

Komplexní řešení moderních systémů chemické analýzy vody a páry (SWAS) v energetice

Mezi hlavní dodávky společnosti JSP, s.r.o., patří „Systémy kontinuálního měření chemické analýzy vody a páry v energetice“. Zažitá zkratka pro tyto systémy je SWAS (Steam and Water Analytical System). V tomto článku představíme účel chemické analýzy v elektrárně, problematiku přípravy vzorků, dotkneme se i problematiky vlastností moderních analyzátorů a uvedeme několik referencí ve sledované oblasti.

ÚČEL CHEMICKÉ ANALÝZY NA ELEKTRÁRNĚ

Kvalita, chemické složení a znečištění vody má přímý vliv na životnost a spolehlivost zejména na blokových zařízeních (kotelů a turbín) klasických i jaderných elektráren. Tyto parametry mají přímou vazbu na opotřebení a celkově na ekonomiku celého provozu. Úroveň některých chemických prvků či nečistot je v moderních provozech nutné monitorovat „on-line“, v reálném čase a s přímou vazbou do řídicího systému, tak aby obsluha mohla včas diagnostikovat stav a preventivně na měnící se parametry reagovat adekvátní úpravou či zásahem. Dnes je dokonce řízení chemie okruhů postaveno na roveň řízení toku energie. Pomocí porovnání reakce a měření na různých místech okruhu lze také například rychle diagnostikovat zdroj nečistot, odhad typu znečištění nebo poruchy chemie. Řetězec vzniku informace o chemickém režimu od technologie k člověku zahrnuje:

- odběr vzorku z hlavního proudu média,
- úpravu vzorku (snížení teploty a tlaku či kondenzace páry na kapalinu),
- vlastní analýzu měřených hodnot,
- zpracování signálu (filtrace, mrtvé pásmo, ...),
- přenos do databáze a zobrazení v DCS,
- informace o validitě měření (mohu naměřenému údaji věřit?),
- identifikaci příčiny poruchy a poškození technologie (varovný systém),
- zajištění vysoké bezpečnosti při provozu, obsluze a údržbě.

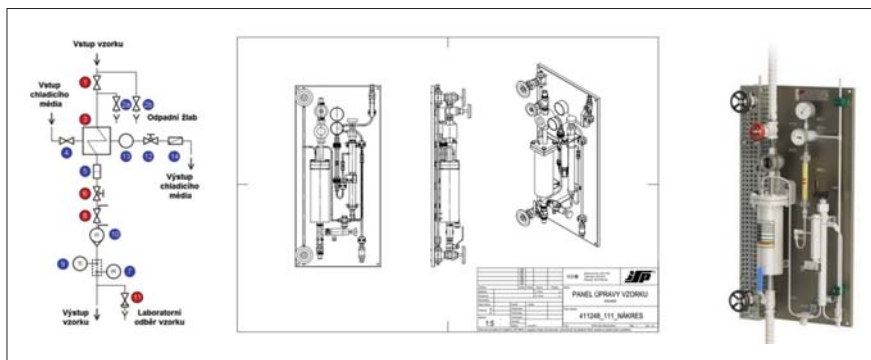
Právě při použití analyzátorů s těmito funkcemi lze hovořit o systémech s automatickou kontrolou kvality on-line analytických měření. On-line monitoring poskytuje dokonalou informovanost o chemickém režimu kotelů, hlídá dodržování technologické kázně obsluhy, umožňuje kontinuálně řídit například dávkování čpavku do napájecí vody, fosfátu do kotle, řídit odluh, sledovat účinnost a funkčnost odplynění, atd. Díky dostatku aktuálních a přesných informací o systému lze udržívat stabilní chemický režim, kdy jsou korozní procesy v okruhu zpomaleny na minimum a dochází k minimálnímu opotřebení zařízení.

KVALITNÍ ÚPRAVA VZORKU

Aby mohl jakýkoliv kontinuální analyzátor spolehlivě měřit, musí mít zajištěn trvalý průtok vzorku o požadovaných parametrech. Správnou teplotu a konstantní tlak vzorku zajišťuje odběrový systém předřazený analyzátoru, který všechny vzorky o teplotě vyšší než 50 °C



Kompaktní systém chemické analýzy

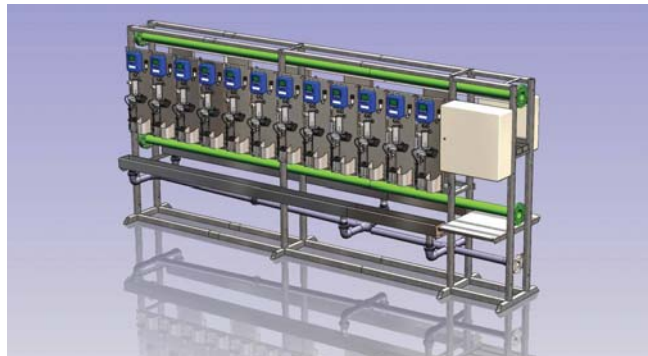
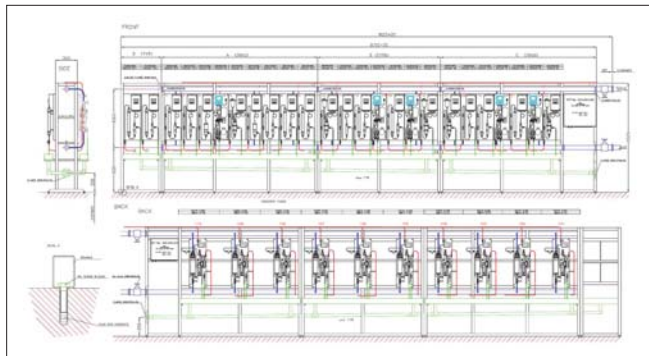


Panel úpravy vzorku (schéma, konstrukce, výrobek)

a tlaku vyšším než tři bary upraví na parametry vyhovující on-line analyzátorům a zajišťující bezpečný odběr vzorků pro laboratoř tzn. teplota do 45 °C, tlak vzorku 1 – 3 bar. Odběrový systém musí být schopen poskytnout dostatečné množství vzorku = cca 60 litrů vzorku za hodinu (tj. 1 litr za minutu), protože při měření více parametrů ve vzorku z jednoho měřicího místa (jednoho odběru) se samozřejmě použije jeden dostatečně dimenzovaný odběrový systém a upravený vzorek se dále rozvětví do jednotlivých analyzátorů. Každý připojený analyzátor vyžaduje průtok vzorku v rozmezí 5 – 15 l/hod a přebytečný vzorek trvale protéká větví laboratorního odběru přes regulátor zpětného tlaku



Kontrola průtoku vzorku přímo v analyzátoru



Postup výroby SWAS (konstrukce, 3D model, výroba, balení a expedice)

do odpadu. Samozřejmostí je i teplotní pojistka odběrového systému, která uzavře průtok vzorku, pokud teplota na výstupu z chladiče překročí určitou mez (např. 46°C).

Odběrový systém se nejčastěji skládá z:

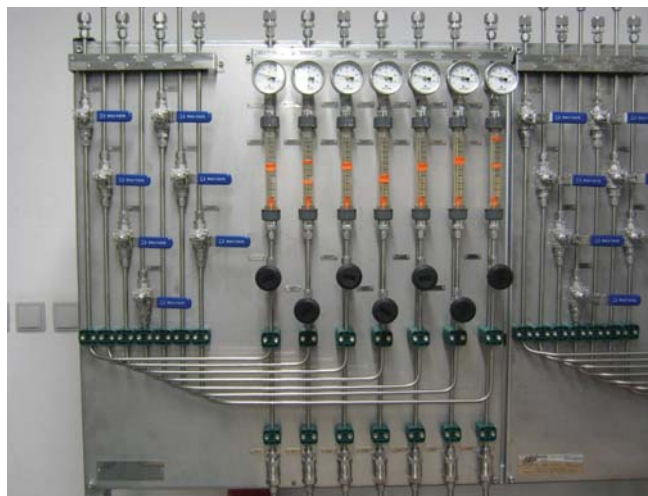
- vstupního vysokotlakého ventilu pro uzavření přívodu vzorku na panelu,
- vysokotlakého odkalovacího ventilu umožňujícího odkalení přívodu vzorku na vstupu,
- nerezového vysokotlakého chladiče na straně vysokého tlaku dimenzovaného pro maximální provozní parametry měřené média,
- redukčního ventilu ke snížení vysokého tlaku vzorku,

- teplotního pojistného uzavíracího systému pracujícího bez potřeby napájení. Přerušení průtoku vzorku z důvodu vysoké teploty může být automaticky obnovitelné. Zastavení průtoku vzorku je detekováno do řídicího systému,
- přepouštěcího zpětného regulátoru pro udržování konstantního tlaku na vstupu analyzátoru v hodnotě cca 1 bar,
- vychlazený vzorek kotelní vody za chladičem bývá osazen nerezovým T-filtrem. Jeho umístění musí umožňovat snadné čištění. Hodnota filtrace min. 250 micronů,
- místního ukazatele teploty vychlazeného vzorku na výstupu za chladičem pro snadnou orientaci obsluhy.

Všechny komponenty jsou namontovány a propojeny na samostatném montážním panelu z nerezové oceli. JSP vyrábí a dodává ucelené teplotně-tlakové systémy pro úpravu vzorku v energetice „SteamSET“ a „WaterSET“.

VLASTNOSTI MODERNÍCH ANALYZÁTORŮ

Moderní analyzátor musí splňovat nejen parametry požadované přesností měřeného parametru a samozřejmostí jsou vhodné materiálové provedení senzoru, požadované krytí, apod. Pro on-line monitoring jsou potřebné další vlastnosti, jako je informace o kontrole průtoku a teploty měřeného vzorku, kontrole a upozornění na výměnu či doplnění provozních



Dodávky pro KO elektrárny Prunéřov II (vzorkovna a úprava vzorku na BUK)

náplní (katexové filtry, reagenty, ...), či přímo diagnostiku a kontrolu senzoru pomocí automatických kalibrací a verifikací. Často se používají vícekanálové analyzátoři a kombinované analyzátoři měřící více parametrů současně. Snadná údržba a obsluha je předpokladem ke snížení provozních nákladů. Pro kontrolu toho, zda-li vzorek analyzátořem teče a zda-li teče průtokem potřebným pro spolehlivé a přesné měření, mají moderní analyzátoři zabudováno kontinuální měření průtoku vzorku přímo v tělese analyzátoru.

Klasický způsob přenosu měřených dat pouze pomocí analogových smyček 4-20 mA není z hlediska automatizovaného systému zajištění kontroly kvality měření dostatečný vzhledem k tomu, že neumožňuje přenos diagnostických dat a parametrů přístrojů. Pro kontrolu kvality je nutné zavést do nadřazeného systému více analogových smyček a také alespoň binární výstupy sdružené indikace alarmových podmínek jednotlivých analyzátorů (systémový alarm). Takový signál je pro operátora informací, že analyzátor zjistil porušení podmínek měření (ztráta průtoku vzorku, špatný výsledek automatické kalibrace, nevyhovující teplota vzorku, výpadek napájení, atd.) a je potřeba zjistit příčinu a zjednat nápravu. V poslední době si svou cestu do elektrárenských provozů nacházejí i moderní Fieldbus nebo PROFIBUS DP způsoby přenosu dat. Tento způsob přenosu dat je pro automatický systém kontroly kvality měření přímo ideální a umožňuje mít na dálku pohodlný přístup ke kompletním informacím, které analyzátoři monitorují a poskytují. Někdy bývají použity jak klasické výstupy 4-20 mA, tak Profibus DP připojení. V takových případech jsou analogové výstupy využity k provoznímu řízení a digitální bus systém k zajištění kontroly kvality (jakosti) měření a údržbě.

Mění a vyvíjí se i vlastní princip měření. Například pro měření zákalu se přechází od zastaralých kontaktních zákaloměrů s průtočnou celou a se stírátky optiky, kde trvale dochází k zanášení sondy, směrem k bezkontaktní technologii měření (vysílač světla, přijímač světla ani jakákoliv průtočná cela nepřicházejí do kontaktu s médiem a tudíž se nešpiní a zaručují naprosto bezúdržbový stabilní provoz, velmi dlouhou životnost).

Parametry pro moderní systémy on-line chemické analýzy bezpochyby splňují například přístroje renomovaného švýcarského výrobce SWAN, nebo MURTAC, SIGRIST, POLYMETRON a další.

POSTUP REALIZACE OD NÁVRHU A PROJEKTU, PŘES VÝROBU AŽ PO INSTALACI

Kvalita, přesnost a spolehlivost systémů on-line chemické analýzy začíná již při jeho návrhu a projektu. Mnohdy zažitý názor, že správná volba analyzátoru postačí k zajištění kvalitního procesního měření pro energetické provozy, je již minulostí. Na systém on-line chemické



Instalace měření ropných látek na ukliďňovací nádrži elektrárny Pruněřov II



Instalace SWAS na PPC 880 MW Počerady (místnost úpravy vzorku a analyzátorovna)

analýzy (SWAS) je potřeba pohlížet komplexně. Pouze správně navržená a vyprojektovaná sestava celého řetězce od správné volby odběrového místa přes všechny komponenty dopravy a úpravy vzorku, vlastního analyzátoru, systému přívodu a odvodu chladicí vody až po převod výstupního signálu a jeho zpracování a zapojení do databází a řídicího systému, Vám zajistí požadovanou přesnost, spolehlivost měření, ale zejména bezchybný a efektivní provoz Vaší technologie. Při návrhu systému je třeba postupovat komplexně a dodržovat řadu zásad, z nichž některé jsme se snažili nastínit právě v tomto článku.

Realizace SWAS dodávaných společností JSP, s.r.o. je převážně založena na monitorech od švýcarského výrobce SWAN a výrobců SIGRIST a MURTAC (ve spolupráci se společností Technoprocur CZ) a dalších osvědčených komponent renomovaných partnerů jako Senntry, Parker apod. Pro komunikaci do DCS je zde využito moderní komunikační protokol Profibus.

Celý proces návrhu, výroby a dodávky SWAS je řízen zpracovaným „Plánem kvality“ a podrobným dokumentem „Program kontrol a zkoušek“ a sestává z těchto základních kroků:

- návrh (funkční schéma),
- projekt technologie,
- výroba a převjíma ve výrobním závodě (FAT),
- balení, doprava a logistika dodávek,
- montáž, uvedení do provozu, individuální, funkční a komplexní zkoušky,
- následná podpora, proškolení obsluhy, záruka, servisní služby, dodávky náhradních dílů.

UKÁZKY SWAS REALIZOVANÝCH SPOLEČNOSTÍ JSP V POSLEDNÍCH LETECH:

Dodávka systému chemické analýzy vody a páry pro Komplexní obnovu (KO) elektrárny Pruněřov II.

Pro projekt KO Pruněřov II dodává společnost JSP systémy chemické analýzy vody a páry SWAS, zařízení pro detekci úniku ropných látek, snímače teploty včetně příslušenství (teplověrné jímky apod.), měření průtoku (clony a clonové tratě) a další drobné dodávky pro jednotlivé dodavatele obchodních balíčků.

Zařízení pro detekci úniku ropných látek elektrárny Pruněřov II

Ekologie je dalším z velmi důležitých sledovaných ukazatelů při komplexní obnově elektrárny

- ✓ Mnohaleté know-how v oblasti měření a regulace teploty, tlaku, chemické analýzy a dalších veličin.
- ✓ Aplikace nejlepších zkušeností z mnoha realizovaných projektů.
- ✓ Tým expertů a specialistů včetně vlastních výrobních kapacit.
- ✓ Spolupráce s více jak 200 nejvýznamnějšími výrobci z celého světa.
- ✓ Vlastní akreditovaná kalibrační laboratoř.
- ✓ Zázemí stabilní, flexibilní, neustále rostoucí a rozvíjející se firmy.
- ✓ Zkušenosti z realizace zahraničních projektů.
- ✓ Přes 20 let úspěšného působení na trhu.
- ✓ Kapitálové zajištění a schopnost profinancování projektu.
- ✓ Flexibilita a přizpůsobení požadavkům zákazníka.



Inženýring:

- » Studie
- » Zadávací dokumentace
- » Úvodní projekt
- » Realizační projekt
- » Dokumentace skutečného stavu
- » Řízení stavby
- » Poradenství



Výroba a kompletace:

- » Vlastní výroba snímačů
- » Vlastní akreditovaná kalibrační laboratoř
- » Certifikovaný integrovaný systém řízení dle ISO 9001, ISO 14001 a OHSAS 18001
- » Vybudovaný systém kvalitních a prověřených dodavatelů
- » Zavedena pokročilá logistika dodávek



Realizace díla:

- » Komplexní zajištění projektu SKŘ
- » Plánování a vlastní řízení stavby
- » Koordinace a řízení dodavatelů
- » Zajištění montáže nebo šéfmontáže
- » Provedení zkoušek a uvedení do provozu
- » Zajištění záručního i pozáručního servisu
- » Zajištění kalibrace a pravidelných rekalicací



Služby:

- » Při naší činnosti nezatěžujeme životní prostředí (zaveden certifikovaný systém dle ČSN EN ISO 14001)
- » Splnění požadavků funkční bezpečnosti SIL
- » Systémová integrace v oblasti SKŘ
- » Stanovení koncepce měření a regulace



Instalace SWAS v Sokolovské uhelné (pohled do teplárny, SWAS na PPC a měření chloridů)

O firmě:

Společnost **JSP, s.r.o.** je předním českým výrobcem a dodavatelem měření a regulace. Vyrábí a dodává především snímače pro měření teploty, tlaku, průtoku, hladiny, chemické analýzy a dalších veličin pro energetiku, chemii a průmysl. Rovněž dodává kompletní I&C řešení pro výstavbu nových a rekonstrukce stávajících energetických celků. Jedná se většinou o ucelené dílo včetně kompletního inženýringu - od projektových prací, přes vlastní dodávky, montáž nebo šéfmontáž, testy a uvedení do provozu, až po zajištění záručního a pozáručního servisu, dodávek náhradních dílů a další potřebné podpory, jako je například pravidelná kalibrace čidel ve vlastní akreditované laboratoři (AKL) či ověření pro fakturační měření v autorizovaném měřícím středisku (AMS) JSP.

Pruněřov. Pro splnění náročných ekologických limitů je použit unikátní přístroj s vysokou citlivostí a spolehlivou detekcí ropných látek na hladině. Hlavní předností tohoto přístroje je bezkontaktní princip měření za využití fluorescence. Díky tomu jsou značně eliminovány náklady na provoz a hlavně údržbu. Nasazení tohoto přístroje předcházely náročné funkční zkoušky v ostrém provozu přímo na elektrárně Pruněřov, které vhodnost tohoto měření potvrdily.

Dodávka komplexního systému SWAS pro PPC 880 MW Počerady

V roce 2013 byl úspěšně dokončen projekt dodávky systémů chemické analýzy vody a páry a polní instrumentace (snímače teploty, jímky a další...) pro PPC 880 MW Počerady.

Dodávka SWAS pro Sokolovskou uhelnou - Teplárnu a PPC Vřesová

V letech 2014 a 2015 dodávala společnost JSP systémy chemické analýzy vody a páry pro Teplárnu a oba bloky paroplynu ve Vřesové pro Sokolovskou uhelnou a.s.

**Ing. Petr Fukač, MBA,
JSP, s.r.o.**

Comprehensive solutions for modern systems for the chemical analysis of water and steam (SWAS) in the energy sector

The main deliveries of the company JSP Ltd. include "Continuous measurement systems for the chemical analysis of water and steam in the energy sector." The working acronym for these systems is SWAS (Steam and Water Analytical System). In this article, we present the purpose of chemical analysis at the power plant and the issue of preparing samples. We also touch upon topics dealing with the properties of modern analyzers and give a few references in the monitored area.

Комплексные решения современных систем химического анализа воды и пара (SWAS) в энергетике

К основным поставкам компании JSP, s.r.o. относятся «Системы непрерывного проведения химического анализа воды и пара в энергетике». SWAS (Steam and Water Analytical System) – это принятое сокращение для таких систем. В этой статье представляем цель химического анализа в электростанции, проблематику подготовки образцов, затронем и проблематику свойств современных анализаторов и приведем несколько отзывов в данной области.