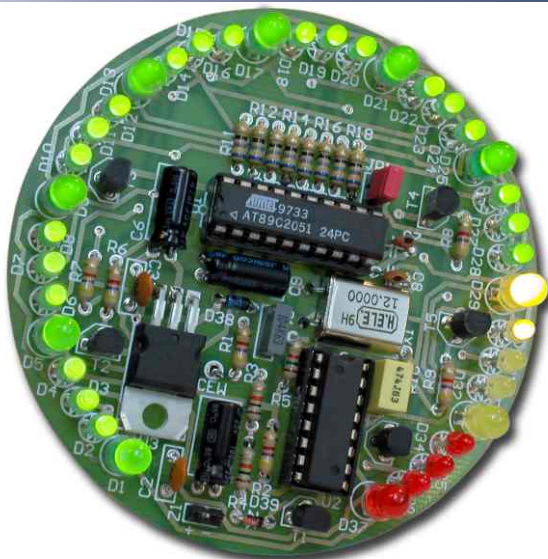


# AVT 2711

# Obrotomierz LED

W nowoczesnych samochodach z doskonale wytłumionymi silnikami zmiana biegów "na słuch" jest coraz trudniejsza i może prowadzić do przedwczesnego zużycia mechanizmów. Zbyt duże obroty to większy "apetyt" na paliwo i zużycie silnika. Obrotomierz AVT 2711 jest idealnym rozwiązaniem tych problemów. Jego układ oparty jest na mikroprocesorze co sprawia, że kit jest łatwy w montażu i uruchomieniu (nie wymaga kalibracji). Może go wykonać praktycznie każdy. Obrotomierz można zamontować w samochodach z silnikami dwu i czterosuwowymi, z minusem na masie.

**Rekomendacje:** urządzenie szczególnie polecane do zamontowania w samochodach bez obrotomierza, dla oszczędnych i profesjonalnych kierowców



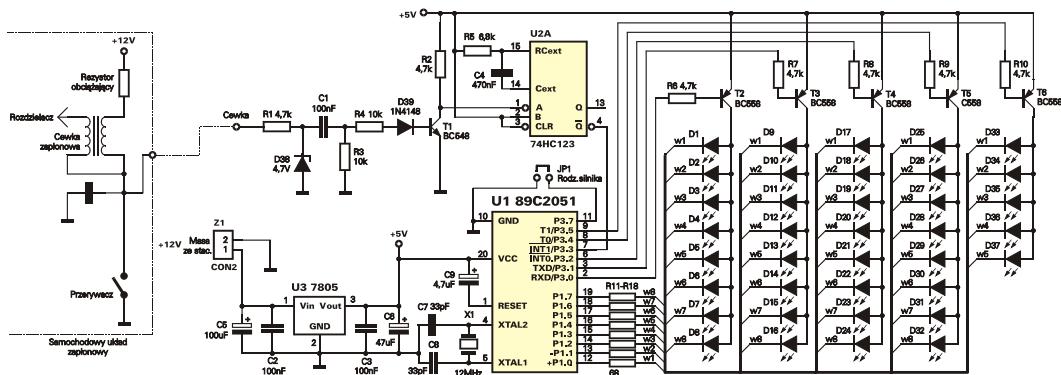
## Właściwości

- pomiar do 9000 obr/min
- rozdzielczość 250 obr/min
- współpraca z silnikami dwu i czterotaktowymi
- odczyt wyniku - linijka LED
- do pojazdów z minusem na masie
- zasilanie: 12 V

## Opis układu

Na rysunku 1 przedstawiony został schemat ideowy obrotomierza. Odbierane impulsy z przerywacza cewki zapłonowej zostają uformowane w układzie złożonym z elementów R1, R2, R3, R4, D38, D39, C1 oraz T1. Na kolektorze T1 uzyskuje się ujemne impulsy w takt pracy przerywacza. Impulsy te wywołują przerzutnik monostabilny U2A o stałej czasowej ok. 3ms. Ponieważ styki przerywacza skłonne są do drgań tak jak normalny przycisk, potrzebne okazało się wytłumienie tych drgań, gdyż impulsy z przerywacza wywołują przerwania INT1. Przy braku filtracji drgań styku przerywacza, przerwanie byłoby wywoływane kilkakrotnie, co prowadziło do fałszywych pomiarów prędkości obrotowej. Tak więc dodatkowy przerzutnik U2A likwiduje wspomniane drgania, z którego wyjścia (Q) czysty impuls wywołuje przerwanie INT1. Stała czasowa tego przerzutnika nie może być zbyt duża, gdyż ograniczy to pomiar maksymalnych wartości obrotów i wynosi około 3ms, co umożliwia pomiar prędkości do 9000 [obr./min]. Pomiar prędkości obrotowej polega na pomiarze czasu pomiędzy impulsami na wejściu przerwania INT1 zgodnie ze wzorem:  $\text{Obr} [\text{obr./min}] = [60 * (\text{częstotliwość kwarcu}/12)] / \text{ilość zliczonych impulsów}$  Liczba zliczonych impulsów to wartość, którą zliczy wewnętrzny licznik pomiędzy dwoma impulsami na wejściu INT1. Zwórka JP1 umożliwia wybór rodzaju silnika. Występują silniki, w których na jeden obrót wałukorbowego przypada jeden zapłon (silniki dwucylindrowe np. maluch czy

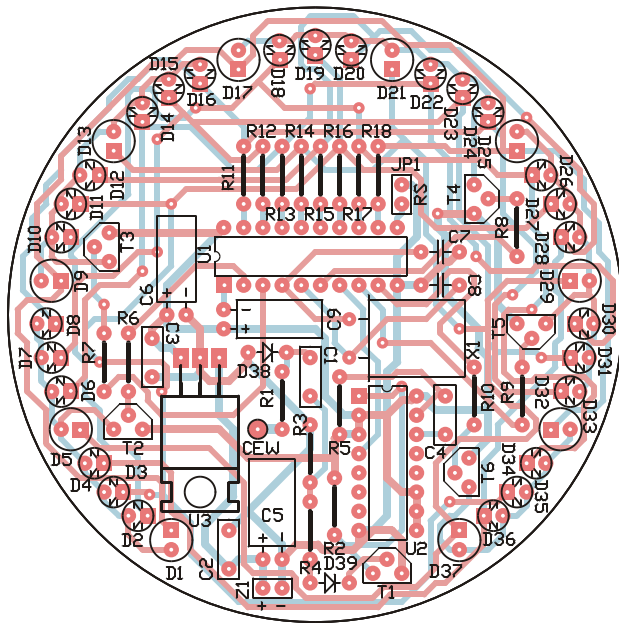
cinquecento). Jeżeli w samochodzie będzie silnik czterocylindrowy, to na każdy obrót wału korbowego będą przypadać dwa zapłony. Tak więc otrzymany wynik prędkości obrotowej będzie trzeba dodatkowo podzielić przez 2, co ma miejsce przy założonej zworce JP1. Pozostałe porty mikrokontrolera wykorzystane zostały do sterowania diodami tworzącymi wyświetlacz obrazujący skalę obrotomierza. Ponieważ wyświetlacz składa się z 37 diod LED, potrzebne okazało się jego multipleksowanie. Port P1 steruje wierszami wyświetlacza, natomiast linie P3.5, P3.4, P3.2, P3.1, P3.0 sterują poprzez tranzystory T2-T6 jego kolumnami. Rezystory R11-R18 ograniczają prąd płynący przez diody do bezpiecznej wartości. Porty mikrokontrolera mają sporą wydajność w stanie niskim, dlatego też możliwe było sterowanie wierszami wyświetlacza bezpośrednio z portu. Stabilizator U3 ogranicza napięcie zasilające do potrzebnej wartości 5V. Elementy X1, C7, C8 odpowiedzialne są za poprawne taktowanie mikrokontrolera, natomiast kondensator C9 za poprawne zerowanie mikrokontrolera po włączeniu zasilania.



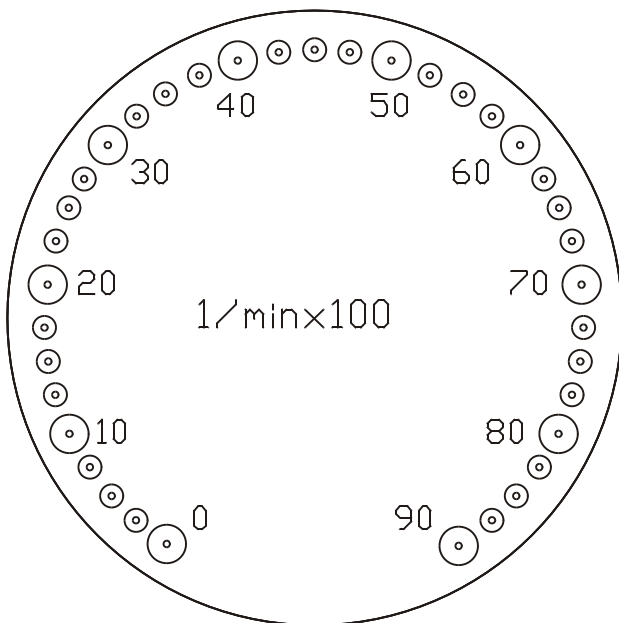
Rys. 1 Schemat elektryczny

## Montaż i uruchomienie

Obrotomierz należy zmontować na dwustronnej płytce, która widoczna jest na **rys.2**. Montaż najlepiej rozpocząć od elementów najmniejszych, kończąc na diodach LED. Żeby prosto włutować diody LED, należy w pierwszej kolejności włutować po jednej końcówce diod 5mm. Po ich odpowiednim ułożeniu można zalutować drugie końcówki. Następnie należy włożyć diody 3 mm i lutować w ten sam sposób. Przy montażu elementów należy unikać pomyłek, gdyż ich późniejsze wylutowanie może być utrudnione ze względu na dwustronną płytkę. Jeżeli montaż przebiegł prawidłowo, obrotomierz powinien działać od razu po włączeniu zasilania. Montaż obrotomierza w samochodzie nie jest skomplikowany. Mierzone impulsy można pobrać wprost z cewki zapłonowej, natomiast zasilanie - z przewodu, na którym pojawia się napięcie po przekręceniu kluczyka. Umożliwi to działanie obrotomierza tylko po przekręceniu kluczyka. Choć, jak kto woli, można dołączyć obrotomierz wprost do zacisków akumulatora. Ze znalezieniem odpowiedniej obudowy oraz miejscem zainstalowania obrotomierza w samochodzie nie powinno być problemów. W stanie spoczynku, gdy brak jest impulsów z cewki zapłonowej samochodu, świecić powinna pierwsza dioda LED sygnalizująca brak obrotów. Do opisywanego układu zaprojektowana została prosta płyta czołowa, która widoczna jest na **rys.3**. Rysunek ten, po przeniesieniu na papier samoprzylepny i wycięciu otworów, można nakleić na obudowę obrotomierza. Tak wykonaną płytę czołową należy polakierować lub zabezpieczyć samoprzylepną bezbarwną folią. W zależności od rodzaju silnika należy nie zapomnieć o poprawnym ustawieniu obrotomierza zworką JP1. Proponowany obrotomierz, po zmianie progów zapalenia diod oraz płyty czołowej, może znaleźć zastosowanie także w innych urządzeniach, w których potrzebny jest pomiar prędkości obrotowej.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rys. 3 Rysunek płyty czołowej

# Wykaz elementów

## Rezystory

R1,R2,R6-R10.....	4,7kW
R3,R4.....	10kW
R5.....	6,8kW
R11-R18.....	68W

## Kondensatory

C1.....	100nF
C2,C3.....	100nF ceramiczne
C4.....	470nF
C5.....	100µF/16V
C6.....	47µF/16V
C7,C8.....	33pF
C9.....	4,7µF/16V

## Półprzewodniki

D1,D5,D9,D13,D17,D21,D25.....	LED 5mm zielona
D2-D4,D6-D8,D10-D12,D14-D16,D18-D20, D22-D24,D26-D28.....	LED 3mm zielona
D29,D33.....	LED 5mm żółta
D30-D32.....	LED 3mm żółta
D37.....	LED 5mm czerwona
D34-D36.....	LED 3mm czerwona
D38.....	dioda Zenera 4,7V
D39.....	1N4148
T1.....	BC547 lub BC548
T2-T6.....	BC557 lub BC558
U1.....	89C2051 (zaprogramowany)
U2.....	74HCT123
U3.....	7805

## Inne

Jp1.....	jumper ze zworką
X1.....	kwarc 12MHz

Zestaw powstał na podstawie projektu o tym samym tytule opublikowanego w Elektronice dla Wszystkich 2/04



[www.elportal.pl](http://www.elportal.pl)

Oferta zestawów do samodzielnego montażu dostępna jest na stronie internetowej [www.sklep.avt.pl](http://www.sklep.avt.pl)



tel.: (22) 257-84-50  
fax: (22) 257-84-55

### Producent:

AVT-Korporacja sp. z o.o.  
ul. Leszczynowa 11  
03-197 Warszawa

### Dział pomocy technicznej:

tel.: (22) 257-84-58  
[serwis@avt.pl](mailto:serwis@avt.pl)