

Analýza napájecích zdrojů digitálními osciloskopy Tektronix v laboratorních měřeních SPŠD Masná 18, Praha 1

Ing. L. Harwot, CSc.

1 Úvodní informace

Mezi nejrozšířenější přístroje používané v průmyslových a laboratorních aplikacích lze zařadit napájecí zdroje, které jsou určeny k dodávání optimálního výkonu připojenému elektrickému zařízení. Napájecí zdroje používané v dnešních aplikacích lze rozdělit na laboratorní a průmyslové. Výstupní veličiny zdrojů jsou zpravidla stejnosměrné nebo střídavé popř. impulzní. Mezi speciální napájecí zdroje jsou zahrnuty měniče (DC / DC a DC / AC) převádějící vstupní napájecí napětí, většinou z baterie na požadované výstupní veličiny stejnosměrné nebo střídavé. Samostatnou oblast tvoří napájecí zdroje spínané (SMPS – Switch Mode Power Supply), které jsou navrženy jak pro standardní, tak pro dynamické zátěže (např. náhlé změny parametrů zátěže, zátěžové špičky apod.).

Vývojoví pracovníci laboratorních zdrojů požadují v mnoha případech ověřit technické parametry jejich zařízení jak při zátěžích neměnných, tak v extrémních výkonových poměrech na výstupu. Ověřování technických parametrů digitálním multimetrem (měření napětí a proudu, popř. i výkonu např. klešťovým multimetrem) v mnoha případech již nepostačuje. Technici často požadují zobrazení průběhu v časové (osciloskop) nebo frekvenční (spektrální analyzátor) oblasti. Speciálně při měření na spínaných zdrojích a měničích, kde jsou průběhy značně nelineární a kde i měření TrueRMS multimetrem je z hlediska vyššího činitele výkyvu velmi problematické je použití digitálních osciloskopů nevyhnutelné. Z průběhu jak v časové, tak v kmitočtové oblasti lze jednoznačně určit charakter zobrazených veličin.

V ideálním případě by měly pracovat napájecí zdroje, dle návrhu zcela bezproblémově. V reálném použití se však setkáváme většinou s rozptylem pasivních a aktivních součástek, dynamickým zatížením, zkrácením napájecí sítě, změnami okolí např. oteplení apod.

K měření libovolných průběhů napájecích zdrojů je možné použít např. digitální osciloskopy Tektronix řady DPO 3000 (šířka pásma max. 500MHz, 2/4 analogové kanály, hloubka paměti 5M vzorků), DPO4000B (šířka pásma max. 1GHz, 2/4 analogové kanály, hloubka paměti až 20M vzorků) a nejnovější typy řady MDO 4000 (šířka pásma max. 1GHz, 2/4 analogové kanály, hloubka paměti 20M vzorků, jeden vstup pro spektrální analýzu). Výše uvedené osciloskopy je nutné doplnit modulem DPO 4PWR (DPO 3PWR), který umožňuje provádět výkonovou analýzu.

Při provádění výkonové analýzy by měly být měřené průběhy zobrazeny digitálním osciloskopem reálně tak, aby byla provedena analýza v požadované přesnosti - nejistotě. Mezi základní požadavky kladené na digitální osciloskop používaný k výkonové analýze lze zahrnout volbu odběru vzorků (Acquisition Modes), eliminaci posuvu (Skew) při měření napětíovými a proudovými sondami, odstranění stejnosměrné složky u diferenciálních sond (Probe Offset), možnost odmagnetování proudových sond (Current Probe Degauss), volba nastavení omezení kmitočtového pásma (Bandwidth Limiting Filters) apod.



Výše uvedené osciloskopy Tektronix, které jsou součástí vybavení elektrolaboratoře SPŠD Masná umožňují volbu odběru vzorků měřeného průběhu v několika režimech. Základní režim (Sample Mode) je používán při zobrazení neperiodických průběhů např. měření zvlnění stejnosměrné složky, analýza šumových vlastností apod. Při měření neperiodických signálů je nutno uvažovat samozřejmě vzorkování v reálném čase (Real Time Sampling), které je odlišné, od často uváděného vzorkování v čase ekvivalentním. Uvedené digitální osciloskopy Tektronix vzorkují v reálném čase rychlostí až 5GS/s, popřípadě 2,5GS/s což je zcela dostačující pro věrné zobrazení měřeného průběhu. Režim průměrování (Average Mode) zobrazuje signál na displeji z uživatelem vybraných počtů průběhů (2, 4, 6,...). Používá se při zobrazení periodických signálů. Nastavením režimu průměrování lze snížit složku šumu v zobrazených signálech, používá se také např. při měření harmonické a výkonové analýzy (měření činného, jalového a zdánlivé výkonu), apod. Osciloskopy Tektronix nabízejí také volbu režimu Hi-Res (rychlé matematické zpracování po sobě jdoucích vzorků v jednom průběhu a následné Real Time zobrazení průběhu). Výsledek snižuje kmitočtové pásmo a šum a zvyšuje vertikální rozlišení pro signály s nízkými kmitočty. Režim Hi-Res je vhodné nastavit např. při měření průběhů během zapínání a vypínání zdroje, zjišťování reálných ztrát u spínaných zdrojů, které jsou určeny matematickými výpočty při okamžitém výkonu apod.

2 Cíl měření

Cíl měření a další body úlohy jsou uvedeny v laboratorních úlohách...