

Měření průtoku bioplynu

Měření průtoku bioplynu vyráběného v bioplynových stanicích je pro jeho malý tlak, chemickou agresivitu, hořlavost a možnost výbuchu obtížný úkol. V této úloze se osvědčily oscilační průtokoměry DOG od firmy Kobold.

Vzhledem k rostoucímu nedostatku fosilních paliv a zvyšující se koncentraci skleníkových plynů v atmosféře, v jejímž důsledku dochází ke změně klimatu a s tím spojeným značným problémům, jsou výhody využití bioplynu zřejmé: získává se všude přítomný zdroj energie šetrný k životnímu prostředí. Mnoho průmyslových firem objevilo ekonomické výhody vlastních bioplynových stanic.

Pro maximální ziskovost bioplynové stanice je nutné, aby zařízení zpracovávalo existující suroviny, jejichž kvalita může být proměnlivá, tím neefektivnějším způsobem. Pro zpětnou vazbu řízení provozu se nejjednodušší zdá být měření celkového množství vyrobeného bioplynu. To však může být obtížné z důvodu nízkého provozního tlaku, který může být nižší než 10 kPa. Dále je nutné vzít v úvahu, že bioplyn je směs obsahující velmi korozivní znečišťující látky. Rovněž je vysoce hořlavý a výbušný, nutností je proto certifikace pro výbušné prostředí.

Stejně jako jiné plyny, i bioplyn je stlačitelný a platí pro něj stavová rovnice. Proto se pro zajištění přesného měření množství bioplynu prostřednictvím měření objemového průtoku musí měřit také jeho tlak a teplota.

Princip činnosti

Vhodnými přístroji pro toto měření jsou oscilační průtokoměry DOG (obr. 1). V os-

cilačním průtokoměru je část média vedena obtokem (*bypass*) do měřicí buňky. Zde je plyn nejprve veden ukliďňovací komůrkou, na jejímž výstupu je tryska, kde plyn dosáhne potřebné rychlosti. Následuje měřicí buňka, kde jsou dva kanálky, mezi nimiž je os-



Obr. 1. Oscilační průtokoměr DOG

cilační tělísko. Vlivem Coandova jevu proud plynu „přilne“ k jedné straně obtékaného tělíska. Tím se na jedné straně vytvoří přetlak a na druhé podtlak. To však způsobí přesměrování proudu do druhého kanálku a tlakové poměry se obrátí. To se periodicky opakuje. Změna směru proudění, jehož frekvence je úměrná rychlosti proudění, je detekována platinovým senzorem. Převodník údaj o frekvenci oscilací přepočítá na objemový průtok.

Přednosti oscilačního průtokoměru

Vzhledem k oscilačnímu měřicímu principu je tento přístroj velmi odolný proti nečistotám: oscilace proudění způsobují samočisticí efekt. To je rozhodující vlastnost právě pro taková média, jako je bioplyn. Protože vlastní měření probíhá v bypassu, má průtokoměr jen minimální tlakové ztráty. Při maximálním průtoku Q_{max} při měření médií s hustotou podobnou vzduchu je tlaková ztráta nejvíce 5 kPa.

Měření normovaného průtoku

Pro měření tlaku a teploty lze do měřicího okruhu nainstalovat snímač tlaku PAS a snímač teploty TWL. Jejich výstupy jsou napojeny do externí vyhodnocovací jednotky průtokoměru. Výstupem je potom korigovaná hodnota aktuálního objemového průtoku bioplynu (Nm^3/h) a celkově protečeného množství (Nm^3).

Instalace, použití a údržba

Montážní poloha průtokoměru DOG je libovolná. Pouze v případě, kdy má plyn tendenci kondenzovat, se doporučuje horizontální poloha s umístěním převodníku nad tělesem průtokoměru. Pro přesné měření je doporučena délka ukliďňujícího potrubí 10 DN před přístrojem a 5 DN za ním. Průtokoměr má velký měřicí poměr 1 : 100.

Průtokoměr DOG je vhodný nejen pro bioplyn, ale pro mnoho jiných plynů – stlačený vzduch, zemní plyn, propan, plynný

| | | | |
|------------------------------------|--|---|------------------------|
| měření • kontrola • analýza | Průtokoměry | Tlakoměry | Hladinoměry |
| | Teploměry | pH, vodivost, vlhkost, zákal | |
| | KOBOLD Messring GmbH Repräsentativní kancelář Hudcova 78, 612 00 Brno www.kobold.com tel./fax: +420 541 632 216 Mob. +420 775 680 213 e-mail: info.cz@kobold.com | | |

Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

vodík, dusík či argon. Hlavní předností je samočisticí efekt v měřicích kanálech. Jestliže se do měřicích kanálů dostanou větší částice, s nimiž si samočisticí efekt neporadí, není nic jednoduššího než uvolnit šrouby, otevřít víko, průtokoměr vyčistit a následně pokračovat v měření, aniž by se přístroj posílal na opravu.

Měřicí jednotku s kanálky je možné volitelně osadit kulovými kohouty. Tato volba umožňuje uzavření bypassu při čištění nebo opravě průtokoměru, aniž by bylo nutné zastavit průtok v hlavním potrubí.

Snímač má pouzdro z korozivzdorné oceli DIN 1.4404 (316L), měřicí hlavice je z polyfenylsulfidu (PPS), senzor je platinový a těsnění je z Klingersilu C4265. Jsou-li součástí průtokoměru používaného k měření agresivních médií kulové kohouty, musí být také z korozivzdorné oceli.

Pracovní teplota média je -20 až $+120$ °C pro prostředí bez nebezpečí výbuchu, pro výbušné prostředí -20 až $+60$ °C. Průtokoměry jsou dodávány s přírubami od DN 25 do DN 200. Jmenovitý tlak média je závislý na použité přírubě, nejvýše je to PN 40.

Průtokoměr DOG má certifikát ATEX II 1G EEx ia IIC T4 pro měření v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Vyhodnocovací jednotky

K dispozici je několik typů vyhodnocovacích jednotek s různým napájecím napětím. Ta nejjednodušší má pouze frekvenční výstup.

Dalším typem je vyhodnocovací jednotka s displejem, který zobrazuje aktuální průtok, protečené množství s možností vynulování hodnoty a celkové protečené množství. Tento typ má pulzní výstup PNP a analogový

výstup 4 až 20 mA. Jednotka je určena pro montáž na stěnu a komunikuje prostřednictvím protokolu Modbus RTU.

Pro nejnáročnější úlohy je vyhodnocovací jednotka vybavena počítačem. Displej zobrazuje kompenzovaný průtok (Nm^3/h), protečené množství s možností vynulování hodnoty a celkové protečené množství, teplotu a tlak média v potrubí. Tato jednotka má proto vstupy pro senzor teploty typu Pt100 a snímač tlaku s výstupem 4 až 20 mA. Je rovněž určena pro montáž na stěnu a komunikuje prostřednictvím protokolu Modbus RTU. Data uchovává v paměti EEPROM: každou minutu se zde ukládá celkové protečené množství plynu a data jsou uchovávána přibližně deset let.

Všechny typy vyhodnocovacích jednotek mohou být vybaveny osvědčením ATEX a IECEx.

(KOBOLD Messring GmbH)

Ekonomicky výhodné značení s CO₂ laserem Solaris

Ne vždy je vyžadováno velmi kontrastní a dobře viditelné značení plastových dílů. Někdy postačí pouze jeho dlouhodobá čitelnost navzdory všem vlivům povětrnosti a provozních podmínek, včetně vlivu provozních kapalin.

V takovém případě se s výhodou použije levný CO₂ laser, který má dostatečný výkon na to, aby odpálil (odpařil) plastový materiál a tím vytvořil čitelné značení. Značení potom

vypadá, jako by jednotlivá písmenka kreslila horká jehla (obr. 1). Písmenka jsou vygravírovaná do hloubky materiálu a odolávají běžnému provozu. Čitelnost nápisu je na roz-

řádání určuje nejen plochu značení, ale i rozlišení laseru, zaostřovací vzdálenost, a hlavně velikost stopy paprsku. Čím větší je plocha značení, tím větší je i stopa paprsku. Skenovací hlava laseru může mít optickou osu ve směru těla laseru nebo kolmo na něj. Je tak umožněna variabilita instalace a snadné umístění popisovacího zařízení podle prostorových možností automatu či výrobní linky (obr. 2).

Součástí popisovacího zařízení je i řídicí jednotka, která je odpojitelná od vlastního těla laseru. Je tak možné jednoduše nainstalovat laser a propojovacími kabely jej připojit do řídicí jednotky. Řídicí jednotka má napájecí zdroje pro laser a vstupně-výstupní kartu. Může být vybavena malým displejem se čtyřmi

tlačítky nebo pro pohodlnější obsluhu a složitější úlohy dotykovým displejem, jímž lze nastavit proces popisování a číst a potvrzovat veškeré zprávy o činnosti laseru.

Více informací zájemci naleznou na www.LT.cz. Technici firmy rádi připraví zákazníkům řešení „na míru“ jejich požadavkům.

(Leonardo technology s. r. o.)



Obr. 1. Značení CO₂ laserem odolává povětrnostním vlivům a provozním kapalinám



Obr. 2. Automat s nainstalovaným CO₂ laserem Solaris

díl od značení etiketou nebo inkoustem, které mohou časem a působením vnějších vlivů degradovat a stát se nečitelnými, garantována po celou životnost materiálu.

Laserové popisovací zařízení Solaris má variabilní a modulární konstrukci, což umožňuje realizovat různé kombinace optického uspořádání laseru a tak definovat plochu značení. Velikost této plochy může být od 50 × 50 mm do 500 × 500 mm. Optické uspo-