

W kolejnych numerach EP poświęcimy nieco więcej miejsca zestawom oferowanym przez polskich producentów. Jest to zgodne z otwartą formułą "Raportu EP".

Obrotomierz samochodowy z odczytem liniowym kit NE-103

Tym razem przedstawiamy Czytelnikom zestaw opracowany przez firmę Nord Elektronik ze Słupska. Jest to bardzo użyteczne urządzenie, które może znaleźć zastosowanie w każdym współczesnym samochodzie z silnikiem benzynowym.

Jak wynika z praktyki, poza prędkością samochodu, temperaturą oraz poziomem oleju, aktualne obroty silnika są jedną z najważniejszych parametrów, który kierowca dbający o swoje auto powinien kontrolować.

Dzięki zachowaniu optymalnych obrotów oszczędzamy nie tylko paliwo, lecz także elementy mechaniczne układu napędowego silnika.

Opis układu

Zakres wskazań mieści się w granicach 500..7000 obr/min z rozdzielczością 500 obr/min, co pokrywa użyteczny zakres prędkości obrotowej większości silników benzynowych. Dodatkowa funkcja automatycznego przyciemniania wyświetlaczy po zapadnięciu zmroku zwiększa komfort użytkownika wskaźnika. Schemat elektryczny przedstawia rys.1.

Impulsy wejściowe z cewki zapłonowej formowane są w układzie z tranzystorem T1. Dioda D1 ogranicza ich amplitudę do wartości bezpiecznej. Tak uformowany przebieg jest doprowadzony do obwodu różniczkującego z kondensatorem C3. Każde ujemne zbocze sygnału na kolektorze T1, wywołuje krótki impuls prądu bazy tranzystora T2. Wtedy to następuje rozładowanie kondensatora C4, a co za tym idzie, rozpoczyna się generowanie impulsu na wyjściu komparatora U5a, który wraz z elementami R5, P1, R7, R6 oraz C4 stanowi swego rodzaju analogowy uniwibrator monostabilny. Po dodatnim zboczu na kolektorze T1, kondensator C3 przeładowuje się dzięki diodzie D2 i cykl powtarza się po kolejnym zboczu opadającym sygnału.

Stan wysoki na wyjściu komparatora U5a trwa do momentu, aż napięcie na jego wejściu odwracającym nie spadnie do połowy napięcia ładującego kondensator C4.

Czas ten można określić w przybliżeniu ze wzoru: $0,69 \cdot C4 \cdot (R5 + P1)$. Dalej sygnał z uniwibratora dostaje się na stopień z tranzystorem T3, którego zadaniem jest konwersja poziomów logicznych komparatora US5a do napięć +3,3V (dla stanu niskiego) i +9V (dla wysokiego).

Dolny próg napięcia wyznacza dioda Zenera D3 zasilana poprzez rezystor R8, górny jest natomiast

równy napięciu wyjścia stabilizatora US1, w roli którego użyto popularnego układu 7809.

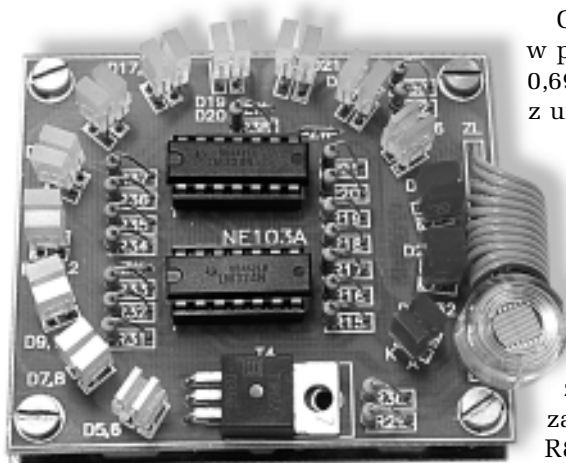
Dруга ćwiartka wzmacniacza US5b, wraz z elementami R11..R13 oraz C6..C8, pracuje w konfiguracji aktywnego, 3-biegunowego filtra dolnoprzepustowego. Na jego wyjściu uzyskujemy napięcie stałe z przedziału 3,3..9V, będące dokładnym odzwierciedleniem mierzonej prędkości obrotowej silnika.

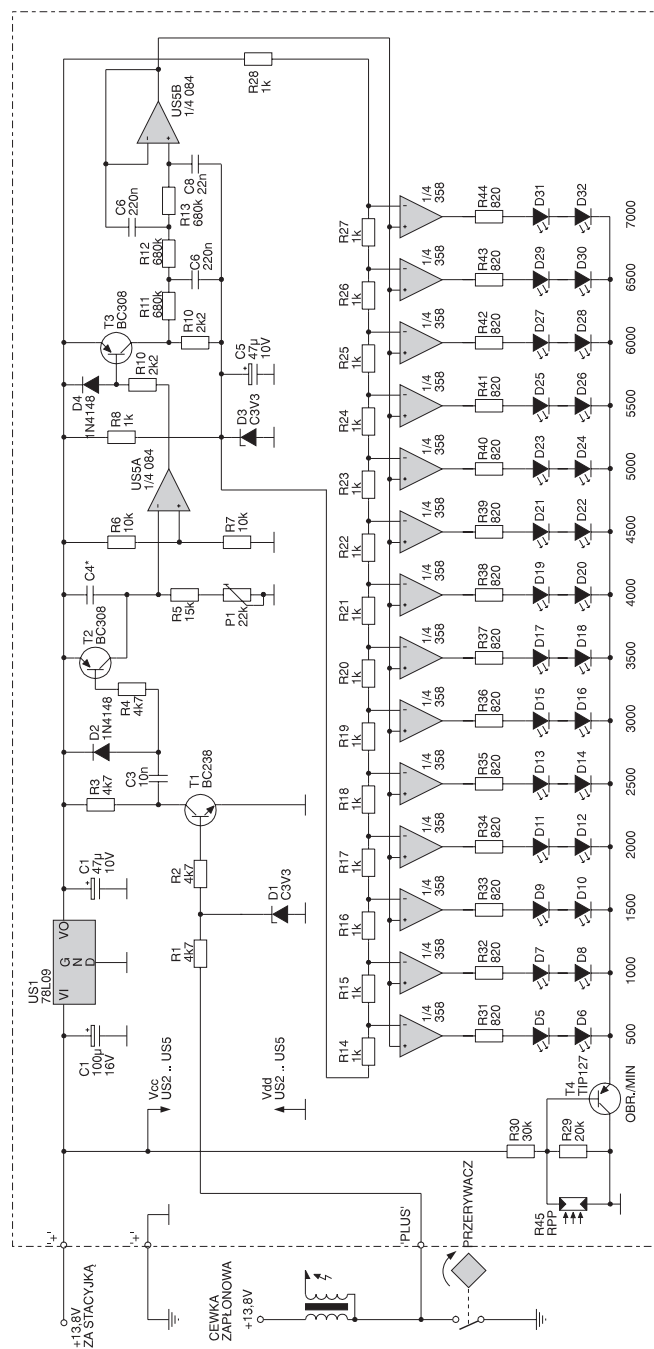
Napięcie to podane zostaje następnie na wejście przetwornika A/C, który zbudowano w oparciu o 14 komparatorów US2..US4 oraz z polowy wzmacniacza US5. Wyjścia komparatorów sterują bezpośrednio załączaniem podwójnych sekcji diod świecących LED. Rezystory R31..R44 ograniczają prąd płynący przed diody świecące. Drabinka złożona z rezystorów R14..R27 wyznacza progi załączania poszczególnych sekcji przetwornika A/C. Dzięki zastosowaniu rezystorów o takiej samej wartości (1kΩ) oraz odpowiednim rozwiązaniu układowym stopnia wejściowego, uzyskano liniowe wskazania mierzonej prędkości obrotowej.

Tranzystor T4 wraz z elementami R45, R29 oraz R30 steruje przyciemnianiem diod LED przy zmniejszonej jasności otoczenia.

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu, producent kitu zaleca ustalenie liczby impulsów zapłonowych z przerywacza (lub elektronicznego układu zapłonowego) przypadających na dwa pełne obroty wału korbowego silnika. Dzięki temu możliwe będzie odpowiednie dobranie wartości kondensatora C4, od którego zależy długość generowanego impulsu w opisywanym przetworniku prędkości/napięcie. W instrukcji montażu kitu zawarto odpowiednie tabele ułatwiające dobór C4 dla różnych typów silników czy układów zapłonowych. Dzięki temu nabywca kitu bez trudu będzie mógł wybrać i zastosować odpo-





Rys. 1. Schemat elektryczny obrotomierza.

wiednią wartość C4. Dla przykładu podamy że w popularnym „maluchu“ C4 powinien mieć wartość 470nF, a dużym Fiacie oraz Polonezie: 220nF. W każdym przypadku należy stosować dobrej jakości kondensatory typu MKT. Ze względu na różnorodność typów pojazdów, producent kitu zdecydował się na zawarcie w zestawie dwóch dodatkowych kondensatorów o wartościach jak wspomniano wyżej.

Montaż nie sprawił w naszym laboratorium trudności, dzięki pokryciu strony ścieżek dobrej jakości maską oraz ocynowaniu punk-

dzielczej.

Przed dołączeniem urządzenia do instalacji należy skalibrować wskazania obrotomierza. Tutaj brawa dla producenta, który w instrukcji dość wyczerpująco opisał trzy sposoby wykonania tej czynności. Pierwszy, dość trudny dla amatora (ze względu na dostęp do odpowiedniego sprzętu), polega na wykorzystaniu przy kalibracji generatora funkcyjnego z cyfrowym odczytem częstotliwości.

Drugi sposób wykorzystuje przebieg napięcia sieciowego 50Hz. W tym przypadku, użycie dodatkowego transformatora, zgodnie ze

wskaźkami w instrukcji montażu, umożliwi ustalenie wskazań na 3000 obr./min (50Hz*60 sek).

Trzecia metoda jest najprostsza i polega na porównaniu wskazań naszego obrotomierza ze wskazaniem obrotomierza fabrycznego zamontowanego w samochodzie o tej samej liczbie impulsów przypadających na jeden obrót wału silnika. Obie płytki skręca się za pomocą 4 śrub M3 oraz kilku nakrętek, a połączenia między nimi można wykonać przy pomocy pozostałych końcówek rezystorów, srebrzaną lub miękkim przewodem w izolacji. Całość po zmontowaniu ma wymiary 70x60mm i głębokość 34mm.

Producent nie zaproponował żadnej obudowy. Podczas testowania obrotomierza doszliśmy do wniosku, że można go na przykład zamontować w wolnym miejscu w desce rozdzielczej dużego Fiata czy Poloneza (nie wyposażonego w fabryczny obrotomierz) lub dobrać jakąś estetyczną obudowę plastikową i zamontować na desce roz-

działkowej.

Dołączenie obrotomierza do instalacji samochodu jest dość proste. Do podłączenia zasilania wykorzystujemy dwa przewody, na plusowym dodatkowo należy zastosować bezpiecznik (250mA..1A) umieszczony w typowej samochodowej oprawce lub dołączyć kabel do obwodu stacyjki zabezpieczonej fabrycznym samochodowym bezpiecznikiem. Przewód wejściowy impulsów należy dołączyć do zacisku uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej od strony przerywacza lub w nowszych pojazdach od strony elektronicznego modułu zapłonowego.

S2

WYKAZ ELEMENTÓW

- Rezystory**
 R1..R4: 4,7kΩ
 R5: 15k kΩ
 R6, R7, R9: 10kΩ
 R8, R14..R28: 1kΩ
 R10: 2,2kΩ
 R11..R13: 680kΩ
 R29: 22kΩ
 R30: 30kΩ
 R31..R44: 820Ω
 R45: fotorezystor RPP
 P1: 22kΩ pot. montażowy
- Kondensatory**
 C1: 100μF/16V
 C2, C5: 47μF/10V
 C3: 10nF
 C4: 470nF/MKT i 220nF/MKT
 C6: 220nF/MKT
 C7: 470nF/MKT
 C8: 22nF
- Półprzewodniki**
 D1, D3: C3V3 Zener
 D2, D3: 1N4148
 D5, D6, D25, D26: LED żółte
 D7..D24: LED zielone
 D27..D32: LED czerwone
 T1: BC328
 T2, T3: BC308
 T4: TIP127
 US1: 78L09
 US2..US4: LM324
 US5: TL084