

# Uniwersalny licznik z przeniesieniem

## Do czego to służy?

Liczniki są bardzo potrzebne w codziennym życiu, a ich wykorzystanie jest bardzo szerokie. Opisany poniżej licznik może służyć do zabawy, jak i do bardziej wyrafinowanych zastosowań np. zliczania przejechanych samochodem kilometrów.

Wyobraźmy sobie taką sytuację: mamy dwóch grających, tarczę i piłkę. Wygrywa ten, kto z określonej odległości najwięcej razy celnie trafi piłką w tarczę. Ale czy będą oni pewni, że trafili w sam środek tarczy? Czy to nie doprowadzi przypadkiem do kłótni? Aby takim i innym sytuacjom zapobiec, można zastosować opisany licznik. Jest to licznik trzycyfrowy, o wejściu sterowanym opadającym zboczem impulsu. Układ wyposażony jest w obwód oszczędnościowy (wyświetlacze wyłączają się po ok. 20 sekundach), gdy licznik trzeba zasilać z baterii. Jako czujnik układu możemy wykorzystać tor podczerwieni np. AVT 2044 czy AVT 1089 lub jakiś czuły mikrocyk. Gdy trzy cyfry to za mało, nic nie stoi na przeszkodzie, aby połączyć razem jeszcze kilka takich liczników.

## Jak to działa?

Schemat ideowy układu licznika znajduje się na **rysunku 1**.

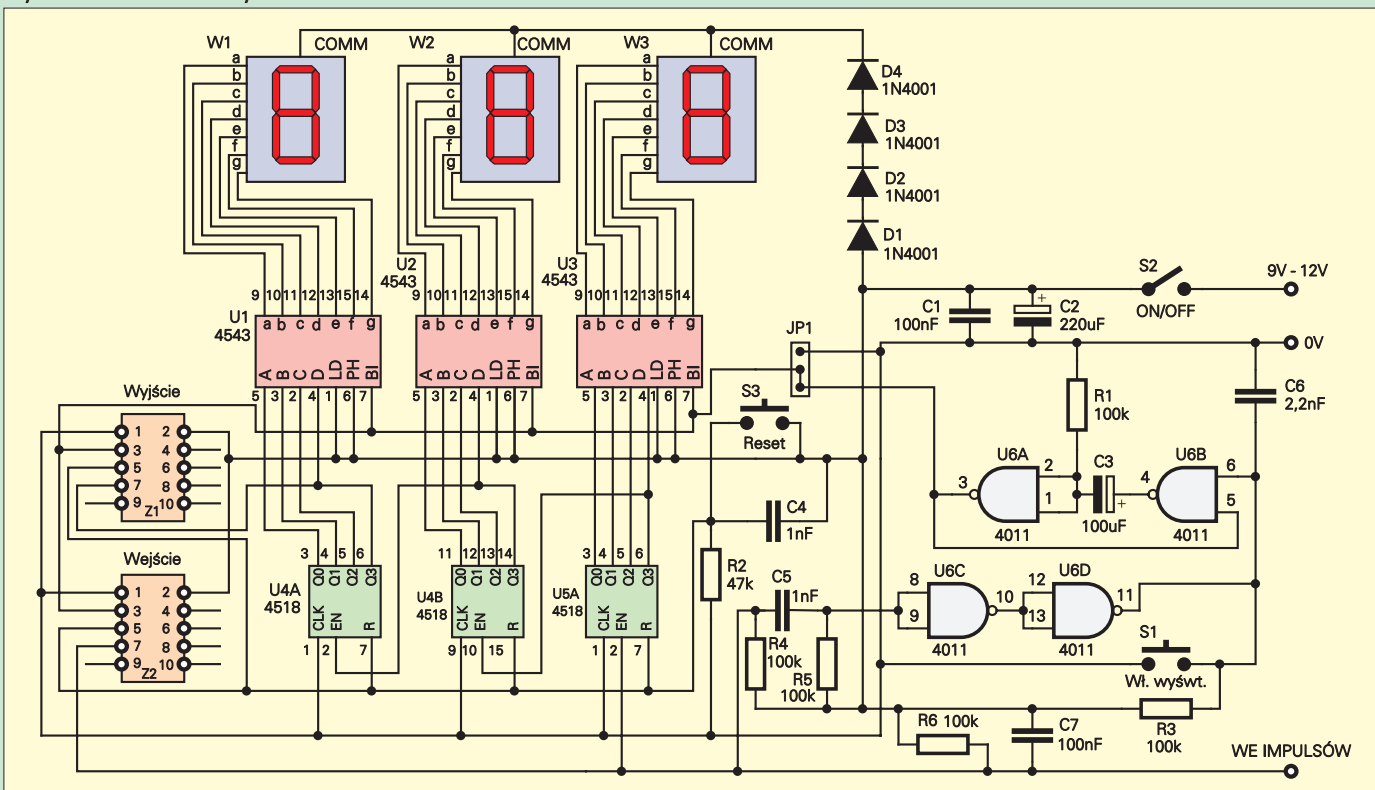
Impulsy pochodzące z zewnątrz są podawane na wejście 2 licznika U5A. Do wyjść tego układu jest dołączony dekodery U3 zamieniający kod BCD na kod zro-

zumiały dla wyświetlacza 7-segmentowego LED. Po zliczeniu przez U5A 10 impulsów sygnał z jego najstarszego wyjścia podawany jest do wejścia zegarowego licznika U4B. Do wyjść tego licznika 7-segmentowego, jest dołączony także dekodery U2 (4543). Ta sama sytuacja dotyczy U4A i jego dekodera U1. Tak więc wyświetlacz W3 pokazuje jedność, W2 dziesiątki, a W1 setki. Przycisk S3 służy do zerowania liczników U4A, U4B i U5A.

Rezystor R2 podciąga końcówki zerujące liczników do masy. Kondensator C4 podaje po włączeniu zasilania dodatni impuls na wejścia zerujące liczników przez co się zerują. Rezystor R6 i kondensator C7 zapobiegają powstawianiu drgań na wejściu impulsowym przy zastosowaniu np. mikrocyklu. Przełącznik S2 służy do włączenia zasilania układu. Układ jest zasilany napięciem od 9 – 12V.

*c.d. na str. 55*

Rys. 1. Schemat ideowy



## Możliwości zmian

Bardziej wnikliwi Czytelnicy zwrócili na pewno uwagę na dziwne włączenie kondensatora C3. Rzeczywiście, przy włączeniu diod D1, D2 jak na rysunku 4, na kondensatorze tym wystąpiłyby napięcia o niewłaściwej polaryzacji. Kondensator elektrolityczny, jeśli się nawet nie uszkodził, miałby ogromną upływność. Należy jednak pamiętać, że w wersji podstawowej, czyli w układzie prostownika pełnookresowego, kondensator ten nie będzie montowany.

W licznych przypadkach użycie prostownika pełnookresowego nie jest konieczne – wystarczy prostownik jednopółkowy wyposażony w filtr wygładzający o odpowiedniej charakterystyce dynamicznej. Do zbudowania takiego prostownika wystarczy jeden układ scalony – U1. Natomiast kostka U2 i elementy R7...R9, R12, PR1, D3, C4 nie będą montowane. Montowane będą tylko elementy R1...R6, C1...C3, C5...C10, D1, D2. Wyjściem będzie punkt połączenia plusa C3 i rezystora R6,

**Uwaga! W tej zubożonej (półokresowej) wersji, żeby uzyskać na wyjściu napięcie do-**

**datnie, należy diody D1 i D2 włączyć odwrotnie, niż zaznaczono na schemacie i płytce.** Tylko wtedy napięcie na kondensatorze C3 będzie miało właściwą biegunowość.

W takiej uproszczonej, a wielce użytecznej wersji, parametry dynamiczne prostownika wyznaczone będą przez elementy R5, R6, C3. Z grubsza biorąc, stała czasowa R6C3 określi wtedy czas ataku, natomiast stała czasowa (R5+R6)C3 – czas opadania. Jeśli ma to być prostownik szczytowy, rezystancja R6 musi być wielokrotnie mniejsza niż R5. Jeśli natomiast prostownik ma dawać napięcie stałe, odpowiadające wartości średniej przebiegu, wartość R6 powinna być przynajmniej kilkakrotnie większa od R5.

Wartość R5 można zmieniać w zakresie 100Ω...100kΩ. Nadmierne zwiększenie R5 spowoduje jednak zmniejszenie od góry użytecznego pasma częstotliwości pracy. Natomiast wartość R6 może być dowolna – od 0Ω (zwarcie) do kilku megaomów. Przy rezystancjach R6 większych od 100kΩ należy liczyć się z wpływem upływności kondensatora C3. Dlatego przy większych wartościach R6 kon-

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1: 100kΩ  
R2,R9: 1kΩ  
R3,R10,R11: 10kΩ  
R4-R6,R8,R12: 10kΩ 1% (6,81...15,4kΩ 1%)  
R7: 220kΩ  
PR1: 100kΩ helitrim pionowy

### Kondensatory

C1: 220nF  
C2,C5-C7: 100μF/25V  
C3: nie montować (patrz tekst)  
C4: 1μF stały  
C8-C10: 100nF ceramiczny

### Półprzewodniki

D1,D2: 1N4148  
D3: dowolna dioda Schottky'ego np. BAT84  
U1,U2: TL082

densator C3 powinien być kondensatorem stałym (foliowym lub ceramicznym) a nie aluminiowym „elektrolitem”.

Piotr Górecki  
Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2288.

## Uniwersalny licznik z przeniesieniem (c.d. ze str. 51)

Kondensatory C1 i C2 filtrują napięcie zasilania. Przycisk S3 służy do włączania wyświetlaczy ze stanu uśpienia, na czas określony wartościami R1 i C3 przerzutnika monostabilnego, zbudowanego z bramek U6A i U6B. Z wartościami R1 i C3, takimi jak na schemacie, czas włączenia wyświetlaczy wynosi ok. 20 sekund. Wyjście tego przerzutnika jest dołączone do końcówek „BI” dekodarów U1, U2, U3.

Stan wysoki na tych końcówkach wyłącza wyświetlacze, a stan niski włącza je. Kondensator C6 powoduje, że po włączeniu zasilania włączają się wyświetlacze. Tak samo jest gdy przyjdzie impuls z zewnątrz, który jest buforowany przez bramki U6C i U6D, i podany na wejście wyzwalające przerzutnika. Jumperem JP1 możemy odłączyć układ wyłączający wyświetlacze i na stałe je włączyć. Sygnały wyprowadzone za złącza Z1 i Z2 służą do podłączenia kilku takich liczników. W przypadku sterowania licznika

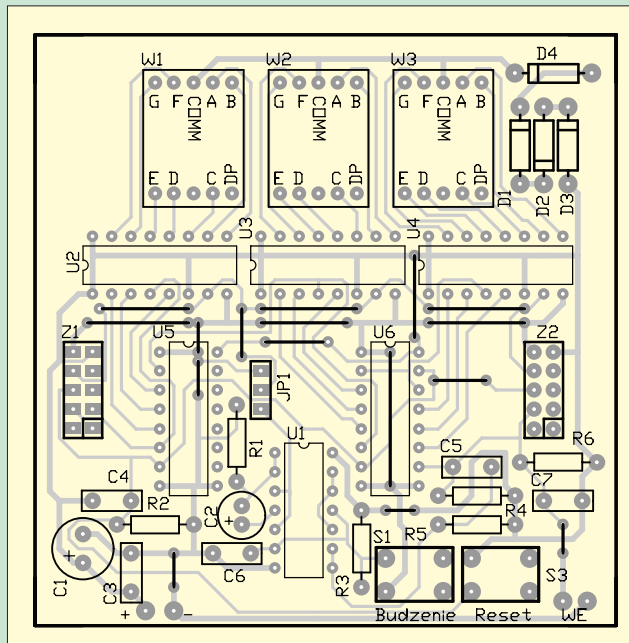
przeciwnym zbczem należy na jego wejściu impulsów zastosować inwerter.

## Montaż i uruchomienie

Roźmieszczenie elementów na płytce przedstawiono na rysunku 2.

Na początku należy wlutować kilka zworek. Montaż rozpoczynamy tradycyjnie, rozpoczynając od elementów najmniejszych a kończąc na największych.

Rys. 2. Schemat montażowy



## Wykaz elementów

### Rezystory

R1,R3-R6: 100kΩ( \*)  
R2: 47kΩ(\*)

### Kondensatory

C1,C7 (\*): 100nF  
C2: 220μF/16V  
C3: 10μF/16V (\*)  
C4,C5: 1nF (\*)  
C6: 2,2nF (\*)

### Półprzewodniki

D1-D4: 1N4001  
U1-U3: 4543  
U4,U5: 4518  
U6: 4011 (\*)  
W1-W3: wyświetlacze WA

### Pozostałe

S2: przełącznik  
S1,S3: mikroswitch (\*)  
JP1: jumper 1x3  
Z1,Z2: jumper 2x5

Uwaga! Elementów zaznaczonych gwiazdką (\*) nie należy montować w ewentualnych modułach rozszerzających.

Po zmontowaniu układ powinien od razu działać poprawnie. Jako obudowę można zastosować dowolną rodziny KM-xx czy Z-xx. Kilka modułów takich liczników można połączyć na pomoc taśmy 10-żyłowej zakończonej zaciskaniem złączem pasującym goldpinów 2x5. W następnych modułach nie trzeba montować elementów R1, R2, R3, R4, R5, R6, C3, C4, C5, C6, C7, U6, S1, S3. Jako czujniki impulsów mogą być zastosowane zarówno różne styki, jak i bardziej rozbudowane układy wejściowe.

Marcin Wiązania