

skutecznego powielacza (schemat elektryczny przedstawiono na rys.1) umożliwi przemnożenie częstotliwości sygnału wejściowego 10 lub 100 razy. Jego konstrukcja jest identyczna koncepcyjnie ze stosowanymi w mikroprocesorach powielaczami częstotliwości.

Sygnal, który chcemy powielić jest podawany na wprowadzenie oznaczone jako „INPUT”. Na wejście to można podawać sygnał prostokątny o poziomach CMOS lub sinusoidalny, przy czym czułość wejściowa wynosi ok. 700mV, dla napięcia zasilania 10V. Dla sygnału sinusoidalnego częstotliwość musi

być większa od 10kHz. Ograniczenie to nie obowiązuje w przypadku sygnałów prostokątnych o poziomach dostosowanych do napięcia zasilania. Ponieważ wejście SIN układu US1 jest wewnętrznie spolaryzowane, to kondensator C1 pozwala odseparować składową stałą, która może pojawić się na wejściu wraz z sygnałem wejściowym. Pracę w wybranym trybie umożliwia jumper JP1.

Elementy C2 i R2 ustalają częstotliwość oscylacji generatora VCO, która jest modulowana przez sygnał napięciowy z wejścia VCOIN. Maksymalna częstotliwość wyjściowa powielacza jest zależna od wartości tych elementów. Dość istotne jest także dobranie elementów w filtru dolnoprzestupowego, który filtruje sygnał o zmieniającym się

wypełnieniu na wyjściu P2 komparatora (R5, R6, C3). Ponieważ zasady doboru elementów pętli fazowej są dość złożone, nie będziemy ich tutaj omawiać. W jednym z kolejnych numerów EP poświęcimy temu zagadnieniu osobny artykuł.

Tranzystor T1 wraz z elementami R3, R4, C4, które zasilają jego bazę spełnia rolę drivera - inwertera sterującego wskaźnik zaskoku pętli PLL (wyjście PP US1 przyjmuje wtedy stan „1”). Wskaźnikiem prawidłowego zsynchronizowania się pętli jest dioda LED D1. Sygnal z kolektora tranzystora T1 spełnia dodatkowo rolę sygnału zezwolenia dla buforów wyjściowych US3C i US3D. W chwili, gdy pętla PLL zsynchronizuje się poprawnie, sygnał o częstotliwości 10 lub 100 razy większej niż wejściowa, pojawia się na wyjściach równolegle połączonych bramek US3C i US3D. Bramki US3A i US3B pracują jako bufony połączone ze sobą równolegle, nie są jednak strobowane. Na ich wyjściu generowany jest sygnał niezależnie od stanu pętli fazowej.

Selekcji stopnia przemnożenia częstotliwości dokonuje się zworka JP2. Przy jej pomocy zmieniany jest współczynnik podziału licznika (preskalera) pętli, który wykonano w oparciu o popularny, podwójny licznik dziesiętny US2. Liczniki układu US2 pracują w pozornie nietypowym układzie aplikacyjnym - sygnał zliczany podawany jest na wejście zezwolenia zliczania EN, a wejście zegarowe CLK zwarto na stałe do masy. Jest to połączenie równoważne standardowemu, tzn. gdy wejście zega-

rowe jest taktowane, a wejście EN podłączone do plusa zasilania.

Układ zmontowano na płytce drukowanej wykonanej według rysunku znajdującego się na wkładce wewnątrz numeru. Rozmieszczenie elementów na płytce przedstawia rys.2.

Opisany w artykule układ sprawdzono dla częstotliwości wejściowych mieszczących się w zakresie 10..100Hz. Po wymianie elementów filtra ustalających częstotliwość podstawową VCO, zakres ten można rozszerzyć do ok. 10kHz.

pz

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w ofercie AVT pod oznaczeniem AVT-1082.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 3,3kΩ
- R2: 68kΩ
- R3: 220kΩ
- R4: 47kΩ
- R5: 680kΩ
- R6: 30kΩ
- R7: 330Ω
- R8: 100Ω

Kondensatory

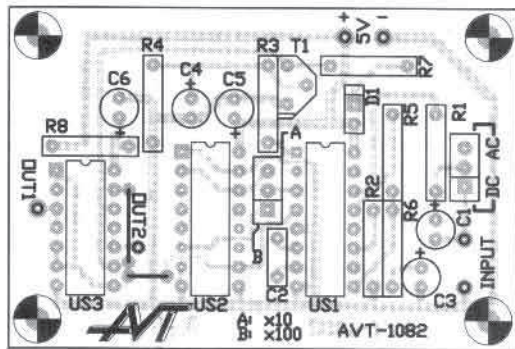
- C1: 10μF/16V
- C2: 1nF
- C3: 2,2μF/16V
- C4: 1μF/16V
- C5, C6: 47μF/16V

Półprzewodniki

- D1: LED
- T1: BC547
- US1: 4046
- US2: 4518
- US3: 4001

Różne

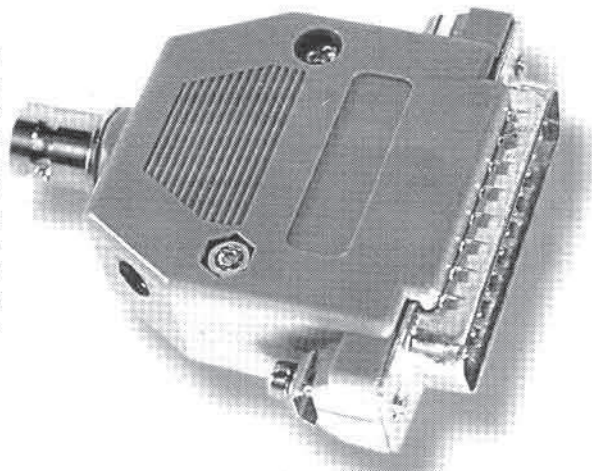
- JP1, JP2: Jumpery 1x3



Rys. 2.

Miniaturowy przetwornik A/C

Coraz większą popularność zdobywa w naszym kraju sposób oceniania różnych urządzeń przy pomocy współczynnika „jakość/cena”, „wydajność/cena”, itp. Im współczynnik ten ma większą wartość tym korzystniejszy jest zakup ocenianego urządzenia.



Do oceny opisanego w artykule układu chcemy zaproponować nieco zmodyfikowaną definicję współczynnika atrakcyjności, w skrócie określoną jako „złożoność/możliwość”. Naszym zdaniem jego wartość dąży do nieskończoności...

Na pierwszy „rzut oka” przetwornik A/C (analogowo-cyfrowy) musi być urządzeniem skomplikowanym. Jak jednak za chwilę udowodnimy, nie jest to do końca prawda, zwłaszcza, gdy w ap-

Parametry i możliwości przetwornika A/C:

- rozdzielczość: 8 bitów,
- czas konwersji (min.): 2,5ms,
- szybkość transmisji (max.): 38kB/s,
- zakres napięć wejściowych: 0..+5V,
- dokładność przetwarzania układu ADC0831CCN: ±1LSB,
- współpracuje z komputerem przez interfejs Centronics,
- dane do komputera przesyłane są szeregowo.

Uwaga!

Czas przetwarzania i szybkość transmisji zależy od budowy zastosowanego w komputerze interfejsu Centronics.

Osiągnięte wyniki mogą się wlewać nieco różnić od podanych powyżej.

Na dokładność przetwarzania ma duży wpływ wartość napięcia zasilania (jest ono jednocześnie napięciem odniesienia).

likacji zastosujemy nowoczesny, a przy tym bardzo tani układ scalony.

Jeżeli dodamy, że cały przetwornik mieści się w obudowie wtyczki wtyku DB-25 i komunikuje się z komputerem przez standardowe złącze równoległe (drukarkowe), to konstrukcja wydaje się mało wiarygodna. Należy zauważyć, że prostota układu nie musi oznaczać jego małej funkcjonalności.

Zastosowanie przetwornika podłączonego do złącza drukarkowego wymaga napisania specjalnego programu generującego odpowiednie sygnały sterujące i odbierającego z przetwornika dane stanowiące wynik konwersji. Program powinien także w czytelny dla użytkownika sposób wyświetlić przetworzone dane. Program taki został opracowany w na-

szym laboratorium. Opiszemy go w dalszej części artykułu.

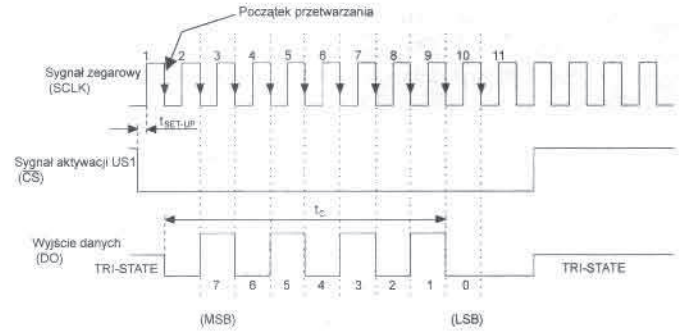
Można sobie zadać pytanie: po co mi przetwornik A/C? Przetwornik jest układem bardzo uniwersalnym, ale w praktyce „sam niczego nie potrafi”. Dlatego opracowaliśmy do niego kilka prostych przystawek, które umożliwiają m.in. pomiar prądu, temperatury, ciśnienia, napięcia, oporności i wielu innych wielkości fizycznych i elektrycznych. Opisy tych przystawek zaczynamy publikować już od tego numeru EP.

Opis układu

Schemat elektryczny układu przedstawiono na rys.1. Układ US1 jest kompletnym, 8-bitowym przetwornikiem A/C, o dopuszczalnym zakresie napięć wejściowych 0..+5V. Konwersja A/C odbywa się metodą sukcesywnej aproksymacji (kolejnych przybliżeń). Nie jest to metoda zapewniająca najkrótszy czas przetwarzania,

ale jest za to łatwa do implementacji w strukturze półprzewodnikowej.

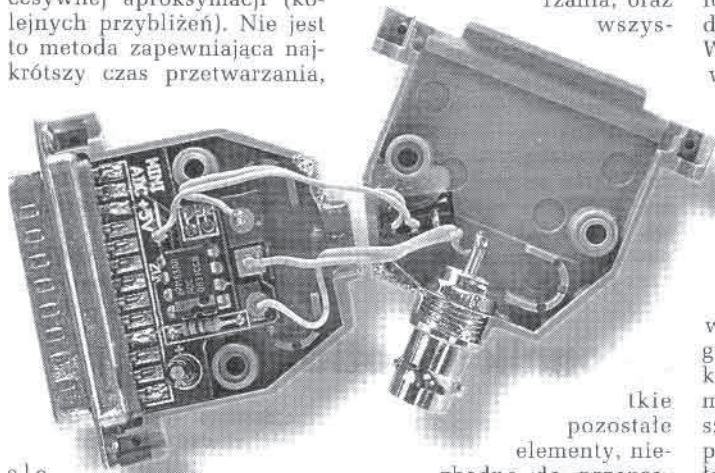
Rezystor R1 wraz z diodami D1 i D2 ma za zadanie



Rys. 2.

zabezpieczyć wejście układu US1 przed przekroczeniem dopuszczalnego zakresu napięcia wejściowego. Kondensator C1 blokuje obwód zasilania dla przebiegów zmiennych, dzięki czemu nie wpływają one szkodliwie na działanie przetwornika.

Wewnątrz przetwornika wbudowano układ próbkująco-pamiętający (ang. Sample & Hold), który ograniczający błędy przetwarzania, oraz



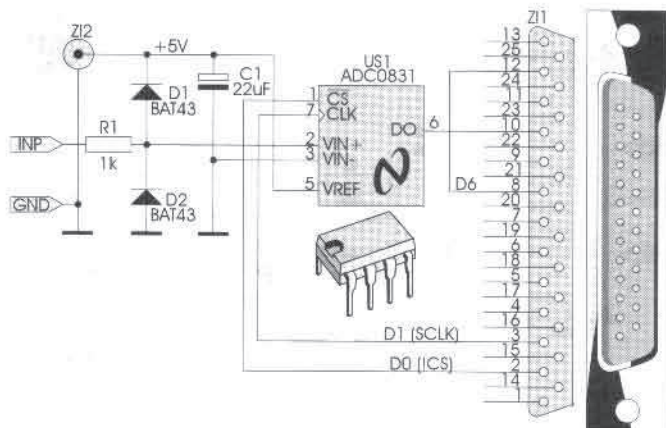
Wszystkie pozostałe elementy, niezbędne do przeprowadzenia całego procesu przetwarzania.

Układ ADC0831 wyposażono w sze-

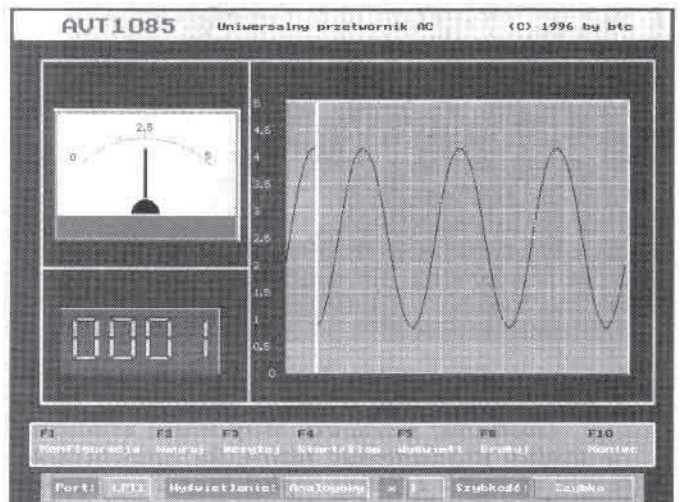
regowe wyjście danych (na rys.1 pin 6 US1), które jest taktowane sygnałem zegarowym przychodzącym z komputera sterującego pomiarem. Sygnał zegarowy jest generowany na wyjściu D1 portu Centronics przez program obsługujący pomiar. Także sygnał aktywacji układu US1 (wyjście D0) obsługiwany jest przez program. Na rys.2 przedstawione zostały przebiegi poszczególnych sygnałów, charakteryzujące pojedynczy cykl przetwarzania. Wykonanie serii pomiarów wymaga cyklicznego inicjowania przetwornika, odczytania wyniku pomiaru i wyświetlenie go na ekranie monitora komputerowego.

Wyjście danych D6 złącza Centronics wykorzystano do umożliwienia automatycznego wykrywania przez program obsługi obecności przetwornika. Rozwiązanie to ogranicza możliwość powstawania fałszywych odczytów w przypadku nieprawidłowego podłączenia układu do komputera.

Na rys.3 widać przykładowy „zrzut” ekranu monito-



Rys. 1.



Rys. 3.

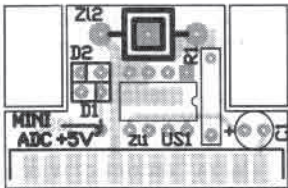
Wymagania sprzętowe programu obsługującego przetwornik:

- dowolny komputer PC wyposażony w złącze LPT, pracujące w dowolnym standardzie (standard, EPP, ECP),
- karta graficzna VGA 8 lub 16-bitów (praca w trybie graficznym), zalecany jest monitor kolorowy,
- DOS 3.30 lub nowszy,
- program może być uruchamiany z dyskietki lub dysku twardego.

ra podczas pracy programu opracowanego przez nas do obsługi przetwornika AVT-1085. Program ten umożliwia wyświetlenie wyniku pomiaru w jednej z trzech postaci:

- wskaźnika analogowego (atrapa standardowego miernika wskazówkowego),
- wskaźnika cyfrowego (atrapa miernika cyfrowego),
- wskaźnika graficznego (oscyloskopu).

Wybór typu wyświetlania jest zależny od wymagań



Rys. 4.

użytkownika. Program pozwala na drukowanie przebiegu wyświetlanego na ekranie „oscyloskopu”, zapisywanie zgromadzonych danych do pliku, ich odczyt i ponowne wyświetlenie, a także dobór pozostałych parametrów działania programu. Całość jest sterowana przy pomocy klawiszy funkcyjnych standardowej klawiatury PC.

Montaż i uruchomienie

Na rys.4 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej przetwornika. Widok ścieżek zamieszczono na wkładce wewnątrz numeru.

Ze względu na znaczną miniaturyzację układu i specyficzne rozmieszczenie końcówek złącza DB-25 zastosowano laminat kryty dwustronnie miedzią z wykonaną metalizacją otworów.

Kształt płytki jest dopasowany do obudowy standardowej wtyczki DB-25. Złącze DB-25 (męskie!) lutujemy bezpośrednio do odsłoniętych punktów lutowniczych na krawędzi płytki drukowanej. Płytkę po prostu wsuwamy pomiędzy rzędy styków tak, aby stykały się one z odpowiednimi punktami lutowniczymi. Należy zwrócić

uwagę, że może być tylko jedno poprawne położenie złącza względem płytki drukowanej (zarówno rzędy wyprowadzeń styków złącza, jak i punkty na krawędzi płytki są rozmieszczone asymetrycznie).

W miejscu przewidzianym na wyprowadzenie kabla montujemy gniazdo BNC-50, łącząc jego wyprowadzenia z odpowiednimi punktami na płytce drukowanej.

Szczegóły montażu mechanicznego można „podejrzeć” na zdjęciach modelu.

Uwagi końcowe

Jak wspomniano na początku artykułu, opisany przetwornik może mierzyć tylko napięcie w zakresie 0..+5V. Opracowaliśmy jednak szereg przystawek rozszerzających możliwości pomiarowe tego układu. W tym numerze EP prezentujemy prostą przystawkę do pomiaru prądu stałego o wartości do 3A, jest to kit AVT-1098.

W kolejnych numerach EP przedstawimy przystawkę do pomiaru temperatury, ciśnienia itp. Przy pomocy tych układów łatwo będzie zbudować uniwersalny system pomiarowy współpracujący z komputerem.

Przetwornik jest zasilany z zewnętrznego zasilacza

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 1kΩ

Kondensatory

C1: 22μF/10V

Półprzewodniki

D1, D2: BAT43

US1: ADC0831

Różne

Z1: DB25 męskie

Z2: gniazdo zasilające

Dyskietka z programem obsługującym przetwornik

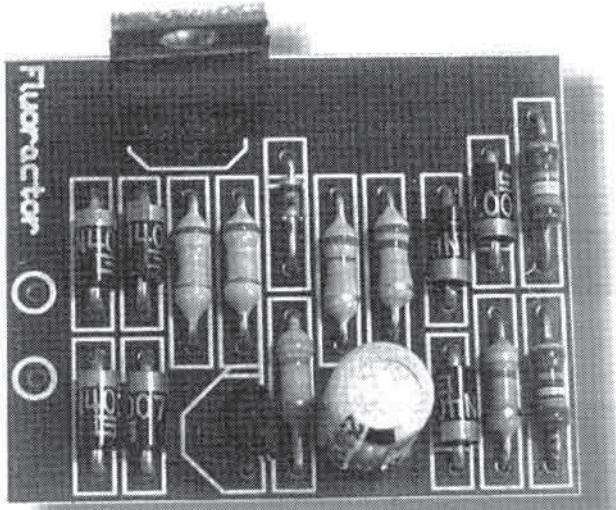
o napięciu wyjściowym 5V i wydajności prądowej min. 30mA. Uzyskanie dużej dokładności pomiarów będzie możliwe jeżeli napięcie zasilania będzie równe dokładnie 5V, ponieważ jest ono traktowane przez układ przetwarzający jako napięcie odniesienia.

Ponieważ przetwornik współpracuje z każdym złączem równoległym standardu Centronics; możliwe jest wykorzystanie go do współpracy z każdym komputerem (nie tylko PC!) wyposażonym w złącze drukarkowe. Wymaga to oczywiście napisania odpowiedniego programu sterującego.

pz

Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w ofercie AVT pod oznaczeniem AVT-1085.

Elektroniczny zapłonnik świetlówki

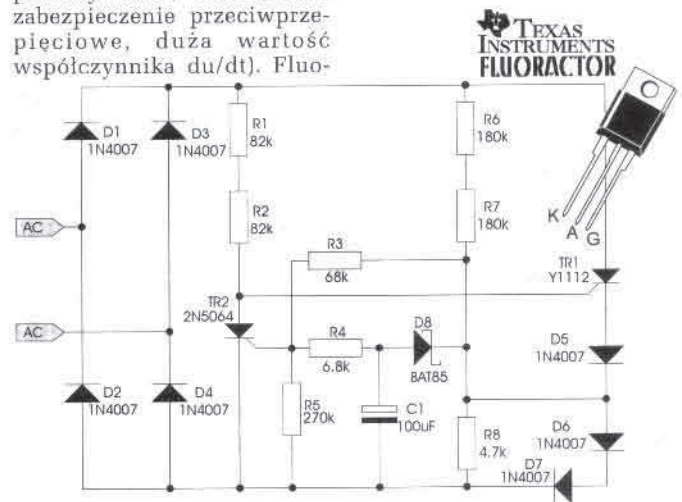


Prezentujemy bardzo prosty w wykonaniu i jednocześnie bardzo skuteczny elektroniczny starter (zapłonnik) świetlówki, który można zastosować w miejscu standardowego zapłonnika bimetalicznego. Zapewnia on szybki i pewny zapłon lampy, nie wymaga przy tym modyfikowania dotychczas stosowanej instalacji elektrycznej.

„Sercem” tego układu jest specjalizowany tyrystor firmy Texas Instruments, który nosi firmową nazwę fluoractor.

Fluoractor różni się dość znacznie od standardowych tyrystorów (większy prąd podtrzymania, wbudowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, duża wartość współczynnika du/dt). Fluoractor szczegółowo opisujemy w jednym z najbliższych numerów EP, a teraz skupimy się na krótkim omówieniu układu zapłonnika.

Schemat elektryczny układu przedstawiono na



Rys. 1.