

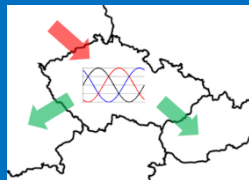


ELCOM, a.s.

Energie Pro Budoucnost Ampér 2017

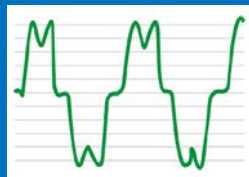
Doc. Ing. Daniel Kaminský, CSc.
Ing. Jiří Hula, Ph.D.

Úrovně monitoringu elektrické energie



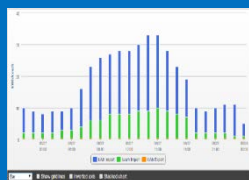
Globální měřicí systémy pro monitoring fázorů (WAMS)

na nadnárodní úrovni, přenosová soustava



Komplexní měření kvality elektřiny

na národní úrovni, mezi přenosovou a distribuční soustavou



Detailní energetický monitoring podniku

na úrovni lokální distribuční sítě



Wide Area Monitoring System (1)

Rozdíl fázových úhlů v různých místech přenosové sítě indikuje její stav, a umožňuje tak dřívější odhalení nežádoucích stavů jako je ostrovní provoz (Islanding) nebo dokonce výpadek (Blackout).

Pro měření fázových úhlů a amplitud napětí a proudu (souhrnně zvané fázory) tzv. Phasor Measurement Unit (PMU). Tyto přístroje jsou synchronizovány s časem pomocí GPS aby bylo možno přesně vyhodnocovat rozdíly fázových úhlů mezi jednotlivými body přenosových soustav.

Synchronní měření fázorů napětí a proudu z rozsáhlého území propojených přenosových soustav jsou vstupem pro analytické funkce systému WAMS.

Wide Area Monitoring System (2)

Přístroje PMU jsou připojeny k elektrické síti přes měřicí transformátory napětí a proudu. Kontinuálně vyhodnocují amplitudu napětí a proudu, fázový úhel a frekvenci v daném místě sítě. Pomocí protokolu IEEE C37.118 tyto hodnoty zasílají 50x za sekundu do centrálního systému.

ELCOM ENA460-PMU

- 4 napěťové a 4 proudové vstupy
- Vyhodnocuje fázory U a I (s TVE menší než 0.5 %), frekvenci, sousledné složky U a I
- Komunikuje dle IEEE C37.118-2005
- GPS jako externí modul
- Doplnkově i digitální vstupy/výstupy

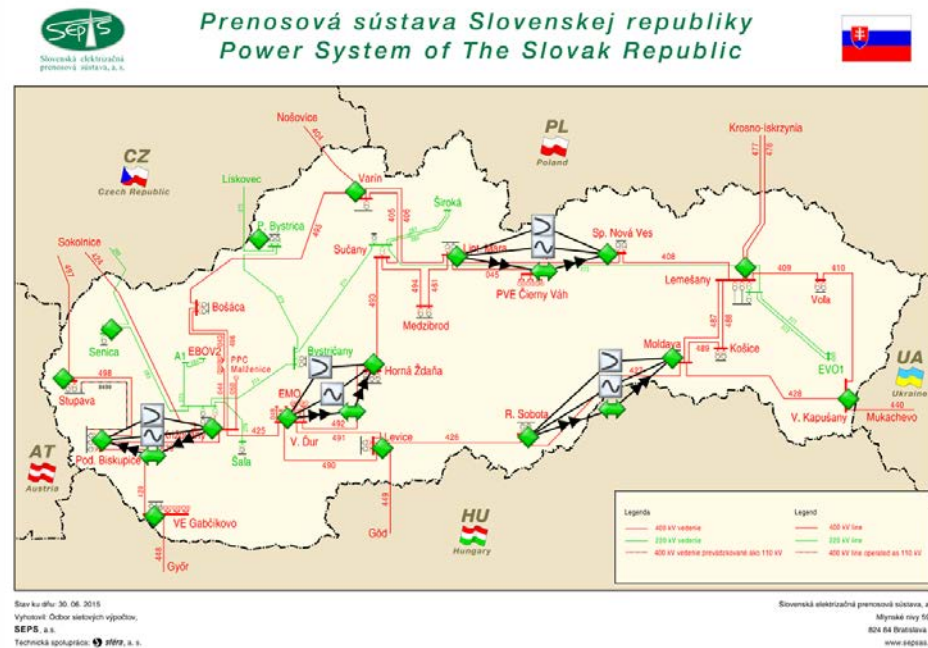


Wide Area Monitoring System (3)

Centrální systém - hlavním úkolem systému je přijímat a ukládat data přicházející z PMU. Je schopen detekovat a dále přenášet alarmy a chybová hlášení, poskytuje matematické výpočty zajišťuje komunikaci s jinými externími systémy (např. SCADA)

System PhasorPoint

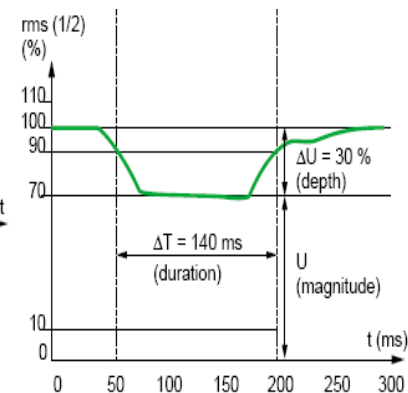
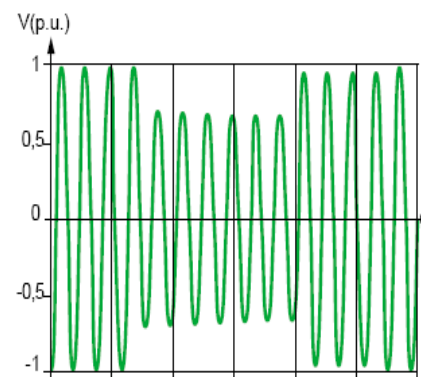
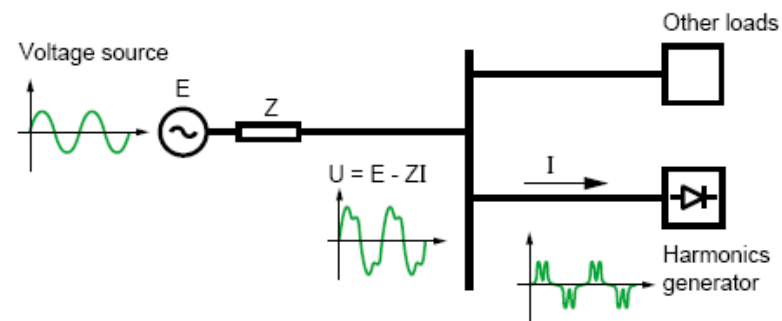
- Monitoring fázorových úhlů
- Detekce a monitoring ostrovních provozů
- Detekce a analýza oscilací
- Detekce snížení rezervy statické stability
- Monitorování stability napětí



Měření kvality elektřiny (1)

Na elektřinu lze pohlížet jako produkt, musí tedy splňovat určité kvalitativní parametry. Ty jsou definovány řadou vzájemně provázaných norem (EN50160, 61000-4-30, 61000-4-15, 61000-4-7). Měřené veličiny jsou tyto:

- Síťový kmitočet
- Velikost napájecího napětí
- Flikr (kolísání napětí)
- Krátkodobé poklesy a zvýšení napětí
- Přerušování napětí
- Nesymetrie napájecího napětí
- Harmonické napětí a mezharmónické napětí
- Napětí síťových signálů na napájecím napětí
- Rychlé změny napětí



Měření kvality elektřiny (2)

Přístroje pro měření kvality elektřiny podobně jako PMU měří napětí a proudy ať již přímo, přes měřicí transformátory nebo pomocí kleští. Způsob měření je definován normami, všechny analyzátory firmy ELCOM splňují požadavky dle ČSN EN 61000-4-30 Třídy A

Funkce našich analyzátorů kvality elektřiny

- FFT analyzátor
- Monitor energií a výkonů
- Napěťový monitor dle EN50160
- Symetrické komponenty
- Telegramy (HDO)
- Transientní zapisovač - Uloženo časové okno s vzorkovací frekvencí 9600 vzorků/sekundu (přímé průběhy napětí a proudu) po dobu až 60 sekund s pre-triggerem 1,2 sekundy
- Zapisovač pomalých dějů (disturbance) - Uloženo časové okno s vzorkovací frekvencí 1 vzorek za půl-periodu (půl-periodové RMS hodnoty) po dobu až 10ti minut s pre-triggerem 30 sekund
- Impedance
- Digitální vstupy

Měření kvality elektřiny (3)

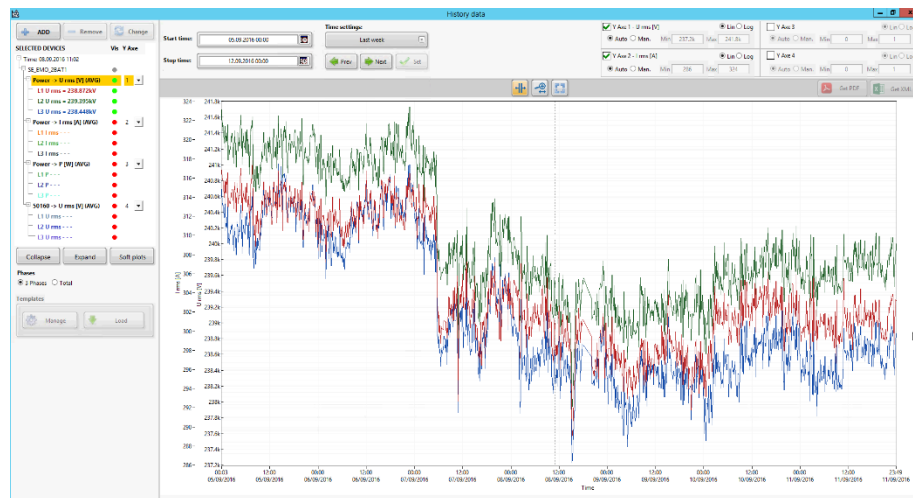
Vybrané přístroje



Měření kvality elektřiny (4)

ENA-SCADA je distribuovaný systém pro sběr a následné poskytování okamžitých a historických hodnot z analyzátorů kvality elektřiny. Monitoruje desítky systémů v reálném čase, data ukládá do SQL databáze, poskytuje různá zobrazení okamžitých hodnot a nástroje pro analýzu a zobrazení historických dat, zasílá automatické zprávy a exporty, obsahuje i dohledový systém atd.

Je využívána operátory přenosových a distribučních soustav (SEPS, TRANSCO) a většími průmyslovými podniky





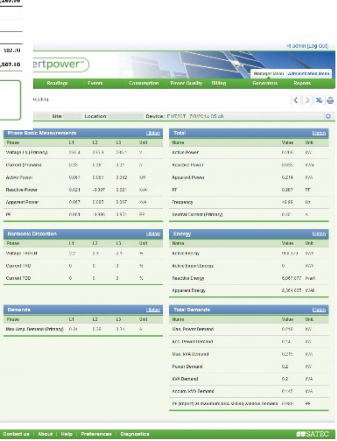
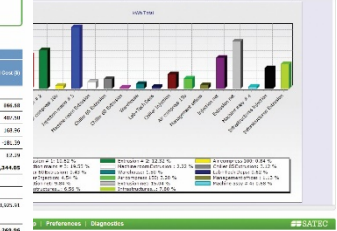
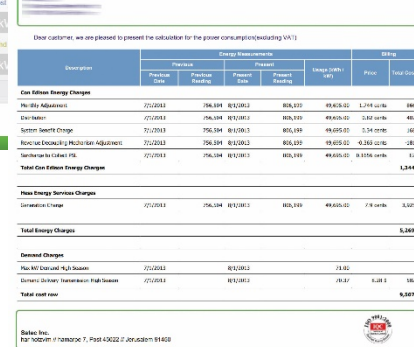
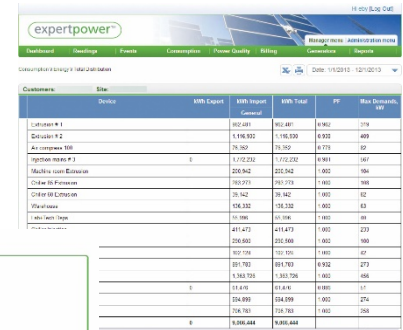
Energetický monitoring podniku (1)

Komplexní řešení obsahuje portfolio nejrůznějších přesných přístrojů pro měření energií, a dále centrální software ExpertPower, který poskytuje užitečné informace a analýzu pro zlepšení efektivity, spolehlivosti, bezpečnosti a ziskovosti energetického systému podniku.

- Automatické stahování dat
- Výpočty ze dvou a více přístrojů
- Komunikační protokol Modbus
- Veškerá data jsou prezentována přímo v internetovém prohlížeči
- Multi-uživatelské prostředí
- Všechna měřená data se ukládají trvale do databáze
- Manuální, automatické nebo plánované generování protokolu
- Nastavení okamžitého oznámení vzniku události přes SMS nebo e-mail
- Integrace s dalšími systémy pro hospodaření s energiemi
- Export dat (Excel, PDF)
- -Webové rozhraní umožňuje propojení s podnikovými aplikacemi třetích stran (BMS, SCADA, ERP, CRM, Účetnictví)

Energetický monitoring podniku (2)

Vybrané přístroje a zobrazení



Reference

- ČEZ
- ČEPS
- SEPS
- E.ON
- TRANSCO
- VEOLIA
- UNIPETROL
- TEVA
- PRE
- DEWETRON
- CHAUVIN-ARNOUX



Děkuji za pozornost !

www.elcom.cz