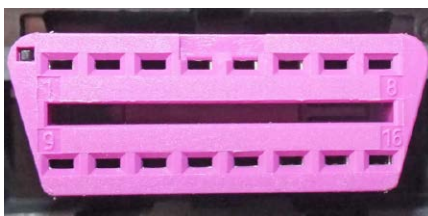


CAN-BOX – adapter gniazda OBD II

Projekt jest interfejsem zewnętrznym gniazda OBDII, który umożliwia łatwy dostęp do magistrali CAN oraz innych linii transmisyjnych stosowanych przez producentów pojazdów za pomocą testera diagnostycznego.

Rekomendacje: projekt jest przeznaczony dla serwisów i warsztatów samochodowych zajmujących się elektroniką oraz diagnostyką.

Patrząc na nowe samochody, trudno je sobie wyobrazić bez elektroniki. Coraz nowsze rozwiązania wymyślane przez inżynierów na całym świecie zbliżają nas wielkimi krokami do czasu, kiedy kierowca nie będzie już najważniejszym „elementem” decydującym o zachowaniu się pojazdu podczas nieoczekiwanych sytuacji na drodze. Już wiele lat temu reżyserzy filmów science fiction przewidywali przyszłość nowoczesnych pojazdów. W filmach pokazywano samochody bez kierowcy, w których pasażer wchodził do pojazdu, mówił, dokąd chce jechać, a kierowca „robot” zawoził go bezwypadkowo na miejsce. Od kilku lat firma Google na ulicach Stanów Zjednoczonych testuje opracowany przez siebie autonomiczny samochód bez kierowcy. Kierowcą zastępuje komputer wyposażony w różne czujniki, między innymi: GPS, czujniki zbliżeniowe, skanery otoczenia,



Fotografia 1. Gniazdo OBDII instalowane w samochodach osobowych

radary typu LIDAR czy kamery. Najciekawsze jest to, że samochód, jeżdżąc kilka lat bez pośredniego nadzoru i przemierzając tysiące kilometrów, brał udział tylko w kilku kolizjach, z których każda była spowodowana przez innych użytkowników!

Szybki rozwój nowych technologii oraz podzespołów elektronicznych pozwala na zwiększanie szybkości transmisji danych oraz opracowywanie bezbłędnych protokołów transmisyjnych, co przyczynia się do tworzenia coraz bezpieczniejszych samochodów. Jeszcze nie tak dawno temu komputer wyświetlający choćby wartość średniego spalania był zarezerwowany tylko dla najdroższych wersji modeli samochodów. Ten cały rozwój technologiczny przyczynił się do opracowania instalacji elektronicznych pozwalających na diagnozowanie pojazdów.

W instalacji samochodu może być nawet 5 niezależnych magistrali transmisyjnych. W nowych samochodach najczęściej jest używana magistrala CAN. Ogromna liczba zainstalowanych czujników wymusza stosowanie

DODATKOWE MATERIAŁY NA FTP:

<ftp://ep.com.pl>

USER: 39483, PASS: 5kc7a2ku

W ofercie AVT*

AVT-5577

Podstawowe informacje:

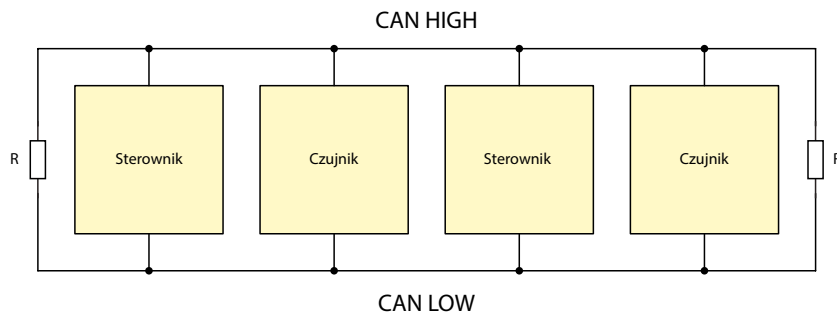
- Umożliwia łatwy dostęp do 16 pinów złącza diagnostycznego OBDII.
- Pomost pomiędzy magistralami danych pojazdu a przyrządami pomiarowymi.
- Wymaga niewielu elementów elektronicznych.
- Nie wymaga programowania i uruchamiania.
- Zasilanie napięciem +12 V DC z zasilacza pomocniczego lub instalacji samochodowej.

Projekty pokrewne na FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na FTP)

AVT-1664	Transceiver CAN (EP 2/2012)
AVT-5280	Urządzenie diagnostyczne do sieci CAN (EP 3/2011)
AVT-5271	VAGlogger – Przyrząd diagnostyczny dla samochodów z grupy VW – Audi (EP 1/2011)

* Uwaga:
Zestawy AVT mogą występować w następujących wersjach:
AVT xxxxx UK to zaprogramowany układ. Tylko i wyłącznie. Bez elementów dodatkowych.
AVT xxxxx A płytka drukowana PCB (lub płytki drukowane, jeśli w opisie wyraźnie zaznaczono), bez elementów dodatkowych.
AVT xxxxx PL to nieinformatyczny zaprogramowany układ (czyli połączenie wersji A i wersji UK) bez elementów dodatkowych.
AVT xxxxx B płytka drukowana (lub płytki) oraz komplet elementów wymieniony w załączniku pdf.
AVT xxxxx C to nieinformatyczny 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.
AVT xxxxx D oprogramowanie (nieczęsto spotykana wersja, lecz jeśli występuje, to niezbędne oprogramowanie można ściągnąć, klikając w link umieszczony w opisie kitu).
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>

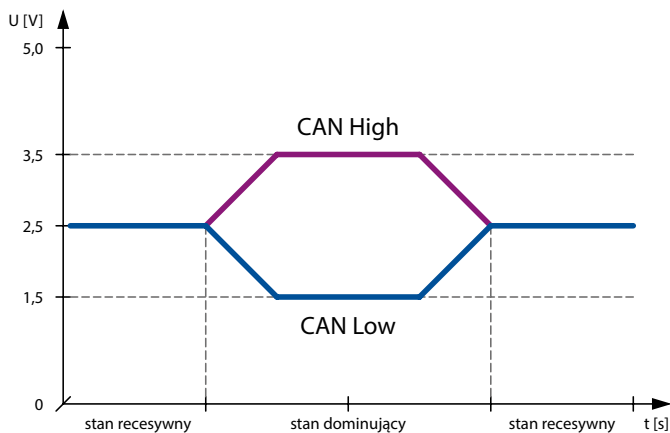


Rysunek 2. Topologia magistrali CAN

szybkich, niezawodnych magistral danych oraz łączenia ich ze sobą. Wbudowanie magistrali danych, po których przesyłane są parametry ze wszystkich czujników

zainstalowanych w pojeździe, umożliwiło także samodiagnostykę pojazdu. Magistrale CAN odpowiedzialne np. za komunikację systemów umożliwiającą pracę silnika, systemu komfortu czy

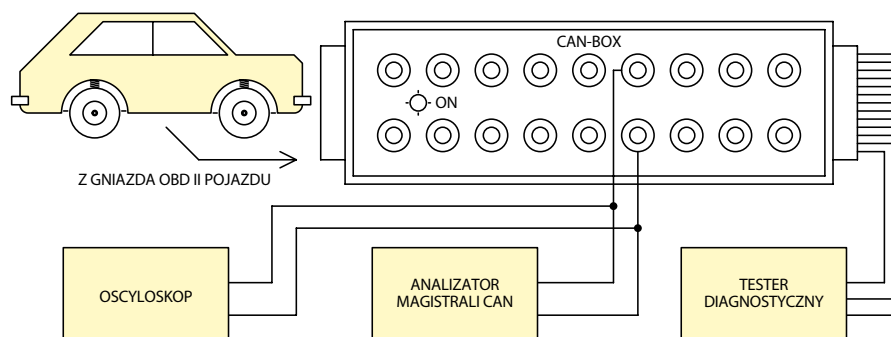
systemów bezpieczeństwa połączone są do zewnętrznego interfejsu, do którego można dołączyć tester diagnostyczny i monitorować dane przesyłane przez czujniki i moduły elektroniczne oraz odczytywać zapisane w nich błędy powstałe podczas pracy. Magistrale łączą się ze sobą



Rysunek 3. Poziomy napięcia na liniach CAN H i CAN L



Fotografia 4. Umiejscowienie gniazda OBD II w nowych samochodach



Rysunek 6. Przykładowy schemat połączenia z samochodem

Wykaz elementów:**Rezystory:**

R1, R2: 1,2 kΩ

Półprzewodniki:

D1: dioda prostownicza 3 A (SMD)

D2: dioda prostownicza 3 A (THT)

LED 1, LED 2: dioda LED 5 mm

Różne:

Gniazda bananowe: żółte – 4 szt., niebieskie – 5 szt., zielone – 4 szt., czarne – 3 szt., czerwone – 2 szt.

Gniazdo OBDII

Wtyk OBDII

Gniazdo goldpin 1×4 – 18 szt.

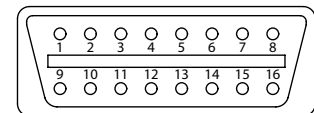
Tuleja dystansowa 25 mm – 4 szt.

Śruby M3/5 mm – 8 szt.

w interfejsie dostępnym dla diagnosty (Gateway) zakończonym 16-pinowym gniazdem diagnostycznym OBDII pokazanym na fotografii 1.

OBDII jest standardem obowiązującym we wszystkich samochodach wyprodukowanych po 1 stycznia 1996 r. w USA i po 1 stycznia 2003 r. w Unii Europejskiej.

Jedną z najważniejszych zalet interfejsu CAN jest to, że wszystkie moduły elektroniczne i czujniki w danej podsiocy są połączone równolegle do 2-przewodowej skrętki, dzięki czemu obniżono ciężar i koszt instalacji elektrycznej. Uproszczony schemat topologii magistrali CAN stosowanej w pojazdach przedstawiono na rysunku 2.



1	Option	9	Option
2	J1850 BUS +	10	J1850 BUS -
3	Option	11	Option
4	Chassis GND	12	Option
5	Signal GND	13	Option
6	CAN High	14	CAN Low
7	ISO9141 K-Line	15	ISO9141 L-Line
8	Option	16	Power

Rysunek 5. Opis wyprowadzeń gniazda OBDII

Wszystkie moduły elektroniczne są przyłączone równolegle do 2-przewodowej skrętki. Dane w skrętce przesyłane są za pomocą sygnału różnicowego, dzięki czemu sygnał ma podwyższoną odporność na zewnętrzne zaburzenia elektromagnetyczne. Dla wyeliminowania odbić falowych na obu końcach magistrali stosuje się rezystory terminujące o rezystancji 120 Ω. Może ona być zmienna w zależności od szybkości transmisji danych i rodzaju użytej skrętki. W magistralach CAN wyróżnia się dwa przewody oznaczane *CAN High* i *CAN Low*. Kiedy przez magistralę nie są nadawane żadne informacje (stan recesywny) na obu liniach występuje napięcie 2,5 V. W momencie nadawania (stan dominujący), napięcia zmieniają się na 1,5 V dla linii *Low* i do 3,5 V dla linii *High* (rysunek 3). Warto znać podstawowe informacje na temat transmisji danych za pomocą CAN, choćby poziomy napięcia, dzięki czemu w łatwy sposób przy użyciu zwykłego woltomierza można stwierdzić, czy dane są nadawane.

Budowa i zasada działania

Prezentowany projekt jest interfejsem zewnętrznym gniazda OBDII, który umożliwia łatwy dostęp do magistrali CAN oraz innych linii transmisyjnych stosowanych przez producentów pojazdów. Gniazdo OBDII we wszystkich samochodach wyprodukowanych po 2003 r. zwykle jest montowane pod kierownicą – przykład pokazano na fotografii 4. Na rysunku 5 pokazano rozmieszczenie wyprowadzeń w złączu (gnieździe) diagnostycznym OBDII. Piny oznaczone „opcja” mogą być użyte przez producentów samochodów do własnych protokołów komunikacyjnych.

Analiza sygnałów bezpośrednio ze złącza jest bardzo niewygodna ze względu na jego umiejscowienie. Prezentowany CAN-BOX umożliwia łatwy dostęp do 16 pinów złącza diagnostycznego OBDII. Do wyprowadzonych gniazd można dołączyć sprzęt diagnostyczny, analizatory danych magistrali CAN, oscyloskop lub tester diagnostyczny, co pozwala w łatwy sposób na diagnozowanie błędów wysyłanych przez moduły elektroniczne pojazdu. Na rysunku 6 pokazano przykładowy schemat połączeń urządzeń diagnostycznych z samochodem, a na fotografii 7 praktyczne zastosowanie w samochodzie. CAN-BOX umożliwia także w prosty sposób przyłączenie wyjętego z pojazdu modułu elektronicznego i zdiagnozowanie go poza nim, zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 8. Na fotografii 9 zaprezentowano sterownik silnika dołączony za pomocą przewodów do CAN-BOX, dzięki któremu jest możliwe zapisanie lub odczytanie danych z zawartości pamięci.

CAN-BOX może być zasilany na dwa sposoby, przez złącze diagnostyczne OBDII lub

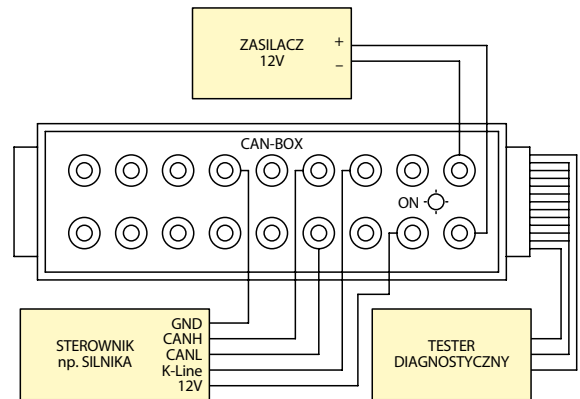


Fotografia 7. Praktyczne wykorzystanie CAN-BOX w samochodzie w połączeniu z testerem diagnostycznym

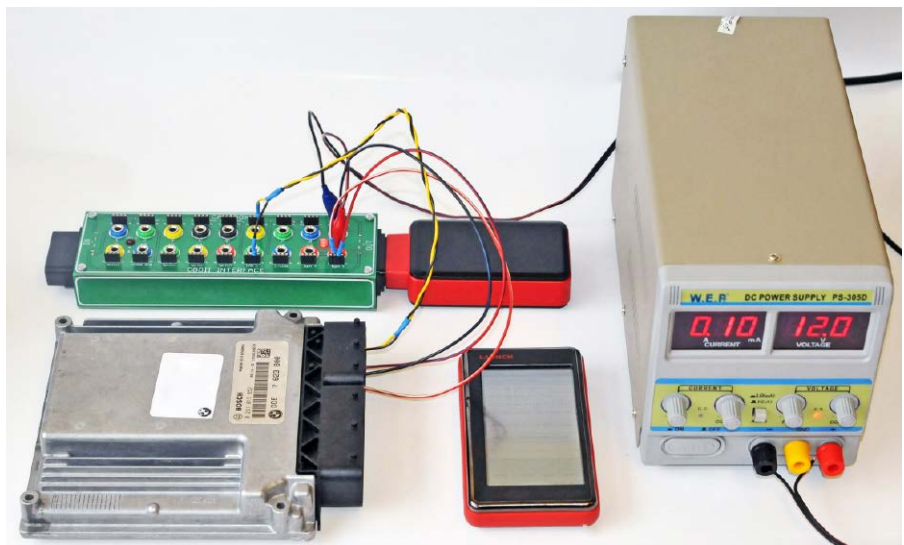
z zasilacza laboratoryjnego. Obie drogi zasilania zabezpieczone są diodami prostowniczymi zabezpieczającymi współpracujący sprzęt diagnostyczny przed odwrotną polaryzacją napięcia zasilającego.

Na rysunku 10 pokazano schemat ideowy projektu. Nietrudno zauważyć, że nie jest on skomplikowany elektronicznie. Można nawet stwierdzić, że jest to projekt elektryczny, ponieważ poza czterema elementami elektronicznymi, którymi są diody LED i diody prostownicze, poprowadzono jedynie połączenia elektryczne pomiędzy gniazdami.

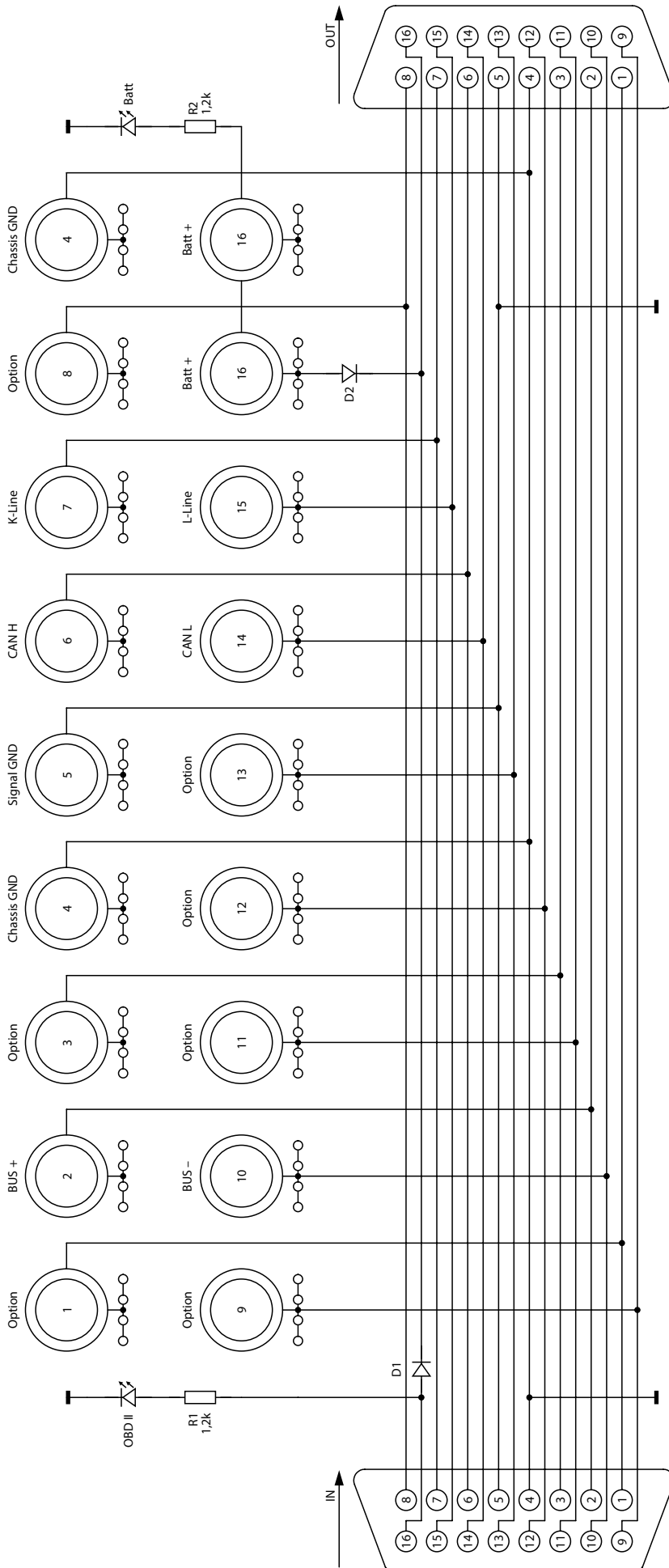
Dioda D1 zabezpiecza tester diagnostyczny dołączony do złącza OBDII oznaczonego na schemacie ideowym „OUT” przed



Rysunek 8. Przykładowy schemat połączenia sterownika poza pojazdem



Fotografia 9. Praktyczne połączenie ze sterownikiem silnika i odczytanie danych z jego pamięci



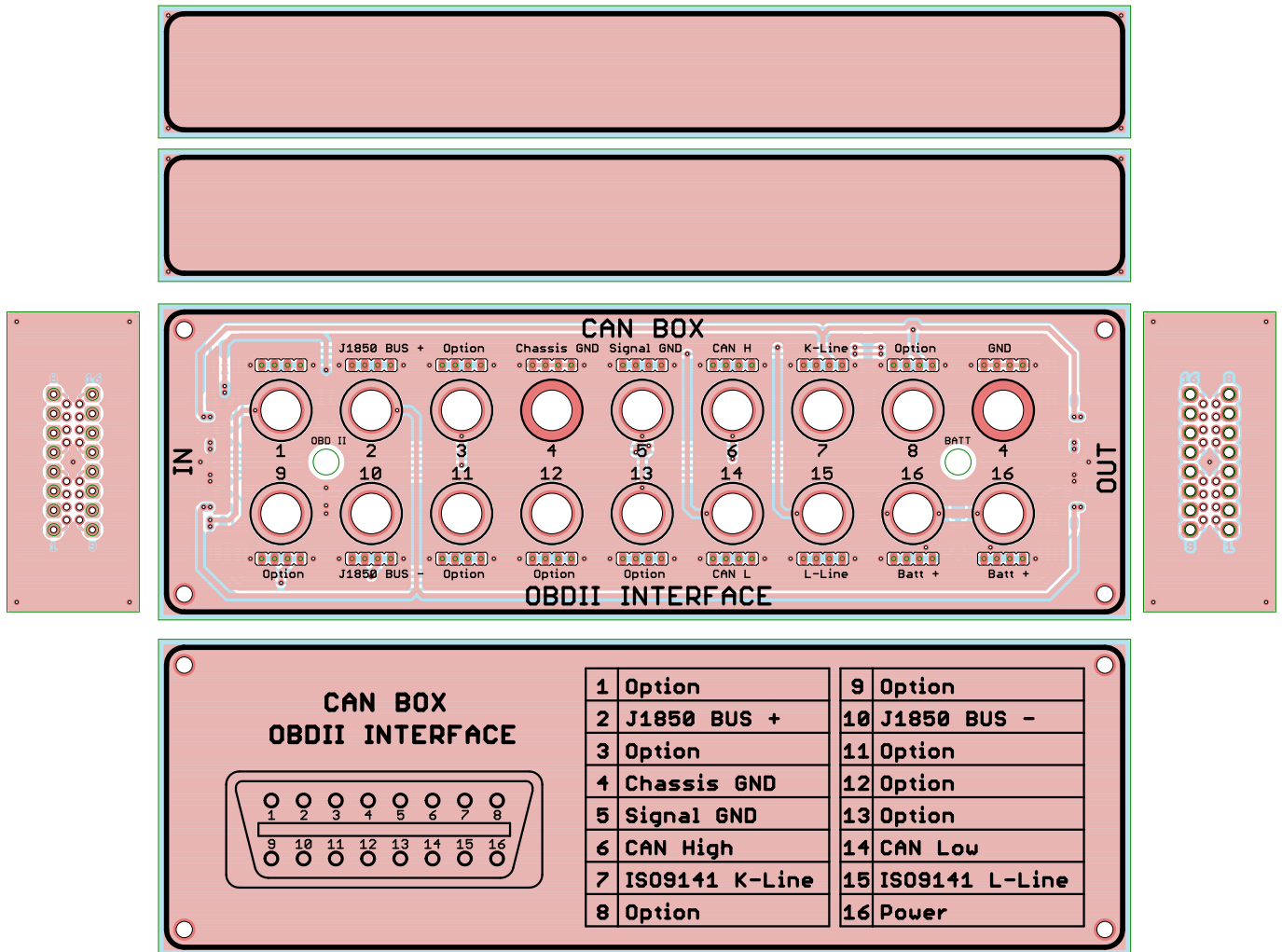
Rysunek 10. Schemat ideowy adaptera CAN BOX

odwrotną polaryzacją mogącą występować w złączu OBD2 pojazdu (sytuacja taka może mieć miejsce podczas ingerencji w złącze w celu uniemożliwienia uruchomienia samochodu przez złodzieja). Dioda D2 zabezpiecza tester diagnostyczny dołączony do złącza OBDII oznaczonego na schemacie ideowym „OUT wyjścia” przed odwrotnym przyłączeniem zewnętrznego zasilania do gniazd bananowych oznaczonych „BATT+” i „GND”. W urządzeniu zastosowano dwie diody LED. LED oznaczony „OBDII” sygnalizuje napięcie występujące na pinach 16 (plus zasilania) i 4 (masa obudowy) w momencie przyłączenia CAN-BOX do złącza OBDII pojazdu, natomiast LED oznaczony „Batt” sygnalizuje zewnętrzne napięcie doprowadzone do wyprowadzeń 4 i 16.

Montaż

Schemat montażowy CAN-BOX pokazano na **rysunku 11**. Montaż najlepiej rozpocząć od wlotowania rezystorów R1 i R2 oraz diod prostowniczych D1 i D2. Następnie w otwory na płytce czołowej należy zamontować wszystkie gniazda bananowe. Dołączone do gniazd bananowych blaszki należy wygiąć i przylutować do wyprowadzeń goldpinów. Wyprowadzenia diod LED „OBDII” i „Batt” trzeba odpowiednio wygiąć i przylutować jak na **fotografii 12**. Złącze i gniazdo OBDII należy przylutować do dołączonych płytek drukowanych, zwracając uwagę na numerację wyprowadzeń zgodnie z opisem znajdującym się na płytkach (**fotografia 14 i fotografia 15**).

Najtrudniejszym zadaniem podczas montażu może się okazać precyzyjne zlutowanie płytek drukowanych, z których składa się obudowa. Na obwodzie płytek jest pocynowana warstwa bez soldermaski, którą przeznaczono do zlutowania ich pomiędzy sobą (**fotografia 16**). Należy zlutować 4 płytki boczne z płytką z gniazdami. Dolną płytkę trzeba przykręcić za pomocą 4 śrub do metalowych dystansów w celu jej łatwego demontażu i dostępu do wnętrza układu. Podczas tej czynności warto zwrócić uwagę na prawidłowe usytuowanie gniazda (OUT)



Rysunek 11. Schemat montażowy

i wtyku (IN). Po zlutowaniu płytek obudowy za pomocą przewodów lub kątowych goldpinów należy przyłączyć wyprowadzenia złączy IN i OUT do punktów lutowniczych znajdujących się na płytce z gniazdami (fotografia 17).

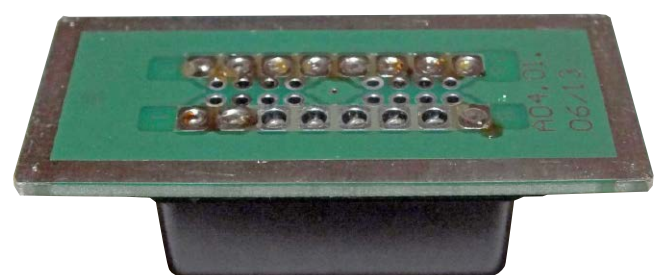
Uruchomienie

Po prawidłowym i uważnym zlutowaniu uruchomienie układu polega głównie na kontroli montażu pod kątem zwarcień, a następnie podłączeniu zasilania +12 V do pinów 4 (minus) i 16 (plus)

złączy OBDII IN oraz kontroli, czy dioda LED „OBDII” się świeci. Następnie przełączyć zasilanie 12 V do gniazd bananowych 4 (minus) i 16 (plus) i kontrolować czy dioda LED „Batt” się świeci. Przed dołączeniem testera diagnostycznego warto



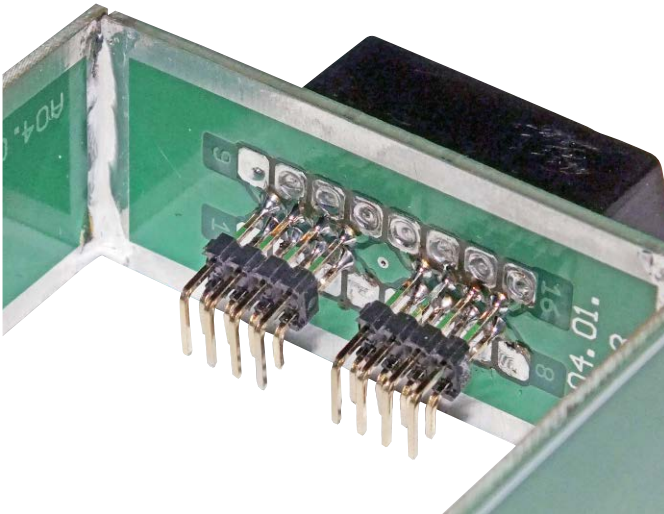
Fotografia 12. Sposób montażu diody LED, diody prostowniczej D2 i gniazd bananowych



Fotografia 13. Sposób montażu gniazda OBDII



Fotografia 14. Sposób montażu wtyku OBDII



Fotografia 15. Sposób połączenia płytek drukowanych



Fotografia 16. Sposób połączenia wyprowadzeń złączy z płytką z gniazdami

sprawdzić, czy są prawidłowe przejścia sygnałów z wejścia do wyjścia. Najlepiej dokonać tego miernikiem wyposażonym w sygnał dźwiękowy, dotykając sondami

pinu „1” we wtyku OBDII oznaczonym „IN” oraz pinu „1” w gnieździe OBDII oznaczonym „OUT”. Czynność tę należy powtórzyć dla wszystkich pinów w obu

złączach. Po przeprowadzeniu wymienionych czynności układ CAN-BOX jest gotowy do użycia.

AW