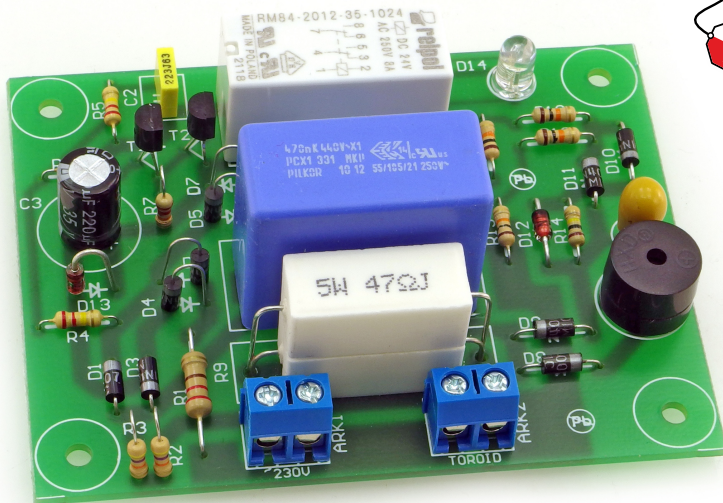




**AVT 2815**



**TRUDNOŚĆ MONTAŻU**



Układ umożliwia „łagodne” załączenie transformatora. W momencie uruchomienia transformatora, w szereg z nim, na krótki czas dołączany jest dodatkowy rezystor. Ogranicza on prąd udarowy po czym układ czasowy powoduje jego odłączenie.

## Właściwości

- ograniczenie prądu udarowego transformatora w tym toroidalnych
- zabezpieczenie: rezystor dużej mocy
- element wykonawczy: przekaźnik
- niewielkie wymiary, uniwersalne zastosowanie
- zasilanie: 230VAC

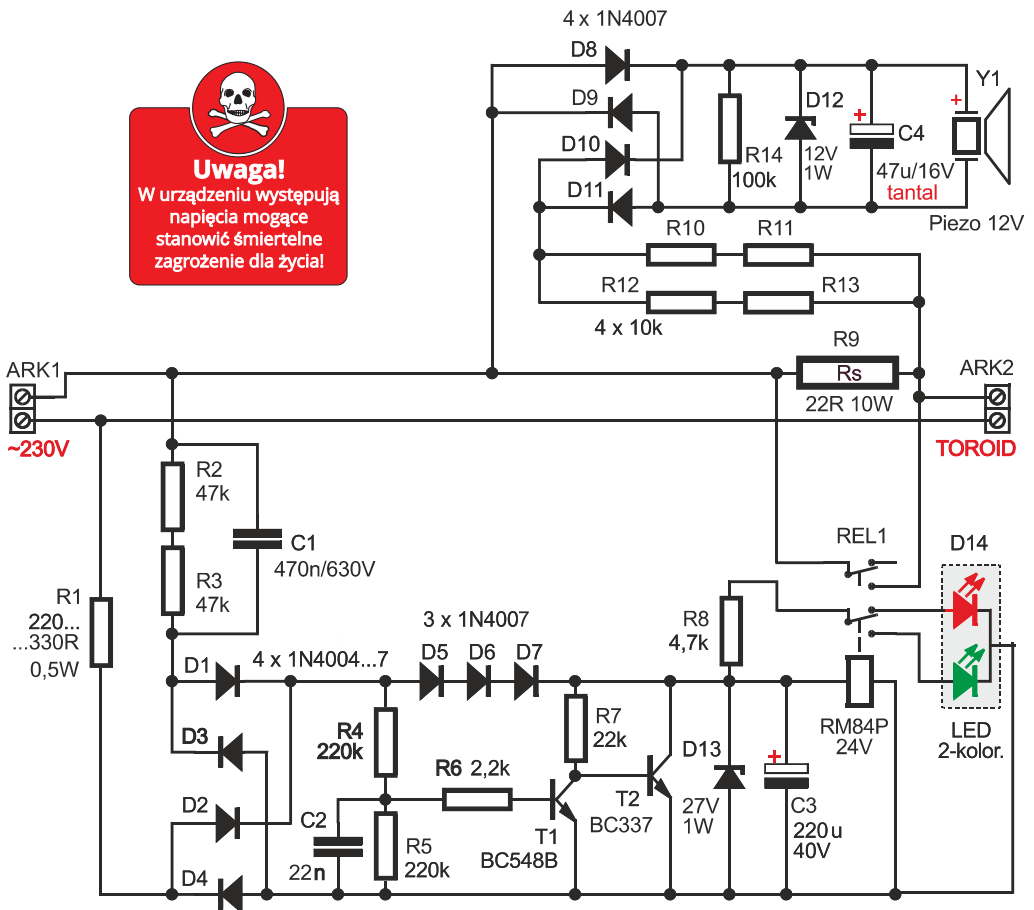
## Opis układu

Transformatory w tym 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 elektrycznej. Powodem takiego stanu rzeczy jest możliwość wystąpienia chwilowego nasycenia rdzenia. Chcąc uniknąć nieprzyjemnych skutków tego zjawiska wystarczy zastosować prezentowany zestaw. 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 zatkany, 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. Ściśle biorąc, diodę LED D14 należy jednak traktować jako pomocniczy wskaźnik. Świecenie zielonej diody nie jest bowiem ostatecznym dowodem, że czynne styki drugiego obwodu naprawde są zwarte, a jedynie pokazują, że przekaźnik zadział. Przekaźnik REL1 ma dwa niezależne styki przełączne. Gdyby okazało się, że po długim czasie użytkowania główne styki robocze 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 obciążenia na R9 wystąpi spadek napięcia i odezwie się brzęczyk Y1. Sygnał brzęczyka występujący podczas pracy obciążenia 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 nieaktywności mógłby nie spełnić swojej przepisowej roli.



Rys. 1 Schemat elektryczny

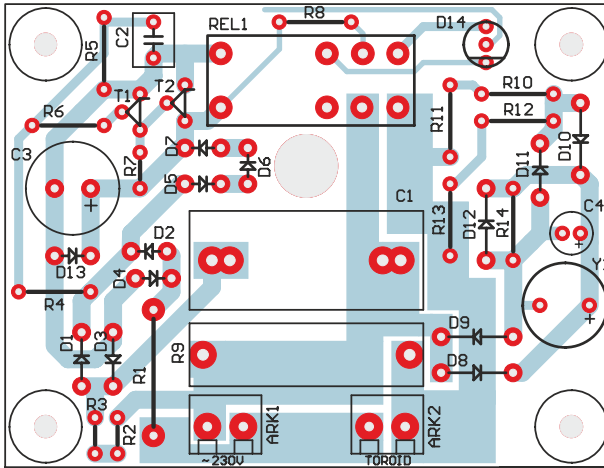
## Montaż i uruchomienie

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

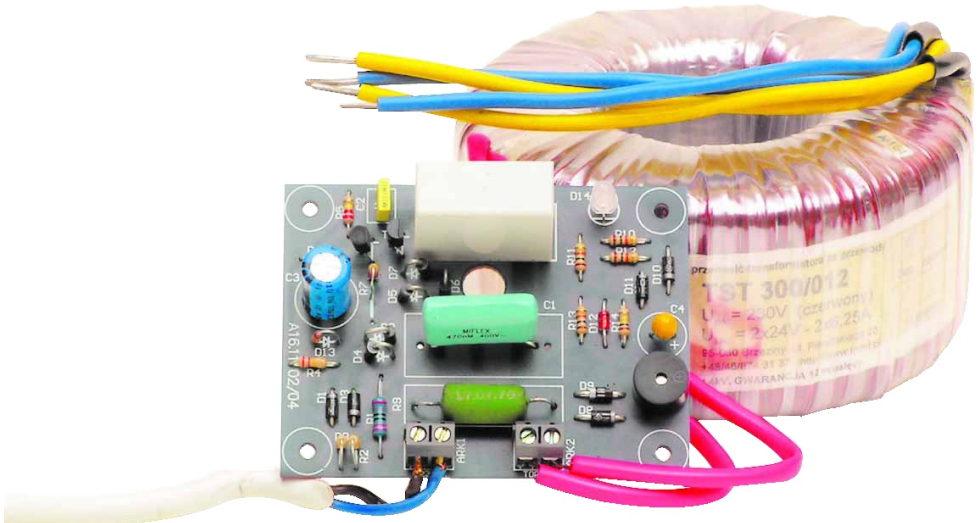
**Uwaga! Odwrotne dołączenie (sieci do ARK2 i transformatora do ARK1) uniemożliwi pracę układu.**

W razie potrzeby można zmniejszyć lub zwiększyć pojemność C3 w zakresie 100uF...1000uF (35V lub 40V), ponieważ w związku z obecnością obwodu zabezpieczenia z T1 i T2, czas wyłączenia będzie

zawsze 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.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



# Wykaz elementów

## Rezystory:

R1:	.....	220Ω...330Ω/1W
R2, R3:	.....	47kΩ
R4, R5:	.....	220kΩ
R6:	.....	2,2kΩ
R7:	.....	22kΩ
R8:	.....	4,7kΩ
R9:	.....	2szt. 47Ω/5W połączone równoległe
R10-R13:	.....	10kΩ
R14:	.....	100kΩ

## Kondensatory:

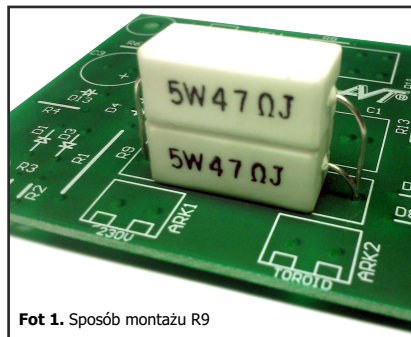
C1:	.....	470nF/400V
C2:	.....	22nF
C3:	.....	220μF/35V
C4:	.....	47μF/16V tantalowy

## Półprzewodniki:

D1-D11:	.....	1N4007
D12:	.....	dioda Zenera 12V/1.3W
D13:	.....	dioda Zenera 27V/1.3W
D14:	.....	dioda LED dwukolorowa 5mm

## Pozostałe

Y1:	.....	piezo z generatorem 12V
T1:	.....	BC548 lub podobny
T2:	.....	BC337
ARK1, ARK2:	.....	złącze śrubowe 2 pola, raster 5mm
REL1:	.....	przełącznik RM84/24 lub podobny

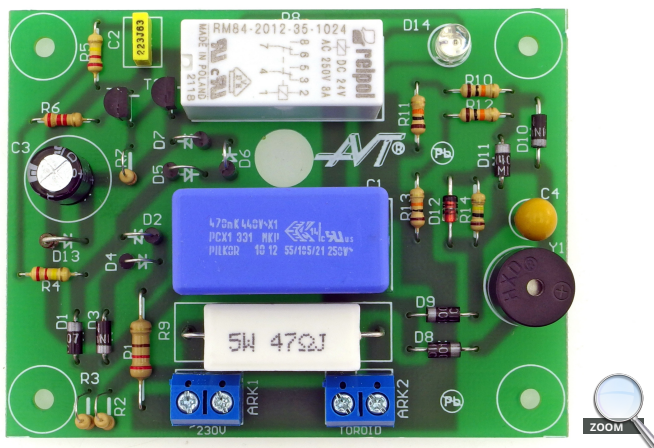


Fot 1. Sposób montażu R9



## Uwaga!

Podczas montażu i uruchomienia należy zwrócić uwagę na zapewnienie warunków bezpiecznej pracy, układ nie jest separowany od sieci energetycznej, a część elementów jest bezpośrednio dołączona do przewodu fazowego sieci.



**AVT SPV Sp. z o.o.**

ul. Leszczyńska 11  
03-197 Warszawa  
kity@avt.pl

Wsparcie:  
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie użytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstałych ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT SPV zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

Zestawy do samodzielnego montażu są przeznaczone wyłącznie do celów edukacyjnych i demonstracyjnych. Nie są przeznaczone do użytku w zastosowaniach komercyjnych. Jeśli są one używane w takich zastosowaniach, nabywca przyjmuje całą odpowiedzialność za zapewnienie zgodności ze wszystkimi przepisami.