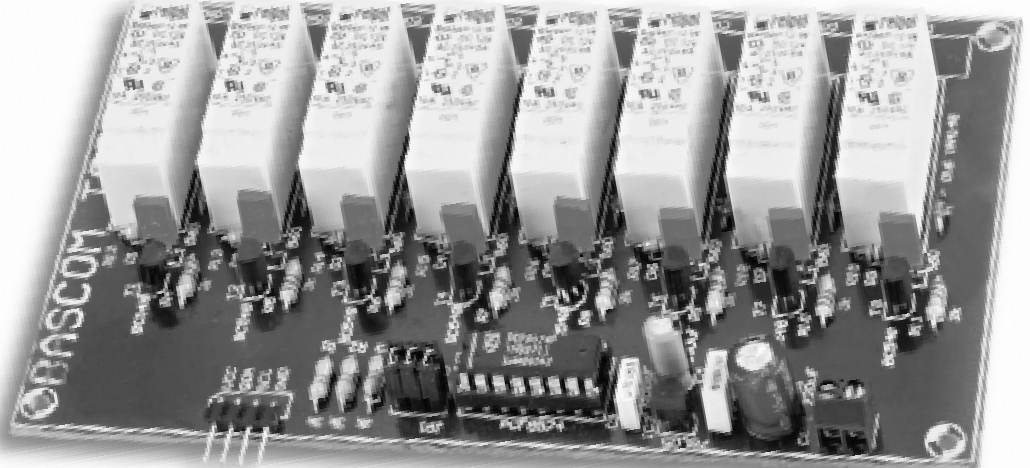


Karta przełącznikowa I²C

Czy wysterowanie z dwóch wyjść procesora 128 odbiorników energii elektrycznej może zainteresować konstruktora? Czytelników, którzy odpowiadzą twierdząco na to pytanie, proszę o zapoznanie się z układem opisanym w tym artykule.



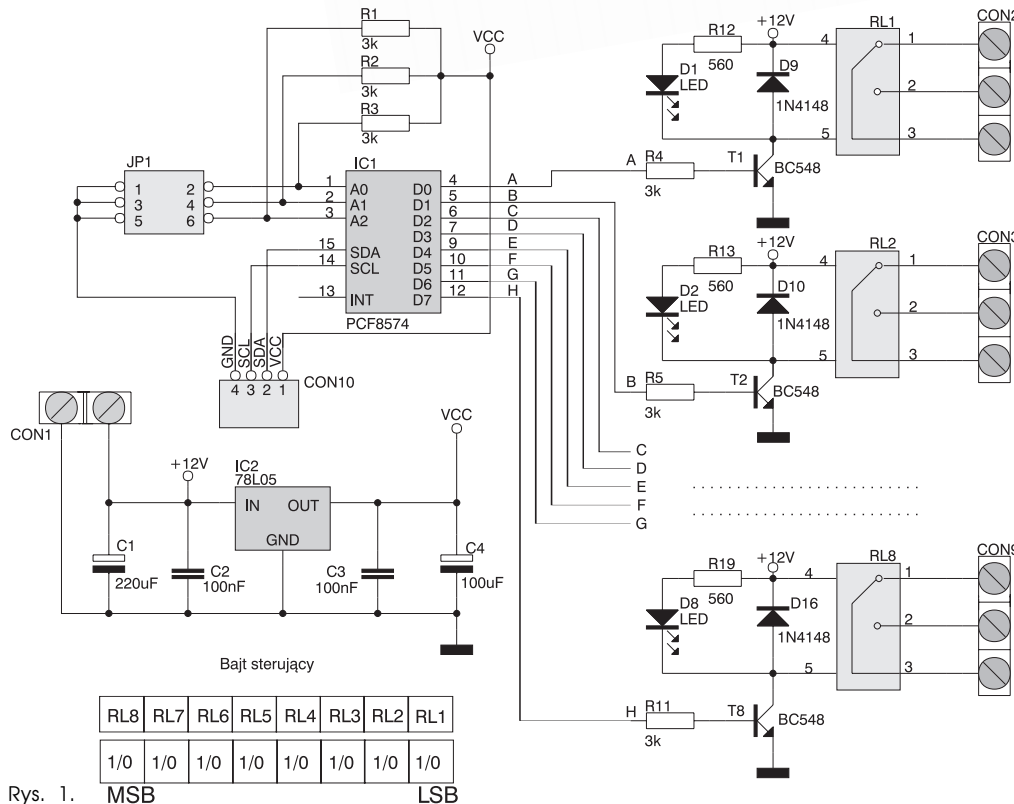
Dla wielu projektantów systemów mikroprocesorowych problemy stwarza zbyt mała liczba wyprowadzeń jednostki centralnej, szcze-

gólnie jeżeli w układzie użyte zostały tanie i popularne procesory 20-pinowe. Idealnym rozwiązaniem tego problemu jest zainstalowanie

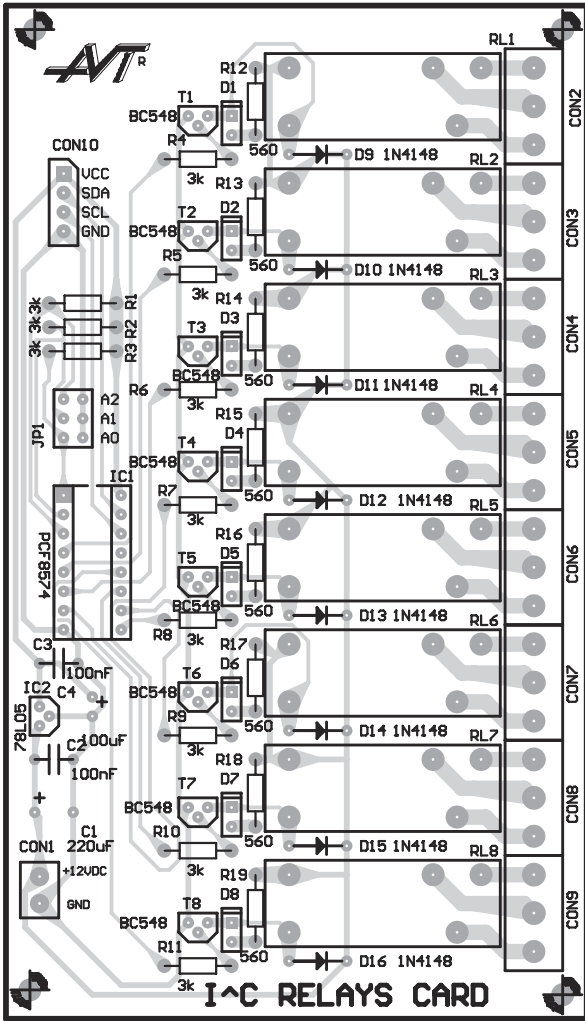
w systemie magistrali I²C, wykorzystującej tylko dwa wyprowadzenia procesora, do której możemy dołączyć praktycznie dowolną liczbę układów peryferyjnych. W Elektronice Praktycznej opisano już wiele takich układów, rozszerzających możliwości systemów mikroprocesorowych. Mamy do dyspozycji klawiatury, wyświetlacze, sterowniki silników krokowych i DC oraz wiele innych układów, do których chciałbym dzisiaj dołączyć kolejny.

Proponowany układ umożliwia sterowanie ośmioma odbiornikami prądu elektrycznego dużej mocy. W urządzeniu zastosowano przełączniki o obciążalności styków do 8A, co przy napięciu 220VAC daje nam niebagatelną moc 1760 watów. Zastosowanie przełączników ma w porównaniu z układem wykorzystującym triaki dodatkową zaletę: umożliwia sterowanie także obwodami prądu stałego.

Karta przełącznikowa jest urządzeniem banalnie prostym i łatwym do wykonania. Zawiera tylko jeden układ scalony i garstkę elementów dyskretnych, których koszt jest niewielki.



Rys. 1.



Rys. 2.

Opis działania

Na rys. 1 pokazano schemat elektryczny proponowanego układu, którego sercem jest dobrze wszystkim znany scalony konwerter dwukierunkowy I²C - ośmiobitowa szyna danych, tj. układ PCF8574. Z wyjść tego układu są sterowane bazy tranzystorów T1...T8, zasilających cewki przekaźników. Diody LED wraz z rezystorami ograniczającymi płynący przez nie prąd włączone równoległe do cewek przekaźników umożliwiają wizualną kontrolę aktualnego stanu przekaźników.

Ważną rolę w układzie odgrywają trzy jumpery oznaczone jako JP1. Umożliwiają one ustalenie jednego z ośmiu adresów układu PCF8574, zgodnie z tab. 1. Ponieważ układ PCF8574 występuje w dwóch odmianach, różniących się adresem bazowym (PCF8574 i PCF8574A), łatwo obliczyć, że do systemu mikroprocesorowego możemy dołączyć 16 opisywanych kart przekaźnikowych. A zatem z dwóch wyjść procesora możemy sterować aż 128 różnych urządzeń o znacznym poborze prądu.

W układzie zastosowano osiem przekaźników typu RM-

Tab. 1. Możliwe konfiguracje adresów układu US1.

A2	A1	A0	Adres PCF8574A
0	0	0	112
0	0	1	114
0	1	0	116
0	1	1	118
1	0	0	120
1	0	1	122
1	1	0	124
1	1	1	126

96, sterowanych z wyjść układu IC1 za pośrednictwem tranzystorów T1...T8. Układ powinien być zasilany napięciem stałym 12VDC, niekoniecznie stabilizowanym. Napięcie zasilania układu PCF8574 pobierane jest ze stabilizatora napięcia typu 78L05 - IC2. Istnieje także możliwość alternatywnego zasilania tego układu z nadrzędnego systemu mikroprocesorowego, za pośrednictwem złącza CON10. W takim przypadku montowanie stabilizatora napięcia jest zbędne.

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego wykonanego na laminacie jednowarstwowym. Montaż wykonujemy typowo, rozpoczynając od wlotowania w płytkę rezystorów, a kończąc na zamontowaniu przekaźników. Oczywiście, jeżeli mamy zamiar sterować mniejszą liczbą urządzeń niż osiem, to montowanie wszystkich przekaźników jest zbędne.

Układ zmontowany ze sprawdzonych elementów działa natychmiast poprawnie. Warto jednak dodać parę słów na temat programowego sterowania kartą. Jak zwykle posłużę się przykładami napisanymi w języku MCS BASIC.

Aby włączyć lub wyłączyć określone przekaźniki umieszczone na karcie, wystarczy po określeniu konfiguracji sprzętowej magistrali I²C:

```
CONFIG SDA = [pin portu]
CONFIG SCL = [pin portu]
```

WYKAZ ELEMENTÓW

- Rezystory**
R1...R11: 3kΩ
R12...R19: 560Ω
- Kondensatory**
C1: 220µF/16V
C2, C3: 100nF
C4: 100µF/16V
- Półprzewodniki**
D1...D8: diody LED
D9...D16: 1N4148
IC1: PCF8574
IC2: 78L05
T1...T8: BC548 lub podobne
- Różne**
CON1: ARK2 (3,5mm)
CON2...CON9: ARK3
CON10: 4 x goldpin
JP1: 3x2 goldpin + 3 jumpery
RL1...RL8: RM96

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1301.

Wzory płytek drukowanych w formacie PDF są dostępne w Internecie pod adresem: <http://www.ep.com.pl/?pdf/kwiecien01.htm> oraz na płycie CD-EP04/2001 w katalogu PCB.

wydać tylko jedno polecenie:
I2CSEND [adres układu PCF8574, bajt sterujący]
np.:
I2CSEND 112, &B10000001 (włączenie przekaźnika RL1 i RL8)

Podczas pracy z kartą przekaźnikową, a szczególnie z wieloma kartami działającymi na jednej magistrali, możemy niejednokrotnie zapomnieć, które właściwie przekaźniki zostały włączone, a które nie. Sprawdzenia stanu przekaźników karty można dokonać za pomocą kolejnego polecenia w języku MCS BASIC:

```
I2CRECEIVE [adres układu, odczytany bajt sterujący]
```

np.:
I2CRECEIVE 112, value

AG