

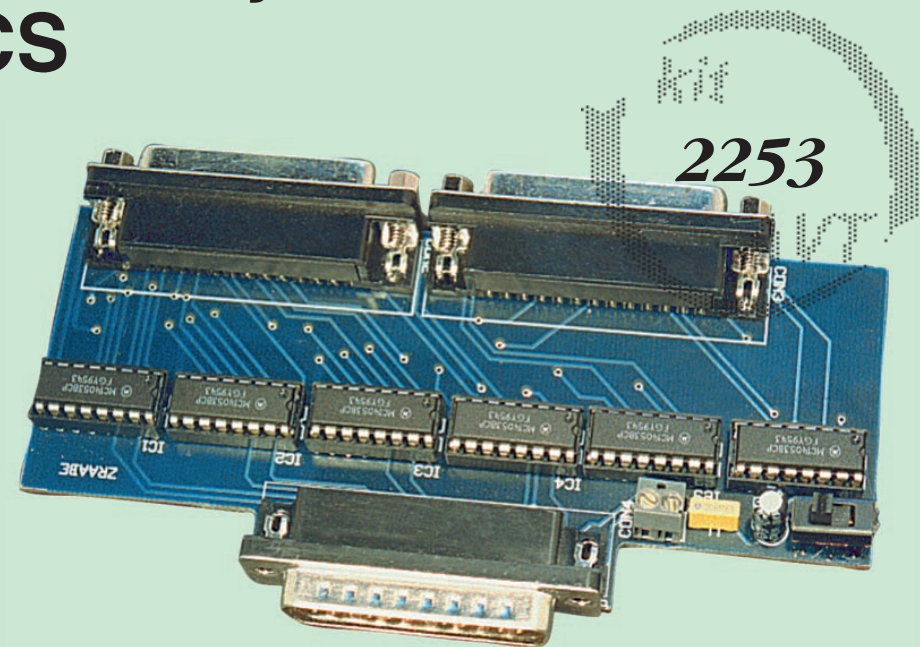
Przełącznik interfejsu CENTRONICS

Do czego to służy?

Proponowany układ pozwala na proste i tanie rozwiązanie bardzo kłopotliwego problemu, jakim jest brak dostatecznej ilości interfejsów CENTRONICS w typowo skonfigurowanym komputerze klasy PC. „Zbyt mała ilość” to dość ogólnie sformułowanie, ponieważ najczęściej, szczególnie w nowoczesnych komputerach z PENTIUM mamy do dyspozycji tylko jeden interfejs tego typu, obecnie z zasady wbudowany w płytę główną komputera. Ponieważ opis działania układu nie zajmie nam wiele miejsca, poświęćmy chwilę na uporządkowanie wiadomości na temat interfejsu CENTRONICS komputera PC i sposobu jego wykorzystywania.

Każdy komputer, niezależnie od klasy musi posiadać możliwość komunikowania się z urządzeniami zewnętrznymi. Do niedawna takimi urządzeniami była klawiatura, monitor, mysz i oczywiście, drukarka. Monitor i klawiatura posiadają własne, niezależne gniazda wejściowe, myszka dołączana jest z zasady do jednego z portów szeregowych RS, natomiast dla drukarki przeznaczono niegdyś, opracowane przez firmę IBM – twórcę komputerów PC, złącze równoległe. Takie początkowe przeznaczenie interfejsu CENTRONICS znacznie ograniczyło jego możliwości i spowodowało, że niewielu konstruktorów decydowało się na jego wykorzystanie podczas projektowania urządzeń peryferyjnych do PC. Najważniejszym ograniczeniem była możliwość transmisji informacji szyną danych tylko w jednym kierunku. Do obsługi prostych drukarek takie złącze było zupełnie wystarczające, ale drastycznie zwalniało szybkość komunikowania się z innymi urządzeniami. Transmisja dwukierunkowa była wprawdzie możliwa, ale jedynie prowadzona za pomocą tzw. „trybu półbajtowego”, wykorzystującego czterobitowy port dwukierunkowy interfejsu.

Sytuacja zaczęła się zmieniać w począwszy od 1991 roku, czyli dziesięć lat po powstaniu pierwszego modelu PC. Producenci osprzętu komputerowego doszli do jakiegoś takiego porozumienia i po długotrwałych pertraktacjach doszło do ustanowienia w 1994 roku nowego standardu interfejsu CENTRONICS – normy IEE1284. Nie ma sensu w tym miejscu szczegółowo opisywać tej normy. Za interesowanych szczegółami Czytelników pozwalam sobie odesłać do lektury



Elektora Elektronika 5/98, w którym standard IEE1284 został bardzo szczegółowo opisany. Wystarczy powiedzieć, że norma ta umożliwiła wreszcie pełne wykorzystanie interfejsu CENTRONICS i transmisję danych w formacie słowa jednokierunkowego w obydwóch kierunkach.

Po co właściwie o tym wszystkim pisać? Powód jest prosty: chciałbym uświadomić Czytelnikom, że norma IEE1284 istnieje dopiero od niecałych czterech lat i jedynie nowe typy komputerów wyposażone są w odpowiadający jej interfejs CENTRONICS. Płyty główne, począwszy od nowszych modeli 486 posiadają wbudowany interfejs równoległy, umożliwiający transmisję danych w obydwóch kierunkach. Wystarcza to całkowicie do obsługi jednego urządzenia, np. drukarki. Jeżeli jednak chcemy korzystać z dwóch urządzeń i uniknąć kłopotliwego przełączania kabli, to sytuacja staje się kłopotliwa. Najprostszym rozwiązaniem byłoby rozszerzenie konfiguracji komputera o dodatkową kartę, popularną niegdyś MULTI I/O. Takie karty nie są już obecnie produkowane, ale można je nabyć za niewielką sumę na giełdach komputerowych. Na karcie MULTI I/O wbudowane są dwa porty równoległe, co daje nam w sumie aż trzy interfejsy równoległe: LPT1, LPT2 i LPT3. Tylko że takie rozwiązanie zawiera w sobie jeden „haczyk”: żadna karta MULTI I/O nie posiada interfejsu CENTRONICS zgodnego z normą IEE1284 i w przypadku dwóch portów musielibyśmy zadowolić się transmisją danych tylko w jednym kierunku: z komputera do układu peryferyjnego. Możliwość wykorzystania portów równo-

ległych zainstalowanych na produkowanych niegdyś sterownikach dysków twardej nasuwa takie same ograniczenia i dodatkowo wprowadza niebezpieczeństwo konfliktu przerwań pomiędzy płytą nowoczesnego komputera i archaiczną, wykorzystywaną niezgodnie z przeznaczeniem, kartą. Czy zatem zostaniemy zmuszeni do przełączania kabli od drukarki, programatora EPROM ów, analizatora stanów logicznych i innych urządzeń? Z pewnością nie, i dlatego pozwoliłem sobie opracować dwa rozwiązania tego problemu. Pierwszym jest wykonanie i zainstalowanie w komputerze dodatkowej karty zawierającej dwa interfejsy CENTRONICS zgodne z normą IEE1284. Taka karta jest jednak dość trudna do wykonania i jej zainstalowanie wymaga ingerencji we wnętrze komputera. Dlatego też opis tej karty zamieścimy tam, gdzie jest jego miejsce: w jednym z najbliższych numerów Elektroniki Praktycznej. Dla mniej zaawansowanych konstruktorów pozostaje drugie rozwiązanie, nieporównywalnie prostsze i „bezpieczniejsze” w realizacji: budowa „rozgałęziacza”, który pozwoli na dołączenie do PC ta dwóch urządzeń jednocześnie i ręczne przyłączanie portu szeregowego do jednego z nich. Jest to tylko połowiczne rozwiązanie problemu, zawsze jednak wygodniej jest przestawić jeden mały przełącznik niż „szarpać się” z kablami od dwóch urządzeń.

Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu został pokazany na rysunku 1. Zanim przejdziemy do analizy tego prostego

schematu, zastanówmy się, jakie funkcje musi on spełniać. Interfejs CENTRONICS posiada 17 linii sygnałowych: osiem linii i szyny danych, cztery rejestru dwukierunkowego i pięć rejestru wejściowego. Przelączanie tych linii pomiędzy dwoma układami peryferyjnymi można było rozwiązać dwoma metodami: mechanicznie, za pomocą wielosekcyjnego przełącznika lub odpowiedniej ilości miniaturowych przełączników lub też metodą elektroniczną za pomocą buforów szyny danych lub dwu wejściowych multi – demultiplexerów. Zdobyć odpowiedniego przełącznika byłoby bardzo trudne, natomiast zastosowanie dziewięciu miniaturowych przełączników niepotrzebnie zwiększyłoby koszt wykonania urządzenia.

Tak więc zdecydowałem się na zastosowanie w projektowanym układzie sześciu identycznych układów scalonych popularnych i tanich trzy kanałowych multiplexerów – demultiplexerów typu 4053. Każdy z tych układów przelacza trzy linie sygnałowe, a zatem mamy do dyspozycji 18 kanałów, o jeden więcej niż potrzeba.

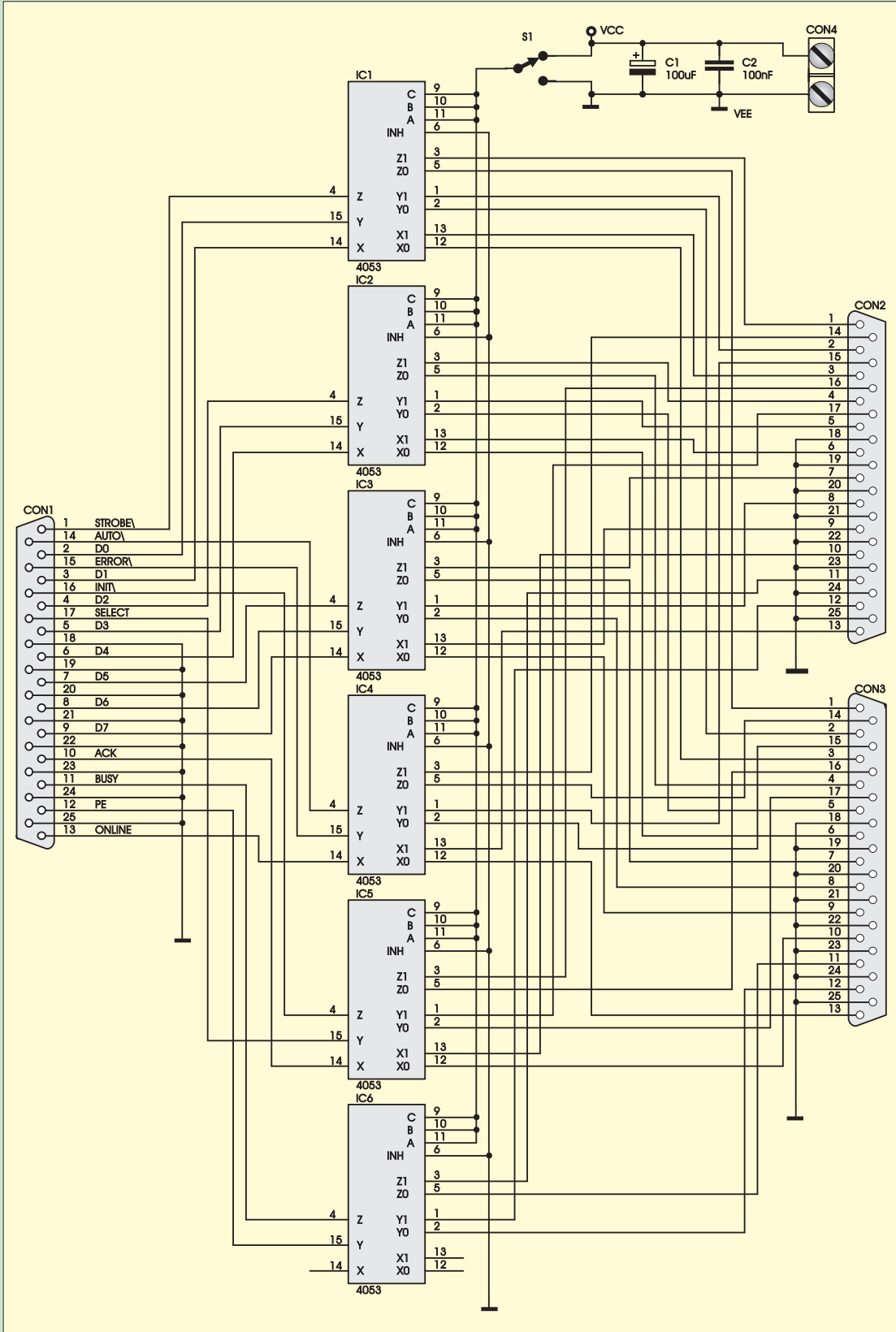
Jak już wspominałem, zastosowane układy scalone pełnią funkcję multiplexera – demultiplexera cyfrowo analogowego, co oznacza że mogą przekazywać zarówno sygnały cyfrowe jak i analogowe. Układ 4053 posiada trzy wejścia i trzy pary wyjść odpowiadające trzem kanałom. Za pomocą trzech wejść sterujących możemy wybrać kanały, do których skierowana zostanie informacja z wejść. Tabela prawdy układu 4043 (patrz obok), powinna pomóc w zrozumieniu zasady jego działania.

Wracajmy do naszego schematu i patrzcie tylko, prawdziwi miłośnicy „czystej” cyfrowki: ani jednego elementu dyskretnego, nie licząc oczywiście kondensatorów blokujących zasilanie! To właściwie ideał układu cyfrowego!

Wyjaśnienie zasady funkcjonowania przełącznika nie zajmie nam wiele czasu.

Złącze CON1 dołączone jest do wyjścia interfejsu CENTRONICS komputera, a złącza CON2 i CON3 służą do doprowadzenia sygnałów do urządzeń peryferyjnych, takich jak drukarka czy emulator EPROM ów, którego opis pozwolę sobie przedstawić Czytelnikom w jednym z najbliższych numerów EdW. Wszystkie tory

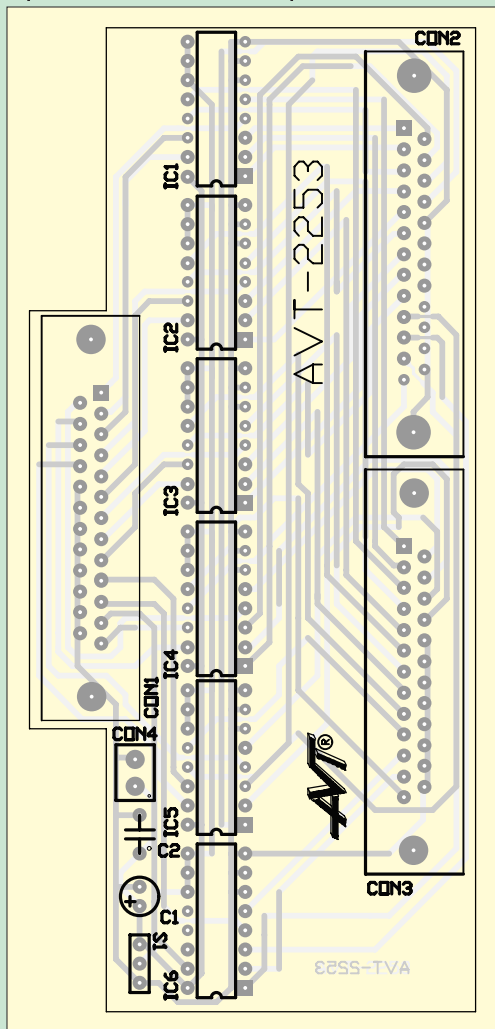
Rys. 1. Schemat ideowy



sygnałowe złącza CON1 dołączone zostały do wejść sześciu układów 4053. Wyjścia tych układów doprowadzone są do złącz CON2 i CON3: wyjścia „0” do CON2, a wyjścia „1” do CON3. Wszystkie wejścia sterujące demultiplekserów zostały połączone ze sobą i w zależności od położenia przełącznika S1 możemy na nich wymusić stan wysoki lub stan niski. Przy stanie niskim wszystkie sygnały, niezależnie od kierunku ich przesyłania kierowane są do złącza CON3, a przy stanie wysokim na tych wejściach aktywne będzie złącze CON2.

Wyjaśnienia wymaga jeszcze dodatkowa szyna zasilania, oznaczona jako VEE i dołączona do masy układu. Otóż, jak już wspomniałem, multipleksery 4053 mogą służyć zarówno do przenoszenia sygnałów cyfrowych, jak i analogowych. Aby ułatwić pracę konstruktorom producenci tych układów zapewnili możliwość przenoszenia także sygnałów o napięciu ujemnym względem masy. Aby to umożliwić, układ 4053 posiada dodatkowe wejście zasilania, dołączane do źródła napięcia ujemnego względem masy. W układach cyfrowych nie wykorzystujemy możliwości transmisji sygnałów ujem-

Rys. 3. Schemat montażowy



nych względem masy i dodatkowe wejście zasilania, oznaczone właśnie VEE i nie uwidoczniane na schematach, połączone jest z masą.

Wejścia		Włączony kanał
EV	Sn (A, B, C)	
L	L	Z0, Y0, X0
L	H	Z1, Y1, X1
H	X	żaden

Montaż i uruchomienie

Na rysunku 3 została pokazana mozaika ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie dwustronnym z metalizacją i rozmieszczenie na niej elementów. Montaż układu nie sprawi najmniejszego kłopotu nawet zupełnie „zielonemu” elektronikowi. Rozpoczniemy go jak zwykle od wlutowania podstawek pod układy scalone, a zakończymy montując kondensatory i złącza CON1-CON4. Nie muszę chyba zaznaczać, że zmontowany z elementów dobrej jakości układ nie wymaga jakichkolwiek czynności uruchomieniowych ani regulacji.

Warto jeszcze wspomnieć parę słów na temat zasilania układu. Do złącza CON4 musimy doprowadzić napięcie +5VDC, konieczne stabilizowane. Pobór prądu przez nasz rozgałęziacz jest znikomo mały i jako najprostsze w stosowaniu źródło zasilania możemy polecić zasilacz tzw. wtyczkowy. Odważnym eksperymentatorom mogę polecić jeszcze jeden sposób zasilania układu. Zbudowany przełącznik zawsze musi współpracować z komputerem i jego istnienie z dala od PC ta nie żadnego sensu. Nasuwa się więc prosty wniosek: jeżeli układ jest zawsze dołączony do komputera, to dlaczego nie mielibyśmy zasiląć go z potężnego zasilacza PC, dla którego pobór prądu przez nasz układ jest pomijalnie mały? Rzeczywiście, nie ma powodu, aby nie wykorzystywać zasilacza komputera, ale metodę tą polecam tylko tym Czytelnikom, którzy posiadają już sporą praktykę w konstruowaniu układów elektronicznych. W każdym wypadku układ przełącznika musi być dokładnie sprawdzony, ze szczególnym naciskiem na wykrycie ewentualnych zwarc w obwodzie zasilania (dotyczy to szczególnie tych Konstruktorów, którzy zmontują układ na samodzielnie wykonanych płytkach). Spowodowanie bowiem zwarcia w zasilaniu komputera nie spowoduje najczęściej jego uszkodzenia, ale z pewnością ulegnie przepaleniu

Wykaz elementów

Rezystory

Kondensatory

C1: 100µF/10V

C2: 100nF

Półprzewodniki

IC1 IC6: 4053, 74HC4053, 74HCT4053

Pozostałe

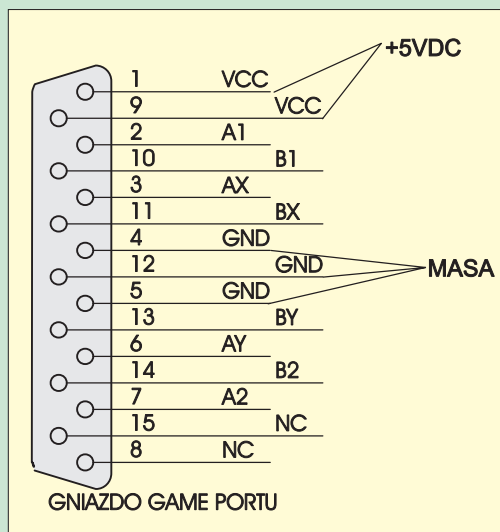
CON1 : DB25/M do druku

CON2, CON3: DB25/F do druku

CON4 : ARK2 (3,5mm)

S1: przełącznik dźwignikowy

bezpiecznik umieszczony w bardzo trudno dostępnym miejscu: wewnątrz zasilacza komputera.



Rys. 4.

Napięcie +5VDC potrzebne do zasilania naszego przełącznika jest dostępne na zewnątrz komputera w dwóch złączach: w gniazdach klawiatury i game portu. Szczególnie łatwy dostęp mamy do game portu, zwłaszcza wtedy, kiedy nie korzystamy z joystika. Na rysunku 4 zostały pokazane wyprowadzenia tego portu i miejsca, skąd możemy pobrać napięcie potrzebne do zasilania naszego układu (a także innych, wymagających zasilania +5VDC i współpracujących z komputerem PC). Jednak jeszcze raz apeluję do młodszych Kolegów o rozważę: naprawa uszkodzonego bezpiecznika w zasilaczu PC to naprawdę bardzo nieprzyjemne zajęcie.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2253.