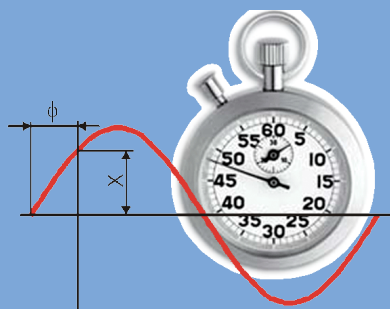


Synchronní měření

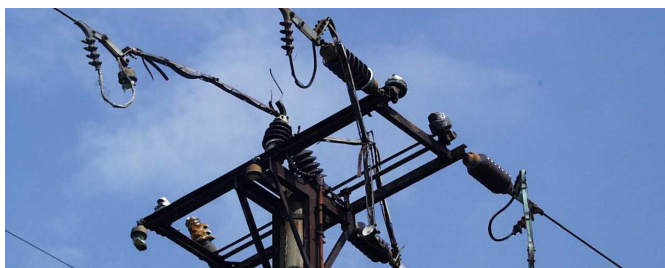
Podpora pro Smart Grids



MĚŘENÍ PARAMETRŮ ELEKTRICKÉHO VEDENÍ ZA PROVOZU

Vlastnosti:

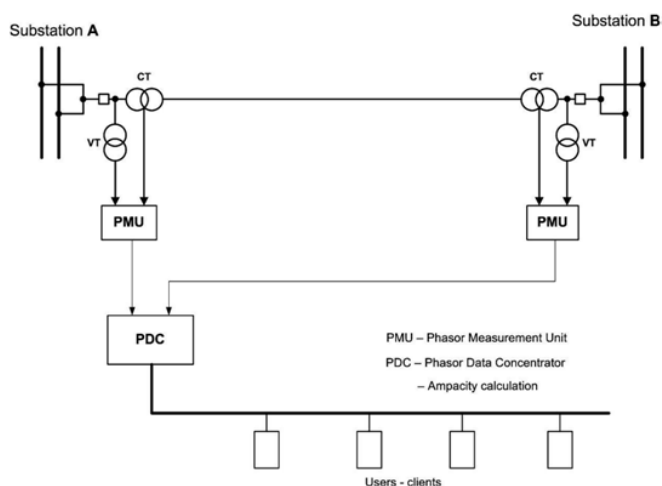
- On-line měření napěťových a proudových synchronfázorů.
- Současné měření na obou koncích vedení ve všech třech fázích.
- Výpočet parametrů vedení a jejich přenos do všech relevantních aplikací.
- Význam parametrů :
 - R – teplota vodiče, měřítko průřezu vedení, činné ztráty.
 - X – jalové ztráty, úbytek napětí na vedení, stabilita sítě.
 - B – jalové ztráty, napětí naprázdno.
 - G – činné ztráty, kvalita vedení
- Časová synchronizace měření s vysokou přesností prostřednictvím GPS.
- Měření za současného provozu vedení.
- Vyhodnocení trendu změn parametrů vedení pomocí opakovaného měření.
- PMU pracující podle normy IEEE-C37.118.



Přínosy aplikace:

- Znalost aktuálních parametrů vedení je důležitá v aplikacích, např.:
 - teplota vedení - ampacita vedení,
 - chránění,
 - stabilita sítě,
 - estimace stavu sítě,
 - kvalita vedení,
 - výpočet ztrát na vedení.
- Měření on-line - není potřeba vypínat vedení.
- Měření za skutečných provozních podmínek.
- Zkrácení přípravy měření u zákazníka.
- Možnost opakování měření při odlišném zatížení vedení a při odlišných atmosférických podmínkách s následnou analýzou v čase a vyhodnocením změn parametrů vedení při různých podmínkách.

Typické měřicí schéma:



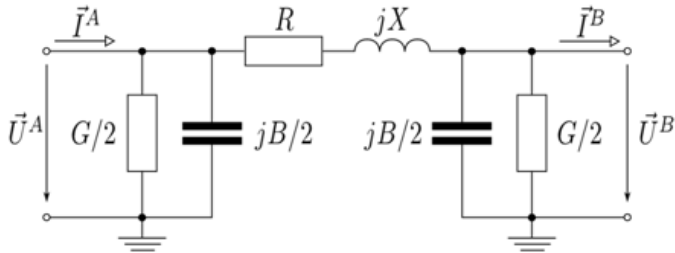
Společnost AIS spol. s r.o.:

- Založena v roce 1990 v České Republice.
- Zaměstnanci s více než 40 roky praxe v energetice.
- Číslo 1 v synchronním měření v České Republice – nasazení měřicích terminálů AIS ve více než 700 měřicích uzlech na více než 140-ti rozvodnách v ČR.
- Zkušený pracovní tým v následujících oblastech:
 - Vývoj a implementace systémů WAM.
 - Vývoj a programování PMU.
 - Vývoj a programování komunikačních zařízení.
 - Koncentrátory komunikací a konverze komunikačních protokolů.
 - Zpracování dat.
 - Vývoj databázového a klientského programového vybavení.

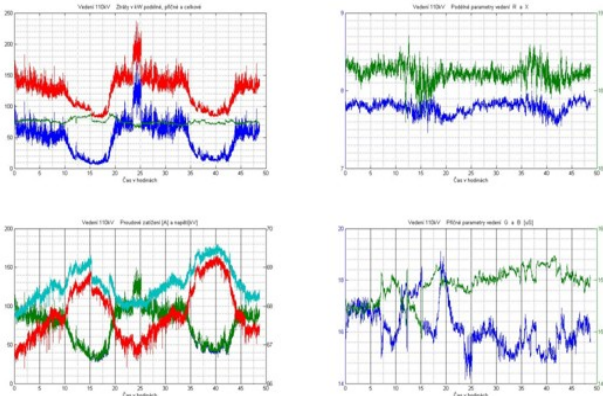
Off-line zpracování dat:

- Vícekrokové zpracování dat—MS Excel[®], MATLAB.
- Automatické třídění a filtrování dat.
- Knihovna s funkcemi pro různé asymetrické modely.
- Grafy s různými úrovněmi filtrace dat.

Náhradní schéma vedení:



Parametry a ztráty u nekvalitního vedení:



Specifikace měřicího terminálu - Phasor Measurement Unit (PMU):

- Samostatná jednotka se zabudovanými výpočetními funkcemi, ukládáním dat a dálkovou parametrizací.
- Rychlé paralelní měření - typicky 10 kHz.
- Měřicí vstupy přizpůsobené výstupům z měřicích transformátorů.
- 8 vstupů na jeden terminál.
- Časová synchronizace GPS – měření fáze s přesností < 0.1°, měření napětí a proudů s přesností < 0.5%.
- Široké komunikační možnosti na fyzické vrstvě (Ethernet, RS-232, GSM/GPRS) a implementace standardních komunikačních protokolů (např. IEC-68570 -5-101/103/104, IEEE-C37.118).
- Soulad s normami EMC pro průmyslové prostředí.

Distribuované synchronní měření v elektrických sítích:

Kvalita dat získaných měřeními je mimo jiné ovlivňována nesoučasností jednotlivých měření. Výsledkem je omezení přesnosti při analýze souboru dat. Synchronní měření, jmenovitě měření synchronních fázorů, představuje možnost, jak omezit nebo zcela vyloučit tyto chyby. Data získaná synchronním měřením představují významný vklad do nových trendů v dispečerském řízení přenosových i distribučních sítí.

Potřeba spolehlivé dodávky elektrické energie klade velké nároky na moderní systémy řízení sítě, na podpůrné systémy a na softwarové nástroje pro bezpečné, efektivní a cenově optimální řízení. Řízení elektrické sítě je založeno na jejím stavovém vektoru. Redundantní měření jsou využívána pro estimaci vektorů napětí a proudů a pro estimaci činného a jalového výkonu. Výpočetní algoritmy však platí jen pro současně měřená data. Nepřesnost měření má původ v chybách jednotlivých částí měřicího řetězce v řídicím systému rozvodny. Jiným zdrojem chyb je asynchronnost měřených veličin a časová zpoždění na komunikačních linkách. Všechny tyto chyby mají za následek zhoršení přesnosti výpočtů.

Relativní fázy mezi uzly sítě představují specifický typ měřených veličin. Metody jejich měření jsou z principu synchronní a nejsou závislé na chybě amplitudy. Požadavky na jejich kvalitu se liší podle způsobu jejich využití.

Optimalizace využití distribučních sítí při velkých zátěžích vyžaduje znalost ustálených i přechodových stavů v reálném čase. Klasická asynchronní měření jsou zdrojem významných chyb v následných výpočtech a procesech v řídicím systému. Řešení těchto problémů představují zařízení pro synchronní měření napětových fázorů, zlepšování kvality komunikací mezi jednotlivými objekty a dispečerským centrem a výkonný výpočetní systém.

Synchronní měření hrají klíčovou roli v estimaci sítě. Praktické zkušenosti ukazují, že zpoždění informace o změně měřené veličiny může významně zhoršit přesnost estimace. Míru zlepšení po zahrnutí napětových synchronních fázorů do výpočtu je možno vyhodnotit pomocí srovnávacího výpočtu estimačního kritéria. Fázorová měření mohou významně omezit nevýhody tradičních asynchronních měření.

Wide Area Measurement Systems (WAMS) představují nový způsob řešení problémů při přenosu a distribuci elektrické energie. Tyto systémy jsou určeny k monitorování rozsáhlých sítí pomocí měření synchronních fázorů v kritických bodech sítě. WAMS se skládá ze sítě terminálů pro měření fázorů (PMU), systému pro přenos a sběr dat a ze souboru programových prostředků pro on-line a off-line prezentaci dat a jejich následné zpracování.

Jednotlivé aplikace mohou provádět důležité úkoly jako monitorování stability sítě, včasná výstraha před výskytem poruchy, podpora spínání, vyhodnocování kvality elektrické energie, vyhodnocení kvality vedení atd.



AIS spol. s r.o.
Palackého tř. 258/73
612 00 BRNO
Česká Republika

phasors@ais-brno.cz
tel.: +420-541248812
fax.: +420-541248814
www.ais-brno.cz
prosinec 2013