

Možnosti dekódování automobilových sběrnic FlexRay

Vzhledem ke stále rostoucímu objemu elektroniky v automobilech přestávají stávající automobilové sběrnice CAN (1 Mb/s) a LIN (20 kb/s) dostávat nárokům na rychlost a bezpečnost přenosu. Stále více přichází ke slovu perspektivní standard FlexRay, vyznačující se rychlostmi až 20 Mb/s, větší odolností vůči chybám a možností přenosu dat po dvou kanálech.

Je však nutné si uvědomit, že dosažení kýžených vlastností automobilu je pak vykoupeno o to složitější a náročnější prací inženýrů pracujících na vývoji těchto elektrických systémů vozidla. Vzhledem k tomu, že se vždy jedná o sériové sběrnice, stává se situace ještě více nepřehlednou, protože vývojář pracující s fyzickou vrstvou sběrnice (tj. s časovými průběhy napětí) je nucen zorientovat se v řadě za sebou jdoucích impulzů, jejichž význam nemusí být na první pohled vůbec zřejmý.

Americká firma LeCroy nabízí vývojářům pracujícím se sériovými sběrnicemi pomoc v podobě špičkových osciloskopů řady WaveSurfer, WaveRunner a vyšších, schopných dekódovat sériová data na sběrnicích standardů CAN, LIN, FlexRay a mnoha dalších (I²C, SPI, RS232, USB, SATA, PCIe apod.), přičemž osciloskopy umožňují dekódovat až čtyři sběrnice rozdílných standardů současně.

Osciloskopy LeCroy jsou schopné provádět dekódování dat na sběrnici přímo z živé akvizice, z průběhu napětí uloženého v paměti osciloskopu, na paměťovém médiu (flash, pevný disk) a dokonce i z výstupu zpracování pomocí rozličných matematických funkcí, které osciloskopy LeCroy uživatelé poskytují – to vše s vysokou rychlostí i pro dlouhé akvizice.

Intuitivní dekódování

Dekódování dat na sběrnici z časového průběhu napětí poskytuje snad všechny možnosti, které si jen lze představit. Stačí pouze zvolit, na kterém z analogových kanálů osciloskopu, digitálním kanálu logic-

kého analyzátoru, paměti nebo výstupu matematické funkce má být dekódování provedeno a nominální přenosovou rychlost dané sběrnice v Mb/s a na obrazovce osciloskopu jsou

loskopu, myši, připojené klávesnice nebo multifunkčního ovládacího tlačítka SuperKnob na novém osciloskopu WaveRunner 6Zi) je možné na obrazovce okamžitě zobrazit detail

dlně nalezení problémů v komunikaci na sběrnici.

Diagram oka

K rychlé lokalizaci problémů na fyzické vrstvě sběrnice také



Obr. 1 Obrazovka osciloskopu WaveRunner 6Zi



Obr. 2 Osciloskop WaveRunner 6Zi

vzápětí vidět výsledky dekódování. Ty jsou zobrazeny tak, že přes zobrazené časové průběhy napětí jsou přeloženy barevně rozlišené obdélníky, jejichž odlišná barva označuje různé části datového rámce (TSS, data, CRC apod.) tak, jak je uvedeno na obr. 1. Význam jednotlivých impulzů je tak na první pohled zřejmý. Spolu s tím jsou dekódovaná data uvedena po rámcích v přehledné tabulce, u které lze libovolně zvolit počet jejích řádků zobrazených na obrazovce a vybrat sloupce, které mají být zobrazeny.

Základním rozdílem oproti mnohým konkurenčním řešením je to, že tabulka je „živá“ – při procházení tabulkou (pomocí dotykové obrazovky osci-

práve vybraného rámce (viz obr. 1). Zároveň je možné rychle najít požadovaný rámeček přímo zadáním čísla jeho ID. Rovněž lze procházet po chybách rámců. Tabulku dekódovaných dat lze tradičně uložit do souboru v několika formátech.

Zabudovaný systém spouštění

Kromě dekódování má uživatel k dispozici i nepřeberné možnosti spouštění pomocí dat na měřené sběrnici. Spouštět lze na TSS (Start), ID rámce (statické nebo dynamické), počet cyklů, symboly a různé chyby. U číselných hodnot lze zvolit operátory (<, ≤, =, ≥, >), uvnitř intervalu a mimo interval. Lze spouštět symboly CID (Channel Idle Delimiter), CAS (Collision Avoidance Symbol), MTS (Media Access Test Symbol) a WUP (Wake-up Pattern). Z chyb lze spouštět na chyby protokolu – FSS (Frame Start Sequence Error), BSS (Byte Start Sequence Error) a FES (Frame End Sequence Error) a na chyby v CRC – Header CRC Error a Payload CRC Error. To umožňuje rychlé a poho-

slouží test pomocí diagramu oka a normou definované toleranční masky. Ten ve spojení s automatickými měřeními časování sběrnice FlexRay (zpoždění přenosu, asymetrické zpoždění, zkrácení, jitter) umožňuje detailní vhléd do problémů s fyzickou vrstvou sběrnice. Kromě jiného lze osciloskop nastavit i tak, aby zastavil akvizici vždy, když měřený signál poruší toleranční masku. Pokud je spouštění nastaveno na určité ID rámce nebo rozsah ID, může být diagram oka vytvořen pouze z těchto požadovaných rámců.

Díky tomu, že výrobce LeCroy navíc nabízí i široký výběr aktivních diferenčních sond, jsou osciloskopy WaveSurfer a WaveRunner žádanými pomocníky vývojových inženýrů (nejen) automobilových sběrnic po celém světě. Autorizovaným zástupcem firmy LeCroy pro Českou republiku a Slovensko je firma Blue Panther, s. r. o., (www.blue-panther.cz).