

Automatyczny sterownik świateł do jazdy dziennej

Od wielu lat istnieje obowiązek jazdy przez całą dobę z włączonymi światłami mijania. Było to jednak sprzeczne z przepisami Unii Europejskiej, więc 4 maja 2009 roku Minister Infrastruktury wprowadził rozporządzenie, które zezwala na zainstalowanie w samochodzie dodatkowych świateł do jazdy dziennej bez obowiązku zaświecania tylnych świateł pozycyjnych. Od tamtej pory na rynku pojawiło się wiele rodzajów diodowych reflektorów do jazdy dziennej, jednak czasami montaż takich świateł jest niemożliwy z uwagi na fakt, że nie da się zachować odległości, o których mowa w przepisach lub po prostu takie lampy takie szpecą pojazd. Rozwiązaniem tego problemu jest użycie istniejących świateł drogowych jako świateł do jazdy dziennej.

Rekomendacje: urządzenie przyda się wszystkim, którzy chcą poprawić komfort użytkowania swojego samochodu.

Aby były bezpieczne dla nas i dla innych użytkowników drogi, światła zainstalowane w samochodzie muszą spełniać kilka warunków:

- Ich wiązka powinna być skupiona eliptycznie, świecić na wprost, czyli tak samo, jak światła drogowe.
- Światłość w osi świecenia minimalnie 400 cd, maksymalnie 800 cd.
- Kątowy rozkład natężenia jest symetryczny i jest opisany w przepisach (aneks nr 3), ale na przykład wymaga się minimalnie 70% światłości w pionie dla kąta 5 stopni i minimalnie 20% jasności dla kąta 10 stopni. W poziomie wymagania minimalne są następujące: 90% dla 5 stopni, 70% dla 10 stopni, 25% dla 20 stopni.

Jak z tego wynika, optymalna wiązka eliptyczna, skupiona, skierowana osi



główną na wprost, czyli równoległe do osi podłużnej pojazdu. Drugi wniosek jest taki, że jako zamiennik świateł do jazdy dziennej można użyć świateł drogowych, również po obniżeniu ich mocy do około 20 W na lampę, tak aby w osi nie emitowały więcej niż 800 cd i mniej niż 400 cd. Dodatkowo, te światła muszą wyłączać się po załączeniu świateł mijania.

Aby obniżyć moc świateł do 20 W należy obniżyć napięcie do około 6 V na przykład za pomocą stabilizatora liniowego lub przebiegu PWM. W swoim sterowniku wykorzystałam modulację PWM, co znacząco obniżyło moc wydzielaną w elemencie kluczującym i pozwoliło zrealizować łagodne rozjaśnianie żarówek świateł drogowych.

Opis układu

Schemat ideowy sterownika świateł do jazdy dziennej pokazano na **rysunku 1**. Podczas jego projektowania największą uwagę poświęcono takiej konstrukcji, aby ułatwić i uprościć jego montaż w samochodzie. Dlatego jest od dołączony bezpośrednio do akumulatora. Światła zostają zaświecone, gdy alternator zacznie ładować akumulator, a napięcie w instalacji wzrośnie powyżej 13,2 V. Spadek napięcia poniżej 13,2 V powoduje wyłączenie świateł dziennych, ponieważ jest on sygnałem wyłączenia silnika.

Głównym elementem sterownika jest układ scalony U1 (SG3524). Jest to generator przebiegu PWM przeznaczony do zastosowania w przetwornicach napięcia. Dzięki wbudowanemu w strukturę układu komparatorowi i sprzężeniu zwrotnemu jest możliwe utrzymanie stałej mocy świateł, niezależnej od napięcia w instalacji pojazdu. Zasilanie z akumulatora zostaje podane na wyprowadzenie 1 złącza CON1 poprzez rezystor R1

W ofercie AVT*

AVT-5454 A

Podstawowe informacje:

- Zasilanie 12...15 V (stan urządzenia zależy od napięcia zasilającego).
- Współpracuje ze światłami mijania o oznaczeniu RL lub DRL.
- Pobór prądu w stanie nieaktywnym: 6...9 mA.
- Prototyp przetestowano w samochodzie marki Ford Focus.

Dodatkowe materiały na FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 31063, pass: 8iyw2174

- wzory płytek PCB

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-3095	Komputer samochodowy (EdW 4/2014)
AVT-1743	Moduł sterownika komfortowych kierunkowskazów (EP 6/2013)
AVT-5395	TIDex – komputer dla samochodów z silnikiem Diesla (EP 5/2013)
AVT-1599	Softstart do żarówek samochodowych H7 (EP 11/2010)

* Uwaga: Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach: AVT xxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych. AVT xxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych. AVT xxxx A+ płytka drukowana i zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych. AVT xxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymienionych w załączniku pdf AVT xxxx C to nic innego jak zmontowany zestaw B, czyli elementy wlotowane w PCB. Należy mieć na uwadze, że o ile nie zaznaczono wyraźnie w opisie, zestaw ten nie ma obudowy ani elementów dodatkowych, które nie zostały wymienione w załączniku pdf oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można pobrać, klikając w link umieszczony w opisie kitu) AVT xxxx CD Nie każdy zestaw AVT występuje we wszystkich wersjach! Każda wersja ma załączony ten sam plik pdf! Podczas składania zamówienia upewnij się, którą wersję zamawiasz! (UK, A, A+, B lub C). <http://sklep.avt.pl>

REKLAMA

i kondensatory C2 i C3, które filtrują napięcie zasilania układu U1. Dalej, poprzez dzielnik napięcia złożony z R11 i R15, napięcie jest podawane na wejście odwracające komparatora U2. Na wejściu nieodwracającym panuje połowa napięcia referencyjnego dostępnego na 16 nóżce układu SG3524. Napięcie referencyjne stanowi zasilanie komparatora. Kondensator C8 filtruje napięcie zasilanie układu U2. Ponieważ wydajność prądowa źródła napięcia referencyjnego wynosi około 50 mA, to jest wystarczająca do zasilania komparatora i rezystorów dzielników napięcia.

Na wyjściu komparatora znajduje się obwód złożony z rezystora R3 i kondensatora C9 odpowiedzialny za filtrowanie sygnału wyjściowego z komparatora, który zapobiega reakcji układu na krótkie spadki napięcia w instalacji samochodowej (na przykład przy załączeniu wentylatora chłodnicy) oraz zapewnia powolne gaszenie świateł po wyłączeniu silnika. Napięcie z kondensatora C9 trafia na wejście SHUTDOWN układu U1. Poziom wysoki na tym wejściu powoduje wyłączenie sterownika PWM w konsekwencji wyłączenia świateł. Kondensator C1 i rezystor R7 ustalają częstotliwość pracy sterownika PWM na około 4 kHz.

Rezystor R8 i kondensator C7 stanowią układ całkujący napięcie wyjściowe sterownika i poprzez dzielnik złożony z rezystorów R9 oraz R10 trafia na wejście odwracające wzmacniacza błędów zawartego w układzie U1. Kondensator C6 wygładza napięcie. Na

Wykaz elementów

Rezystory: (0,125 W)

- R1: 100 Ω
- R2: 1,1 kΩ
- R3: 22 kΩ
- R4, R6, R12, R15, R16: 5,6 kΩ
- R5: 220 Ω
- R7: 33 kΩ
- R8: 4,7 kΩ
- R9: 130 kΩ
- R10: 180 kΩ
- R11: 24 kΩ
- R13: 10 kΩ
- R14: 2,2 kΩ
- R17: 68 Ω

Kondensatory:

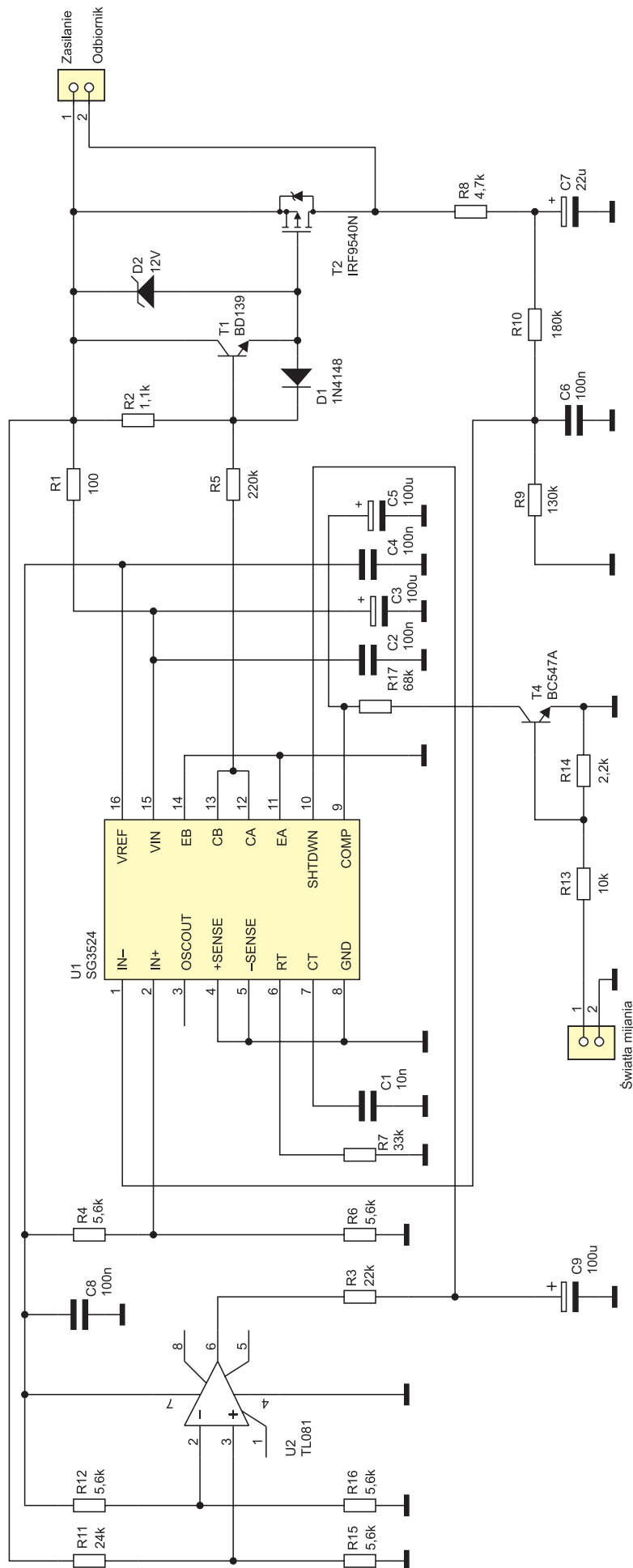
- C1: 10 nF (ceram.)
- C2, C4, C6, C8: 100 nF (ceram.)
- C3, C5, C9: 100 μF/16 V (elektrolit.)
- C7: 22 μF/16 V (elektrolit.)

Półprzewodniki:

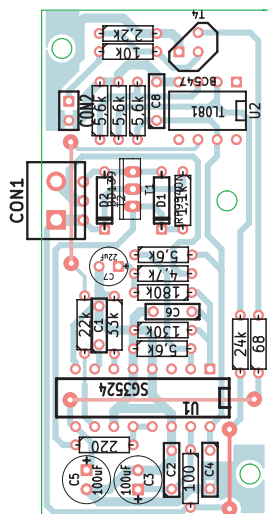
- D1: 1N4148
- D2: BZP683C12
- T1: BD139
- T2: IRF9540N
- T4: BC547
- U1: SG3524
- U2: TL081

Inne:

Podkładka izolacyjna pod tranzystor w obudowie TO-220
Kawałek ceownika aluminiowego lub stalowego ze stali nierdzewnej na obudowę
Klej silikonowy lub żywica epoksydowa



Rysunek 1. Schemat ideowy sterownika świateł dziennych



Rysunek 2. Schemat montażowy sterownika świateł dziennych

węjsie nieodwracające jest podawana połowa napięcia referencyjnego – wynosi ono 2,5 V. Ten obwód jest odpowiedzialny za stabilizowanie mocy dostarczanej do zasilania świateł dziennych. Na wyprowadzeniu 9 układu U1 jest dostępne napięcie stałe z wbudowanego wzmacniacza błędu. Dzięki dołączeniu do niego kondensatora C5 zrealizowano łagodne rozjaśnianie świateł, co w zamierzeniu ma wydłużyć czas eksploatacji żarówek reflektorów. Kondensator C4 filtruje napięcie referencyjne. Do złącza CON2 jest doprowadzona masa układu i napięcie po włączeniu świateł mijania. Tranzystor T4 wraz z rezystorami R13 i R14 tworzą klucz elektroniczny, który zamyka się, gdy są włączone światła mijania. Rezystor R17 ogranicza prąd rozładowania kondensatora C5 po otwarciu tranzystora T4. Elementem wykonawczym jest tranzystor T2 z kanałem typu P (IRF9540N). Dioda D2 z rezystorem

R5 zabezpieczają bramkę tranzystora przed przebiciem, ponieważ napięcie w instalacji samochodowej w nowoczesnych samochodach może przekroczyć 15 V. Tranzystor T1, dioda D1 i rezystor R2 stanowią obwód rozładowania pojemności bramki tranzystora mocy.

Montaż i uruchamianie

Schemat montażowy sterownika pokazano na rysunku 2. Zmontowano go na płytce jednostronnej z użyciem elementów przewlekanych. Montaż jest typowy: na początku montujemy zwory, następnie rezystory, kondensatory, diody, tranzystory (oprócz T2), kondensatory elektrolityczne i układy scalone. Nie należy montować złącz CON1 i CON2, ponieważ przewody należy przylutować bezpośrednio do płytki drukowanej. Montaż tranzystora T2 zostawiamy na koniec, ponieważ jest on montowany od strony druku, aby można było go przykręcić do metalowej obudowy w celu odprowadzania ciepła.

Układ nie wymaga uruchamiania. Złożony ze sprawnych elementów działa od razu po dołączeniu do instalacji samochodu. Jako obudowy najlepiej użyć kawałka ceownika aluminiowego wierząc w nim trzy otwory do przykręcenia płytki. Dwa skrajne otwory muszą zapewniać połączenia elektryczne z obudową, gdyż masy na płytce nie są ze sobą zwarte. Po zamontowaniu płytki do ceownika należy przykręcić tranzystor mocy pamiętając o tym, aby był on odizolowany od obudowy i posmarowany pastą silikonową w celu zmniejszenia rezystancji termicznej. Po zmontowaniu całość należy zalać żywicą epoksydową lub klejem silikonowym w celu zabezpieczenia sterownika przed wilgocią.

Układ po wyłączeniu silnika przechodzi w „tryb czuwania” i pobiera około 6...9 mA

prądu, co jednak nie powoduje szybkiego rozładowania akumulatora.

Montaż sterownika w samochodzie

Przed montażem sterownika należy upewnić się czy na lampach pojazdu są znaki homologacji RL lub DRL. Tylko w reflektorach z tymi oznaczeniami można użyć świateł drogowych w roli świateł do jazdy dziennej. Jeśli na reflektorze jest umieszczony tylko znaczek „R”, to nie można ich użyć do jazdy dziennej. Możemy jednak użyć sterownika do zasilania świateł mijania zasilając je mniejszą mocą w celu oszczędzania paliwa i mniejszego zużycia żarówek oraz wyeliminowania niepotrzebnego włączania świateł pozycyjnych, podświetlenia deski rozdzielczej oraz oświetlenia tablicy rejestracyjnej. Natężenie światła można zwiększyć poprzez dobór rezystora R9.

Sterownik najlepiej zamontować w przedziale silnika blisko akumulatora. Zasilanie z akumulatora – przez bezpiecznik topikowy 10 A – dołączamy do doprowadzenia 1 złącza CON1. Masę akumulatora doprowadzamy do doprowadzenia 2 złącza CON2. Jeśli na obudowie sterownika jest potencjał masy, nie trzeba doprowadzać przewodu masowego do akumulatora. Doprowadzenie 2 złącza CON1 należy połączyć przewodem do punktu przed bezpiecznikami świateł drogowych. Najłatwiej jest dołączyć go za przekaźnikiem świateł drogowych. Do wyprowadzenia 1 złącza CON2 należy poprzez diodę Zenera 5,6 V doprowadzić napięcie pojawiające się po włączeniu świateł mijania, dostępne na złączu reflektorów lub za przekaźnikiem świateł mijania.

Fabian Wasiak
fabian_wasiak@interia.pl