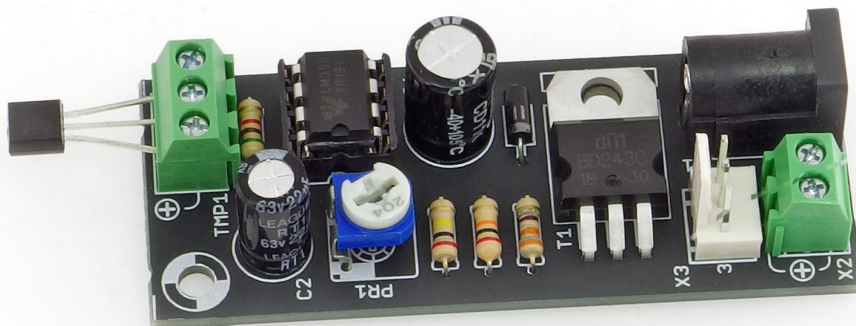




**AVT 5790**



TRUDNOŚĆ MONTAŻU



Każdy, nawet najprostszy zestaw audio-video umieszczony w ścianie czy szafce multimedialnej lub, jak kto woli RTV, nagrzewa się. Pomimo stosowania komponentów elektronicznych pobierających coraz mniej energii, urządzenia nadal emitują ciepło. Jest to jeden z czynników, który znacząco skraca ich żywotność. Szczególnie wrażliwe pod tym względem są m.in. konsole do gier i wzmacniacze mocy. Układ ma za zadanie stabilizować temperaturę w szafce RTV przy pomocy wentylatora, który wymusza cyrkulację powietrza i tym sposobem odprowadza nadmiar ciepła.

## Właściwości

- regulowanie temperatury poprzez sterowanie obrotami wentylatora
- regulacja poziomu temperatury przy pomocy potencjometru
- zasilanie układu i dołączonego wentylatora: 12VDC
- wymiary płytki 25×65mm

## Opis układu

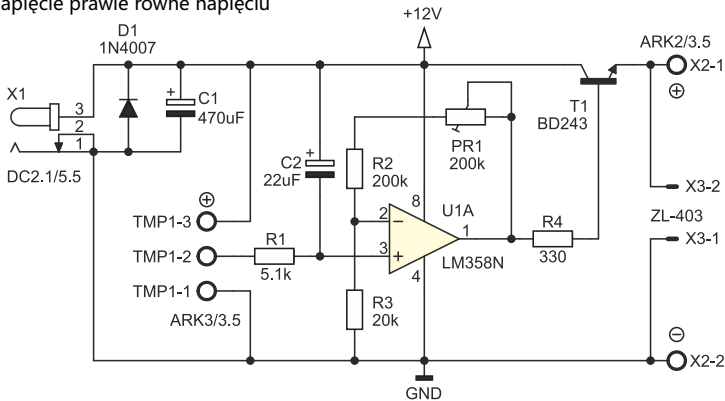
Schemat ideowy modułu został pokazany na rysunku 1. Układ powinien być zasilany z zasilacza impulsowego o napięciu wyjściowym 12VDC. Został zaprojektowany do sterowania wentylatorem o napięciu znamionowym 12VDC, zapewniając mu taką prędkość obrotową, aby temperatura kontrolowanego miejsca ze sprzętem audio-wideo nie wzrosła ponad dopuszczalną wartość. Zatem urządzenie pracuje jak stabilizator temperatury, co zapewnia szczególnie komfortowe warunki pracy urządzeń wchodzących w skład szafki multimedialnej.

Sercem układu jest wzmacniacz operacyjny U1A typu LM358, który pracuje w całkowicie typowej dla siebie konfiguracji, wzmacniając napięcie pobierane z wyjścia czujnika temperatury do poziomu ustalonego

za pomocą szeregowo połączonych rezystancji i potencjometru. Jako czujnik temperatury zastosowano przetwornik temperatura–napięcie, typu LM35. Do wyjścia wzmacniacza operacyjnego jest dołączony tranzystor wykonawczy T1 w konfiguracji wspólnego kolektora (wtórnik). Na jego emiterze występuje napięcie równe napięciu na wyjściu wzmacniacza operacyjnego, pomniejszonemu o napięcie odkładające się na złączu emiter–baza. Wynika z tego, że wentylator zasilany poprzez T1 nigdy nie otrzyma pełnego napięcia 12V, a jedynie ok. 11,3V. Wyjaśnienia wymaga jeszcze funkcja, jaką pełni kondensator C2 dołączony do wyjścia czujnika temperatury. Po włączeniu zasilania szafki multimedialnej wszystkie jego elementy mają

temperaturę równą temperaturze otoczenia i napięcie na wyjściu wzmacniacza operacyjnego U1A będzie wynosiło około 6V. Wartość ta jest zupełnie wystarczająca do pracy wentylatora na wolnych obrotach, ale mogłaby okazać się zbyt mała do jego uruchomienia. Dlatego też bezpośrednio po włączeniu zasilania na wejściu 3 wzmacniacza wymuszane jest chwilowo napięcie prawie równe napięciu

zasilania. Dzięki temu układ termostatu uznaje, że temperatura monitorowanego obiektu jest bardzo wysoka i zasila przez krótki czas wentylator pełnym napięciem, umożliwiając jego pewny rozruch. Dioda D1 ma za zadanie zabezpieczyć układ przed odwrotną polaryzacją. Kondensator C1 dodatkowo filtruje napięcie zasilające.



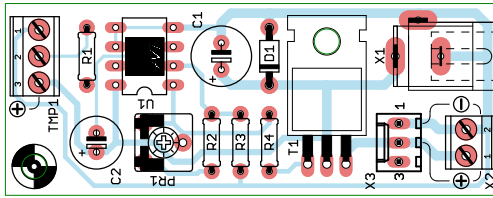
Rys. 1 Schemat ideowy

## Montaż i uruchomienie

Układ należy zmontować na płytce, której projekt pokazano na rysunku 2. Ułatwieniem podczas montażu będzie fotografia tytułowa. Całość została zmontowana na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 25×65mm. Wszystkie komponenty zastosowane w projekcie są popularne i łatwo dostępne. Montaż układu należy rozpocząć od wlutowania rezystorów i innych elementów o niewielkich rozmiarach, a zakończyć na złączu zasilania i włożeniu układu scalonego w podstawkę. Czujnik temperatury należy bezpośrednio przykręcić w złączu śrubowym TMP1 lub oddalając go od płytki stabilizatora za pomocą przewodu 3-żyłowego. Przy takim połączeniu należy zaizolować czujnik za pomocą koszulki termokurczliwej tak, by jego odsłonięte wyprowadzenia nie doprowadziły do ewentualnego zwarcia np. metalową obudową wzmacniacza lub innym elementem wyposażenia szafki RTV. Opis wyprowadzeń czujnika znajduje się na rysunku 3. Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlutowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaścive miejsca oraz czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych. Błąd na tym etapie prac montażowych może zaowocować uszkodzeniem elementów, a nawet ich wybuchem – dotyczy to przede wszystkim kondensatorów elektrolitycznych. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował. Na płytce przewidziano możliwość zastosowania wentylatora bez złączki, wtedy należy dołączyć go do złącza śrubowego X2 zgodnie z polaryzacją lub gdy

wentylator wyposażony jest we wtyczkę „molex”, dołączmy go do złącza X3 – weryfikując polaryzację na podstawie kolorów przewodów: czarny – minus, czerwony – plus, żółty – sygnał tachometryczny (nie jest wykorzystywany w układzie). Rysunek 3 pokazuje poprawne dołączenie zewnętrznych elementów do płytki stabilizatora temperatury. Do poprawnie przygotowanego zestawu można dołączyć zasilacz 12VDC.

Po założeniu zasilania wentylator będzie pracował krótką chwilę na wysokich obrotach. Po ich zmniejszeniu możemy przejść do regulacji potencjometrem montażowym PR1. Za jego pomocą ustawiamy minimalne obroty w temperaturze pokojowej. Gdy pracujący sprzęt audio-wideo uznamy za zbyt ciepły, należy umieścić czujnik w najcieplejszym miejscu szafki multimedialnej i obserwować wentylator – powinien natychmiast zwiększyć swoje obroty. Jeżeli temperatura nadal jest za wysoka, należy zwiększyć potencjometrem obroty, aż do momentu, gdy temperatura zacznie spadać lub się stabilizować i tym samym zmniejszą się obroty. Aby ograniczyć hałas, jaki może pojawić się podczas pracy wentylatora przy wysokiej temperaturze, zdecydowanie lepiej jest zastosować jeden duży wentylator np. 120×120 mm zamiast dwóch czy trzech mniejszych. Dołączenie większej liczby wentylatorów może wymagać wykonania chłodzenia dla tranzystora wyjściowego T1 w postaci radiatora. Poprawną decyzją wtedy będzie umieszczenie zmodyfikowanego modułu stabilizatora blisko wentylatora chłodzącego.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

## Wykaz elementów

### Rezystory:

R1:.....5,1kΩ  
 R2:.....200kΩ  
 R3:.....20kΩ  
 R4:.....330Ω  
 PR1:.....potencjometr montażowy 200kΩ

### Kondensatory:

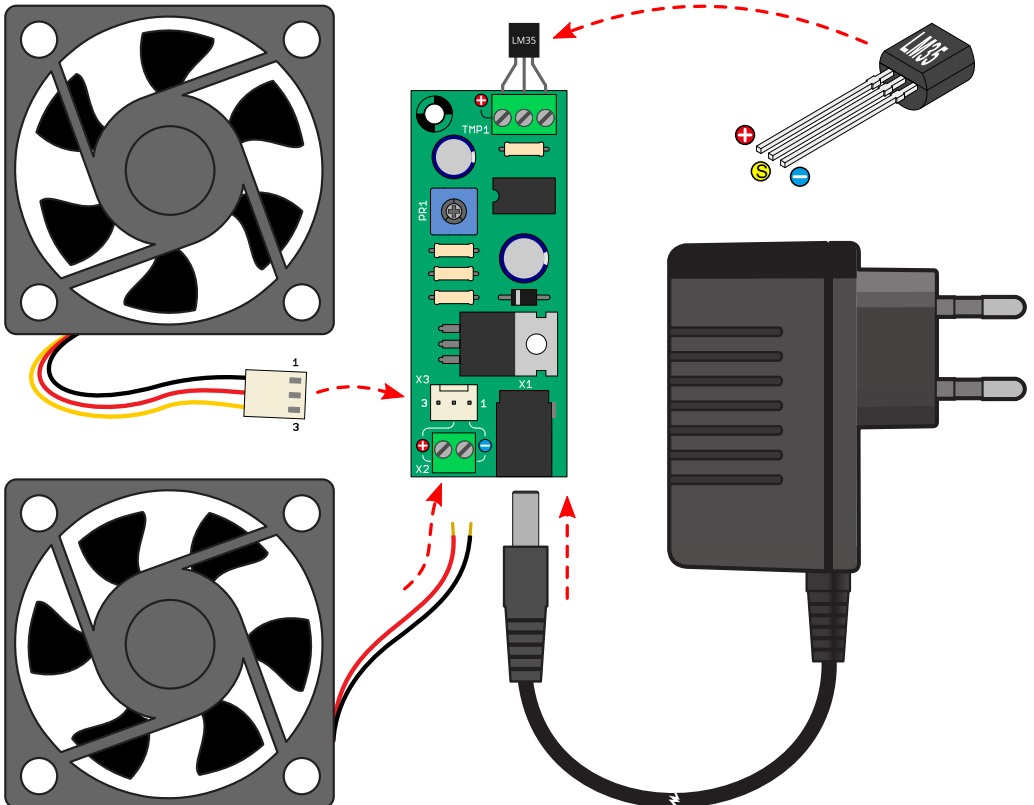
C1:.....470uF  
 C2:.....22uF

### Półprzewodniki:

D1:.....1N4007  
 U1:.....LM358 + podstawa  
 T1:.....BD243

### Pozostałe:

TMP1:.....ARK3/3.5 + LM35  
 X1:.....DC2.1/5.5  
 X2:.....ARK2/3.5  
 X3:.....Zł 403-03TS



Rys. 3 Sposób podłączenia gotowego układu

