

Kalibrátory prevádzkových prístrojov

Čo je kalibrátor?

Väčšina prístrojov a senzorov je skonštruovaná tak, aby spĺňali isté kritériá presnosti. Proces nastavenia prístroja, vďaka ktorému sa stanovená presnosť docieľa, sa nazýva kalibrácia. Zariadenie používané na kalibráciu iných prístrojov sa nazýva kalibrátor. Kalibrátory sa líšia formou a funkciou v závislosti od prístrojov, s ktorými majú spolupracovať. V zásade sa kalibrátory rozdeľujú do týchto piatich typov:

Kalibrátor Black Body

Tento druh kalibrátora je určený na kalibráciu infračervených pyrometrov. Obsahuje platňu, ktorá je charakteristická vysokou emisiou. Teplota platne sa dá regulovať vo veľmi jemných krokoch. Pyrometer vykonáva meranie platne, pričom regulovaná teplota platne sa porovnáva s nameranou hodnotou na pyrometri. Pyrometer sa následne nastavuje dovedy, kým nie je odchýlka minimálna. Vysoká emisia platne minimalizuje výslednú chybu.

Blokový kalibrátor

Blokové kalibrátory sa používajú na kalibráciu tepelných sond. Obsahujú kovový blok, ktorý sa dá nahriať na presnú teplotu. Sonda sa vkladá do bloku a jej nameraná teplota sa porovnáva s regulovanou teplotou v bloku.

Simulátory a signálové referencie

Pri kalibrácii prístroja, ako je napr. regulátor teploty, treba zabezpečiť vstup dobre známeho elektrického signálu. Zobrazená alebo výstupná hodnota sa môže následne nastaviť tak, aby korešpondovala so vstupným signálom. Signálové referencie slúžia na generovanie presných hodnôt. Sú k dispozícii vo forme napätovej, prúdovej a frekvenčnej referencie. Ak kalibrátor spolupracuje s prístrojom, ktorý používa senzor, ako napr. termočlánok, potrebný je špeciálny typ signálovej referencie, tzv. simulátor. Ten dokáže presne reprodukovat' výstup senzora. Mnohé signálové referencie a simulátory vedú nielen generovať signál, ale ho aj snímať.

Kalibrátor tepelných sond v teplotnom kúpeli

Teplotné suché kúpele poskytujú spoľahlivý, excelentný prenos tepla a presné riadenie teploty, vďaka čomu umožňujú efektívnu a bezpečnú kalibráciu a údržbu prístrojov citlivých na teplotu. Princíp fluidizácie je založený na tom, že plyn, zväčša vzduch s nízkym tlakom alebo dusík prúdi smerom nahor cez čiastočne vyplnenú komoru s nehybnými čiastočkami oxidu hliníka. Plyn prúdi pomalou rýchlosťou, rozkmitáva čiastočky, oddeľuje ich a napokon ich drží na stabilnej úrovni, čo navodzuje dojem vírenia podobný stavu vriacej vody. Čiastočky navyše preukazujú vynikajúce prenosové tepelné charakteristiky. Sondy vložené do kúpeľa veľmi rýchlo nadobudnú konzistentnú stabilnú teplotu.

Kalibračná referenčná komora Ice point

Tieto komory využívajú termoelektrické chladiace elementy na vytváranie veľmi stabilnej a presnej teploty 0 °C. Komory sa dajú použiť na kalibráciu sond, ale bežne sa využívajú aj na simuláciu termočlánku na kalibráciu a verifikáciu prístrojov, ktoré pracujú s termočlánkami.

Procesné kalibrátory

Nároky na zriaďovanie a nastavovanie snímačov vzrastali ruka v ruku s postupným modernizovaním snímačov procesov v oblasti merania a regulácie. Kedysi plne stačili zriaďovacie prístroje na báze analógových signálov s triedou presnosti 0,5 %. Výstupné signály sa pohybovali na rôznych úrovniach prúdového a napätového signálu. Pre skúšobných technikov sa stal neoceniteľným pomocníkom univerzálny kalibrátor s možnosťou plynulého nastavovania výstupného prúdového a napätového signálu. Často bola funkcia generátora signálu doplnená aj funkciou merania. V polovici 90-tych rokov minulého storočia sa na Slovensku používali kalibrátory, ktoré vedeli generovať a merať prúdové i napätové unifikované signály (0 - 24 mA a 0 - 12 V) s presnosťou 0,5 %.

S nástupom techniky z krajín EÚ vzrástol podiel prúdových unifikovaných signálov s rozsahom 4 až 20 mA. Na to zareagoval trh zavedením kalibrátorov prúdu na analógovej báze s presnosťou 0,25 %. Tieto kalibrátory sa stali veľmi obľúbené pre svoje jednoduché nastavovanie a malé rozmery. Pre úsporu času skúšobných technikov už boli aj prednastavené výstupné úrovne prúdu 0 %, 50 % a 100 % výstupného rozsahu. Tieto hodnoty sa prepínali prepínačom. Na plynulé nastavovanie výstupnej hodnoty slúžil potenciometer s presne očiachovanou stupnicou. Ďalšou povšimnutiahodnou vlastnosťou bola jednoduchá funkcia testovania uzatvorenej signálovej slučky.

Nástup číslicovej techniky odhalil nedostatky analógových kalibrátorov, najmä nedostatočnú presnosť generovaného signálu a chýbajúce zobrazovanie skutočnej výstupnej hodnoty signálu. Na túto skutočnosť reagoval vývoj zavedením procesných kalibrátorov na číslicovej báze. Tieto kalibrátory mali základnú triedu presnosti 0,1 % a lepšiu. Použitie mikroprocesorov zaistilo jednoduché ovládanie a vysoký komfort obsluhy.

Špičkové modely tejto generácie kalibrátorov vynikali nielen presnosťou, ktorá sa pohybovala na úrovni 0,05 % z rozsahu, ale aj ďalšími vlastnosťami, ktoré obohatili dovtedajšiu ponuku funkcií. Išlo väčšinou o diagnostické prístroje, ktoré mohli pracovať ako zdroj unifikovaného signálu alebo číslicové meradlo. Pomocou zdroja signálu sa dal generovať (simulovať) jednosmerný prúd v rozsahu 0 až 24 mA alebo jednosmerné napätie vo viacerých rozsahoch. Číslicový voltampérmeter umožňoval merať jednosmerný prúd 0 - 50 mA v jednom rozsahu alebo jednosmerné napätie 0 - 50 V vo viacerých rozsahoch. Kalibrátory boli väčšinou prenosné s batériovým napájaním. Všetky údaje sa zobrazovali na niekoľkoradiakový displej LCD s podsvietením.

Ďalší vývoj priniesol funkciu ovládania nielen cez klávesnicu, ale aj pomocou príkazov z PC cez sériové rozhranie RS-232, čo umožňuje automatickú prevádzku prístroja bez obsluhy pri kalibrácii alebo testovaní meracích systémov.

Súčasnosť

Kalibrátory, ako napokon všetky prístroje a zariadenia prešli rozsiahlym vývojom a úzko nadväzovali na technologický pokrok. Dnes si vo svete celkom úspešne razia cestu vpred multifunkčné kalibrátory, ktoré sú schopné merať a simulovať dôležité fyzikál-

ne veličiny, t. j. elektrické veličiny, frekvenciu, tlak a teplotu v jednom prístroji. Vyznačujú sa vysokou presnosťou (až do 0,02 %), modulárnou koncepciou s možnosťou voliteľných vonkajších modulov a dodatočného príslušenstva. Okrem štandardných parametrov ako membránová klávesnica, krytie IP65, ochrana proti otrasom, pripojenie cez rozhranie RS je k dispozícii aj HART modem, vďaka ktorému môže kalibrátor nadviazať digitálnu komunikáciu s prístrojmi, ktoré podporujú HART protokol. Praktickou vlastnosťou je aj pripojenie kalibrátora na prenosnú tlačiareň, nehovoriac o tom, že je schopný vykonávať viackanálový záznam údajov a suplovať tak funkciu dataloggera. Sú schopné zaznamenať až vyše 10-tisíc meracích bodov.

V konečnom dôsledku je však na zvážení kompetentnej osoby v podniku, aký kalibrátor zaobstarať. Jedným z hlavných kritérií pri kúpe je účel použitia a cena, ktorá je pri jednoúčelových kalibrátoroch badateľne nižšia ako pri multifunkčných.

Zdroje

[1] www.omega.com

[2] www.daas.cz

Branislav Bložon