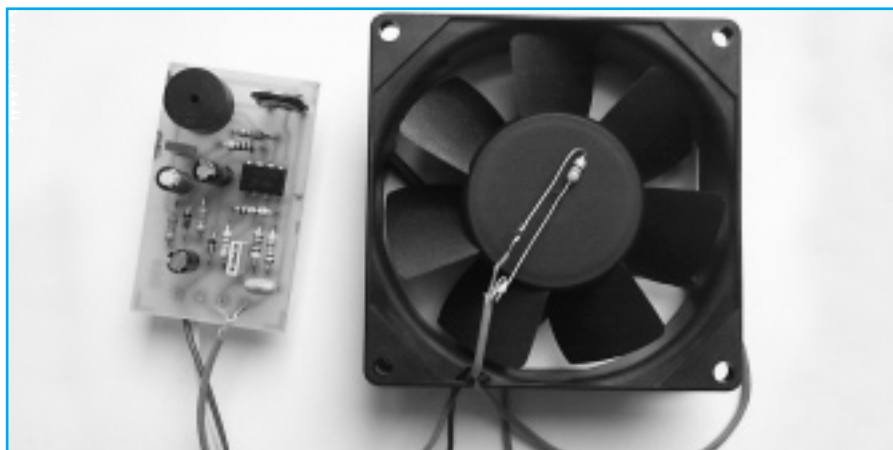


Czujnik obrotów wentylatora CPU

Technika komputerowa święci coraz większe triumfy szybkości. Czołowi producenci procesorów informują o coraz większych prędkościach swoich produktów. Niestety wzrost szybkości procesorów pociąga za sobą konieczność coraz skuteczniejszego odprowadzania ciepła z ich struktur. Chłodzenie szybkich jednostek CPU stanowi coraz większy problem. Od pewnego czasu zwykle radiatory zastępuje się hybrydami radiator-wentylator, gdzie wentylator wspomaga radiator wymuszając obieg powietrza wokół niego.



Przekroczenie dopuszczalnej temperatury pracy procesora zdecydowanie zmniejsza jego żywotność. W szczególnym przypadku może doprowadzić do jego uszkodzenia. Najczęściej jednak, najbardziej nieprzyjemnym skutkiem przekroczenia dopuszczalnej temperatury pracy procesora jest zatrzymanie jego działania czyli tzw. „zawieszenie się komputera”.

Aby ustrzec się przed tą niemiłą niespodzianką (szczególnie gdy nasz komputer wykonuje jakieś ważne operacje) proponujemy wykonanie prostego urzą-

dzenia, które błyskawicznie zasygnalizuje każdą nieprawidłowość w pracy wentylatora jeszcze zanim jego temperatura zdąży wzrosnąć.

Opisywany czujnik jest prosty, łatwy w montażu i nie wymaga ingerencji w układ elektryczny wentylatora ani komputera.

■ Działanie

Czujnik obrotów wentylatora swoje działanie opiera na nietypowej metodzie pomiaru. Wykorzystuje on zjawisko de-

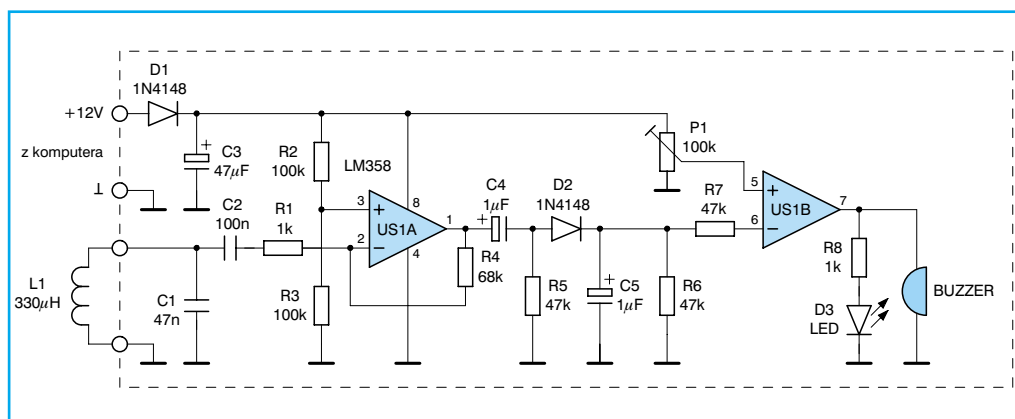
tekcyj zmiennego pola magnetycznego powstającego w pobliżu obracających się łopatek wentylatora. Aby lepiej zrozumieć zasadę działania urządzenia należy przyrzeć się konstrukcji wentylatora bezszczotkowego powszechnie stosowanego w komputerach do chłodzenia układów scalonych. Wentylatory te zasilane są napięciem stałym. Wirnik wentylatora napędzany jest miniaturowym silnikiem bezszczotkowym. Rotor składa się z łopatek wentylatora osadzonych na osi, pod którymi umieszczony jest magnes stały w kształcie pierścienia.

Konstrukcję stojana stanowi elektromagnes, umieszczony wewnątrz magnesu rotora. Elektromagnes stanowi siłę napędową wentylatora. Jest on sterowany za pośrednictwem umieszczonego na stojanie układu elektronicznego. Doprowadzanie w określonych momentach napięcia do elektromagnesu powoduje przyciąganie magnesu rotora i w efekcie wprowadzenie go w ruch. Działanie układu elektronicznego wspomaga czujnik hallotronowy informujący o aktualnej pozycji wirnika.

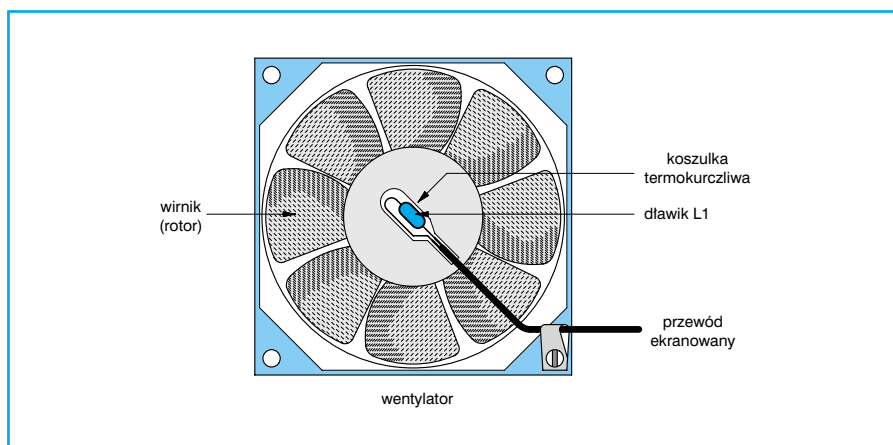
Niejako skutkiem ubocznym działania wentylatora jest obecność zmiennego pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez wirujący magnes oraz włączany okresowo elektromagnes. Właśnie obecność tego pola jest wykorzystywana do wykrywania przez czujnik obrotów wentylatora.

■ Budowa

Rolę czujnika pola magnetycznego pełni dławik L1. Wrzuciwszy kondensator C1 stanowi równoległy obwód rezonansowy nastrojony na częstotliwość około 20 kHz. Jest to typowa częstotliwość zmienności pola wokół działającego wentylatora. Kondensator C2 tłumi częstotliwości poniżej 10 kHz, zmniejszając tym samym czułość układu na przydzźwięk sieci (częstotliwości 50 Hz i harmoniczne), który może wyindukować się w uzwojeniach dławika L1. Wzmacniacz operacyjny US1A pracuje w układzie wzmacniacza odwracającego o wzmocnieniu około 36 dB, definiowanym przez stosunek wartości elementów R4 i R1. Rezystory R2 i R3 usta-



Rys. 1 Schemat ideowy czujnika obrotów wentylatora



Rys. 2 Sposób montażu dławika L1

lają punkt pracy wzmacniacza. Z wyjścia układu US1A sygnał trafia do układu różniczkującego C4, R5, którego głównym zadaniem jest odseparowanie składowej stałej napięcia na wyjściu US1A. Wzmocniony sygnał jest następnie prostowany przez diodę D2 i filtrowany w układzie RC składającym się z elementów C5, R6. W efekcie, na rezystorze R6 panuje napięcie stałe o wartości proporcjonalnej do amplitudy sygnału wejściowego (z dławika L1). Amplituda sygnału jest następnie porównywana z napięciem wzorcowym w układzie US1B pełniącym funkcję komparatora. Napięcie wzorcowe ustalane jest przez potencjometr montażowy P1.

Ostatnim elementem urządzenia jest człon sygnalizacyjny, który stanowią dioda elektroluminescencyjna D3 oraz BUZZER – sygnalizator akustyczny. Jeżeli napięcie wejściowe będzie większe od za-

danego potencjometrem P1 progu – zostanie uruchomiony alarm.

Urządzenie zasilane jest napięciem 12 V, które dostarcza zasilacz komputera. Dioda D1 zabezpiecza układ przed uszkodzeniem w przypadku odwrotnego włączenia zasilania. Układ podczas czuwania pobiera niewielki prąd, nie przekraczający 2 mA.

■ Montaż i uruchomienie

Urządzenie zmontowane ze sprawnych elementów nie powinno sprawiać problemów podczas uruchamiania. Proces uruchamiania sprowadza się do ustawienia właściwego progu zadziałania urządzenia.

Dławik L1 należy umieścić w pobliżu wentylatora w sposób pokazany na rysunku 2. Przewód łączący dławik z płytką musi być ekranowany – opłót łączy się z masą układu. Sam dławik można po przylutowaniu do przewodu łączącego umieścić w koszulce izolacyjnej – najlepiej termokurczliwej. Do jednej ze śrub mocujących wentylator należy przykręcić obejmę, w której umieszcza się przewód z dławikiem. Dławik powinien być umieszczony ponad rotorem nieco asymetrycznie. Optymalne ustawienie dławika należy dobrać doświadczalnie.

Uruchomienie układu należy przeprowadzić w sposób opisany poniżej. Potencjometr P1 ustawiamy w skrajne prawe położenie (suwak zwarty do masy). Po zainstalowaniu czujnika i zamontowaniu dławika, włączamy komputer (wentylator i zasilanie czujnika). Po włączeniu zasilania dioda D3 powinna się świecić, a z sygnalizatora akustycznego powinien wydobywać się ciągły sygnał

alarmowy. Następnie potencjometr P1 ustawiamy w takiej pozycji, przy której dioda D3 gaśnie, a sygnalizator akustyczny cichnie. Teraz zatrzymujemy wentylator przytrzymując jego wirnik ręką lub rozłączając zasilanie wentylatora. Skutkiem tego powinno być zaświecenie diody D3 i włączenie sygnału alarmowego.

Jeżeli po zatrzymaniu wentylatora alarm nie zadziała, należy spróbować innego ustawienia dławika. Może okazać się konieczne poeksperymentowanie z miejscem zamocowania dławika L1. Jeżeli to nie pomoże, należy jeszcze raz sprawdzić poprawność montażu oraz sprawność zastosowanych elementów.

Do zasilania urządzenia przewidziano wykorzystanie wewnętrznego zasilacza w komputerze. Można w tym celu wykorzystać jeden z wolnych przewodów zasilających przewidzianych do zasilania drugiej stacji dysków lub napędu CD-ROM. Wówczas przewody zasilające czujnik należy zakończyć odpowiednim wtykiem.

W przypadku gdy wystarczy nam tylko sygnalizacja akustyczna, można zrezygnować z sygnalizacji optycznej nie montując elementów D3 i R8.

Wykaz elementów

Półprzewodniki

US1 – LM 358

D1, D2 – 1N4148

D3 – LED, czerwona

Rezystory

R1, R8 – 1 kΩ/0,125 W

R2, R3 – 100 kΩ/0,125 W

R4 – 68 kΩ/0,125 W

R5 ÷ R7 – 47 kΩ/0,125 W

P1 – 100 kΩ TWP 1232

Kondensatory

C1 – 47 nF/50 V ceramiczny

C2 – 100 nF/50 V ceramiczny

C3 – 47 μF/16 V

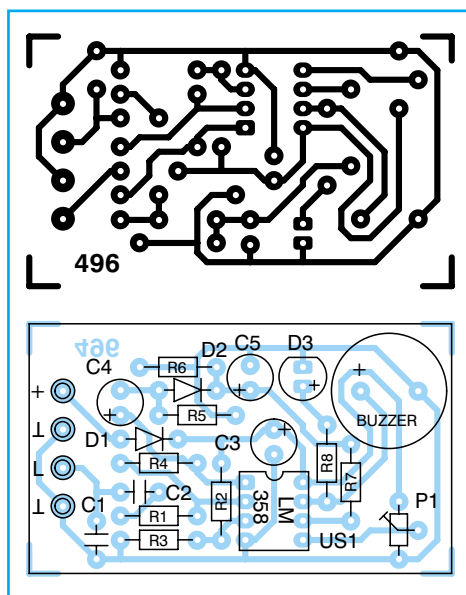
C4, C5 – 1 μF/40 V

Inne

L1 – dławik 330 μH

BUZZER – sygnalizator akustyczny 12 V (z generatorem)

płytki drukowane numer 496



Rys. 3 Płytki drukowane i rozmieszczenie elementów

Płytki drukowane wysyłane są za zaliczeniem pocztowym. Płytki można zamawiać w redakcji PE.

Cena: płytki numer 496 – 2,50 zł + koszty wysyłki.

♦ mgr inż. Tomasz Kwiatkowski