

PRILOGA 4

2. POGLAVJE

1 KALIBRACIJA ANALIZATORJEV

1.1. Uvod

Vsak analizator se kalibrira tako pogosto, kot je potrebno, da izpolnjuje zahteve tega pravilnika glede točnosti. Kalibracijska metoda, ki naj se uporabi, je za analizatorje, navedene v točki 1.4.3 iz prvega poglavja, opisana v tej točki.

1.2. Kalibrirni plini

Upoštevati je treba rok trajanja vseh kalibrirnih plinov.

Zapisati je treba datum izteka roka trajanja, ki ga navede proizvajalec.

1.2.1. Čisti plini

Zahtevana čistost plinov je določena s spodaj navedenimi mejami onesnaženja. Za delovanje morajo biti na voljo naslednji plini:

- prečiščeni dušik (onesnaženje ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO),
- prečiščeni kisik (čistota $> 99,5$ vol % O₂),
- mešanica vodika in helija (40 ± 2 % vodika, preostanek do 100 % helij); (onesnaženje ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂), in
- prečiščeni sintetični zrak (onesnaženje ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO) (vsebnost kisika od 18 do 21 vol %).

1.2.2. Kalibrirni plini

Na voljo so mešanice plinov z naslednjo kemično sestavo:

- C₃H₈ in prečiščeni sintetični zrak (glej točko 1.2.1.),
- CO in prečiščeni dušik,
- prečiščeni dušik (količina NO₂ v tem kalibrirnem plinu ne sme presegati 5 % vsebnosti NO),
- CO₂ in prečiščeni dušik,
- CH₄ in prečiščeni sintetični zrak in
- C₂H₆ in prečiščeni sintetični zrak.

Opomba: dovoljene so tudi druge kombinacije plinov, pod pogojem, da ti plini medsebojno ne reagirajo.

Prava koncentracija kalibrirnega plina mora biti znotraj ± 2 % nazivne vrednosti. Vse koncentracije kalibrirnih plinov se navedejo na podlagi prostornine (prostorninski odstotek ali prostorninski ppm).

Pline za kalibracijo je mogoče pridobiti tudi s pomočjo precizijske mešalne naprave (delilnika plinov), z redčenjem s prečiščenim N₂ ali s prečiščenim sintetičnim zrakom. Točnost mešalne naprave mora biti takšna, da je koncentracija razredčenih kalibrirnih plinov točna do $\pm 1,5 \%$. Taka točnost pomeni, da morajo biti primarni plini, uporabljeni za mešanje, znani do točnosti vsaj $\pm 1 \%$ in dokazljivi z nacionalnimi in mednarodnimi plinskimi etaloni. Za vsako kalibracijo, ki vključuje mešalno napravo, se izvaja preverjanje med 15 % in 50 % obsega skale.

Po izbiri se lahko mešalna naprava preveri z instrumentom, ki je po svoji naravi linearen, npr. z uporabo plina NO s CLD. Vrednost razpona merila se nastavi s kalibrirnim plinom, ki je neposredno priključen na merilo. Mešalna naprava se kontrolira pri uporabljenih nastavitvah, nazivna vrednost pa se primerja z izmerjeno koncentracijo merila. V vsaki merilni točki mora biti ta razlika znotraj $\pm 0,5 \%$ nazivne vrednosti.

1.2.3. Kontrola stranskih vplivov kisika

Plini za kontrolo stranskih vplivov kisika vsebujejo propan s 350 ppm C $\pm$ 75 C ogljikovodika. Vrednost koncentracije glede na dopustne vrednosti kalibrirnega plina se določi s kromatografsko analizo vseh ogljikovodikov skupaj z nečistočami ali z dinamičnim mešanjem. Prevladujoče redčilo je dušik, preostanek (do 100 %) pa je kisik. Mešanica, potrebna za preskušanje bencinskih motorjev, je naslednja:

Koncentracija O ₂ za ugotavljanje stranskih vplivov O ₂	preostanek do 100 %
10 (od 9 do 11)	dušik
5 (od 4 do 6)	dušik
0 (od 0 do 1)	dušik

1.3. Postopek za delo z analizatorji in sistemom vzorčenja

Pri delu z analizatorji je treba upoštevati navodila proizvajalca instrumenta glede zagona in dela. Upoštevajo se tudi minimalne zahteve točk od 1.4. do 1.9. Za laboratorijske instrumente, kot sta npr. plinski kromatograf (GC) in visokozmogljiva tekočinska kromatografija (HPLC), se uporablja samo točka 1.5.4.

1.4. Preskus tesnosti

Opravi se preskus tesnosti sistema. Sonda se odklopi od izpušnega sistema in njen konec zamaši. Vklopi se črpalka analizatorja. Po začetni stabilizaciji morajo vsi merilniki pretoka kazati vrednost nič. Če je vrednost drugačna, se preverijo cevi za odvzem vzorcev in napaka odpravi.

Največja dovoljena stopnja puščanja na vakuumski strani za tisti del sistema, ki ga pregledujemo, je 0,5 % od pretoka med uporabo. Za oceno pretoka med uporabo se lahko uporablja pretok skozi analizator in pretok po obvodu.

Druga možnost je, da se sistem izprazni na najmanj 20 kPa vakuuma (absolutni tlak 80 kPa). Po začetni stabilizaciji povečanje tlaka δp (kPa/min) v sistemu ne sme prekoračiti:

$$\delta p = p/V_{\text{syst}} \times 0,005 \times fr$$

kjer je:

- V_{syst} = prostornina sistema [v l] in
- fr = pretok v sistemu [v l/min].

Druga metoda je uvajanje spremembe v stopnji koncentracije na začetku cevi za odvzem vzorcev s preklpom iz ničelnega na kalibrirni plin. Če odčitek po ustreznem času kaže nižjo koncentracijo od uvedene, to nakazuje problem kalibracije ali puščanja.

1.5. Postopek kalibracije

1.5.1. *Sestav merilnih instrumentov*

Sestav merilnih instrumentov se kalibrira, kalibracijske krivulje pa preverijo glede na standardne pline. Uporabijo se enaki pretoki plinov kot pri vzorčenju izpušnih plinov.

1.5.2. *Čas ogrevanja*

Čas ogrevanja naj bo v skladu s priporočili proizvajalca. Če ni določen, se za ogrevanje analizatorjev priporočata najmanj dve uri.

1.5.3. *Analizatorja NDIR in HFID*

Analizator NDIR se ustrezno umeri, plamen detektorja HFID pa optimira (točka 1.9.1.).

1.5.4. *GC in HPLC*

Oba merilnika se kalibrirata v skladu z dobro laboratorijsko prakso in s priporočili proizvajalca.

1.5.5. *Določitev kalibracijskih krivulj*

1.5.5.1. Splošne smernice

- (a) Kalibrira se vsako običajno uporabljeno delovno območje.
- (b) Analizatorji CO, CO₂, NO_x in HC se s pomočjo prečiščenega sintetičnega zraka (ali dušika) nastavijo na ničlo.
- (c) V analizatorje se uvedejo ustrezni kalibracijski plini, zapišejo se vrednosti in določijo kalibracijske krivulje.
- (d) Za vsa merilna območja razen za najnižje se kalibracijska krivulja določi z najmanj 10 kalibracijskimi točkami (razen ničle), ki so enakomerno razporejene. Za najnižje merilno območje se kalibracijska krivulja določi z vsaj 10 kalibracijskimi točkami (razen ničle), ki so razporejene tako, da se jih polovica nahaja pod 15 % obsega skale analizatorja, ostale pa se nahajajo nad 15 % obsega skale. Pri vseh območjih mora biti vrednost najvišje nazivne koncentracija enaka 90 % obsega skale ali večja.
- (e) Kalibracijska krivulja se izračuna po metodi najmanjših kvadratov. Uporabi se lahko linearna ali nelinearna enačba z najboljšim prileganjem.
- (f) Kalibracijske točke se ne smejo razlikovati od črte najmanjših kvadratov, ki se najbolj prilega, za več kot $\pm 2 \%$ odčitka oziroma $\pm 0,3 \%$ obsega skale, katero koli je večje.
- (g) Ponovno se preveri nastavitev ničle in se po potrebi ponovi postopek kalibracije.

1.5.5.2. Nadomestne metode

Nadomestne metode se lahko uporabijo, če je mogoče dokazati, da taka nadomestna tehnika (npr. računalnik, elektronsko krmiljenje merilnega območja, itd.) zagotavlja enako točnost.

1.6. Preverjanje kalibracije

Pred posamezno analizo se v skladu z naslednjim postopkom preveri vsako običajno uporabljeno območje delovanja.

Kalibracija se preveri s pomočjo ničelnega in kalibrirnega plina, katerega nazivna vrednost je več kot 80 % obsega skale merilnega območja.

Če ugotovljena vrednost pri nobeni od obeh obravnavanih točk ne odstopa od deklarirane referenčne vrednosti za več kot ± 4 % obsega skale, se parametri nastavitve lahko spremenijo. Če temu ni tako, se preveri kalibracijski plin ali v skladu s točko 1.5.5.1. določi nova kalibracijska krivulja.

1.7. Kalibracija analizatorja sledilnega plina za merjenje pretoka izpušnih plinov

Analizator za merjenje koncentracije sledilnega plina se kalibrira s pomočjo standardnega plina.

Kalibracijska krivulja se ugotovi z vsaj 10 kalibracijskimi točkami (razen ničle), ki so razporejene tako, da se jih polovica nahaja med 4 % in 20 % obsega skale analizatorja, ostale pa med 20 % in 100 % obsega skale. Kalibracijska krivulja se izračuna po metodi najmanjših kvadratov.

Kalibracijska krivulja se v območju od 20 % do 100 % obsega skale ne sme razlikovati od nazivne vrednosti posamezne kalibracijske točke za več kot ± 1 % obsega skale. Prav tako se v območju od 4 % do 20 % obsega skale ne sme razlikovati od nazivne vrednosti za več kot ± 2 % odčitka. Pred preskusom se analizator nastavi na ničlo in se mu s kalibrirnim plinom, katerega nazivna vrednost je večja od 80 % obsega skale analizatorja, nastavi razpon.

1.8. Preskus učinkovitosti pretvornika NO_x

Učinkovitost pretvornika, ki se uporablja za pretvorbo NO₂ v NO, se preskuša tako, kot je opisano v točkah od 1.8.1. do 1.8.8. (slika 1 iz drugega poglavja priloge 3 tega pravilnika).

1.8.1. Postavitev preskusa

Pri postavitvi preskusa, kot je prikazana na sliki 1 iz priloge 3 tega pravilnika, in po spodnjem postopku, se učinkovitost pretvornikov lahko preskusi s pomočjo ozonizatorja.

1.8.2. Kalibracija

Z ničelnim in kalibrirnim plinom (v katerem mora vsebnost NO znašati približno 80 % delovnega območja, koncentracija NO₂ v mešanici plinov pa manj kot 5 % koncentracije NO) se kemiluminescentni detektor (CLD) in ogrevani kemiluminescentni detektor (HCLD) po navodilih proizvajalca kalibrirata v najobičajnejšem delovnem območju. Analizator NO_x mora biti v režimu obratovanja NO, tako da kalibrirni plin ne gre skozi pretvornik. Prikazano koncentracijo je treba zapisati.

1.8.3. Izračun

Učinkovitost pretvornika NO_x se izračuna takole:

$$\text{Učinkovitost (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \times 100$$

kjer je:

- a = koncentracija NO_x v skladu s točko 1.8.6;
- b = koncentracija NO_x v skladu s točko 1.8.7;
- c = koncentracija NO v skladu s točko 1.8.4 in
- d = koncentracija NO v skladu s točko 1.8.5.

1.8.4. Dodajanje kisika

Prek T-kosa se v pretok plinov stalno dodaja kisik ali ničelni zrak, dokler pokazana koncentracija ni okrog 20 % manjša od pokazane kalibracijske koncentracije, navedene v točki 1.8.2. (analizator je v načinu obratovanja NO).

Pokazana koncentracija (c) se zapiše. Ozonizator je skozi ves postopek deaktiviran.

1.8.5. Aktiviranje ozonizatorja

Ozonizator se nato aktivira, da proizvede dovolj ozona, da se koncentracija NO zniža na približno 20 % (najmanj 10 %) kalibracijske koncentracije, navedene v točki 1.8.2. Prikazana koncentracija (d) se zapiše (analizator je v režimu obratovanja NO).

1.8.6. Režim obratovanja NO_x

Analizator NO se nato preklopi na režim obratovanja NO_x, tako da sedaj mešanica plinov (ki jo sestavljajo NO, NO₂, O₂ in N₂) teče skozi pretvornik. Prikazana koncentracija (a) se zapiše (analizator je v režimu obratovanja NO_x).

1.8.7. Deaktiviranje ozonizatorja

Ozonizator se nato deaktivira. Mešanica plinov, opisana v točki 1.8.6., teče skozi pretvornik v detektor. Prikazana koncentracija (b) se zapiše (analizator je v režimu obratovanja NO_x).

1.8.8. Režim obratovanja NO

Ko je analizator preklopljen v režim obratovanja NO in je ozonizator deaktiviran, se prekine tudi pretok kisika ali sintetičnega zraka. Odčitek NO_x na analizatorju ne sme odstopati za več kot ± 5 % od vrednosti, izmerjene v skladu s točko 1.8.2. (analizator je v režimu obratovanja NO).

1.8.9. Presledki med preskusi

Učinkovitost pretvornika je treba mesečno preverjati.

1.8.10. Zahteva glede učinkovitosti

Učinkovitost pretvornika ne sme biti manjša od 90 %, zelo priporočljiva pa je višja učinkovitost npr. 95 %.

Opomba: če takrat, ko je analizator v najobičajnejšem območju, ozonizator v skladu s točko 1.8.5. ne more doseči zmanjšanja koncentracije od 80 % do 20 %, potem se uporabi najvišje območje analizatorja, v katerem pride do zahtevanega zmanjšanja.

1.9. Nastavitev detektorja s plamensko ionizacijo za merjenje ogljikovodikov (FID)

1.9.1. Optimizacija odzivnosti detektorja

HFID je treba nastaviti v skladu z navodili proizvajalca instrumenta. Za optimizacijo odzivnosti v najobičajnejšem delovnem območju se za kalibrirni plin uporabi propan v zraku.

Ko je pretok goriva in zraka nastavljen v skladu s priporočili proizvajalca, se v analizator spusti 350 ± 75 ppm C kalibrirnega plina. Odzivnost pri danem pretoku goriva se določi iz razlike med odzivnostjo kalibrirnega plina in odzivnostjo ničelnega plina. Pretok goriva se diferenčno naravna nad in pod specifikacijo proizvajalca. Zapišeta se odziva na kalibrirni in ničelni plin. Razlika med kalibrirno in ničelno odzivnostjo se grafično prikaže, pretok goriva pa naravna na bogatejšo stran krivulje. To je začetna nastavitev pretoka, ki jo bo morda treba nadalje optimizirati, odvisno od rezultatov faktorja odzivnosti za ogljikovodike in od preverjanja stranskih vplivov kisika, v skladu z s točkama 1.9.2. in 1.9.3.

Če stranski vplivi kisika ali faktorji odzivnosti za ogljikovodike niso v skladu z naslednjimi specifikacijami, se pretok zraka nastavi nad ali pod specifikacijami proizvajalca, za vsak pretok pa se ponovita točki 1.9.2. in 1.9.3.

1.9.2. Faktorji odzivnosti za ogljikovodike

Analizator se v skladu z oddelkom 1.5 kalibrira z uporabo propana v zraku in prečiščenega sintetičnega zraka.

Faktorji odzivnosti se ugotovijo, ko analizator začne obratovati, in po večjih prekinitvah obratovanja. Faktor odzivnosti (R_f) za posamezno vrsto ogljikovodika je razmerje med odčitkom FID C1 in koncentracijo plinov v jeklenki, izraženo v ppm C1.

Koncentracija preskusnega plina mora biti na takšni ravni, da je odzivnost približno 80 % obsega skale. Koncentracija mora biti znana na ± 2 % natančno glede na gravimetrično standardno vrednost, izraženo v prostornini. Poleg tega je treba jeklenko s plinom 24 ur kondicionirati pri temperaturi 298 K (25 °C) ± 5 K.

Preskusni plini, ki se uporabljajo, in priporočena relativna območja faktorjev odzivnosti so naslednji:

- metan in prečiščeni sintetični zrak $1,00 \leq R_f \leq 1,15$,
- propilen in prečiščeni sintetični zrak $0,90 \leq R_f \leq 1,1$,
- toluen in prečiščeni sintetični zrak $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Te vrednosti se nanašajo na faktor odzivnosti (R_f) 1,00 za propan in prečiščeni sintetični zrak.

1.9.3. Preverjanje stranskih vplivov kisika

Preverjanje stranskih vplivov kisika se opravi, ko začne analizator obratovati, in po vsaki večji prekinitvi obratovanja. Izbere se območje, v katerem bodo plini za preverjanje stranskih vplivov kisika spadali v zgornjih 50 %. Preskus se opravi pri zahtevani nastavitvi temperature peči. Plini za preverjanje stranskih vplivov kisika so določeni v točki 1.2.3.

- (a) Analizator se nastavi na ničlo.
- (b) Pri bencinskih motorjih se razpon analizatorja nastavi z mešanico 0 % kisika.
- (c) Ponovno se preveri odzivnost nič. Če se je spremenila za več kot 0,5 % obsega skale, je treba ponoviti podtočki (a) in (b).
- (d) Uvedejo se plini za preverjanje stranskih vplivov kisika s 5 % in 10 % kisika.
- (e) Ponovno se preveri odzivnost kisika nič. Če se je spremenila za več kot ± 1 % obsega skale, se preskus ponovi.
- (f) Stranski vplivi kisika (% O₂I) se izračunajo za vsako mešanico iz točke (d), in sicer:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100 \quad ppm \ C = \frac{A}{D}$$

kjer je:

- A = koncentracija ogljikovodikov (ppm C) kalibrirnega plina, uporabljenega v podtočki (b),
- B = koncentracija ogljikovodikov (ppm C) plinov za preverjanje stranskih vplivov kisika, uporabljenih v podtočki (d),
- C = odzivnost analizatorja in
- D = odstotek odzivnosti v obsegu skale analizatorja zaradi A.

- (g) Za vse zahtevane pline za preverjanje stranskih vplivov kisika mora biti % stranskih vplivov kisika (% O₂I) pred preskušanjem manjši od ± 3 %.
- (h) Če so stranski vplivi kisika večji od ± 3 %, se pretok zraka nad in pod specifikacijami proizvajalca diferenčno naravna tako, da se za vsak pretok ponovi postopek iz točke 1.9.1.
- (i) Če so po nastavitvi pretoka zraka stranski vplivi kisika večji od ± 3 %, se spremeni pretok goriva in nato pretok vzorca, za vsako novo nastavitev pa se ponovi postopek iz točke 1.9.1.
- (j) Če so stranski vplivi kisika še vedno večji od ± 3 %, se pred preskušanjem popravi ali zamenja analizator, gorivo v detektorju FID ali zrak v gorilniku. Postopek po tej točki se nato ponovi s popravljeno ali zamenjano opremo ali plini.

1.10. Učinki stranskih vplivov pri analizatorjih CO, CO₂, NO_x in O₂

Plini ki jih ne analiziramo, lahko na različne načine vplivajo na odčitke. Do pozitivnih stranskih učinkov pride pri analizatorjih NDIR in PMD, če ima plin s stranskimi vplivi enak učinek kot merjeni plin, vendar v manjši meri. Negativne stranske učinke pri analizatorjih NDIR povzroča plin s stranskimi vplivi, ki širi absorpcijski pas merjenega plina, pri detektorjih CLD pa plin s stranskimi vplivi, ki duši sevanje. Preverjanje stranskih vplivov iz točk 1.10.1. in 1.10.2. se opravi pred prvo uporabo analizatorja in po večjih prekinitvah obratovanja, najmanj pa enkrat na leto.

1.10.1. Preverjanje stranskih vplivov na analizator CO

Voda in CO₂ lahko imata stranske vplive na delovanje analizatorja CO. Zato se skozi vodo pri sobni temperaturi pošljejo mehurčki kalibrirnega plina CO₂ s koncentracijo od 80 do 100 % obsega skale največjega območja delovanja, ki se uporablja med preskušanjem, odzivnost analizatorja pa se zapiše. Odzivnost analizatorja ne sme biti večja od 1 % obsega skale za območja, enaka ali večja od 300 ppm, ali večja od 3 ppm za območja, manjša od 300 ppm.

1.10.2. Preverjanje dušenja pri analizatorju NO_x

Plina, bistvena za detektor CLD (in HCLD), sta CO₂ in vodna para. Odzivi na dušenje s tema dvema plinoma so sorazmerni z njuno koncentracijo, zato so potrebne preskusne tehnike za določanje dušenja pri najvišjih pričakovanih koncentracijah med preskušanjem.

1.10.2.1. Preverjanje dušenja s CO₂

Kalibrirni plin CO₂ s koncentracijo od 80 do 100 % obsega skale največjega območja delovanja se spusti skozi analizator NDIR, vrednost CO₂ pa zapiše kot vrednost A. Nato se ta približno za 50 % razredči s kalibrirnim plinom NO in pošlje skozi NDIR in (H)CLD, vrednosti CO₂ in NO pa zapišeta kot vrednost B oziroma C. Nato se dotok CO₂ zapre, skozi (H)CLD pa pošlje samo kalibrirni plin NO, katerega vrednost se zapiše kot vrednost D.

Dušenje, ki ne sme biti večje od 3 % obsega skale, se izračuna na naslednji način:

% dušenja s CO₂ =

$$\left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

kjer je:

- A: koncentracija nerazredčenega CO₂, izmerjena z NDIR, v %,
- B: koncentracija razredčenega CO₂, izmerjena z NDIR, v %,
- C: koncentracija razredčenega NO, izmerjena s CLD, v ppm in
- D: koncentracija nerazredčenega NO, izmerjena s CLD, v ppm

Uporabijo se lahko tudi nadomestne metode redčenja in kvantifikacije vrednosti kalibrirnih plinov CO₂ in NO, na primer dinamična mešalna metoda.

1.10.2.2. Preverjanje dušenja z vodo

To preverjanje se uporablja samo za merjenje koncentracije vlažnih plinov. Pri izračunu dušenja z vodo je treba upoštevati redčenje kalibrirnega plina NO z vodnimi hlapci in uravnavanje koncentracije vodnih hlapov v mešanici s koncentracijo, ki se pričakuje med preskušanjem.

Skozi (H)CLD se pošlje kalibrirni plin NO s koncentracijo od 80 do 100 % obsega skale običajnega območja delovanja, vrednost NO pa se zapiše kot vrednost D. Nato se skozi vodo pri sobni temperaturi in skozi (H)CLD pošljejo mehurčki kalibrirnega plina NO, vrednost NO pa se zapiše kot vrednost C. Določi se temperatura vode in se zapiše kot vrednost F. Ugotovi se tlak nasičene pare mešanice, ki ustreza temperaturi vode z mehurčki (F), in se zapiše kot vrednost G. Koncentracija vodnih hlapov (v %) v mešanici se izračuna na naslednji način:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{P_B} \right)$$

in zapiše kot vrednost H. Pričakovana koncentracija (v vodnih hlapih) razredčenega kalibrirnega plina NO se izračuna na naslednji način:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100} \right)$$

in se zapiše kot vrednost D_e .

Dušenje z vodo ne sme preseči 3 % in se izračuna na naslednji način:

% dušenja s H_2O =

$$100 \times \left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right)$$

kjer je:

- D_e : pričakovana koncentracija razredčenega NO (v ppm),
- C: koncentracija razredčenega NO (v ppm),
- H_m : največja koncentracija vodnih hlapov (v %) in
- H: dejanska koncentracija vodnih hlapov (v %).

Opomba: Za to preverjanje je pomembno, da kalibrirni plin NO vsebuje najmanjšo možno koncentracijo NO_2 , saj se absorpcija NO_2 v vodi ne upošteva pri izračunavanju dušenja.

1.10.3. Stranski vplivi na analizator O_2

Odziv analizatorja PMD na pline, ki niso kisik, je sorazmerno majhen. V tabeli 1 so pokazane kisiku enakovredne običajne sestavine izpušnih plinov.

Tabela 1 – Kisiku enakovredni plini

Plin	Enakovreden O_2 v %
ogljikov dioksid (CO_2)	-0,623
ogljikov monoksid (CO)	-0,354
dušikov oksid (NO)	+44,4
dušikov dioksid (NO_2)	+28,7
voda (H_2O)	-0,381

Če so potrebna zelo natančna merjenja, se opažena koncentracija kisika popravi z naslednjo formulo:

$$\text{Motnja} = \frac{(\text{enakovredni \% } O_2 \times \text{Opaz.konc.})}{100}$$

1.11. Presledki med kalibracijami

Analizatorji se v skladu z oddelkom 1.5 kalibrirajo vsaj vsake 3 mesece ali vsakič, ko je bil opravljen servis sistema ali sprememba, ki bi utegnila vplivati na kalibracijo.