



Do czego to służy?

Przed kilkoma miesiącami, znany ze Szkoły Konstruktorów 16-letni **Piotr Wójtowicz** z Wólki Bodzechowskiej nadesłał projekt do działu Elektronika-2000. Pomysł jest znakomity! Układ jest inteligentnym sterownikiem miniaturowej wiertarki, przeznaczonej do wiercenia otworów w płytach drukowanych. Piotr napisał: "(...) pod wpływem wysokich obrotów sięgających 18 000obr/min wiertło zaczyna bić i są trudności z precyzyjnym trafieniem w zaplanowane miejsce wiercenia. Przed wywierceniem otworu trzeba wyłączyć wiertarkę, ustawić wiertło na płytce dokładnie w zaplanowanym punkcie, a następnie włączyć wiertarkę. Czynność ta wygląda na prostą, jest jednak bardzo niewygodna. Aby uniknąć niewygodny należałoby zautomatyzować włączanie i wyłączanie wiertarki. Właśnie do tego celu służy opisany układ."



Inteligentny sterownik wiertarki

Układ zaproponowany przez Piotra nie jest jednak wyłącznikiem czasowym. Idea jest znacznie bardziej interesująca. Oto dalszy fragment listu: "(...) zasada działania polega na włączeniu wiertarki na maksymalne obroty dopiero wtedy, gdy "poczucie" ona obciążenie. Aby układ mógł wykryć narastające obciążenie, wirnik musi się kręcić z niewielką prędkością - jest to tryb czuwania, gdy na wiertarkę podawane jest niewielkie napięcie. Dzięki małemu obrotom możliwe jest precyzyjne umieszczenie wiertła w pożądanym punkcie płytki. Po przyciśnięciu wiertła, zwiększy się obciążenie (wirnik może się nawet zatrzymać), wzrośnie pobór prądu i sterownik przejdzie do drugiego trybu pracy, podając na wiertarkę pełne napięcie.

Po wywierceniu otworu obciążenie się zmniejszy. Gdy układ wykryje zmniejszenie prądu, automatycznie zmniejszy obroty, przechodząc do stanu czuwania. (...) W układzie wykorzystany jest fakt, że wraz ze wzrostem obciążenia wzrasta prąd wirnika."

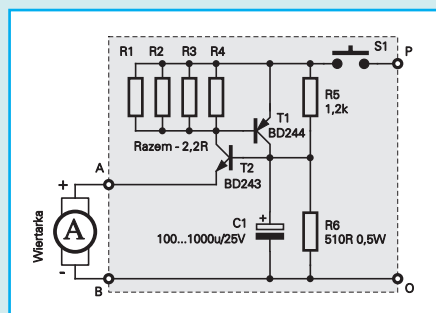
Wykaz elementów

R1	.....	2,2Ω (* patrz tekst)
R2-R4	.....	nie montować
R5	.....	1,2kΩ
R6	.....	510Ω 0,5W
C1	.....	100...1000μF/25V
T1	...	BD244 lub inny PNP większej mocy
T2	...	BD243 lub inny NPN większej mocy
S1	.....	włącznik

Idea jest znakomita, a przyjęte założenia - prawidłowe. Zaprezentowany dalej układ nie jest jednak autorstwa Piotra Wójtowicza. Jego oryginalny projekt zawiera dość skomplikowany układ czujnikowy, a elementem wykonawczym jest przełącznik. Podaną ideę można zrealizować znacznie prościej. Fotografia wstępna pokazuje prosty układ spełniający podane założenia, opracowany w Redakcji EdW. Natomiast model nadesłany przez Piotra można zobaczyć na fotografii w artykule.

Jak to działa?

Schemat układu opracowanego w Redakcji pokazany jest na rysunku 1. Zasada działania jest następująca. Po włączeniu zasilania, kondensator C1 stopniowo ładuje się przez rezystor R5. Tym samym stopniowo wzrasta napięcie na bazie tranzystora T2 oraz napięcie zasilające wiertarkę. Spoczynkowe napięcie na wiertarce jest wyznaczone przez dzielnik rezystorowy R5, R6 i jest mniejsze niż 1/3



Rys. 1. Schemat ideowy

pełnego napięcia zasilającego. Przy tak niskim napięciu nieobciążona wiertarka pobiera prąd na tyle mały, że spadek napięcia na czujniku prądu, czyli na rezystorach R1...R4 jest mniejszy niż 0,5V, a tym samym tranzystor T1 nie przewodzi. Na marginesie należy dodać, iż zmiany napięcia w zakresie 20...100% napięcia zasilającego powodują stosunkowo małe zmiany prądu - można przyjąć, że nieobciążona wiertarka niezależnie od napięcia pobiera taki sam prąd.

Wartość rezystorów R1...R4 należy dobrać do konkretnej wiertarki, by w trybie czuwania tranzystor nie przewodził (wtedy napięcie na wiertarce będzie niższe niż 1/3 napięcia zasilania). Wiertarka AD-19, dostępna w ofercie AVT, pobiera w tym stanie czuwania około 0,2A prądu. Próby przeprowadzone w Redakcji wykazały, iż optymalna wartość rezystancji czujnika wynosi dla badanego egzemplarza takiej wiertarki 2,2Ω. Dla znacznie większej wiertarki Minicraft o mocy 100W (18V), wymagana rezystancja czujnika wyniosła 0,9Ω.

Należy zauważyć, iż w tym spoczynkowym trybie pracy, płynący prąd ma znaczną wartość, i na tranzystorze T2 występuje napięcie większe niż 2/3 napięcia zasilania. Tym samym w tranzystorze T2 wydziela się znaczna moc strat. W przypadku wiertarki AD-19 jest to około 2...2,5W, a w przypadku wiertarki Minicraft - około 5W.

Ciąg dalszy na stronie 64

