

Parovodní okruhy

Kompletní řešení pro měření páry
a efektivity parního kotle



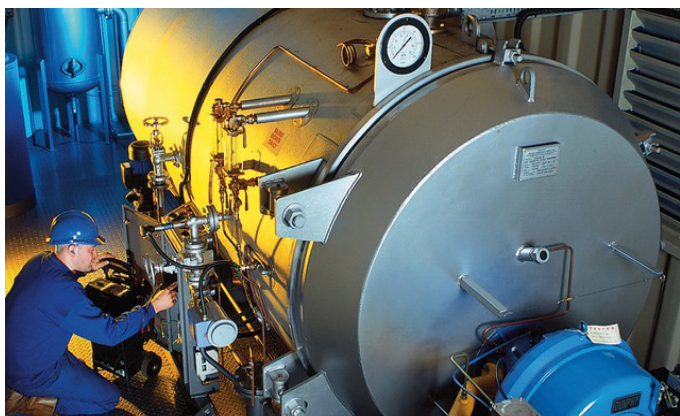
Parovodní okruhy

Kompletní řešení pro měření páry a efektivity parního kotle

Pro vytápění nebo pro výrobu energie v turbínách, pro sterilizaci nebo pro účely čištění - v mnoha průmyslových odvětvích se pára používá ve velkém měřítku. Není proto divu, že v průmyslu se na výrobu páry v kotlích používá 40% fosilních paliv. Rozumné používání paliv, jako je ropa nebo zemní plyn je jen jedním z cílů v energetickém managementu. V současné době se věnuje větší pozornost správě energií než kontrole hladiny vody, vodivosti, hodnoty pH, teploty a tlaku v kotli.

Parní systémy nabízejí četné možnosti pro úsporu, opětovné použití a regeneraci energie, ať už při výrobě, distribuci, fakturaci nebo v účinnosti kotle. Endress+Hauser může poskytnout všechny měřicí přístroje potřebné k optimálnímu využívání kotle, včetně nástrojů pro komplexní analýzu vody:

- Sledujte měrnou spotřebu energie a účinnost kotle
- Podělte se o náklady na výrobu mezi více nákladových středisek
- Analyzujte historická data a nastavte správné cíle
- Odhalte netěsnosti na tělech ventilů, spojích, redukčních ventilech a vadné odlučovače páry
- Změřte kvalitu páry přímo v potrubí (vlhká, sytá nebo přehřátá pára)
- Počítejte zisky z optimalizace spotřeby energie

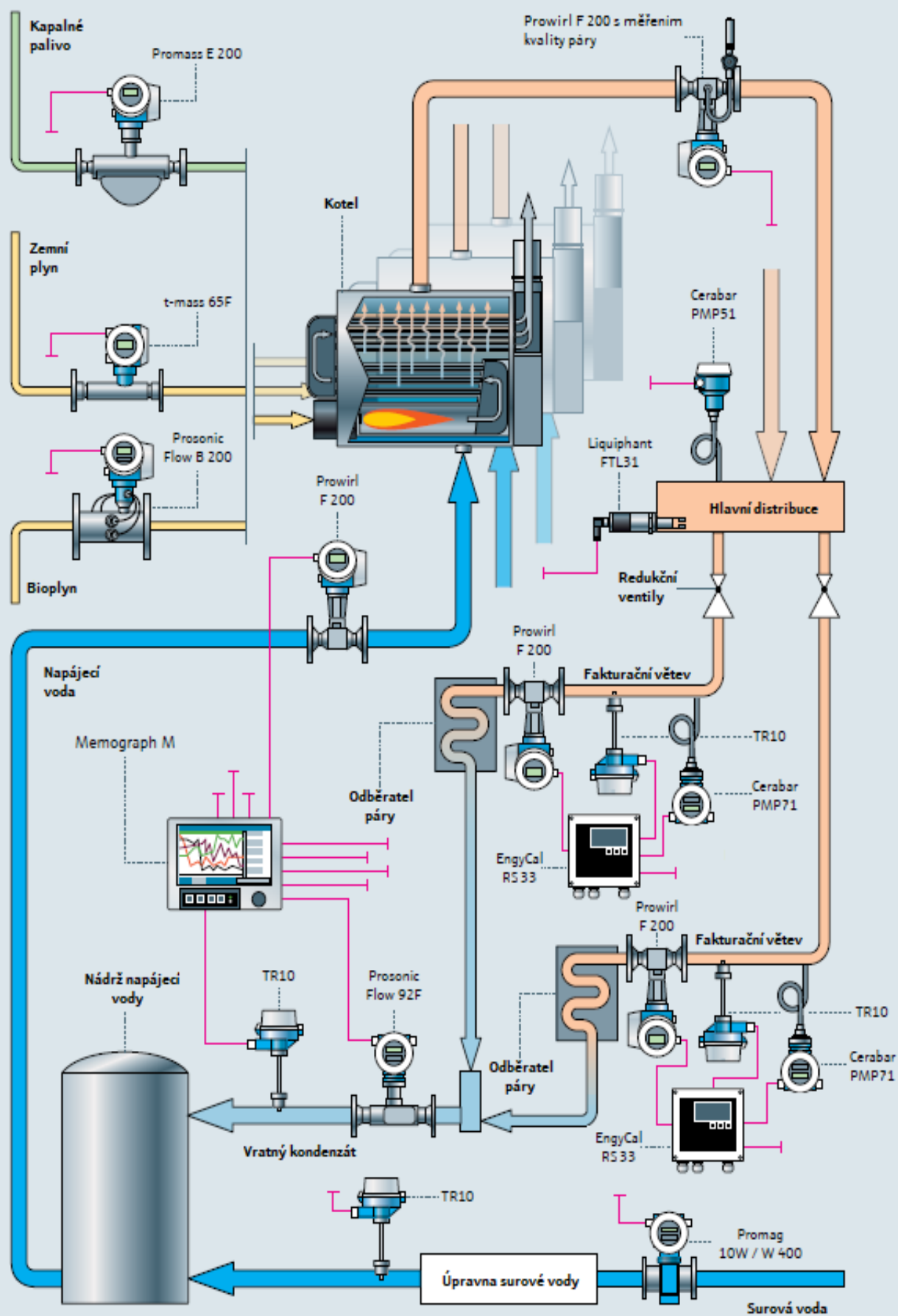


Snadné dosažení úspor

- Minimalizujte úniky
- Dostatečně izolujte parovodní potrubí
- Odstavené okruhy nepoužívejte
- Snižte ztráty kondenzátu
- Provádějte pravidelnou údržbu kotle (např. pravidelné odstraňování nánosů)
- Kontrolujte výkonové ukazatele (např. účinnost kotle)



Parní okruh - správa energií



Parovodní okruhy – přístrojové vybavení

Výroba páry



Měření průtoku (množství a kvalita páry)

Prowirl F 200 (vírový průtokoměr)

- Víceparametrový vírový průtokoměr (včetně přepočtu) pro přímé měření hmotnostního a objemového průtoku, množství a objemu syté a přehřáté páry s nejvyšší přesností
- Volitelně k dispozici s integrovaným měřením tlaku a teploty pro výpočet rozdílového tepla a průtoku energie
- Maximální přesnost díky prémiové kalibraci

i Světově unikátní řešení: měření kvality páry (suchosti)



Měření průtoku (množství páry)

Měření průtoku tlakovou diferencí

- Pro hmotnostní a objemové měření syté a přehřáté páry
- Světlost: DN 10 až 1000
- Uznávané a standardizované řešení již od roku 1929 (ISO 5167)
- Nutnost použití externí kompenzace tlaku a teploty



Měření tlaku

Cerabar PMP51

- Pro spolehlivé měření tlaku páry na výstupu z kotle nebo v potrubí
- Odolává vysokým teplotám a vibracím
- Ve spojení s kondenzační smyčkou a uzavíracím ventilem (příslušenství)
- Vysoká přesnost (standardní $\pm 0.15\%$ nebo prémiová $\pm 0.075\%$)

Spotřeba paliva



Měření průtoku (zemní plyn)

t-mass 65F/65I (termický průtokoměr)

- Pro hmotnostní a korigovaný objemový průtok plynného paliva
- Zanedbatelná tlaková ztráta
- Přestavitelnost až 100:1
- Přírubové (65F) nebo zásuvné (65I) provedení

i Pro měření bioplynu doporučujeme Prosonic Flow B 200. Tento průtokoměr také umožňuje měření podílu metanu a výhřevnost bioplynu.



Měření průtoku (topný olej)

Promass E 200 (Coriolisův průtokoměr)

- Pro hmotnostní a objemový průtok kapalných paliv
- Přímé měření hustoty s vysokou přesností
- Vysoká přesnost měření průtoku ($\pm 0.25\%$) a přestavitelnost až 1000:1

i Promass I 300 umožňuje neustálé měření viskozity přímo v potrubí k zajištění optimálního spalování.

Distribuce páry - fakturační měřidlo



Měření průtoku (množství páry) Prowirl F 200 (vírový průtokoměr)

- Pro objemový průtok páry
- Jako člen fakturačního měřidla dle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb.
- Robustní provedení: celosvětově více než 400 000 instalovaných kusů



Měření tlaku Cerabar PMP71

- Pro spolehlivou kompenzaci tlaku páry v distribuční soustavě
- Jako člen fakturačního měřidla dle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb.
- Vysoká přesnost měření ($\pm 0.075\%$)
- Dlouhodobá stabilita $\pm 0.10\%$ / 10let



Měření teploty TRxx (odporový teploměr)

- Pro měření teploty páry jako ukazatele pro stanovení energie
- Jako člen fakturačního měřidla dle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb.
- Výměnná vložka
- Vrtaná jímka, trubková jímka nebo instalace do stávající jímky



Vyhodnocení dat EngyCal® RS33 (přepočítávací jednotka)

- Výpočet entalpie, výkonu (průtoku tepla), hustoty a hmotnostního průtoku dle IAPWS-IF 97
- Počítadlo pro teplo/energii, provozní objem, hmotnost
- Poruchové počítadlo (pára mimo parametry)
- Barevný displej pro indikaci událostí
- Jako člen fakturačního měřidla dle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb.
- Pro venkovní instalaci



Vyhodnocení dat Přepočítávač páry a tepla RMS621

- Výpočet entalpie, výkonu (průtoku tepla), hustoty a hmotnostního průtokudle IAPWS-IF 97
- Počítadlo pro teplo/energii, provozní objem, hmotnost
- Poruchové počítadlo (pára mimo parametry)
- Barevný displej pro indikaci událostí
- Jako člen fakturačního měřidla dle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb.
- Pro vnitřní instalaci



Měření průtoku kondenzátu, surové vody a napájecí vody



Měření průtoku (napájecí voda) Prowirl F 200 (vírový průtokoměr)

- Pro objemový, hmotnostní průtok a energii napájecí vody
- Volitelně k dispozici s integrovaným měřením tlaku a teploty pro výpočet rozdílového tepla a průtoku energie
- Robustní provedení: celosvětově více než 400 000 instalovaných kusů



Měření průtoku (surová voda) Promag 10W (indukční průtokoměr)

- Pro cenově efektivní objemové měření surové vody s dostatečnou elektrickou vodivostí ($> 50 \mu\text{S}/\text{cm}$)
- Žádná tlaková ztráta
- Vysoká přesnost měření ($\pm 0.5 \%$)
- Přestavitelnost až 1000:1



Měření průtoku (kondenzát) Prosonic Flow 92F (ultrazvukový průtokoměr)

- Pro měření objemového průtoku horkého kondenzátu - nezávislé na vodivosti a nízkém průtoku
- Vhodné pro teploty až $200 \text{ }^\circ\text{C}$
- Odolnost vůči magnetickým složkám
- Žádná tlaková ztráta
- Dostupný také v příložené variantě pro instalaci vně potrubí bez nutnosti zásahu do potrubí



Měření teploty TR10 / TR15 (odporový teploměr)

- Pro měření teploty surové vody, napájecí vody, kondenzátu, ke stanovení energie
- Rychlá odezva díky zúženému konci

Záznam dat a jejich vyhodnocení



Záznam/vyhodnocení dat Memograph M RSG45

- Pro záznam a vizualizaci údajů o výkonu a spotřebě
- Pro výpočet množství tepelné energie z měření hodnot průtoku, teploty a/nebo tlaku
- Výpočty dle standardu IAPWS-IF97/ASME

i Spotřeba paliva se měří pro stanovení účinnosti kotle a produkovaných emisí (oxidu uhličitého). Pro výpočet účinnosti kotle je třeba vzít v úvahu obsah tepelné energie v napájecí vodě měřením teploty a průtoku. Kromě toho je pro výpočet celkové účinnosti systému kotle potřebný obsah tepelné energie ve zpětném vedení kondenzátu a doplňovací vodě.

Světově jedinečné měření kvality páry s Proline Prowirl 200

Pro maximální bezpečnost a energetickou efektivitu

Víceparametrový vírový průtokoměr Proline Prowirl 200 nabízí vše, co potřebujete, v jediném přístroji: současné měření hmotnostního průtoku, korigovaného objemového průtoku, energie, teploty a také procesního tlaku. Nyní již nezáleží na tom, jak kolísají vaše provozní hodnoty, Prowirl 200 dokáže velmi přesně změřit a vyhodnotit stlačitelné plyny a vodní páru.

Prověřený a patentovaný DSC senzor

Více než 400.000 instalovaných průtokoměrů dokazuje, že se jedná o velmi spolehlivé a robustní provedení. Zásahu na tom má srdce samotného průtokoměru; kapacitní DSC senzor. Konstrukce tohoto senzoru je vysoce odolná proti teplotním šokům, vibracím a mechanickým vlivům. DSC senzor se vyznačuje také dlouhodobou stabilitou a opakovatelností $\pm 0,1 \%$.



Měření mokré páry pro maximální bezpečnost provozu a efektivní přenos energie

Špatná izolace, vadné odlučovače páry, změny tlaku a teploty vedou ke kondenzaci páry v potrubí, což způsobuje vznik mokré páry. Důsledky mohou být závažné především díky vzniku vodních kladiv. V extrémních případech mohou vést až k rozsáhlým škodám na majetku a životech. Proline Prowirl 200 je první vírový průtokoměr na světě, který umožňuje sledovat kvalitu páry přímo v potrubí:

- Měření suchosti páry (80 až 100 %) a typu páry (mokrá, sytá, přehřátá pára)
- Alarmový signál v případě, že obsah páry klesne pod definovaný limit (80 až 100 %)
- Přímé měření množství páry i kondenzátu

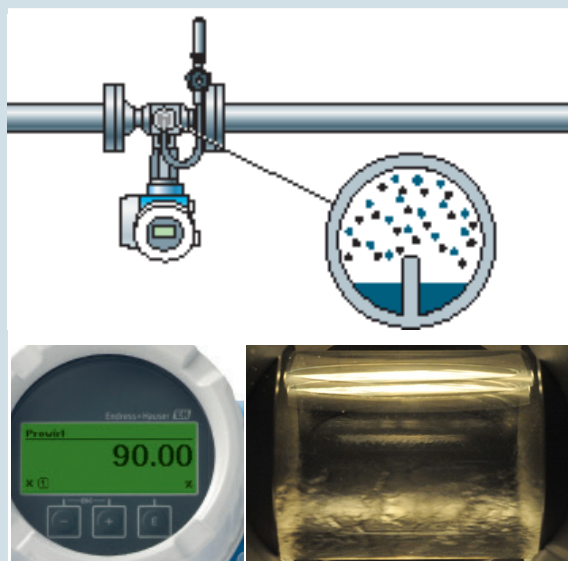


! Pokud je suchost páry například pouze 90 %, běžné vírové průtokoměry nebo clony vykazují dodatečnou chybu více než 5 %. Pouze Proline Prowirl 200 dokáže tuto chybu kompenzovat!

Měření mokré páry – jak jednoduché!

Mokrá pára vzniká kondenzací. Nejdříve se kondenzát drží na dně potrubí, ale s rostoucím množstvím stoupá po obvodu stěn. Tento efekt přímo ovlivňuje signál průtokoměru Proline Prowirl 200 a umožňuje tak rozpoznat kvalitu páry přímo v potrubí.

Příklad: Pokud pára obsahuje 90 % suchosti, jedná se o mokrou páru, která je složena z 90 % syté páry a 10 % kondenzátu (vody).





Spolehlivé měření kvality parovodního okruhu

Minimalizujte korozi a úsady pomocí našich SWAS panelů

Kvalitativní parametry v parovodních okruzích jsou zásadní věc předepsaná výrobcem kotlů. Voda s nedostatečnou čistotou může způsobit korozi nebo tvorbu úsad v parních kotlích a potrubí. To často vede k nákladným opravám, potřebě výměny celých částí zařízení nebo ke ztrátě výroby v důsledku prostojů. Náš sortiment proto zahrnuje také přístroje pro analýzu vody, které můžete použít ke stálému sledování kvality vaší napájecí vody, kotelní vody, páry nebo kondenzátu.

Kompaktní SWAS panel

Pro průmyslové parní generátory jsme vyvinuli kompaktní SWAS panel - řešení, které účinně monitoruje kvalitu vody a je velmi úsporné na požadovaný prostor pro instalaci. Panel zahrnuje přípravu vzorku, katexovou kolonu a Liquiline převodník, ke kterému jsou připojeny senzory pro měření pH, vodivosti a kyslíku.

Výhody:

- Kompaktní SWAS panel poskytuje spolehlivé a přesné měření při zachování malých objemů vzorků
- Chrání tak kotle, turbíny a výměníky tepla před nežádoucí korozi a úsadami
- Snadná integrace do stávajících parovodních okruhů díky kompaktnímu provedení a dodávce na klíč
- Multifunkční převodník Liquiline:
 - lze připojit až 8 senzorů
 - výpočtová metoda pH pomocí VGB předpisu z rozdílu vodivosti
 - automatické vypnutí systému v případě, že je teplota vzorku příliš vysoká
 - sledování zatížení katexové kolony s indikací zbývající kapacity



MEMOSENS

**Průlomová technologie
pro analytické senzory**

Technologie Memosens digitalizuje naměřenou hodnotu přímo v senzoru a do převodníku ji přenáší pomocí bezkontaktního induktivního připojení. Od svého uvedení na trh v roce 2004 se stala technologie Memosens světovým standardem v analýze kapalin. Široké portfolio produktů Memosens od té doby zvyšuje bezpečnost, účinnost a spolehlivost ve všech průmyslových odvětvích.

- 100% spolehlivé: digitální přenos dat přes induktivní, korozivzdornou bajonetovou hlavici
- Snadné a pevné připojení senzoru
- Kalibrace a data senzoru jsou uložena přímo v hlavici senzoru pro prediktivní údržbu
- "Plug & Play" s předem kalibrovanými senzory zvyšuje dostupnost a jednoduchost měření
- Celosvětově uznávaný standard



Měření kvality vody/páry - senzory do panelu



Měření vodivosti (specifická, katexovaná) Condumax CLS15D (senzor vodivosti)

- Použití pro čistou vodu, demivodu, páru, kondenzát
- Rozsah 0 .. 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Instalace přímo do potrubí nebo na panel
- Technologie Memosens pro snadné připojení



Měření kyslíku Oxymax H COS22D (senzor pro měření kyslíku)

- Pro měření stopového množství kyslíku ve vodě
- Rozsah 0,001 .. 2 mg/l, resp. 20 mg/l
- Instalace přímo do potrubí nebo na panel
- Technologie Memosens pro snadné připojení



Měření pH Ceraliquid CPS41D (senzor pro měření pH)

- Pro měření demivody s vodivostí od 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Doplnění KCl, keramická diafragma
- Instalace v nerezové průtočné komůrce na panelu dle ASTM předpisu
- Technologie Memosens pro snadné připojení

Záznam dat a jejich vyhodnocení



Záznam/vyhodnocení dat Liquiline CM44x

- Univerzální převodník pro Memosens analytické senzory
- "Plug & Play" pro snadné zapojení a nastavení
- Až 8 vstupů pro senzory
- Modulární, rozšiřitelný koncept



SWAS panely na míru

Pro naše zákazníky jsme schopni navrhnout a vyrobit SWAS panely na míru. Základem je stanovení měřených parametrů, rozměrů a dalších specifickým požadavků z hlediska umístění a možností instalace. Věříme, že díky vzájemné spolupráci již ve fázi návrhu nalezneme optimální řešení pro každou instalaci.

- Návrh panelů ve shodě s našim zákazníkem a na míru jeho požadavkům
- Modulární koncept postavený na převodníku Liquiline CM44x a technologii Memosens
- Včetně úpravy vzorku
- Kvalitní provedení panelu v nerezce nebo extrudovaném plastu

Měření kvality vody/páry - analyzátory



Měření obsahu křemíku

Liquiline System CA80SI (kolorimetrický analyzátor)

- Procesní online analyzátor, kolorimetrická modrá metoda
- Pro nízké rozsahy 0,5 .. 200 µg/l, pro vysoké rozsahy 50 .. 5000 µg/l
- Vícekanálové provedení pro 1 až 6 vzorků
- Převodník Liquiline CM44x jako srdce celého analyzátoru
- Extrémně nízké náklady na reagentie a spotřební díly



Měření obsahu fosforečnanu (P₂O₅)

Liquiline System CA80PH (kolorimetrický analyzátor)

- Procesní online analyzátor, kolorimetrická modrá/žlutá metoda
- Rozsahy PO₄-P 0,05 .. 10 mg/l (modrá metoda), 0,5 .. 50 mg/l (žlutá metoda)
- 1 nebo 2 vzorky
- Převodník Liquiline CM44x jako srdce celého analyzátoru
- Extrémně nízké náklady na reagentie a spotřební díly



Měření tvrdosti

Liquiline System CA80HA (kolorimetrický analyzátor)

- Procesní online analyzátor pro stanovení tvrdosti vody
- Rozsah CaCO₃ 0 .. 80 mg/l
- 1 nebo 2 vzorky
- Převodník Liquiline CM44x jako srdce celého analyzátoru

Zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti díky Heartbeat Technology™



Diagnostika hlavních funkcí přístroje bez přerušení provozu

Jak zvýšit využitelnost technologie a snížit náklady? Heartbeat Technology zaručuje průběžnou diagnostiku a ověření bez přerušení procesu. Zaručuje cenově výhodný a bezpečný provoz technologického celku během celé doby životnosti. K dispozici je široký výběr zařízení Endress+Hauser s Heartbeat technology, která kombinuje funkce diagnostiky, ověření a sledování pro optimalizaci procesu.

■ Diagnostika Heartbeat

Standardizované diagnostické zprávy s jasně formulovanými pokyny usnadňují zajišťování efektivní údržby na základě stavů zařízení. Průběžná autodiagnostika přístroje umožňuje bezpečný provoz s delšími cykly ověřování stavu.

■ Heartbeat ověření

Postupem ověření podle průvodce a bez přerušení procesu lze získat zdokumentované výsledky ověření. Automaticky generovaný protokol o ověření splňuje požadavky předpisů, zákonů a norem na příslušné průkazné doklady.

■ Heartbeat sledování

Rozpoznávání trendů pro účely preventivní údržby lze dosáhnout snadno na základě poskytovaných dat z přístroje a procesních dat. Prostřednictvím kombinace parametrů zařízení a procesu zajistíte analýzu zamýšlené optimalizace procesu.



Funkční bezpečnost dle IEC 61508/IEC 61511

Různé systémy sebou přinášejí různá rizika. Výsledkem je, že se zvyšují požadavky na bezpečnostní přístrojové systémy s tím, jak roste míra rizika. Normy IEC/ČSN EN 61508 a IEC/ČSN EN 61511 stanoví čtyři stupně bezpečnosti, které definují opatření pro řízení rizika v jednotlivých dílčích komponentech. Přístroje Endress+Hauser splňují tyto přísné požadavky, kontaktujte nás v případě, že je ve vašem provozu požadavek na SIL.



www.cz.endress.com