

# Prenosné analyzátory spalín pre profesionálov

Nemecký výrobca testo AG (SRN) prináša na trh dvojicu ručných analyzátorov spalín **testo 325 M** a **testo 325 XL**, ktoré tak dopĺňajú už dobre známu generáciu ručných analyzátorov **testo 300 M/XL**. Tieto prístroje sú výsledkom viac ako 20-ročného pôsobenia firmy testo v oblasti vývoja a výroby analyzátorov. Spĺňajú všetky požiadavky kladené na moderné analyzátory spalín. Konštrukčne sa tieto analyzátory skladajú z jednotky analyzátora a z plynovej sondy, ktorá slúži na odber spalín. Elektrochemické senzory, ako aj malé výkonné čerpadlo na odber spalín, sú zabudované priamo do prístroja. V tab. 1 sú prehľadne uvedené základné parametre analyzátorov testo.

Prenosné analyzátory testo 300 M a testo 300 XL na obr. 1 sú určené predovšetkým pre servisné a revízne pracoviská. Vyznačujú sa obzvlášť jednoduchou obsluhou a ich výhody by sa dali zhrnúť do niekoľkých bodov:

Meranie: 2 x teplota, komínový ťah/tlak, obsah  $O_2$ , CO, NO,  $NO_x$ ,  $CO_{okolia}$ , únik  $C_xH_y$ , diferenčný tlak, meranie rýchlosti prúdenia spalín.

Výpočet (a zobrazenie) z nameraných veličín: obsah  $CO_2$ , nadbytok vzduchu ( $\lambda$ ), komínová strata ( $qA$ ) a účinnosť spaľovania ( $\eta$ ). Nová generácia elektrochemických senzorov má životnosť až 3 roky. Testo 300 M/XL sú stavané tak, že opotrebované senzory si používateľ môže jednoducho vymeniť, pričom výmena prebieha práve tak ako výmena ktorejkoľvek normálnej batérie. Sensory sa dodávajú s doskou plošného spoja, na ktorom sú obvody teplotnej kompenzácie a linearizácie výstupného signálu senzora s ohľadom na merací rozsah.

Okrem toho sú na doske plošného spoja aj pamäťové obvody senzora, v ktorých sú uložené všetky dôležité informácie o senzore a jeho kalibrácii, takže pri inštalácii senzora v analyzátore už nie je potrebné robiť kalibráciu systému pomocou kalibračných plynov, čím sa šetrí čas a prevádzkové náklady.

Analyzátor testo 300 XL má aj mechanický prepínač na odpojenie meracieho senzora CO, čo umožňuje jeho jednoduchú ochranu pri veľmi vysokých koncentráciách CO v spalínach. Samozrejme, analyzátory testo majú možnosť nastaviť aj elektronické odpojenie analyzátora, zastaviť nasávanie spalín pri vysokých koncentráciách meraných plynov a chrániť tak senzory pred vysokým opotrebením.



Obr.1 Prenosné analyzátory testo 300 M/XL

Plynové sondy sú osadené snímačom teploty – termoelektrickým článkom K (NiCr-Ni) na meranie teploty spalín v mieste odberu. Odberové miesto sa volí tak, aby plynová sonda bola umiestnená na mieste bez silných turbulencií a v strede ťahu, t. j. v mieste s najväčšou teplotou.

V ponuke sú principiálne dve skupiny plynových sond: do + 500 °C a do + 1 200 °C (pre priemyselné aplikácie). Prvá skupina sond je určená najmä pre servisných technikov, ľahko sa čistí, je dostatočne robustná a odolná, s fixačným kužeľom na upevnenie v odberovom mieste. Priemyselné sondy sú vyhotovené tak, že dĺžku odberovej rúrky a termočlánok možno predĺžiť až do 2 m. Štandardne sa dodáva v dĺžke 300 alebo 700 mm, ale podľa potreby aj dĺžky do 2 m.

	analyzátor testo 325 M	testo 325 XL	testo 300 M	testo 300 XL
veličina				
teplota NiCr-Ni (K) (°C)	-40...+600	-40...+1 000	-40...+1 200	-40...+1 200
komínový ťah/tlak (hPa)	±40	±40	±80	±80
diferenčný tlak (hPa)	±200	±200	±80	±80
účinnosť (%)	0...120	0...120	0...120	0...120
komínová strata (%)	0...99	0...99	0...99	0...99
nadbytok vzduchu (-)	0...20	0...20	0...20	0...20
obsah O <sub>2</sub> (obj. %)	0...21	0...21	0...21	0...21
obsah CO <sub>2</sub> (obj. %)	0...CO <sub>2max</sub> paliva	0...CO <sub>2max</sub> paliva	0...CO <sub>2max</sub> paliva	0...CO <sub>2max</sub> paliva
obsah CO s H <sub>2</sub> kompenzáciou (ppm)	0...4 000 bez komp. H <sub>2</sub>	0...4 000	0...8 000	0...8 000
obsah CO <sub>okolia</sub> (ppm)	0...4 000 bez komp. H <sub>2</sub>	0...4 000		0...500
obsah NO (NO <sub>x</sub> )	-	-	0...3 000	0...3 000
obsah C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> (detektor úniku plynov)	-	-	-	1. limit 200 ppm 2. limit 10 000 ppm
rekalibrácia manuálna s kalibračnými plynmi	áno	áno	áno	áno
displej (počet riadkov)	2	2	4 (+ zoom) grafický 128 x 100 bodov	4 (+ zoom) grafický 128 x 100 bodov
tlačiareň (IR)	stolná	stolná	stolná	stolná/ komfortná
tlač textu	dátum a čas	dátum a čas	dátum a čas; 3 + 1 riadky	dátum a čas; 3 + 1 riadky
pamäť (súbor)	-	20 blokov	20 blokov	100 blokov
rozmery (mm)	216 x 68 x 47	216 x 68 x 47	250 x 85 x 65	250 x 85 x 65
hmotnosť (g)	500	500	700	700
napájanie	sietový adaptér, tužkové batérie, prípadne akubaterie	sietový adaptér, tužkové batérie, prípadne akubaterie*	sietový adaptér, rýchlonabíjacie akubaterie*	sietový adaptér, rýchlonabíjacie akubaterie*
záruka	prístroj 24 mesiacov, senzor CO (O <sub>2</sub> ) - 12 (18) mesiacov	prístroj 24 mesiacov, senzor CO (O <sub>2</sub> ) - 12 (18) mesiacov	prístroj 24 mesiacov, senzor CO, NO - 12, O <sub>2</sub> - 18 mesiacov	prístroj 24 mesiacov, senzor CO, NO - 12, O <sub>2</sub> - 18 mesiacov
certifikát TÜV	RgG 188	RgG 188	RgG 179	RgG 179
použitie	4 typy palív - plynové a kvapalné palivá	6 typov palív - plynové, kvapalné a tuhé palivá	8 typov palív - plynové, kvapalné a tuhé palivá	8 typov palív - plynové, kvapalné a tuhé palivá
cena bez príslušenstva (v Sk bez 19 % DPH)	19 040,-	29 900,-	69 900,- vrátane NO modulu	79 900,- vrátane NO modulu

\* dobíjateľné v prístroji cez sieťový adaptér

**Tab.1 Parametre analyzátorov testo 325 M/XL a testo 300 M/XL**

Analyzátory testo umožňujú pripojiť aj druhý snímač teploty, krátky (100 mm) alebo dlhý (300 mm), pomocou ktorého je možné presne určiť teplotu nasávaného vzduchu ( $T_{max} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Podobne možno pripájať aj ďalšie typy snímačov teploty – dotykové, ponorné, vpichovacie atď., takže analyzátor je zároveň presným dvojkanálovým teplomerom s meracím rozsahom od - 50 do + 1 200 °C.

Obsluha analyzátorov je mimoriadne jednoduchá vďaka: veľkému 4-riadkovému displeju s možnosťou prepnutia (zoom) na 2-riadkový so zväčšením 2:1, internej pamäti pre 20/100 meraných blokov, možnosti pripojenia IR tlačiarne, prenosu údajov do PC cez rozhranie RS 232 a vyhodnoteniu pomocou komfortného softvéru vo forme tabuliek, grafov, ďalej aj zásluhou jednoduchej výmeny senzorov zákazníkom bez potreby dodatočnej kalibrácie, snímania čiarového kódu pre rýchlu lokalizáciu meraného miesta, malých rozmerov a hmotnosti.

Pamäť analyzátorov dovoľuje zaznamenať veľké súbory meraných hodnôt 20/100, tak realizovať aj niekoľko meraní na jednom zdroji a získať časový priebeh analyzovaných veličín. Pripojenie analyzátorov s PC je pomocou spájacieho kábla. Prezeranie nameraných súborov a analýza veličín je pomocou programu v prostredí Windows.

K cenovo veľmi výhodným analyzátorom patria modely testo 325 M/XL. Prístroje sa vyznačujú novým tvarom krytu, tlačidiel a obzvlášť jednoduchou obsluhou. Ich výhody by sa dali zhrnúť do niekoľkých bodov:

Meranie: 2 x teplota, komínový ťah/tlak, obsah O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>okolia</sub>, diferenčný tlak, meranie rýchlosti prúdenia spalín.

Výpočet (a zobrazenie) z nameraných veličín: obsah CO<sub>2</sub>, nadbytok vzduchu ( $\lambda$ ), komínová strata ( $q_A$ ) a účinnosť spaľovania ( $\eta$ ).

Nová generácia analyzátorov testo 325 M/XL na obr. 2 má snímač diferenčného tlaku, ktorý je využívaný na meranie komínového ťahu/tlaku spalín s presnosťou  $\pm 3\text{ Pa}$ , ale aj na meranie tlaku plynu do horáka. Samozrejme, analyzátory testo majú možnosť nastaviť aj elektronickú ochranu senzora CO pred vysokým opotrebením a zastaviť nasávanie spalín pri vysokých koncentráciách meraných plynov. Je potrebné zdôrazniť, že merací rozsah CO senzora je rozšírený od 0 do 4 000 ppm s presnosťou  $\pm 20\text{ ppm}$  a rozlíšením 1 ppm.

Plynové sondy sú osadené snímačom teploty – termoelektrickým článkom K (NiCr-Ni) na meranie teploty spalín v mieste odberu. Odberové miesto sa volí tak, aby plynová sonda bola umiestnená v mieste bez silných turbulencií a v strede ťahu, t. j. v mieste s najväčšou teplotou.

Plynové sondy pre testo 325 M/XL sú dodávané štandardne v dĺžkach 180 a 315 mm a teploty do +500/+1 000 °C (pre vysokoteplot-



**Obr.2 Prenosné analyzátory testo 325 M/XL**

né aplikácie). Prvá skupina sond je určená hlavne pre servisných technikov, ľahko sa čistí, je dostatočne robustná a odolná, s fixačným kuželom na upevnenie v odberovom mieste. Vysokoteplotné sondy sa štandardne dodávajú v dĺžke 300 mm, ale podľa potreby aj do dĺžky 2 m.

Podobne aj analyzátory testo 325 M/XL umožňujú pripojiť druhý snímač teploty, krátky (100 mm) alebo dlhý (300 mm), pomocou ktorého je možné presne určiť teplotu nasávaného vzduchu ( $T_{\max} = 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ), čím je možné použiť ich ako presné dvojkanálové teplomery s meracím rozsahom od  $-40$  do  $+1\,000 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Na napájanie analyzátorov je možné použiť 4 batérie alebo akubaterie, ktoré v modeli testo 325 XL je možné aj dobíjať pomocou sieťového adaptéra.

Ďalej tieto analyzátory charakterizuje:

- možnosť voľby paliva (model testo 325 M – 4 typy a testo 325 XL – 6 typov),
- interná pamäť (20 meraných blokov pre testo 325 XL),
- meranie  $\text{O}_2$  okolia pomocou špeciálnej plynovej sondy,
- podsvietený displej,
- možnosť rýchleho vytlačenia výsledkov na IR tlačiareň,
- nastavenie poradia zobrazovania meraných veličín,
- kalibrácia alebo výmena meracích senzorov bez potreby kalibračných plynov,
- bohaté príslušenstvo,
- prepočet a zobrazenie meranej koncentrácie v ppm,  $\text{mg}/\text{m}^3$ , tlakov v mbar/hPa/mmH<sub>2</sub>O,
- jednoduché nastavenie a servis pomocou menu a hlásení.

IR tlačiareň rozširuje použitie analyzátorov a dovoľuje vytlačiť namerané výsledky priamo na mieste merania, resp. z pamäte podľa potreby aj neskôr. Pamäť analyzátoru testo 325 XL dovoľuje zazna-

menat súbor 20 blokov meraných hodnôt, tak realizovať aj niekoľko meraní na jednom zdroji a získať časový priebeh analyzovaných veličín. V prípade analyzátorov testo 300 M/XL má obsluha pri tlači k dispozícii aj 3 voľne programovateľné riadky v texte, ktoré umožňujú doplniť ďalšie informácie, napr. adresu, poznámku či komentár. V záhlaví je možno dopísať ešte jeden riadok textu, napr. s menom osoby, ktorá realizovala meranie atď.

Analyzátory testo 325 M/XL sú ideálne na merania pri plynových a olejových horákoch (testo 325 XL aj pri tuhých palivách). Vyznačujú sa jednoduchou obsluhou a veľkým displejom s 2 riadkami. Analyzátor umožňuje vytlačiť výsledky na IR tlačiareň! Testo 300 M/XL sú výkonné analyzátory, určené na dlhodobé meranie a optimálne nastavovanie stredných zdrojov a technologických horákov vo veľkých a malých energetických zariadeniach, ako aj vo všetkých kúrenárskych aplikáciách. Sú vhodné najmä pre servisných pracovníkov, údržbárov, malé a veľké projekčné kancelárie, pečiarske cechy v priemysle atď.

**K – TEST, s. r. o.**

**Letná 40  
042 60 Košice  
Tel./fax: 055/625 36 33, 625 51 50  
e-mail: ktest@kbc.sk**