

# Magistrala CAN, część 4

## Interfejs magistrali CAN

*W tej części artykułu przedstawiamy konstrukcję interfejsu magistrali CAN, wykonanego w oparciu o układ scalony SJA1000 firmy Philips.*

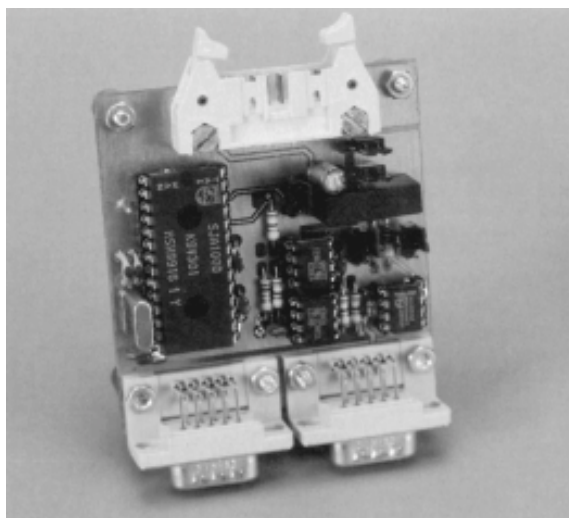
Artykuł publikujemy na podstawie umowy z wydawcą miesięcznika "Elektor Electronics".

*Editorial items appearing on pages 13..15 are the copyright property of (C) Segment B.V., the Netherlands, 1998 which reserves all rights.*

Po długich rozważaniach na temat właściwości interfejsu magistrali CAN można teraz przystąpić do opisu jego budowy. Schemat interfejsu przedstawiono na **rys. 10**, a widok płytki drukowanej na **rys. 11**. Podstawowe parametry scalonego sterownika magistrali zostały zamieszczone w tab. 4 (EP3/2000).

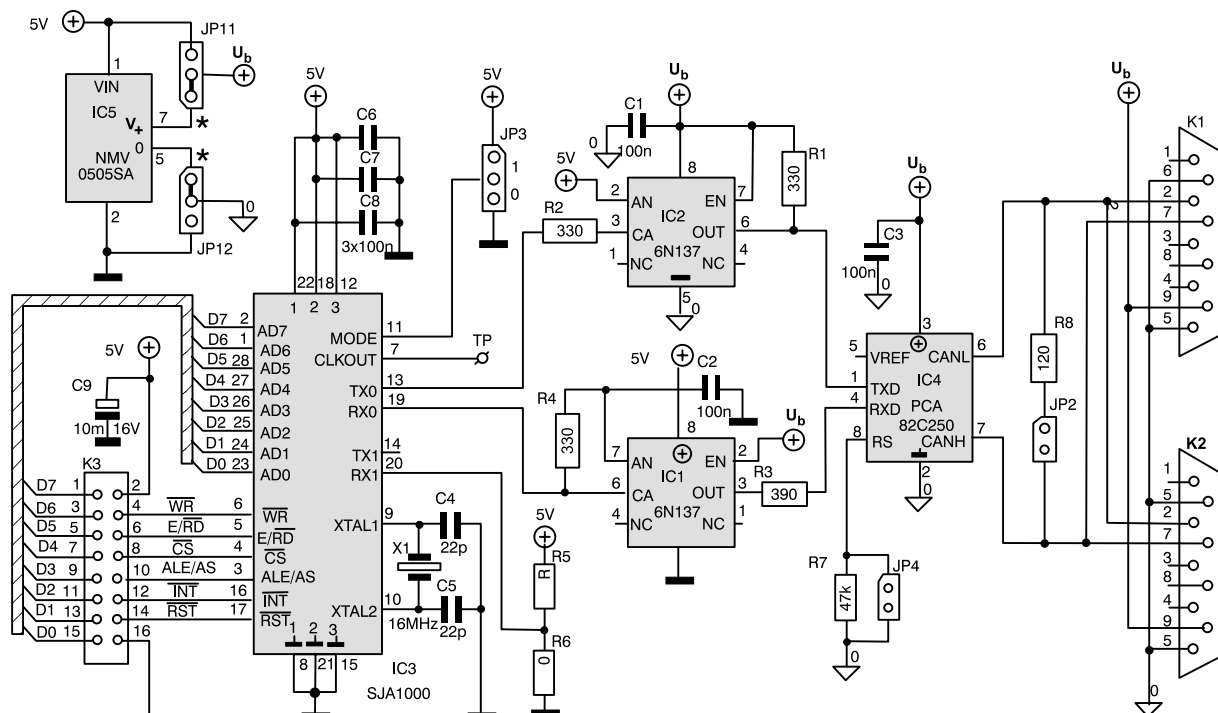
Sterownikiem CAN jest układ scalony SJA1000 (IC3). Jego schemat blokowy pokazano na **rys. 12**. Układ ten jest następcą PCA82C200, z którym w trybie 1 jest zgodny w zakresie sprzętowym i programowym, a także rozmieszczenia wyprowadzeń.

Interfejs może być używany do współdziałania z mikrosterownikiem Motoroli albo Intela lub innym z nimi zgodnym. Rolę



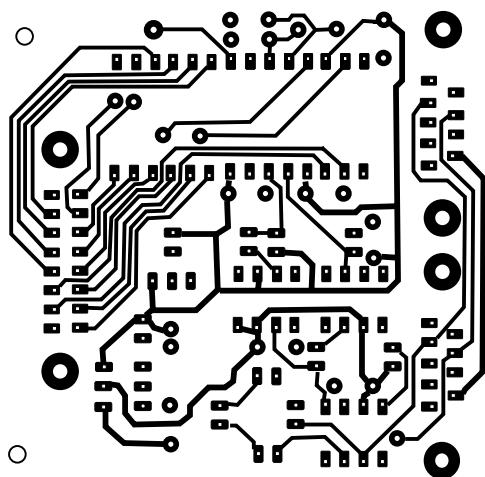
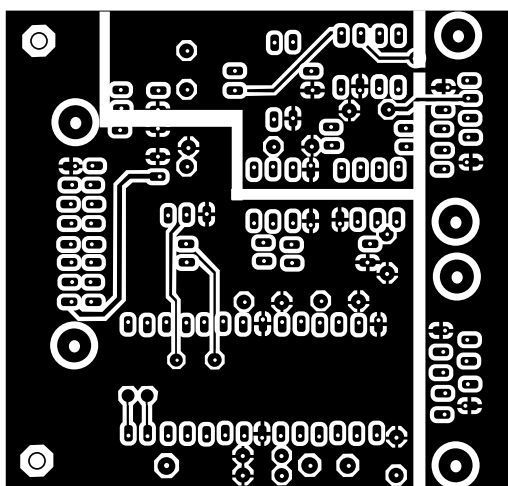
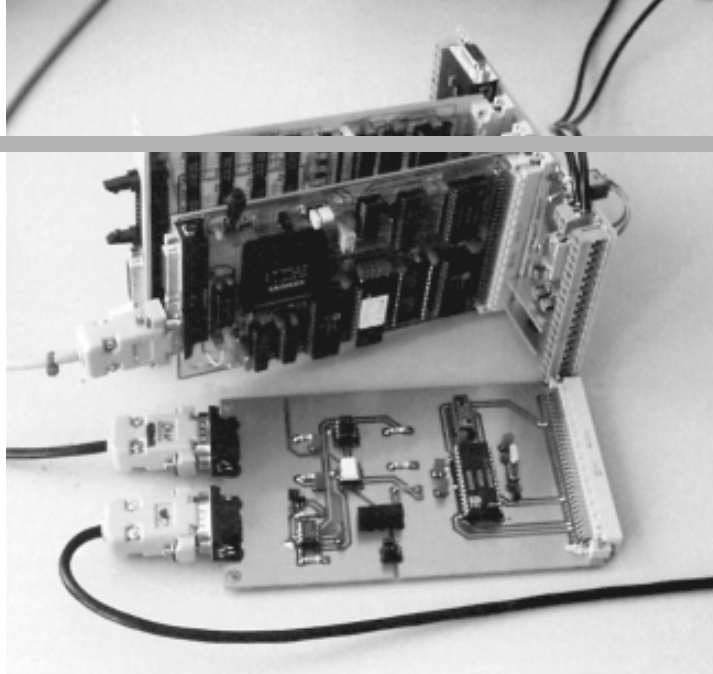
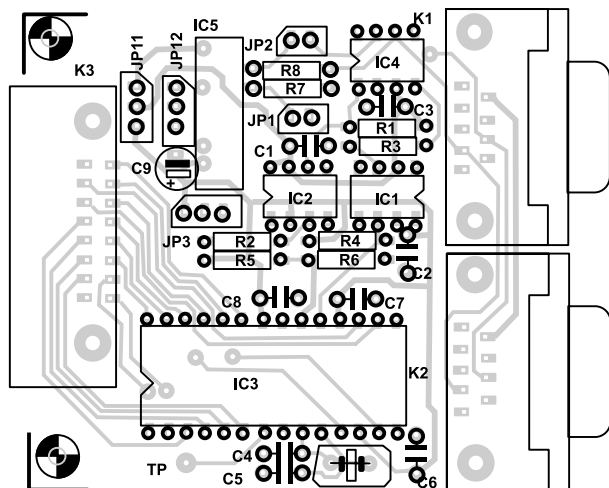
transceivera CAN spełnia układ IC4, oznaczony symbolem PCA82C250.

Mikrosterownik łączy się z interfejsem magistrali CAN odcinkiem przewodu taśmowego, który nie powinien być dłuższy od 10cm i jest zakończony 16-stykowym złączem K3. Wprowadzenia K3 opisano w **tab. 5**.



Rys. 10. Schemat ideowy interfejsu magistrali CAN.

\* zob. tekst



Rys. 11. Płytką drukowana interfejsu magistrali CAN.

Przez przewód taśmowy mikrosterownik wymienia dane operacyjne, dane sterowania i dane stanu ze sterownikiem CAN. Dane te są przetwarzane przez sterownik zarówno w kierunku wysyłania, jak i odbioru. Mikrosterownik „widzi” sterownik CAN w postaci rozszerzenia swojej pa-

mięci, do której wpisuje wysyłane dane operacyjne albo z której odczytuje otrzymywane dane operacyjne.

Częstotliwość sygnału zegarowego, która ulega podziałowi w kilku stopniach, może zostać zmierzona na wyprowadzeniu testującym TP, gdy trzeba się upewnić, czy do sterownika można bezpiecznie uzyskać dostęp i go programować.

Szeregowy sygnał wyjściowy jest pobierany z wyprowadzenia 13 sterownika i przez optoizolator IC2 doprowadzany do końcówki 1 transceivera. Transceiver generuje standardowe sygnały magistrali CAN, które z jego końcówek 6 i 7, przez złącza K1 i K2, są wysyłane nie ekranowaną skrętka miedziana.

Sygnał odebrany z magistrali pojawia się na końcówce 4 transeivera, z której poprzez optoizolator IC1 jest przesyłany do końcówki 19 sterownika. Sterownik przetwarza odebrane bity zgodnie ze stosownym protokołem CAN. Sygnał ten jest następnie przekazywany do mikrosterownika do analizy.

Optoizolatory IC1 i IC2 oraz przetwornik 5V DC/DC (IC5) izolują sekcje mikrosterownika i magistrali od węzła (stacji). Rozwiązanie to zapewnia, że żaden błąd nie ekranowanej skretki, pomimo doj-

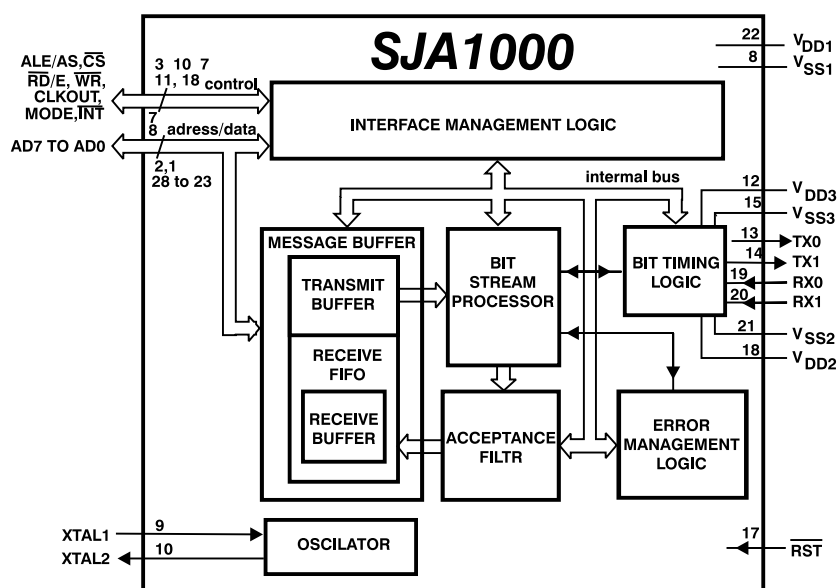
ścia do transceivera, nie może uszkodzić sekcji mikrosterownika i związanego z nim systemu.

Można oczywiście wykonać interfejs bez stopni izolujących, czyli pominąć R1..R4, C1..C2, IC1, IC2 i IC5 oraz JP2. Końcówki zasilania, a także końcówki wejściowe i wyjściowe IC3 i IC4 muszą być wtedy odpowiednio ze sobą połączone. Trzeba jednak pamiętać, że sygnały zakłóceń ze skrętki będą wtedy bez przeszkód mogły dochodzić do sekcji mikrosterownika.

Zworki JP11 i JP12 (oznaczone na płycie przez „\*“) ustalają sposób zasilania interfejsu i mikrosterownika. Przy ustawieniu tak jak na rys. 10, zapewniona jest izolacja IC1, IC2 i IC4 od zewnętrznego zasilania i układy te są zasilane przez IC5. Przy przeciwnym położeniu zworek izolacji nie ma i wszystkie stopnie są

**Tab. 5. Styki K3.**

Styk	Połączenie	Funkcja
1	D7	Dane I/O
3	D6	Dane I/O
5	D5	Dane I/O
7	D4	Dane I/O
9	D3	Dane I/O
11	D2	Dane I/O
13	D1	Dane I/O
15	D0	Dane I/O
2	+ 5V	Zasilanie (+)
4	WR\	Sygnał Write\
6	RD\	Sygnał Read\
8	CS\	Sygnał Chip Select
10	ALE	Sygnał Address latch enable
12	INT\	Sygnał Interrupt\
14	RST\	Sygnał Reset\
16	GND	Masa



## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1..R4: 390Ω  
R5, R6: zob. tekst  
R7: 47kΩ  
R8: 120Ω

### Kondensatory

C1..C3, C6..C8: 0,1μF, ceramiczne  
C4, C5: 22pF, ceramiczne  
C9: 10μF/16V, stojący

### Półprzewodniki

IC1, IC2: 6N137  
IC3: SJA1000  
IC4: PCA82C250  
IC5: NMV505S.A. (Newport/Farnel)

### Różne

X1: oscylator kwarcowy 16MHz  
K1, K2: złącze D-9, wyprowadzenia pod kątem prostym, do druku  
K3: header 16-stykowy z zatrzaskiem, wyprowadzenia pod kątem prostym, do druku  
JP2, JP4: 2 styki z listwy szpilkowej 2,54 mm ze zworką  
JP3, JP11, JP12: 3 styki z listwy szpilkowej 2,54 mm ze zworką

Rys. 12. Wewnętrzny schemat blokowy układu scalonego sterownika CAN, SJA1000.

zasilane bezpośrednio z końcówek 0 i +Ub.

Alternatywnym rozwiązaniem jest dostarczenie napięcia zasilającego przewodami poprowadzonymi równolegle do skrętki i pobieranie go z końcówek 6 i 9 odpowiednio K2 i K1.

Wskutek użycia zwory Jp2, następuje przyłączenie do końcówek 6 i 7 transceivera rezystora obciążającego (terminującego) magistrali R8. Trzeba jednak pamiętać, że do magistrali mogą być przyłączone tylko dwa rezystory terminujące, jeden na początku, a drugi na końcu skrętki. Dalsze rezystory zakończone (w innych węzłach) łączyłyby się równolegle z tymi dwoma, zmniejszałyby całkowitą oporność obciążenia, zwiększając prąd obciążenia transceivera, co mogłoby doprowadzić do jego termicznego przeciążenia, a nawet zniszczenia.

Zwórkę JP3 należy ustawić zależnie od użytego mikrosterownika. Pozycja pokazana na rys. 10 (napięcie + 5V doprowadzone do końcówki 11, oznaczona na płytce znakiem „1“, służy procesorom Intela lub z nim zgodnym).

Usunięcie tej zworki (i zwarcie końcówki 11 IC3 z masą) jest stosowane do procesora Motoroli lub z nim zgodnych.

Od położenia zworki JP4 zależy nachylenie zboczy impulsów w magistrali CAN. W przypadku dużych szybkości transmisji danych (do 1Mb/s) zachowanie strome nachylenia zboczy jest bardzo ważne, ale zwiększa to emisję zakłóceń, wywoływanych przez impulsy CAN. Zakłócenia te można stłumić tylko przez użycie skrętki ekranowanej. W tym przypadku trzeba użyć zworki zwierającej rezystor R7.

Przy mniejszych szybkościach transmisji (do 125kb/s) zbocza impulsów nie muszą być tak strome, dzięki czemu zakłócenia wywoływane przez impulsy CAN nie są tak silne i można użyć skrętki nie ekranowanej, a R7 nie jest zwierany.

Kończymy opis interfejsu magistrali CAN. Następny artykuł będzie dotyczył połączenia magistrali CAN z mikrosterownikiem i zastosowania magistrali CAN.

**EE**