

Měření průtoku topné vody v průmyslu

Spolehlivé a přesné měření množství tepla na výstupu ze zdroje tepla je základním předpokladem pro trvalé sledování jeho hospodárneho provozu. Jedním ze základních členů měřicí sestavy pro měření množství tepla předaného vodou je objemový průtokoměr určený k měření objemového průtoku teplotné vody. Protože výsledky měření se používají k fakturaci, musí jít o stanovené pracovní měřidlo.

Firma KROHNE CZ, spol. s r. o., realizovala projekt měření množství tepla na teplovodu s mimořádným průtokem topné vody, jedním z největších v Evropě, a v tomto článku jsou popsány některé zásady, které vedly k úspěšné realizaci tohoto úkolu.

Výběr typu průtokoměru

Pro zadané parametry měření průtoku (měřicí rozsah 1 000 až 10 0000 m³/h, teplota topné vody do 150 °C, tlak do 2,5 MPa) byl zvolen tříkanálový ultrazvukový průtokoměr Krohne UFM 3030, DN 1200, PN25 (obr. 1), a to zejména z těchto důvodů:

Odolnost. Ultrazvukový měřicí princip splňuje požadavky na dokonalou dlouhodobou odolnost průtokoměru proti působení velkých tlaků a teplot na těleso průtokoměru. Nehrozí nebezpečí poškození snímače průtokoměru ani v mimořádných provozních stavech (tlakové rázy, náhlé změny teplot, vznik vakua), které mohou významně ovlivnit správnou a spolehlivou funkci např. magneticko-indukčních průtokoměrů o velkých jmenovitých světlostech.

Přesnost. Tříkanálové provedení ultrazvukového průtokoměru Krohne UFM 3030 zajišťuje velkou přesnost měření bez nepřímých požadavků na přímé úseky před průtokoměrem a za ním. V klasickém uspořádání běžně používaných dvoukanálových průtokoměrů konkurenčních výrobců jsou ultrazvukové senzory umístěny ve vzdálenostech jedné čtvrtiny jmenovité světlosti průtokoměru od osy potrubí. Při měření se předpokládá symetrický tvar rychlostního profilu v ose průtokoměru. Výsledky měření v provozu ale prokázaly, že je-li před průtokoměrem ve vzdálenosti menší než 20 DN prostorové koleno nebo dvě až tři kolena v jedné rovině, jsou podstatně ovlivňovány přesností a opakovatelností měření. Tyto vlivy zcela eliminuje třetí měřicí kanál v ose snímače ultrazvukového průtokoměru Krohne UFM 3030 (obr. 2). V horkovodních sítích se často používají kompenzátory tvaru U nebo kompenzační útvary složené z prostorových kolien, a proto je požadavek na pokud možno krátké přímé úseky před průtokoměrem zcela oprávněný.

Jednoduchá montáž. Robustní mechanicky propracovaná konstrukce usnadňuje osazení tepelné izolace a propojení snímače průtokoměru s vyhodnocovací elektronikou jedním šestinásobným koaxiálním kabelem. Někteří výrobci vyžadují připojení každého senzoru samostatným koaxiálním kabelem, což ztěžuje montáž průtokoměru a tepelných izo-

robním závodě Krohne Altometer v Dordrechtu (Nizozemí) metodou přímého srovnávání objemu v šesti bodech. Maximální průtok činil 20 000 m³/h.

Nejistota zkušebny výrobce je potvrzena certifikátem vydaným NMi Netherlands a je menší než 0,04 % z měřené hodnoty. Kalibrační byla potvrzena dosažená přesnost mě-



Obr. 1. Snímač průtokoměru Krohne UFM 3030 DN 1200 PN25 v potrubí DN 1200

laci. Vzhledem k tomu, že tito výrobci primárně používají koaxiální kabely určené pro běžné rozvody, mohou být kabely snadno poškozeni.

Kalibrace průtokoměru

V souladu s rozhodnutím o schválení typu měřidla je nutné průtokoměr kalibrovat v ce-

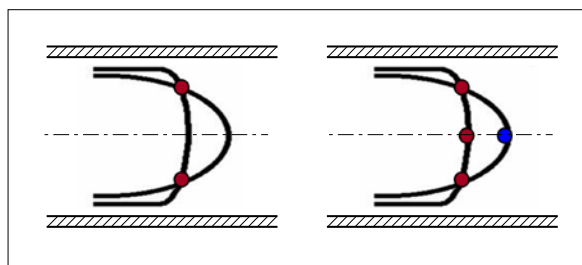
ření průtoku v provozním rozsahu lepší než $\pm 0,3\%$ z měřené hodnoty.

Mechanická montáž průtokoměru

Průtokoměr je nutné namontovat tak, aby se provozní podmínky co nejvíce blížily podmínkám při kalibraci průtokoměru. Při montáži do existujícího potrubí je třeba dosáhnout pokud možno minimálního rozdílu mezi vnitřním průměrem měřicí trubice ultrazvukového průtokoměru a vnitřním průměrem potrubí.

Při navrhování způsobu mechanické montáže je rovněž nutné přihlídnout k nutnosti periodického následného ověřování průtokoměru (pro měření tepla předaného vodou jednou za čtyři roky).

Jednou z možností je použít na míru vyrobené úseky potrubí o délce přibližně shodné se jmenovitou světlostí průtokoměru a vnitřním průměrem shodným s vnitřním průměrem instalovaného průtokoměru (obr. 3).



Obr. 2. Uspořádání senzorů dvoukanálového (vlevo) a tříkanálového (vpravo) ultrazvukového průtokoměru

lém měřicím rozsahu. Nejistota zkušebny by měla být nejméně pětkrát menší než nejistota měření průtoku podle technických údajů výrobce. Průtokoměr Krohne UFM 3030 F DN 1200 byl kalibrován na kalibrační trati ve vý-

Závěr

Měření množství tepla předaného vodou na výstupu zdrojů tepla (teplárna, kotelna) je využíváno k fakturaci za dodané teplo do horkovodní sítě a má rozhodující význam pro trvalé sledování hospodárného provozu zdroje tepla a tepelných ztrát navazující horkovodní sítě.



Obr. 3. Ultrazvukový průtokoměr Krohne UFM 3030 DN 1200 s přírodními úseky potrubí – příprava k montáži

Plné využití vynikajících vlastností ultrazvukového průtokoměru Krohne UFM 3030 umožňuje správně navržená a správně instalovaná měřicí trať. Je nutné respektovat požadované přímé úseky před průtokoměrem a za ním, zajistit trvalé zaplnění celého průřezu měřicí trubice průtokoměru měřenou horkou vodou a dodržet maximální požadovaný rozdíl mezi vnitřním průměrem potrubí měřicí trati a vnitřním průměrem průtokoměru.

Umístění měřicí trati musí rovněž umožnit bezproblémovou demontáž a opětovnou montáž průtokoměru při následném ověřovacím měření.

Závěr

V článku je popsán úspěšný projekt měření tepla předaného vodou v horkovodu DN 1200. Jsou zdůrazněny výhody ultrazvukového průtokoměru Krohne UFM 3030 a základní zásady pro jeho správnou montáž tak, aby byly optimálně využity jeho vynikající metrologické a provozní vlastnosti.

Více informací o ultrazvukovém průtokoměru Krohne UFM 3030 zájemci získají v technických kancelářích firmy Krohne v Praze, Brně a v Ostravě nebo na internetových stránkách www.krohne.com.

Petr Komp, KROHNE CZ, spol. s r. o.

krátké zprávy

► Veletrh a konference PCIM Europe

Tematicky kompaktní a přehledný – takový bude veletrh PCIM Europe (www.pcim.de), na němž vystavovatelé představí novinky v oblasti výkonových polovodičů, pasivních elektronických součástek, chladičů, komponent pro inteligentní pohony, materiálů a snímačů. Hlavní témata budou servotechnika, kvalita elektřiny a energetický management.

Veletrh spolu s doprovodnou konferencí se bude konat 8. až 10. května 2012 v Norimberku, poprvé ve dvou halách, 11 a 12, norimberského výstaviště. Pořadatelé očekávají růst počtu vystavovatelů; zájem mají i vystavovatelé ze zámoří, z Asie a USA. (ed)



► Černá čísla pro zelenou bilanci

KROHNE

► achieve more

► Efektivnost a ekologie? S přístroji firmy KROHNE snadno dosáhnete obojího.

Jako přední světový výrobce ultrazvukových průtokoměrů se již více než 25 let cítíme v sektoru energetiky jako doma. Ať se jedná o měření chladicí, změkčené a demineralizované vody v elektrárnách, o měření tepla nebo o měření kapalných uhlovodíků v ropném průmyslu a plynárenství: na ultrazvukové průtokoměry firmy KROHNE se můžete absolutně spolehnout v každé aplikaci.

KROHNE – Energie je náš svět.

Podrobnosti najdete na našich internetových stránkách: www.krohne.com



UFM 3030