



BME
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

HAUT
Közlekedésautomatikai Tanszék



Járműfedélzeti hálózatok

Fedélzeti diagnosztikai protokollok

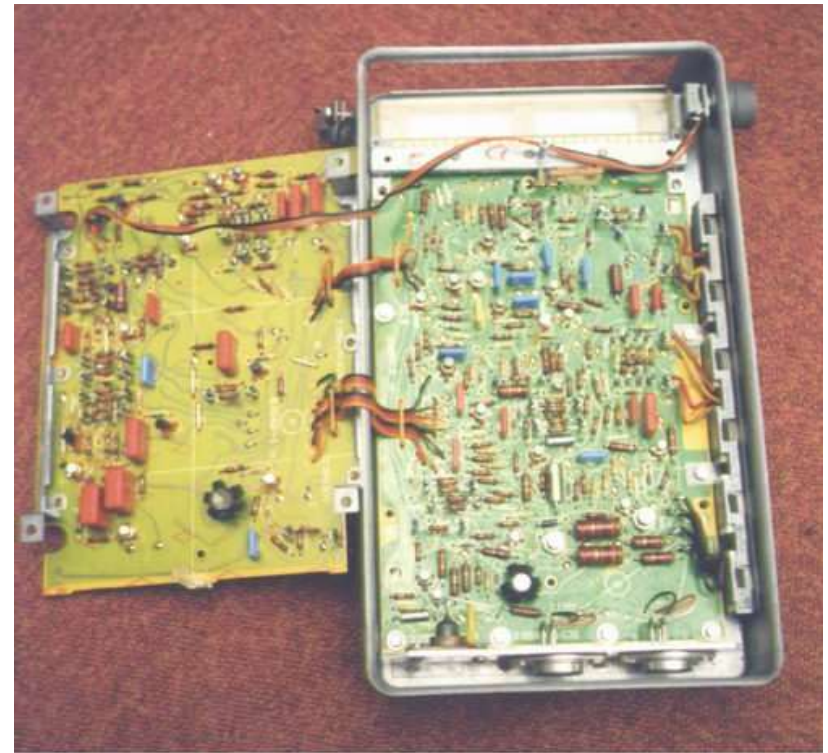
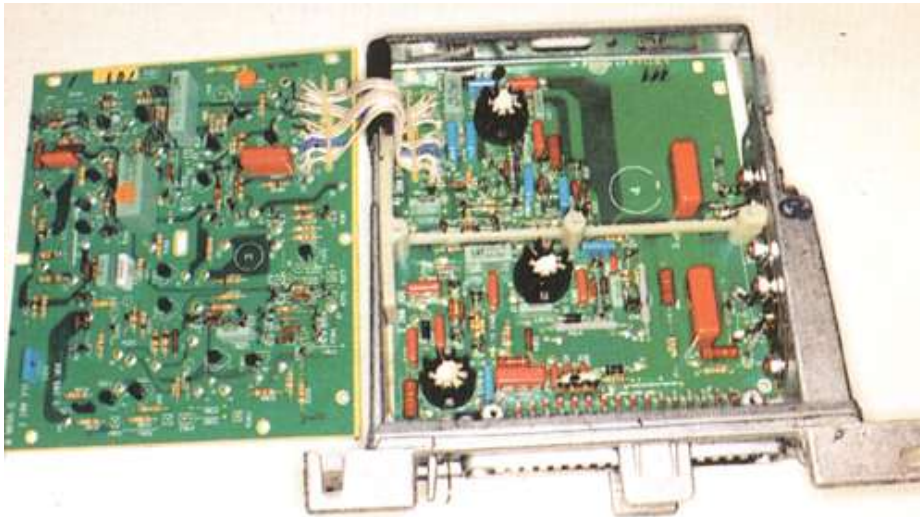
Aradi Szilárd

A fedélzeti diagnosztika fogalma

- On-Board Diagnostics (OBD I-II, EOBD)
- Motiváció
 - Általánosságban információt szolgáltat a járműtulajdonosnak, illetve a karbantartó személyzetnek a jármű-részek egységek műszaki állapotáról.
 - Hatósági szempontból minden olyan járműkomponens ellenőrzése, amely hatással lehet az emisszióra.

A fedélzeti diagnosztika története I.

- Korai változatok
 - 1969. Volkswagen Type 3 D-Jetronic
 - 1975. Nissan 280Z L-Jetronic



D Jetronic ECU

Forrás: <http://www.jagweb.com>

A fedélzeti diagnosztika története II.

- Áttörés a '80-as évektől, megjelentek az első digitális diagnosztikai protokollok
 - 1980. General Motors, ALDL protokoll, 160 baud, PWM moduláció, továbbá a hibalámpa is „kivillogta” a hibakódokat
 - 1988. Megjelenik a Society of Automotive Engineers (SAE) ajánlása a diagnosztikai csatlakozóról és a test jelekről.
 - 1991. California Air Resources Board (CARB) kötelezővé tesz bizonyos diagnosztikai funkciókat az újonnan forgalomba helyezett járműveknél (OBD-I)

A fedélzeti diagnosztika története III.

- 1994-1996. Az OBD-I bevezetésre kerül további államokban. A CARB kidolgozza az OBD-II-t.
- 1996. A United States Environmental Protection Agency (EPA) minden járműre kötelezővé teszi az OBD-II-t. (Dízeleknél 1997-től.)
- 2001. Az EU-ban kötelezővé teszik az EOBD-t benzines járművekre. (98/69/EC irányelv)
- 2004. Kötelező az EOBD dízelüzemű járművekre is.
- 2008. Az Egyesült Államokban kötelező az ISO 15765-4 használata. (CAN alapú diagnosztikai protokoll.)
- 2010. Az Egyesült Államokban kötelező a HDOBD nehéz tehergépjárművek esetén.

OBD-I fő tulajdonságai

- Alapelvek
 - Minden olyan komponenst ellenőrizni kell, amely hatással van az emisszióra, és a motor vezérlő rendszerrel elektronikus kapcsolatban van.
 - A bekövetkezett hibát tárolni, és a gépjárművezetőt figyelmeztetni kell a műszerfalán lévő hibalámpával. (MIL- Malfunction Indicator Light)
- Hiányosságok
 - Nem szabványos a csatlakozó, a hibalámpa működése és az emisszió-ellenőrző rendszer.
 - A hibakódok nem publikusak.
 - Villogókódos hibakiolvasás.

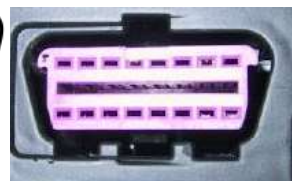
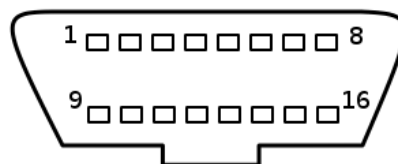
OBD-II fő tulajdonságai

- Alapelvek
 - Változatlan az OBD-I-hez képest.
 - Erős törekvés a szabványosításra.
- Újdonságok
 - A hibalámpa funkciója kibővül a villogással (szabványos jelzési funkciók).
 - A hibaállapot mellette, annak mértékét is azonosítani kell, rögzíteni a hiba fellépésekor a környezeti paramétereket.
 - Hibatároló kiolvasása digitális kommunikációs interfészen, speciális diagnosztikai eszközzel.
 - Szabványos csatlakozók (Data Link Connector: DLC), hibakódok (Diagnostic Trouble Code: DTC).

OBD-II csatlakozó (SAE J1962)

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésautomatikai Tanszék

- | | |
|---|--|
| 1. Gyártói felhasználás (Pl.: egyvezetékes CAN, gyújtás jel) | 9. Gyártói felhasználás |
| 2. SAE J1850 busz pozitív vonal | 10. SAE J1850 busz negatív vonal |
| 3. Gyártói felhasználás (korábban használték egyéb buszrendszerekhez +) | 11. Gyártói felhasználás (korábban használték egyéb buszrendszerekhez +) |
| 4. Testelés (Chassis ground) | 12. Gyártói felhasználás |
| 5. Jel földelés (Signal ground) | 13. Gyártói felhasználás |
| 6. CAN high (ISO 15765-4 és SAE J2284) | 14. CAN low (ISO 15765-4 és SAE J2284) |
| 7. K-vonal (K-Line) | 15. L-vonal (L-Line) |
| 8. Gyártói felhasználás (Pl.: sok BMW típusnál egy második K-vonal) | 16. Akkumulátor pozitív (nem kapcsolt) |



OBD-II protokollok

- Összesen 5-féle protokollt lehet használni az OBD-II interfészen. A legtöbb járművön ebből egyféle található meg. (A csatlakozóból kikövetkeztethető.)
- SAE J1850 PWM (Ford)
- SAE J1850 VPW (variable pulse width, GM)
- ISO 9141-2 (soros adatátvitel, K-Line, L-Line)
- ISO 14230 KWP 2000 (fizikailag ISO 9141-2)
- ISO 15765 (CAN alapú)

SAE J1850 (VPW)

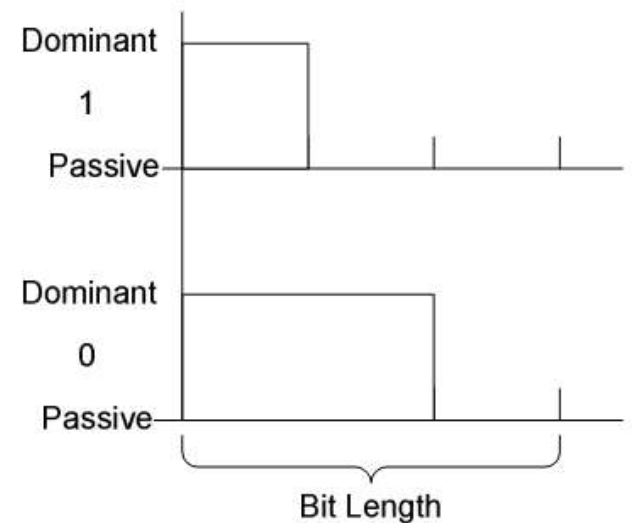
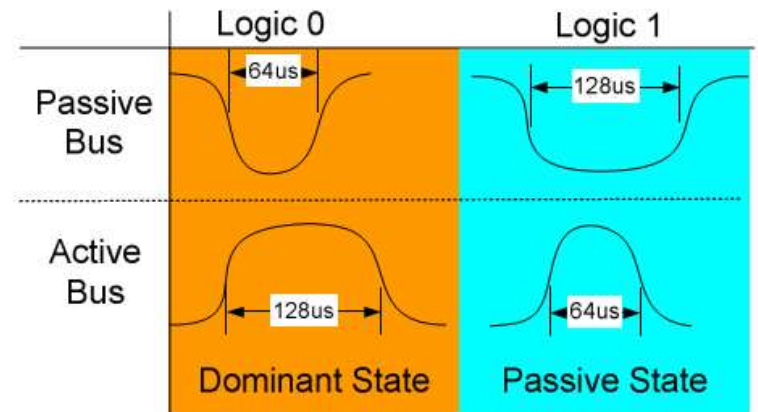
- A fizikai és adatkapcsolati réteget írja le.
- Két fizikai réteg
 - VPW – Variable Pulse Width
 - 10.4 kbps maximális adatátviteli sebesség
 - 40 m max. hossz, 32 eszköz maximum
 - Egyvezetékes (magas jelszint a domináns, 4.5V – 20V, 7V a nominális magas jelszint, alacsony jelszint <3.5V)
 - Multimaster, Carrier Sense Multiple Access with Non-Destructive Arbitration (CSMA/NDA)
 - Egy bitet egy széles és egy keskeny impulzus jelöl (A 0 bit a domináns.)

SAE J1850 (PWM)

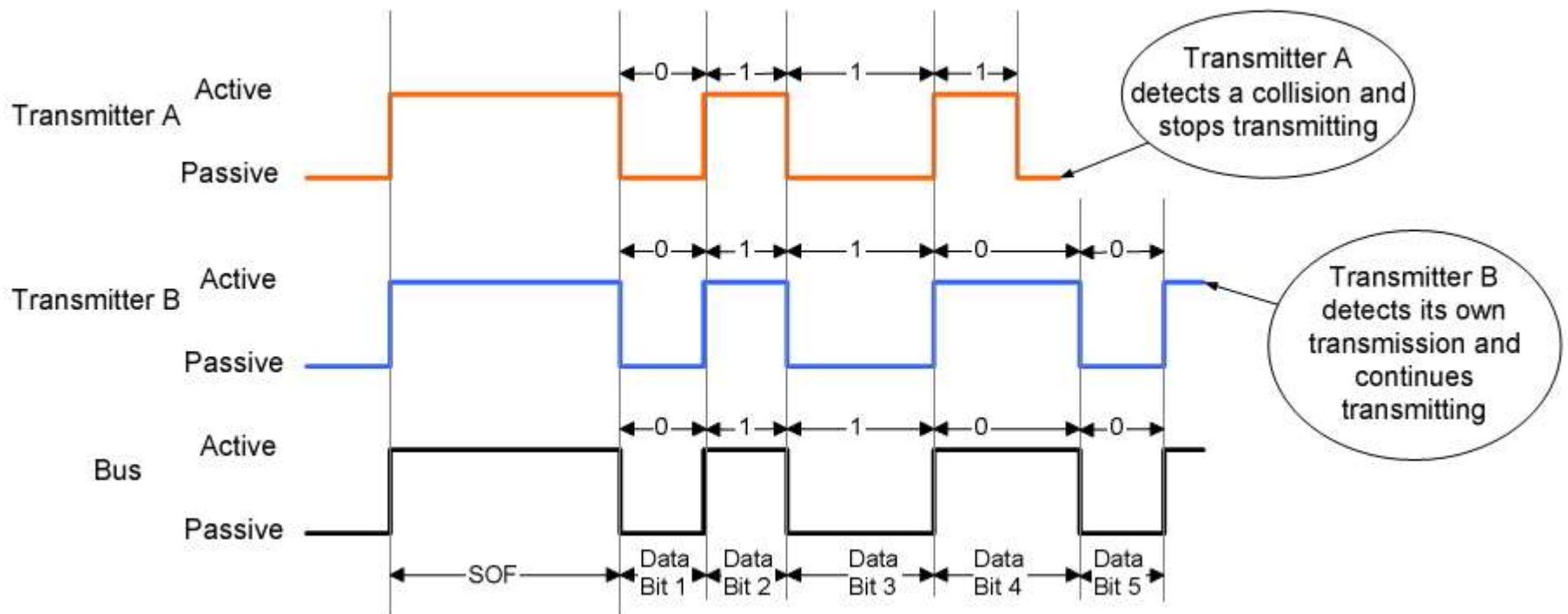
- PWM – Pulse Width Modulated
 - 41.6 kbps maximális adatátviteli sebesség
 - 40 m max. hossz, 32 eszköz maximum
 - Kétvezetékes differenciális adatátvitel
 - Magas jelszint +5V feszültségkülönbség esetén
 - Magas a domináns jelszint
 - A biteket az bitidőn belüli magas és alacsony jelszintek aránya határozza meg

SAE J1850 fizikai jelek

- VPW
 - A busz állapota a passzív és aktív állapot között változik minden bit esetén
 - A magas szint a domináns
- PWM
 - Fix bit idő
 - A rövid vagy hosszú magas szint a bit idő elején
 - A magas szint a domináns

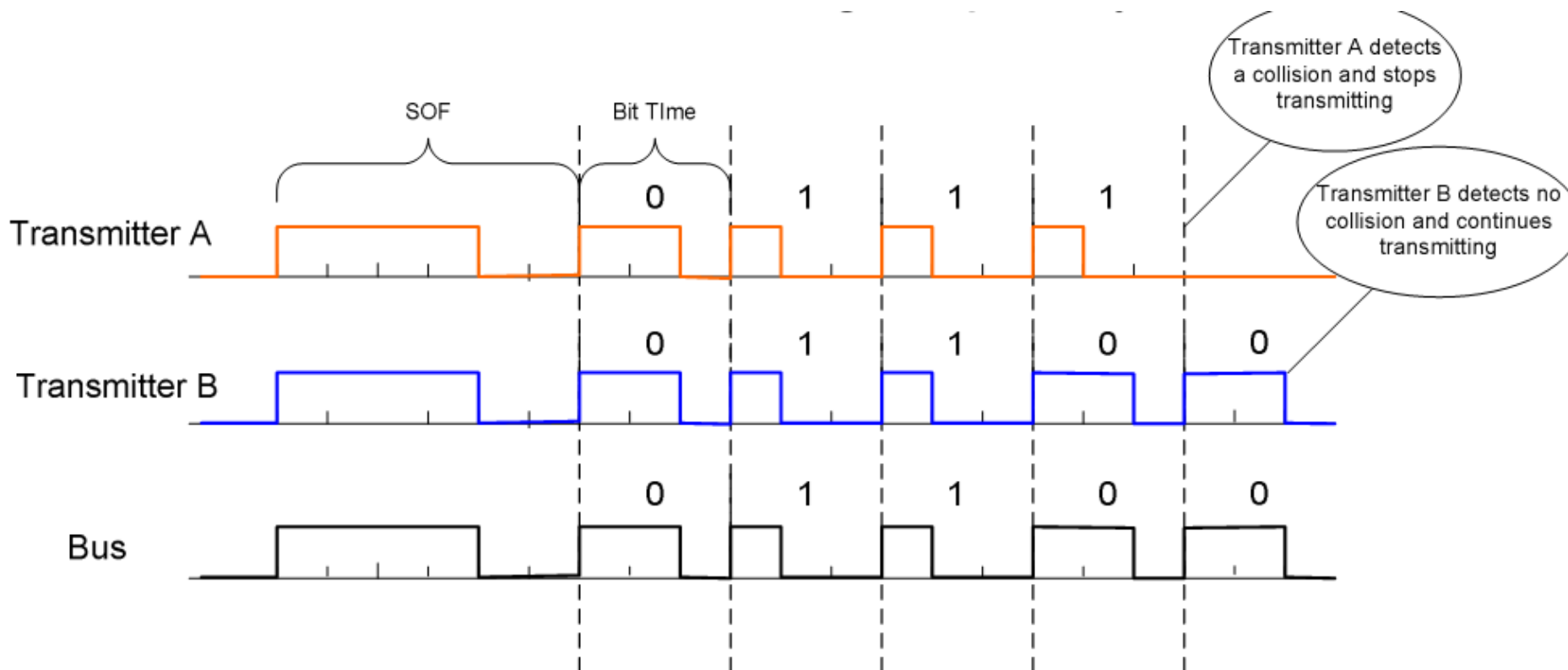


SAE J1850 VPW arbitráció



SAE J1850 PWM arbitráció

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésautomatikai Tanszék



Forrás: <http://www.shieldedpair.com>

SAE J1850 üzenet keret

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésautomatikai Tanszék



- Közös adatkapcsolati réteg, max. 12 bájtos keretek
 - SOF – Start of Frame, 200 us magas szint
 - Header – 1 vagy 3 bájt hosszú
 - Prioritás – 3 bit (000=magas)
 - Header hossz
 - In-Frame Response (IFR) szükséges
 - Címzési mód – 1 bit (1=fizikai, 0=funkcionális)
 - Üzenet típus – 2 bit
 - További két bájt, ha fizikai a címzés (forrás és cél cím)
 - Adat; CRC; Normalizációs bit; IFR adat, IFR CRC, EOF

Vége

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésautomatikai Tanszék

Köszönöm a figyelmet!