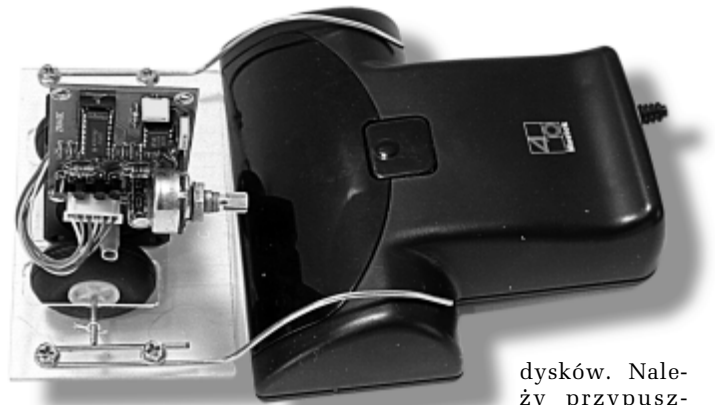


Ciągnik do skanera

Tytuł tego artykułu może nasunąć niejednemu Czytelnikowi myśl, że z autorem coś jest nie za bardzo... Jaki ciągnik i do jakiego skanera? Po co ciągnąć skaner i za co? Proszę się uspokoić, ze zdrowiem psychicznym autora jest, jak na razie, chyba wszystko w porządku. Propozycja zbudowania ciągnika do skanera nie jest też żartem. Jest to sprawdzone w praktyce urządzenie ułatwiające posługiwanie się skanerem ręcznym, a składające się ze śmiesznie taniego i prostego w wykonaniu układu elektronicznego oraz silnika wymontowanego ze starej stacji dysków 360kB.

Posiadanie skanera - urządzenia umożliwiającego digitalizację dowolnych obrazków jest z pewnością marzeniem wielu posiadaczy PC. Niestety, są to urządzenia bardzo drogie i nie każdy może sobie pozwolić na zakup skanera stacjonarnego dobrej firmy. Znacznie tańsze są skanery ręczne umożliwiające uzyskiwanie także dobrych wyników, ale za cenę dość kłopotliwej obsługi. Podczas skanowania musimy przesuwając skaner ręką, powoli i idealnie równomiernie. Jest to bardzo uciążliwe. Nadmierne przyspieszenie ruchu skanera psuje niejednokrotnie całą robotę, zniechęcając do opracowywania kolejnych zdjęć do rodzinnego albumu. Zamiast jednak narzekać, zastanówmy się czy w dobie powszechnie panującego lenistwa musimy jeszcze coś robić ręcznie? Skaner ręczny wyposażony jest w rolkę, po której może się toczyć. Tak więc z zawieszeniem nie będziemy mieli większego kłopotu i musimy jedynie opracować urządzenie, które będzie skaner popychać lub ciągnąć. Jaki jednak zastosować rodzaj silnika napędowego? Najodpowiedniejszym jest chyba napęd elektrycz-

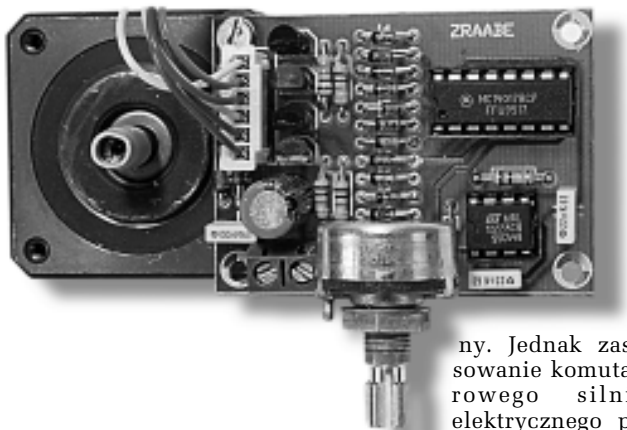


dysków. Należy przypuszczać, że więk-

Silnik taki rozwija użyteczny moment obrotowy jedynie przy dużych obrotach, a skaner musi posuwać się powoli. Powoduje konieczność zastosowania skomplikowanej przekładni mechanicznej. Także regulacja prędkości skanowania nastęrczyłaby spore trudności. Na szczęście istnieje inny rodzaj silnika elektrycznego: silnik krokowy, wprost idealnie nadający się do naszych celów.

Temat silników krokowych i sterowników do nich był już poruszany w młodszej siostrze EP: Elektronice dla Wszystkich. Silniki krokowe są urządzeniami powszechnie stosowanymi. Posiadacz jakiegokolwiek kom-

putera jest jednocześnie właścicielem co najmniej kilku takich silników umieszczonych w stacjach dysków. Należy przypuszczać, że większość Czytelników zna zasadę działania silnika krokowego, tak więc omówimy ją w największym skrócie. W odróżnieniu od silnika komutatorowego, silnik krokowy nie posiada żadnych szczotek ani innych ruchomych styków. Składa się on z czterech (silnik czterofazowy) lub dwóch (dwufazowy) cewek, przez które cyklicznie przepuszczany jest prąd elektryczny. Umieszczony pomiędzy cewkami magnes ustawia się zawsze zgodnie z kierunkiem pola magnetycznego tworzonego przez aktualnie zasilaną cewkę. Na rys. 1 widzimy uproszczony schemat budowy silnika krokowego i sposób włączenia cewek.



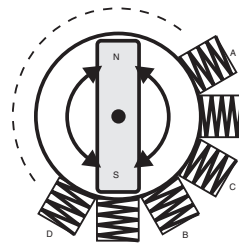
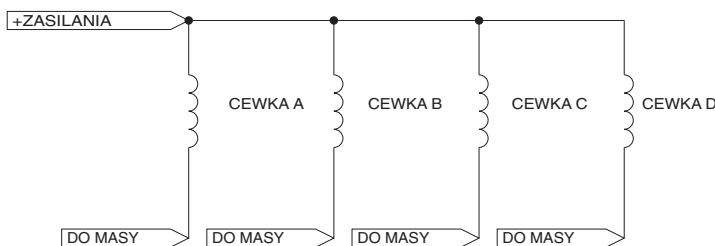
ny. Jednak zastosowanie komutatorowego silnika elektrycznego prądu stałego wiąże się z wieloma problemami.

Tabela 1.

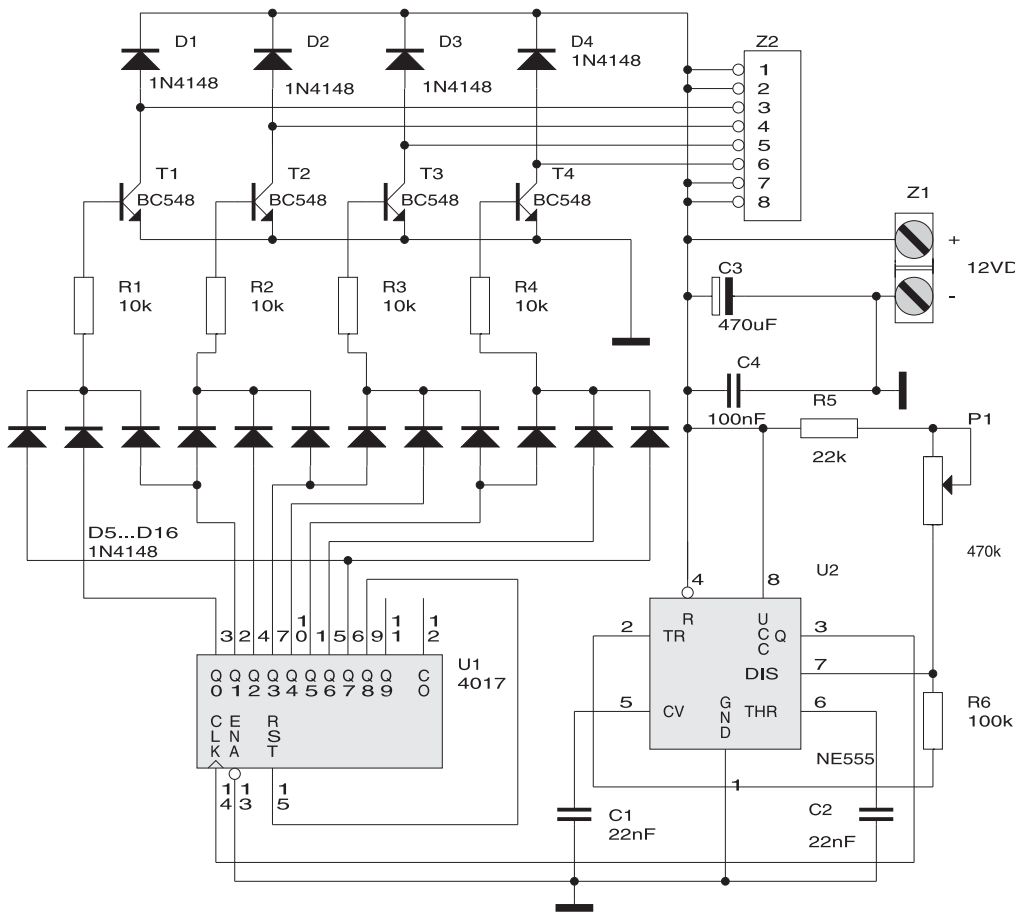
	Cewka A	Cewka B	Cewka C	Cewka D
Krok 1	włączona			
Krok 2	włączona	włączona		
Krok 3		włączona		
Krok 4		włączona	włączona	
Krok 5			włączona	
Krok 6			włączona	włączona
Krok 7				włączona
Krok 8	włączona			włączona

puter jest jednocześnie właścicielem co najmniej kilku takich silników umieszczonych w stacjach

Już w tym momencie można zauważyć jedną z najważniejszych zalet tego typu silnika: może on obracać się dowolnie wolno, oczywiście „krokami”. Liczba takich kroków potrzebna do wykonania obrotu o 360° jest zależna od typu silnika i wynosi od kilku do kilkuset. W najbardziej typowych zastosowaniach cewki włączane są kolejno, jedna po drugiej. Zastanówmy się jednak, co będzie, jeżeli przepuścimy prąd jednocześnie



Rys. 1.



Rys. 2.

przez dwie cewki? To oczywiście: magnes ustawi się dokładnie pomiędzy tymi cewkami. A jeżeli cewki będziemy zasilać nie prądem stałym, ale przebiegiem prostokątnym o nierównym wypełnieniu? Wtedy magnes ustawi się także pomiędzy cewkami, ale w odległości proporcjonalnej do średniego prądu płynącego przez każdą z nich. Jak więc z tego wynika, liczba kroków potrzebnych do wykonania pełnego obrotu przez silnik możemy praktycznie dowolnie zwiększać, i to za pomocą względnie prostych sterowników. Tak też postąpimy w naszym układzie, w którym liczba kroków zostanie dwukrotnie zwiększona w celu zapewnienia większej płynności przesuwania skanera.

Wykorzystany w układzie prototypowym silnik od stacji dysków 360kB potrzebuje 100 kroków do wykonania pełnego obrotu. Zwiększymy tę liczbę do 200, zasilając cewki w sposób podany w tabeli 1.

Na rys. 2 przedstawiono schemat elektryczny sterownika silnika. Warto podkreślić, że układ ten jest w pełni uniwersalny i może służyć do sterowania czterofazowym silnikiem krokowym zastosowanym do dowolnego celu.

Jak widać, układ jest bardzo prosty i zawiera jedynie dwa tanie i ogólnie dostępne układy scalone. Najważniejszym elementem układu jest licznik pierścieniowy (liczby w kodzie 1 z n) 4017, na którego wejście podawany jest ciąg impulsów prostokątnych generowanych przez multiwibrator zbudowany na popularnej kostce NE555. Częstotliwość tych impulsów możemy regulować w szerokich granicach za pomocą potencjometru P1. Do wyjść licznika dołączony jest koder zbudowany z diod D5..D16. Bazy tranzystorów T1..T4 są zasilane poprzez diody w takiej kolejności, aby uzyskać kolejność włączania cewek jak w tabeli 1. Diody D1..D4 służą zabezpieczeniu tranzysto-

rów przed przepięciami pojawiającymi się w cewkach silnika podczas wyłączenia prądu.

Licznik 4017 bez dodatkowych połączeń zlicza impulsy do 10 i następnie sam się zeruje. My potrzebujemy licznika modulo 8 i dlatego wyjście Q8 połączone zostało z wejściem zerującym licznika. Nadejście dziewiątego z kolei impulsu powoduje powstanie na tym wyjściu stanu wysokiego i natychmiastowe wyzerowanie licznika.

Montaż i uruchomienie układu.

Mozaika ścieżek dwustronnej płytki drukowanej i rozmieszczenie elementów pokazane zostały na rys. 3. Montaż wykonujemy w sposób typowy, rozpoczynając od elementów najmniejszych. Pod układy scalone warto zastosować podstawki. Gotowy układ nie wymaga

uruchamiania ani regulacji, ale jedynie dołączenia zasilania +12VDC.

Silnik krokowy wymontowany ze stacji dysków posiada wtyk pasujący do zamontowanego na płytce złącza typu goldpin. Plus zasilania doprowadzany jest do silnika dwoma przewodami. Rozwiązanie to ma na celu umożliwienie łatwej zmiany kierunku obrotów silnika przez proste odwrócenie wtyku o 180°.

No a teraz najgorsze: mechanika! Szczegóły konstrukcji mechanicznej ciągnika (lub „holownika pchacza“) do skanera widoczne są na zdjęciu. Potrzebne kółka możemy wymontować z popsutej zabawki lub zastosować koła stosowane w modelarstwie. W rozwiązaniu modelowym kółka napędzane były, za pomocą najprostszej przekładni ciernej, bezpośrednio wałem wirnika.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1..R4: 10kΩ
- R5: 22kΩ
- R6: 100kΩ
- P1: 470kΩ/A

Kondensatory

- C1, C2: 22nF
- C3: 470μF/25V
- C4: 100nF

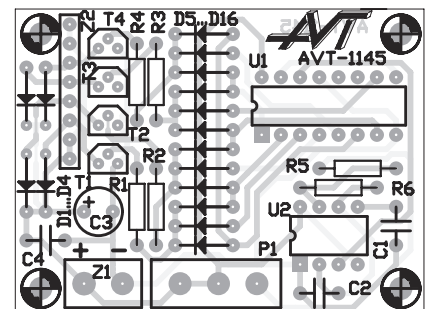
Półprzewodniki

- U1: 4017
- U2: 555
- T1..T4: BC548
- D1..D16: 1N4148

Różne

- Złącze ARK2 1 szt.
- Silnik krokowy 4-fazowy 12V (należy zamówić oddzielnie w dziale handlowym AVT)

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w ofercie AVT pod oznaczeniem AVT-1145.



Rys. 3.