

MOTOR-VEHICLE DIAGNOSTICS OBD II PWM

Petr BORDOVSKÝ, Bachelor Degree Programme (3)
Dept. of Radio Electronics, FEEC, BUT
E-mail: xbordo01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Ing. Zdeněk Mikéska

ABSTRACT

The second generation on-board diagnostics describes the electronic control units for motor vehicles. This standard introduces a unified diagnostic system for all vehicles (in USA valid since 1996, in Europe since 2000). It allows checking on the various vehicle's components (information about vehicle, number of covered kilometers, oil level, airbag status, fuel-air mixture regulation, getting diagnostic trouble codes and their erasing, etc.). For this purposes it is necessary to use of suitable module for data conversion from vehicle's diagnostic connector form to the form acceptable for computer processing with diagnostic software.

1 ÚVOD

Moderní vozy jsou vybaveny palubní diagnostikou OBD. Zavedení těchto systémů si vyžádaly v první řadě neustále se zpřísnující požadavky na motory vozidel ohledně produkce škodlivých (emisních) látek ve výfukových plynech a rozšíření elektronických systémů v automobilismu. Úkolem palubní diagnostiky je zajistit, aby všechny poruchy, které mohou mít vliv na zvýšení tvorby škodlivých látek u motorů, či závady u dalších systémů byly včas zjištěny a byl na ně upozorněn i řidič. Ten může být upozorněn na vzniklou skutečnost rozsvícením informační kontrolky na přístrojovém panelu nebo údajem na informačním displeji.

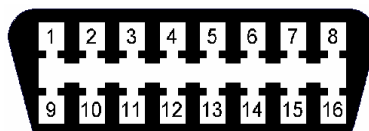
Časem se systém stal mnohem důmyslnějším. OBD II byl v USA platný od ledna 1996. Systém byl v kontrole emisních standardů vylepšen a rozšířen o kompletní kontrolu motoru (jejich elektronických částí), dále části podvozku a diagnostickou kontrolní síť vozu. Stát Kalifornie uvedl jednotnou síť ve vozidle, kde definoval požadavky OBD II. Také definoval datový protokol a konektor ve vozidle. Nápadem je, že vozidlo kontroluje samo sebe.

OBD II je zkratka z anglického „On-Board Diagnostic“ a „II“ vyjadřuje 2. generaci této normy. Tato norma má tři různé komunikační protokoly, pro automobilku Ford je využíván z této trojice protokol PWM – Pulse Wide Modulation (s pulsní šířkovou modulací).

2 NÁVRH INTERFACE PRO KONVERZI SIGNÁLŮ

2.1 DIAGNOSTICKÝ KONEKTOR

Automobily splňující normu OBD II mají jednotný diagnostický konektor J1962F využívající pin 2 – komunikační protokol SCP J1850 BUS+, pin 4 – GND, pin 5 – SGND, pin 10 – komunikační protokol SCP J1850 BUS- a pin 16 – zdroj napětí od akumulátoru.



Obr. 1: Diagnostický konektor J1962F

2.2 ELM320

ELM 320 je osmi pinový IO vytvořený Mikrochip Technology Inc. PIC12C5xx s jádrem mikrokontroleru. Jeho rychlost přenosu dat je pevná a to 9600 kb/s. Mění formát OBD signálu na snadno rozpoznatelný ASCII kód (to dovolí PC komunikovat s vozidlem přes sériový port a terminálový program). Zařízení pracuje s protokolem J1850 41,6 kHz PWM. Data jsou přenášena do a z ELM 320 osmi datovými bity, bez parity a s jedním koncovým bitem (často značený jako 9600 8N1).

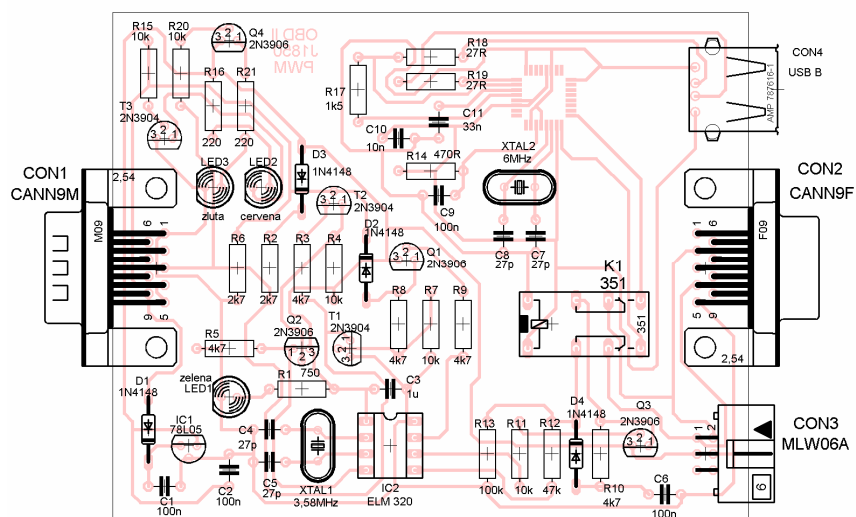
2.3 DIAGNOSTICKÝ SOFTWARE

Pro diagnostiku automobilu existuje mnoho softwaru. Software je nedílnou součástí pro diagnostiku, protože má v sobě uložené chybové kódy, které dále prezentuje textovým popisem. Profesionální programy nám dokáží v paměti vyhledat DTC (Diagnostic Trouble Code) a napsat hlášení, kde se chyba stala, která součást je špatná a umožní další testování dané součásti za účelem spolehlivé detekce vady. Ty jednodušší nám pouze vypíší kód chyby.

Mimo programů do PC jsou i verze pro PDA, nebo mnoho výrobců vytvořilo samostatný přístroj, kde jsou DTC uloženy a zobrazuje se kód chyby, takže PC není zapotřebí.

2.4 NAVRŽENÝ INTERFACE PRO DIAGNOSTIKU

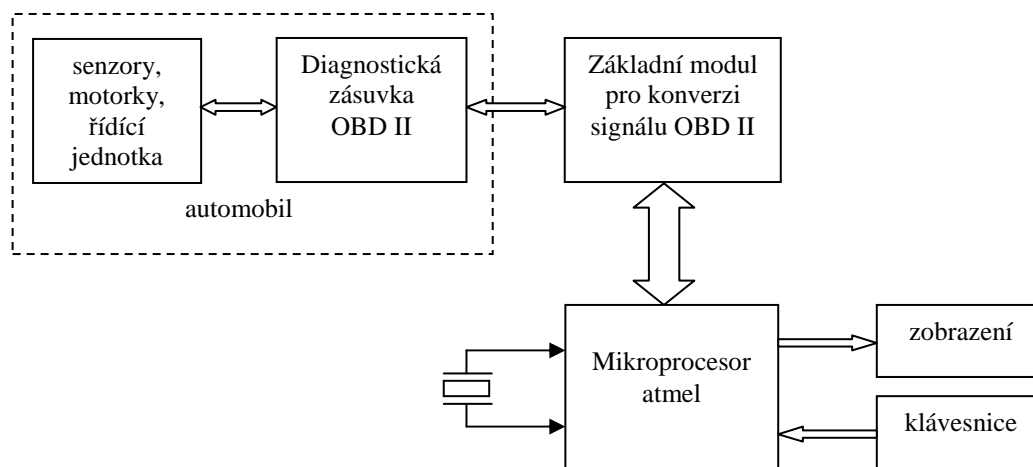
Interface, čili zařízení, které umožní komunikaci mezi PC a automobilem, jsem se snažil navrhnout pomocí integrovaného obvodu ELM 320, který byl vyroben a naprogramován pro experimentátory. Obvod jsem vybral pro svou jednoduchost. Celé zařízení je propojeno jedním kabelem k automobilu a spojení s PC si můžeme vybrat mezi dvěma sériovými rozhraními a to USB kabel nebo RS232. Standardně je zařízení připraveno a uvnitř zapojeno pro komunikaci přes kabel RS232, při propojení pomocí USB dojde k sepnutí relé (pomocí USB napájení 5V) a tedy komunikace pak probíhá přes tento kabel. Pro zapojení USB jsem zvolil čip FTDI232BM od firmy FTDI. Celý obvod je napájen z autobaterie, toto napětí je nejprve upraveno stabilizátorem napětí na hodnotu 5V. Napájení čipu pro USB je vyřešeno z počítače. Napájení je odebíráno přímo z diagnostické zásuvky. Osazená deska plošných spojů je na obr. 2.



Obr. 2: Interface pro konverzi signálů (osazení DPS)

3 INTERFACE PRO DIAGNOSTIKU BEZ POUŽITÍ PC

Na obr.3 je nakreslené blokové schéma diagnostiky bez použití PC. Po naprogramování mikropočítače a následném spojení s modulem pro konverzi signálu, jsme schopni vyčíst chybové kódy do paměti a zobrazit je na displeji.



Obr. 3: Blokové schéma diagnostiky bez použití PC

LITERATURA

- [1] OBD II Home Page, URL: <<http://www.obdii.com>>
- [2] Elm Electronic - Circuits for the Hobbyist, URL: <<http://www.elmelectronics.com>>
- [3] Future Technology Devices International Ltd. ©2005, URL: <http://www.ftdichip.com>