

Kvalita vody v parovodních okruzích

Seriál článků o měření páry pokračuje dílem o měření kvality vody. V elektrárnách je kvalita vody klíčovým parametrem pro udržení parovodního okruhu bez kontaminací. Není-li voda dostatečně čistá, mohou turbíny, kotle a potrubní systémy podléhat korozi a také se v nich mohou vytvářet nánosy. Nečistoty vedou k odstávkám a nákladným opravám.

Jak sledovat kvalitu vody v parovodních okruzích?

Kvalitu demineralizované vody používané v parovodních okruzích ovlivňuje několik parametrů. Obsah sodíku a křemíku indikuje stav iontoměníčů v úpravě vody. Hodnota vodivosti je indikátorem iontů ve vodě. Jestliže je příliš vysoká, může to vést k úsadám uvnitř systému. Nízká hodnota pH nebo příliš vysoká hodnota rozpuštěného kyslíku způsobují korozi. Měřením rozpuštěného kyslíku lze také identifikovat nečistoty v kondenzátoru, dále sledovat, zda je odplynění optimální, a kontrolovat celkovou integritu okruhu napájecí vody. Přítomnost kovů, jako je železo nebo měď, signalizuje korozi ve výměníku tepla.

Přesné měření těchto parametrů poskytuje komplexní informace o čistotě vody a umožňuje správně se rozhodovat při řízení celého provozu. Naměřené hodnoty ukazují, zda je třeba přidat amin ke zvýšení pH nebo dávkovat hydrazin pro navázání rozpuštěného kyslíku ve vodě apod.

Systémy pro analýzu vody a páry (SWAS)

Vzhledem k vysokým tlakům a teplotám v parovodních okruzích a požadavku na malé rozsahy měřených hodnot, je třeba sáhnout po inteligentním řešení. Obecně se používají panely SWAS (*Steam and Water Analysis System*), na kterých jsou instalovány všechny potřebné senzory a analyzátory pro komplexní sledování parovodních okruhů (obr. 1). Měří se kontinuálně, vzorek je nejdříve upraven (redukce tlaku a teploty na požadované hodnoty) a přiveden k jednotlivým sensorům a analyzátorům. Tyto přístroje jsou přehledně umístěny na panelech. Vzorek je považován za ztrátový.

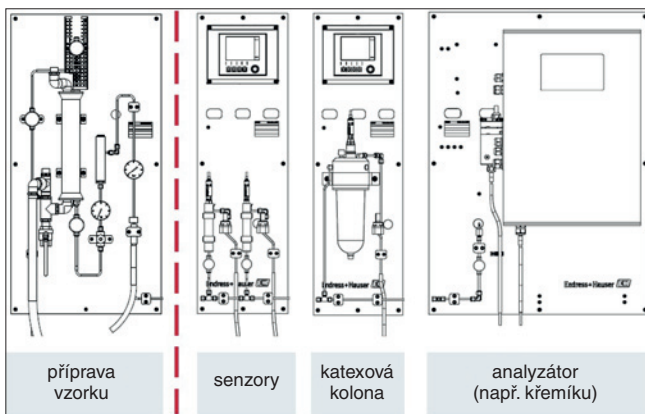
Užití panelů SWAS přináší tyto výhody:

- univerzální převodník pro všechna měření (až osm sensorů v jediném převodníku),
- připojení sensorů *plug-and-play* – jednoduché nastavení a údržba,

- Memosens 2.0 – digitální přenos dat ze senzoru,
- modulární koncept panelů,
- řešení na míru.

Vodivost – klíčový parametr

Hodnota vodivosti poskytuje důležité informace o korozivních účincích a o kvalitě vody v parovodních okruzích. V energetice se rozlišují různé typy vodivosti.



Obr. 1. Schéma panelu SWAS



Obr. 2. Realizace panelu SWAS

Celková (také přímá nebo specifická) vodivost

V podstatě jde o míru čistoty vody. Náhlé zvýšení hodnoty vodivosti obvykle signalizuje nečistoty (kontaminaci vzduchem) nebo různé závady ve výměnících tepla apod. Odrazí také množství přidávaných činidel atd.

Katexovaná vodivost

Při analýze vody jsou v katexové koloně všechny nečistoty přeměněny na kyselinu, což výrazně zvyšuje vodivost – katexovanou vodivost. To znamená, že i nepatrné množství nečistot lze okamžitě identifikovat a přijmout vhodná opatření.

Rozdílová vodivost

Rozdílová vodivost bývá indikátorem alkalického složení ultračisté vody. Používá se také pro výpočet pH, a tedy i k jeho regulaci. V případě, že pH klesá, mohou být přidána alkalizační činidla, jako je amin, aby se hodnota pH rychle vrátila zpět na optimální úroveň. Nižší pH urychluje korozivní účinky.

Odplyněná katexovaná vodivost

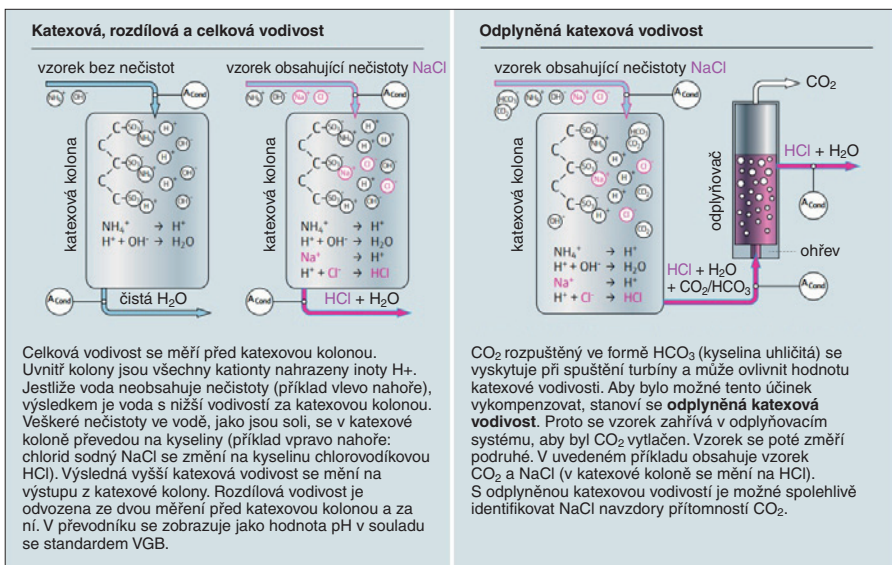
Při spouštění turbín se do kondenzátu nasává vzduch a tím i oxid uhličitý, čímž se zvyšuje katexovaná vodivost. Odplyněná katexovaná vodivost udává, zda je tento stav

způsoben nečistotami, nebo méně problematickým oxidem uhličitým. Lze-li jako příčinu vyloučit nečistoty, zkrátí se spouštění turbíny a výroba elektřiny může začít dříve. To šetří čas i peníze.

Memosens 2.0

a Liquiline převodníky pro lepší efektivitu provozu

Převodníky Liquiline CM44 usnadňují život díky uživatelsky příjemnému menu a dobře navržené koncepci údržby. Použití senzorů je možné např. nahradit senzory, které byly předem kalibrovány ve vlastní laboratoři nebo dílně. Převodník automaticky rozpozná každý senzor a přečte



Obr. 3. Vodivost je klíčovým parametrem při zjišťování čistoty vody v parovodních okruzích



Obr. 4. Univerzální převodník Liquiline CM44x v provozním provedení (vzadu) a v provedení do rozváděče (vpředu)

(kalibrační) data v něm uložená. V důsledku toho je připraven znovu měřit během několika sekund a daný proces může pokračovat bez zpoždění a odstávek.

Liquiline je ideální převodník pro všechny měřicí body analýzy kapalin díky těmto charakteristikám:

- možnost měřit až osm různých parametrů,
- jednotný hardwarový koncept a ovládání pro všechny převodníky, analyzátory

a zorkovače na platformě Liquiline,

- uznávání integrovaných výpočtů a metod v energetickém průmyslu (standard VGB),
- ukládání procesních hodnot např. pro účely uplatnění záruk,
- integrovaný regulátor pro regulaci pH, dezinfekci nebo dávkování srážedel,
- výpočet zbývající kapacity katexové kolony,
- snadná integrace do nadřazených systémů díky 0/4 až 20 mA, HART, Profinet, Profibus-DP, Modbus TCP, Modbus RS-485, EtherNet/IP a webovému serveru.

Převodníky Liquiline jsou rovněž vybaveny pamětí pro uložení procesních dat, je-li třeba. Data jsou chráněna proti neoprávněné manipulaci a mohou být jed-



Obr. 5. Memosens 2.0 pro přenos dat ze senzorů

- měřené hodnoty i informace o senzoru uložené v jeho hlavici pro prediktivní údržbu,
- rychlé připojení *plug-and-play* s předkalibrovanými senzory,
- mezinárodní standard.

(Endress+Hauser)

► Odborníci z FEL ČVUT dodali ČTÚ zařízení pro testování mobilních sítí

Český telekomunikační úřad (ČTÚ) začal ve svých měřicích vozech nově využívat inovovanou verzi zařízení pro souběžné testování mobilních sítí tří operátorů. Díky měřicímu systému bude moci regulátor provádět dlouhodobé nepřerušované testování za pohybu a výsledky přenášet do mapových podkladů ihned po dokončení měře-

ní. Třináct boxů zařízení F-Tester 4drive-box v celkové hodnotě téměř 9,5 milionu korun vyvinuli a vyrobili odborníci na katedře telekomunikační techniky Fakulty elektrotechnické ČVUT v Praze.

Zařízení F-Tester je určeno pro vestavbu do testovacích vozů, kterými regulátor pověřený kontrolou kvality datových služeb měří pokrytí území ČR signálem 4G/5G. Aktuálně ČTÚ chystá využití zařízení i k měření v železničních koridorech. Vedle Českého telekomunikačního úřadu zařízení F-Tester využívá také společnost CETIN – zejména

pro optimalizaci nastavení parametrů přístupové sítě.

Měřicí systém F-Tester je příkladem úspěšného komerčního uplatnění výsledků akademického výzkumu; v roce 2022 získal mimo jiné Cenu rektora ČVUT za aplikaci výsledků vědecké, výzkumné, inovační, umělecké a tvůrčí práce.

Bližší informace k zařízení F-Tester jsou k dispozici na <https://f-tester.fel.cvut.cz/>.

[Tisková zpráva ČVUT v Praze, 21. listopadu 2023.]

(ed)

krátké zprávy