

ného prostoru. Má nízkou mez výbušnosti, 4 %, a nízkou energii zapálení, takže jej teoreticky může zapálit i výboj statické elektřiny. Když už dojde k zahoření, plamen vodíku není vidět a má malou tepelnou energii, takže zaměstnanec může při požáru snadno vejít do plamene. Proto máme vodíkové kamery, které fungují jinak než běžné termické kamery a dokážou plamen vodíku detekovat.

Jak taková vodíková kamera funguje?

Na principu snímání infračerveného spektra. Protože při hoření vodíku vzniká voda, detekujeme vodní páry. Používá se ale trojpásmový senzor, aby se vyloučila křížová citlivost senzoru na infračervené spektrum jiných látek. To je v současné době preferovaná metoda detekce, protože téměř vylučuje falešné alarmy.

To jsme začali od konce, protože detekce vodíkového plamene se provádí v situaci, kdy už došlo k havárii a zahoření. Jak vodík detekovat dříve, než začne hořet?

To záleží na typu úlohy. V beztlakových systémech, když je třeba detekovat spodní mez výbušnosti, se používají snímače s katalytickými senzory. K dispozici jsou snímače PEX 3000, Polytron 5200 CAT a Polytron 8200 CAT. Chcete-li detekovat nižší koncentrace, v jednotkách ppm, používají se elektrochemické senzory, například Polytron 3000 a Polytron 6100 EC WL. Katalytický senzor bych doporučil pro měření u stropu budovy, kde se může vodík hromadit a tvořit výbušnou směs, elektrochemický v prostorech, kde je dobré větrání, výbušná směs se nevytváří, ale potřebujete detekovat, že vodík uniká.

Jak se liší senzory pro měření koncentrace vodíku od senzorů pro jiné výbušné plyny?

Katalytické senzory jsou v podstatě stejné, citlivosti na vodík se dosahuje jejich kalibrací. Elektrochemické senzory jsou speciálně určené pro každý jednotlivý plyn, tedy i pro vodík.

V jakých koncentracích dokážete vodík měřit?

Od nuly do 100 % dolní meze výbušnosti. S citlivostí v jednotkách ppm, takže přirozené pozadí (suchý čistý vzduch ve spodních vrstvách atmosféry obsahuje zhruba $5 \cdot 10^{-5}$ % obj. H_2) měření nijak neovlivňuje.

Jak si vybrat správný snímač?

Vždy bych doporučoval, aby uživatelé nebo konstruktéři strojů a zařízení využívajících vodík konzultovali umístění a montáž snímačů a detektorů s námi. Je dobré s umístěním snímačů počítat už od počátku a vyhnout se nákladným dodatečným úpravám.



Obr. 4. Autonomní přenosný snímač X-node využívá spolehlivé průmyslové elektrochemické senzory – mj. i pro detekci vodíku

Konzultační služby poskytujeme zákazníkům zdarma. Dokážeme zákazníkům, kteří pracují s vodíkem, zpracovat i kompletní analýzu rizik a nabídnout efektivní řešení pro detekci, monitorování a ochranu.

Jsou k dispozici i přenosné snímače?

K dispozici máme i osobní přenosné detektory řady X-am, které monitorují koncentraci vodíku a dalších nebezpečných plynů v místě, kde se daná osoba vyskytuje.

Detektor X-am si obsluha strčí do kapsy, ale viděl jsem i velké přenosné detektory X-node. Ty také dokážou měřit vodík?

X-node jsou autonomní snímače, které nepotřebují kabel ani pro přenos dat, ani pro napájení. Měří tam, kam je postavíte, popřípadě zavěsíte, uvnitř stejně jako venku, protože mají robustní tělo se stupněm krytí IP65. O stavu přístroje obsluha vždy informuje dobře viditelná LED: provoz, závada, překro-

čení hraniční hodnoty. Lithium-polymerová baterie dodává přístroji X-node energii až na dvanáct měsíců provozu a lze ji dobíjet prostřednictvím rozhraní micro-USB. Data s naměřenými hodnotami se přenášejí pomocí sítě LoRa do příslušného softwarového backendu. K přístroji X-node ale může obsluha přistupovat také z mobilního telefonu prostřednictvím Bluetoothu. Může například nastavit nebo upravit mezní hodnoty nebo si nechat zobrazit aktuální naměřené hodnoty.

Ptal jste se, jestli jsou snímače X-node použitelné na vodík. Ano, jsou. X-node používají průmyslové senzory DrägerSensor, které se vyznačují rychlou odezvou, velkou přesností a stabilitou a dlouhou životností. Senzory lze do snímače snadno vložit bez použití nástrojů. K přístroji X-node jsou momentálně k dispozici kromě

senzorů vodíku senzory pro detekci těchto plynů a par: chloru, oxidu uhelnatého, oxidu uhličitého, peroxidu vodíku, sirovodíku, amoniaku, oxidu dusnatého, oxidu dusičitého, kyslíku a ozonu – další jsou na vyžádání.

Jaký je zájem o snímače uniků vodíku?

Konference Hydrogen Days se zabývá přímo výrobou a využitím vodíku a musím říci, že zájem o akci i o naše snímače na ni je velký. S vodíkem se počítá především jako s médiem pro ukládání energie, protože ne vždy je možné a efektivní energii ukládat do baterií. Technologie výroby vodíku, jeho ukládání a opětovného využití jako zdroje energie se rychle rozvíjejí. Zásoby vodíku mohou pomoci například vyrovnávat výkyvy v distribuční síti. Kromě vodíkové mobility má vodík mnoho příležitostí využití jako čisté palivo v průmyslu. Proto předpokládám, že zájem o detektory vodíku dále poroste.

Rozhovor vedl Petr Bartošík.

► Workshop o měření na 3D souřadnicovém měřicím stroji a skenování laserem

Ve dnech 27. a 28. listopadu 2024 se v ústavu CEITEC Vysokého učení technického v Brně uskuteční workshop o přesném měření na 3D souřadnicovém měřicím stroji

(CMM) a skenování laserem. Místem konání je experimentální výrobní hala RICAIP Testbed Brno a partnerem workshopu je firma Hexagon.

První den bude věnován inspekčním pracím v dílenském prostředí, základním principům laserového měření a technickým možnostem měření s laserem (rameno se šesti stupni volnosti, laserový tracker) a využití reverzního inženýrství, druhý den principům

měření a vyhodnocení na 3D souřadnicovém stroji od firmy Hexagon.

Cena: za účast na workshopu je 24 000 korun, ale pro OSVČ a firmy do 499 zaměstnanců lze využít díky projektu EDIH-DIGIMAT 100% slevy. Bližší informace, přesný program a registrační formulář jsou na <https://www.ceitec.cz/3d-presne-mereni-na-cmm-a-skenovani-laserem/a4987>. (ed)