

Rys. 1.

cią 150mV ( $1.5V/10=0.15V$ ). Tak ustawione napięcie referencyjne gwarantowało optymalne parametry testera dla kontroli stanu ogniw NiCd. Kondensator C1 spełnia rolę filtra odsprężającego zasilanie układu testera. Pomiar inicjujemy przyciskiem W1 po dołączeniu testowanego ogniwa do wejść INP („+” ogniwa) i GND („-” ogniwa). Liczba świejących diod LED wskazuje wartość napięcia badanego ogniwa.

Płytką drukowaną testera jest przedstawiona na wkład-

ce wewnątrz numeru. Rozmieszczenie elementów przedstawia rys.2.

Montaż układu przeprowadzamy w standardowej kolejności, rozpoczynając od elementów o najmniejszych gabarytach i montowanych płasko. Pewnej ostrożności wymaga odpowiednie doginięcie wyprowadzeń diod D11 i D12, ponieważ są one montowane w dość delikatnych, szklanych obudowach. Pod układ US1 należy zastosować podstawkę 18-stykową, co ułatwi wszelkie prace serwisowe.

Włącznik W1 oraz bateria zasilająca tester są montowane poza płytą drukowaną. Zamiast baterii B1 (nie wchodzi ona w skład kitu) można zastosować zasilacz sieciowy prądu stałego o napięciu wyjściowym w zakresie 4.5..9V. Wydajność prądowa zasilacza nie powinna być mniejsza niż 200mA.

Konstrukcja układu LM3914 umożliwia zmianę trybu wyświetlania z paskowego (BAR MODE) na punktowy (DOT MODE), co pozwala dostosować sposób wyświetlania wskazań do upodobań użytkownika. W przypadku zwarcia wejścia MODE (pin 9) z plusem zasilania uzyskuje się wskazania paskowe, a po odłączeniu tego pinu od plusa zasilania następuje przełączenie wyświetlania na tryb punktowy. Pozwala to na nieco bardziej ekonomiczne energetycznie użytkowanie wskaźnika, obniża jednak czytelność wskazań.

**pz** Kompletny układ i płytki drukowane są dostępne w ofercie AVT pod oznaczeniem AVT-1069.

**WYKAZ ELEMENTÓW**

**Rezystory**

- R1, R2: 1kΩ
- R3: 56Ω
- P1: 2.2kΩ

**Kondensatory**

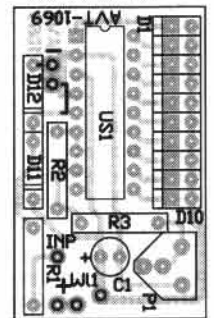
- C1: 47µF/16V

**Półprzewodniki**

- D11, D12: BAT43
- D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10: LED prostokątne
- US1: LM3914

**Różne**

- W1: przełącznik chwilowy
- podstawka DIL18



Rys. 2.

**Powielacz częstotliwości z pętlą PLL**

Podział częstotliwości sygnałów cyfrowych nie stanowi obecnie żadnego problemu technicznego. Znacznie trudniej jest zwielokrotnić częstotliwość sygnału. Taka potrzeba jednak występuje, gdy posiadane generatory wzorcowe mają częstotliwość o rząd lub dwa mniejszą od pożądaną.

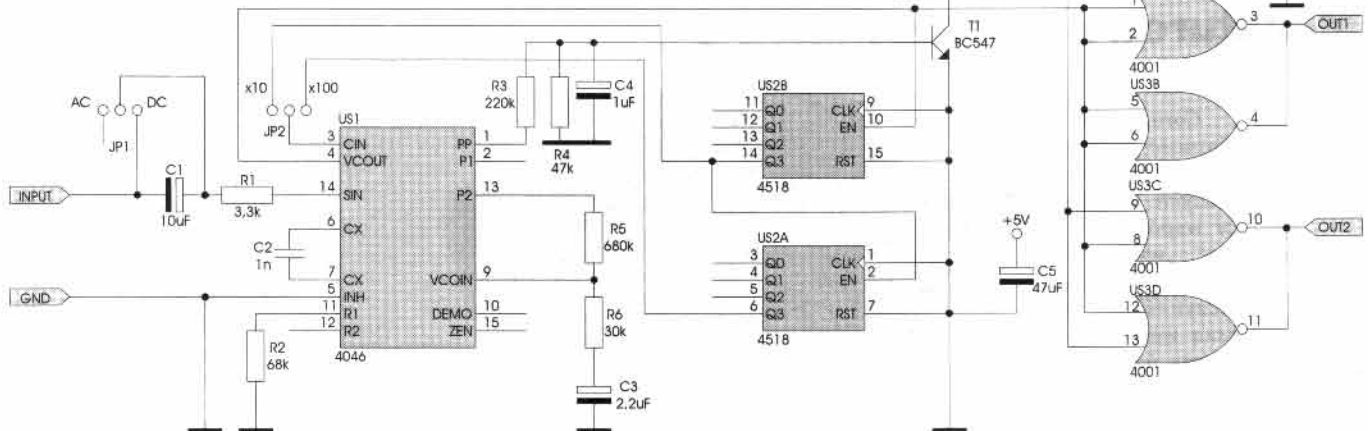
Nasz „powielacz” realizuje to zadanie, wytwarzając sygnał o częstotliwości 10 lub 100 razy większej od częstotliwości sygnału wejściowego. Precyzyjne działanie układu gwarantuje przyjęty sposób powielenia częstotliwości - nad stabilną pracą układu czuwa pętla PLL.

Powielanie częstotliwości sygnału stało się ostatnio bar-

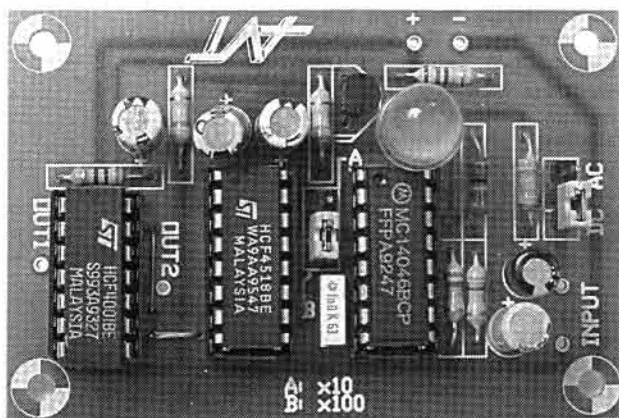
dzo „modne” - posiadacze komputerów PC spotkali się na pewno z procesorami serii DX2 i DX4, które mają wbudowane powielacze częstotliwości o współczynniku zwielokrotnienia 2 i 3, w procesorach Pentium - powielenie częstotliwości stało się standardem i nie jest to nawet specjalnie oznaczone na obudowie układu.

Podobne trendy można zaobserwować także w innych rodzinach układów scalonych. Doskonale przykładem są układy firmy Altera, produkującej układy PLD. Wprowadza ona do produkcji serię układów programowalnych z wewnętrznym powieleniem częstotliwości.

Opracowany przez nas układ prostego, lecz bardzo



Rys. 1.



skutecznego powielacza (schemat elektryczny przedstawiono na rys.1) umożliwia pomnożenie 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 wyprowadzenie 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 dolnoprzepustowego, 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 pomnożenia częstotliwości dokonuje się zworka JP2. Przy jej pomocy zmieniający 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 filtru 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**

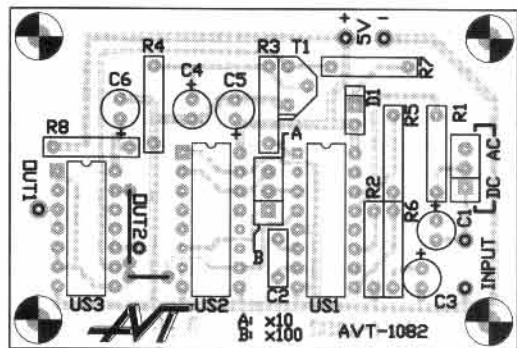
- C1: 10μF/16V
- C2: 1nF
- C3: 2,2μF/16V
- C4: 1μF/16V
- C5, C6: 47μF/16V

**Półprzewodniki**

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

**Różne**

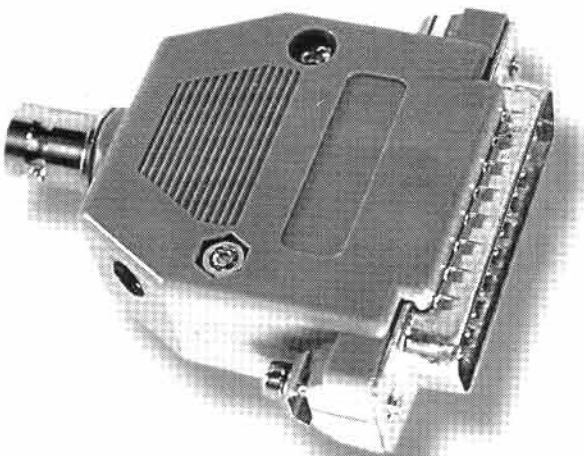
- JP1, JP2: Jumpery 1x3



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-