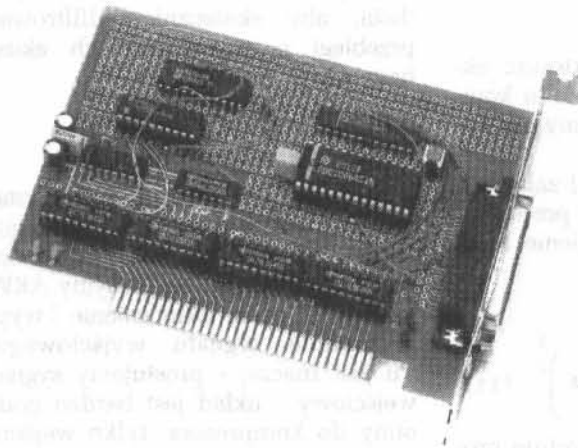


Ponieważ opisywane do tej pory w EP przetworniki cyfrowo-analogowe cieszyły się dużym zainteresowaniem postanowiliśmy opublikować opis niezwykle prostego 8-bitowego przetwornika C/A, opartego na układzie scalonym firmy Signetics (Philips) - NE5018. Pracą przetwornika steruje komputer klasy PC, a cały układ jest zmontowany na karcie prototypowej AVT-114 i wykorzystuje wbudowany w nią interfejs szyn sterujących i dekodery adresowy.

Karta przetwornika może znaleźć zastosowanie jako precyzyjne, regulowane cyfrowo źródło napięcia referencyjnego dla urządzeń zewnętrznych, jako precyzyjny układ sterujący pracą generatora VCO (np. 4046, 8038) lub jako generator prostych przebiegów funkcyjnych (wymaga to, oczywiście, napisania odpowiedniego oprogramowania).

Prosty przetwornik C/A do PC

trzecia aplikacja kitu AVT-114 kit AVT-114/3



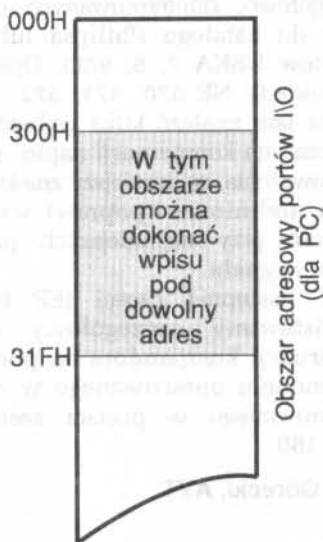
Układ został opracowany z myślą o zminimalizowaniu nakładów finansowych oraz czasowych przy uruchamianiu i podczas pisania procedur sterujących. Ze względu na bardzo prostą strukturę przetwornika (obsługa tylko jednego rejestru w obszarze I/O - rys. 1) do napisania odpowiedniego programu wystarcza podstawowa wiedza o programowaniu w językach Basic, Pascal lub C.

Głównymi zaletami przetwornika NE5018 są:

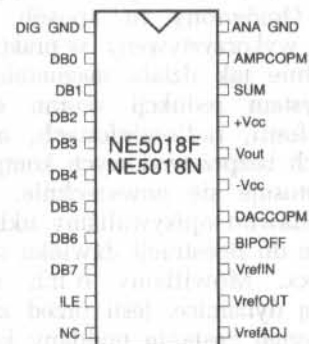
- zintegrowanie w strukturze przetwornika 8-bitowego rejestru latch, wyposażonego w wejście zegarowe (sterujące zapisem), dzięki czemu znacznie upraszcza się interfejs pomiędzy szyną systemową PC i przetwornikiem;
- wbudowane wysokostabilne źródło napięcia referencyjnego z możliwością korekty wartości napięcia wyjściowego;
- wyposażenie przetwornika w wewnętrzny konwerter prąd-napięcie (I/U) z możliwością regulacji zakresu i polaryzacji przetwarzania;

- stosunkowo duża dokładność przetwarzania (maksymalny błąd wynosi 0.19% oczekiwanej wartości w całym zakresie przetwarzania);
- duża szybkość przetwarzania (maksymalny czas ustalania napięcia wyjściowego wynosi 2,3µs) i niewielka energia impulsów „glitch“;
- na koniec zaleta najważniejsza dla każdego amatora - niska cena.

Na rysunku 2 podano wyprowadzenia układu NE5018 w obudowie DIL22F lub DIL22N - dostępne



Rys. 1. Obszar adresowy przeznaczony dla kart prototypowych



Rys. 2. Wyprowadzenia układu NE5018

Tab 1. Skrócony opis wyprowadzeń układu NE5018F, N (obudowa DIL22)

Nr nóżki	Nazwa	Opis
1	DIG GND	Masa zasilania części cyfrowej przetwornika
2	DB0 (LSB)	Najmniej znaczący bit danych
3	DB1	Bit 1 słowa danych
4	DB2	Bit 2 słowa danych
5	DB3	Bit 3 słowa danych
6	DB4	Bit 4 słowa danych
7	DB5	Bit 5 słowa danych
8	DB6	Bit 6 słowa danych
9	DB7	Bit 7 słowa danych
10	ILE	Sygnal zapisu rejestru wejściowego
11	NC	Nie podłączone
12	VrefADJ	Regulacja napięcia odniesienia
13	VrefOUT	Wyjście źródła napięcia odniesienia
14	VrefIN	Wejście napięcia odniesienia (do źródła i konwertera prądowego)
15	BIP OFF	Wejście napięcia niezrównoważenia w zakresach bipolarnych
16	DACCOMP	Wejście kompensacji wzmacniacza wejściowego
17	-Vcc	Ujemne napięcie zasilania
18	Vout	Wyjście napięciowe przetwornika
19	+Vcc	Dodatnie napięcie zasilania
20	SUM	Wejście węzła sumacyjnego we wzmacniaczu wyjściowym
21	AMPCOMP	Wejście kompensacji wzmacniacza wyjściowego
22	ANA GND	Masa części analogowej

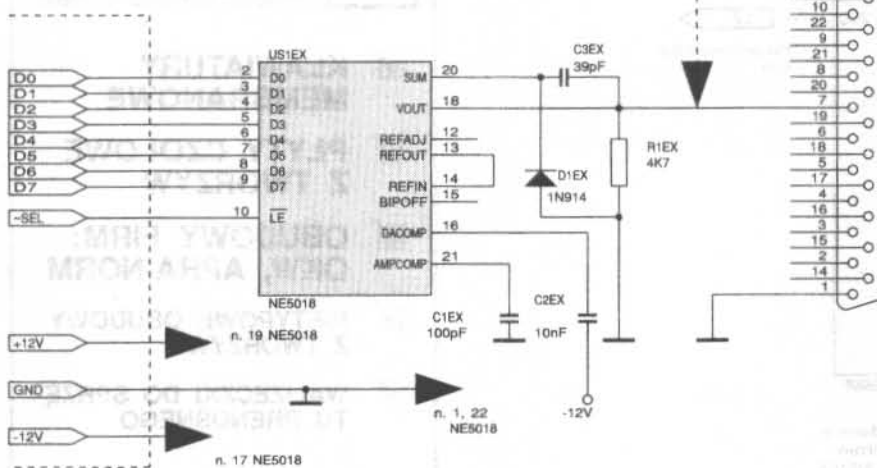
w ofercie AVT. Układy NE5018 występują także w obudowach DIL24D oraz SOL24D. W tych wersjach wyprowadzenia ułożone są w innej kolejności. Skrócony opis wyprowadzeń znajduje się w tab. 1.

Na rys. 3 przedstawiono strukturę wewnętrzną przetwornika. Interfejs wejściowy jest wykonany w taki sposób, że w zależności od wartości dodatniego napięcia sterującego można do niego dołączyć wejścia w standardzie TTL lub wysokonapięciowe CMOS (do +16V).

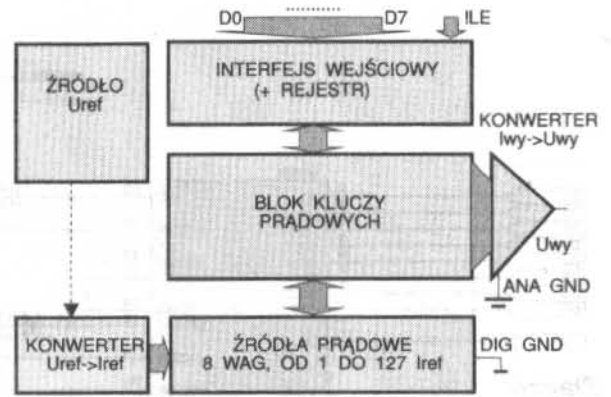
Opis układu i jego wykonanie

Ze względu na dość uniwersalną strukturę wewnętrzną przetwornika stosunkowo łatwo można osiągnąć oczekiwany zakres zmian napięcia

wyjściowego. Nie chcąc jednak zbyt komplikować układu proponujemy dwa podstawowe układy aplikacyjne, które nie wymagają stosowania żadnych dodatkowych elementów zewnętrznych, służących do zmiany zakresu. Na rys. 4 znajduje się schemat przetwornika o zakresie napięcia wyjściowego od 0..+10V (w 256 krokach), natomiast na rys. 5 schemat układu o wyjściu bipolarnym od -5V..+5V. Na obydwu schematach pominięte zostały bufony szyn sterujących, adresowych i danych oraz dekodery adresowy. Wszystkie te elementy zamontowane są na karcie prototypowej AVT-114.



Rys. 4. Schemat elektryczny przetwornika C/A z wyjściem unipolarnym 0...+10V



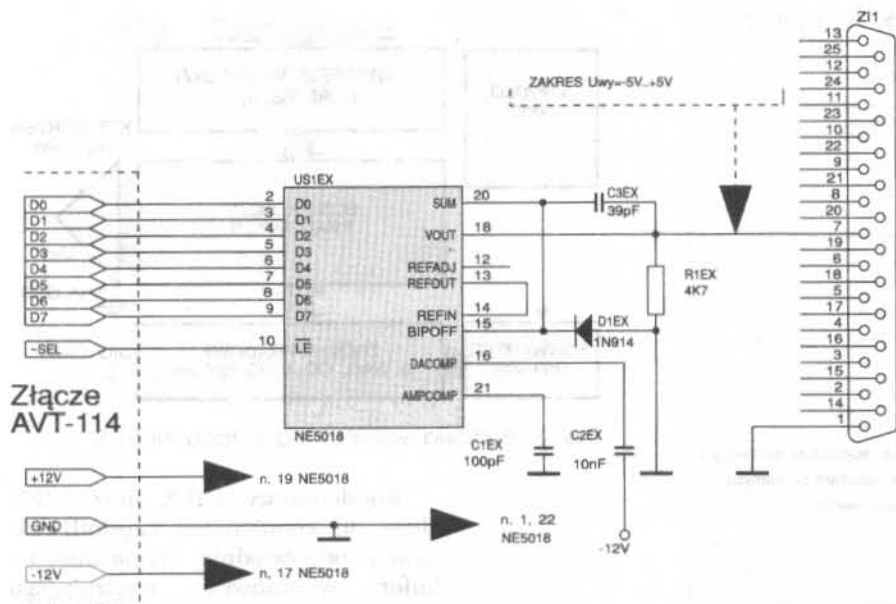
Rys. 3. Budowa wewnętrzna układu NE5018

Kondensatory C1EX oraz C2EX służą do kompensacji częstotliwościowej (odpowiednio) wzmacniacza -bufora wyjściowego, realizującego funkcję konwertera I/U oraz wzmacniacza zasilającego bazy tranzystorów -prądowych źródeł odniesienia. Kondensator C3EX kompensuje pojemności wejściowe wzmacniacza wyjściowego. Jako diodę D1EX można zastosować dowolną diodę impulsową (np. 1N4148) lub Schottky'ego. Rezystor R1EX stanowi wstępne obciążenie wyjścia przetwornika. Maksymalna wydajność prądowa wyjścia wynosi ok. 20mA i jest ono zabezpieczone przeciwzwarceniu.

Jak łatwo zauważyć obydwie aplikacje są prawie identyczne - różnica ukryta jest tylko w połączeniu wyjścia BIPOFF (z ang. BIPOlar OFFset) z wejściem SUM (z ang. SUM node). Możliwe jest więc proste przełączanie zakresów poprzez zastosowanie np. jumpera lub klucza elektronicznego (np. HI4556 firmy Harris).

Przetwornik jest zasilany z szyny komputera napięciami +12V oraz -12V. Każde z tych napięć blokowane jest za pomocą dwóch kondensatorów 100nF oraz 10µF. Pozostałe sygnały (D0..D7 oraz SEL@) należy podłączyć do punktów wyprowadzonych na polu połączeń karty prototypowej.

Jak wcześniej wspomniano jako dekodery adresowy wykorzystano wbudowany w AVT-114 dekodery obszaru adresowego USER I/O, tzn. zakresu 300H..31FH. Nie wyróżniono tutaj żadnego dodatkowego adresu, przeznaczonego tylko dla rejestru wejściowego przetwornika. Oznacza to, że wpis pod dowolny adres z zakresu 300H..31FH spowoduje zapis do rejestru przetwornika. Takie wykonanie ma rację bytu tylko



Rys. 5. Schemat elektryczny przetwornika C/A z wyjściem bipolarnym -5...+5V

w sytuacji, gdy w obszarze USER I/O nie ma żadnych dodatkowych kart. W przeciwnym wypadku należy zastosować dodatkowy dekodler adresowy - przykładowe rozwiązanie przedstawia rys. 6.

Dzięki zastosowaniu 8-bitowego komparatora w bardzo prosty sposób można modyfikować adres, pod którym jest „zaszyty” rejestr wejściowy przetwornika, dzięki czemu można uniknąć szeregu problemów powstałych w wyniku konfliktów adresowych. Adres karty jest zadawany binarnie (wejście Q0 kompa-

ratora US2EX ma najmniejszą wagę - odpowiada bitowi A0 szyny adresowej) za pomocą przełącznika SW1EX. R-PackEX zapewnia podanie odpowiednio wysokiego napięcia na wejścia komparatora, przy rozwarthych stykach przełącznika SW1EX (z ang. pull-up). Włączenie tych rezystorów ma duże znaczenie przy stosowaniu układów serii HC i HCT, ponieważ układy pochodzące od różnych producentów mogą działać nieprawidłowo.

Montaż przetwornika należy przeprowadzić na płycie AVT-114,

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1EX: 4,7kΩ
R-PackEX: R-Pack w obudowie DIL lub SIL 8x6,8kΩ

Kondensatory

C1EX: 100pF
C2EX: 10nF
C3EX: 39pF

Półprzewodniki

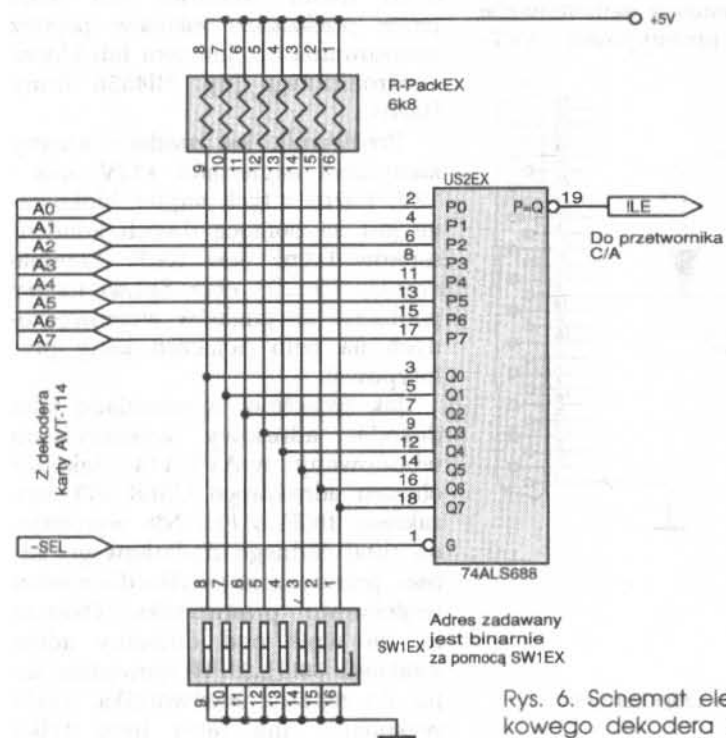
D1EX: 1N914
US1EX: NE5018
US2EX: 74ALS688

Różne

SW1EX: DIP8 Switch

Kit AVT-114

Uwaga: Zamiast 74ALS688 można zastosować układ serii HC, HCT, BCT, LS itp.



Rys. 6. Schemat elektryczny dodatkowego dekodera adresowego

Piotr Zbysiński, AVT