

# Opóźniacz dołączenia głośników zasilany 230 V

Dodatkowe materiały do pobrania ze strony [www.media.avt.pl](http://www.media.avt.pl)

**W ofercie AVT\* AVT-5717**

## Podstawowe parametry:

- czas opóźnienia załączenia ok. 1...3 s
- maksymalna moc wyjściowa wzmacniacza 2×500 W,
- zasilanie 230 VAC.

## Wykaz elementów:

R1..R4, R7: 22 kΩ  
R5: 330 Ω  
R6: 1 kΩ  
R8: 68 Ω  
C1: 470 μF/63 V  
C2: 1 μF/100 V  
C3: 220 μF/63 V  
D1..D5: 1N4007  
D6, D7: 1N4148  
T1, T5: BC547  
T2..T4, T6: 2N5551  
F1: 100 mA  
PK1, PK8: HF3FF, G5LE lub podobny 24 V  
TS1: TSZZ 2/015MP lub podobny 24 V  
X1: ARK2/5.0  
X2, X3: ARK2/7.5

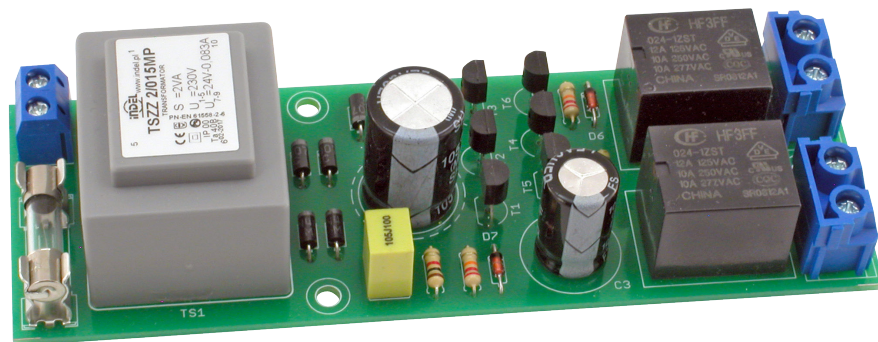
**Uwaga!** Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania!

Podstawowa wersja zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym UKI) – jeśli występują w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dotychczasową płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje się w dokumentacji, która jest podlinkowana w opisie kitu.

Mając na uwadze różne potrzeby naszych klientów, oferujemy dodatkowe wersje:

- wersja [C] – zmontowany, uruchomiony i przetestowany zestaw [B] (elementy wylutowane w płytkę PCB)
- wersja [A] – płytkę drukowaną bez elementów i dokumentacji. Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:
- wersja [A\*] – płytkę drukowaną [A] + zaprogramowany układ [UK] i dokumentacja
- wersja [UK] – zaprogramowany układ

Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz!  
<http://sklep.avt.pl>. W przypadku braku dostępności na <http://sklep.avt.pl>, osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl).



Prezentowane urządzenie jest nieskomplikowanym, pożytecznym układem przeznaczonym do wzmacniaczy mocy audio. Zapobiega nieprzyjemnym dla ucha stukom w głośnikach. Przyczyną ich powstawania są stany niestabilne, związane przede wszystkim z ładowaniem pojemności w torze sygnałowym. Skutecznym sposobem likwidacji takich odgłosów jest zastosowanie układu z przekaźnikiem dołączającym głośniki do wyjścia wzmacniacza z kilkusekundowym opóźnieniem i odłączającym jak najszybciej po odłączeniu napięcia sieci. Opisany układ może zostać wbudowany do praktycznie dowolnego wzmacniacza zasilanego z 230 V AC. Zastosowane przekaźniki mają styki o obciążalności nominalnej 10 A każdy, co umożliwia użycie we wzmacniaczach o mocy nawet 2×500 W.

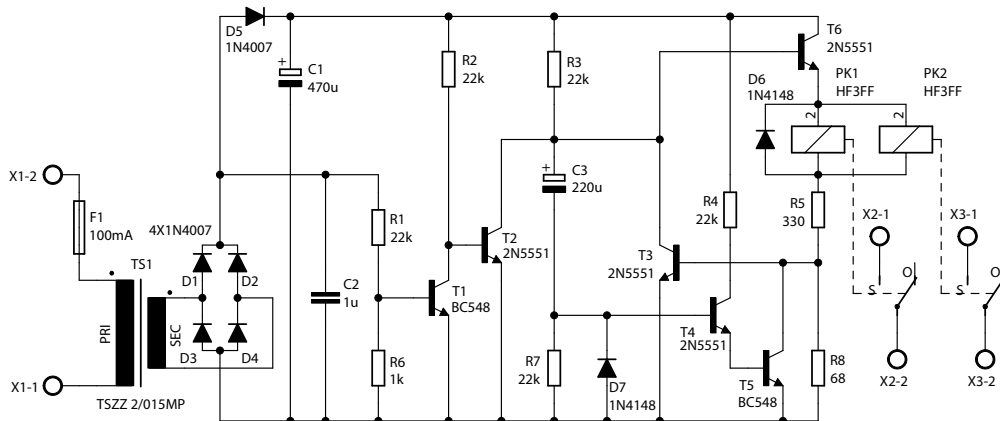
## Budowa i działanie

Schemat ideowy pokazany jest na rysunku 1. Układ wykorzystuje napięcie zmienne 24 V wprost z transformatora sieciowego TS1. Napięcie z uzwojenia wtórnego jest wstępnie prostowane za pomocą mostka zbudowanego z diod D1...D4. Kondensator filtrujący C2 ma bardzo małą pojemność i obciążony jest dzielnikiem rezystorowym R1, R6. Przez to na C2 występują znaczne tętnienia, a co ważne, napięcie na nim szybko spada po odłączeniu napięcia sieci. Właściwość ta wykorzystywana jest do szybkiego odłączania głośników, gdy tylko wyłączone zostanie napięcie sieciowe. Głównym kondensatorem filtrującym jest kondensator C1, dołączony przez diodę D5.

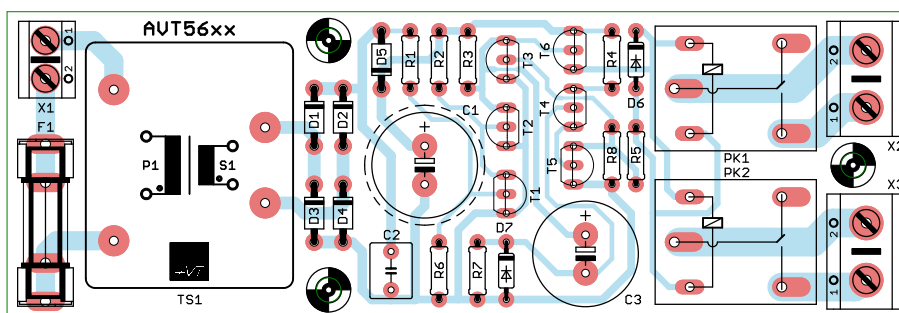
Po włączeniu napięcia sieci szybko ładują się kondensatory C1 i C2. Tranzystor T1 zostaje otwarty i zwiiera do masy bazę tranzystora T2. Umożliwia to ładowanie kondensatora C3. C3 jest ładowany przez R3. Rezystancja R7 nie ma wpływu na ładowanie, ponieważ dołączone równolegle dwa złącza baza-emiter T4 i T5 utrzymują na R7 podczas ładowania napięcie około 1,2 V. Tranzystory T4 i T5 podczas ładowania C3 są otwarte. Otwarty tranzystor T5 zwiiera do masy bazę

T3. Napięcie na kolektorze T5 jest praktycznie równe potencjałowi masy. Rosnące napięcie na kondensatorze C3 i bazie T6 powoduje też wzrost napięcia na emiterze T6, a napięcie występujące na emiterze T6 dzieli się: większa część występuje na cewkach przekaźników, mniejsza na rezystorze R5. Po kilku

sekundach od włączenia zasilania napięcie na przekaźnikach wzrośnie na tyle, że zewrą one swoje styki i dołączą głośniki do wyjścia wzmacniacza. Napięcie na C3 rośnie nadal, a co ważne, w miarę ładowania maleje prąd płynący przez R3. Maleje też prąd płynący w obwodzie bazy T4 i T5. Gdy kondensator



Rysunek 1. Schemat układu



Rysunek 2. Schemat płytki PCB wraz z rozmieszczeniem elementów

C3 jest już prawie całkowicie naładowany, prąd ładowania jest tak mały, że prąd bazy T4 maleje do zera, co powoduje zatkanie T4 i T5. Wcześniej tranzystor T5 zwierzał do masy bazę T3, a przez cewki przekładników płynął prąd o wartości zbliżonej do jego prądu nominalnego. Po zatkaniu T5 uaktywnia się obwód oszczędzania prądu. Wykorzystuje się tu fakt, że w przekładniku prąd podtrzymywania jest kilka razy mniejszy od prądu nominalnego. Dlatego po zadziałaniu przekładników można śmiało obniżyć prąd i napięcie na przekładnikach. Realizuje to T3 i R8, które wraz z T6 tworzą typowy układ źródła prądowego. Spadek napięcia na R8 powoduje częściowe otwarcie T3, a tym samym także

obniżenie napięcia na C3 i na przekładnikach, żeby utrzymać na R8 napięcie około 0,7 V.

### Montaż i uruchomienie

Układ należy zmontować na płytce drukowanej, której projekt pokazany jest na **rysunku 2**. Ułatwieniem podczas montażu będzie fotografia tytułowa. Całość została zmontowana na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 41×120 mm. Montaż układu rozpoczynamy od wlotowania w płytkę rezystorów i innych elementów o niewielkich rozmiarach, a kończymy, montując kondensatory elektrolityczne, przekładnik, złącza śrubowe i transformator. Po zmontowaniu układu trzeba bardzo

starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Do złącza X1 należy dołączyć napięcie sieci 230 V. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował, jedynie czas zwłoki przy pierwszym włączeniu może być dłuższy od oczekiwanego, jeśli kondensator C3 będzie rozformowany. W docelowym miejscu pracy gniazda wyjść kolumnowych/głośnikowych wzmacniacza należy dołączyć poprzez złącza X2 i X3.

**Mavin**