

Obr. 5. Nejméně příznivé frekvenční spektrum U a I , čas 7.00 h, $P = -8$ W, $S = 205$ V·A, $I = 0,9$ A

intenzitě slunečního svitu, ale cílem měření bylo zjistit obsah harmonických na napětí a prouděch v souvislosti s přílohou B [1]. Na obr. 5 jsou uvedeny nehorší a nejpříznivější desetiminutová spektra U (obr. 5a) a I (obr. 5b) vždy pro jedinou fázi, která se vyskytla během desetidenního měření.

Obr. 5 zobrazuje stav v 7.00 h ráno, kdy fotovoltaická elektrárna ještě nedodávala výkon do sítě. Spektrum proudu vykazuje vysoký obsah vyšších harmonických, a i přes nízkou efektivní hodnotu proudu došlo k výraznému zvýšení obsahu harmonických i pro napětí.

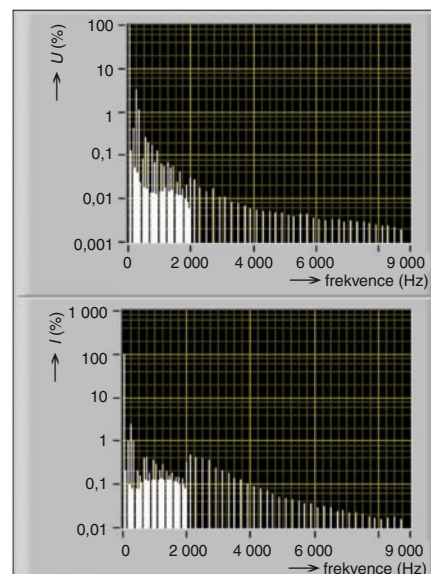
Na obr. 6 je znázorněn stav ve 14.00 h odpoledne, kdy fotovoltaická elektrárna dodávala na jedné fázi výkon přibližně 2 kW do

sítě. Spektrum proudu (obr. 6b) má ve srovnání s obr. 5 výrazně menší obsah vyšších harmonických a rovněž napětové spektrum (obr. 6a) má menší obsah harmonických. Při srovnání THDi vyhodnoceného podle [1] do 40. harmonické a THD vyhodnoceného z celého vyhodnocovaného frekvenčního pásma do 9 kHz lze zjistit značné rozdíly, které jsou závislé na charakteru signálu.

Například pro frekvenční spektrum proudu na obr. 5 je THDi do 40. harmonické 98 % a THDi do 9 kHz 254 %.

Závěr

Tento článek se zabýval dosud poměrně opomíjenou problematikou měření frekvenčních složek v pásmu 2 až 9 kHz. Měření frekvenčního pásma 2 až 9 kHz začíná nabývat na významu s přibývajícím počtem elektronicky řízených spotřebičů a s rostoucím instalovaným výkonem distribuovaných zdrojů energie, ve kterých se nacházejí invertory. Co se měřicí techniky týká, lze konstatovat, že běžné jednoúčelové analyzátory kvality toto frekvenční pásmo ignorují. Z uvedeného technického rozboru je patrné, že nároky na přístroj měřící frekvenční složky v pásmu 2 až 9 kHz s velmi nízkou amplitudou jsou větší, než je obvyklé pro běžné analyzátory kvality napětí, a že samotná informace o šířce slova A/D převodníku bez uvedení informací o systémovém šumu celého přístroje je naprosto nedostačující. V článku bylo uvedeno, jak lze pouhou modifikací firmwaru upravit analyzátor kvality napětí ENA450 pro měření harmonických v pásmu 50 Hz až 9 kHz. S modifikovaným analyzátozem ENA450 bylo provedeno měření v praxi.



Obr. 6. Nejpříznivější frekvenční spektrum U a I , čas 14.00 h, $P = 2,19$ kW, $S = 2,20$ kV·A, $I = 9,4$ A

Literatura:

- [1] IEC 61000-4-7 A1 ed. 2:2008 *Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto.*
- [2] ČSN EN 61000-4-30:2003 *Zkušební a měřicí technika – Metody měření kvality energie.*

Další informace mohou zájemci získat na adrese:

ELCOM, a. s.
 Na Větrově 34
 142 00 Praha 4
<http://www.elcom.cz>



Odborná sekce Energetické rušení pořádá

VIII. ODBORNOU KONFERENCI ERU 2008



Termín: 27. až 28. listopadu 2008

Místo: Hotel Santon, Brno

Téma: Harmonické, kolísání napětí, nesymetrie a impulsní rušení

Odborný garant: Ing. Ctibor Petřů, CSc. (ctibor.petru@elcom.cz)

Tajemník konference: Ing. Vladimír Korenc (vladimir.korenc@elcom.cz)

Program:

Na konferenci bude šest tematických bloků. Sborníky s jednotlivými příspěvky, včetně dalších zajímavých informací, budou součástí CD-ROM ERU 2008. Tento CD-ROM bude účastníkům konference rozeslán s předstihem před termínem konání konference. Vlastní příspěvky budou prezentovány pouze ve svodném referátu, který přednese garant bloku. Autorům příspěvku budou předloženy pouze otázky do diskuse. Většina času bude určena zajímavostem, diskusím a odpovědím na otázky z praxe.

Konference bude provázena odbornou výstavou renomovaných firem pracujících v oblasti výroby kompenzačních rozváděčů, výkonových kondenzátorů, regulátorů jalového výkonu, aktivních filtrů, odrušovacích prvků, měřicí techniky atd.

Další informace mohou zájemci získat na adrese organizačního garanta konference:

ELCOM, a. s., Hudcova 76, 612 48 Brno

Eva Špačková

mobil: 602 889 041, tel.: +420 544 500 310

e-mail: eva.spackova@elcom.cz, <http://www.eru-konference.cz>