FFT spektrální analyzátor v osciloskopech LeCroy

Snad každý vývojář elektronických systémů stojí někdy před úkolem analyzovat měřený signál z hlediska jeho spektrálního složení, ať je to kvůli posouzení jeho harmonického zkreslení, nalezení frekvence rušivé složky, nebo z jakéhokoliv jiného důvodu.

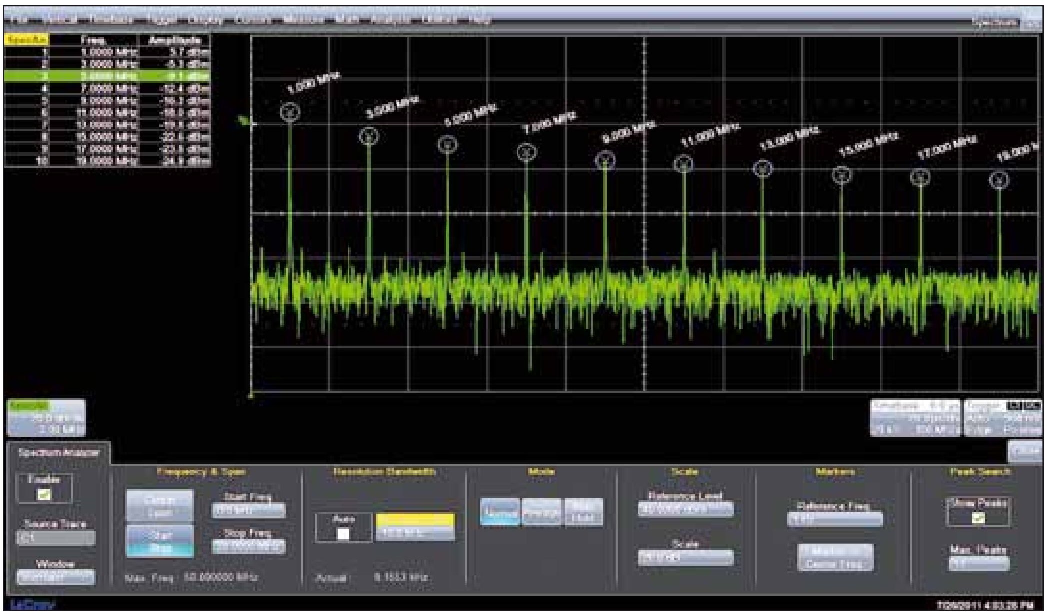
Ke spektrální analýze je možné použít buď samostatný jednoúčelový přístroj – spektrální analyzátor, nebo využít digitální osciloskop a rychlou Fourierovu transformaci (FFT – Fast Fourier Transform), která je nějakým způsobem implementována v každém dnešním digitálním osciloskopu.

Použití funkce FFT na digitálním osciloskopu ale bývá často v porovnání se spektrálním analyzátorem poněkud těžkopádné, protože výstupem funkce FFT je spektrum signálu od nulového kmitočtu do poloviny aktuálního vzorkovacího kmitočtu osciloskopu, a požadované frekvenční pásmo je tedy nutné ve spektru „dohledat“. Uživatel navíc musí ovládat základy diskrétní Fourierovy transformace, protože je právě na něm, aby správně nastavil vzorkovací kmitočet a délku akvizice měřeného signálu tak, aby po transformaci dostal požadované rozlišení frekvenčních složek ve spektru signálu. V opačném případě uživatel často nejenže nedostane požadované rozlišení ve frekvenci, ale ani očekávaný tvar spektra.

Aby bylo použití funkce FFT na digitálních osciloskopech pro uživatele co nejjednodušší a umožňovalo mu rychle a efektivně provést měření v požadovaném frekvenčním pásmu, s požadovaným rozlišením a bez nutnosti přemýšlet nad správným nastavením akvizice v časové oblasti, nabízí přední americký výrobce high-end osciloskopů, firma LeCroy, uživatelům osciloskopů řady WaveRunner (a vyšších) vítanou pomoc ve formě aplikace FFT spektrálního analyzátoru. Firma LeCroy zde opět těží ze schopností svých osciloskopů postavených na architektuře X-Stream II, která umožňuje velmi rychle a efektivně zpracovávat složité kmitočet a délku akvizice. Uživatel se tedy o žádné časové záležitosti nemusí starat.

Dále je možné zvolit druh časového okna (VonHann, Hamming, Flat Top, Blackman-Harris), režim zobrazování spektra – průběžné obnovování spektra (Normal), průměrování s volitelným nastavením hloubtí samotné matematické funkce FFT. Je možné oddělit reálnou a imaginární část spektra, případně velikost a fázi, vypočítat spektrální výkonovou hustotu, atd.

Vzhledem k tomu, že firma LeCroy nabízí FFT spektrální analyzátor pro real-time osciloskopy až do frekvencí 4 GHz



Obr. 1 Obrazovka osciloskopu LeCroy WaveRunner 6Zi se spektrem obdélníkového signálu o frekvenci 1 MHz a střídě 1:1

výpočty i nad velmi dlouhými akvizicemi.

Z pohledu uživatele je tato aplikace nedílnou součástí uživatelského prostředí osciloskopu a umožňuje uživateli provádět nastavení měření stejně, jako byl zvyklý na klasickém spektrálním analyzátoru – viz obr. 1. Uživatel pouze zvolí vstupní kanál osciloskopu, požadované měřené frekvenční pásmo zadáním frekvencí Start-Stop nebo Center-Span a šířku rozlišovacího filtru (RBW). Z těchto hodnot si osciloskop sám vypočte a nastaví potřebné parametry akvizice signálu v časové oblasti – vzorkovací ky průměrování (Average) nebo zachycení maximálních hodnot (Max Hold). Kromě toho lze zadat počet nejvýraznějších frekvenčních složek, jejichž frekvence a úroveň je pak průběžně zobrazována v tabulce tak, jak je to uvedeno na obr. 1. Tuto tabulku lze uložit do souboru ve formátu ASCII nebo MS Excel. Samozřejmostí je možnost nastavení vlastní referenční úrovně a dále i použití kurzorů a nastavení frekvence z kurzoru jako střední frekvence.

Kromě výše popsaného spektrálního analyzátoru uživatel navíc získává i rozšíření schopnos-(řada WaveRunner 6Zi), 6 GHz (řada WavePro 7Zi-A) a 45 GHz (řady WaveMaster 8Zi-A, LabMaster 9Zi-A) a nabízí i jedinečný osciloskop s 12bitovými převodníky WaveRunner HRO 6Zi, mohou tyto osciloskopy často zcela eliminovat nutnost pořizovat zvlášť klasický spektrální analyzátor.

Více podrobnějších informací o osciloskopech LeCroy získáte u výhradního zástupce společnosti Blue Panther, s. r. o. (www.blue-panther.cz).

ČTENÁŘSKÝ SERVIS
na www.stech.cz