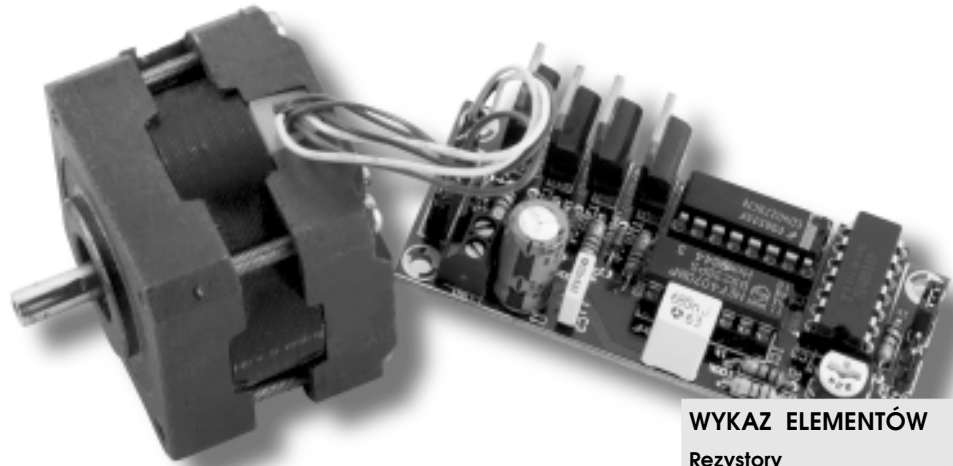


Najprostszy sterownik silnika krokowego

Temat sterowania silnikami krokowymi był już wielokrotnie poruszany na łamach *Elektroniki Praktycznej*. Prezentowane układy oferowały znaczne możliwości i zapewniały ogromną precyzję sterowania silnikiem za pomocą komputera lub systemu mikroprocesorowego. Nie zawsze jednak są potrzebne tak skomplikowane, a przez to kosztowne układy. Czasami wystarczy sama możliwość wprawienia silnika krokowego w ruch i zmiana szybkości oraz kierunku jego obrotów.



Uproszczony sterownik silników krokowych może znaleźć wiele zastosowań podczas konstruowania układów automatyki czy nawet zwykłych zabawek. Opisany w artykule układ realizuje następujące zadania:

1. Steruje czterofazowym silnikiem krokowym, cyklicznie włączając prąd w jego cewkach.
2. Umożliwia płynną regulację szybkości obrotowej silnika w całym użytecznym zakresie.
3. Umożliwia zmianę kierunku obrotów.

Sterownik został zaprojektowany z wykorzystaniem trzech tanich i powszechnie dostępnych układów scalonych z rodziny 4000, tak więc koszt jego wykonania jest stosunkowo niewielki.

Schemat elektryczny sterownika silnika krokowego pokazano na rys. 1. Układ taktowany jest za pomocą generatora impulsów prostokątnych zbudowanego z bramek z układem Schmitta - IC3B.

Częstotliwość pracy tego generatora, a tym samym prędkość obrotowa silnika, określona jest wartością rezystancji R2 + PR1 oraz pojemności kondensatora C1 i może być regulowana w szerokim zakresie za pomocą potencjometru montażowego PR1. Fragment układu z bramkami ExOR i przerzutnikami J-K tworzy licznik modulo 4, na którego wyjściach, w takt impulsów zegarowych, „przesuwa się” poziom wysoki. Przełącznik S1 służy do zmiany kierunku pracy licznika, a tym samym do zmiany kierunku obrotów silnika, którego cewki przełączane są zgodnie ze stanami na wyjściu licznika. Za pomocą przełącznika S2 możemy zatrzymać i uruchamiać silnik. Cewki czterofazowego silnika krokowego zasilane są za pośrednictwem czterech tranzystorów MOSFET T1..T4. Zastosowanie w układzie mo-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- PR1: 1M Ω
- R1: 1k Ω
- R2: 10k Ω
- R3..R6: 100 Ω
- R7: 1k Ω

Kondensatory

- C1: 470nF
- C2: 470 μ F/16V
- C3: 100nF

Półprzewodniki

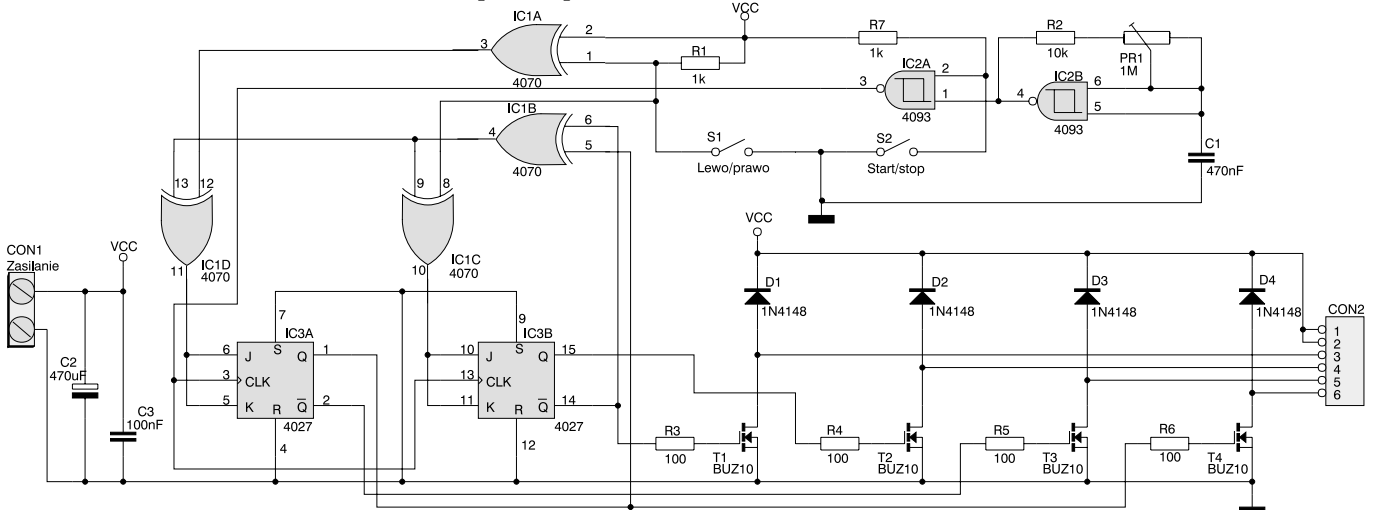
- D1..D4: 1N4148
- IC1: 4070
- IC2: 4093
- IC3: 4027
- T1..T4: BUZ10

Różne

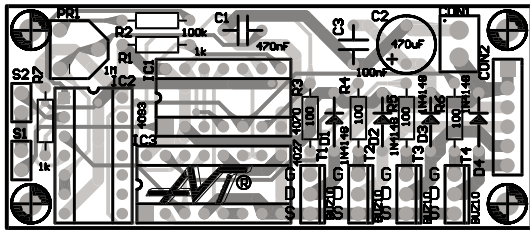
- CON1: ARK2 (3,5mm)
- CON2: 6 x goldpin
- S1, S2: mikroprzełączniki

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1314.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/?pdf/sierpien01.htm> oraz na płycie CD-EP08/2001 w katalogu PCB.



Rys. 1.



Rys. 5.

delowym tranzystorów dużej mocy typu BUZ10 jest rozwiązaniem gwarantującym poprawną pracę nawet silników o bardzo dużej mocy. W przypadku typowych silników krokowych, pochodzących np. z demontażu sprzętu komputerowego, tranzystory te możemy zastąpić ich „słabszymi“ odpowiednikami (np. BS109) lub nawet bipo-

larnymi tranzystorami małej mocy.

Układ sterownika silników krokowych możemy zmontować na małej płytce obwodu drukowanego, której schemat montażowy pokazano na **rys. 2**. Montaż wykonujemy typowo, rozpoczynając od wlotowania w płytkę rezystorów i podstawek pod układy scalone, a kończąc na kondensatorach elek-

trolitycznych i tranzystorach mocy.

Układ zmontowany ze sprawdzonych elementów nie wymaga uruchamiania i działa natychmiast po dołączeniu zasilania i silnika krokowego. Z wartościami elementów podanymi na schemacie umożliwia pracę silnika krokowego pochodzącego ze starej stacji dysków 5,25“ i zmianę prędkości obrotowej w przedziale od ok. 40 obr./min. do ok. 5 obr./min. Większej prędkości obrotowej nie da się w tym typie silnika (100 kroków/obrót) osiągnąć. Nie ma natomiast ograniczeń co do prędkości minimalnej, która może być dowolnie małą po wymianie kondensatora C1 na inny, o odpowiednio większej pojemności.

Należy jeszcze wspomnieć o sposobie dołączenia silnika do układu sterownika. Złącze CON2 zostało dobrane tak, że można do niego dołączyć większość wtyków, jakimi zakończone są przewody silników krokowych stosowanych w sprzęcie komputerowym. Kolejność przewodów prowadzących do poszczególnych cewek jest NAJCZĘŚCIEJ w tych silnikach taka sama. Niektórzy producenci stosują swoje własne rozkłady wyprowadzeń i w takim wypadku może się okazać, że silnik zamiast się obracać jedynie wibruje. Należy wtedy doświadczalnie ustalić kolejność dołączenia przewodów silnika do złącza CON2.

AG