

**Príloha č. 23  
k vyhláske č. 310/2000 Z. z.**

## **ANALYZÁTORY VÝFUKOVÝCH PLYNOV MOTOROVÝCH VOZIDIEL SO ZÁŽIHOVÝM MOTOROM**

### **Prvá časť**

#### **Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly**

1. Táto príloha sa vzťahuje na analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom, ktoré sa používajú na meranie objemových zlomkov oxidu uhoľnatého, oxidu uhličitého, nespálených uhľovodíkov a kyslíka vo výfukových plynoch motorových vozidiel, ako na určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v druhej časti.
3. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označí vykonávateľ overenia overovacou značkou a vydá doklad o overení.
5. Analyzátory výfukových plynov motorových vozidiel so zážihovým motorom počas ich používania podliehajú ako určené meradlá následnému overeniu.

### **Druhá časť**

#### **Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overovaní analyzátorov výfukových plynov motorových vozidiel**

##### **1. Termíny a definície**

- 1.1 Odberová sonda – trubica, ktorá sa vkladá do výfukovej rúry vozidla na odobratie vzoriek plynu.
- 1.2 Odberová hadica – hadica pripojená k odberovej sonde, ktorá zabezpečuje prívod odoberanej plynnej vzorky do prístroja.
- 1.3 Odlučovač vody – zariadenie, ktoré odstraňuje vodu natoľko, že zabráni jej kondenzácii vnútri systému rozvodu plynu.
- 1.4 Filtračná jednotka – zariadenie, ktoré odstraňuje pevné častičky hmoty zo vzorky výfukového plynu.
- 1.5 Systém rozvodu plynu – všetky časti meradla od odberovej sondy po výstup odoberaného plynu, cez ktoré je vzorka výfukového plynu rozvádzaná čerpadlom.
- 1.6 Justovanie (meradla) – uvedenie meradla do funkčného stavu, ktorý zodpovedá podmienkam jeho používania.
- 1.7 Uživatelské nastavovanie (meradla) – justovanie s výlučným použitím prostriedkov určených pre užívateľa.
- 1.8 Možnosť ručného nastavovania – možnosť pripúšťajúca nastavenie meradla užívateľom.
- 1.9 Možnosť poloautomatického nastavovania – možnosť pripúšťajúca spustenie nastavovania užívateľom bez možnosti ovplyvnenia jeho veľkosti, bez ohľadu na to, či sa nastavovanie vyžaduje automaticky, alebo nie. Pre prístroje, ktoré vyžadujú ručné zadanie objemových zlomkov (4.3.1) kalibračného plynu, sa možnosť nastavovania považuje za poloautomatickú.
- 1.10 Možnosť automatického nastavovania – možnosť uskutočňovať nastavovanie prístroja podľa programu bez zásahu užívateľa na jeho spustenie alebo jeho veľkosť.
- 1.11 Možnosť nastavovania nuly – možnosť nastaviť údaj prístroja na nulu.
- 1.12 Možnosť nastavovania kalibračným plynom – možnosť nastaviť údaj prístroja na hodnotu kalibračného plynu.
- 1.13 Možnosť vnútorného nastavovania – možnosť nastaviť prístroj na stanovené hodnoty bez použitia vonkajšieho kalibračného plynu.
- 1.14 Čas zahrievania – časový interval medzi okamihom zapnutia prístroja a okamihom, v ktorom je prístroj schopný vyhovieť metrologickým požiadavkám.
- 1.15 Možnosť kontroly – schopnosť prístroja umožňujúca zistiť významné poruchy a reagovať na ne (napríklad svetelný alebo zvukový signál, zablokovanie procesu).
- 1.16 Možnosť automatickej kontroly – možnosť kontroly bez zásahu užívateľa.
- 1.17 Možnosť sústavnej automatickej kontroly – možnosť automatickej kontroly počas každého meracieho cyklu.
- 1.18 Možnosť občasnej automatickej kontroly – možnosť automatickej kontroly v určitých časových intervaloch alebo po pevne stanovenom počte meracích cyklov.

- 1.19 Test – séria úkonov vedúcich k overeniu zhody testovaného zariadenia s predpísanými požiadavkami.
- 1.20 Lambda – bezrozmerná hodnota charakterizujúca účinnosť spaľovania motora, vyjadrená pomerom vzduch/palivo vo výfukových plynch a vypočítavaná normalizovanou rovnicou.
- 1.21 Kalibračný plyn – plynná zmes známeho zloženia používaná pri periodických kalibráciách prístroja a pri rôznych testoch.
- 1.22 Modul (číslo) – hodnota čísla bez ohľadu na jeho znak (synonymum – absolútna hodnota).
- 1.23 Trieda presnosti – trieda meracích prístrojov, ktoré spĺňajú metrologické požiadavky zamerané na udržanie chýb v špecifikovaných medziach.
- 1.24 Objemový zlomok plynných zložiek je indikovaný v percentách pre oxid uhoľnatý a kyslíčnik uhoľnatý a číslom vynásobeným  $10^{-6}$  pre uhľovodíky.
- 1.25 Drift – zmena údajov meradla, ktorá nastáva za určitý čas merania pri konštantnej hmotnostnej koncentrácii etanolu vo vzduchu.

## 2. Značky a skratky

CO – oxid uhoľnatý,

CO<sub>2</sub> – oxid uhličitý,

O<sub>2</sub> – kyslík,

HC – uhľovodíky (uvádzané hodnoty pre rozsahy a chyby sú kvantifikované na n-hexán),

PEF – propán ekvivalentný faktor.

## 3. Metrologické požiadavky

### 3.1 Merací rozsah

Najmenšie rozsahy indikácie prístrojov sú uvedené v tabuľke č. 1

Tabuľka č. 1

Trieda presnosti	Objemové zlomky plynov			
	CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	HC
0 a I	0 %	0 %	0 %	0 $\leq$ 10 <sup>-6</sup>
	5 %	16 %	21 %	2000 $\leq$ 10 <sup>-6</sup>
II	0 %	0 %	0 %	0 $\leq$ 10 <sup>-6</sup>
	7 %	16 %	21 %	2000 $\leq$ 10 <sup>-6</sup>

### 3.2 Najväčšie dovolené chyby

Najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 2 platia pre prístroj pri referenčných podmienkach ustanovených v bode 3.10.

Tabuľka č. 2

Trieda presnosti		Objemové zlomky plynov			
		CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	HC
0	a*)	$\hat{=}$ 0,03 %	$\hat{=}$ 0,4 %	$\hat{=}$ 0,1 %	$\hat{=}$ 10 $\leq$ 10 <sup>-6</sup>
	b**)	$\hat{=}$ 3 %	$\hat{=}$ 4 %	$\hat{=}$ 3 %	$\hat{=}$ 5 %
I	a	$\hat{=}$ 0,06 %	$\hat{=}$ 0,4 %	$\hat{=}$ 0,1 %	$\hat{=}$ 12 $\leq$ 10 <sup>-6</sup>
	b	$\hat{=}$ 3 %	$\hat{=}$ 4 %	$\hat{=}$ 3 %	$\hat{=}$ 5 %
II	a	$\hat{=}$ 0,15 %	$\hat{=}$ 0,5 %	$\hat{=}$ 0,2 %	$\hat{=}$ 20 $\leq$ 10 <sup>-6</sup>
	b	$\hat{=}$ 5 %	$\hat{=}$ 5 %	$\hat{=}$ 5 %	$\hat{=}$ 5 %

\*) Absolútna chyba indikácie prístroja v objemových zlomkoch.

\*\*\*) Relatívna chyba indikácie prístroja.

Z dvoch chýb a a b použije väčšia.

## 3.3 Najväčšie dovolené chyby pri prvotnom overení

Najväčšie dovolené chyby uvedené v tabuľke č. 3 platia pri prvotnom overení pre prístroj pracujúci v pracovných podmienkach ustanovených v bode 3.11.

Tabuľka č. 3

Trieda presnosti		Objemové zlomky plynov			
		CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	HC
0	a*)	± 0,03 %	± 0,5 %	± 0,1 %	± 10 ± 10 <sup>-6</sup>
	b**)	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %
I	a	± 0,06 %	± 0,5 %	± 0,1 %	± 12 ± 10 <sup>-6</sup>
	b	± 5 %	± 5 %	± 5 %	± 5 %
II	a	± 0,2 %	± 1 %	± 0,2 %	± 30 ± 10 <sup>-6</sup>
	b	± 10 %	± 10 %	± 10 %	± 10 %

\*) Absolútna chyba indikácie prístroja v objemových zlomkoch.

\*\*\*) Relatívna chyba indikácie prístroja.

Z dvoch chýb a a b sa použije väčšia.

## 3.4 Najväčšie dovolené chyby pri následnom overení

Najväčšie dovolené chyby pri následnom overení sa zhodujú s už uvedenými chybami pri prvotnom overení a platia pre skutočné podmienky pri meraní. Chyba pri následnom overení prístroja však môže byť väčšia ako chyba pri prvotnom overení.

## 3.5 Časová stálosť

Ak sa prístroj používa v prevádzkových podmienkach udávaných výrobcom, potom údaje prístroja za stabilných okolitých podmienok a po nastavení kalibračným plynom alebo po umožnení vnútorného nastavenia prístroja zostávajú v rozsahu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení počas 4 hodín bez nutnosti použitia kalibračného plynu alebo vnútorného znovunastavenia. Ak je prístroj vybavený prostriedkami na kompenzáciu driftu, napr. na automatické nastavenie nuly alebo automatické vnútorné nastavenie, uskutočnenie týchto nastavení nespôsobuje nič, čo by sa mohlo zameniť s meraním externého plynu.

## 3.6 Opakovateľnosť

Pre 20 následných meraní tou istou zmesou kalibračného plynu vykonaných tou istou osobou, tým istým prístrojom počas relatívne krátkeho časového intervalu sú výsledky najmenej 13 meraní v intervale A a všetkých 20 meraní v intervale B, pričom interval B je daný modulom najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení a interval A je 1/3 tejto hodnoty. Tento interval sa rozkladá okolo strednej hodnoty výsledkov 20 meraní.

## 3.7 Čas reakcie

Pri meraní CO, CO<sub>2</sub> a HC indikuje prístroj vrátane špeciálneho systému prenosu plynu do 15 sekúnd najmenej 95 % konečnej hodnoty použitého kalibračného plynu po výmene plynu s nulovým obsahom zložky.

## 3.8 Čas zahrievania

Po uplynutí času zahrievania prístroj vyhovuje metrologickým požiadavkám. Prístroje tried 0 a I majú prostriedky na zabránenie zobrazenia meraných objemových zlomkov počas zahrievania. Pre prístroje triedy II neprekročí čas zahrievania 30 minút.

## 3.9 Propán/hexán ekvivalentný faktor (PEF)

Prístroj meria HC v objemových zlomkoch n-hexánu a nastavuje sa použitím propánu. Propán/hexán ekvivalentný faktor udávaný ako C<sub>3</sub>/C<sub>6</sub> faktor alebo PEF sa trvalým spôsobom vyznačuje alebo zobrazuje na displeji každého prístroja. Túto hodnotu poskytuje výrobca na každý prístroj individuálne číslom s tromi platnými miestami. Ak sa v prístroji vymení alebo opraví časť závislá od zloženia plynu, vyznačí sa na prístroji nový propán ekvivalentný faktor. Hodnota tohto faktora je obvykle medzi 0,490 až 0,540.

## 3.10 Referenčné podmienky

a) Teplota: 20 °C ±2 °C,

- b) relatívna vlhkosť: 50 %  $\pm$ 20 %,
- c) atmosférický tlak: stabilné okolie,
- d) sieťové napätie: nominálne napätie  $\pm$ 2 %, nominálna frekvencia  $\pm$ 1 %,
- e) prítomnosť ovplyvňujúcich plyných zložiek: žiadne, s výnimkou hlavných zložiek meraných v N<sub>2</sub>.

### 3.11 Pracovné podmienky

- a) Teplota: od 5 °C do 40 °C,
- b) relatívna vlhkosť: až do 90 %,
- c) atmosférický tlak: triedy 0 a I: 86 kPa až 106 kPa, trieda II: okolitý  $\pm$ 2500 Pa,
- d) kolísanie sieťového napätia: -15 % až po +10 % nominálneho napätia,  $\pm$ 2 % nominálnej frekvencie.

Ak sa prístroj napája z batérie, hodnota napájacieho napätia sa uvádza vo výrobnej špecifikácii prístroja. Pri použití prenosného generátora sú jeho parametre zhodné so špecifikáciou sieťového napätia prístroja.

### 3.12 Iné vplyvy

Prístroj sa vyhotovuje tak, aby chyba spôsobená vplyvom iných plyných zložiek, ako je meraný plyn, neprekročila polovicu najväčšej dovolenej základnej chyby, pričom tieto plyné zložky môžu byť obsiahnuté v týchto najväčších objemových zlomkoch:

16 % CO<sub>2</sub>, 6 % CO, 10 % O<sub>2</sub>, 5 % H<sub>2</sub>, 0,3 % NO, 2000  $\leq$  10<sup>-6</sup> HC (ako n-hexán), vodná para až do nasýtenia.

## 4. Technické požiadavky

### 4.1 Materiál

Všetky časti systému rozvodu plynu sa vyrábajú z materiálu odolného korózii a osobitne odberová sonda z materiálu, ktorý odoláva teplote výfukového plynu. Použité materiály neovplyvňujú zloženie odoberaného plynu.

### 4.2 Konštrukcia

- a) Odberová sonda sa skonštruje tak, aby mohla byť vsunutá do výfukového potrubia najmenej do hĺbky 30 cm a uchytaná poistným zariadením bez ohľadu na hĺbku zasunutia.
- b) Systém rozvodu plynu má obsahovať filtračnú jednotku so znovu použiteľným alebo vymeniteľným filtrom schopným odstrániť častice s väčším priemerom ako 5  $\mu$ m. Prístroj možno používať 0,5 hodiny pri výfukových plynách z motora vozidla s objemovým zlomkom HC zložky okolo 800  $\leq$  10<sup>-6</sup>. Prístroj má umožňovať pozorovanie stupňa znečistenia filtra bez jeho odmontovania, ako aj jeho výmenu jednoduchým spôsobom bez špeciálnych pomôcok, ak je to potrebné.
- c) Systém rozvodu plynu má obsahovať odlučovač vody, ktorý zabráňuje vzniku kondenzovanej vody v meracích častiach prístroja.
- d) Okrem odberovej sondy má mať prístroj merajúci uhlíkovodíky aj samostatný vstup na nasávanie okolitého vzduchu alebo iného plynu bez uhlíkovodíkov, ktorý poskytuje možnosť nastavenia nuly meracieho prístroja. Ak sa používa okolitý vzduch, tento vzduch prechádza cez filter s aktívnym uhlím alebo cez ekvivalentný systém. Prístroje bez uhlíkovodíkovej kvvety môžu byť vybavené aj prídavným vstupom. Kyslíkové meracie články nemôžu na nastavenie nuly použiť okolitý vzduch; ak sa požaduje nastavenie nuly, môže byť použitý plyn bez kyslíka. Na privádzanie kalibračného plynu sa môže do systému rozvodu plynu doplniť ďalší vstup. Obidva vstupy sa umiestňujú za odlučovač vody a filtračnú jednotku pre prípad minimalizácie možného znečistenia privádzaných plynov. Všetky prostriedky v zariadení majú zabezpečiť udržanie rovnakého tlaku vnútri detektora počas nastavovania nuly, kalibrácie plynom alebo odberu výfukového plynu.
- e) Čerpadlo rozvádzajúce výfukový plyn sa montuje tak, aby jeho vibrácie nemali vplyv na meranie. Prístroj má umožňovať užívateľovi zapínať a vypínať čerpadlo nezávisle od ostatných častí prístroja, ale nemá umožňovať meranie, ak je čerpadlo vypnuté. Pred vypnutím čerpadla sa odporúča automaticky prepláchnuť systém rozvodu plynu okolitým vzduchom.
- f) Prístroj sa vybavuje prostriedkami, ktoré indikujú zníženie prietokovej rýchlosti pod hladinu, ktorá by zapríčinila prekročenie času reakcie alebo prekročenie polovice modulu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení, a ktoré pri prístrojoch tried 0 a I pri dosiahnutí tohto limitu zabráňujú meraniu.
- g) Systém prenosu plynu má byť vzduchotesný do takej miery, že vplyv zriedenia plynu okolitým vzduchom na výsledky merania nebude vyšší ako

- polovica modulu najväčšej dovolenej chyby pri prvotnom overení pre CO, CO<sub>2</sub> a HC,
- 0,1 % objemového zlomku pre O<sub>2</sub>.

Postup skúšky netesnosti dostatočne podrobne poskytuje výrobca v prevádzkovom návode. Prístroje tried 0 a I sa vybavujú prostriedkami, ktoré zabránia meraniu, ak sa dosiahne uvedený limit.

- h) Prístroj môže byť vybavený rozhraniami na prepojenie prístroja s inými periférnymi zariadeniami alebo s inými prístrojmi. Ak je prístroj napojený na tlačiareň, potom sa prenos údajov z prístroja do tlačiarne zabezpečuje tak, aby nemohlo dôjsť k falšovaniu výsledkov. V oblasti kontrol vyžadovaných inými právnymi predpismi sa vylučuje vytlačenie dokumentu, ak prostriedky kontroly poukazujú na významnú chybu alebo nefunkčnosť prístroja.

#### 4.3 Indikačné zariadenie

##### 4.3.1 Zobrazenie nameraných hodnôt

Objemové zlomky plyných zložiek sa indikujú v percentách pre CO a CO<sub>2</sub> a číslom vynásobeným 10<sup>-6</sup> pre HC. Označenie pre tieto jednotky sa jednoznačne priraduje k zobrazovanej hodnote, napr. % CO, % CO<sub>2</sub> a 10<sup>-6</sup> HC. Výrobcovia používajú na označenie displejov na analyzátore označenie „% vol.“, resp. „% obj.“, čím sa rozumie percento objemového zlomku, a „ppm vol.“, resp. „ppm obj.“, čím sa rozumie číslo vynásobené 10<sup>-6</sup> objemového zlomku. Ide predovšetkým o jednoznačné odlišenie použitia objemových a hmotnostných zlomkov.

##### 4.3.2 Analógové indikačné zariadenie

Dieliky stupnice analógového prístroja sú 0,1 % alebo 0,2 % pre objemový zlomok pre CO a CO<sub>2</sub> a 10 alebo 20 š 10<sup>-6</sup> pre objemový zlomok pre HC. Najmenšia šírka dielika stupnice je 1,25 mm. Šírka strelky nemá byť väčšia ako štvrtina dielika stupnice. Strelka má prekryvať najmenej jednu tretinu najkratšej značky a má byť jasne viditeľná. Delenie sa označuje číslami najmenej 5 mm vysokými a vyznačenými tak, aby nedošlo k mylnému výkladu.

##### 4.3.3 Digitálne indikačné zariadenie

Digitálne číslice majú byť najmenej 5 mm vysoké. Posledná platná číslica má predstavovať údaj rovnajúci sa hodnotám, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 4 alebo sú väčšie.

Tabuľka č. 4

Trieda presnosti	Objemové zlomky			
	CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	HC
0 a I	0,01 %	0,1 %	*)	1 š 10 <sup>-6</sup>
II	0,05 %	0,1 %	0,1 %	5 š 10 <sup>-6</sup>

\*) 0,02 % pre množstvo meranej zložky ≤4 % alebo 0,1 % pre množstvo meranej zložky >4 %.

#### 4.4 Možnosť nastavenia

- a) Prístroj má umožňovať vlastné nastavenie, t. j. nastavenie nuly, kalibráciu plynom, ak je potrebná, a vnútornú kalibráciu. Nastavenie môže byť ručné, poloautomatické alebo automatické.
- b) Prístroje tried 0 a I majú umožňovať automatické nastavovanie nuly a automatickú vnútornú kalibráciu.
- c) Prístroje triedy II môžu umožňovať ručné, poloautomatické alebo automatické nastavovanie.
- d) Vnútorné nastavenie, ktoré je spojené s akýmkoľvek nastavením, ktoré sa robí kalibračným plynom, nemá ovplyvňovať ani nastavenie nuly, ani linearitu reakcie prístroja.
- e) Prístroje tried 0 a I sa vybavujú prostriedkami na skúmanie negatívnej indikácie v blízkosti nuly pri niektorých skúškach. Prístroje triedy II majú byť schopné indikácie záporných hodnôt v blízkosti nuly v prípade, že je potrebné vykonať nastavenie nuly.

#### 4.5 Prevádzkové pokyny

Na každý prístroj poskytne výrobca prevádzkové pokyny napísané v štátnom jazyku. Prevádzkové pokyny obsahujú

- a) časové intervaly a postupy na nastavenie a údržbu, ktorá sa dodržiava, aby sa vyhovel požiadavkám najväčších dovolených chýb,
- b) opis postupu skúšky netesnosti,
- c) pokyn pre užívateľa, ktorý ho vedie ku kontrole zvyšku HC pred každým meraním HC vrátane opisu postupu na kontrolu zvyšku HC,
- d) najväčšiu a najmenšiu teplotu pri skladovaní,
- e) určenie požadovaného napätia a frekvencie pre prenosný generátor v súlade s ďalej uvedenými pracovnými podmienkami,
- f) údaj o normálnych pracovných podmienkach,

- g) v prípade výpočtu hodnoty lambda opis použitého vzorca,
- h) inštrukcie na výmenu kyslíkového článku.

## 5. Nápisy a značky

### 5.1 Štítok

Prístroj má mať trvalé a ľahko čitateľné štítky, ktoré poskytujú tieto informácie:

- a) ochrannú značku/obchodné meno výrobcu,
- b) rok výroby,
- c) označenie triedy presnosti,
- d) označenie typu a číslo modelu,
- e) výrobné číslo prístroja a meracieho snímača,
- f) najmenší a menovitý prietok,
- g) menovité napätie siete, frekvenciu a požadovaný príkon,
- h) zložky plynu a príslušné najväčšie merané hodnoty,
- i) typ a model kyslíkového článku.

Na každom prístroji má byť uvedená hodnota propán/hexán ekvivalentného faktora a na prístroji triedy II aj čas potrebný na ohrievanie, vyznačený na prednej strane prístroja alebo zobrazený na indikačnom zariadení.

### 5.2 Meracie jednotky

Objemové zlomky zložiek plynu sa vyjadrujú v percentách (% obj., % vol.) pre CO, CO<sub>2</sub> a O<sub>2</sub> a v parts per million (ppm obj., ppm vol.) pre HC. Nápisy týchto jednotiek sa uvádzajú jednoznačne pri indikácii zložky ako napr. „% obj. CO“, „% obj. CO<sub>2</sub>“, „% obj. O<sub>2</sub>“ a „ppm obj. HC“. Skratky „obj.“, „vol.“ nie sú súčasťou jednotky, ale slúžia na vysvetlenie, že sa používajú objemové zlomky, a ppm používajú na základe medzinárodného odporúčania OIML R99 zahraniční výrobcovia.

### 5.3 Umiestnenie overovacích a zabezpečovacích značiek

Prístroj, ktorý vyhovel podmienkam overenia, sa označuje overovacou značkou a vydáva sa k nemu doklad o overení. Umiestnenie overovacej značky sa uvádza v rozhodnutí o schválení typu.

## 6. Ochrana proti neoprávneným zásahom

- a) Prístroj sa navrhuje a vyrába tak, aby sa nemohli vyskytnúť významné chyby alebo aby boli detekované a určené pomocou kontrolných pomôcok.
- b) Prístroje s HC kanálom sa vybavujú kontrolnými prostriedkami na detekciu zvyšku HC, ktoré slúžia na zistenie, či je hodnota okolitého vzduchu prechádzajúceho cez odberovú sondu pred meraním menšia ako  $20 \pm 10^{-6}$  n-hexánu. Prístroje tried 0 alebo I sa nemajú používať na meranie, ak hodnota zvyškových HC prekročí objemový zlomok  $20 \pm 10^{-6}$ .
- c) Prístroj s kanálom na meranie kyslíka sa vybavuje zariadením, ktoré automaticky zistí akúkoľvek poruchu senzora spôsobenú starnutím alebo znehodnotením spojovacích prvkov.
- d) Prístroje tried 0 a I sa vybavujú automatickými kontrolnými prostriedkami, ktoré pracujú tak, že predtým, ako sa meranie indikuje alebo vytlačí, sa potvrdia vhodné hodnoty alebo stavy pre všetky vnútorné nastavenia, pre nastavenie kalibračným plynom a pre ostatné parametre kontrolných zariadení. Typy kontrolných prostriedkov na jednotlivé parametre sú uvedené v tabuľke č. 5

Tabuľka č. 5

Parameter prístroja	Typ kontroly
Kontrola intervalu zahrievania	T (trvalo samočinne)
Kontrola nízkeho prietoku	T
Kontrola zvyšku HC	O (občasne samočinne)
Kontrola vlastného základného nastavenia	T alebo O
Kontrola kalibrácie plynom*)	O
Kontrola netesnosti*)	O

\*) Časový interval určuje výrobca v návode na obsluhu a podrobuje sa schváleniu typu.

- e) Prístroje vybavené prostriedkami automatického alebo poloautomatického nastavenia majú zabrániť vykonávaniu merania, ak nebolo nastavenie správne dokončené.
- f) Prístroje vybavené prostriedkami poloautomatického nastavovania majú zabrániť vykonaniu merania, ak sa nastavovanie požaduje.
- g) Prostriedky upozorňujúce na požadované nastavenie môžu tvoriť súčasť automatickej i poloautomatickej možnosti nastavovania.
- h) Všetky časti prístroja, ktoré nemôžu byť chránené iným spôsobom proti operáciám ovplyvňujúcim presnosť alebo spoľahlivosť prístroja, sa zaplombujú. To sa vzťahuje predovšetkým na
  1. prostriedky nastavovania,
  2. spoľahlivosť softvéru,
  3. jednorazové kyslíkové články.
- i) Ak prístroj nemá zariadenia na kompenzáciu tlaku, požaduje sa každodenná kalibrácia.
- j) Ak je napätie napájacej batérie nižšie, ako uvádza výrobca, prístroj má pokračovať v správnej činnosti alebo neudávať žiadnu hodnotu.

## 7. Metódy technických skúšok

Prístroj dodaný na skúšky pri schvaľovaní typu sa dodáva kompletne aj s príslušenstvom a dokumentáciou. Skúšky sa vykonávajú najmenej na jednom a bežne nie na viac ako na troch kusoch prístroja daného typu. Pre všetky triedy prístrojov sa na tieto skúšky používajú zmesi plynov – certifikované referenčné materiály – v rozsahoch (HC vyjadrené ako n-hexán) podľa tabuľky č. 6

Tabuľka č. 6

Trieda presnosti	Zložka	Objemové zlomky
0 a I	CO	0,5 % až 5 %
	CO <sub>2</sub>	4 % až 16 %
	HC	100 $\pm$ 10 <sup>-6</sup> až 2000 $\pm$ 10 <sup>-6</sup>
II	CO	1 % až 7 %
	CO <sub>2</sub>	6 % až 16 %
	HC	300 $\pm$ 10 <sup>-6</sup> až 2000 $\pm$ 10 <sup>-6</sup>

Všetky tri zložky plynu sú spolu v matricovom plyne N<sub>2</sub>. Pri všetkých triedach prístrojov môže byť kyslíkový kanál kontrolovaný kalibračným plynom bez obsahu kyslíka a kalibračným plynom s objemovým zlomkom 20,9 % O<sub>2</sub>.

Pred technickými skúškami pri schvaľovaní typu sa najskôr vykoná nastavenie kalibračným plynom podľa pracovných inštrukcií výrobcu. Nastavenie aj ostatné skúšky sa vykonávajú pri referenčných podmienkach uvedených v bode 3.10. Objemové zlomky HC sú pre nasledovné skúšky vyjadrené v hodnotách pre n-hexán (z dôvodu, že mnohé prístroje indikujú HC len ako n-hexán); ale z dôvodu fyzikálnochemických vlastností n-hexánu sa žiada použiť na overovanie a na technické skúšky plynná zmes s propánom.

### 7.1 Linearita merania (resp. kalibračná krivka)

Experimentálne údaje sa získavajú výhradne až po zahriatí analyzátora na prevádzkovú teplotu podľa týchto krokov:

- a) skontroluje sa indikácia nulových údajov a zvyškové HC (okrem údajov pre O<sub>2</sub>),
- b) do analyzátora sa privedú z tlakových nádob cez prietokomer (prietok nastavený podľa požiadaviek výrobcu a pri atmosférickom tlaku s najväčšou odchýlkou 750 Pa) certifikované referenčné plyny, pričom sa postupuje od najnižších hodnôt k najvyšším,
- c) celý postup sa opakuje najmenej trikrát a namerané údaje sa zapisujú do tabuľky.

Chyby merania nemajú prekročiť najväčšie dovolené chyby uvedené v bode 3.2.

### 7.2 Časová stabilita merania

Ak sa prístroj používa podľa návodu výrobcu, potom merania na prístroji pri stabilných okolitých podmienkach a po nastavení kalibračným plynom alebo vnútorným nastavením prístroja majú vyhovovať najväčším dovoleným chybám pri prvotnom overení uvedeným v bode 3.3 počas 4 hodín, a to bez ďalšej možnosti kalibrácie plynom alebo vnútorného znovunastavenia prístroja obsluhou.

- 7.3 Opakovateľnosť merania  
Pri 20 následných meraniach tou istou zmesou kalibračného plynu vykonaných tou istou osobou na tom istom prístroji počas relatívne krátkeho časového intervalu nemá pri prvotnom overení smerodajná odchýlka všetkých 20 meraní presiahnuť 1/3 modulu najväčšej dovolenej chyby uvedenej v bode 3.3.
- 7.4 Nízky prietok  
Merania sa vykonávajú kalibračným plynom, ktorý sa na začiatku dodáva do odberového systému plynu s vyšším prietokom, ako je najmenší prietok požadovaný prístrojom. Počas skúšky sa prietok plynu znižuje dovtedy, pokiaľ indikátor nízkeho prietoku nebude reagovať podľa požiadaviek uvedených v bode 4.2 písm. f).
- 7.5 Propán/hexán ekvivalentný faktor  
Skúška overuje priemernú hodnotu PEF a vykonáva sa takto:
- vykoná sa meranie pre každý z odporučených objemových zlomkov propánu v kalibračnom plyne:  $200 \pm 10^{-6}$  a  $2000 \pm 10^{-6}$ ,
  - pre každú z koncentrácií propánu v kalibračnom plyne sa vypočíta absolútna chyba prístroja ako rozdiel medzi nameranou a správnou hodnotou,
  - zopakujú sa tie isté kroky, ale s n-hexánom  $100 \pm 10^{-6}$  a  $1000 \pm 10^{-6}$ .
- Rozdiel medzi chybami pre jednotlivé koncentrácie nemá presiahnuť najväčšiu dovolenú chybu pri prístrojoch s jedným PEF a polovicu najväčšej dovolenej chyby pri prístrojoch schopných uviesť súbor PEF.
- 8. Metódy skúšania pri overovaní**  
Overenie analyzátoru výfukových plynov motorových vozidiel sa vykonáva v laboratóriách vykonávateľa overenia podľa § 15 zákona alebo u používateľa meradla použitím predpísaných metód a certifikovaných referenčných materiálov zmesi plynov, ktoré sú nadviazané na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.  
Overenie sa rozlišuje na prvotné overenie a následné overenie.
- 8.1 Prvotné overenie  
Prvotné overenie nového prístroja sa vykonáva po schválení jeho typu, a to použitím potrebných pomôcok a certifikovaných referenčných materiálov zmesi plynov. Pozostáva z týchto krokov:
- vonkajšej obhliadky, či zodpovedá schválenému typu meradla,
  - kontroly napätia a frekvencie zdroja elektrickej energie v mieste overovania a porovnania s údajom na štítku prístroja,
  - kontroly uzamknutia prístroja tried 0 a I počas zahrievania pri snahe merať počas prvej minúty od zapnutia prístroja,
  - kontroly kalibračnej krivky po zahriatí prístroja,
  - kontroly tesnosti prístroja podľa návodu výrobcu,
  - kontroly zvyšku HC podľa návodu výrobcu,
  - kontroly času reakcie na meranie CO.
- 8.2 Následné overenie  
Následné overenie pozostáva z rovnakých skúšok ako prvotné overenie okrem kontroly napätia a času zahrievania.
- 8.3 Vonkajšia obhliadka a kontrola technického stavu  
Pri vonkajšej obhliadke a kontrole technického stavu prístroja sa zisťuje, či
- zodpovedá schválenému typu meradla,
  - sa predkladá na overenie kompletne podľa technickej dokumentácie výrobcu,
  - nemá znečistenú filtračnú sústavu,
  - nevykazuje netesnosť meracieho reťazca.
- 8.4 Správnosť merania prístroja  
K meraniu sa pristupuje až po zahriatí prístroja na prevádzkovú teplotu. Skontroluje sa indikácia nulových hodnôt. Pred overením prístroja sa vykoná kalibrácia plynom podľa postupu poskytnutého výrobcu. Následne sa do overovaného prístroja privedú certifikované referenčné plyny a zistí sa linearita merania. Chyba prístroja sa určuje oddelene pre každú zložku aspoň v troch hodnotách ich špecifického rozsahu merania pre prístroje tried 0 a I a aspoň v dvoch hodnotách pre prístroje triedy II, pričom sa použijú objemové zlomky podľa tabuľky č. 7



Tabuľka č. 7

Zložka	Objemové zlomky meraných zložiek		
	referenčný materiál č. 1	referenčný materiál č. 2	referenčný materiál č. 3
CO	0,5 %	1 %	3,5 %
CO <sub>2</sub>	6 %	10 %	14 %
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	200 $\pm$ 10 <sup>-6</sup>	600 $\pm$ 10 <sup>-6</sup>	2000 $\pm$ 10 <sup>-6</sup>

Na meranie sa použijú certifikované referenčné materiály zmesi plynov, ktoré sú nadviazané na národný etalón zloženia vybraných zmesí plynov.

Výrobná tolerancia je  $\pm 15$  % pre každú zložku. Pre všetky triedy prístrojov môže byť elektrochemický článok na kyslík kontrolovaný kalibračným plynom bez obsahu kyslíka a kalibračným plynom s objemovým zlomkom 20,9 % O<sub>2</sub>.

#### 8.5 Vyhodnotenie nameraných výsledkov a spracovanie výsledkov skúšok

Na každé meranie sa stanoví hodnota rozšírenej neistoty. Pre meradlo, ktoré vyhovelo príslušným požiadavkám, sa vystaví doklad o overení a meradlo sa označí overovacou značkou.