

PRILOGA 4

1. POGLAVJE

1 MERILNI POSTOPKI IN POSTOPKI VZORČENJA

Plinaste sestavine, ki jih oddaja preskušani motor, se merijo z metodami, opisanimi v prilogi 6 tega pravilnika. Metode iz priloge 6 tega pravilnika opisujejo priporočene analizne sisteme za plinaste emisije (oddelek 1.1.).

1.1. Specifikacija dinamometra

Uporabi se dinamometer za motorje z ustreznimi lastnostmi za izvedbo preskusnih ciklov, opisanih v točki 3.5.1. iz priloge 4 tega pravilnika. Instrumenti za merjenje navora in vrtilne frekvence morajo omogočati meritve moči na gredi znotraj danih omejitev. Potrebni so lahko tudi dodatni izračuni.

Točnost merilne opreme mora biti takšna, da niso presežena največja dopustna odstopanja od vrednosti, navedenih v točki 1.3.

1.2. Pretok goriva in skupni pretok razredčenih izpušnih plinov

Za merjenje pretoka goriva, ki se uporablja pri izračunu emisij (tretje poglavje), se uporabijo merilniki pretoka goriva z točnostjo, določeno v točki 1.3. Če se uporabi sistem redčenja s celotnim tokom, se izmeri skupni pretok razredčenih izpušnih plinov (G_{TOTW}) s PDP ali CFV – točka 1.2.1.2. v prilogi 6 tega pravilnika. Točnost mora biti v skladu z določbami točke 2.2. iz drugega poglavja priloge 3 tega pravilnika.

1.3. Točnost

Kalibracija vseh merilnikov mora biti dokazljiva z nacionalnimi (mednarodne) etaloni in ustrezati zahtevam iz tabel 2 in 3.

Tabela 2 – Dopustni odmiki merilnikov za parametre motorja.

Št.	Parameter	Dopustni odmik
1	vrtilna frekvenca motorja	$\pm 2 \%$ odčitka ali $\pm 1 \%$ največje vrednosti za motor, katera koli je večja
2	navor	$\pm 2 \%$ odčitka ali $\pm 1 \%$ največje vrednosti za motor, katera koli je večja
3	poraba goriva ^(a)	$\pm 2 \%$ največje vrednosti za motor
4	poraba zraka ^(a)	$\pm 2 \%$ odčitka ali $\pm 1 \%$ največje vrednosti za motor, katera koli je večja

^(a) Izračuni emisij izpušnih plinov, kot so opisani v tem pravilniku, v nekaterih primerih temeljijo na različnih metodah merjenja in/ali izračunavanja. Zaradi omejenih skupnih dopustnih odstopanj za izračun emisij izpušnih plinov morajo biti dopustne vrednosti za nekatere postavke, uporabljene v ustreznih enačbah, manjše od dopustnih odstopanj, podanih v standardu ISO 3046-3.

Tabela 3 – Dopustni odmiki merilnikov za druge bistvene parametre.

Št.	Parameter	Dopustni odmik
1	temperatura ≤ 600 K	± 2 K absolutno
2	temperatura ≥ 600 K	± 1 % odčitka
3	tlak izpušnih plinov	$\pm 0,2$ kPa absolutno
4	podtlak sesalnega zbiralnika	$\pm 0,05$ kPa absolutno
5	atmosferski tlak	$\pm 0,1$ kPa absolutno
6	drugi tlaki	$\pm 0,1$ kPa absolutno
7	relativna vlažnost	± 3 % absolutno
8	absolutna vlažnost	± 5 % odčitka
9	pretok zraka za redčenje	± 2 % odčitka
10	pretok razredčenih izpušnih plinov	± 2 % odčitka

1.4 Določanje plinastih sestavin

1.4.1 Splošne specifikacije za analizatorje

Analizatorji morajo imeti merilno območje ustrezno za točnost, potrebno pri merjenju koncentracij sestavin izpušnih plinov (točka 1.4.1.1.). Priporoča se tako upravljanje analizatorjev, da je merjena koncentracija med 15 % in 100 % obsega skale.

Če je vrednost obsega skale 155 ppm (ali ppm C) ali manj, ali če se uporabijo sistemi za odčitavanje (računalniki, zapisovalniki podatkov), ki omogočajo zadostno točnost in ločljivost pod 15 % obsega skale, so sprejemljive tudi koncentracije pod 15 % obsega skale. V tem primeru je treba opraviti dodatne kalibracije, da se zagotovi točnost kalibracijskih krivulj – točka 1.5.5.2. iz drugega poglavja te priloge.

Elektromagnetna združljivost (EMZ) opreme mora biti na taki ravni, da je možnost dodatnih napak čim manjša.

1.4.1.1. Točnost

Analizator ne sme odstopati od nazivne točke kalibracije za več kot ± 2 % odčitka v celotnem merilnem območju razen v ničli, in $\pm 0,3$ % obsega skale pri ničli. Točnost se določa v skladu z zahtevami kalibracije, podanimi v točki 1.3.

1.4.1.2. Ponovljivost

Ponovljivost mora biti takšna, da 2,5-kratni standardni odmik 10 ponavljajočih se odzivov na dano kalibracijo ali kalibrirni plin ni večji od ± 1 % koncentracije obsega skale za vsako uporabljeno območje nad 100 ppm (ali ppm C) ali ± 2 % vsakega območja, uporabljenega pod 100 ppm (ali ppm C).

1.4.1.3. Šum

Medtemenski odziv analizatorja na ničelni in kalibrirni plin v katerem koli 10-sekundnem obdobju na nobenem uporabljenem območju ne sme presegati 2 % obsega skale.

1.4.1.4. Lezenje ničle

Odziv nič se ugotovi kot povprečni odziv, vključno s šumom, na ničelni plin v 30-sekundnem časovnem presledku. Lezenje odziva nič v eno urnem obdobju mora biti pri najnižjem uporabljenem območju manjše od 2 % obsega skale.

1.4.1.5. Lezenje razpona

Odziv za razpon se ugotovi kot povprečni odziv, vključno s šumom, na kalibrirni plin v 30-sekundnem časovnem presledku. Lezenje razpona v eno urnem obdobju mora biti pri najnižjem uporabljenem območju manjše od 2 % obsega skale.

1.4.2. Sušenje plinov

Izpušni plini se lahko merijo vlažni ali suhi. Vsaka naprava, uporabljena za sušenje plinov, sme v najmanjši možni meri vplivati na koncentracijo izmerjenih plinov. Kemična sušilna sredstva niso sprejemljiva za odstranjevanje vode iz vzorca.

1.4.3. Analizatorji

V točkah od 1.4.3.1. do 1.4.3.5. tega poglavja so opisana načela merjenja., ki naj se uporabljajo. Podroben opis merilnih sistemov je podan v prilogi 6 tega pravilnika.

Plini, ki se merijo, se analizirajo z naslednjimi instrumenti. Pri nelinearnih analizatorjih je dovoljena uporaba vezij za linearizacijo.

1.4.3.1. Analiza ogljikovega monoksida (CO)

Analizator ogljikovega monoksida je nedisperzivni infrardeči absorpcijski analizator (NDIR).

1.4.3.2. Analiza ogljikovega dioksida (CO₂)

Analizator ogljikovega dioksida je nedisperzivni infrardeči absorpcijski analizator (NDIR).

1.4.3.3. Analiza kisika (O₂)

Analizatorji kisika so analizatorji s paramagnetnim (PMD) merilnim principom, analizatorji s cirkonijskim dioksidom (ZRDO) ali elektrokemični senzorski analizatorji (ECS).

Opomba: Analizatorji kisika s cirkonijskim dioksidom se ne priporočajo, kadar so koncentracije HC ali CO visoke, kot npr. pri motorjih na prisilni vžig z revno mešanico. Stranski vplivi CO₂ in NO_x se kompenzirajo z elektrokemičnimi senzorskimi analizatorji.

1.4.3.4. Analiza ogljikovodikov (HC)

Analizator za neposredno vzorčenje ogljikovodikov je ogrevani plamensko ionizacijski detektor (HFID), ventili in cevni, itd., ki je ogrevan tako, da vzdržuje temperaturo plinov pri 463 K ± 10 K (190 °C ± 10 °C).

Analizator za vzorčenje razredčenih plinov je bodisi ogljikovodikov ogrevani plamensko ionizacijski detektor (HFID) bodisi plamensko ionizacijski detektor (FID).

1.4.3.5. Analiza dušikovih oksidov (NO_x)

Če se meritev izvaja na suhi osnovi, je analizator dušikovih oksidov kemiluminescentni detektor (CLD) ali ogrevani kemiluminescentni detektor (HCLD) s pretvornikom NO_2/NO . Če se meritev izvaja na vlažni osnovi, se uporabi HCLD s pretvornikom, ki vzdržuje temperaturo nad 328 K (55 °C), pod pogojem, da je bil zadovoljivo opravljen preskus dušenja zaradi vode (točka 1.9.2.2 iz drugega poglavja iz priloge 3 tega pravilnika). Pri obeh detektorjih (CLD in HCLD) se pot vzorčenja do pretvornika za suho merjenje in do analizatorja za vlažno merjenje vzdržuje pri temperaturi stene od 328 K do 473 K (od 55 °C do 200 °C).

1.4.4. *Vzorčenje plinastih emisij*

Če na sestavo izpušnih plinov vpliva sistem za naknadno obdelavo (čiščenje) izpušnih plinov, se vzorec izpušnih plinov vzame v smeri toka navzdol od te naprave.

Sondo za vzorčenje izpušnih plinov je treba namestiti na visokotlačni strani glušnika, a čim dlje od izpušne odprtine. Za zagotavljanje popolnega mešanja izpušnih plinov motorja pred odvzemom vzorca se lahko med izhod iz glušnika in sondo za vzorčenje po izbiri vstavi mešalna komora. Notranja prostornina mešalne komore mora biti najmanj 10-kratna gibna prostornina valja preskušane motorja in naj v grobem meri enako v višino, širino in globino, tako da je podobna kocki. Velikost mešalne komore naj bo kolikor je mogoče majhna in naj bo priključena čim bližje motorja. Cev za izpušne pline, ki zapušča mešalno komoro ali glušnik, naj se razteza vsaj 610 mm preko mesta, kjer se nahaja sonda za vzorčenje, in naj bo zadosti velika, da se protitlak zmanjša na najmanjšo možno mero. Temperatura notranje površine mešalne komore se mora vzdrževati nad rosiščem izpušnih plinov. Priporoča se najnižja temperatura 338 °K (65 °C).

Vse sestavine je mogoče meriti ali neposredno v tunelu za redčenje ali z vzorčenjem v vrečo ter naknadnim merjenjem koncentracije v vreči za vzorčenje.