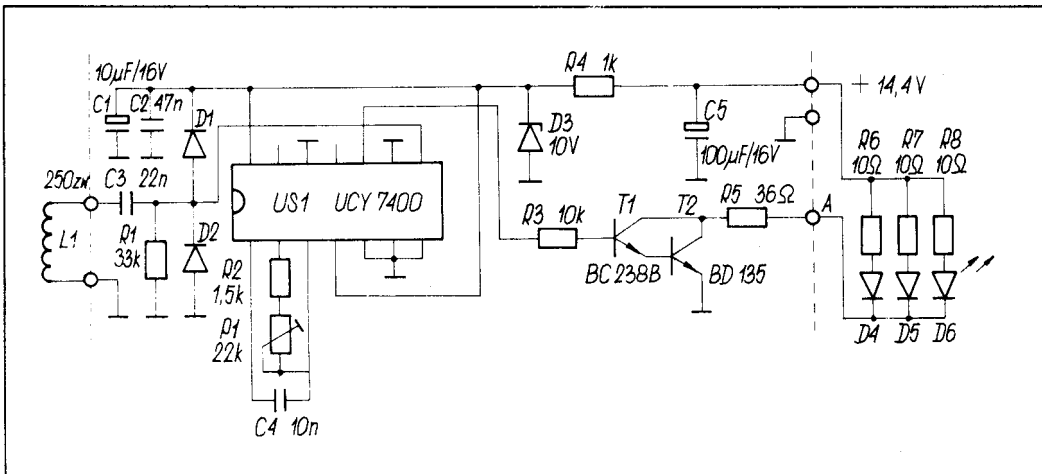


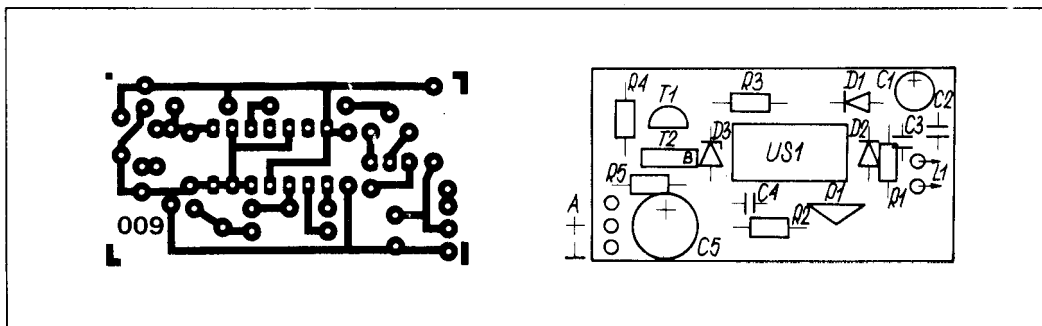
## **Stroboskop samochodowy**

**Regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu w silniku benzynowym samochodu ma bardzo duży wpływ na jego parametry, takie jak moc i zużycie paliwa. Regulacja ta jest bardzo prosta, ale wymaga stosowania lampy stroboskopowej. W artykule opisano układ stroboskopu wykorzystujący diody świecące hyper jasne. Koszt wykonania stroboskopu jest niewielki, stanowi on zaledwie jedną trzecią ceny regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu w warsztacie.**

Na wstępie kilka słów o teorii ustawienia kąta wyprzedzenia zapłonu. Moment zapłonu musi być dobrany w taki sposób, aby ciśnienie w cylindrze osiągnęło maksymalną wartość w chwili po przejściu przez tłok górnego położenia w cyklu sprężania. Z uwagi na ograniczoną szybkość rozprzestrzeniania się płomienia w całym ładunku mieszanki zapłon musi nastąpić jeszcze w cyklu sprężania tzn. przed osiągnięciem przez tłok górnego położenia.



Rys. 1 Schemat ideowy stroboskopu



Rys. 2 Schemat płytki drukowanej i rozmieszczenia elementów

silnika. Do zmiany kąta wyprzedzenia w funkcji obrotów wału korbowego służy najczęściej odśrodkowy regulator wyprzedzenia umieszczony w aparacie zapłonowym. Dodatkowo kąt wyprzedzenia zmienia się w funkcji obciążenia silnika i regulowany jest w oparciu o zmiany podciśnienia w kanale dolotowym.

Z powyższego opisu widać, że ustawienie kąta wyprzedzenia jest bardzo ważne. W instrukcji każdego samochodu możemy znaleźć zapis o wartości kąta wyprzedzenia.

### Opis układu

Stroboskop zbudowano w oparciu o popularny układ CMOS 4047. Pracuje on w układzie multiwibratora monostabilnego, wyzwalanego impulsami indukowanymi w cewce L1.

Kątem wyprzedzenia zapłonu nazywa się kąt, o jaki obróci się wał korbowy pomiędzy zapłonem mieszanki, a górnym położeniem tzw. zwrotem wewnętrznym. Kąt wyprzedzenia ma wpływ na uzyskiwaną moc silnika, zużycie paliwa, toksyczność spalin i trwałość mechaniczną silnika.

Jeżeli mieszanka zapala się zbyt wcześnie, to wzrost ciśnienia w cylindrze następuje w trakcie suwu sprężania i przeciwdziała ruchowi tłoka. Powoduje to detonacyjne spalanie się mieszanki paliwowej. Wpływa to niekorzystnie na układ korbowy silnika powodując jego szybkie zużycie. Stan taki możemy stwierdzić na słuch. Objawia się on jako charakterystyczne "dzwonienie", często mylnie nazywane dzwonieniem zaworów.

W przypadku zbyt późnego zapłonu maksimum ciśnienia w cylindrze jest wyraźnie opóźnione i znacznie mniejsze. Wskutek późniejszego spalania się mieszanki znacznie wzrasta temperatura spalin w momencie otwierania się zaworu wydechowego co jest przyczyną szybszej korozji termicznej zaworów i układu wydechowego (szybkie wypalanie się tłumików). Powoduje to także szkodliwe przegrzewanie się silnika, co szczególnie dotyczy silników chłodzonych powietrzem.

Czas spalania się mieszanki paliwowo-powietrznej wynosi kilka milisekund, w związku z czym kąt wyprzedzenia zapłonu musi też zależeć od prędkości obrotowej

Układ reaguje na zbocze narastające impulsów. Układ różniczkujący C3 i R1 poprawia kształt zbocza impulsów pochodzących z cewki L1. Diody D1 i D2 zabezpieczają wejścia układu przed przepięciami pochodzącymi z przebieg w układzie zapłonowym. Potencjometr P1 pozwala na regulację szerokości impulsu wyjściowego.

Z wyjścia układu US1 sterowany jest bezpośrednio stopień Darlingtona, tranzystory T1 i T2, w którego obwód kolektorowy włączono diody świecące D4÷D6. Rezystor R5 ogranicza prąd diod, a rezystory R6÷R8 wyrównują rozptył prądu pomiędzy poszczególne diody świecące.

### Montaż i uruchomienie

Układ zmontowano na płytce drukowanej. Diody świecące wraz z rezystorami wyrównawczymi umieszczono poza płytką. Cewkę L1 nawinięto drutem  $\phi$  0,1÷0,2 (250÷300 zwojów) na rurce  $\phi$  30 mm wykonanej z tworzywa lub papieru.

Po zmontowaniu układu cewkę L1 nasuwamy na przewód wysokiego napięcia prowadzący do świecy pierwszego cylindra. Po włączeniu zasilania i uruchomieniu silnika skierowujemy światło diod na koło pasowe. Należy uważać aby przewody nie zostały wciągnięte przez pasek klinowy. Potencjometrem P1 regulujemy szerokość impulsu tak, aby uzyskać ostry znak

widoczny na kole pasowym. Diody nie zapewniają dostatecznej jasności, tak więc najlepiej czynności te wykonywać w garażu lub pod wieczór. Można też zamalować białą farbą znak na kole pasowym, co ułatwi obserwację. Kąt wyprzedzenia regulujemy przez delikatne pokręcanie aparatem zapłonowym, na wartość opisaną w instrukcji obsługi samochodu.

#### Wykaz elementów

US1	- MCY 74047 (CD 4047)
T1	- BC 238B lub dowolny npn $h_{21} \geq 250$
T2	- BD 135 (BD 137, BD 139)
D1, D2	- BAVP 17÷21 (1N4148)
D3	- BZP 683 C10
D4÷D6	- L-813 SRCE, 10 (czerwona $\phi 10$ mm soczewka - bezbarwna, światłość 2÷3 cd przy $I_F=20$ mA)
R1	- 33 k $\Omega$ /0,125 W
R2	- 1,5 k $\Omega$ /0,125 W
R3	- 10 k $\Omega$ /0,125 W

R4	- 1 k $\Omega$ /0,125 W
R5	- 36 $\Omega$ /0,5 W
R6÷R8	- 10 $\Omega$ /0,25 W
C1	- 10 $\mu$ F/16 V typ 04/U
C2	- 47 nF typ KFP
C3	- 22 nF typ KFP
C4	- 10 nF typ KFP
C5	- 100 $\mu$ F/16 V typ 04/U
P1	- 22 k $\Omega$ typ TVP 1232 "stojący"
L1	- powietrzna 250÷300 zwojów drutem - $\phi$ 0,1÷0,2 na rdzeniu $\phi 30$ mm

płytką drukowaną numer 009

Płytką drukowaną wysyłana jest za zaliczeniem pocztowym.

Cena 2100 zł + koszty wysyłki.