

Tester vstřikovacích ventilů (viz AR5B/2005)

Zkoušet funkci vstřikovacích ventilů u horkého motoru v autě není právě snadné. Následující přípravek umožňuje vyzkoušet vymontovaný vstřikovací ventil mimo automobil. K tomu je potřeba po stisknutí tlačítka vytvořit jeden impuls o délce jednotek milisekund, který sepne MOS tranzistor a pustí na krátký okamžik do ventilu proud jednotek ampér.

Tato úloha není zase tak úplně jednoduchá. Je třeba si uvědomit, že při stisknutí tlačítka vznikají po dobu desítek milisekund impulsy rušivé (bouncing) a že každé stisknutí tlačítka trvá různou dobu.

Proto jsou v tomto zapojení použity dva stejné monostabilní obvody, které se liší pouze svými časovými konstantami. Obvod IO1a vytvoří časové zpoždění zhruba 1,3 s. Do té doby bude již tlačítko uvolněno. Poté je sestupnou hranou z IO 1a spuštěn obvod IO1b, který vytvoří požadovaný impuls.

Princip monostabilního obvodu s časovačem NE 555 je následující: V klidovém stavu je vstup TG (trigger) připojen na kladné napájení. Vývod DIS (discharge – vybíjení) je spojen se zemí a kondenzátor C2 (C4) je vybit, výstup je na úrovni L. Záporný impuls ($U < U_n/3$) přivedený na vstup TG překlápí výstup do úrovně H. Kondenzátor C2 se začne nabíjet přes rezistor R3. Za dobu $\tau = 1,1 R3 C2$ se C2 nabije na $2/3$ napájecího napětí. Poté se obvod překlápí do klidového stavu a kondenzátor C2 se vybije přes vývod DIS. K sepnutí monostabilního obvodu stačí krátký impuls.

Stejným způsobem funguje obvod IO1b. Sestupnou hranou z IO1b se obvod překlápí a kondenzátor C4 se začne nabíjet přes rezistor R6. Šířka impulsu je $1,1 C4 R6$.

Dioda D2 chrání obvod proti přepólování. Trimr P1 umožňuje dobu vstřiku přesně nastavit.

Většinou to ale není nutné, optimální hodnota R6 při vynechání P1 je 27 k Ω .

Protože ventil je indukční zátěž, při rozeptávání vzniká napětíová špička o amplitudě 75 až 80 V (100 V nedosahuje). Tu potom vidíme na osciloskopu, kde je při jejím doznívání vidět hrbolek při dosednutí vstřikovací jehly. Podle toho se pozná, že je ventil v pořádku. Vzhledem k tomu, že tranzistor T1 pracuje jen velmi krátce, není potřeba jej chladit. Musí být ale dimenzován ale na napětí minimálně 100 V. V tomto případě jsem použil MOS tranzistor, bipolární Darlingtonův tranzistor by měl v sepnutém stavu větší úbytek napětí.

Odpor ventilu je okolo 15 Ω (může se lišit dle typu), proud je pod 1 A. Kdyby ale byl při měření omylem zkratován, došlo by k přetížení tranzistoru T1. Proto je zde ochranný rezistor R7, který proud v takovém případě omezí. Nemusí být dimenzován na velký výkon, doba otevření ventilu je kolem 3 ms. Na tomto rezistoru a na přívodních vodičích samozřejmě vzniká úbytek napětí přes 1 V, což v praxi nevádí. Správná funkce ventilu je zaručena i při větším snížení napájecího napětí, než je tato hodnota.

Po připojení napájecího napětí se někdy rozsvítí LED a obvod vytvoří impuls.

Všechny součástky včetně tlačítka a výkonového spínacího tranzistoru jsou na jedné desce s plošnými spoji. Vzhledem k malým rozměrům nebude její umístění do nějaké krabičky jistě problém. Tranzistor T1 nevyžaduje chladič.

Seznam součástek:

R1, R2, R3, R5	120 k Ω , miniaturní
R4	2,7 k Ω , miniaturní
R6	15 k Ω
R7	1 Ω
P1	22 k Ω TP096
C1, C2	10 nF
T1	IRE 530
D1	LED
D2,	1N4148
TL	DT6

