

## 2.6. Soros adatkommunikációs rendszerek – CAN (Hatodik rész)

Cikksorozatunk utolsó két részében a CAN vizsgálatával foglalkozunk. Vázlatos formában ismertetjük azokat az alpméréseket, amelyek a közölt elméleti ismeretek birtokában megfelelő eszközökkel elvégezhetőek.

### 5. Alpmérések a CAN-ben

#### 5.1. Felkészülés a mérésre

A tudatos hibakeresés feltétele, hogy képünk legyen arról, hogy a vizsgálni kívánt járműben a gyártó hogyan szervezte alhálózatokba az irányító egységeket. Célszerű tehát a rendszer működését áttekinteni a CAN topológia alapján. Ehhez a gyártók dokumentációi, illetve a legfrissebb AUTODATA nyújthat segítséget.

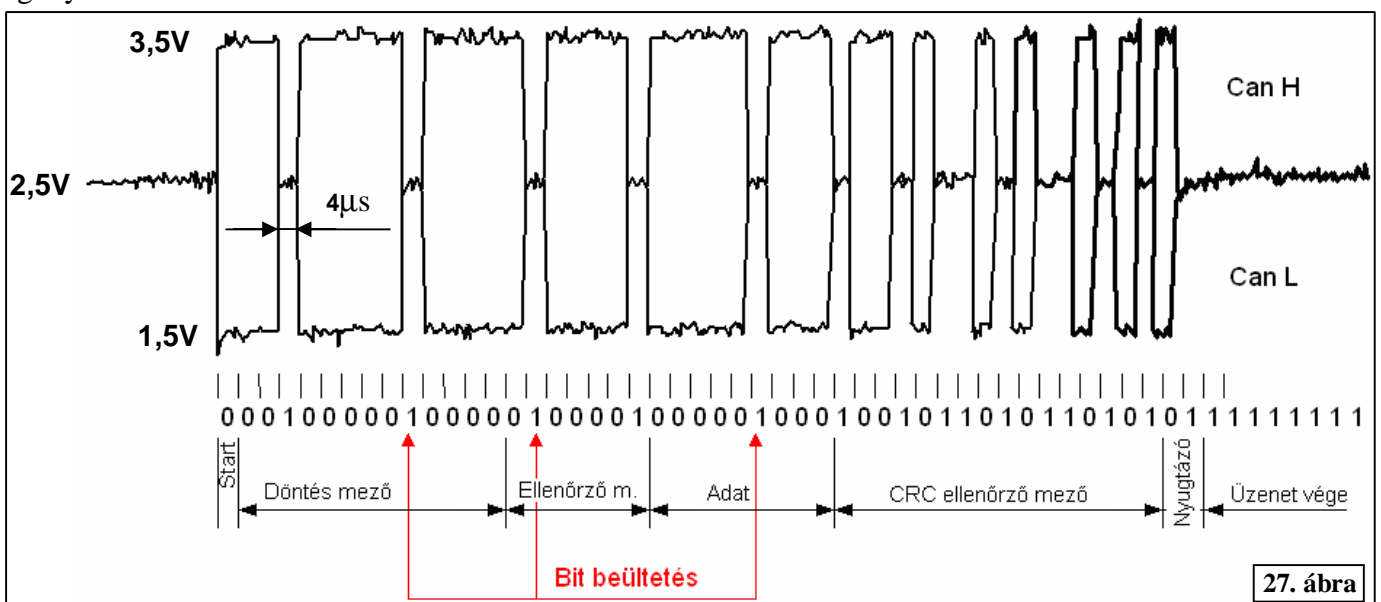
#### 5.2. CAN oszcillogram megjelenítése és értékelése

Ha sikerül a rendszer üzeme közben egy CAN oszcillogramot megjeleníteni abból fontos következtetésekre juthatunk. Ehhez azonban megfelelő mérőeszközre és kellő szakértelemre van szükség.

##### A mérőeszköz kiválasztása

Ahhoz, hogy egy CAN oszcillogramot értékelhessünk (legalább) kétcsatornás tárolós-oszcilloszkópra van szükségünk. Ha az egyik csatornán a CAN-H, a másikon a CAN-L potenciáljának időfüggvényeit jelenítjük meg – tehát járműtesthez képesti feszültségeket mérünk – s a két képet „egymásra húzzuk” a 27. ábrán láthatóhoz hasonló jelalakot kaphatunk. Mivel a HS-CAN rendszerben  $\mu$ s-os időtartamú folyamatok játszódnak le, csak gyors mintavételezésű oszcilloszkóp lehet a megfelelő mérőeszköz. Ha például egy 250kbit/s bitrátájú rendszerben végzünk vizsgálatot, könnyen kiszámíthatjuk, hogy ekkor egy bitidő  $4\mu$ s. Ha feltételezzük, hogy egy átlagos üzenetsomag hossza 50-150 bit – legyen példánkban épp 100 bit, – akkor ha egy teljes üzenetet akarunk látni  $400\mu$ s-nak kell az oszcilloszkóp képernyőjén megjelenie. Ekkor, ha vízszintesen a képernyőt 10 részre osztották  $40\mu$ s/div idő/osztást („eltérítési sebességet”) kellene beállítanunk. Persze ha „részletekre” is kíváncsiak vagyunk nagyobb eltérítési sebességet (kisebb idő/osztást) kell használnunk.

A fenti gondolatmenet alapján bárki meghatározhatja az általa vizsgálni kívánt rendszer „oszcilloszkóp igényét”.

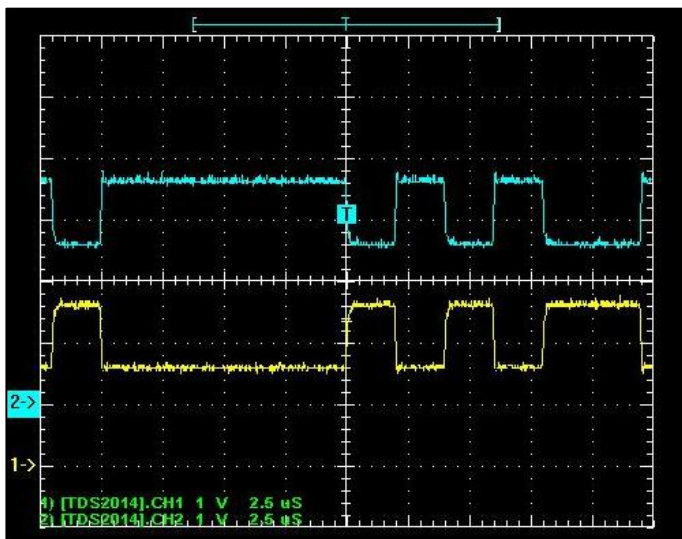


##### A megjelenő oszcillogram értékelése

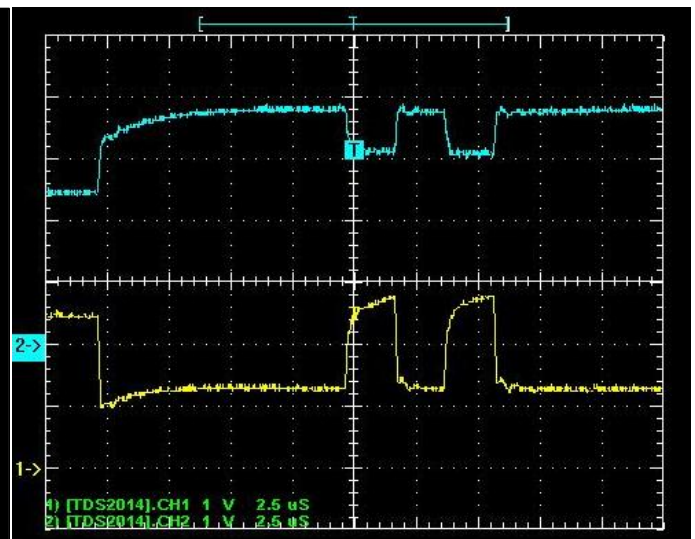
Tételezzük fel, hogy vizsgálatunk során a szkóp képernyőjén a fenti oszcillogram jelent meg, persze a feliratok nélkül. Rövid elemzése alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

- egyik buszvezeték sem testzárlatos, hiszen egyik potenciálja sem „ül 0 V-on”,
- egyik buszvezeték sem „+” zárlatos, hiszen egyik potenciálja sem 12 V,
- van kommunikáció a vizsgált hálózatban, hiszen a vonalak potenciáljai az ismert módon változnak,
- a feszültségszintek (2,5V; 3,5V; 1,5) alapján a vizsgált hálózat HS-CAN
- mivel egy bitidő 4 $\mu$ s a bitráta 250kbit/s,
- a CRC előtti mezőben megfigyelhető a bitbeültetési szabály alkalmazása,
- az arbitrációs mező hosszából (13-1=11+1 bit) és az IDE bit értékéből (mivel az ellenőrző mező első bitje „0”) látjuk, hogy az információcsomag CAN 2.0A protokoll szerinti,
- az RTR bit értékéből – a döntési mező utolsó bitje „0”értékű – látjuk, hogy az üzenet adatküldő,
- mivel a nyugtázó mező első bitje „0” értékű, az üzenetet legalább egy vevő helyesen vette,
- a jelalakból következően a lezáró ellenállások valószínűleg megfelelően csatlakoznak.

A 28. és a 29. ábrán CAN oszcillogramokat (adatcsomag részleteket) láthatunk. Ez esetben a CAN-L és a CAN-H feszültségeket, a mérést végző az oszcilloszkópon nem „húzta egymásra”. A 28. ábrán a lezáró-ellenállások megfelelően csatlakoznak. A 29. ábrán látható jelalak-változást az egyik lezáró-ellenállás szakadása idézte elő.



28. ábra



29. ábra

2007-10-19

*CAN-ről szóló sorozat hetedik „cikke”, két hét múlva jelenik meg!*