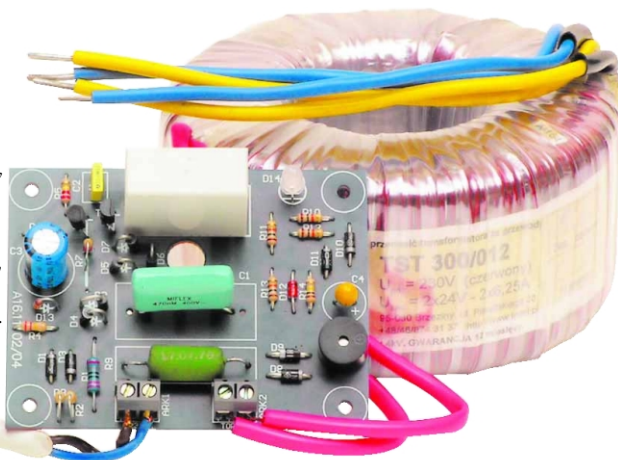


AVT 2815

Softstart do toroida wersja de Luxe

Transformatory toroidalne są powszechnie stosowane w zasilaczach sprzętu elektronicznego. Mają szereg zalet i bardzo istotną wadę. Podczas podłączania do sieci potrafią wygenerować bardzo duży impuls prądowy. Potrafi on wywołać „spalenie” bezpieczników nie tylko w urządzeniu zasilanym z toroidu ale również zadziałanie zabezpieczeń w domowej instalacji energetycznej. Powodem takiego stanu rzeczy jest możliwość wystąpienia chwilowego nasycenia rdzenia. Chcąc uniknąć nieprzyjemnych skutków tego zjawiska wystarczy zastosować prezentowany zestaw AVT. Układ umożliwia „łagodne” załączenie transformatora. W momencie uruchomienia toroidu, w szereg z nim, na chwilę dołączany jest dodatkowy rezystor. Ogranicza on prąd udarowy po czym odpowiedni układ czasowy powoduje jego odłączenie



Rekomendacje: Urządzenie szczególnie polecane w zasilaczach, wszędzie tam gdzie stosowane są transformatory toroidalne

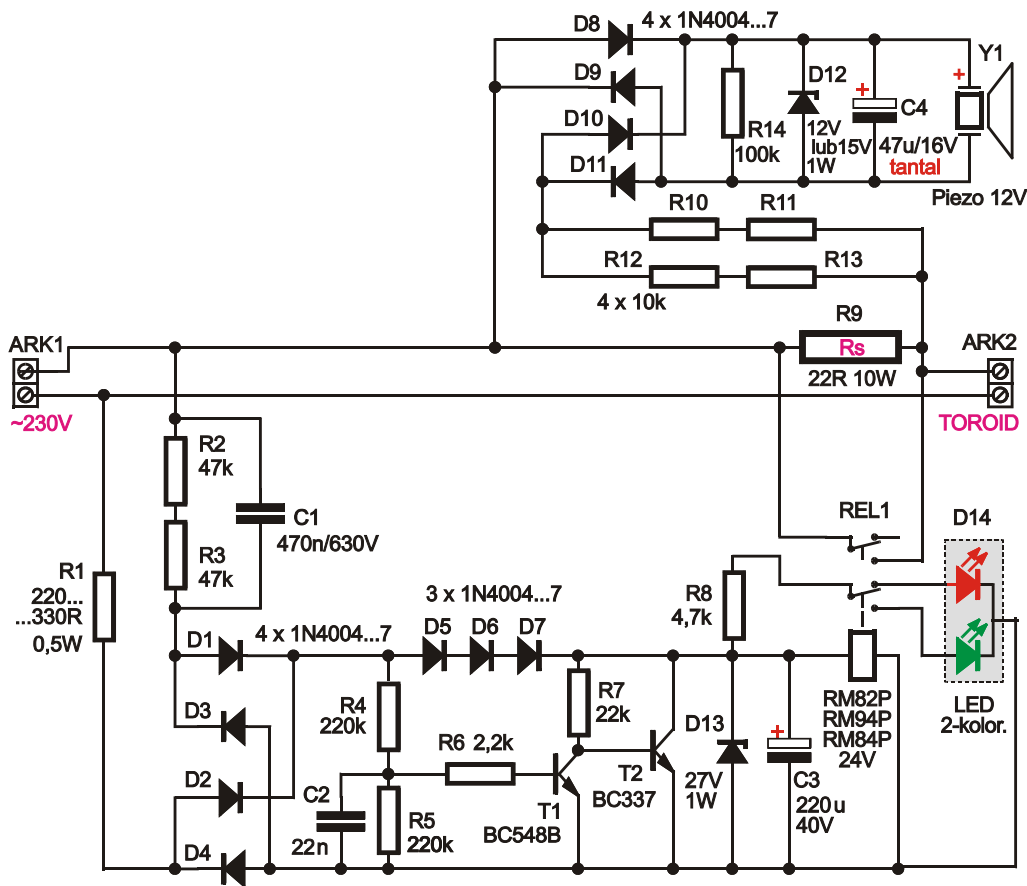
Właściwości

- ograniczenie prądu udarowego transformatora toroidalnego
- zabezpieczenie: rezystor niskoomowy dużej mocy
- element wykonawczy, odpowiedzialny za załączenie rezystora: przekaźnik
- niewielkie wymiary, uniwersalne zastosowanie
- zasilanie: 230 VAC

Opis układu

Schemat układu pokazany jest na rysunku 1. Rozładowanie kondensatora C3 zapewnia tranzystor T2, popularny BC337 o prądzie maksymalnym 1A, który po zaniku napięcia sieci zostaje otwarty prądem bazy płynącym przez rezystor R7. Podczas normalnej pracy tranzystor ten jest zatkany, ponieważ przewodzi tranzystor T1, który zwiera bazę z emiterem T2. Tranzystor T1 przewodzi tylko wtedy, gdy występuje napięcie sieci. T1 zostaje otwarty prądem płynącym przez rezystory R4, R6, a niewielki kondensator C2 filtruje to napięcie i zapewnia trwałe otwarcie tranzystora T1. Bez niewielkiego kondensatora C1 tranzystor T1 byłby co 10ms na krótko zatykany, a T2 – otwierany, co powodowałoby niepotrzebną stratę energii kondensatora magazynującego C3. Diody D5...D7 są potrzebne, żeby taki układ szybkiego wyłączenia „ruszył” po włączeniu napięcia sieci. Mianowicie najpierw zostanie otwarty tranzystor T1, co zablokuje T2, a dopiero potem będzie narastać napięcie na C3. Dodatkowa dwukolorowa dioda LED D14 pokazuje stan przekaźnika: przez chwilę po włączeniu świeci ostrzegawczym kolorem czerwonym, gdy przekaźnik jest w spoczynku, gdy prąd z sieci płynie przez rezystor ograniczający R9. Po chwili zmienia kolor na zielony sygnalizując, że na transformator podawane jest bezpośrednio napięcie sieci. Ścisłej biorąc, diodę LED D14 należy jednak traktować jako pomocniczy wskaźnik, a nawet tylko jako gadżet. Świecenie zielonej diody nie jest bowiem ostatecznym dowodem, że czynne styki drugiego obwodu naprawdę są zwarte, a jedynie pokazują, że przekaźnik zadział. Przekaznik REL1 ma dwa niezależne styki przełączne. Gdyby okazało się, że po długim czasie użytkowania główne styki roboceze się wypalą, rezystor R9 nie będzie zwarty, a kontrolka będzie świecić na zielono. Na taką okoliczność przewidziany jest dodatkowy obwód sygnalizacyjny z brzęczykiem. Gdyby styki główne się wypaliły, w czasie pracy wzmacniacza na R9

wystąpi spadek napięcia i odezwie się brzęczyk Y1. Sygnał brzęczyka występujący podczas pracy wzmacniacza oznaczał więc będzie wypalenie styków przekaźnika lub inną awarię powodującą brak reakcji przekaźnika. Podczas normalnej pracy, podczas włączania napięcie na brzęczyku i kondensatorze C4 nie zdąży narosnąć do poziomu powodującego zadziałanie brzęczyka, a to z uwagi na krótki czas opóźnienia, rzędu 200ms oraz znaczną rezystancję R10.. R13 i pojemność C4. Tylko w przypadku awarii, gdy przekaźnik nie zewrze rezystora R9, napięcie na brzęczyku i na C4 wystąpi przez dłuższy czas. Właśnie z tego względu, w roli C4 przewidziany jest kondensator tantalowy, ponieważ zwykły aluminiowy „elektrolit” mógłby się przez długi czas rozformować i obwód ten po długim czasie niaktywności mógłby nie spełnić swojej przepisowej roli. Z uwagi na nieistotną rolę pełnioną przez diodę LED D14, można z niej zrezygnować. Jeśli nie będzie wlutowana zarówno dioda D14, wtedy oczywiście nie należy też montować rezystora R8, a wtedy w roli REL1 można też wykorzystać przekaźnik z jedną parą styków, który ma wewnętrznie zwarte sąsiednie końcówki styków, np. popularny RM83- 24V. W układzie nie są wymagane żadne inne zmiany (dla pewności można dodatkowo przeciąć ścieżki prowadzące do punktów lutowniczych D14).



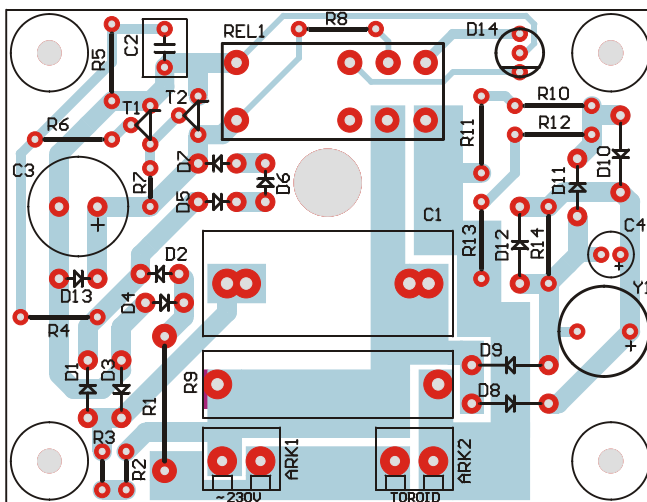
Rys. 2 Schemat elektryczny

Montaż i uruchomienie

Układ należy zmontować na płytce drukowanej, pokazanej na rysunku 2. Zalecana kolejność podana jest w wykazie. Układ nie wymaga uruchamiania i prawidłowo zmontowany ze sprawnych elementów będzie od razu poprawnie pracował

Uwaga! Odwrotne dołączenie (sieci do ARK2 i transformatora do ARK1) uniemożliwi pracę układu.

Płytkę przewidzianą jest dla przekaźników typu RM82, RM84 i ich odpowiedników. Fotografia pokazuje model z przekaźnikiem RM82-24VDC. Z uwagi na dodatkowy przepływ prądu przez R7 i R8, napięcie na C3 jest nieco niższe, niż w wersji standardowej. W modelu przy napięciu sieci 231V wyniosło 22,6V. Przekaźniku 24-woltowe działają



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

prawidłowo już przy napięciu 18...19V, więc nie ma żadnych powodów do obaw. Można nawet zmniejszyć wartość R8 do 2,2k Ω , żeby zwiększyć jasność kontrolki LED. Można też zmniejszyć lub zwiększyć pojemność C3 w zakresie 100 μ F...1000 μ F (35V lub 40V), ponieważ w związku z obecnością obwodu zabezpieczenia z T1 i T2, czas wyłączenia będzie zawsze bardzo krótki. Warto dla porządku nadmienić, iż warunkiem szybkiego działania jest obecność obciążenia – „toroida” dołączonego do zacisków ARK2, co jest oczywiste w pracującym układzie. Nie trzeba się więc przejmować, gdyby podczas testów, gdy transformator nie jest podłączony, czas reakcji tranzystorów T1, T2 był wielokrotnie dłuższy, co związane jest z rozładowaniem C1 po zaniku napięcia sieci. każdym przypadku trzeba zastosować kondensator szeregowy C1 o napięciu pracy 400V lub lepiej 630V, o takiej pojemności, żeby w stanie ustalonym na cewce przekątnika napięcie wynosiło 90...110% jego napięcia nominalnego.

Wykaz elementów

Zalecana kolejność montażu:

R4,R5	220k Ω
R6	2,2k Ω
R8	4,7k Ω
R10,R11,R12,R13	10k Ω
R14	100k Ω
C2	22nF
D12	dioda Zenera 12-15V (C12V lub C15V)
D1,D3,D8,D9,D10,D11	1N4004...4007
R1	220W...330W 0,5W
D13	dioda Zenera 27V 1W
D2,D4,D5,D6,D7	1N4004...4007
R2,R3	47k Ω
R7	22k Ω
Y1	piezo z gen. 12V (KPX1212B)
R9	22W/8...16W
C4	47 μ F/16V tantalowy
T1	BC548 lub BC547
T2	BC337
ARK1, ARK2	duży ARK-2

D14	LED dwukolorowa 5mm
C1	470nF/400V lub 630V
C3	220 μ F/35V lub 40V
REL1	RM82-24VDC (RM94 lub odpowiednik)

Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice dla Wszystkich 1/08



www.elportal.pl

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej www.sklep.avt.pl



tel.: (22) 257-84-50
fax: (22) 257-84-55

Producent:

AVT-Korporacja sp. z o.o.
ul. Leszczynowa 11
03-197 Warszawa

Dział pomocy technicznej:

tel.: (22) 257-84-58
serwis@avt.pl