



Prędkościomierz rowerowy

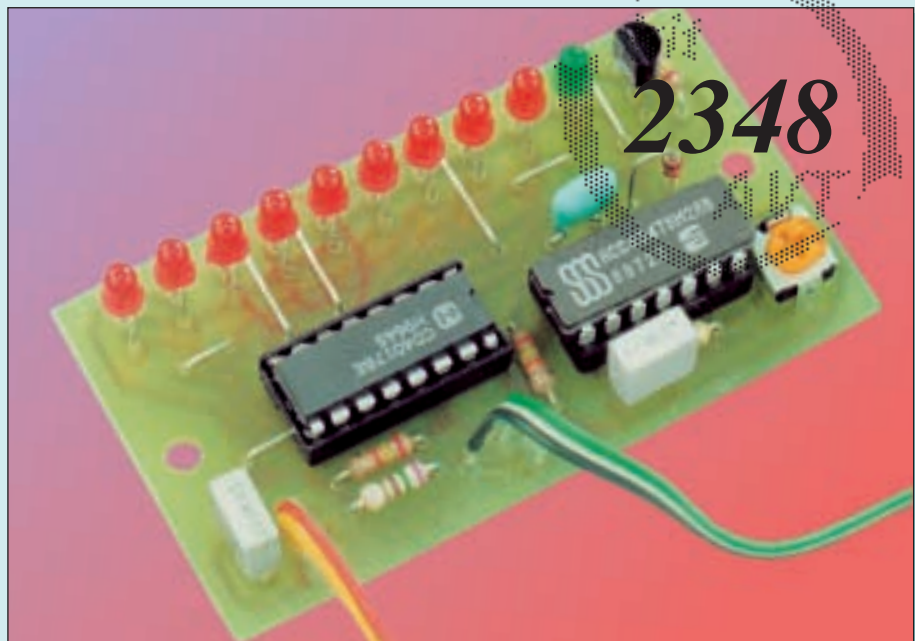
Do czego to służy?

Jak sama nazwa wskazuje, urządzenie służy do mierzenia prędkości roweru. Choć dokładność wskazań jest niewielka, dużą zaletą tego prędkościomierza jest niewielki pobór prądu oraz możliwość zasilania niskimi napięciami. Dodatkową zaletą są rozsądne gabaryty płytki montażowej i niskie koszty budowy wynikające z użycia typowych elementów. Dzięki temu wielu młodych rowerzystów zechce wzbogacić swój pojazd w efektowny "bajer" i to na dodatek własnoręcznie wykonany.

Zastosowana oryginalna, a jednocześnie prosta zasada pomiaru jest godna uwagi i może znaleźć zastosowanie w wielu urządzeniach, gdzie trzeba zmierzyć czas lub częstotliwość. Pokazana idea może być wykorzystana także w bardziej precyzyjnych miernikach - wtedy we własnym zakresie należy zwiększyć pojemność licznika i liczbę diod świecących wskaźnika.

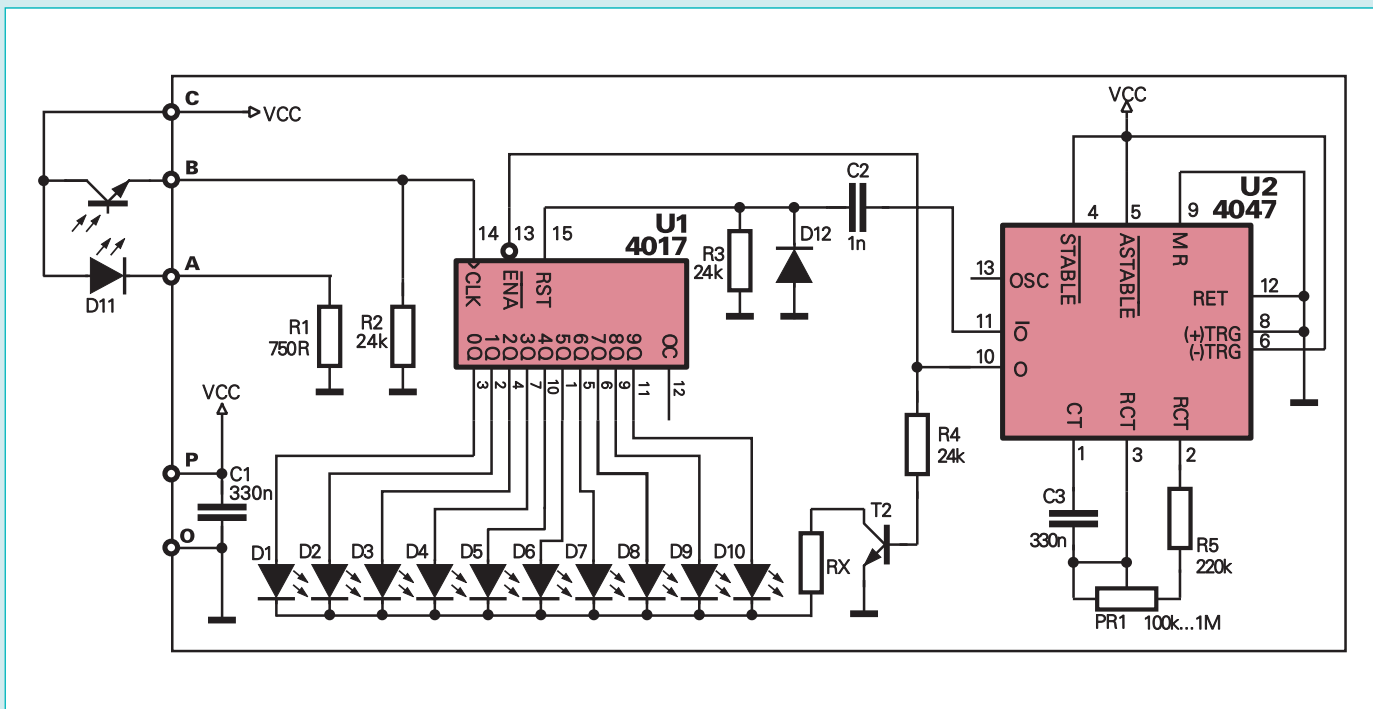
Jak to działa?

Urządzenie, którego schemat jest przedstawiony na rysunku 1, jest bardzo proste i opiera się na znanych aplikacjach dwóch cyfrowych układów sca-



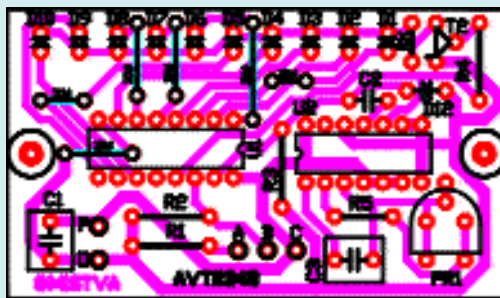
lonych CMOS 4017 i 4047. Jak można się zorientować, urządzenie jest prostym miernikiem niskich częstotliwości. Źródłem impulsów jest fototranzystor. Rolę licznika impulsów pełni licznik dziesiętny 4017, który w jednym cyklu zliczania może zliczyć nie więcej niż 9 impulsów. Kostka 4047 pracuje jako generator astabilny, który kontroluje pracę licznika oraz wyświetlacza składającego się z dziesięciu diod LED. Dioda zielona

D1 świeci, gdy licznik nie zlicza żadnych impulsów, natomiast diody czerwone wskazują określoną wartość prędkości jazdy. Gdy na wyjściu Q układu 4047 pojawia się stan niski, który jest podany jednocześnie na wejście STROBE licznika oraz bazę T2, to tranzystor przestaje przewodzić, wyświetlacz jest wygaszony, a po wyzerowaniu licznik zaczyna liczyć impulsy pojawiające się na wejściu T. Stan wysoki na wyjściu Q1 wyzwala



Rys. 1 Schemat ideowy

krótki impuls zerujący licznik dziesiątą, który zostaje ukształtowany przez układ różniczkujący na elementach R3, C2. Po zmianie stanów na wyjściach Q i Q̄ na przeciwne zliczanie impulsów zostaje wstrzymane a tranzystor załącza wyświetlanie wyniku zliczania. Częstotliwość generatora określają elementy C3, R5 i PR1. Oporność potencjometru powinna wynosić przynajmniej 100kΩ, pozwoli to zmienić częstotliwość generatora w znacznych granicach.



Rys. 2 Schemat montażowy

Montaż i uruchomienie

Montaż elementów na płytce nie powinien przysporzyć żadnych trudności. Nieco kłopotliwa może być tylko regulacja, a także dobranie właściwego sposobu umieszczenia i mocowania elementów "transoptora". Fototranzystor i dioda LED D11 mają być zainstalowane w pobliżu osi przedniego koła. Aby fototranzystor był źródłem impulsów, świetlne sprzężenie obu elementów musi być przerywane. W tym celu należy zastosować tarczę z otworami na obrzeżu, najlepiej z czarnego plastyku. Dioda oświetlająca i fototranzystor powinny być zmontowane w postaci transoptora szczelinowego. Należy uważać by światło zewnętrzne nie miało swobodnego dostępu do fototranzystora, gdyż będzie zakłócać jego pracę (można w dużym stopniu zmniejszyć takie ryzyko, umieszczając elementy, zwłaszcza fototranzystor wewnątrz niewielkich czarnych rurek). W czasie montażu "transoptora" pewnym problemem może być odstęp między obracającą się tarczą a szprychami koła (czy starczy miejsca na diodę LED?). Jeśli prędkościomierz będzie używany tylko w dzień, można zrezygnować z diody świecącej i sterować tranzystorem T1 światłem dziennym. W tym wypadku należy zwiększyć czułość wejściową licznika 4017 poprzez zwiększenie oporności R2 do np. 47kΩ. Dzięki temu napięcie na wejściu T będzie szybko rosnąć przy mniejszych prądach T1. Taka metoda jest jednak bardziej zawodna.

Urządzenie powinno być zasilane napięciem z zakresu 3...6V. Przy napięciu 3V powinno się wykorzystać w wyświetlaczu diody "superjasne", gdyż zwykłe świecą zbyt słabo. Ponieważ diody "superjasne" mogą - na odwrót - świecić zbyt mocno, należy ograniczyć ich prąd rezystorem Rx, którego oporność należy dobrać z zakresu 470Ω...2,2kΩ. Rezystor Rx można próbować

zastąpić rezystorem (np. RPP130), co pozwoli automatycznie regulować jasność wyświetlacza. W razie wykorzystania zwykłych diod LED, Rx trzeba zastąpić zworą, a napięcie zasilania podwyższyć do 5-6V.

Ciekawy wizualnie efekt można uzyskać zwierając kolektor T2 do masy (T2 można zastąpić zworą a R4 nie montować). Wyświetlacz będzie wtedy pracował ciągle (również w czasie zliczania), co pozwoli obserwować przemieszczający się z różną prędkością punkt świetlny, który następnie będzie się zatrzymywał w pewnym miejscu na czas blokady zliczania. Ostatnim problemem jest ustalenie liczby otworów w okrągłej tarczy (od kilku do kilkunastu) oraz częstotliwości generatora (przykładowo z zakresu 2-10Hz). Każdy sam powinien wybrać najdogodniejsze dla siebie rozwiązanie. Ponieważ koła o różnej wielkości obracają się z różną szybkością przy tej samej prędkości jazdy, dla ułatwienia podam, że przy prędkości jazdy 30km/h koło R28 wykonuje 3,96 obr./s., R26 - 4,29 obr./s., a R24 - 4,60 obr./s. Natomiast przy V=60 km/h koło R28 wykonuje 7,93 obr./s., R26 - 8,58 obr./s., a R24 - 9,15 obr./s.

Adam Sieńko

Wykaz elementów

Rezystory	
R1:	750Ω
R2-R4:	24kΩ
R5:	* 220kΩ
Rx:	*patrz tekst
PR1:	PR 100kΩ...1MΩ miniaturowy
Kondensatory	
C1,C3:	330nF
C2:	1nF
Półprzewodniki	
D1:	dioda LED 3mm zielona
D2-D10:	diody LED 3mm czerwone
D11:	dioda "superjasna" czerwona np. L-53SRC/C
D12:	1N4148
T1:	fototranzystor np. L-53P3C
T2:	BC547B
U1:	4017
U2:	4047

(*nie występuje w kicie)

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit AVT-2348