

Nie każdy z nas pamięta o włączeniu we właściwym momencie wentylatora kuchennego i często przypomina sobie o tym dopiero wtedy, gdy aromat przysmażonej cebulki rozpełźnie się po całym mieszkaniu, albo gdy pozostawiony „na chwilę” na gazie czajnik wypełni kuchnię kłębamii pary. Przedstawiamy proste urządzenie uruchamiające automatycznie wentylator pod wpływem wzrostu temperatury, mogące nam znacznie ułatwić życie. Należy jednak pamiętać też o tym, że równie

Automatyczny włącznik wentylatora wyciągu kuchennego



skutecznie opóźni ono sygnał ostrzegawczy w postaci śwadu przypalającej się pieczeni. Opisane urządzenie może znaleźć także zastosowanie w wielu innych sytuacjach, wymagających na przykład włączenia wentylacji lub wyłączenia zasilania, kontroli temperatury wewnątrz rozmaitych urządzeń, w tym zbiorników z cieczą, o ile czujnik będzie właściwie uszczelniony. Mamy nadzieję, że znajdzie również uznanie licznej rzeszy rzemieślników instalujących okapy kuchenne z wentylatorami.

Zastosowanie

Proponowany przez nas układ służy do włączania wentylatora wyciągu, umieszczonego zwykle w okapie nad gazową bądź elektryczną kuchenką, wówczas gdy temperatura w miejscu zamontowania czujnika przekroczy zadaną wielkość. W naszej szerokości geograficznej temperatura w kuchni rzadko przekracza 30°C , nawet przy działającej kuchence. Temperatura pod okapem w trakcie używania kuchenki zawiera się zazwyczaj w granicach 40°C .. 100°C . Próg włączania wentylatora nie jest krytyczny, należy jednak zadbać o to, aby zadana temperatura była zawsze wyższa od najwyższej dopuszczalnej temperatury pomieszczenia. Zapewne wkrótce przekonacie się o wielkiej przydatności tego układu, być może

nawet zapomnicie szybko o jego istnieniu, a to będzie oznaczać, że stał się niezastąpionym.

Zasada działania

Działanie układu jest oparte na zastosowaniu termistora NTC, tj. rezystora półprzewodnikowego o ujemnym współczynniku temperaturowym rezystancji, a więc elementu całkowicie biernego, którego rezystancja maleje nieliniowo ze wzrostem temperatury. Sercem układu jest podwójny standardowy wzmacniacz operacyjny LM 358 w ośmiokońcówkowej obudowie typu DIL.

Pierwszy wzmacniacz A1 (rys. 1) pracuje jako komparator. Wejście nieodwracające tego wzmacniacza (komparatora) jest przyłączone do dzielnika R1/R2, dostarczającego stałego napięcia odniesienia, równego

połowie napięcia zasilania. Z kolei na wejście odwracające jest podawane napięcie określone dzielnikiem AJ1/CTN, wywołując przełączenie (przerzut) komparatora, tj. rapidną zmianę poziomu napięcia wyjściowego komparatora. Dopóki napięcie na wejściu odwracającym jest wyższe od napięcia na wejściu nieodwracającym, poziom napięcia na wyjściu układu A1 pozostaje w stanie niskim. W miarę jak rezystancja termistora CTN maleje, maleje też napięcie dzielnika AJ1/CTN, doprowadzając w rezultacie do przełączenia komparatora, czyli wystąpienia na jego wyjściu (A1) stanu wysokiego napięcia. Napięcie wyjściowe komparatora, wzmocnione przez wzmacniacz A2, o współczynniku wzmocnienia równym 100 ustalonym rezystorami R7/R5 (znajdującymi się w obwodzie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza A2)ysterowuje tranzystor T1 (NPN) włączający za pośrednictwem przekaźnika silnik

wentylatora.

Przełączenie komparatora wywołujące stan wysoki na wyjściu A2, powoduje ładowanie kondensatora C5 poprzez diodę D1. Obecność naładowanego kondensatora C5 zapewnia stabilny stan włączenia wentylatora, gdyż dioda uniemożliwia rozładowanie kondensatora poprzez wzmacniacz. Zadaniem diody D2 jest tłumienie przepieć występujących na indukcyjności przekaźnika i ochrona tranzystora przed uszkodzeniem. Wyłącznik S1 umożliwia „ręczne sterowanie” układu bez konieczności odłączania zasilania. Użycie przekaźnika rozszerza możliwości zastosowań układu na wszelkiego typu wentylatory, również te z regulacją szybkości obrotów, i zapewnia większą odporność na różnego rodzaju zakłócenia.

Zasilacz zbudowany z zastosowaniem typowego stabilizatora nie wymaga żadnych komentarzy. Warto jednak użyć transformatora dobrej

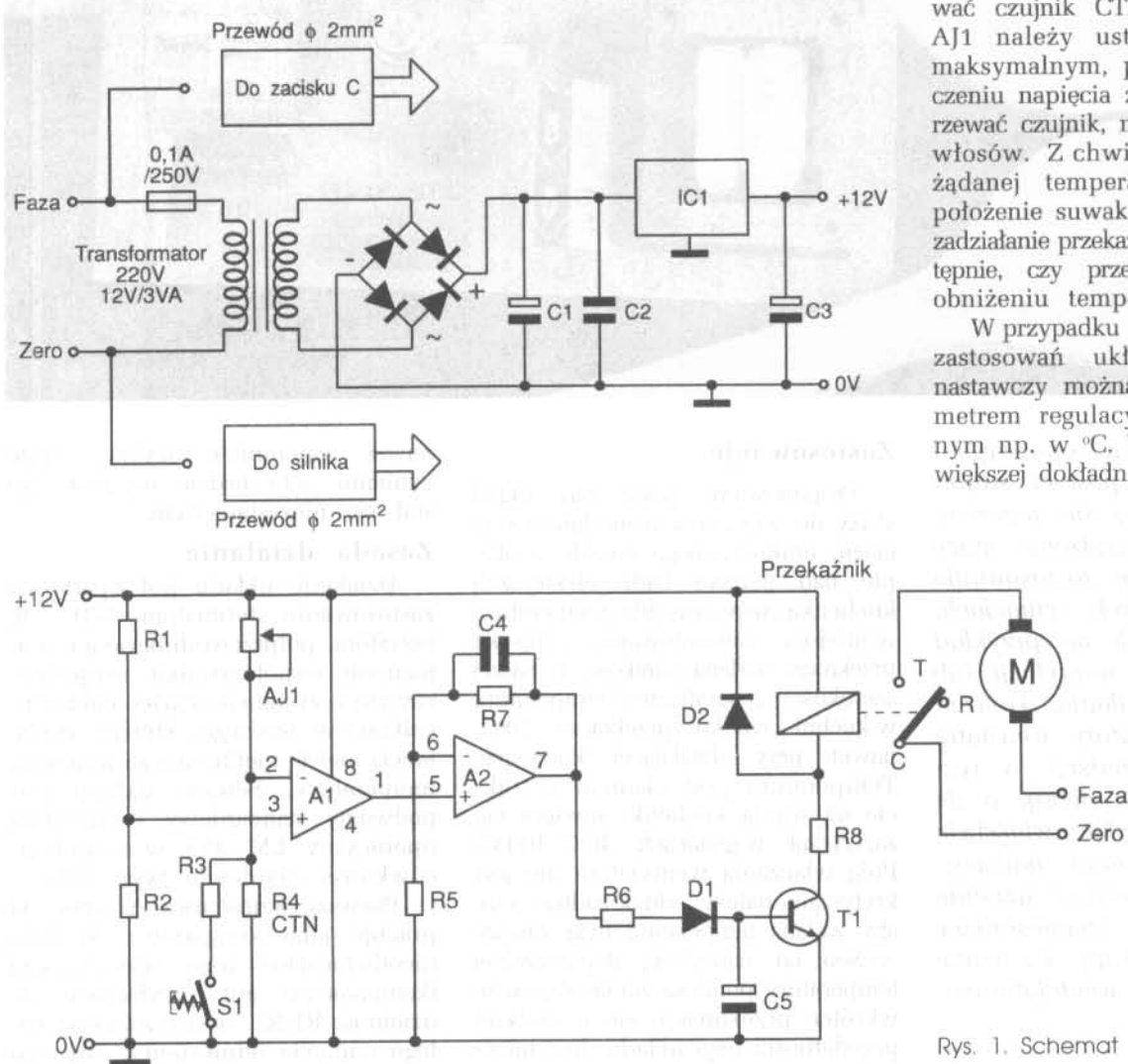
jakości, ponieważ układ jest przeznaczony do pracy ciągłej.

Zastosowany czujnik termistorowy działa z pewnym opóźnieniem, wynikającym z bezwładności cieplnej tego elementu (wymaga pewnego czasu na nagrzanie się do temperatury otoczenia). Ta naturalna histereza termistora powoduje opóźnienie nie tylko włączenia wentylatora, ale również jego wyłączenia, a to jest równoznaczne z lepszym usunięciem niepożądanych zapachów i par z pomieszczenia. Taki sposób działania jest bardzo korzystny, ułatwia bowiem (w prosty sposób) dostosowanie pracy urządzenia do intensywności wzrostu temperatury, czyli aktualnie wydzielanej w czasie gotowania mocy, niezależnie od rodzaju stosowanej kucharki.

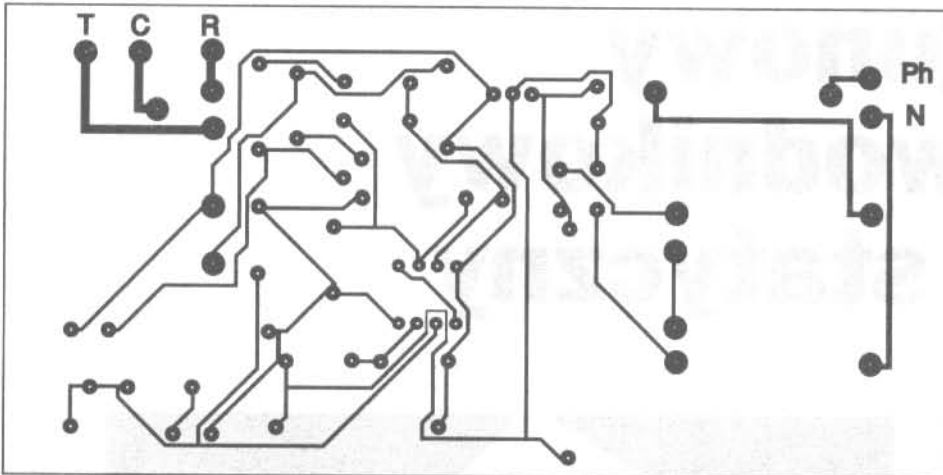
Uruchomienie

Regulacja urządzenia jest nadzwyczaj prosta i nie wymaga kosztownych narzędzi. W celu ustalenia temperaturowego progu zadziałania układu należy prowizorycznie umocować czujnik CTN na termometrze. AJ1 należy ustawić w skrajnym, maksymalnym, położeniu. Po włączeniu napięcia zasilania, wolno ogryzać czujnik, najlepiej suszarką do włosów. Z chwilą osiągnięcia pożądanej temperatury, tak dobrać położenie suwaka AJ1, aby uzyskać zadziałanie przekaźnika. Sprawdzić następnie, czy przekaźnik puszcza po obniżeniu temperatury.

W przypadku innych szczególnych zastosowań układu, potencjometr nastawczy można zastąpić potencjometrem regulacyjnym, wyskalowanym np. w °C. W razie wymagania większej dokładności (precyzji) działa-



Rys. 1. Schemat elektryczny



Rys. 2. Mozaika ścieżek płytki drukowanej

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2, R3, R5, R6: 10kΩ
 R4: 47kΩ, termistor NTC
 R7: 1MΩ
 R8: 100Ω

AJ1: 100kΩ, nastawczy, wieloobrotowy

Kondensatory

C1: 470μF, 25V
 C2: 100nF
 C4: 1nF
 C3, C5: 100μF/25V

Elementy półprzewodnikowe

PD: mostek prostowniczy 1A/400V

D1, D2: 1N649

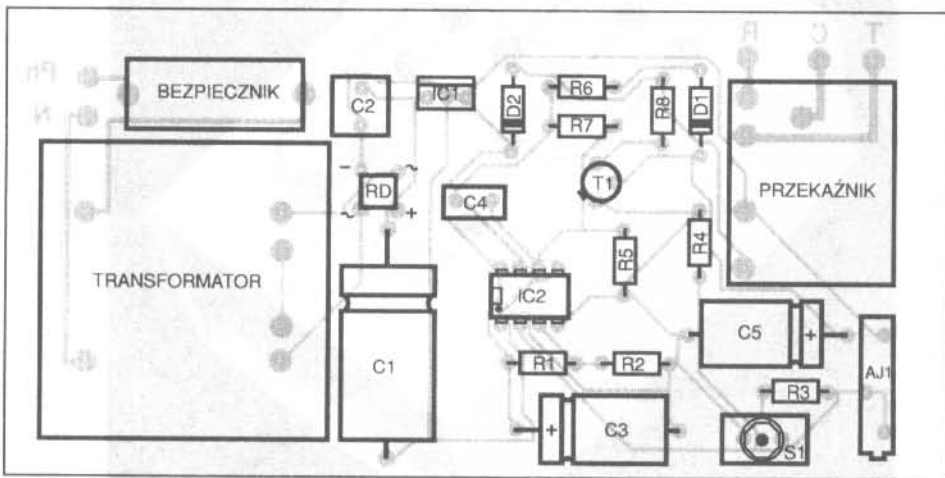
T1: 2N2219, tranzystor NPN

Układy scalone

IC1: 7812, stabilizator
 IC2: LM358, wzmacniacz operacyjny

Różne

S1: wtycznik miniaturowy
 transformator 12V, 3VA
 przełącznik 12V, 5A
 oprawa bezpiecznika do druku
 bezpiecznik 0,1A, 250V
 zacisk śrubowy, 2-stykowy



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

nia układu), dzielnik R1/R2 można zastąpić rezystorem 6,8kΩ i diodą referencyjną Zenera, np. LM336Z.

Zmontowaną płytkę drukowaną (rys. 2 i 3) dobrze jest umieścić w obudowie plastikowej z otworami wentylacyjnymi, a całość umocować na zewnątrz okapu w mało eksponowanym miejscu. Czujnik CTN należy zamontować wewnątrz okapu i połączyć z układem za pomocą elastycznego przewodu. Ewentualny otwór w blasze okapu powinien być zabezpieczony plastikową lub gumową przelotką. W łatwo dostępnym miejscu należy umocować przełącznik „ręcznie/automatycznie”. W celu zabezpieczenia czujnika CTN przed korozją i parą wodną należy pokryć go, łącznie z końcówkami, lakierem lub żywicą. Oczywiście, użyty przełącznik powinien być dostosowany do mocy silnika wentylatora.

EP