

Riadiace a komunikačné systémy v moderných automobiloch

Cebák Marek · Elektrotechnika, Študentské práce

07.03.2012



Odborný príspevok sa zaoberá komunikáciou jednotlivých komponentov, použitých v moderných automobiloch. Príkladom je „VOLKSWAGEN - TOUAREG 2“ časti INFOTAINMENT a komunikácia po metalickej zbernici LIN, CAN a po optickej zbernici MOST.

1. Úvod

V dnešnej dobe sa nachádza v automobiloch veľa elektroniky a elektronických zariadení, ktoré potrebujú medzi sebou komunikovať. S vývojom technológií motorov, prevodoviek a iných mechanických častí vozidla sa posunula vpred aj elektronika, ktorá zabezpečuje či už najoptimálnejšie jazdne vlastnosti, automatické ovládanie prevodovky, prispôbenie podvozku v závislosti od podmienok vozovky, pohodlie pre vodiča vozidla ale aj zábavu pre pasažierov vozidla. V tejto práci sa zameriame na komunikáciu zariadení, ktoré poskytujú informácie a zábavu- „INFOTAINMANT“, pre posádku vozidla. Komponenty sú osadené na stojane za účelom prezentácie verejnosti.

2. Zbernicové systémy

2.1. LIN

LIN - Local Interconnect Network. Metalická zbernica.

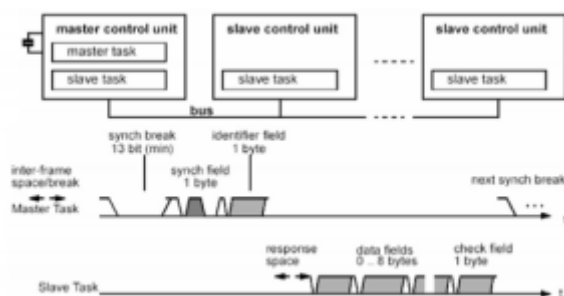
- vysoká spoľahlivosť pri nižšej cene ako CAN
- štandardizácia rozhrania a komponentov, rýchlejšie uplatňovanie nových technológií

Základné charakteristiky:

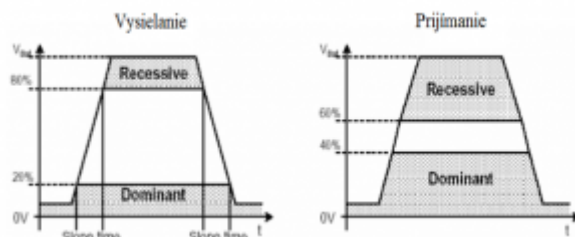
- nízkonákladová jednovodičová implementácia (zlepšený ISO 9141 - otvorený kolektor: dominantná a recesívna hodnota)
- prenosová rýchlosť do 20kbit/s
- jeden master (radič) / viacero podriadených (slave) - nie je potrebná arbitráž zbernic

Komunikáciu spúšťa vždy funkcia radiča (master task) v jednotke, ktorá je radičom (master). Ten vyšle hlavičku (message header) štartovaciu postupnosť zloženú z prerušenia (break), synchronizačného poľa a identifikátora. Následne komunikačná funkcia podriadenej jednotky (slave task) vyšle svoju správu (odpoveď - message

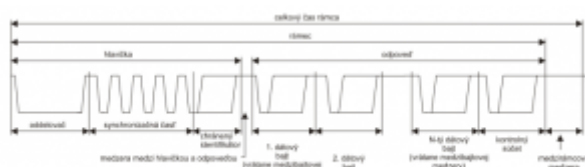
response) vo forme dátového poľa a kontrolného poľa.



Obr. 1. Komunikácia Master- Slave.



Obr. 2. Elektrické charakteristiky - fyzická vrstva (max 20%/min 80% VBAT Low/High pri vysielaní a min 40% / max 60 % VBAT Low/High pri prijímaní).

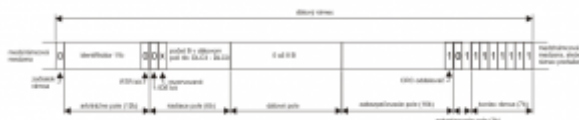


Obr. 3. LIN rámeček.

- Komunikačná rýchlosť: 2400, 9600, 19200 kbit/s
- Napätový rozsah: 13,5 V
- Rýchlosť sledovania signálu: 1 - 2 V/ μ s
- Koncová rezistivita Master/ Slave: 1 k Ω /30 k Ω
- Koncová kapacita Master/ Slave: 220 pF/2,2 nF
- Kapacita vedenia: 100 - 150 pF/m

2.2. CAN

CAN - Controller Area Network. Metalická zbernica. Dnešné vozidlá v sebe integrujú jednu, dve alebo tri dátové zbernice CAN, ktoré operujú na rôznych rýchlostiach. Pri nízkych rýchlostiach komunikuje CAN pod úrovňou 125 Kbit/s a riadi elektronické prvky karosérie, ako napríklad kontrolné funkcie dverí (zrkadlá, centrálné zamykanie dverí, vnútorné osvetlenie, sťahovanie okien) a ďalšie užívateľské rozhranie. Pri vysokej rýchlosti (až 1 Mbit/s) riadi dátová zbernica CAN v reálnom čase kritické funkcie, akými sú napríklad riadenie motoru, proti blokovací brzdový systém ABS a systém udržiavania rýchlosti jazdy. Vysielané dáta nemajú žiadnu adresu, príjem týchto dát môže byť mnohonásobný (jedna správa môže byť prijatá niekoľkými zariadeniami).



Obr. 4. CAN rámeč.

Výhody:

- jednoduchosť komunikačného protokolu
- vysoký výkon najmä v časovo kritických aplikáciách
- schopnosť činnosti aj ťažkých prevádzkových podmienkach (elektromag. rušenie)
- dostupnosť lacných komunikačných obvodov
- veľmi krátka doba pre prioritné správy
- krátke dĺžky dátových segmentov umožňujúce rýchle reakcie
- lacné komunikačné procesory od firiem Bosch, Intel, Philips

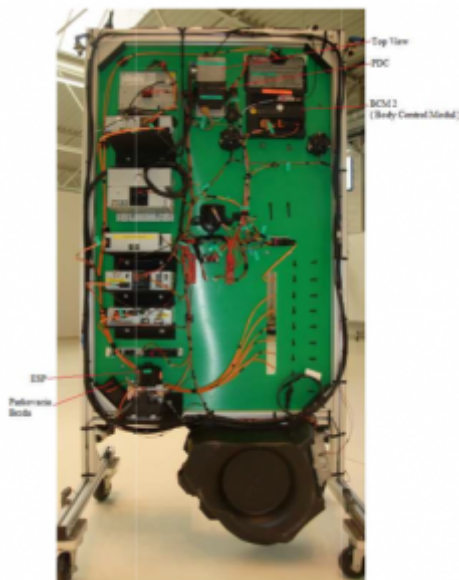
Základné parametre: prenosové médium krútená dvojlínka (RS-485), prenosová rýchlosť od 10 Kb/s do 1 Mb/s, podľa dĺžky zbernice.

2.3. MOST

MOST - Media Oriented Systems Transport. Štandard pre multimédiá a zábavu v automobilovom priemysle. Táto technológia bola navrhnutá z dôvodu, aby poskytovala účinné a nákladovo-efektívne štruktúry pre prenos audio, video, dáta a riadiace informácie medzi všetky zariadenia pripojené aj na drsné prostredie automobilu. Jeho synchronný charakter umožňuje jednoduché zariadenie, aby mohlo poskytovať obsah s minimálnymi nárokmi na hardware.



Obr. 5. Prezenčný stojan „TOUAREG 2“ predná stena.



Obr. 6. Prezenčný stojan „TOUAREG 2“ zadná stena.

Súčasne poskytuje jedinečnú kvalitu služieb pre prenos audio a video služby. MOST je multiplexná sieť, ktorá má rôzne kanály s vlastnými mechanizmami na prepravu všetkých rôznych signálov a dátových tokov, ktoré sa vyskytujú v multimediálnych a zábavných systémov. MOST je synchronná sieť. Master dodáva synchronne impulzy a kontinuálne vytvára dátový prenos a všetky ostatne zariadenia sa synchronizujú na základe tejto činnosti Mastra. Táto technológia eliminuje potrebu ukladania do vyrovnávacej pamäte. Ako náhle je spojenie nadviazané, je možné spustiť nepretržitý tok dát a žiadne ďalšie zásahy alebo spracovanie informácií nie je nutné.

Šírka pásma vysielaného dátových kanálov je vždy dostatočný pre vyhradené špecializované toky dát, takže nie sú žiadne prerušenia, kolízie, alebo obmedzenie prenosu pri preprave dát. Toto je optimálny mechanizmus pre poskytovanie toku dát (informácií, ktoré prúdia neustále), ako audio a video. Počítačové údaje, ako je napríklad Internet alebo informácie z navigačného systému, sú zvyčajne zasielané v krátkych (asynchronny) impulzoch ako pakety. Tieto údaje sú úplne oddelený od riadiaceho kanála a vysielaných dátových kanálov tak, aby žiadny z nich sa navzájom neovplyvňoval.

Široké spektrum aplikácií:

- aplikácie s rôznymi požiadavkami na šírku pásma
- vysoký stupeň integrity dát s nízkym skreslením
- podporu synchronne a asynchronne prenos dát
- podpora viacerých Mastrov
- podporuje až 64 zariadeni
- súčasný prenos viacerých dátových prúdov, ako je kontrola informácií v reálnom čase
- zariadenia môžu byť vyrobené pre viaceré funkcie
- nízke režijné náklady vďaka vstavanej sieťovej správy

3. Prezenčný stojan „TOUAREG 2“

3.1. Postup skladania

Po výbere komponentov pre prezentáciu, som navrhol skicu srozložením komponentov askicu rámu. Na oddelení údržby vyfrézovali do silikónovej platne diery pre osadenie komponentov a poskladali rám s BOSH profilu, na ktorý osadili silikónovú platňu s dierami. Do dier som povkladal a zaistil komponenty. Nasledovala kabeláž, pri ktorej som sa riadil schémami konektorov všetkých komponentov.

Označovanie káblov:

- napájanie „+“ = červený
- napájanie „-“ = hnedý
- LIN = žltý
- CAN HIGH = oranžovo- červený, oranž.- čierny, oranž.- hnedý (viac CAN-ov)
- CAN LOW = oranžovo- zelený
- *Klemme 15 = modrý
- **Wake up = fialový
- MOST optika = oranžová

* svorka 15, ktorá sa používa ako napájanie „+“ až po otočení klúčikom v zapalovaní,
 ** Wake up je označenie pre spustenie napájania „+“ hneď po zasunutí klúčika do zapalovania

Obr. 5. Prezenčný stojan „TOUAREG 2“ predná stena.

Obr. 6. Prezenčný stojan „TOUAREG 2“ zadná stena.

3.2. Oživovanie

Oživovanie už nebolo také jednoduché, pretože som mal k dispozícii len niektoré komponenty a nie celú elektroniku Touarega. To znamená, že riadiaca jednotka XY potrebovala na plnú funkčnosť signál od senzora, alebo signál od inej riadiacej jednotky, pretože to tak vyžadoval software riadiacej jednotky XY. Takže pri odstraňovaní týchto porúch bola nutná konzultácia s programátormi softwarov. Postupne som odstránil všetky závady.

4. Zhodnotenie

Prvotným cieľom bolo postaviť prezenčný stojan Touarega 2 pre verejnosť, ako ukážku multimédií slúžiacim pre pasažierov, ale mňa práca na tomto stojane na toľko zaujala, že som sa rozhodol pracovať s ním ďalej. Zdokonalil som si vedomosti o komunikácii po rôznych zberniciach, spojitosti potrebné na komunikáciu viacerých zariadení, naučil sa detekovať a odstraňovať závady. Vzhľadom k tomu, čo mi táto práca na stojane dala, mám snahu dostať takéto zariadenie na Fakultu elektrotechniky a informatiky a použiť ho na výučne účely pre odbor Automobilová elektronika.

Použitá literatúra

1. Predmet: Komunikačné systémy – Ing. Martin Rakús, PhD., Bratislava: Slovenská technická univerzita, FEI, LS 2009/2010

Spoluautorom článku je Ing. Juraj Marek, PhD., Katedra mikroelektroniky, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita, 812 19 Bratislava, Slovenská republika

Práca bola prezentovaná na Študentskej vedeckej a odbornej činnosti (ŠVOČ 2011) v sekcii Ekonómia a manažment II. a získala Diplom Dekana, ISBN 978-80-227-3508-7
