

Samochodowy ogranicznik prędkości

AVT-5133

Prawdopodobnie większości z nas, korzystających na co dzień z samochodu, zdarzyło się przekroczyć, choćby nieznacznie dozwoloną na danym terenie, prędkość. Opisanie niżej urządzenie jest przeznaczone do montażu w samochodzie, i ma z założenia ułatwiać życie każdemu kierowcy.

Rekomendacje:

wielu kierowców ma zbyt „ciężką nogę” do prowadzenia samochodu, opisywane urządzenie może się przyczynić do bardziej rozważnej jazdy – polecamy wszystkim kierowcom.



PODSTAWOWE PARAMETRY

- Płytko o wymiarach: 95x59 mm
- Napięcie zasilania: 12...14 VDC
- Zakres pomiaru prędkości: 0...255 km/h
- Zakres alarmowania: 20...200 km/h
- Liczba progów alarmowania: 5
- Rozdzielczość wbudowanego termometru: 0,5°C
- Maksymalny czas pomiaru prędkości średniej: 18 godz. 10 min

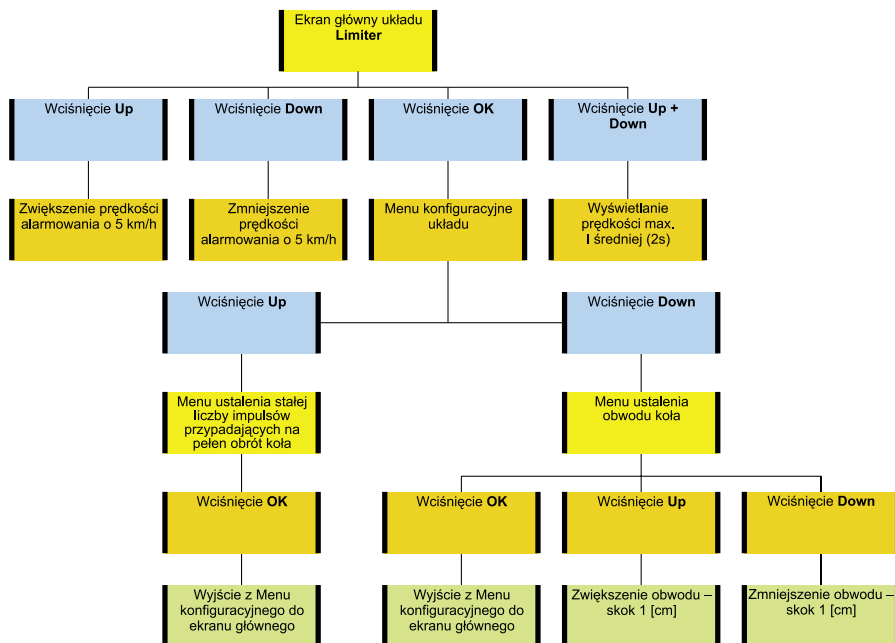


Podstawowym zadaniem opisywanego w artykule urządzenia jest ostrzeżenie o przekroczeniu zadanej prędkości pojazdu. Do funkcji dodatkowych należy zaliczyć: pomiar temperatury wewnętrznej, automatyczne załączanie świateł mijania, czy też wskazywanie bieżącej, maksymalnej i średniej prędkości pojazdu na aktualnym odcinku ruchu.

Limiter, bo tak nazywa się ów układ, zbudowano z wykorzystaniem mikrokontrolera firmy Atmel AT89C4051, wyświetlacza LCD 2x16 znaków (kolor jego podświetlenia możemy dopasować do koloru podświetlenia deski rozdzielczej), scalonego termometru firmy Dallas DS1820 oraz kilku innych elementów dyskretnych. Na płytce układu znajduje się także kompletny układ zasilania oraz element wykonawczy automatycznego włącznika świateł w postaci przekaźnika dużej mocy. Zasada działania układu jest dość prosta, a opiera się na wykorzystaniu sygnału prędkości pojazdu nazywanego także sygnałem przetwornika drogi (WEG), który jest dostępny w wielu pojazdach w standardowym (tzw. ISO) złączu radioodbiornika. Jest on wykorzystywany w tym przypadku do automatycznej regulacji głośności radioodbiornika w funkcji prędkości pojazdu. Sygnał ten to przebieg prostokątny o częstotliwości proporcjonalnie zależnej od prędkości pojazdu oraz, co oczywiste, typu zastosowanego przetwornika. Korzystając z tego sygnału, a dokładnie rzecz ujmując, licząc impulsy w jednostce czasu oraz znając jednocześnie obwód koła pojazdu (lub inaczej

odcinek drogi przypadający na pełny obrót koła) możemy w dość prosty sposób obliczyć bieżącą prędkość pojazdu. Uważny czytelnik zauważy potrzebę znajomości jeszcze jednej wielkości charakterystycznej dla danego pojazdu, która jest niezbędna do naszych obliczeń. Jest to stała mówiąca o liczbie impulsów przypadających na pełny obrót koła. Jak się później okaże, nie musimy jej znać, wyznaczymy ją empirycznie. Do wykonania tych wszystkich pomiarów wykorzystamy wbudowane w mikrokontroler układy licznikowo-czasowe, przy czym Timer0 skonfigurujemy jako licznik impulsów zewnętrznych podawanych poprzez układ tranzystorowy na wyprowadzenie T0 mikrokontrolera, zaś Timer1 jako licznik odmierzający czas i generujący sygnał przerwania, który posłuży nam do odmierzania czasu pomiaru liczby impulsów wynoszącego 1 sekundę. W ten oto prosty sposób otrzymamy układ pozwalający na pomiar prędkości pojazdu, który w rzeczywistości i w dużym uproszczeniu jest licznikiem impulsów sygnału WEG. W tym momencie znając obwód koła oraz stałą liczby impulsów na pełny obrót koła, wyznaczymy wspomnianą wcześniej prędkość pojazdu. Oczywiście program obsługi naszego układu pozwala na wyznaczenie lub wprowadzenie wymaganych i wspomnianych wcześniej wartości stałych niezbędnych dla wymienionych wyżej obliczeń.

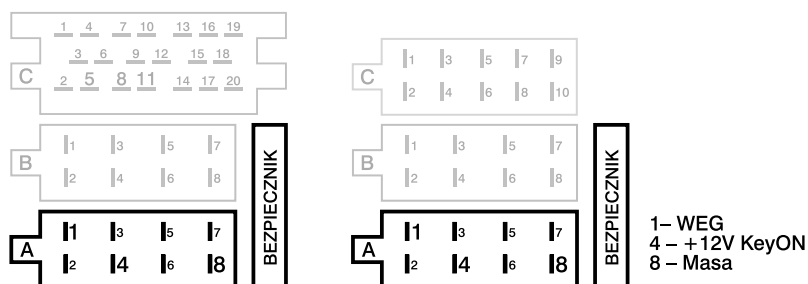
Na wstępie niniejszego artykułu wspomniano, iż układ Limiter posiada kilka dodatkowych funkcji, które mogą okazać się przydatne w codziennej eksploatacji pojazdu. Jedną z nich jest możliwość automatycznego załączania świateł mijania po przekrocze-



Rys. 1. Diagram obrazujący sposób obsługi i funkcje limitera

niu przez pojazd prędkości 5 km/h. Funkcja ta jest realizowana poprzez przekaźnik, którego styki wykonawcze należy podłączyć równolegle do styków odpowiedniego przełącznika świateł mijania znajdującego się w pojeździe, pamiętając o dopuszczalnej obciążalności prądowej styków naszego przekaźnika wynoszącej 2 A oraz o konfiguracji samego włącznika świateł. W przypadku starszych pojazdów, gdzie niejednokrotnie włącznik świateł mijania łączy bezpośrednio obwód żarówek wysokiej mocy (!) przewodząc tym samym prąd kilkunastu amperów, należy zastosować przekaźnik pomocniczy załączany przy pomocy przekaźnika układu Limiter. Kolejne, dodatkowe funkcje, w jakie został wyposażony nasz układ to pomiar i wskazywanie bieżącej prędkości pojazdu oraz temperatury wewnętrznej, a także możliwość pokazania maksymalnej i średniej prędkości pojazdu na zadanym odcinku ruchu, tj. od momentu włączenia stacyjki do chwili wywołania funkcji (przy obliczaniu prędkości średniej uwzględniane są postoje pojazdu). Należy także podkreślić, iż wszystkie nastawy urządzenia (zwłaszcza stałe) zachowywane są w nieulotnej pamięci sterownika. Wracając zaś do samych stałych, należy wyjaśnić sposób ich ustalenia. W celu wyznaczenia obydwu wielkości przewidziano 2 konfiguracyjne poziomy Menu: jeden służy do empirycznego ustalenia stałej liczby impulsów sygnału WEG przypadających na pełny obrót koła, zaś drugi służy do wpro-

wadzenia obwodu koła (w cm). Optymalny sposób wykonania tych czynności powinien wyglądać następująco. W pierwszej kolejności należy oznaczyć na kole pojazdu i na nawierzchni miejsce styku opony z nawierzchnią, następnie wprowadzić układ limitera w pierwszej Menu konfiguracyjnej i przepchnąć pojazd, aż do wykonania jednego, pełnego obrotu koła, po czym oznaczyć ponownie miejsce styku znacznika na kole z nawierzchnią na tejże nawierzchni. W tym momencie układ policzy impulsy z przetwornika drogi WEG wyznaczając tym samym pierwszą stałą. Po wykonaniu tej czynności wychodzimy z pierwszego Menu konfiguracyjnego, wchodząc jednocześnie w drugie, pozwalające na ręczne wprowadzenie obwodu koła, czyli odcinka drogi, jaki pojazd przejechał po wykonaniu pełnego obrotu koła (zmierzony pomiędzy znacznikami na nawierzchni). W ten prosty sposób skonfigurujemy układ do konkretnego typu pojazdu. Musimy mieć jednak na uwadze, iż nasze pomiary,



Rys. 2. Wygląd złącza radioodbiornika ISO wraz z opisem wymaganych sygnałów przedstawiono

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R5: 10 kΩ
R2, R6: 4,7 kΩ
R3, R4: 2,2 kΩ
P1: potencjometr montażowy 10 kΩ

Kondensatory

C1: 220 μF/25 V
C4: 100 μF/25 V
C7: 10 μF/25 V
C2, C3, C8: 100 nF ceramiczny
C5, C6: 33pF ceramiczny

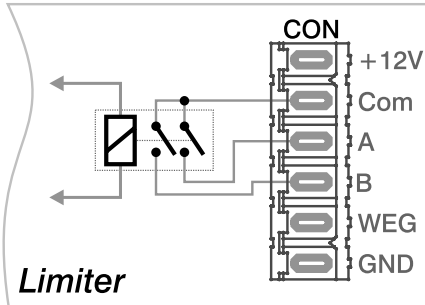
Półprzewodniki

IC1: Atmel89C4051
IC2: 7805
IC3: DS1820
T1: BC560B
T2, T3: BC548B
D1: 1N4004
D2: BAT85

Inne

DISPLAY LCD: wyświetlacz LCD 2x16 typ HY-1602
Q1: rezonator kwarcowy 11,059 MHz (niski)
Filter: filtr EMI Murata typu DSS306-55F223
K1: przekaźnik JRC-27F/012S
Buzzer: buzzer z generatorem 5 V
S1, S2, S3: microswitch z ośką 17 mm
CON: złącze zatrzaskowe 6-pin

a co za tym idzie, obliczane wielkości będą obarczone pewnym błędem, niemniej jednak akceptowalnym – nie powinien on przekroczyć 5%. Nie wspomniano jeszcze o sposobie sygnalizacji przekroczenia zadanej prędkości. Tego typu zdarzenie jest sygnalizowane za pomocą wbudowanego buzzera poprzez cykliczne załączanie i wyłączenie dźwięku emitowanego przez ten element, przy czym częstotliwość tych załączeń jest proporcjonalna do wartości przekroczenia zadanej przez użytkownika prędkości pojazdu z krokiem 10 km/h (przy przekroczeniu prędkości powyżej 40 km/h częstotliwość nie będzie nadal zmieniana). Dodatkowo sygnalizacja taka wystąpi także na wyświetlaczu LCD. Należy także wspomnieć, iż na wyświetlaczu będzie także zasygnalizowany fakt zadziałania automatycznego włącznika

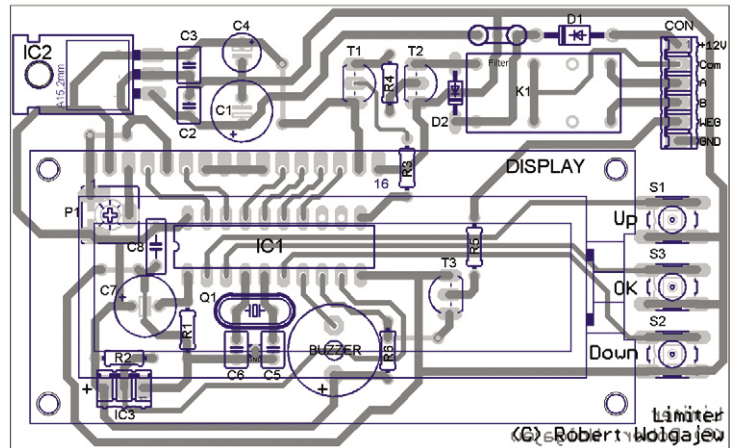


Rys. 3. Konfiguracja styków wykonawczych przekaźnika

świecieł (za pomocą odpowiedniego piktogramu). Sposób obsługi urządzenia oraz dostępne funkcje przedstawiono na rys. 1.

Montaż i podłączenie

Montaż układu, jak zwykle należy rozpocząć od wlutowania zworek. Następnie lutujemy rezystory, kondensatory (należy zwrócić uwagę na typ) i inne elementy bierne, przełączniki microswitch, złącza, a na końcu półprzewodniki. Wyświetlacz LCD, którego kolor podświetlenia należy dobrać w zależności od koloru podświetlenia deski rozdzielczej pojazdu, należy zamocować przy pomocy tulei dystansowych do płytki układu wykorzystując przewidziane w tym celu otwory, zaś same połączenie należy wykonać przy użyciu listwy goldpin (gniazdo-wtyk). Scalony stabilizator napięcia zasilania 7805 należy wyposażyć w niewielki radiator wykonany z kawałka blachy, gdyż straty ciepłe wydzielane na tym elemencie mogą okazać się zbyt duże, aby mógł on pracować samodzielnie. Poprawnie zmontowany układ nie wymaga żadnych regulacji



Rys. 5. Schemat montażowy płytki drukowanej limitera

i powinien działać bezpośrednio po włączeniu zasilania. Wszystkie sygnały niezbędne do podłączenia naszego układu do instalacji elektrycznej pojazdu znajdują się w typowym złączu radiodbiornika. Są to:

- napięcie +12 V po przekręceniu kluczyka w stacyjce, tzw. KeyON,
- masa GND,
- sygnał prędkości pojazdu WEG.

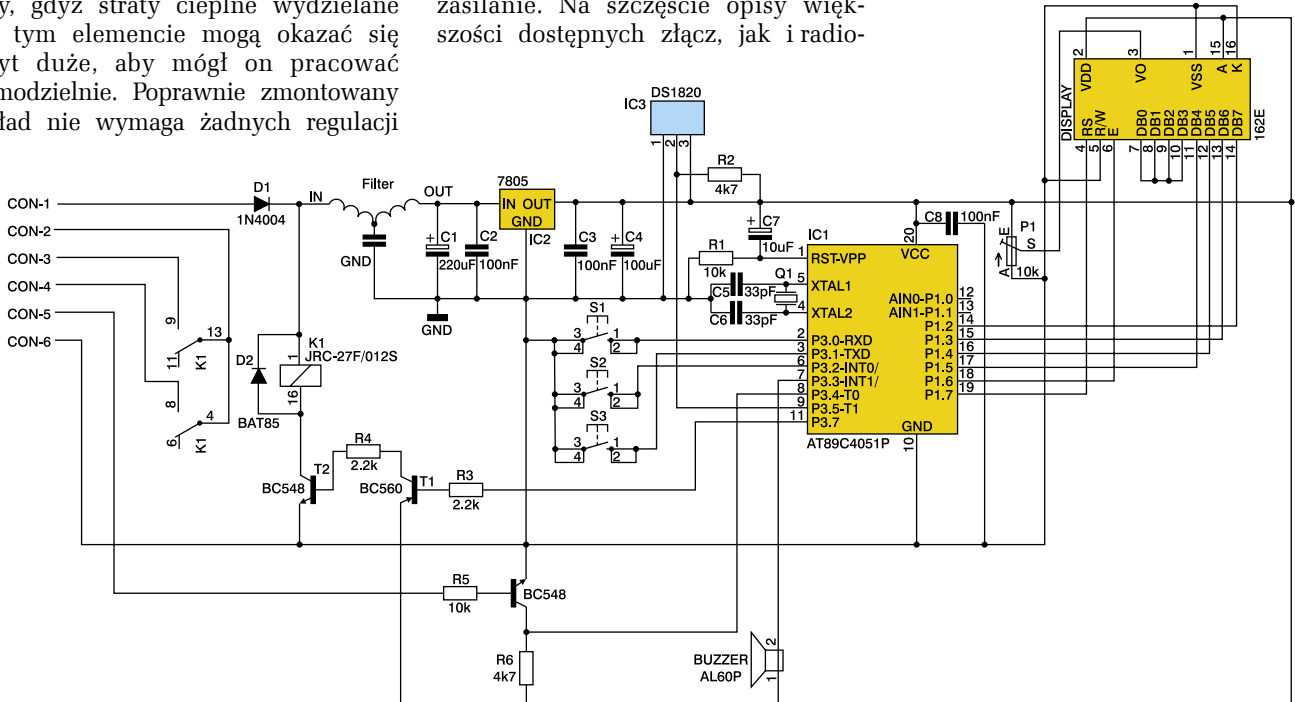
Wygląd „w miarę” typowego złącza radiodbiornika ISO wraz z opisem wymaganych sygnałów przedstawiono na rys. 2 (2 rodzaje). Cóż znaczy „w miarę typowego”? Tylko tyle, iż producenci różnych marek samochodów w sposób niemalże dowolny podchodzili do tematu rozmieszczenia sygnałów w złączu radiodbiornika wyłączając zazwyczaj końcówki dostarczające zasilanie. Na szczęście opisy większości dostępnych złącz, jak i radio-

odbiorników są zamieszczone na doskonałej skądinąd stronie internetowej Leszka Szczepaniaka znajdującej się pod adresem www.studio24.prv.pl.

Oczywiście, aby w pełni wykorzystać wszystkie dostępne funkcje układu należy wykonać połączenie pomiędzy sterownikiem a włącznikiem świateł mijania, mając na uwadze ograniczenia wynikające z obciążalności styków zabudowanego przekaźnika, jak i konfiguracji jego styków wykonawczych, którą przedstawiono na rysunku rys. 3.

Na rys. 4 przedstawiono schemat ideowy układu, a na rys. 5 schemat montażowy.

Robert Wolgajew, EP
robert.wolgajew@ep.com.pl



Rys. 4. Schemat elektryczny limitera