

### Podstawowe parametry:

- nadzoruje działanie bezszczotkowego wentylatora prądu stałego,
- nie wymaga dodatkowego sygnału impulsatora w postaci trzeciego przewodu,
- przystosowany do pracy z wentylatorami o poborze prądu do 600 mA,
- wymaga zasilania napięciem z zakresu 3,0...5,5 V.

W ofercie AVT\*  
**AVT5879**

\* Uwaga! Elektroniczne zestawy do samodzielnego montażu. Wymagana umiejętność lutowania! Podstawową wersją zestawu jest wersja [B] nazywana potocznie KIT-em (z ang. zestaw). Zestaw w wersji [B] zawiera elementy elektroniczne (w tym [UK] – jeśli występuje w projekcie), które należy samodzielnie wylutować w dołączoną płytkę drukowaną (PCB). Wykaz elementów znajduje

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

Projekt 246 Sterownik wentylatora wyciągu łazienkowego (kuchennego) (EP 10/2019)	AVT-1855 Sterownik wentylatora z czujnikiem wilgotności powietrza (EP 5/2015)
AVT-5698 Sterownik wentylatorów 12 V dużej mocy (EP 8/2019)	AVT-3082 Zasilacz – sterownik miniwiertarki DC (EdW 1/2014)
AVT-5653 Sterownik mikrowentylatora (EP 11/2018)	AVT-1724 Uniwersalny sterownik silników DC (EP 2/2013)
- Uniwersalny driver silnika małej mocy (EP 3/2018)	AVT-1596 Regulator obrotów wentylatora (EP 10/2010)
AVT-1981 Sterownik wentylatora z płynną zmianą obrotów (EP 1/2018)	AVT-1519 Sterownik silnika do modeli RC (EP 4/2009)
AVT-5612 Dwukierunkowy regulator obrotów silnika prądu stałego (EP 12/2017)	AVT-1469 Generator PWM – regulator mocy silnika DC (EP 8/2008)
AVT-5565 Sterownik silnika do napędu (EP 10/2016)	AVT-2871 Bi-motor driver (EdW 7/2008)
AVT-478 Regulator obrotów wentylatorów 12 V (EP 8/2016)	AVT-1444 Dwukierunkowy regulator obrotów silników prądu stałego (EP 12/2006)
	AVT-1564 Sterownik wentylatora 12 V (EP 8/2001)

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] – płytką drukowaną bez elementów i dokumentacji

Kity w których występuje układ scalony wymagający zaprogramowania, mają następujące dodatkowe wersje:

- wersja [A+] – płytką 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 stronie sklepu osoby zainteresowane zakupem płytek drukowanych (PCB) prosimy o kontakt via e-mail: [kity@avt.pl](mailto:kity@avt.pl).

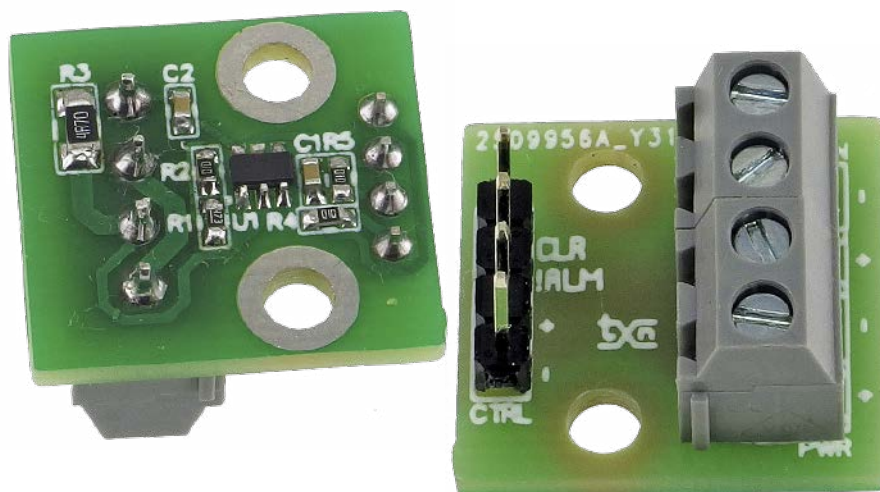
## Monitor pracy wentylatora

*W wielu aplikacjach wentylator jest niezbędny do efektywnego odprowadzania ciepła z elementów elektronicznych. Niestety, jako rozwiązanie elektromechaniczne potrafi w trakcie eksploatacji przestać funkcjonować. Awaria układu chłodzenia w skrajnym przypadku może zakończyć się uszkodzeniem przegrzanych elementów.*

Zaprezentowany monitor nadzoruje działanie bezszczotkowego wentylatora prądu stałego poprzez pomiar obecności impulsów komutacji silnika i ostrzega o zmniejszeniu ich częstotliwości. Co ważne – układ nie wymaga dodatkowego sygnału impulsatora w postaci trzeciego przewodu, co ułatwia zastosowanie układu w już istniejących urządzeniach.

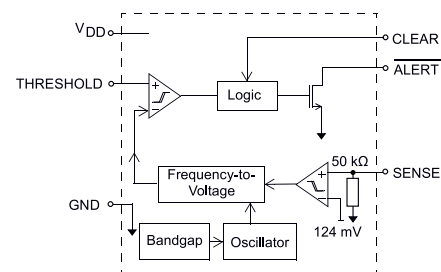
### Budowa i działanie

Moduł oparty jest na specjalizowanym układzie TC670E firmy Microchip, którego schemat wewnętrzny został pokazany na **rysunku 1**. Układ mierzy obecność impulsów



komutacji poprzez rezystor szeregowy wpięty w obwód wentylatora od strony masy układu. Częstotliwość impulsów odpowiada prędkości obrotowej wentylatora. Impulsy doprowadzone są do wyprowadzenia SENSE, a stąd do wewnętrznego komparatora o progu zadziałania 124 mV. Komparator zwiększa odporność układu detekcji na zakłócenia z obwodu wentylatora.

Impulsy z komparatora przetwarzane są w konwerterze f/U na odpowiadające



**Rysunek 1. Schemat wewnętrzny układu TC670E**

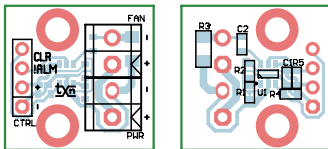
**WYKAZ ELEMENTÓW**, które możesz zamówić w sklepie AVT na stronie sklep.avt.pl lub bezpośrednio (ul. Leszczyńska 11, 03-197 Warszawa, tel. 48222578451, e-mail: handlowy@avt.pl):

**Rezystory:**  
 R1: 47 kΩ SMD0603 1%  
 R2, R4, R5: 100 kΩ SMD0603 1%  
 R3: 4,7 Ω/0,5 W SMD1206 1%  
**Kondensatory:**  
 C1, C2: 0,1 μF SMD0603

**Półprzewodniki:**  
 U1: TC670ECH (SOT-23-6)  
**Pozostałe:**  
 CTRL: złącze SIP4 2,54 mm  
 FAN, PWR: złącze śrubowe 3,5 mm

**Tabela 1. Rekomendowane wartości rezystora R3**

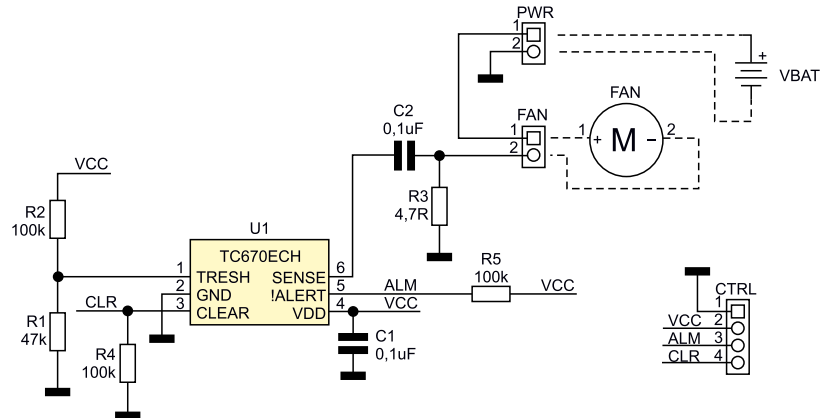
Prąd nominalny (mA)	R3 (Ω)
100	4,7
200	2,4
300	1,8
400	1,3
500	1,0
600	0,8



**Rysunek 3. Schemat płytki PCB z rozmieszczeniem elementów**

prędkości obrotowej napięcie. Napięcie to porównywane jest z ustalonym przez użytkownika napięciem z dzielnika zewnętrznego. Jeżeli napięcie dzielnika jest wyższe od napięcia z przetwornika obrotów, co świadczy o zmniejszeniu prędkości obrotowej wentylatora, generowany jest alarm na wyjściu ALERT. Kasowanie alarmu odbywa się poprzez doprowadzenie stanu wysokiego do wejścia CLEAR. Alarm podtrzymywany jest do czasu ustąpienia zakłócenia prędkości wentylatora. Po odpowiednim doborze dzielnika monitor odpowiednio wcześniej może zasignalizować problemy z chłodzeniem, zabezpieczając układ przed uszkodzeniem.

Schemat ideowy modułu monitora został pokazany na **rysunku 2**. Zasilanie wentylatora doprowadzone jest do złącza PWR, wentylator podłączony jest do złącza FAN z zachowaniem polaryzacji. W obwód masy wentylatora włączony jest rezystor pomiarowy R3. Wartość R3 zależy



**Rysunek 2. Schemat ideowy monitora wentylatora**

od prądu znamionowego wentylatora, rekomendowane wartości zestawiono w **tabeli 1**. Kondensator C2 separuje składową stałą z obwodu pomiarowego doprowadzoną do wejścia pomiarowego SENSE U1. Dzielnik R2,R1 ustala próg sygnalizacji uszkodzenia wentylatora. Jego wartość ustalana jest doświadczalnie podczas uruchomienia monitora. Zakres dopuszczalnych napięć na wyprowadzeniu TRESH przy zasilaniu 3 V ustalony jest na 0...2,4 V.

Wyjście ALERT typu otwarty dren wyprowadzone jest na złącze CTRL, rezystor R5 zapewnia polaryzację wyjścia i może zostać pominięty, jeżeli współpracujący układ ma inne progi napięciowe lub ma własne podwieszenie. Wejście CLEAR, aktywne stanem wysokim, kasuje wygenerowany sygnał ALERT. Stan wyjścia ALERT zostanie podtrzymany, jeżeli nie ustąpiły warunki jego wyzwolenia. Układ zasilany jest napięciem VCC z zakresu 3,0...5,5 V doprowadzonym do złącza CTRL. Napięcie zasilania wentylatora może mieć wartość różną od VCC, ważne, by zapewnić, aby na wejściu SENSE nie przekraczać parametrów katalogowych. W uproszeniu sygnał pomiarowy z R3 nie powinien być większy od napięcia zasilania VCC.

### Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na niewielkiej jednostronnej płytce drukowanej, której schemat został pokazany na **rysunku 3**. Moduł wymaga uruchomienia i dostrojenia pod posiadany typ wentylatora. W pierwszej kolejności dobieramy, zgodnie z tabelą 1, wartość rezystora pomiarowego R3, odpowiadającą znamionowemu prądowi wentylatora. Dla prądów większych od 200 mA należy zastosować rezystor 1206 o mocy 0,5 W. Wentylator zasilamy z regulowanego zasilacza DC i ustawiamy prędkość, przy której ma nastąpić sygnalizacja awarii wentylatora (obniżenie napięcia zasilania zmniejsza prędkość obrotową wentylatora, co dobrze symuluje zacieranie się łożysk). Zasilamy układ monitora docelowym napięciem zasilania VCC. Do wyjścia ALERT podłączamy woltomierz DC, zmieniając wartość R2, wyzwalamy stan niski wyjścia. Weryfikujemy działanie wejścia CLEAR, zwierając je do VCC, sygnalizacja powinna zostać chwilowo wyłączona. Po wlutowaniu dobranych elementów ponownie sprawdzamy działanie monitora, jeżeli wszystko działa poprawnie, układ można zamontować w docelowej aplikacji.

**Adam Tatuś, EP**