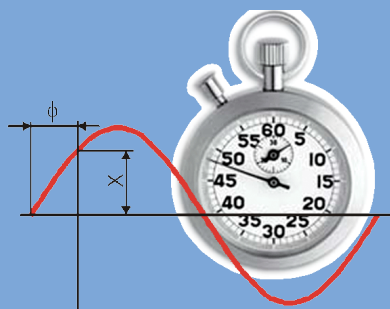


Synchronní měření



Podpora pro Smart Grids



AIS spol. s r.o. Brno

WIDE AREA MONITORING SYSTEM (WAMS) METEL

Profil společnosti AIS spol. s r.o.:

Společnost AIS byla založena v roce 1990. Zaměstnanci společnosti jsou zkušení pracovníci v oblasti vývoje a implementace řídicích systémů pro energetiku. Hlavními zákazníky firmy AIS jsou společnosti z oblasti energetiky, přenosu a distribuce elektrické energie a lokální distributoři.

Naše společnost je zaměřena na podporu energetických podniků v následujících oblastech:

- Systémy pro měření, monitorování a řízení, zejména systémy WAMS.
- Přenos technologických dat v energetických podnicích, spojení systémů používajících různé komunikační protokoly.

Společnost se také zabývá výzkumem a vývojem nových technologií pro řízení elektrických sítí a moderních metod pro jejich provoz a využití. K našim spolupracovníkům patří výzkumná pracoviště vysokých škol a výzkumné ústavy. AIS spolupracuje na národních výzkumných a vývojových projektech v roli hlavního nebo spolupracujícího výzkumného pracoviště.

V současnosti je AIS řešitelem v návrzích několika VaV projektů v rámci evropských programů FP7 a HORIZON 2020.

Systém WAM METEL je výsledkem vědecko-výzkumného projektu vedeného společností AIS. Kvality tohoto systému byly oceněny v závěrečné oponentuře, kde byl tento systém hodnocen jako vynikající produkt mezinárodní důležitosti.

Experti společnosti AIS pravidelně referují o systému WAM na národních nebo mezinárodních vědeckých konferencích. Společnost AIS jako první informovala o využití WAMS pro řízení a provoz elektrických sítí na světové konferenci CIRED v Turínu, 2005.

Od té doby se společnost pravidelně účastní konferencí CIRED prezentacemi a výstavou svých produktů. V hlavní sekci konference CIRED 2013 ve Stockholmu jsme měli přednášku na téma *ADVANCED APPLICATIONS OF WAMS* týkající se funkcí našeho produktu WAMS METEL.

Společnost AIS má mnohaleté zkušenosti na poli systémů WAM. Pravděpodobně první systém v Evropě, zaměřený na monitorování spínacích podmínek a podporu bezpečného spínání v elektrické síti, implementovala společnost AIS už v roce 2000.

Pět regionálních distribučních společností v ČR je vybaveno naším systémem pro měření synchronních fázorů a naše zařízení PMU jsou implementována na více než 140 rozvodnách a transformovnách, což reprezentuje více než 700 měřicích vstupů.

Předmětem podnikání jsou především následující oblasti činností:

- Systémy synchronního měření WAM (Wide Area Monitoring)
 - Vývoj, programování a nasazování terminálů PMU (Phasor Measurement Unit).
 - Realizace komunikačních zařízení pro přenos dat.
 - Vývoj, programování a nasazování centrálních stanic PDC (Phasors Data Concentrator).
 - Realizace aplikací využívajících synchronních dat.
- Zařízení pro průmyslovou komunikaci
 - Vývoj a programování komunikačních zařízení.
 - Řešení úloh koncentrace komunikací a konverze komunikačních protokolů.
- Měření a automatizace
 - Vývoj a nasazování systémů pro sběr dat v energetice.
 - Projektování, parametrizace a nasazování informačních a řídicích systémů pro vodárenství, rozvod tepla, čističky odpadních vod a malé vodní elektrárny.
- Vývoj a aplikace programového vybavení
 - Vývoj programového vybavení se zaměřením na aplikace typu klient/server.
 - Vývoj programového vybavení pro komunikační účely.
 - Vývoj databázových aplikací včetně aplikací do prostředí Intranetu.
 - Vývoj uživatelského programového vybavení pro technologické systémy pracující v reálném čase.
- Vývoj technických prostředků
 - Návrh a realizace speciální číslicové i analogové elektroniky podle požadavků zákazníka.

Wide Area Measurement Systems (WAMS) :

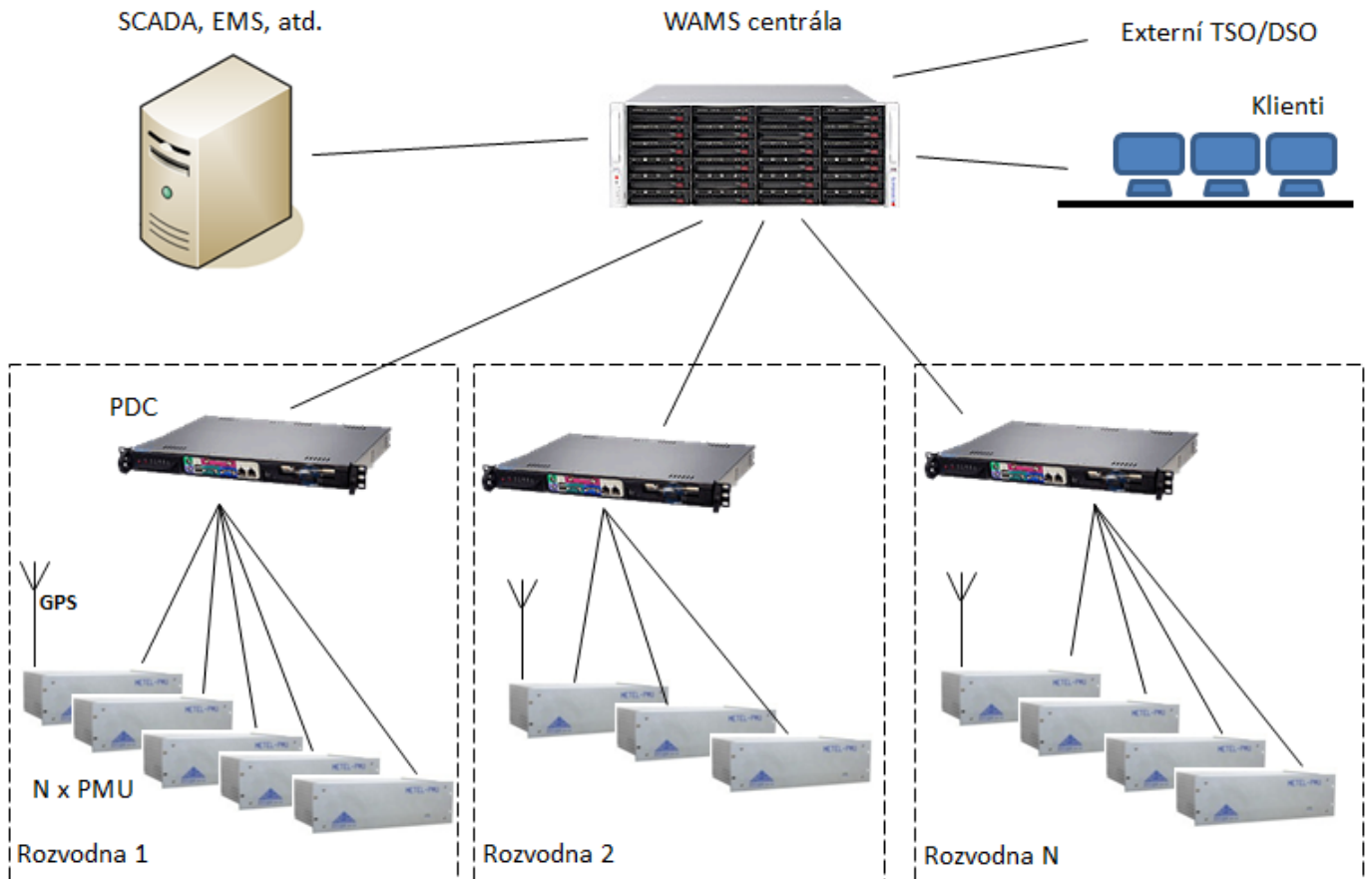
Wide Area Monitoring Systémy (WAMS) jsou moderní technologií zavedenou zhruba před 15 lety ve Spojených státech. Jsou špičkovým nástrojem pro řízení sítí, zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti přenosových i distribučních sítí. Kvalita dat z těchto systémů umožňuje využití v provozu a realizaci expertních systémů ke zvýšení bezpečnosti provozu elektrických sítí, prevenci kritických situací jako je rozpad sítě, blackout. Významným přínosem je možnost analýzy kvality prvků sítě, vyhodnocení skutečné přenosové schopnosti vedení a analýza skutečných ztrát v síti.

Systémy WAM jsou určeny k monitorování elektrických sítí pomocí rozsáhlého distribuovaného měření fázorů v důležitých místech sítě. Zároveň spolupracují se stávajícími systémy SCADA a představují jejich významné doplnění.

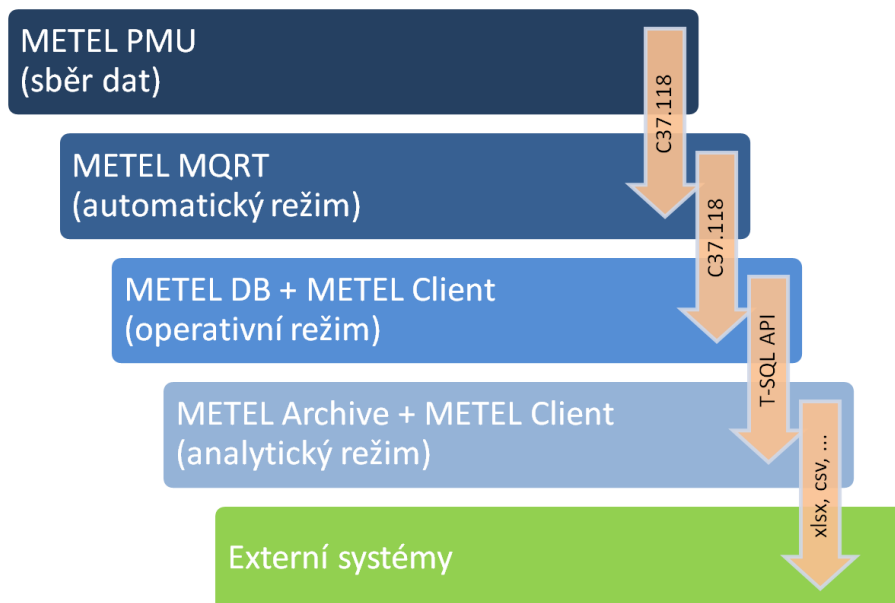
Systém WAM se skládá ze sítě měřících terminálů PMU (jednotka pro měření fázorů, Phasor Measurement Unit), systému pro sběr a přenos dat využívajícího různé typy komunikací podobně jako SCADA, systému pro zpracování a ukládání dat a aplikací provádějících on-line a off-line vizualizaci dat včetně dalších zpracování a výpočtů.

Pomocí systému WAM je možno významně zpřesnit estimační výpočty stavu systému a provést následné expertní analýzy (kontingenční analýza, výpočet chodu sítě) ve spolupráci se SCADA a EMS.

Schéma WAM systému METEL:



Implementace WAMS ve všech úrovních:

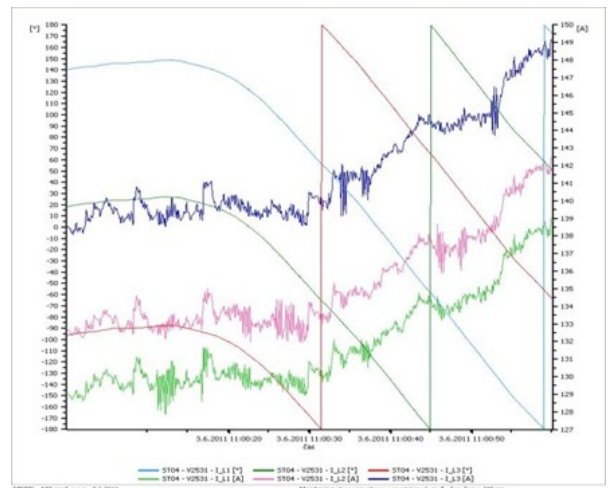
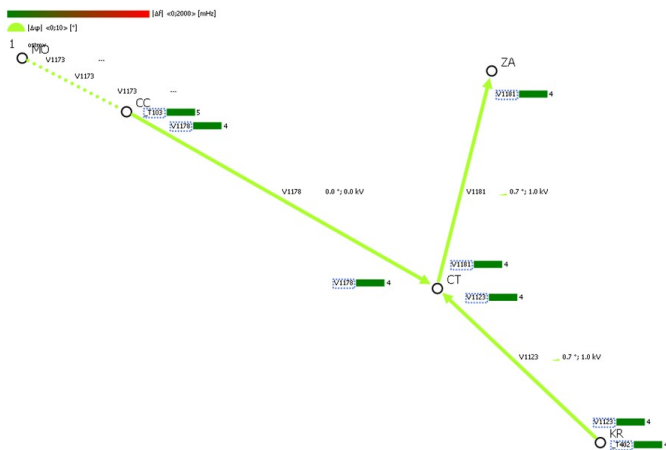
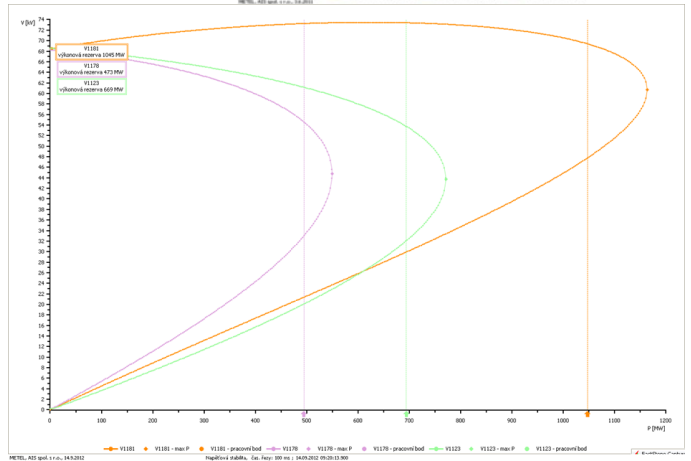
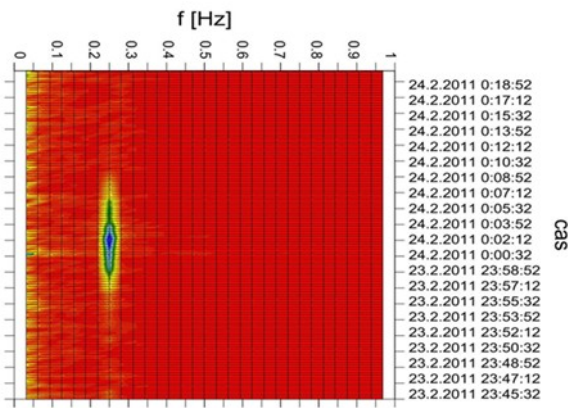
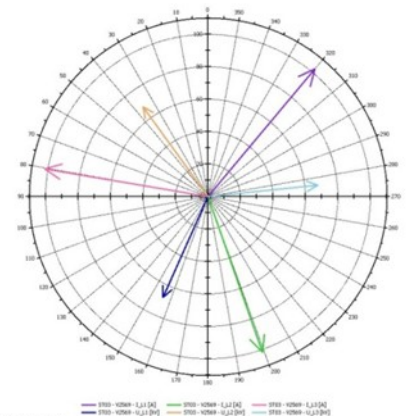
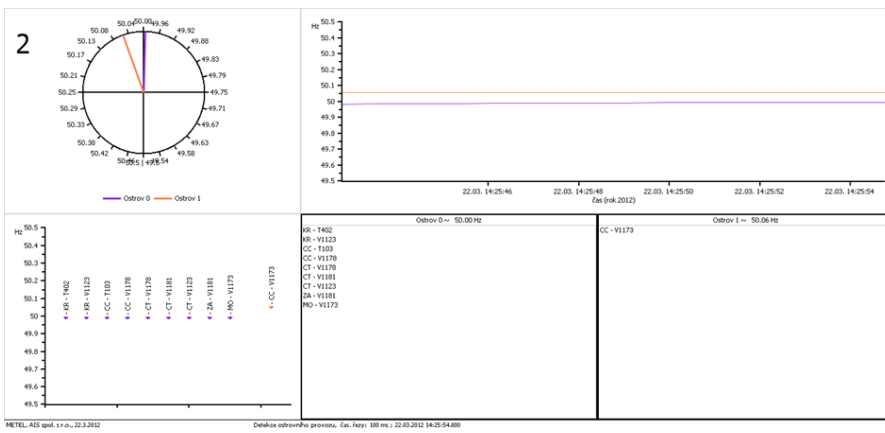
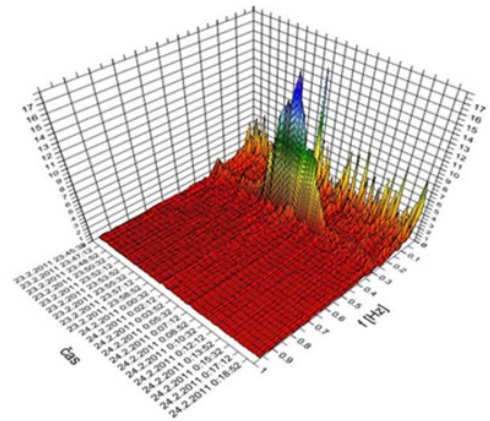
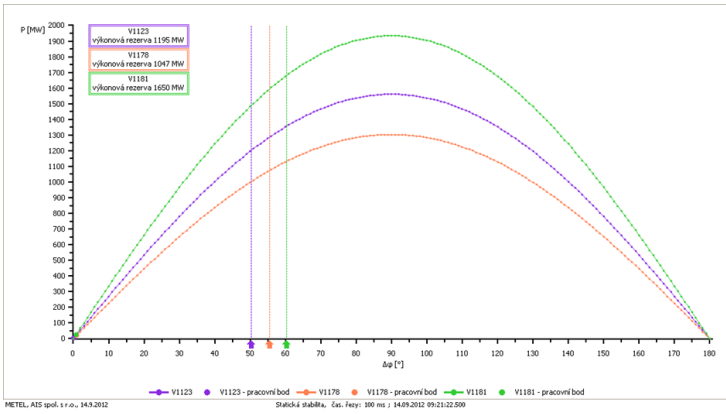


Výhody systému:

- Řada funkcí a vlastností systému, např.:
 - Zvýšení bezpečnosti manipulací v síti.
 - Snížení počtu výpadků.
 - Snížení doby výpadků.
 - Zvýšení spolehlivosti sítě jako celku.
 - Včasné zjištění kritického stavu sítě – hrozící nestabilita s možností rozpadu sítě.
 - Monitorování aktuální přenosové kapacity vedení (ampacita).
 - Využívání skutečné ampacity vedení s potenciálem zvýšení výkonu o 20 až 40%.
 - Přesnější estimace stavu sítě.
- SW a HW škálovatelnost.
- Systém založený na standardech.
- Implementace všech úrovní WAMS.
- Víceuživatelská a víceúčelová klientská aplikace.

METEL PMU - sběr dat	Zohlednění normy IEEE C37.118	Metoda měření odpovídá normě	✓
		TVE ≤ 0.5	✓
		Odesílání dat s četností až 50x za sekundu standardním protokolem	✓
	Možnost korekce dat	Korekce dat pro nenominální frekvence	✓
		Korekce charakteristiky vstupu nelineární funkcí	✓
		Korekce charakteristiky MTU a MTI nelineární funkcí	✓
METEL MQRT - automatický režim v reálném čase	Vícekanálová komunikace standardními protokoly	Komunikace s PMU (typicky C37.118)	✓
		Komunikace s řídicím systémem (typicky IEC104)	✓
		Komunikace s jinými TSO a DS (typicky C37.118)	✓
	Zpracování dat v reálném čase	Automatické vyhodnocování dat	✓
		Detekce nestandardních stavů	✓
		Parametrizovatelné reakce na události, vedení deníku událostí	✓
	Aplikační moduly	Monitoring stavu soustavy	✓
		Monitoring difference úhlů	✓
		Analýza oscilací kmitočtu	✓
		Monitoring statické stability	✓
		Monitoring napěťové stability	✓
		Detekce ostrovního provozu	✓
		Monitoring parametrů vedení	✓
		Vyhodnocení ampacity vedení	✓
METEL DB, METEL Archiv - archivace, databáze	Server	Standardní databázový server s dokumentovaným rozhraním	✓
	Optimalizace databáze	Optimalizace na práci s velkým objemem dat (jednotky TB při hloubce dat jeden rok)	✓
		Optimalizace na odezvu (nejnovější data – jednotky sekund, archivní – jednotky minut)	✓
METEL Klient - klientské programové vybavení s GUI	Sledování on-line (aktuální data) Analýza off-line (historická data)	Monitoring stavu soustavy	✓
		Monitoring difference úhlů	✓
		Analýza oscilací kmitočtu	✓
		Monitoring statické stability	✓
		Monitoring napěťové stability	✓
		Detekce ostrovního provozu	✓
		Monitoring parametrů vedení	✓
		Vyhodnocení ampacity vedení	✓
	Způsoby zobrazení	Tabulky	✓
		Liniové grafy	✓
		Polární vektorové grafy	✓
		Přehledové mapy	✓
		Semafore detekce nestandardních stavů	✓
		Deník událostí	✓
	Výstupy	Tisk	✓
		Export do MS Excel (xls a csv)	✓
		Export do bitmap	✓
		Přenos do jiných aplikací přes schránku	✓

Ukázky z klientského grafického rozhraní:



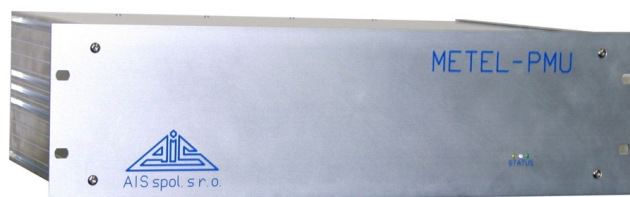
Funkce a aplikace:

- Podpora bezpečného spínání ve vysokonapěťových sítích.
- Monitorování komplexních napětí a proudů (amplitud a úhlů) v uzlech sítě a mezi nimi.
- Monitorování frekvence, detekce a analýza oscilací včetně modální frekvenční analýzy.
- Detekce nízké rezervy statické stability.
- Monitorování napěťové stability.
- Přesnější estimace stavu systému, spolupráce se SCADA a EMS.

- Detekce ostrovního provozu (identifikace oddělených částí sítě, monitorování chování ostrova a podmínek pro opětovné připojení).
- On-line identifikace aktuálních parametrů vedení.
- Monitorování a vyhodnocení aktuální přenosové kapacity vedení – ampacity.
- Další funkce se připravují a testují.

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 $< 0.1^\circ$, 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.



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