

31997L0068

27.2.1998

URADNI LIST EVROPSKIH SKUPNOSTI

L 59/1

DIREKTIVA EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA 97/68/ES**z dne 16. decembra 1997****o približevanju zakonodaje držav članic o ukrepih proti plinastim in trdnim onesnaževalom iz motorjev z notranjim zgorevanjem, namenjenih za vgradnjo v necestno mobilno mehanizacijo**

EVROPSKI PARLAMENT IN SVET EVROPSKE UNIJE STA

ob upoštevanju Pogodbe o ustanovitvi Evropske skupnosti, zlasti člena 100a,

ob upoštevanju predloga Komisije ⁽¹⁾,

ob upoštevanju mnenja Ekonomsko-socialnega odbora ⁽²⁾,

v skladu s postopkom, določenim v členu 189b Pogodbe ⁽³⁾, glede na skupno besedilo, ki ga je odobril Spravni odbor 11. novembra 1997,

- (1) ker program Skupnosti za politiko in ukrepanje v zvezi z okoljem in trajnostnim razvojem ⁽⁴⁾ kot temeljno prepoznavo načelo, da naj se vsi ljudje učinkovito varujejo pred prepoznanimi tveganji za zdravje zaradi onesnaženosti zraka ter da to še zlasti zahteva nadzor nad emisijami dušikovega dioksida (NO₂), trdnih delcev (PT) – črnega dima in drugih onesnaževal, kakor je ogljikov monoksid (CO); ker je zaradi preprečitve nastanka troposferskega ozona (O₃) in z njim povezanih učinkov na zdravje in okolje treba zmanjšati emisije njegovih predhodnikov v obliki dušikovih oksidov (NO_x) in ogljikovodikov (HC); ker bo zaradi okoljske škode, povzročene z zakisljevanjem, prav tako treba zmanjšati emisije, med drugim NO_x in HC;

⁽¹⁾ UL C 328, 7.12.1995, str. 1.

⁽²⁾ UL C 153, 28.3.1996, str. 2.

⁽³⁾ Mnenje Evropskega parlamenta z dne 25. oktobra 1995 (UL C 308, 20.11.1995, str. 29), Skupno stališče Sveta z dne 20. januarja 1997 (UL C 123, 21.4.1997, str. 1) in Sklep Evropskega parlamenta z dne 13. maja 1997 (UL C 167, 2.7.1997, str. 22). Sklep Sveta z dne 4. decembra 1997 in Sklep Evropskega parlamenta z dne 16. decembra 1997.

⁽⁴⁾ Resolucija Sveta in predstavnikov vlad držav članic, ki so se sestali na zasedanju Sveta, z dne 1. februarja 1993 (UL C 138, 17.5.1993, str. 1).

- (2) ker je Skupnost aprila 1992 podpisala protokol ZN/ECE o zmanjšanju hlapnih organskih spojin (HOS) in decembra 1993 pristopila k protokolu o zmanjšanju NO_x, obema povezanima s Konvencijo o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja iz leta 1979, odobreno julija 1982;

- (3) ker države članice ne morejo učinkovito doseči cilja zmanjšanja ravni emisij onesnaževal iz motorjev premičnih strojev ter vzpostavitve in delovanja notranjega trga za motorje in stroje posamično ter ga je zato lažje doseči s približevanjem zakonodaje držav članic o ukrepih proti onesnaževanju zraka iz motorjev za vgradnjo v necestno mobilno mehanizacijo (premične stroje);

- (4) ker nedavne preiskave, ki jih je izvedla Komisija, kažejo, da emisije iz motorjev premičnih strojev predstavljajo znaten delež skupnih emisij v zrak nekaterih škodljivih onesnaževal, ki jih povzroča človek; ker je kategoriji motorjev na kompresijski vžig, ki jo bo uredila ta direktiva, pripisati znaten delež onesnaževanja zraka z NO_x in PT, zlasti če se primerja z onesnaževanjem, ki ga povzroča sektor cestnega prometa;

- (5) ker emisije premičnih strojev, ki delujejo na tleh ter so opremljeni z motorji na kompresijski vžig, ter zlasti emisije NO_x in PT predstavljajo osnovni vzrok za skrb na tem področju; ker naj se ti viri uredijo najprej s predpisi; ker pa bo pozneje primerno tudi razširiti področje uporabe te direktive, tako da se na podlagi ustreznih preskusnih ciklov vključi nadzor nad emisijami iz drugih motorjev premičnih strojev, vključno s prenosnimi generatorskimi agregati, ter zlasti iz bencinskih motorjev; ker se znatno zmanjšanje emisij CO in HC lahko doseže s predvideno razširitvijo področja uporabe te direktive na bencinske motorje;

- (6) ker je treba za motorje v kmetijskih in gozdarskih traktorjih v najkrajšem času sprejeti predpise za nadzor nad emisijami, s katerimi se zagotovi raven varstva okolja, enakovredna ravni, vzpostavljeni na podlagi te direktive, s standardi in zahtevami popolnoma skladnimi s to direktivo;
- (7) ker je bil v zvezi s postopki certificiranja izbran homologacijski pristop, ki je kot evropska metoda prestal časovno preizkušnjo za homologacije cestnih vozil in njihovih sestavnih delov; ker je bila kot nov element namesto za skupino motorjev (družino motorjev) uvedena homologacija za osnovni motor, izdelan z uporabo podobnih sestavnih delov na podlagi podobnih konstrukcijskih principov;
- (8) ker bodo morali biti motorji, izdelani skladno z zahtevami te direktive, ustrezno označeni ter prijavljeni pri homologacijskih organih; ker v izogib prevelikim upravnim izdatkom ni bil predviden noben neposreden nadzor organov nad datumom izdelave motorja, potrebnim za poostrene zahteve; ker morajo zaradi te svobode proizvajalci organom olajšati pripravo naključnih preverjanj, ki jih opravi organ, ter v rednih presledkih predložiti ustrezne informacije o načrtovanju proizvodnje; ker popolna skladnost s prijavo, izdelano v skladu s tem postopkom, ni obvezna, vendar pa bi visoka raven skladnosti olajšala načrtovanje ocenjevanja homologacijskim organom in prispevala k večjemu zaupanju med proizvajalci in homologacijskimi organi;
- (9) ker se homologacije, podeljene v skladu z Direktivo 88/77/EGS⁽¹⁾ in Pravilnikom ZN/ECE 49 serije 02, kakor so navedene v Prilogi IV, Dodatek II, k Direktivi 92/53/EGS⁽²⁾, upoštevajo na prvi stopnji za enakovredne homologacijam po tej direktivi;
- (10) ker je treba za motorje, skladne z zahtevami te direktive in vključene v njeno področje uporabe, dovoliti, da se dajo na trg v državah članicah; ker za te motorje ne smejo veljati nobene druge nacionalne zahteve glede emisij; ker bo država članica, ki podeljuje homologacije, izvajala potrebne nadzorne ukrepe;
- (11) ker je pri določanju novih preskusnih postopkov in mejnih vrednosti treba upoštevati posebne vzorce uporabe teh tipov motorjev;
- (12) ker je primerno uvesti te nove standarde v skladu s preskušnim načelom dvostopenjskega pristopa;
- (13) ker se zdi pri motorjih z večjo izhodno močjo znatno zmanjšanje emisij lažje uresničljivo, saj je mogoče uporabiti obstoječo tehnologijo, razvito za motorje cestnih vozil; ker je bilo, upoštevajoč slednje, predvideno postopno izvajanje zahtev, začenši z najvišjim od treh razponov moči na stopnji I; ker se je to načelo ohranilo na stopnji II, razen novega, četrtega razpona moči, ki ni vključen v stopnjo I;
- (14) ker je za sektor uporabe premičnih strojev, ki je sedaj urejen s predpisi in je poleg kmetijskih traktorjev najpomembnejši, če ga primerjamo z emisijami iz cestnega prometa, z izvajanjem te direktive mogoče pričakovati znatno zmanjšanje emisij; ker je zaradi na splošno zelo dobrega učinka dizelskih motorjev v zvezi z emisijami CO in HC malo prostora za izboljšavo glede na celotno količino emisij;
- (15) ker so bili zaradi upoštevanja izjemnih tehničnih ali ekonomskih okoliščin vključeni postopki, ki bi proizvajalce lahko oprostili obveznosti, izhajajoče iz te direktive;
- (16) ker se bo za zagotovitev „skladnosti proizvodnje“ po podelitvi homologacije od proizvajalcev zahtevalo, da sprejmejo ustrezne ukrepe; ker so v primeru ugotovitve neskladnosti predvidne določbe, ki določajo postopke obveščanja, ukrepe za izboljšanje in postopek sodelovanja za omogočanje rešitve morebitnih sporov med državami članicami glede skladnosti certificiranih motorjev;
- (1) Direktiva Sveta 88/77/EGS z dne 3. decembra 1987 o približevanju zakonodaje držav članic o ukrepih proti emisijam plinastih onesnaževal iz dizelskih motorjev, ki se uporabljajo v vozilih (UL L 36, 9.2.1988, str. 33). Direktiva, nazadnje spremenjena z Direktivo 96/1/ES (UL L 40, 17.2.1996, str. 1).
- (2) Direktiva Sveta 92/53/EGS z dne 18. junija 1992 o spremembah Direktive 70/156/EGS o približevanju zakonodaje držav članic v zvezi s homologacijo motornih in priklopnih vozil (UL L 225, 10.8.1992, str. 1).

- (17) ker ta direktiva ne vpliva na pravico držav članic, da določijo zahteve, ki zagotavljajo varstvo delavcev pri uporabi premičnih strojev;
- (18) ker naj bi se tehnične zahteve v nekaterih prilogah k tej direktivi dopolnile ter po potrebi prilagodile tehničnemu napredku v skladu s postopkom Odbora;
- (19) ker naj bi se predvidele določbe, da se zagotovi preiskovanje motorjev v skladu s pravili dobre laboratorijske prakse;
- (20) ker je treba pospeševati svetovno trgovino v tem sektorju, tako da se emisijski standardi v Skupnosti čimbolj uskladijo s tistimi, ki se uporabljajo ali načrtujejo v tretjih državah;
- (21) ker je zato treba predvideti možnost ponovne preučitve položaja na podlagi razpoložljivosti in ekonomske izvedljivosti novih tehnologij ter upoštevati doseženi napredek pri izvajanju druge stopnje;
- (22) ker je bil 20. decembra 1994 ⁽¹⁾ dosežen sporazum o *modus vivendi* med Evropskim parlamentom, Svetom in Komisijo o ukrepih za izvajanje aktov, sprejetih v skladu s postopkom, določenim v členu 189b Pogodbe,
- ni namenjeno za prevoz potnikov ali blaga po cesti, v katero je vgrajen motor z notranjim zgorevanjem, kakor je opredeljen v Prilogi I, oddelek 1,
- *homologacija* pomeni postopek, s katerim država članica potrdi, da tip motorja z notranjim zgorevanjem ali družina motorjev glede ravni emisij plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja(-jev) izpolnjuje ustrezne tehnične zahteve te direktive,
- *tip motorja* pomeni kategorijo motorjev, ki se ne razlikujejo v takšnih bistvenih lastnostih motorja, kakor so opredeljene v Prilogi II, Dodatek I,
- *družina motorjev* pomeni proizvajalčevo razvrstitev motorjev v skupine, ki naj bi po svoji konstrukciji imeli podobne lastnosti glede emisij izpušnih plinov ter izpolnjujejo zahteve te direktive,
- *osnovni motor* pomeni motor, izbran iz družine motorjev tako, da izpolnjuje zahteve, določene v oddelkih 6 in 7 Priloge I,

SPREJELA NASLEDNJO DIREKTIVO:

Člen 1

Cilji

Ta direktiva je namenjena približevanju zakonodaje držav članic v zvezi z emisijskimi standardi in homologacijskimi postopki za motorje, vgrajene v premične stroje. Prispevala bo k neoviranemu delovanju notranjega trga, pri tem pa varovala zdravje ljudi in okolje.

Člen 2

Opredelitev pojmov

V tej direktivi:

— *premični stroji* pomeni kateri koli premični stroj, prenosno industrijsko opremo ali vozilo z nadgradnjo ali brez nje, ki

— *izhodna moč motorja* pomeni neto moč, kakor je opredeljena v oddelku 2.4 Priloge I,

— *datum izdelave motorja* pomeni datum, ko je motor prestal končni pregled, potem ko je zapustil proizvodno linijo. Na tej stopnji je motor pripravljen za dobavo ali skladiščenje,

— *dajanje na trg* pomeni dejanje, s katerim je proizvod, zajet v tej direktivi, proti plačilu ali brezplačno dan na voljo na trgu Skupnosti za distribucijo in/ali uporabo v Skupnosti,

— *proizvajalec* pomeni osebo ali organ, ki homologacijskemu organu odgovarja za vse vidike homologacijskega postopka in za zagotavljanje skladnosti proizvodnje. Ni nujno, da je oseba ali organ neposredno vključen v vse stopnje izdelave motorja,

— *homologacijski organ* pomeni pristojni organ ali organe države članice, odgovorne za vse vidike homologacije motorja ali družine motorjev, za izdajanje ali preklic certifikatov o homologaciji, stike s homologacijskimi organi drugih držav članic ter za preverjanje skladnosti proizvodnje pri proizvajalcu,

⁽¹⁾ UL C 102, 4.4.1996, str. 1.

- *tehnična služba* pomeni organizacijo(-e) ali organ(-e), imenovan(-e) za preskusni laboratorij za izvajanje preskusov ali kontrol v imenu homologacijskega organa države članice. To nalogo lahko izvaja tudi homologacijski organ sam,
- *opisni list* pomeni dokument, določen v Prilogi II, ki predpisuje, katere podatke mora vložnik predložiti,
- *opisna mapa* pomeni celotno mapo ali datoteko s podatki, risbami, fotografijami itd., kakor je predpisano v opisnem listu, ki jih vložnik predloži tehnični službi ali homologacijskemu organu,
- *opisna dokumentacija* pomeni opisno mapo in vsa poročila o preskusih ali druge dokumente, ki sta jih tehnična služba ali homologacijski organ priložila v opisno mapo med opravljanjem svojih nalog,
- *seznam opisne dokumentacije* pomeni dokument, v katerem so navedeni sestavni deli opisne dokumentacije, ustrezno oštevilčeni ali drugače označeni, da se jasno prepoznajo vse strani.

Člen 3

Vloga za homologacijo

1. Vloga za homologacijo motorja ali družine motorjev proizvajalec predloži homologacijskemu organu države članice. Vlogi se priloži opisna mapa, katere vsebina je navedena v opisnem listu v Prilogi II. Motor, skladen z lastnostmi tipa motorja, opisanimi v Prilogi II, Dodatek 1, se predloži tehnični službi, pristojni za izvajanje homologacijskih preskusov.
2. Če homologacijski organ pri vlogi za homologacijo družine motorjev ugotovi, da predložena vloga glede na izbrani osnovni motor ne predstavlja v celoti družine motorjev, opisane v Prilogi II, Dodatek 2, se za homologacijo v skladu z odstavkom 1 zagotovi drug in, po potrebi, še dodatni osnovni motor, ki ga določi homologacijski organ.
3. Vloga v zvezi z enim tipom motorja ali družino motorjev se lahko vloži samo v eni državi članici. Za vsak tip motorja ali družino motorjev se za homologacijo vloži ločena vloga.

Člen 4

Homologacijski postopek

1. Država članica, ki prejme vlogo, podeli homologacijo za vse tipe motorjev ali družine motorjev, ki ustrezajo posameznim podatkom v opisni mapi in izpolnjujejo zahteve te direktive.

2. Država članica izpolni vse ustrezne dele certifikata o homologaciji, vzorec katerega je v Prilogi VI, za vsak odobreni tip motorja ali družino motorjev ter zbere ali preveri vsebino seznama opisne dokumentacije. Certifikati o homologaciji se oštevilčijo na način, naveden v Prilogi VII. Izpolnjen certifikat o homologaciji s prilogami se vroči vložniku.

3. Kadar motor, ki naj bi se homologiral, deluje ali izkazuje posebno lastnost samo v povezavi z drugimi deli premičnih strojev ter je zato skladnost z eno ali več zahtevami mogoče preveriti samo, če motor, ki naj bi se homologiral, dejansko ali simulirano deluje v povezavi z drugimi deli stroja, je treba področje uporabe homologacije za motor ustrezno omejiti. Certifikat o homologaciji za tip motorja ali družino motorjev potem vključuje vse omejitve uporabe in navaja pogoje za njegovo vgradnjo.

4. Homologacijski organ vsake države članice:

(a) vsak mesec homologacijskim organom drugih držav članic pošlje seznam (s podatki iz Priloge VIII) homologacij motorjev ali družin motorjev, ki jih je podelil, zavrnil ali preklical v tem mesecu;

(b) po prejetju zahteve homologacijskega organa druge države članice takoj pošlje:

— kopijo certifikata o homologaciji za motor ali družino motorjev z opisno dokumentacijo ali brez nje za vsak tip motorja ali družino motorjev, ki ga je podelil, zavrnil ali preklical in/ali

— seznam motorjev, izdelanih v skladu s podeljenimi homologacijami, kakor je opisano v členu 6(3), s podrobnimi podatki iz Priloge IX in/ali

— kopijo izjave, opisane v členu 6(4).

5. Homologacijski organ vsake države članice enkrat na leto ali dodatno po prejetju ustrezne zahteve pošlje Komisiji kopijo preglednice iz Priloge X v zvezi z motorji, homologiranimi od zadnjega sporočila.

Člen 5

Spremembe homologacij

1. Država članica, ki je podelila homologacijo, mora sprejeti potrebne ukrepe za zagotovitev, da je obveščena o vsaki spremembi posameznih podatkov, ki se pojavljajo v opisni dokumentaciji.

2. Vloga za spremembo ali razširitev homologacije se predloži izključno homologacijskemu organu države članice, ki je podelil prvotno homologacijo.

3. Če so se posamezni podatki v opisni dokumentaciji spremenili, homologacijski organ zadevne države članice:

- izda, po potrebi, popravljeno(-e) stran(-i) opisne dokumentacije, pri čemer vsako popravljeno stran označi na način, ki jasno kaže naravo spremembe in datum ponovne izdaje. Kadar koli se izdajo popravljene strani, se spremeni tudi seznam opisne dokumentacije (priložene certifikatu o homologaciji), tako da so razvidni zadnji datumi popravljenih strani, in
- izda popravljen certifikat o homologaciji (označen s številko razširitve), če se je kakršen koli podatek na njem (razen prilog) spremenil ali če so se od datuma, ki je na certifikatu o homologaciji, spremenile zahteve te direktive. Na popravljenem certifikatu morata biti jasno razvidna razlog za popravek in datum ponovne izdaje.

Če homologacijski organ obravnavane države članice ugotovi, da so zaradi spremembe opisne dokumentacije potrebni novi preskusi ali preveritve, o tem obvesti proizvajalca ter zgoraj navedene dokumente izda šele po uspešni izvedbi novih preskusov ali preveritev.

Člen 6

Skladnost

1. Proizvajalec na vsako enoto, izdelano v skladu s homologiranim tipom motorja, namesti oznake, opredeljene v oddelku 3 Priloge I, vključno s homologacijsko številko.

2. Kadar v skladu s členom 4(3) certifikat o homologaciji vključuje omejitve glede uporabe, proizvajalec vsaki proizvedeni enoti priloži podrobne informacije o teh omejitvah in navede pogoje za njeno vgradnjo. Kadar se serija tipov motorjev dobavi enemu samemu proizvajalcu strojev, zadostuje, da slednji najpozneje na dan dobave prvega motorja prejme en sam tak opisni list, ki dodatno navaja ustrezne identifikacijske številke motorjev.

3. Na zahtevo homologacijskega organa, ki je podelil homologacijo, proizvajalec v 45 dneh po koncu vsakega koledarskega leta in brez odloga po vsakem datumu uporabe, ko se zahteve te direktive spremenijo, ter takoj po vsakem dodatnem

datumu, ki ga lahko določi organ, pošlje seznam, ki vsebuje identifikacijske številke za vsak tip motorja, proizveden v skladu z zahtevami te direktive v času od zadnjega poročanja ali odkar so se zahteve te direktive prvič uporabile. Kadar to ni razvidno iz sistema kodiranja motorjev, mora seznam opredeliti medsebojne povezave med identifikacijskimi številkami in ustreznimi tipi motorjev ali družinami motorjev ter homologacijskimi številkami. Poleg tega mora biti v seznamu posebej navedeno, če proizvajalec preneha proizvajati homologiran tip motorja ali družino motorjev. Kadar tega seznama ni treba redno pošiljati homologacijskemu organu, mora proizvajalec te evidence hraniti vsaj 20 let.

4. Proizvajalec v 45 dneh po koncu vsakega koledarskega leta in na vsak datum uporabe iz člena 9 pošlje homologacijskemu organu, ki je podelil homologacijo, izjavo z navedbo tipov motorjev in družin motorjev skupaj z ustreznimi identifikacijskimi kodami motorjev za motorje, ki jih namerava proizvajati od tega datuma naprej.

Člen 7

Priznavanje enakovrednih homologacij

1. Na predlog Komisije lahko Evropski parlament in Svet v okviru večstranskih ali dvostranskih sporazumov med Skupnostjo in tretjimi državami priznata enakovrednost pogojev in določb za homologacijo motorjev, ki jih določa ta direktiva, ter postopkov, določenih v mednarodnih predpisih ali predpisih tretjih držav.

2. Homologacije v skladu z Direktivo 88/77/EGS, ki so skladne s stopnjo A ali B, predvidenima v členu 2 in oddelku 6.2.1 Priloge I k Direktivi 91/542/EGS⁽¹⁾, ter, kjer je to primerno, pripadajoče homologacijske oznake se sprejmejo za stopnjo I, predvideno v členu 9(2) te direktive. Ta veljavnost poteče z obvezno uvedbo stopnje II, predvidene v členu 9(3) te direktive.

Člen 8

Registracija in dajanje na trg

1. Države članice ne smejo zavrniti registracije, kjer ta pride v poštev, in dajanja na trg novih motorjev ne glede na to, ali so že ali še niso vgrajeni v stroje, ki izpolnjujejo zahteve te direktive.

⁽¹⁾ UL L 295, 25.10.1991, str. 1.

2. Države članice dovolijo registracijo, kjer ta pride v poštev, ali dajanje na trg novih motorjev ne glede na to, ali so že ali še niso vgrajeni v stroje, ki izpolnjujejo zahteve te direktive.

3. Homologacijski organ države članice, ki podeli homologacijo, v zvezi s to homologacijo stori vse potrebno, da po potrebi v sodelovanju s homologacijskimi organi drugih držav članic registrira in nadzoruje identifikacijske številke motorjev, proizvedenih v skladu z zahtevami te direktive.

4. Dodaten nadzor nad identifikacijskimi številkami se lahko izvaja v povezavi z nadzorom skladnosti proizvodnje, kakor je opisan v členu 11.

5. V zvezi z nadzorom nad identifikacijskimi številkami proizvajalec ali njegovi zastopniki s sedežem v Skupnosti na zahtevo pristojnemu homologacijskemu organu brez odloga predložijo vse potrebne informacije v zvezi s kupci, skupaj z identifikacijskimi številkami motorjev, ki jih poročilo navaja kot proizvedene v skladu s členom 6(3). Kadar se motorji prodajo proizvajalcu strojev, nadaljnje informacije niso zahtevane.

6. Če na zahtevo homologacijskega organa proizvajalec ni zmožen izpolniti zahtev iz člena 6, zlasti v povezavi z odstavkom 5 tega člena, se homologacija, podeljena na podlagi te direktive za ustrezeni tip ali družino motorjev, lahko prekliče. Informacijski postopek se potem izvaja, kakor je opisano v členu 12(4).

Člen 9

Časovni razpored

1. PODELITEV HOMOLOGACIJ

Po 30. juniju 1998 države članice ne smejo zavrni podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev ali izdaje dokumenta, kakor je opisan v Prilogi VI, in ne smejo postaviti kakršnih koli drugih homologacijskih zahtev glede emisij, ki onesnažujejo zrak, za premične stroje, v katere je vgrajen motor, če motor izpolnjuje zahteve te direktive glede emisij plinastih in trdnih onesnaževal.

2. HOMOLOGACIJE STOPNJE I(SKUPINE MOTORJEV A/B/C)

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kakor je opisan v Prilogi VI, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje, v katere je vgrajen motor:

po 30. juniju 1998 za motorje z izhodno močjo:

— A: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,

— B: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,

— C: $7 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in če emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kakor so določene v preglednici oddelka 4.2.1 Priloge I.

3. HOMOLOGACIJE STOPNJE II(SKUPINE MOTORJEV: D, E, F, G)

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kakor je opisan v Prilogi VI, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje, v katere je vgrajen motor:

— D: po 31. decembru 1999 za motorje z izhodno močjo: $18 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$,

— E: po 31. decembru 2000 za motorje z izhodno močjo: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$,

— F: po 31. decembru 2001 za motorje z izhodno močjo: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$,

— G: po 31. decembru 2002 za motorje z izhodno močjo: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$,

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in če emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kakor so določene v preglednici oddelka 4.2.3 Priloge I.

4. REGISTRACIJA IN DAJANJE NA TRG: DATUM PROIZVODNJE MOTORJA

Po spodaj navedenih datumih, razen za stroje in motorje, namenjene za izvoz v tretje države, države članice dovolijo registracijo, kjer ta pride v poštev, in dajanje na trg novih motorjev ne glede na to, ali so že ali še niso vgrajeni v stroje, samo, če ti izpolnjujejo zahteve te direktive, in samo, če je motor homologiran v skladu z eno izmed skupin, določenih v odstavkih 2 in 3.

Stopnja I

— skupina A: 31. december 1998

— skupina B: 31. december 1998

— skupina C: 31. marec 1999

Stopnja II

— skupina D: 31. december 2000

— skupina E: 31. december 2001

— skupina F: 31. december 2002

— skupina G: 31. december 2003

Vendar pa države članice lahko za vsako skupino odložijo vsak prej navedeni datum za dve leti za motorje, katerih datum proizvodnje je starejši od danega datuma.

Dovoljenje za motorje po stopnji I poteče z obveznim izvajanjem stopnje II.

sme preseči 10 % novih motorjev vseh zadevnih tipov, danih na trg v tej državi članici v preteklem letu,

— če država članica odobri zahtevo, mora v enem mesecu poslati homologacijskim organom drugih držav članic podrobne podatke o izjemi, ki jo je odobrila proizvajalcu, in o razlogih zanjo,

— država članica, ki odobri izjemo v skladu s tem členom, je odgovorna za zagotavljanje, da proizvajalec zadosti vsem ustreznim obveznostim,

— homologacijski organ za vsak obravnavani motor izda certifikat o skladnosti s posebnim zaznamkom. Če je primerno, se lahko uporabi skupna listina, ki vsebuje vse obravnavane identifikacijske številke motorjev,

— države članice vsako leto Komisiji pošljejo seznam odobrenih izjem, v katerem navedejo razloge zanje.

*Člen 10***Izjeme in nadomestni postopki**

1. Zahteve iz člena 8(1) in (2) ter člena 9(4) se ne uporabljajo za:

— motorje, ki jih uporabljajo oborožene sile,

— motorje, izvzete v skladu z odstavkom 2.

2. Vsaka država članica lahko na zahtevo proizvajalca izvzame motorje iz zaključka serije, ki so še na zalogi, ali iz zaloge premičnih strojev glede na njihove motorje od roka za dajanje na trg, določenega v členu 9(4) v skladu z naslednjimi pogoji:

— proizvajalec mora homologacijskim organom države članice, ki je homologirala ustrezni(-e) tip(-e) motorja ali družino(-e) motorjev, predložiti vlogo pred potekom roka(-ov),

— proizvajalčeva vloga mora vsebovati seznam, kakor je določen v členu 6(3), tistih novih motorjev, ki niso v roku(-ih) dani na trg; če so motorji prvič zajeti s to direktivo, mora proizvajalec predložiti svojo vlogo homologacijskemu organu tiste države članice, v kateri so motorji skladiščeni,

— v zahtevi morajo biti navedeni tehnični in/ali ekonomski razlogi, na katerih temelji,

— motorji morajo ustrezati tipu ali družini, za katero homologacija ne velja več ali za katero prej ni bila potrebna, proizveden pa je bil v skladu z rokom(-i),

— motorji morajo biti v danih rokih fizično skladiščeni v Skupnosti,

— največje število novih motorjev enega ali več tipov, ki se dajejo na trg v vsaki državi članici z uporabo te izjeme, ne

Ta možnost se omeji na obdobje 12 mesecev od datuma, od katerega(-ih) je (so) za motorje prvič veljal(-i) rok(-i) za dajanje na trg.

*Člen 11***Skladnost proizvodnje**

1. Država članica, ki podeljuje homologacijo, mora storiti vse potrebno, da v zvezi z zahtevami, določenimi v oddelku 5 Priloge I, po potrebi v sodelovanju s homologacijskimi organi drugih držav članic, pred podelitvijo homologacije preveri, ali je bilo narejeno vse potrebno za zagotovitev učinkovitega nadzora skladnosti proizvodnje.

2. Država članica, ki je podelila homologacijo, mora storiti vse potrebno, da v zvezi s tehničnimi zahtevami, določenimi v oddelku 5 Priloge I, po potrebi v sodelovanju s homologacijskimi organi drugih držav članic, pred podelitvijo homologacije preveri, ali ukrepi iz odstavka 1 še vedno zadostujejo ter ali vsak motor iz proizvodnje, ki nosi homologacijsko številko na podlagi te direktive, še naprej ustreza opisu, navedenemu za homologirani tip ali družino motorjev v certifikatu o homologaciji in njegovih prilogah.

*Člen 12***Neskladnost s homologiranim tipom ali družino motorjev**

1. Če je ugotovljeno, da obstajajo odstopanja od podrobnih podatkov v certifikatu o homologaciji in/ali opisni dokumentaciji, in če takih odstopanj po členu 5(3) ni odobrila država članica, ki je podelila homologacijo, velja, da taki motorji niso skladni s homologiranim tipom ali družino motorjev.

2. Če država članica, ki je podelila homologacijo, ugotovi, da motorji, ki jim je priložen certifikat o skladnosti ali ki nosijo homologacijsko oznako, ne ustrezajo tipu ali družini motorjev, ki jih je homologirala, sprejme potrebne ukrepe za zagotovitev, da motorji v proizvodnji znova ustrezajo homologiranemu tipu ali družini. Homologacijski organi te države članice obvestijo homologacijske organe drugih držav članic o sprejetih ukrepih, ki se, po potrebi, lahko razširijo na preklic homologacije.

3. Če država članica dokaže, da motorji, opremljeni s homologacijsko številko, ne ustrezajo homologiranemu tipu ali družini, lahko od države članice, ki je podelila homologacijo, zahteva preveritev, ali motorji v proizvodnji ustrezajo homologiranemu tipu ali družini. Ta ukrep se izvede v šestih mesecih po datumu zahteve.

4. Homologacijski organi držav članic se v enem mesecu medsebojno obvestijo o vsakem preklicu homologacije in o razlogih za tak ukrep.

5. Če država članica, ki je podelila homologacijo, oporeka neskladnosti, o kateri je bila obveščena, si zadevne države članice prizadevajo razrešiti spor. O tem obvestijo Komisijo, ki po potrebi pripravi ustrezna posvetovanja z namenom, da se spor reši.

Člen 13

Zahteve glede varstva delavcev

Določbe iz te direktive ne vplivajo na pravico držav članic, da ob upoštevanju Pogodbe določijo take zahteve, ki se jim zdijo potrebne za zagotovitev varstva delavcev pri uporabi strojev iz te direktive, če to ne vpliva na dajanje teh motorjev na trg.

Člen 14

Prilagoditev tehničnemu napredku

Vse spremembe, potrebne za prilagoditev prilog k tej direktivi, razen zahtev, opredeljenih v oddelku 1, oddelkih 2.1 do 2.8 in oddelku 4 Priloge I, da se upošteva tehnični napredek, sprejme Komisija s pomočjo Odbora, ustanovljenega v skladu s členom 13 Direktive 92/53/EGS, ter v skladu s postopkom, določenim v členu 15 te direktive.

Člen 15

Postopek Odbora

1. Predstavnik Komisije predloži Odboru osnutek ukrepov, ki jih je treba sprejeti. Odbor da svoje mnenje o osnutku v roku, ki ga lahko določi predsedujoči glede na nujnost zadeve. V primerih odločitev, ki jih mora na predlog Komisije sprejeti Svet, da mnenje večina, določena v členu 148(2) Pogodbe. Glasovi predstavnikov držav članic v odboru se ponderirajo na način, določen v navedenem členu. Predsedujoči ne glasuje.

2. (a) Komisija sprejme ukrepe, ki se neposredno uporabljajo.

(b) Če pa predvideni ukrepi niso v skladu z mnenjem Odbora, jih Komisija takoj predloži Svetu. V tem primeru:

— Komisija odloži uporabo ukrepov, o katerih se je odločila, za obdobje, ki ni daljše od treh mesecev od predložitve.

— Svet lahko s kvalificirano večino v roku iz prve alinee sprejme drugačno odločitev.

Člen 16

Homologacijski organi in tehnične službe

Države članice Komisijo in druge države članice obvestijo o nazivih in naslovih homologacijskih organov in tehničnih služb, odgovornih za izvajanje te direktive. Priglašene službe morajo izpolnjevati zahteve, določene v členu 14 Direktive 92/53/EGS.

Člen 17

Prenos v nacionalno zakonodajo

1. Države članice sprejmejo zakone in druge predpise, potrebne za usklajitev s to direktivo, najpozneje do 30. junija 1998. O tem takoj obvestijo Komisijo.

Države članice se v sprejetih predpisih sklicujejo na to direktivo ali pa sklic nanjo navedejo ob njihovi uradni objavi. Način sklicevanja določijo države članice.

2. Države članice predložijo Komisiji besedila temeljnih predpisov nacionalne zakonodaje, sprejetih na področju, ki ga ureja ta direktiva.

Člen 18

Začetek veljavnosti

Ta direktiva začne veljati dvajseti dan po objavi v *Uradnem listu Evropskih skupnosti*.

Člen 19

Nadaljnje znižanje mejnih vrednosti emisij

Evropski parlament in Svet do konca leta 2000 odločita o predlogu, ki ga bo Komisija predložila pred koncem leta 1999 o nadaljnjem znižanju mejnih vrednosti emisij, pri čemer bo

upoštevala, katere tehnike so v svetu na voljo za nadzor nad emisijami, ki onesnažujejo zrak, iz motorjev na kompresijski vžig ter nad stanjem kakovosti zraka.

Člen 20

Naslovniki

Ta direktiva je naslovljena na države članice.

V Bruslju, 16. decembra 1997

Za Evropski parlament

Predsednik

J. M. GIL-ROBLES

Za Svet

Predsednik

J. LAHURE

PRILOGA I

PODROČJE UPORABE, OPREDELITEV POJMOV, SIMBOLI IN OKRAJŠAVE, OZNAKE MOTORJEV, TEHNIČNE ZAHTEVE IN PRESKUSI, ZAHTEVE ZA PRESOJANJE SKLADNOSTI PROIZVODNJE, PARAMETRI ZA DOLOČANJE DRUŽINE MOTORJEV, IZBIRA OSNOVNEGA MOTORJA

1. PODROČJE UPORABE

Ta direktiva se uporablja za motorje za vgradnjo v premične stroje.

Ta direktiva se ne uporablja za motorje za pogon:

— vozil, opredeljenih v Direktivi 70/156/EGS ⁽¹⁾ in Direktivi 92/61/EGS ⁽²⁾

— kmetijskih traktorjev, opredeljenih v Direktivi 74/150/EGS ⁽³⁾.

Da so motorji zajeti s to direktivo, morajo biti poleg navedenega še vgrajeni v stroje ali naprave, ki izpolnjujejo naslednje posebne zahteve:

A. so namenjeni in primerni, da se premikajo ali se jih premika po tleh, po cesti ali izven ceste, in imajo motor na kompresijski vžig, katerega neto moč v skladu z oddelkom 2.4 je višja od 18 kW, a ne presega 560 Kw ⁽⁴⁾, ter delujejo z različnimi vrtilnimi frekvencami, ne pa z eno stalno vrtilno frekvenco.

Stroji, katerih motorji so vključeni v to opredelitev, vključujejo, a niso omejeni na:

- industrijsko vrtilno opremo, kompresorje itd.,
- gradbene stroje, vključno s kolesnimi nakladalniki, buldožerji, goseničnimi vlačilci, goseničnimi nakladalniki, tovornjaki-nakladalniki, terenskimi tovornjaki, hidravličnimi bagri itd.,
- kmetijske stroje in kultivatorje,
- gozdarske stroje,
- kmetijska vozila na lasten pogon (razen traktorjev, kakor so opredeljeni zgoraj),
- stroje za premikanje materiala,
- viličarje,
- stroje za vzdrževanje cest (motorne grederje-ravnalnike, cestne valjarje, finišeje za asfalt),
- snežne pluge,
- stroje za zemeljsko podporo na letališčih,
- dvizne ploščadi,
- premične žerjave.

Ta direktiva se ne uporablja za:

- B. ladje,
- C. železniške lokomotive,
- D. zrakoplove,
- E. generatorski agregat.

⁽¹⁾ UL L 42, 23.2.1970, str. 1. Direktiva, nazadnje spremenjena z Direktivo 93/81/EGS (UL L 264, 23.10.1993, str. 49).

⁽²⁾ UL L 225, 10.8.1992, str. 72.

⁽³⁾ UL L 84, 28.3.1974, str. 10. Direktiva, nazadnje spremenjena z Direktivo 88/297/EGS (UL L 126, 20.5.1988, str. 52).

⁽⁴⁾ Homologacija, podeljena v skladu s popravkom 1/2 iz serije sprememb 02 Pravilnika 49 Evropske gospodarske komisije, se šteje za enakovredno homologaciji, podeljeni v skladu z Direktivo 88/77/EGS (glej oddelek II Priloge IV k Direktivi 92/53/EGS).

2. OPREDELITEV POJMOV, SIMBOLI, OKRAJŠAVE

V tej direktivi:

- 2.1 *motor na kompresijski vžig* pomeni motor, ki deluje na načelu kompresijskega vžiga (npr. dizelski motor);
- 2.2 *plinasta onesnaževala* pomeni ogljikov monoksid, ogljikovodike (predpostavljajoč razmerje $C_1: H_{1,85}$) in dušikove okside, slednji so izraženi v ekvivalentu dušikovega dioksida (NO_2);
- 2.3 *trdna onesnaževala* pomeni vsako snov, zbrano na točno določenem filterskem mediju po razredčenju izpušnega plina iz motorja na kompresijski vžig s čistim filtriranim zrakom, tako da temperatura ne preseže 325 K (52 °C);
- 2.4 *neto moč* pomeni moč v „kW EGS“, dobljeno na preskusni napravi na koncu ročične gredi ali drugega ustreznega dela, izmerjeno v skladu z metodo EGS za merjenje moči motorjev z notranjim zgorevanjem za cestna vozila, kakor je določena v Direktivi 80/1269/EGS ⁽¹⁾, pri čemer pa se ne upošteva moč hladilnega ventilatorja motorja ⁽²⁾ in so upoštevani preskusni pogoji in referenčno gorivo, določeno v tej direktivi;
- 2.5 *nazivna vrtilna frekvenca* pomeni najvišjo vrtilno frekvenco ob polni obremenitvi, ki jo dovoljuje regulator vrtilne frekvence, kakor jo opredeli proizvajalec;
- 2.6 *delna obremenitev* pomeni odstotni del največjega razpoložljivega navora pri določeni vrtilni frekvenci motorja;
- 2.7 *vrtilna frekvenca pri največjem navoru* pomeni vrtilno frekvenco motorja, pri kateri daje motor največji navor, kakor jo opredeli proizvajalec;
- 2.8 *vmesna vrtilna frekvenca* pomeni vrtilno frekvenco motorja, ki izpolnjuje eno od naslednjih zahtev:
- za motorje, zasnovane tako, da delujejo v določenem območju vrtilnih frekvenc na krivulji navora pri polni obremenitvi, je vmesna vrtilna frekvenca navedena vrtilna frekvenca pri največjem navoru, če je ta med 60 % in 75 % nazivne vrtilne frekvence,
 - če je navedena vrtilna frekvenca pri največjem navoru manjša od 60 % nazivne vrtilne frekvence, je vmesna vrtilna frekvenca 60 % nazivne vrtilne frekvence,
 - če je navedena vrtilna frekvenca pri največjem navoru višja od 75 % nazivne vrtilne frekvence, je vmesna vrtilna frekvenca 75 % nazivne vrtilne frekvence.

2.9 Simboli in kratice

2.9.1 Simboli za preskusne parametre

Simbol	Enota	Izraz
A_p	m ²	površina preseka izokinetične sonde za vzorčenje
A_T	m ²	površina preseka izpušne cevi
aver		utežene povprečne vrednosti za:
	m ³ /h	— prostorninski pretok
	kg/h	— masni pretok
C1	—	ogljikovodik, ekvivalenten ogljiku 1
conc	ppm Vol %	koncentracija (s pripomo označujoče komponente)
conc _c	ppm Vol %	koncentracija, korigirana glede na ozadje
conc _d	ppm Vol %	koncentracija zraka za redčenje

⁽¹⁾ UL L 375, 31.12.1980, str. 46. Direktiva, nazadnje spremenjena z Direktivo 89/491/EGS (UL L 238, 15.8.1989, str. 43).

⁽²⁾ To pomeni, da v nasprotju z zahtevami iz oddelka 5.1.1.1 Priloge I k Direktivi 80/1269/EGS hladilni ventilator motorja med preskusom preverjanja neto moči motorja ne sme biti nameščen; če v nasprotju s tem proizvajalec izvede preskus z ventilatorjem, nameščenim na motor, je treba moč, ki jo absorbira ventilator, prišteti k tako izmerjeni moči.

Simbol	Enota	Izraz
DF	—	faktor redčenja
f_a	—	laboratorijski atmosferski faktor
F_{HH}	—	za gorivo značilen faktor razmerja koncentracije vodika in ogljika za izračun vlažne koncentracije iz suhe koncentracije
G_{AIRW}	kg/h	masni pretok vsesanega zraka na vlažni osnovi
G_{AIRD}	kg/h	masni pretok vsesanega zraka na suhi osnovi
G_{DILW}	kg/h	masni pretok zraka za redčenje na vlažni osnovi
G_{EDFW}	kg/h	ekvivalentni masni pretok razredčenih izpušnih plinov na vlažni osnovi
G_{EXHW}	kg/h	masni pretok izpušnih plinov na vlažni osnovi
G_{FUEL}	kg/h	masni pretok goriva
G_{TOTW}	kg/h	masni pretok razredčenih izpušnih plinov na vlažni osnovi
H_{REF}	g/kg	referenčna vrednost absolutne vlage (10,71 g/kg) za izračun korekcijskega faktorja vlažnosti za NO_x in delce
H_a	g/kg	absolutna vlaga vsesanega zraka
H_d	g/kg	absolutna vlaga zraka za redčenje
I	—	spodnji indeks, ki označuje posamezno fazo
K_H	—	korekcijski faktor vlažnosti za NO_x
K_p	—	korekcijski faktor vlažnosti za delce
$K_{W,a}$	—	korekcijski faktor vsesanega zraka iz suhega v vlažnega
$K_{W,d}$	—	korekcijski faktor zraka za redčenje iz suhega v vlažnega
$K_{W,e}$	—	korekcijski faktor razredčenih izpušnih plinov iz suhih v vlažne
$K_{W,r}$	—	korekcijski faktor nerazredčenih izpušnih plinov iz suhih v vlažne
L	%	odstotek navora glede na največji navor pri preskusni vrtilni frekvenci
Mass	g/h	spodnji indeks, ki označuje masni pretok
M_{DIL}	kg	masa vzorca zraka za redčenje, pretečenega skozi filtre za vzorčenje delcev
M_{SAM}	kg	masa vzorca razredčenih izpušnih plinov, pretečenih skozi filtre za vzorčenje delcev
M_d	mg	masa zbranega vzorca delcev zraka za redčenje
M_f	mg	zbrana masa vzorca delcev
p_a	kPa	tlak nasičene pare polnilnega zraka motorja (ISO 3046: p_{sy} = PSY preskusno okolje)
p_B	kPa	skupni atmosferski tlak (ISO 3046: P_x = PX skupni tlak okolja lokacije P_y = PY skupni tlak preskusnega okolja)
p_d	kPa	tlak nasičene pare zraka za redčenje
p_s	kPa	suh atmosferski tlak
P	kW	moč na zavori, nekorrigirana
P_{AE}	kW	deklarirana skupna moč, ki jo absorbira dodatna oprema, nameščena za preskus, ki je ne zahteva odstavka 2.4 te priloge

Simbol	Enota	Izraz
P_M	kW	največja izmerjena moč pri preskusni vrtilni frekvenci v preskusnih pogojih (glej Prilogo VI, Dodatek 1)
P_m	kW	moč, izmerjena pri različnih preskusnih fazah
q	—	razmerje redčenja
r	—	razmerje preseka izokinetične sode in izpušne cevi
R_a	%	relativna vlaga vsesanega zraka
R_d	%	relativna vlaga zraka za redčenje
R_f	—	faktor odzivnosti plamensko ionizacijskega detektorja
S	kW	nastavitev dinamometra
T_a	K	absolutna temperatura vsesanega zraka
T_D	K	absolutna temperatura rosišča
T_{ref}	K	referenčna temperatura (zraka za zgorevanje: 298 K)
V_{AIRD}	m ³ /h	prostorninski pretok vsesanega zraka na vlažni osnovi
V_{AIRW}	m ³ /h	prostorninski pretok vsesanega zraka na vlažni osnovi
V_{DIL}	m ³	prostornina vzorca zraka za redčenje, pretečenega skozi filtre delcev
V_{DILW}	m ³ /h	prostorninski pretok zraka za redčenje na vlažni osnovi
V_{EDFW}	m ³ /h	ekvivalent prostorninskega pretoka razredčenih izpušnih plinov na vlažni osnovi
V_{EXHD}	m ³ /h	prostorninski pretok razredčenih izpušnih plinov na suhi osnovi
V_{EXHW}	m ³ /h	prostorninski pretok izpušnih plinov na vlažni osnovi
V_{SAM}	m ³	prostornina vzorca, pretečenega skozi filtre za vzorčenje delcev
V_{TOTW}	m ³ /h	prostorninski pretok razredčenih izpušnih plinov na vlažni osnovi
WF	—	vplivni (utežitveni) faktor
WF _E	—	efektivni vplivni (utežitveni) faktor

2.9.2 Simboli kemičnih sestavin

CO	ogljikov monoksid
CO ₂	ogljikov dioksid
HC	ogljikovodik
NO _x	dušikovi oksidi
NO	dušikov oksid
NO ₂	dušikov dioksid
O ₂	kisik
C ₂ H ₆	etan
PT	delci
DOP	dioktilftalat
CH ₄	metan
C ₃ H ₈	propan
H ₂ O	voda
PTFE	politetrafluoroetilen

2.9.3 Okrajšave

FID	plamensko ionizacijski detektor
HFID	ogrevani plamensko ionizacijski detektor
NDIR	analizator CO in CO ₂ po nedisperzni infrardeči spektroskopski metodi

CLD	kemiluminescenčni detektor
HCLD	ogrevani kemiluminescenčni detektor
CFV	venturijeva cev s kritičnim pretokom
PDP	črpalka s prisilnim pretokom (za natančno vzorčenje)

3. OZNAKE MOTORJA

3.1 Motor, homologiran kot samostojna tehnična enota, mora imeti naslednje oznake:

3.1.1 blagovna znamka ali blagovno ime proizvajalca motorja;

3.1.2 tip motorja, družina motorja (če je to primerno) in enkratna identifikacijska številka motorja;

3.1.3 številka ES-homologacije, kakor je opisana v Prilogi VII.

3.2 Te oznake morajo trajati vso življenjsko dobo motorja in morajo biti jasno čitljive ter neizbrisne. Če se uporabljajo etikete ali tablice, morajo biti pritrjene tako, da bo tudi pritrditev vzdržala vso življenjsko dobo motorja in da etiket/tablic ne bo mogoče odstraniti, ne da bi se uničile ali izbrisale.

3.3 Take oznake je treba namestiti na tak del motorja, ki je potreben za normalno delovanje motorja in ga ponavadi ni treba zamenjati med življenjsko dobo motorja.

3.3.1 Te oznake morajo biti na takem mestu, da so povprečnemu opazovalcu dobro vidne, potem ko je motor opremljen z vso dodatno opremo, potrebno za njegovo delovanje.

3.3.2 Vsak motor mora imeti dodatno prestavljivo tablico iz trajnega materiala, na kateri morajo biti vsi podatki, naštet v oddelku 3.1, ki se po potrebi namesti z namenom, da so vse oznake iz oddelka 3.1 dobro vidne povprečnemu opazovalcu in lahko dostopne, potem ko je motor nameščen v stroj.

3.4 Kodiranje motorjev v povezavi z identifikacijskimi številkami mora omogočati nedvoumno določitev zaporedja proizvodnje.

3.5 Motorji morajo nositi vse oznake, preden zapustijo proizvodno linijo.

3.6 Natančna lokacija oznak motorja se navede v oddelku 1 Priloge VI.

4. TEHNIČNE ZAHTEVE IN PRESKUSI

4.1 Splošno

Sestavni deli, ki bi lahko vplivali na emisije plinastih in trdnih onesnaževal, morajo biti zasnovani, konstruirani in sestavljeni tako, da je motor ob normalni uporabi kljub tresljajem, ki lahko vplivajo nanj, v skladu z določbami te direktive.

Tehnični ukrepi proizvajalca morajo zagotavljati, da so navedene emisije na podlagi te direktive v normalnih pogojih uporabe in vso življenjsko dobo motorja učinkovito omejene. Šteje se, da so te določbe upoštevane, če so motorji usklajeni z vsemi določbami iz oddelkov 4.2.1, 4.2.3 in 5.3.2.1.

Če se uporablja katalizator za izpušne pline in/ali filter delcev, mora proizvajalec s preskusi trajnosti, ki jih lahko v skladu z dobro inženirsko prakso izvaja sam, ter z ustrezno evidenco dokazati, da se lahko pričakuje, da bodo te naprave za naknadno obdelavo pravilno delovale vso življenjsko dobo motorja. Evidenca mora ustrezati zahtevam iz oddelka 5.2 in zlasti oddelka 5.2.3. Kupcu je treba zagotoviti ustrezno jamstvo. Po določenem času delovanja motorja je sistematična zamenjava naprave dovoljena. Vsako prilagajanje, popravilo, razstavljanje, čiščenje ali zamenjava sestavnih delov ali sistemov motorja, ki se opravlja redno z namenom preprečiti nepravilno delovanje motorja v zvezi z napravami za naknadno obdelavo, se izvaja samo, če je tehnološko nujno zagotoviti pravilno delovanje sistema nadzora nad emisijami. Temu ustrezno je treba časovno razporejene zahteve po vzdrževanju vključiti v navodila za uporabnika in morajo biti vključene v prej navedene določbe o jamstvu ter odobrene pred podelitvijo homologacije. Ustrezni del navodil v zvezi z vzdrževanjem/zamenjavo naprave (naprav) za naknadno obdelavo izpušnih plinov in pogoji za jamstvo je treba priložiti opisnemu listu iz Priloge II k tej direktivi.

4.2 Zahteve glede emisij onesnaževal

Plinaste in trdne sestavine emisij preskušane motorja se izmerijo z metodami, opisanimi v Prilogi V.

Lahko se uporabijo drugi sistemi ali analizatorji, če so njihovi rezultati enakovredni naslednjim referenčnim sistemom:

- za plinaste emisije, izmerjene v nerazredčenih izpušnih plinih, sistem na sliki 2 v Prilogi V,
- za plinaste emisije, izmerjene v razredčenih izpušnih plinih s sistemom redčenja s celotnim tokom, sistem, prikazan na sliki 3 v Prilogi V,
- za emisije delcev sistem redčenja s celotnim tokom, pri čemer se uporabi poseben filter za vsako fazo postopka ali pa metoda enega filtra, prikazana na sliki 13 v Prilogi V.

Ugotavljanje enakovrednosti sistema temelji na študiji soodvisnosti med preskusnima cikloma sedmih (ali več) preskusov obravnavanega sistema in enega ali več navedenih referenčnih sistemov.

Merilo enakovrednosti je opredeljeno kot ± 5 -odstotno ujemanje med povprečnimi emisijskimi vrednostmi uteženih ciklov. Uporabljeni cikel je naveden v oddelku 3.6.1 Priloge III.

Pri uvajanju novega sistema v direktivo temelji ugotavljanje enakovrednosti na izračunu ponovljivosti in obnovljivosti, kakor je opredeljen v ISO 5725.

4.2.1 Izmerjene emisije ogljikovega monoksida, ogljikovodikov, dušikovih oksidov in trdnih delcev na stopnji I ne smejo presegati količin, navedenih v spodnji preglednici:

Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi (NO _x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	5,0	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$37 \leq P < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85

4.2.2 Mejne vrednosti emisij, določene v oddelku 4.2.1, so mejne vrednosti na izstopu iz motorja in morajo biti dosežene pred kakršno koli napravo za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

4.2.3 Izmerjene emisije ogljikovega monoksida, ogljikovodikov, dušikovih oksidov in delcev na stopnji II ne smejo presegati količin, navedenih v spodnji preglednici:

Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi (NO _x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$75 \leq P < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$37 \leq P < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$18 \leq P < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8

- 4.2.4 Kadar določena posamezna družina motorjev v skladu z oddelkom 6 in v povezavi z Prilogo II, Dodatek 2, vključuje več kot en razpon moči, morajo emisijske vrednosti osnovnega motorja (za homologacijo) in vseh tipov motorjev v okviru iste družine (skladnost proizvodnje) izpolnjevati strožje zahteve višjega razpona moči. Vložnik svobodno odloča, ali bo omejil opredelitev družin motorjev na en sam razpon moči in ustrezno temu zaprosil za homologacijo.

4.3 Vgradnja v premične stroje

Pri vgradnji motorja v premične stroje je treba upoštevati omejitve, določene v področju uporabe, navedenem ob homologaciji. Dodatno je treba vedno upoštevati naslednje lastnosti glede na homologacijo motorja:

- 4.3.1 podtlak v sesalni cevi ne sme presegati tistega, ki je za homologirani motor določen v Prilogi II, Dodatek 1 ali 3;
- 4.3.2 protitlak v izpušnem sistemu ne sme presegati tistega, ki je za homologirani motor določen v Prilogi II, Dodatek 1 ali 3.

5. ZAHTEVE GLEDE PRESOJE SKLADNOSTI PROIZVODNJE

- 5.1 Homologacijski organ mora pri preverjanju, ali obstajajo zadovoljivi ukrepi in postopki za zagotavljanje učinkovitega nadzora nad skladnostjo proizvodnje pred podelitvijo homologacije, upoštevati kot zadovoljiv tudi certifikat (katerega področje vključuje zadevne motorje), podeljen proizvajalcu na podlagi usklajenega standarda EN 29002 ali enakovrednega akreditacijskega standarda. Proizvajalec mora predložiti podrobne podatke o certifikatu in poskrbeti za obveščanje homologacijskega organa o vsaki spremembi njegove veljavnosti ali področja uporabe. Da se preveri, ali se stalno izpolnjujejo zahteve iz oddelka 4.2, je treba izvajati ustrezen nadzor nad proizvodnjo.

- 5.2 Imetnik homologacije mora zlasti:

- 5.2.1 zagotoviti postopke za učinkovit nadzor nad kakovostjo izdelka,
- 5.2.2 imeti dostop do preskuševalne opreme, potrebne za preverjanje skladnosti z vsakim homologiranim tipom,
- 5.2.3 zagotoviti, da se rezultati preskusa zabeležijo in da so priloženi dokumenti dostopni toliko časa, kot se določi v dogovoru s homologacijskim organom,
- 5.2.4 analizirati rezultate vseh vrst preskusov, da se preveri in zagotovi stabilnost značilnosti motorja, pri čemer se upoštevajo dopustna odstopanja v industrijskem proizvodnem postopku,
- 5.2.5 zagotoviti, da vsako vzorčenje motorjev ali sestavnih delov, ki pokaže neskladnost z zadevno vrsto preskusa, vodi v drugo vzorčenje in drug preskus. Izvesti je treba vse potrebne ukrepe za ponovno vzpostavitev skladnosti te proizvodnje.

- 5.3 Pristojni organ, ki je podelil homologacijo, lahko kadar koli preveri metode za nadzor skladnosti, ki se uporabljajo v vsaki proizvodni enoti.

- 5.3.1 Pri vsaki kontroli se zapisi o rezultatih preskušanja in evidenca nadzora proizvodnje predložijo kontrolorju.

- 5.3.2 Kadar se raven kakovosti zdi nezadostna ali kadar se zdi potrebno preveriti veljavnost podatkov, predloženih ob uporabi oddelka 4.2, se uporabi naslednji postopek:

- 5.3.2.1 iz serije se izbere motor in se preskusi s preskusom, opisanim v Prilogi III. Izmerjene emisije ogljikovega monoksida, ogljikovodikov, dušikovih oksidov in delcev ne smejo presegati količin, navedenih v preglednici v oddelku 4.2.1 ob upoštevanju zahtev iz oddelka 4.2.2, ali količin, navedenih v preglednici v oddelku 4.2.3;

- 5.3.2.2 če motor, izbran iz serije, ne izpolnjuje zahtev iz oddelka 5.3.2.1, lahko proizvajalec zaprosi, da se meritve izvedejo na vzorcu motorjev z enako specifikacijo, izbranih iz serije, in je med njimi tudi prvotno izbran motor. Proizvajalec določi velikost vzorca n v dogovoru s tehnično službo. Preskusijo se drugi motorji iz vzorca, razen prvotno izbranega motorja. Aritmetična sredina ($\bar{x}$) rezultatov, dobljenih na vzorcu, se nato določi za vsako onesnaževalo. Serijska proizvodnja se opredeli kot skladna, če je izpolnjen naslednji pogoj:

$$\bar{x} + k \cdot S_t \leq L \text{ }^{(1)}$$

kjer je:

L mejna vrednost, določena v oddelku 4.2.1/4.2.3 za vsako obravnavano onesnaževalo,

k statistični faktor, ki je odvisen od n in opredeljen v naslednji preglednici:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{če je } n \geq 20, k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$$

5.3.3 Homologacijski organ ali tehnična služba, odgovorna za preverjanje skladnosti proizvodnje, izvaja preskuse na motorjih, ki so bili v skladu s proizvajalčevimi podatki delno ali popolnoma utečeni.

5.3.4 Običajna pogostnost kontrol, ki jih odobri pristojni organ, je enkrat na leto. Če zahteve iz oddelka 5.3.2 niso izpolnjene, pristojni organ zagotovi vse potrebno za ponovno vzpostavitev skladnosti proizvodnje v najkrajšem možnem času.

6. PARAMETRI, KI OPREDELJUJEJO DRUŽINO MOTORJEV

Družina motorjev se lahko opredeli z osnovnimi konstrukcijskimi parametri, ki morajo biti skupni motorjem v družini. V nekaterih primerih lahko ti parametri medsebojno vplivajo drug na drugega. Da bi zagotovili, da se v določeno družino motorjev vključijo samo motorji s podobnimi značilnostmi emisij izpušnih plinov, je treba upoštevati tudi te vplive.

Da se šteje, da motorji pripadajo isti družini motorjev, jim morajo biti skupni spodaj naštetih osnovni parametri:

6.1 Način delovanja:

- dvotaktni
- štiritahtni

6.2 Hladilno sredstvo:

- zrak
- voda
- olje

6.3 Gibna prostornina posameznega valja:

- motorji morajo biti v razponu 15 %
- število valjev za motorje z napravami za naknadno obdelavo izpušnih plinov

6.4 Način polnjenja z zrakom:

- sesalni motor
- tlačno polnjeni motor

⁽¹⁾ $S_t^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$, kjer je x kateri koli posamični rezultat, dobljen na vzorcu n.

- 6.5 Tip/oblika zgorevalne komore:
- predkomora
 - vrtnična komora
 - neposredno vbrizgavanje
- 6.6 Ventili in kanali – konfiguracija, velikost in število:
- glava valja
 - stena valja
 - okrov ročične gredi
- 6.7 Sistem za vbrizgavanje goriva
- vbrizgavanje prek skupnega voda
 - vrstna tlačilka
 - razdelilna tlačilka
 - enojni element
 - sistem tlačilka-šoba
- 6.8 Druge lastnosti:
- vračanje izpušnih plinov v valj
 - vbrizgavanje voda/emulzija
 - vpihavanje zraka
 - sistem za hlajenje polnilnega zraka
- 6.9 Naknadna obdelava izpušnih plinov:
- oksidacijski katalizator
 - redukcijski katalizator
 - toplotni reaktor
 - filter delcev
7. IZBIRA OSNOVNEGA MOTORJA
- 7.1 Pri izbiri osnovnega motorja iz družine se kot primarno merilo uporabi največja dobava goriva na gib pri navedeni vrtilni frekvenci pri največjem deklariranem navoru. Če to primarno merilo izpolnjujeta dva ali več motorjev, se osnovni motor izbere z uporabo sekundarnega merila, to je največja dobava goriva na gib pri nazivni vrtilni frekvenci. V nekaterih okoliščinah lahko homologacijski organ sklene, da je mogoče najslabšo raven emisije najbolje določiti s preskušanjem drugega motorja. Tako lahko homologacijski organ izbere dodaten motor za preskus na podlagi lastnosti, ki kažejo na to, da bi ta motor lahko imel najvišjo raven emisije med motorji v tej družini.
- 7.2 Če imajo motorji znotraj družine še druge spremenljive lastnosti, ki bi morda lahko vplivale na emisije izpušnih plinov, je treba pri izbiri osnovnega motorja te lastnosti prepoznati in upoštevati.
-

PRILOGA II

OPISNI LIST št....

v zvezi s homologacijo in ukrepi proti emisijam plinastih in trdnih onesnaževal iz motorjev z notranjim zgorevanjem, vgrajenih v premične stroje

(Direktiva 97/68/ES, nazadnje spremenjena z Direktivo.../.../ES)

Osnovni motor/tip motorja ⁽¹⁾.....

0. SPLOŠNO

0.1 Znamka (naziv podjetja):

0.2 Tip in trgovski opis osnovnega motorja in (po potrebi) družine motorja(-jev) ⁽²⁾:

0.3 Proizvajalčeva koda tipa, kakor je označena na motorju(-jih) ⁽¹⁾:

0.4 Specifikacija stroja, za katerega pogon je motor namenjen ⁽²⁾:

0.5 Ime in naslov proizvajalca:
Ime in naslov proizvajalčevega pooblaščenega zastopnika (če obstaja):

0.6 Mesto, kodiranje in način namestitve identifikacijske številke motorja:

0.7 Mesto in način namestitve znaka ES-homologacije:

0.8 Naslov(-i) proizvodne(-ih) tovarne (tovarn):

Priloženi dokumenti

1.1 Bistvene lastnosti osnovnega motorja(-jev) (glej Dodatek 1)

1.2 Bistvene lastnosti družine motorjev (glej Dodatek 2)

1.3 Bistvene lastnosti tipov motorjev v okviru družine (glej Dodatek 3)

2. Lastnosti delov premičnega stroja ali opreme, povezanih z motorjem (po potrebi)

3. Fotografije osnovnega motorja

4. Seznam morebitnih dodatnih priloženih dokumentov

Datum, spis

⁽¹⁾ Neustrezno črtati.

⁽²⁾ Kakor je opredeljena v oddelku 1 Priloge I (npr. „A“).

Dodatek 1

BISTVENE LASTNOSTI (OSNOVNEGA) MOTORJA ⁽¹⁾

1. OPIS MOTORJA
 - 1.1 Proizvajalec:
 - 1.2 Proizvajalčeva koda motorja:
 - 1.3 Način delovanja: štiriktaktni/dvotaktni ⁽²⁾
 - 1.4 Premer valja: mm
 - 1.5 Gib: mm
 - 1.6 Število in namestitve valjev
 - 1.7 Delovna prostornina motorja: cm³
 - 1.8 Nazivna vrtilna frekvenca:
 - 1.9 Vrtilna frekvenca pri največjem navoru:
 - 1.10 Kompresijsko razmerje ⁽³⁾.....
 - 1.11 Opis sistema zgorevanja:
 - 1.12 Risba(-e) zgorevalne komore in čela bata:...
 - 1.13 Najmanjša površina preseka vstopnega in izstopnega kanala:
 - 1.14 **Hladilni sistem**
 - 1.14.1 *Tekočina*
 - 1.14.1.1 Vrsta tekočine:
 - 1.14.1.2 Obtočna črpalka: da/ne ⁽²⁾
 - 1.14.1.3 Lastnosti ali znamka(-e) in tip(-i) (po potrebi):
 - 1.14.1.4 Stopnja(-e) prenosa pogona (po potrebi):
 - 1.14.2 *Zrak*
 - 1.14.2.1 Puhalo: da/ne ⁽²⁾
 - 1.14.2.2 Lastnosti ali znamka(-e) in tip(-i) (po potrebi):
 - 1.14.2.3 Stopnja(-e) prenosa pogona (po potrebi):
 - 1.15 **Temperatura, ki jo dopušča proizvajalec**
 - 1.15.1 Tekočinsko hlajenje: najvišja temperatura na izhodu: K
 - 1.15.2 Zračno hlajenje: referenčna točka:
Najvišja temperatura na referenčni točki: K
 - 1.15.3 Najvišja temperatura zraka na izhodu iz hladilnika polnilnega zraka (po potrebi): K
 - 1.15.4 Najvišja temperatura izpušnih plinov na tisti točki izpušne cevi, ki je najbližja zunanji prirobnici izpušnega kolektorja: K
 - 1.15.5 Temperatura maziva: najnižja K
najvišja K

⁽¹⁾ V primeru več osnovnih motorjev se predloži za vsakega izmed njih.⁽²⁾ Neustrezno črtati.⁽³⁾ Navesti toleranco.

- 1.16 Tlačni polnilnik: da/ne ⁽¹⁾
- 1.16.1 Znamka:
- 1.16.2 Tip:
- 1.16.3 Opis sistema (npr. največji polnilni tlak, krmilni obtočni kanal, po potrebi):
- 1.16.4 Hladilnik polnilnega zraka: da/ne ⁽²⁾
- 1.17 Sesalni sistem: največji dopustni podtlak pri nazivni vrtilni frekvenci
in 100-odstotni obremenitvi: kPa
- 1.18 Izpušni sistem: največji dopustni protitlak v izpušni cevi pri nazivni vrtilni frekvenci
in 100-odstotni obremenitvi: kPa
2. DODATNE NAPRAVE PROTI ONESNAŽEVANJU (če obstajajo in niso vključene v drugo postavko)
— Opis in/ali skica(-e):
3. NAPAJANJE Z GORIVOM
- 3.1 **Črpalka za gorivo**
Tlak ⁽²⁾ ali značilni diagram kPa
- 3.2 **Sistem vbrizgavanja**
- 3.2.1 **Črpalka**
- 3.2.1.1 Znamka(-e):
- 3.2.1.2 Tip(-i):
- 3.2.1.3 Količina vbrizga: in mm³ ⁽¹⁾ na gib ali cikel ob največjem vbrizgu pri vrtilni hitrosti črpalke vrt/min (nazivni) oziroma vrt/min (največji navor) ali karakteristika.
Navedi uporabljeno metodo: na motorju/na preskusni napravi ⁽²⁾
- 3.2.1.4 Predvbrizg
- 3.2.1.4.1 Krivulja predvbrizga ⁽³⁾:
- 3.2.1.4.2 Statično krmiljenje vbrizga ⁽³⁾:
- 3.2.2 Visokotlačne cevi
- 3.2.2.1 Dolžina: mm
- 3.2.2.2 Notranji premer: mm
- 3.2.3 Vbrizgalna(-e) šoba(-e)
- 3.2.3.1 Znamka(-e):
- 3.2.3.2 Tip(-i):
- 3.2.3.3 Tlak odpiranja ⁽³⁾ ali karakteristika: kPa
- 3.2.4 Regulator
- 3.2.4.1 Znamka(-e):
- 3.2.4.2 Tip(-i):
- 3.2.4.3 Vrtilna frekvenca, pri kateri se pri polni obremenitvi začne zapiranje dovoda goriva ⁽³⁾: vrt/min
- 3.2.4.4 Največja vrtilna frekvenca brez obremenitve ⁽³⁾: vrt/min
- 3.2.4.5 Vrtilna frekvenca v prostem teku ⁽³⁾: vrt/min
- 3.3 **Sistem za zagon hladnega motorja**
- 3.3.1 Znamka(-e):
- 3.3.2 Tip(-i):
- 3.3.3 Opis:

⁽¹⁾ Neustrezno črtati.⁽²⁾ Navedi toleranco.

- 4. Nastavitev ventilov
- 4.1 Največji dvig ventilov in koti odpiranja in zapiranja glede na mrtve lege batov ali enakovredni podatki:
.....
- 4.2 Referenčno območje in/ali območje nastavitve ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Neustrezno črtati.

Dodatek 2

BISTVENE ZNAČILNOSI DRUŽINE MOTORJEV

1. SKUPNI PARAMETRI ⁽¹⁾
 - 1.1 Način delovanja:
 - 1.2 Hladilno sredstvo:
 - 1.3 Način polnjenja z zrakom:
 - 1.4 Tip/oblika zgorevalne komore:
 - 1.5 Ventili in odprtine – konfiguracija, velikost in število:
 - 1.6 Sistem za dovajanje goriva:
 - 1.7 Sistemi upravljanja motorja:
Dokaz istovetnosti po številki(-ah) risbe (risb):
 - sistem za hlajenje polnilnega (stisnjenega) zraka:
 - vračanje izpušnih plinov v valj ⁽²⁾:
 - vbrizgavanje voda/emulzija ⁽²⁾:
 - vpihavanje zraka ⁽²⁾:
 - 1.8 Sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov ⁽²⁾:
Dokaz o enakem (ali za osnovni motor najnižjem) razmerju: zmogljivost sistema/dobava goriva na gib, na podlagi diagrama št.:
2. SEZNAM DRUŽINE MOTORJEV
 - 2.1 Ime družine motorjev:
 - 2.2 Specifikacija motorjev v tej družini:

					Osnovni motor ⁽¹⁾
Tip motorja					
Število valjev					
Nazivna vrtilna frekvenca (vrt/min)					
Dobava goriva na gib (mm ³)					
Nazivna neto moč (kW)					
Vrtilna frekvenca pri največjem navoru (vrt/min)					
Dobava goriva na gib (mm ³)					
Največji navor (Nm)					
Nizka vrtilna frekvenca v prostem teku (vrt/min)					
Gibna prostornina valja (v % glede na osnovni motor)					100

⁽¹⁾ Za vse podrobnosti glej Dodatek 1.

⁽¹⁾ Se izpolni v povezavi s specifikacijami iz oddelkov 6 in 7 Priloge I.

⁽²⁾ Če ni potrebno, označiti z n.p.

Dodatek 3

BISTVENE ZNAČILNOSTI TIPA MOTORJA V DRUŽINI ⁽¹⁾

1. OPIS MOTORJA
 - 1.1 Proizvajalec:
 - 1.2 Proizvajalčeva koda motorja:
 - 1.3 Način delovanja: štiritaktni/dvotaktni ⁽²⁾
 - 1.4 Premer valja: mm
 - 1.5 Gib: mm
 - 1.6 Število in namestitve valjev:
 - 1.7 Delovna prostornina motorja: cm³
 - 1.8 Nazivna vrtilna frekvenca:
 - 1.9 Največji navor:
 - 1.10 Kompresijsko razmerje ⁽³⁾:
 - 1.11 Opis sistem zgorevanja:
 - 1.12 Risba(-e) zgorevalne komore in čela bata:
 - 1.13 Najmanjša površina preseka sesalnega in izstopnega kanala:
 - 1.14 **Hladilni sistem**
 - 1.14.1 Tekočina
 - 1.14.1.1 Vrsta tekočine:
 - 1.14.1.2 Obtočna črpalka: da/ne ⁽²⁾
 - 1.14.1.3 Lastnosti ali znamka(-e) in tip(-i) (po potrebi):
 - 1.14.1.4 Stopnja(-e) prenosa pogona (po potrebi):
 - 1.14.2 Zrak
 - 1.14.2.1 Puhalo: da/ne ⁽²⁾
 - 1.14.2.2 Lastnosti ali znamka(-e) in tip(-i) (po potrebi):
 - 1.14.2.3 Stopnja(-e) prenosa pogona (po potrebi):
 - 1.15 **Temperatura, ki jo dopušča proizvajalec**
 - 1.15.1 Tekočinsko hlajenje: najvišja temperatura na izhodu: K
 - 1.15.2 Zračno hlajenje: referenčna točka:
 Najvišja temperatura na referenčni točki: K
 - 1.15.3 Najvišja temperatura zraka na izhodu iz hladilnika polnilnega zraka (po potrebi): K
 - 1.15.4 Najvišja temperatura izpušnih plinov na tisti točki izpušne cevi, ki je najbližja zunanji prirobnici izpušnega kolektorja: K

⁽¹⁾ Predloži se za vsak motor v družini.⁽²⁾ Neustrezno črtati.⁽³⁾ Navesti toleranco.

(2) Navesti toleranco.

3.3 Sistem za zagon hladnega motorja

3.3.1 Znamka(-e):

3.3.2 Tip(-i):

3.3.3 Opis:

4. NASTAVITEV VENTILOV

4.1 Največji dvig ventilov in koti odpiranja in zapiranja glede na mrtve lege batov ali enakovredni podatki:

4.2 Referenčno območje in/ali območje nastavitve ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Neustrezno črtati.

PRILOGA III

PRESKUSNI POSTOPEK

1. UVOD

1.1 Ta priloga opisuje način določanja emisij plinastih in trdnih onesnaževal iz motorjev, ki se preskušajo.

1.2 Preskus se izvaja na motorju, ki je pritrjen na preskusno napravo in priključen na dinamometer.

2. PRESKUSNI POGOJI

2.1 Splošne zahteve

Vse prostornine in prostornine pretokov veljajo pri 273 K (0 °C) in 101,3 kPa.

2.2 Pogoji za preskus motorja

2.2.1 Izmerita se absolutna temperatura T_a zraka pri vstopu v motor, izražena v kelvinih, in suh atmosferski tlak p_s , izražen v kPa, ter določi parameter f_a , v skladu z naslednjima enačbama:

Sesalni motorji in mehansko tlačno polnjeni motorji:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right) \left(\frac{T}{298} \right)^{0,7}$$

Tlačno polnjeni motorji s turbopuhalom na izpušne pline s hlajenjem polnilnega zraka ali brez njega:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298} \right)^{1,5}$$

2.2.2 Veljavnost preskusa

Preskus se prizna za veljavnega, če je:

$$0,98 \leq f_a \leq 1,02$$

2.2.3 Motorji s hlajenjem polnilnega zraka

Temperaturo hladilnega sredstva in polnilnega zraka je treba zabeležiti.

2.3 Sesalni sistem motorja

Preskusni motor se opreми s sesalnim sistemom, katerega zračni upor predstavlja zgornjo mejo, ki jo opredeli proizvajalec za čisti zračni filter pri tistih pogojih delovanja motorja, pri katerih je, po navedbi proizvajalca, pretok zraka največji.

Uporabi se lahko sistem preskuševališča, če predstavlja dejanske pogoje delovanja motorja.

2.4 Izpušni sistem motorja

Preskusni motor se opreми z izpušnim sistemom s protitlakom na zgornji meji, ki jo opredeli proizvajalec, pri pogojih delovanja motorja, ki omogočajo največjo deklarirano moč.

2.5 Hladilni sistem

Hladilni sistem z zadostno zmogljivostjo, da ohranja motor pri normalni delovni temperaturi, ki jo določi proizvajalec.

2.6 Mazalno olje

Specifikacije za mazalno olje, ki se uporabi pri preskušanju, se zapišejo in predložijo skupaj z rezultati preskusa.

2.7 Preskusno gorivo

Za preskus se uporabi referenčno gorivo, določeno v Prilogi IV.

Cetansko število in delež žvepla v referenčnem gorivu, uporabljenem za preskus, se zabeležita v oddelkih 1.1.1 in 1.1.2 Priloge VI, Dodatek 1.

Temperatura goriva ob vhodu v črpalko za gorivo mora biti 306–316 K (33–43 °C).

2.8 Določanje nastavitve dinamometra

Nastavitve vhodnega zračnega upora in protitlaka izpušne cevi se prilagodijo proizvajalčevim zgornjim mejam v skladu z oddelkom 2.3 in 2.4.

Največje vrednosti navora pri določenih preskusnih vrtilnih frekvencah se določijo s poskušanjem, da se tako izračunajo navori za določene preskusne faze. Za motorje, ki niso konstruirani za delovanje v določenem razponu vrtilnih frekvenc pri krivulji navora ob polni obremenitvi, opredeli največji navor pri preskusnih vrtilnih frekvencah proizvajalec.

Nastavitev motorja za vsako preskusno fazo se izračuna z enačbo:

$$S = \left((P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100} \right) - P_{AE}$$

Če je razmerje,

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0,03$$

lahko vrednost P_{AE} preveri tehnični organ, ki podeljuje homologacijo.

3. POTEK PRESKUSA

3.1 Priprava filtrov za vzorčenje

Najmanj eno uro pred preskusom se vsak filter (par filtrov) položi v zaprto, vendar nezatesnjeno petrijevko in postavi v tehtalno komoro, da se stabilizira. Po končanem času stabilizacije se vsak filter (par) stehta in zabeleži se tara teža. Filter (par) se nato shrani v zaprto petrijevko ali v zatesnjeno posodo za filtre, dokler se ne potrebuje za preskušanje. Če se filter (par) ne uporabi v osmih urah po odstranitvi iz tehtalne komore, ga je treba pred uporabo znova stehtati.

3.2 Namestitev merilne opreme

Instrumenti in sonde za vzorčenje se namestijo v skladu z zahtevami. Če se za redčenje izpušnih plinov uporablja sistem redčenja s celotnim tokom, se na sistem priključi izstopni del izpušne cevi.

3.3 Zagon sistema redčenja in motorja

Sistem redčenja in motor se zažene in ogrevata, dokler se vse temperature in tlaki ne stabilizirajo pri polni obremenitvi in nazivni vrtilni frekvenci (oddelek 3.6.2).

3.4 Nastavitev razmerja redčenja

Sistem za vzorčenje delcev se zažene in teče pri metodi z enojnim filtrom na obvodu (po želji pri metodi z več filtri). S pošiljanjem zraka za redčenje skozi filtre za delce se lahko določi raven delcev v zraku za redčenje v ozadju. Če se uporablja filtriran zrak za redčenje, se pred preskusom, med njim ali po njem lahko opravi ena meritev. Če se zrak za redčenje ne filtrira, so potrebne meritve na vsaj treh točkah, po zagonu, pred ustavitvijo ter na točki blizu sredine cikla, izračunajo pa se povprečne vrednosti.

Zrak za redčenje se nastavi tako, da temperatura razredčenih izpušnih plinov, izmerjena tik pred primarnim filtrom, v nobeni fazi preskušanja ni višja od 325 K (52 °C). Skupno razmerje redčenja ne sme biti manjše od štiri.

Pri metodi z enojnim filtrom je treba masni pretok vzorca skozi filter ohranjati v stalnem razmerju z masnim pretokom razredčenega izpušnega plina za sisteme s celotnim tokom za vse faze preskušanja. Razmerje mase mora biti v okviru $\pm 5 \%$, razen za prvih 10 sekund vsake faze za sisteme brez možnosti obvoda. Za sisteme redčenja z delnim tokom z metodo z enojnim filtrom brez možnosti obvoda mora biti masni pretok skozi filter stalno v okviru $\pm 5 \%$ med vsako fazo preskušanja, razen za prvih 10 sekund vsake faze.

Pri sistemih, ki za nadzor razmerja redčenja uporabljajo merjenje koncentracije CO₂ ali NO_x, je treba delež CO₂ ali NO_x v zraku za redčenje izmeriti na začetku in na koncu vsakega preskusa. Razlike v izmerjenih koncentracijah CO₂ ali NO_x ozadja v zraku za redčenje pred preskusom in po njem smejo biti največ 100 ppm oziroma 5 ppm.

Pri uporabi analitičnega sistema redčenja izpušnega plina se ustrezne koncentracije ozadja določijo z vzorčenjem zraka za redčenje v vrečo za vzorčenje med celotnim preskusom.

Stalna koncentracija ozadja (ne v vreči) se lahko izmeri na vsaj treh točkah, na začetku, pri koncu in na točki blizu sredine cikla, izračunajo pa se povprečne vrednosti. Na proizvajalčevo zahtevo se meritve ozadja lahko opustijo.

3.5 Preverjanje analizatorjev

Analizatorji emisij se nastavijo na ničlo in se kalibrirajo.

3.6 Preskusni cikel

3.6.1 Zahteve A za stroje v skladu z oddelkom 1 Priloge I:

3.6.1.1 Preskušanje motorja na dinamometru se izvaja po naslednjem 8-faznem ciklu (1):

Faza št.	Vrtilna frekvenca motorja	Obremenitev (%)	Utežni faktor
1	nazivna	100	0,15
2	nazivna	75	0,15
3	nazivna	50	0,15
4	nazivna	10	0,1
5	vmesna	100	0,1
6	vmesna	75	0,1
7	vmesna	50	0,1
8	prosti tek	—	0,15

3.6.2 Kondicioniranje motorja

Ogrevanje motorja in sistema poteka pri največji vrtilni frekvenci in navoru, da se tako stabilizirajo parametri motorja v skladu s priporočili proizvajalca.

Opomba: Obdobje kondicioniranja naj prepreči vpliv usedlin v izpušnem sistemu iz prejšnjega preskusa. Potreben je tudi čas stabilizacije med fazami preskušanja, ki je vključen, da se čimbolj zmanjša vpliv ene faze na drugo.

3.6.3 Zaporedje preskusov

Začne se zaporedje preskusov. Preskus se izvaja po zaporedju števil posameznih faz preskušanja, kakor so opredeljene zgoraj za preskusni cikel.

V vsaki fazi preskusnega cikla po začetnem prehodnem obdobju mora biti opredeljena vrtilna frekvenca ves čas v okviru $\pm 1\%$ nazivne vrtilne frekvence ali $\pm 3 \text{ min}^{-1}$, katera je večja, razen pri nizkem prostem teku, kjer mora biti znotraj toleranc, ki jih določi proizvajalec. Opredeljeni navor se vzdržuje tako, da je povprečje v času meritve znotraj $\pm 2\%$ največjega navora pri preskusni vrtilni frekvenci.

(1) Identičnem s ciklom C1 osnutka standarda ISO 8178-4.

Za vsako merilno točko je potrebnih najmanj 10 minut. Če so za preskušanje motorja potrebna daljša obdobja vzorčenja, da se pridobi zadostna masa delcev na merilnem filtru, se čas preskusne faze po potrebi podaljša.

Trajanje faz preskušanja se zabeleži in vključi v poročilo.

Vrednosti koncentracij emisij izpušnih plinov se izmerijo in zabeležijo v zadnjih treh minutah vsake faze preskušanja.

Vzorčenje delcev in meritve emisij plinov naj se ne začnejo pred stabilizacijo motorja, kakor jo določi proizvajalec, končati pa se morajo sočasno.

Temperatura goriva se izmeri ob vходу v tlačilko ali na mestu, ki ga določi proizvajalec, mesto meritve pa se zabeleži.

3.6.4 *Odziv analizatorja*

Izstopni podatki iz analizatorjev se zapisujejo na tračnem zapisovalniku ali pa merijo z enakovrednim sistemom za zbiranje podatkov, pri čemer izpušni plini prehajajo skozi analizatorje vsaj zadnje tri minute vsake faze preskušanja. Če se za meritve razredčenih CO in CO₂ (glej Dodatek 1, oddelek 1.4.4) uporabi vreča za vzorčenje, se vzorec zajame v vrečo v zadnjih treh minutah vsake faze, potem pa se analizira in izsledki se zabeležijo.

3.6.5 *Vzorčenje delcev*

Vzorčenje delcev se lahko opravi z metodo z enojnim filtrom ali metodo z več filtri (Dodatek 1, oddelek 1.5). Ker se rezultati metod lahko rahlo razlikujejo, je ob rezultatih treba navesti tudi uporabljeno metodo.

Pri metodi z enojnim filtrom se utežni faktorji, določeni za vsako fazo v postopku preskusnega cikla, upoštevajo med vzorčenjem, tako da se ustrezno prilagodi pretok vzorca in/ali čas vzorčenja.

Vzorčenje se izvede kolikor mogoče pozno med posamezno fazo preskušanja. Čas vzorčenja mora biti za vsako fazo vsaj 20 sekund za metodo z enojnim filtrom in vsaj 60 sekund za metodo z več filtri. Pri sistemih brez možnosti obvoda mora biti čas vzorčenja za vsako fazo preskušanja vsaj 60 sekund za metodo z enojnim filtrom in za metodo z več filtri.

3.6.6 *Pogoji za motor*

Vrtilna frekvenca in obremenitev motorja, temperatura vsesanega zraka, pretok goriva in pretok zraka ali izpušnih plinov se izmerijo za vsako fazo preskušanja po stabilizaciji motorja.

Če meritev pretoka izpušnih plinov ali meritev porabe zraka za zgorevanje in goriva ni mogoča, se lahko izračuna z uporabo metode ravnotežja ogljika in kisika (glej Dodatek 1, oddelek 1.2.3).

Zapišejo se vsi dodatni podatki, potrebni za izračun (glej Dodatek 3, oddelka 1.1 in 1.2).

3.7 **Ponovno preverjanje analizatorjev**

Po preskusu emisij se za ponovno kontrolo uporabita ničelni plin in enak kalibrirni plin. Šteje se, da je preskus sprejemljiv, če je razlika med obema rezultatoma meritev manj kot 2 %.

Dodatek 1

1. MERILNI POSTOPKI IN POSTOPKI VZORČENJA

Plinaste sestavine in delci, ki jih oddaja motor med preskušanjem, se merijo z metodami, opisanimi v Prilogi V. Metode iz Priloge V opisujejo priporočene analitične sisteme za plinaste emisije (oddelek 1.1) in priporočene sisteme za redčenje in vzorčenje delcev (oddelek 1.2).

1.1 **Zahteve za dinamometer**

Uporabi se dinamometer za motor z ustreznimi lastnostmi za izvedbo preskusnega cikla, opisanega v Prilogi III, oddelek 3.6.1. Instrumenti za merjenje navora in vrtilne frekvence morajo omogočati meritve neto moči znotraj danih omejitev. Lahko so potrebni dodatni izračuni.

Točnost merilne opreme mora biti takšna, da niso presežene največje tolerance za posamezne postavke, navedene v oddelku 1.3.

1.2 **Pretok izpušnih plinov**

Pretok izpušnih plinov se določi z eno od metod, navedenih v oddelkih 1.2.1 do 1.2.4.

1.2.1 *Metoda neposrednega merjenja*

Neposredno merjenje pretoka izpušnih plinov s pretočno šobo na izpušni cevi ali z enakovrednim merilnim sistemom (za podrobnosti glej ISO 5167).

Opomba: Neposredno merjenje pretoka plinov je težavna naloga. Potrebni so previdnostni ukrepi, da ne pride do napak v meritvah, ki vplivajo na napake v vrednostih emisij.

1.2.2 *Metoda merjenja pretoka zraka in goriva*

Merjenje pretoka zraka in pretoka goriva.

Uporabijo se merilniki pretoka zraka in merilniki pretoka goriva s točnostjo, opredeljeno v oddelku 1.3.

Pretok izpušnih plinov se izračuna:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (za maso vlažnih izpušnih plinov)}$$

ali

$$V_{\text{EXHD}} = V_{\text{AIRD}} - 0,766 \times G_{\text{FUEL}} \text{ (za prostornino suhih izpušnih plinov)}$$

ali

$$V_{\text{EXHW}} = V_{\text{AIRW}} + 0,746 \times G_{\text{FUEL}} \text{ (za prostornino vlažnih izpušnih plinov)}$$

1.2.3 *Metoda ravnotežja ogljika*

Izračun mase izpušnih plinov iz porabe goriva in koncentracij izpušnih plinov ob uporabi metode ravnotežja ogljika (glej Prilogo III, Dodatek 3).

1.2.4 *Skupni pretok razredčenih izpušnih plinov*

Pri uporabi sistema redčenja s celotnim tokom se skupni pretok razredčenih izpušnih plinov ($G_{\text{TOTW}} V_{\text{TOTW}}$) izmeri s PDP ali CFV – Priloga V, oddelek 1.2.1.2. Točnost mora ustrezati določbam Priloge III, Dodatek 2, oddelek 2.2.

1.3 **Točnost**

Kalibracija vseh merilnih instrumentov mora biti sledljiva do nacionalnih (mednarodnih) etalonov in izpolnjevati naslednje zahteve:

Številka	Postavka	Dovoljeno odstopanje ($\pm$ vrednosti na osnovi največjih vrednosti motorjev)	Dovoljeno odstopanje ($\pm$ vrednosti po ISO 3046)	Kalibracijski intervali (v mesecih)
1	Vrtilna frekvenca motorja	2 %	2 %	3
2	Navor	2 %	2 %	3
3	Moč	2 % ⁽¹⁾	3 %	se ne uporablja
4	Poraba goriva	2 % ⁽¹⁾	3 %	6
5	Specifična poraba goriva	se ne uporablja	3 %	se ne uporablja
6	Poraba zraka	2 % ⁽¹⁾	5 %	6
7	Pretok izpušnih plinov	4 % ⁽¹⁾	se ne uporablja	6
8	Temperatura hladilnega sredstva	2 K	2 K	3
9	Temperatura maziva	2 K	2 K	3
10	Tlak izpušnih plinov	5 % največje vrednosti	5 %	3
11	Podtlak v sesalni cevi	5 % največje vrednosti	5 %	3
12	Temperatura izpušnih plinov	15 K	15 K	3
13	Temperatura vstopnega zraka (zrak za zgorevanje)	2 K	2 K	3
14	Atmosferski tlak	0,5 % odčitane	0,5 %	3
15	Vlažnost vstopnega zraka (relativna)	3 %	se ne uporablja	1
16	Temperatura goriva	2 K	5 K	3
17	Temperature v tunelu za redčenje	1,5 K	se ne uporablja	3
18	Vlažnost zraka za redčenje	3 %	se ne uporablja	1
19	Pretok razredčenih izpušnih plinov	2 % odčitane	se ne uporablja	24 (delni pretok) (polni pretok) ⁽²⁾

⁽¹⁾ Izračuni emisij izpušnih plinov, kakor so opisani v tej direktivi, v nekaterih primerih temeljijo na različnih merilnih in/ali računskih metodah. Zaradi omejenih skupnih toleranc za izračun emisij izpušnih plinov morajo biti dovoljene vrednosti za nekatere postavke, uporabljene v ustreznih enačbah, manjše od dovoljenih toleranc, določenih v ISO 3046-3.

⁽²⁾ Sistemi s polnim pretokom – črpalka s prisilnim pretokom CVS ali venturijeva cev s kritičnim pretokom – se kalibrirajo po začetni namestitvi, splošnem pregledu ali po potrebi, kadar to narekuje preverjanje sistema CVS, opisano v Prilogi V.

1.4 **Določanje plinastih sestavin**1.4.1 *Splošne zahteve za analizator*

Analizator mora imeti ustrezno merilno območje za točnost, potrebno pri merjenju koncentracij sestavin izpušnih plinov (oddelek 1.4.1.1). Priporoča se tako delovanje analizatorjev, da merjena koncentracija znaša 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 – Priloga III, Dodatek 2, oddelek 1.5.5.2.

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

1.4.1.1 Merilni pogrešek

Skupni merilni pogrešek, vključno z motečim vplivom drugih plinov – glej Prilogo III, Dodatek 2, oddelek 1.9, ne sme presegati ± 5 % zapisa ali 3,5 % obsega skale, kateri je manjši. Pri koncentracijah, manjših od 100 ppm, merilni pogrešek ne sme presegati ± 4 ppm.

1.4.1.2 Ponovljivost

Ponovljivost, ki je določena kot 2,5-kratni standardni odmik 10 ponavljajočih se odzivov na dano kalibracijo ali ničelni plin, ne sme biti večja od ± 1 % koncentracije obsega skale za vsako uporabljeno območje nad 155 ppm (ali ppmC) ali ± 2 % vsakega območja, uporabljenega pod 155 ppm (ali ppm C).

1.4.1.3 Šum

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

1.4.1.4 Lezenje ničlišča

Premik ničlišča v enournem obdobju mora biti pri najnižjem uporabljenem območju manjši od 2 % obsega skale. Ničelna vrednost je določena kot povprečni odziv, vključno s šumom, na ničelni plin v časovnem intervalu 30 sekund.

1.4.1.5 Lezenje razpona

Premik razpona v enournem obdobju mora biti pri najnižjem uporabljenem območju manjši od 2 % obsega skale. Razpon je določen kot razlika med kalibrirnim odzivom in ničlo. Kalibrirni odziv za razpon je določen kot povprečni odziv, vključno s šumom, na kalibrirni plin v 30-sekundnem časovnem intervalu.

1.4.2 Sušenje plinov

Izbirna naprava za sušenje plinov mora v najmanjši možni meri vplivati na koncentracijo izmerjenih plinov. Kemična sušilna sredstva niso sprejemljiva za odstranjevanje vode iz vzorca.

1.4.3 Analizatorji

V oddelkih 1.4.3.1 do 1.4.3.5 tega dodatka so opisana načela za meritve, ki naj se uporabljajo. Podroben opis merilnih sistemov je podan v Prilogi V.

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

1.4.3.1 Analiza ogljikovega monoksida (CO)

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

1.4.3.2 Analiza ogljikovega dioksida (CO₂)

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

1.4.3.3 Analiza ogljikovodikov (HC)

Analizator ogljikovodikov je ogrevani detektor s plamensko ionizacijo (HFID) z ogrevanim detektorjem, ventili in cevmi itd., tako da ohranja temperaturo plinov pri 463 K (190 °C) ± 10 K.

1.4.3.4 Analiza dušikovih oksidov (NO_x)

Analizator dušikovih oksidov je kemiluminescenčni detektor (CLD) ali ogrevani kemiluminescenčni detektor (HCLD) s pretvornikom NO_2/NO , če se meritev izvaja na suhi osnovi. Če se meritev izvaja na vlažni osnovi, se uporabi HCLD s pretvornikom, ki ohranja temperaturo nad 333 K (60 °C), pod pogojem, da je bil zadovoljivo opravljen preskus motečega vpliva vodne pare (Priloga III, Dodatek 2, oddelek 1.9.2.2).

1.4.4 Vzorčenje plinastih emisij

Sonde za vzorčenje plinastih emisij je treba namestiti najmanj 0,5 m ali za trikratni premer izpušne cevi – kar je večje – v smeri proti toku od izstopa iz izpušnega sistema, če je to mogoče, in dovolj blizu motorja, da se na sondi zagotovi temperatura izpušnih plinov najmanj 343 K (70 °C).

Pri večvaljnim motorju z razvejanim izpušnim kolektorjem mora biti vstop v sondo dovolj daleč v smeri toka, da je vzorec reprezentativen za povprečno emisijo izpušnih plinov iz vseh valjev. Pri večvaljnih motorjih, ki imajo ločene skupine kolektorjev, kot npr. pri „V“-motorju, je dopustno odvzeti vzorec iz vsake skupine posebej in izračunati povprečno emisijo izpušnih plinov. Uporabijo se lahko tudi druge metode, za katere je bilo dokazano, da so enakovredne zgornjim. Za izračun emisije izpušnih plinov je treba uporabiti skupni masni pretok izpušnih plinov.

Če na sestavo izpušnih plinov vpliva sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov, se vzorec izpušnih plinov odvzame pred to napravo pri preskusih na stopnji I in za to napravo pri preskusih na stopnji II. Kadar se za določanje delcev uporabi sistem za redčenje s celotnim tokom, se lahko plinaste emisije določijo tudi v razredčenem izpušnem plinu. Sonde za vzorčenje se namestijo blizu sonde za vzorčenje delcev v tunelu za redčenje (Priloga V, oddelek 1.2.1.2, DT, in oddelek 1.2.2, PSP). CO in CO_2 je mogoče določiti tudi z vzorčenjem v vrečo in naknadno meritvijo koncentracije v vreči za vzorčenje.

1.5 Določanje delcev

Za določanje delcev je potreben sistem redčenja. Redčenje se lahko izvaja s sistemom redčenja z delnim tokom ali s sistemom redčenja s celotnim tokom. Zmogljivost pretoka sistema redčenja mora biti dovolj velika, da se v celoti odpravi kondenzacija vode v sistemih redčenja in vzorčenja in da se neposredno pred držali filtrov ohranja temperatura razredčenih izpušnih plinov pri 325 K (52 °C) ali pod njo. Dovoljeno je razvlaževanje zraka za redčenje, preden vstopi v sistem redčenja, če je vlažnost zraka visoka. Če je temperatura okolice pod 293 K (20 °C), se priporoča predogrevanje zraka za redčenje nad temperaturno mejo 303 K (30 °C). Vendar pa temperatura zraka za redčenje pred vstopom izpušnih plinov v tunel za redčenje ne sme prekoračiti 325 K (52 °C).

Pri sistemu redčenja z delnim tokom se sonda za vzorčenje delcev namesti v neposredni bližini in glede na tok plinov pred sondo za vzorčenje plinastih emisij, kakor je navedeno v oddelku 1.4.4 in v skladu s Prilogo V, oddelek 1.2.1.1, slike 4–12 (EP in SP).

Sistem redčenja z delnim tokom mora biti zasnovan tako, da razcepi tok izpušnih plinov v dva dela, od katerih se manjši redči z zrakom in nato uporabi za merjenje delcev. Zato je bistvenega pomena, da se zelo točno določi razmerje redčenja. Uporabijo se lahko različne metode razcepitve, pri čemer vrsta razcepitve v znatni meri odloča o uporabljeni opremi in postopkih vzorčenja (Priloga V, oddelek 1.2.1.1).

Za določanje mase delcev so potrebni sistem za vzorčenje delcev, filtri za vzorčenje delcev, mikrogramska tehnika ter klimatizirana tehtalna komora.

Za vzorčenje delcev se lahko uporabita dve metodi:

- *metoda z enojnim filtrom*, pri kateri se uporablja en par filtrov (glej oddelek 1.5.1.3 tega dodatka) za vse faze preskusnega cikla. V fazi vzorčenja med preskusom je treba zlasti paziti na čase vzorčenja in pretoke. Za preskusni cikel pa je potreben en sam par filtrov,
- *metoda z več filtri*, ki zahteva, da se en par filtrov (glej oddelek 1.5.1.3 tega dodatka) uporabi za vsako posamezno fazo obratovanja preskusnega cikla. Ta metoda omogoča manj stroge postopke vzorčenja, a se pri njej porabi več filtrov.

1.5.1 Filtri za vzorčenje delcev

1.5.1.1 Zahteve za filtre

Za certifikacijske preskuse so potrebni filtri iz steklenih vlaken, prevlečeni s fluoroogljikom, ali membranski filtri na osnovi fluoroogljika. Za posebne primere se lahko uporabijo drugačni materiali za filtre. Vsi tipi filtrov morajo imeti 0,3 µm DOP (dioktilftalat) zbiralno učinkovitost najmanj 95 % pri hitrosti dotoka plinov med 35 in 80 cm/s. Pri izvajanju korelacijskih preskusov med laboratoriji ali med proizvajalcem in homologacijskim organom je treba uporabiti filtre enake kakovosti.

1.5.1.2 Velikost filtrov

Filtri za delce morajo imeti premer najmanj 47 mm (premer delovne površine 37 mm). Sprejemljivi so tudi filtri z večjim premerom (oddelek 1.5.1.5).

1.5.1.3 Primarni in sekundarni filtri

Vzorci razredčenih izpušnih plinov se odvijajo s parom filtrov, ki sta med preskusnim ciklom nameščena drug za drugim (primarni in sekundarni filter). Sekundarni filter je od primarnega oddaljen v smeri toka največ 100 mm in se ga ne dotika. Filtra je mogoče tehtati ločeno ali kot par, tako da sta delovni površini postavljeni druga proti drugi.

1.5.1.4 Hitrost dotoka v filter

Doseči je treba hitrost dotoka plinov v filter od 35 do 80 cm/s. Porast padca tlaka med začetkom in koncem preskusa ne sme biti večji od 25 kPa.

1.5.1.5 Obremenitev filtra

Priporočena najmanjša obremenitev filtra je 0,5 mg/1 075 mm² delovne površine pri metodi z enojnim filtrom. Za najobičajnejše velikosti filtrov veljajo naslednje vrednosti:

Premer filtra (mm)	Priporočen premer delovne površine (mm)	Priporočena najmanjša obremenitev (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

Za metodo z več filtri je priporočena najmanjša obremenitev filtra za vse filtre skupaj zmnožek ustrezne zgoraj navedene vrednosti in kvadratnega korena skupnega števila faz preskušanja.

1.5.2 Zahteve za tehtalno komoro in analitsko tehniko

1.5.2.1 Razmere v tehtalni komori

Temperatura v komori (ali prostoru) za kondicioniranje in tehtanje filtrov za delce mora biti med celotnim kondicioniranjem in tehtanjem filtrov v okviru 295 K (22 °C) ± 3 K. Vlažnost se pri tem ohranja pri rosišču 282,5 K (9,5 °C) ± 3 K, relativna vlažnost pa v okviru 45 ± 8 %.

1.5.2.2 Tehtanje referenčnega filtra

V komori (ali prostoru) ne sme biti nobenih onesnaževal iz okolice (kakor je prah), ki bi se med stabiliziranjem filtrov za delce nanje lahko usedali. Motnje glede razmer v tehtalnem prostoru, zahtevanih v oddelku 1.5.2.1, so dovoljene, če motnja ne traja več kot 30 minut. Tehtalni prostor naj ustreza zahtevam pred vstopom osebja vanj. V štirih urah se stehata še najmanj dva neuporabljena referenčna filtra ali para referenčnih filtrov, zaželeno pa je, da se tehtata hkrati s tehtanjem filtra (para) z vzorcem. Biti morata enake velikosti in iz enakega materiala kot filtri z vzorci.

Če se povprečna teža referenčnih filtrov (parov referenčnih filtrov) pri tehtanju filtrov z vzorcem spremeni za več kot ± 5 % (± 7,5 % pri paru filtrov) glede na priporočeno najmanjšo obremenitev filtra (oddelek 1.5.1.5), se vsi filtri z vzorcem zavržejo in preskus emisij se ponovi.

Če merila za stabilnost tehtalnega prostora iz oddelka 1.5.2.1 niso izpolnjena, tehtanja referenčnega filtra (para filtrov) pa izpolnjujejo zgornja merila, ima proizvajalec motorja na izbiro, da teže filtrov z vzorcem bodisi sprejme ali pa preskuse razveljavi, popravi sistem krmiljenja tehtalnega prostora in preskus ponovi.

1.5.2.3 Analitska tehnica

Analitska tehnica, ki se uporablja za ugotavljanje teže vseh filtrov, mora biti na 20 µg natančna (standardni odmik) in imeti ločljivost 10 µg (1 števka = 10 µg). Pri filtrih s premerom, manjšim od 70 mm, mora biti natančnost 2 µg, ločljivost pa 1 µg.

1.5.2.4 Odprava učinkov statične elektrike

Filtri se pred tehtanjem nevtralizirajo, da se odstranijo učinki statične elektrike, na primer s polonijevim nevtralizatorjem ali napravo s podobnim učinkom.

1.5.3 Dodatne zahteve za merjenje delcev

Vsi deli sistema redčenja in sistema za vzorčenje, od izpušne cevi do držal za filtre, ki so v stiku z nerazredčenimi ali razredčenimi izpušnimi plini, morajo biti konstruirani tako, da sta odlaganje in spreminjanje lastnosti delcev čim manjši. Vsi deli morajo biti iz električno prevodnega materiala, ki ne reagira s sestavinami izpušnih plinov, in električno ozemljeni, da ne pride do elektrostatičnega učinka.

Dodatek 2

1. KALIBRACIJA ANALITSKIH INSTRUMENTOV

1.1 Uvod

Vsak analizator se kalibrira tako pogosto, kakor je potrebno, da izpolnjuje zahteve tega standarda glede točnosti. Kalibracijska metoda, ki se uporabi, je v tem odstavku opisana za analizatorje, navedene v Dodatku 1, oddelek 1.4.3.

1.2 Kalibrirni plini

Upoštevati je treba rok trajanja vseh kalibrirnih plinov.

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

1.2.1 Čisti plini

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

— prečiščeni dušik

(kontaminacija ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

— prečiščeni kisik

(čistost $> 99,5$ % vol O₂)

— mešanica vodika in helija

(40 ± 2 % vodika, ostanek je helij)

(kontaminacija ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO)

— prečiščeni sintetični zrak

(kontaminacija ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

(delež kisika 18–21 % vol.)

1.2.2 Kalibrirni plini

Na voljo morajo biti mešanice plinov z naslednjo kemično sestavo:

— C₃H₈ in prečiščeni sintetični zrak (glej oddelek 1.2.1)

— CO in prečiščeni dušik

— NO in prečiščeni dušik (količina NO₂ v tem kalibrirnem plinu ne sme presehati 5 % deleža NO)

— O₂ in prečiščeni dušik

— CO₂ in prečiščeni dušik

— CH₄ in prečiščeni sintetični zrak

— C₂H₆ in prečiščeni sintetični zrak

Opomba: Dovoljene so tudi druge kombinacije plinov, če ti plini med seboj ne reagirajo.

Prava koncentracija kalibrirnega in ničelnega plina mora biti v okviru ± 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 delilnika plinov, z redčenjem s prečiščenim N₂ ali s prečiščenim sintetičnim zrakom. Točnost mešalne naprave mora biti takšna, da je koncentracijo razredčenih kalibracijskih plinov mogoče določiti v okviru ± 2 %.

1.3 Postopek dela z analizatorji in sistemom vzorčenja

Pri delu z analizatorji je treba upoštevati navodila proizvajalca za zagon in delo. Upoštevati je treba tudi minimalne zahteve iz oddelkov 1.4 do 1.9.

1.4 Preskus tesnosti

Izvede se preskus tesnosti sistema. Sonda se odklopi iz izpušnega sistema in njen konec zamaši. Vklopi se črpalka analizatorja. Po začetni stabilizaciji morajo vsi merilniki pretoka kazati vrednost nič. Če je vrednost drugačna, je treba preveriti cevi za vzorčenje in odpraviti napako. Največja dovoljena stopnja puščanja na vakuumski strani za tisti del pregledovanega sistema je 0,5 % od pretoka med uporabo. Za oceno pretoka med uporabo se lahko uporabljata pretok skozi analizator in pretok po obvodu.

Druga metoda je uvajanje spremembe v stopnji koncentracije na začetku cevi za vzorčenje s preklopom z ničelnega na kalibrirni plin.

Če odčitek po ustreznem času kaže nižjo koncentracijo od uvedene, to nakazuje problem kalibracije ali tesnjenja.

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 iste stopnje pretoka plinov kakor pri vzorčenju izpušnih plinov.

1.5.2 Čas ogrevanja

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

1.5.3 Analizatorja NDIR in HFID

Analizator NDIR se ustrezno umeri, plamen detektorja HFID pa optimalizira (oddelek 1.8.1).

1.5.4 Kalibracija

Kalibrira se vsako uporabljano nazivno območje delovanja.

Analizatorji CO, CO₂, NO_x, HC in O₂ se z uporabo prečiščenega sintetičnega zraka (ali dušika) nastavijo na nič.

V analizatorje se vnesejo ustrezni kalibrirni plini, zapišejo se vrednosti in v skladu z oddelkom 1.5.6 določi kalibracijska krivulja.

Če je potrebno, se ponovno preveri nastavitev ničle in ponovi kalibracijski postopek.

1.5.5 Določitev kalibracijske krivulje

1.5.5.1 Splošne smernice

Kalibracijska krivulja analizatorja se določi z najmanj petimi kalibracijskimi točkami (razen ničle), ki so čim enakomerneje razporejene. Najvišja nazivna koncentracija mora biti enaka ali višja od 90 % obsega skale.

Kalibracijska krivulja se izračuna po metodi najmanjših kvadratov. Če je dobljena stopnja polinoma večja od 3, mora biti število kalibracijskih točk (vključno z nič) najmanj enako stopnji polinoma plus 2.

Kalibracijska krivulja ne sme za več kot ± 2 % odstopati od nazivne vrednosti v posamezni kalibracijski točki in za več kot ± 1 % od obsega skale pri vrednosti nič.

Iz poteka kalibracijske krivulje in kalibracijskih točk je mogoče preveriti, ali je bila kalibracija izvedena pravilno. Navesti je treba karakteristične parametre analizatorja, zlasti:

- merilno območje,
- občutljivost,
- datum izvedbe kalibracije.

1.5.5.2 Kalibracija pod 15 % obsega skale

Kalibracijska krivulja analizatorja se določi z najmanj 10 kalibracijskimi točkami (razen ničle), razporejenimi tako, da je 50 % kalibracijskih točk pod 10 % obsega skale.

Kalibracijska krivulja se izračuna po metodi najmanjših kvadratov.

Kalibracijska krivulja ne sme za več kot ± 4 % odstopati od nazivne vrednosti v posamezni kalibracijski točki in za več kot ± 1 % od obsega skale pri vrednosti nič.

1.5.5.3 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 je treba vsako običajno uporabljeno območje delovanja preveriti po naslednjem postopku.

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 od deklarirane referenčne vrednosti ne odstopa za več kot ± 4 % obsega skale, se parametri nastavitve lahko spremenijo. Če temu ni tako, se v skladu z oddelkom 1.5.4 določi nova kalibracijska krivulja.

1.7 Preskus učinkovitosti pretvornika NO_x

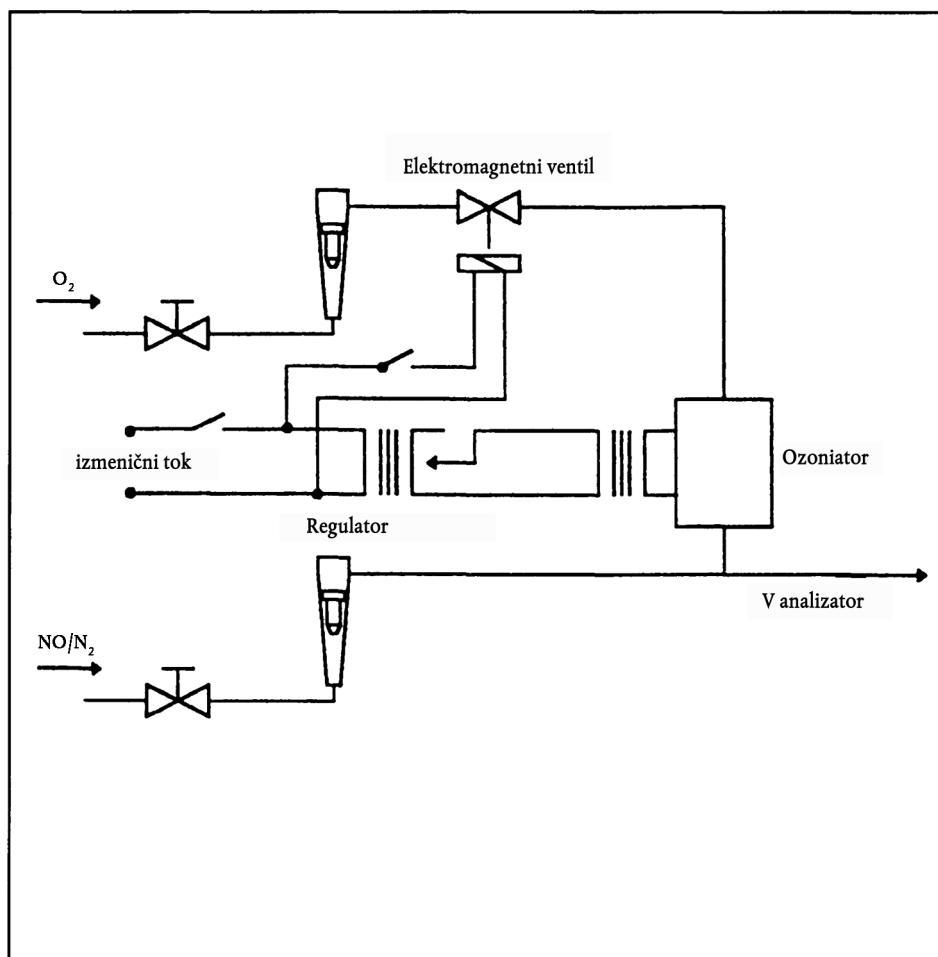
Učinkovitost pretvornika, ki se uporablja za pretvorbo NO_2 v NO , se preskuša tako, kakor je opisano v oddelkih 1.7.1 do 1.7.8 (slika 1).

1.7.1 Preskusna nastavitve

Pri preskusni nastavitvi, kakor je prikazana na sliki 1 (glej tudi Dodatek 1, oddelek 1.4.3.5), in po spodnjem postopku se učinkovitost pretvornikov lahko preskusi z ozonatorjem.

Slika 1

Shematski prikaz naprave za preskušanje učinkovitosti pretvornika NO_x



1.7.2 Kalibracija

Z ničelnim in kalibrirnim plinom (v katerem mora delež NO znašati 80 % delovnega območja, koncentracija NO_2 v mešanici plinov pa manj kot 5 % koncentracije NO) se kemiluminescenčni detektor (CLD) in ogrevani kemiluminescenčni detektor (HCLD) po navodilih proizvajalca kalibrirata v najobičajnejšem delovnem območju. Analizator NO_x mora biti nastavljen na režim obratovanja NO , tako da kalibrirni plin ne gre skozi pretvornik. Prikazano koncentracijo je treba zapisati.

1.7.3 Izračun

Učinkovitost pretvornika NO_x se izračuna:

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

- (a) koncentracija NO_x v skladu z oddelkom 1.7.6;
- (b) koncentracija NO_x v skladu z oddelkom 1.7.7;
- (c) koncentracija NO v skladu z oddelkom 1.7.4;
- (d) koncentracija NO v skladu z oddelkom 1.7.5.

1.7.4 Dodajanje kisika

Prek T-kosa se v tok plinov stalno dodaja kisik ali ničelni plin, dokler prikazana koncentracija ni okrog 20 % manjša od prikazane kalibracijske koncentracije, navedene v oddelku 1.7.2. (Analizator je nastavljen na režim obratovanja NO).

Prikazana koncentracija (c) se zapiše. Med celotnim postopkom ozoniator ni aktiviran.

1.7.5 Aktiviranje ozoniatorja

Ozoniator se nato aktivira, da proizvede dovolj ozona, da se koncentracija NO zniža na približno 20 % (najmanj 10 %) kalibracijske koncentracije, navedene v oddelku 1.7.2. Prikazana koncentracija (d) se zapiše (Analizator je nastavljen na režim obratovanja NO).

1.7.6 Režim obratovanja NO_x

Analizator NO se nato preklopi na režim obratovanja NO_x , tako da sedaj mešanica plinov (ki jo sestavljajo NO, NO_2 , O_2 in N_2) teče skozi pretvornik. Prikazana koncentracija (a) se zapiše (Analizator je nastavljen na režim obratovanja NO_x).

1.7.7 Deaktiviranje ozoniatorja

Ozoniator se deaktivira. Mešanica plinov, opisana v oddelku 1.7.6, teče skozi pretvornik v detektor. Prikazana koncentracija (b) se zapiše (analizator je nastavljen na režim obratovanja NO_x).

1.7.8 Režim obratovanja NO

Ko je analizator nastavljen na režim obratovanja NO in je ozoniator deaktiviran, se prekine tudi dotok kisika ali sintetičnega zraka. Zapis NO_x na analizatorju ne sme odstopati za več kot ± 5 % od vrednosti, izmerjene v skladu z oddelkom 1.7.2 (analizator je nastavljen na režim obratovanja NO).

1.7.9 Preskusni interval

Učinkovitost pretvornika je treba preskusiti pred vsako kalibracijo analizatorja NO_x .

1.7.10 Zahteva glede učinkovitosti

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

Opomba: Če ozoniator takrat, ko je analizator v najbolj uporabljanem območju, ne more doseči znižanja koncentracije od 80 % do 20 % v skladu z oddelkom 1.7.5, potem se uporabi največje območje, pri katerem pride do znižanja.

1.8 Nastavitev FID

1.8.1 Optimalizacija odziva detektorja

HFID je treba nastaviti po navodilih proizvajalca instrumenta. Za optimalizacijo odziva v najbolj uporabljanem delovnem območju se za kalibrirni plin uporabi propan v zraku.

Ko je stopnja pretoka goriva in zraka nastavljena v skladu s priporočili proizvajalca, se v analizator spusti kalibrirni plin s 350 ± 75 ppm C. Odziv pri danem pretoku goriva se določi iz razlike med odzivom za kalibrirni plin in odzivom na ničelni plin. Pretok goriva se naravna malo nad vrednostjo, ki jo je navedel proizvajalec, in malo pod njo. Odziv na kalibrirni in ničelni plin pri teh pretokih goriva se zapiše. Razlika med odzivoma na kalibrirni in ničelni plin se grafično prikaže, pretok goriva pa naravna na bogatejšo stran krivulje.

1.8.2 Faktorji odzivnosti na ogljikovodike

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

Faktorji odzivnosti se določijo pred prvo uporabo analizatorja in po večjih prekinitvah obratovanja. Faktor odzivnosti (R_f) za posamezno vrsto ogljikovodika je razmerje med odčitano vrednostjo C1 na FID in koncentracijo plinov v jeklenki, izraženo v ppm C1.

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

Preskusni plini, ki se uporabljajo, in priporočena območja relativnih 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 veljajo za faktor odzivnosti (R_f) 1,00 za propan in prečiščeni sintetični zrak.

1.8.3 Preverjanje stranskega vpliva kisika

Preverjanje stranskega vpliva kisika se opravi pred prvo uporabo analizatorja in po vsaki večji prekinitvi obratovanja.

Faktor odzivnosti se opredeli in določi, kakor je opisano v oddelku 1.8.2. Preskusni plin, ki naj se uporabi, in priporočeno območje relativnega faktorja odzivnosti sta naslednja:

— propan in dušik $0,95 \leq R_f \leq 1,05$

Ta vrednost velja za faktor odzivnosti (R_f) 1,00 za propan in prečiščeni sintetični zrak.

Koncentracija kisika v zraku gorilnika detektorja FID mora biti v okviru ± 1 mol % koncentracije kisika zraka v gorilniku, uporabljenega pri zadnjem preverjanju motečega vpliva kisika. Če je razlika večja, je treba preveriti stranski vpliv kisika in po potrebi naravnati analizator.

1.9 Stranski vplivi pri analizatorjih NDIR in CLD

Drugi plini v izpuhu, ki se ne analizirajo, lahko na različne načine vplivajo na zapis. Do pozitivnih stranskih vplivov pride pri analizatorjih NDIR, kjer ima moteči plin isti učinek kot merjeni plin, vendar v manjši meri. Negativne stranske vplive pri analizatorjih NDIR pa povzroča moteči plin, ki širi absorpcijski pas merjenega plina, pri detektorjih CLD pa moteči plin, ki duši sevanje. Pred prvo uporabo analizatorja in po večjih prekinitvah obratovanja se opravi preverjanje stranskih vplivov iz oddelkov 1.9.1 in 1.9.2.

1.9.1 Preverjanje stranskih vplivov pri analizatorju CO

Voda in CO₂ lahko vplivata na delovanje analizatorja CO. Zato se skozi vodo s sobno temperaturo pošljejo mehurčki kalibrirnega plina CO₂ s koncentracijo od 80 do 100 % obsega skale največjega območja delovanja, ki se uporablja med preskušanjem, odziv analizatorja pa se zapiše. Odziv analizatorja ne sme biti večji od 1 % obsega skale za območja, ki so enaka 300 ppm ali nad njimi, ali večji od 3 ppm za območja, ki so pod 300 ppm.

1.9.2 Preverjanje dušenja pri analizatorju NO_x

Plina, ki lahko najbolj vplivata na 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.

1.9.2.1 Preverjanje dušenja zaradi 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 A. Nato se približno 50 % razredči s kalibrirnim plinom NO in pošlje skozi NDIR in (H)CLD, vrednosti CO₂ in NO pa zapišeta kot B in C. Nato se dotok CO₂ zapre, skozi (H)CLD pa pošlje samo kalibrirni plin NO, katerega vrednost se zapiše kot D.

Dušenje se izračuna:

$$\text{dušenja CO}_2 \% = \left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

in ne sme biti večje od 3 % obsega skale.

Pri tem 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

D: koncentracija nerazredčenega NO, izmerjena s CLD, v ppm

1.9.2.2 Preverjanje dušenja zaradi vode

To preverjanje se uporablja samo pri merjenju koncentracije vlažnih plinov. Pri izračunu dušenja z vodo je treba upoštevati redčenje kalibrirnega plina NO z vodno paro in uravnavanje koncentracije vodne pare v mešanici s koncentracijo, pričakovano 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 D. Mehurčki kalibrirnega plina NO se nato pošljejo skozi vodo s sobno temperaturo in skozi (H)CLD, vrednost NO pa se zapiše kot C. Določita se absolutni delovni tlak analizatorja in temperatura vode ter se zapišeta kot E in F. Določi se tlak nasičene pare mešanice, ki ustreza temperaturi vode z mehurčki (F), in zapiše kot G. Koncentracija vodne pare (v %) v mešanici se izračuna:

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

in zapiše kot H. Pričakovana koncentracija razredčenega (v vodni pari) kalibrirnega plina NO se izračuna:

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

in se zapiše kot De. Pri izpušnih plinih iz dizelskih motorjev se oceni največja pričakovana koncentracija vodne pare v izpuhu (v %) med preskušanjem, pri domnevnem atomskem razmerju H/C goriva 1,8: 1, iz koncentracije nerazredčenega kalibrirnega plina CO₂ (A, kakor je izmerjena v oddelku 1.9.2.1):

$$Hm = 0,9 \times A$$

in zapiše kot Hm.

Dušenje zaradi vode se izračuna:

$$\% \text{ H}_2\text{O dušenja} = 100 \times \left(\frac{De - C}{De} \right) \times \left(\frac{Hm}{H} \right)$$

in ne sme preseči 3 % obsega skale.

D_e: pričakovana koncentracija razredčenega NO (ppm)

C: koncentracija razredčenega NO (ppm)

Hm: največja koncentracija vodne pare (%)

H: dejanska koncentracija vodne pare (%)

Opomba: Za to preverjanje je pomembno, da kalibrirni plin NO vsebuje najmanjšo možno koncentracijo NO₂, saj se absorpcija NO₂ v vodi ne upošteva pri izračunavanju dušenja.

1.10 Kalibracijski intervali

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

2. KALIBRACIJA SISTEMA ZA MERJENJE DELCEV

2.1 Uvod

Vsak sestavni del sistema se kalibrira tako pogosto, kakor je potrebno za izpolnjevanje zahtev glede točnosti iz tega standarda. V tem oddelku je opisana kalibracijska metoda, ki jo je treba uporabiti za sestavne dele, navedene v Prilogi III, Dodatek 1, oddelek 1.5, in v Prilogi V.

2.2 Merjenje pretoka

Kalibracija merilcev pretoka plinov ali instrumentov za merjenje pretoka izhaja iz nacionalnih in/ali mednarodnih standardov.

Največja napaka izmerjene vrednosti je v okviru ± 2 % zapisa.

Če se pretok plinov določa z merjenjem razlike tlakov, je največja napaka v razliki takšna, da je točnost G_{EDF} v okviru ± 4 % (glej tudi EGA, Priloga V, oddelek 1.2.1.1). Izračuna se lahko s srednjo vrednostjo kvadratov napak za vsak instrument.

2.3 Pregled razmerja redčenja

Pri uporabi sistemov za vzorčenje delcev brez EGA (Priloga V, oddelek 1.2.1.1) se razmerje redčenja preveri ob vsaki vgradnji motorja, pri čemer motor teče in se uporabijo meritve koncentracij CO_2 ali NO_x v nerazredčenem in razredčenem izpušnem plinu.

Izmerjeno razmerje redčenja mora biti v okviru ± 10 % izračunanega razmerja redčenja pri meritvah koncentracij CO_2 ali NO_x .

2.4 Pregled pogojev delnega pretoka

Območje hitrosti izpušnih plinov in nihanje tlaka se preverita in po potrebi nastavita v skladu z zahtevami Priloge V, oddelek 1.2.1.1 (EP).

2.5 Kalibracijski intervali

Instrumenti za merjenje pretoka se kalibrirajo najmanj vsake 3 mesece ali po vsaki spremembi sistema, ki bi lahko vplivala na kalibracijo.

Dodatek 3

1. OVREDNOTENJE PODATKOV IN IZRAČUNI

1.1 **Ovrednotenje podatkov pri plinastih emisijah**

Plinaste emisije se ovrednotijo tako, da se izračuna povprečje zapisov na traku zadnjih 60 sekund vsake faze preskušanja, iz povprečnih zapisov na traku in ustreznih podatkov kalibracije pa se določijo povprečne koncentracije (conc) HC, CO, NO_x in CO₂ med posamezno fazo preskušanja. Uporabi se lahko tudi drugačna vrsta zapisa, če je z njo zagotovljeno enakovredno pridobivanje podatkov.

Povprečne koncentracije ozadja (conc_d) se lahko določijo z odčitavanjem zraka za redčenje v vreči za vzorčenje ali s stalnim odčitavanjem ozadja (brez uporabe vreč) in ustreznimi kalibracijskimi podatki.

1.2 **Emisije delcev**

Za ovrednotenje delcev se za vsako fazo preskušanja zapišejo skupne vzorčene mase (M_{SAM,d}) ali prostornine (V_{SAM,d}) skozi filtre.

Filtri se vrnejo v tehtalno komoro, kjer se kondicionirajo najmanj eno uro, a največ 80 ur, nato se stehtajo. Zapiše se bruto teža filtrov, tara (glej Prilogo III, oddelek 3.1) pa se odšteje. Masa delcev (M_i za metodo z enojnim filtrom, M_{fi} za metodo z več filtri) je vsota mas delcev, zbranih na primarnih in dodatnih filtrih.

Če je treba uporabiti korekcijo ozadja, se zapiše masa zraka za redčenje (M_{DIL}) ali prostornina (V_{DIL}) skozi filtre in masa delcev (M_d). Če je bilo izvedenih več meritev, je treba za vsako posamezno meritev izračunati količnik M_d/M_{DIL} ali M_d/V_{DIL} in povprečje vrednosti.

1.3 **Izračun plinastih emisij**

Rezultati preskusa v končnem poročilu se pridobijo z naslednjimi koraki:

1.3.1 *Določanje pretoka izpušnih plinov*

Razmerje pretoka izpušnih plinov (G_{EXHW}, V_{EXHW} ali V_{EXHD}) se za vsak režim obratovanja določi v skladu z oddelki 1.2.1 do 1.2.3 Dodatka 1 Priloge III.

Pri uporabi sistema redčenja s celotnim tokom se skupno razmerje pretoka razredčenih izpušnih plinov (G_{TOTW}, V_{TOTW}) za vsak režim obratovanja določi v skladu z oddelkom 1.2.4 Dodatka 1 Priloge III.

1.3.2 *Korekcija suho/vlažno*

Če koncentracija ni že izmerjena na vlažni osnovi, se pri uporabi G_{EXHW}, V_{EXHW}, G_{TOTW} ali V_{TOTW} pretvori na vlažno osnovo skladno z naslednjimi enačbami:

$$\text{conc (vlažno)} = k_w \times \text{conc (suho)}$$

Za nerazredčene izpušne pline:

$$k_{w,r,1} = \left(1 - F_{FH} \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - k_{w2}$$

ali

$$k_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\% \text{ CO [suh]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [suh]})} \right) - k_{w2}$$

Za razredčene izpušne pline:

$$k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% (\text{vlažen})}{200} \right) - k_{w1}$$

ali

$$k_{w,e,2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{1,88 \times \text{CO}_2 \% (\text{suh})}{200}} \right)$$

F_{FH} se lahko izračuna:

$$F_{FH} = \frac{1,969}{\left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}} \right)}$$

Za zrak za redčenje:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$H_d = \frac{6,22 \times R_d \times p_d}{p_B - p_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

Za polnilni zrak (če se razlikuje od zraka za redčenje):

$$k_{w,a} = 1 - k_{w2}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_a = \frac{6,22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

kjer je:

- H_a : absolutna vlažnost vsesanega zraka, g vode na kg suhega zraka
- H_d : absolutna vlažnost zraka za redčenje, g vode na kg suhega zraka
- R_d : relativna vlažnost zraka za redčenje, %
- R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka, %
- p_d : tlak nasičene pare zraka za redčenje, kPa
- p_a : tlak nasičene pare vsesanega zraka, kPa
- p_b : skupni atmosferski tlak, kPa

1.3.3 Korekcija NO_x na vlažnost

Ker je emisija NO_x odvisna od pogojev zunanjega zraka, se koncentracija NO_x korigira glede na temperaturo in vlažnost zunanjega zraka s pomočjo faktorjev K_H v naslednjih enačbah:

$$K_H = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10,71) + B \times (T_a - 298)}$$

kjer je:

- A: $0,309 \times G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266$
- B: $-0,209 \times G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954$
- T: temperatura zraka, v K

$$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} = (\text{razmerje zraka in goriva (suh zrak)})$$

H_a : vlažnost vsesanega zraka, g vode na kg suhega zraka

$$H_a = \frac{6,220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka, %

p_a : tlak nasičene pare vsesanega zraka, kPa

p_B : skupni atmosferski tlak, kPa

1.3.4 Izračun masnih pretokov emisij

Stopnje masnih pretokov emisij se za posamezno stopnjo preskušanja izračunajo:

(a) Za nerazredčene izpušne pline ⁽¹⁾:

$$Gas_{mas} = u \times conc \times G_{EXHW}$$

ali

$$Gas_{mas} = v \times conc \times V_{EXHD}$$

ali

$$Gas_{mas} = w \times conc \times V_{EXHW}$$

(b) Za razredčene izpušne pline ⁽¹⁾:

$$Gas_{mas} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

ali

$$Gas_{mas} = w \times conc_c \times V_{TOTW}$$

kjer je

$conc_c$ korigirana koncentracija ozadja

$$conc_c = conc - conc_d \times (1 - (1/DF))$$

$$DF = 13,4 / (concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4})$$

ali

$$DF = 13,4 / concCO_2$$

Koeficienti u – vlažen, v – suh, w – vlažen se uporabijo v skladu z naslednjo preglednico:

Plin	u	v	w	conc
NO_x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
HC	0,000479	—	0,000619	ppm
CO_2	15,19	19,64	19,64	odstotek

Gostota HC temelji na povprečnem razmerju med ogljikom in vodikom 1:1,85.

⁽¹⁾ V primeru NO_x je treba koncentracijo ($NO_x conc$ ali $NO_x conc_c$) pomnožiti s K_{HNOX} (korekcijski faktor vlažnosti za NO_x , naveden v prejšnjem oddelku 1.3.3), kakor sledi:

$$K_{HNOX} \times conc \text{ or } K_{HNOX} \times conc_c$$

1.3.5 *Izračun specifičnih emisij*

Specifične emisije (g/kWh) se za vse posamezne sestavine izračunajo takole:

$$\text{Posamezni plin} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times \text{WF}_i}$$

kjer je $P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

Utežni faktorji in število faz preskušanja (n), uporabljenih v zgornjem izračunu, so v skladu z Prilogo III, oddelek 3.6.1.

1.4 **Izračun emisije delcev**

Emisije delcev se izračunajo:

1.4.1 *Korekcijski faktor vlažnosti za delce*

Ker je emisija delcev iz dizelskih motorjev odvisna od stanja zunanjega zraka, je treba masni pretok delcev za vlažnost zunanjega zraka korigirati s faktorjem K_p , podanim v naslednji enačbi:

$$K_p = 1/(1 + 0,0133 \times (H_a - 10,71))$$

H_a : vlažnost vsesanega zraka, g vode na kg suhega zraka

$$H_a = \frac{6,22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka, %

p_a : tlak nasičene pare vsesanega zraka, kPa

p_B : skupni atmosferski tlak, kPa

1.4.2 *Sistem redčenja z delnim tokom*

Končni rezultati emisij delcev za poročilo o preskusu se izpeljejo po naslednjih korakih. Ker je mogoče uporabiti različne vrste krmiljenja stopnje redčenja, se uporabljajo različne metode za izračun masnega pretoka razredčenih izpušnih plinov G_{EDF} ali prostornine pretoka razredčenih izpušnih plinov V_{EDF} . Vsi izračuni temeljijo na povprečnih vrednostih posameznih faz preskušanja (i) v času vzorčenja.

1.4.2.1 *Izokinetični sistemi*

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

ali

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DILW,i} + (G_{EXHW,i} \times r)}{(G_{EXHW,i} \times r)}$$

ali

$$q_i = \frac{V_{DILW,i} + (V_{EXHW,i} \times r)}{(V_{EXHW,i} \times r)}$$

kjer r ustreza razmerju med presekom izokinetične sonde A_p in izpušne cevi A_T :

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.4.2.2 Sistemi z merjenjem koncentracije CO₂ ali NO_x

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

ali

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{\text{Conc}_{E,i} - \text{Conc}_{A,i}}{\text{Conc}_{D,i} - \text{Conc}_{A,i}}$$

kjer je:

Conc_E = vlažna koncentracija sledilnega plina v nerazredčenih izpušnih plinihConc_D = vlažna koncentracija sledilnega plina v razredčenih izpušnih plinihConc_A = vlažna koncentracija sledilnega plina v zraku za redčenje

Koncentracije, izmerjene na suhi osnovi, se v skladu z oddelkom 1.3.2 tega dodatka pretvorijo na vlažno osnovo.

1.4.2.3 Sistemi z merjenjem CO₂ in metoda ravnotežja ogljika

$$G_{EDFW,i} = \frac{206,6 \times G_{FUEL,i}}{\text{CO}_{2D,i} - \text{CO}_{2A,i}}$$

kjer je:

CO_{2D} = koncentracija CO₂ v razredčenih izpušnih plinihCO_{2A} = koncentracija CO₂ v zraku za redčenje

(koncentracija v prostorninskih % na vlažni osnovi)

Ta izračun temelji na domnevnem ravnotežju ogljika (atomi ogljika, ki se dovajajo v motor, izhajajo kot CO₂) in se izpelje po naslednjih dveh korakih:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

in

$$q_i = \frac{206,6 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \times (\text{CO}_{2D,i} - \text{CO}_{2A,i})}$$

1.4.2.4 Sistemi z merjenjem pretoka

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

1.4.3 Sistem redčenja s celotnim tokom

Končni rezultati emisije delcev za poročilo o preskusu se pridobijo po naslednjih korakih.

Vsi izračuni temeljijo na povprečnih vrednostih posameznih faz preskušanja (i) v času vzorčenja.

$$G_{EDFW,i} = G_{TOTW,i}$$

ali

$$V_{EDFW,i} = V_{TOTW,i}$$

1.4.4 Izračun stopnje masnega pretoka delcev

Stopnja masnega pretoka delcev se izračuna:

Za metodo z enojnim filtrom:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} \times \frac{(G_{EDFW})_{\text{aver}}}{1\,000}$$

ali

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{V_{\text{SAM}}} \times \frac{(V_{EDFW})_{\text{aver}}}{1\,000}$$

kjer se:

$(G_{EDFW})_{aver}$, $(V_{EDFW})_{aver}$, $(M_{SAM})_{aver}$, $(V_{SAM})_{aver}$ med preskusnim ciklom določijo s seštevanjem povprečnih vrednosti v posameznih fazah preskušanja v času vzorčenja:

$$(G_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^n G_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$(V_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^n V_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum_{i=1}^n M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \sum_{i=1}^n V_{SAM,i}$$

kjer $i = 1, \dots, n$

Za metodo z več filtri:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})}{1\,000}$$

ali

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} \times \frac{(V_{EDFW,i})}{1\,000}$$

kjer $i = 1, \dots, n$

Stopnjo masnega pretoka delcev je mogoče korigirati na ozadje na naslednji način:

Za metodo z enojnim filtrom:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1\,000} \right]$$

ali

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{V_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1\,000} \right]$$

Če se opravi več kot ena meritev, se (M_d/M_{DIL}) ali (M_d/V_{DIL}) nadomesti z $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ ali $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13,4}{\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4}}$$

ali

$$DF = 13,4 / \text{concCO}_2$$

Za metodo z več filtri:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{G_{EDFW,i}}{1\,000} \right]$$

ali

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \times \left[\frac{V_{EDFW,i}}{1\,000} \right]$$

Če se opravi več kot ena meritev, se (M_d/M_{DIL}) ali (M_d/V_{DIL}) nadomesti z $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ ali $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13,4}{\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4}}$$

ali

$$DF = 13,4 / \text{concCO}_2$$

1.4.5 *Izračun specifičnih emisij*

Specifična emisija delcev PT (g/kWh) se izračuna ⁽¹⁾:

Za metodo z enojnim filtrom:

$$PT = \frac{PT_{\text{mass}}}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

Za metodo z več filtri:

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^n PT_{\text{mass},i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

1.4.6 *Efektivni utežni faktor*

Pri metodi z enojnim filtrom se efektivni utežni faktor $WF_{E,i}$ za vsako fazo preskušanja izračuna:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{\text{SAM},i} \times (G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}}{M_{\text{SAM}} \times (G_{\text{EDFW},i})}$$

ali

$$WF_{E,i} = \frac{V_{\text{SAM},i} \times (V_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}}{V_{\text{SAM}} \times (V_{\text{EDFW},i})}$$

kjer $i = 1, \dots, n$

Vrednost efektivnih utežnih faktorjev je v okviru $\pm 0,005$ (absolutna vrednost) utežnih faktorjev, navedenih v Prilogi III, oddelek 3.6.1.

⁽¹⁾ Stopnjo masnega pretoka delcev PT_{mass} je treba pomnožiti s K_p (korekcijskim faktorjem vlažnosti za delce, navedenim v oddelku 1.4.1).

PRILOGA IV

TEHNIČNE ZNAČILNOSTI REFERENČNEGA GORIVA, PREDPISANEGA ZA HOMOLOGACIJSKE PRESKUSE
IN PREVERJANJE SKLADNOSTI PROIZVODNJEREFERENČNO GORIVO ZA PREMIČNE STROJE¹

Opomba: Poudarjene so ključne lastnosti za učinek motorja/emisije izpušnih plinov.

	Mejne vrednosti in enote ²	Preskusna metoda
Cetansko število ⁴	najmanjše 45 ⁷ največje 50	ISO 5165
Gostota pri 15 °C	najmanjša 835 kg/m ³ največja 845 kg/m ³ ¹⁰	ISO 3 675, ASTM, 4 052
Destilacija ³ – 95 % točka	največja 370 °C	ISO 3405
Viskoznost pri 40 °C	najmanjša 2,5 mm ² /s največja 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Vsebnost žvepla	najmanjša 0,1 % mase ⁹ največja 0,2 % mase ⁸	ISO 8745, EN 24260
Plamenišče	najmanj 55 °C	ISO 2719
CFPP	najmanj – največ + 5 °C	EN 116
Korozija bakra	največ 1	ISO 2160
Ostanki ogljika po Conradsonu (10 % DR)	največ 0,3 % mase	ISO 10370
Vsebnost pepela	največ 0,01 % mase	ASTM D 482 ¹²
Vsebnost vode	največ 0,05 % mase	ASTM D 95, D 1744
Nevtralizacijsko število (močna kislina)	najmanj 0,20 mg KOH/g	
Stabilnost oksidacije ⁵	največ 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Dodatki ⁶		

Opomba 1: Če je treba izračunati toplotno učinkovitost motorja ali vozila, se lahko kalorična vrednost goriva izračuna iz:

$$\text{specifična energija (kalorična vrednost)(neto) MJ/kg} = (46,423 - 8,792 \cdot d^2 + 3,17 \cdot d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,42 \cdot s - 2,499 \cdot x$$

kjer je

d = gostota pri 288 K (15 °C)

x = masni delež vode (%/100)

y = masni delež pepela (%/100)

s = masni delež žvepla (%/100).

Opomba 2: Vrednosti, navedene v specifikaciji, so „prave vrednosti“. Pri ugotavljanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ASTM D 3244 „Določanje osnove za spore glede kakovosti naftnih proizvodov“, pri določanju najmanjše vrednosti pa je bila upoštevana najmanjša razlika 2R nad ničlo; pri določanju največje in najmanjše vrednosti je najmanjša razlika 4R (R = obnovljivost).

Ne glede na ta ukrep, potreben iz statističnih razlogov, naj ima proizvajalec goriva za cilj ničelno vrednost, če je največja navedena vrednost 2R, in povprečno vrednost, če sta navedeni največja in najmanjša mejna vrednost. Če je treba razjasniti vprašanje, ali gorivo izpolnjuje zahteve specifikacije, naj se uporabijo določbe standarda ASTM 3244.

Opomba 3: Navedene številke kažejo izparele količine (odstotek pridobljenih in odstotek izgubljenih).

Opomba 4: Območje cetanskih števil ni v skladu z zahtevo, da je najmanjše območje 4R. V primeru spora med dobaviteljem goriva in uporabnikom pa se pri reševanju spora lahko uporabijo določbe standarda ASTM 3244, če se namesto ene same določitve raje izvede zadostno število ponovnih meritev, da se doseže predpisana natančnost.

Opomba 5: Tudi če se stabilnost oksidacije nadzoruje, je verjetno, da bo rok trajanja izdelka omejen. O pogojih skladiščenja in trajanja je treba zaprositi za nasvet proizvajalca.

Opomba 6: To gorivo naj bo sestavljeno samo iz celih in razcepljenih destilatov ogljikovodikov; razžvepljevanje je dovoljeno. Vsebovati ne sme nobenih kovinskih dodatkov ali dodatkov za izboljšanje cetanskega števila.

Opomba 7: Dovoljene so manjše vrednosti, v tem primeru se navede cetansko število uporabljenega referenčnega goriva.

Opomba 8: Dovoljene so večje vrednosti, v tem primeru se navede delež žvepla v uporabljenem referenčnem gorivu.

Opomba 9: Stalno preverjeno glede na tržne trende. Za prvo homologacijo motorja brez izpušnih plinov je na zahtevo vložnika dovoljen najmanjši delež žvepla 0,050 % mase; v tem primeru je treba izmerjeno raven delcev korigirati navzgor do povprečne vrednosti, ki je nazivno določena za vsebnost žvepla v gorivu (0,150 % mase) po naslednji enačbi:

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF - FSF)]$$

kjer je:

PT_{adj} = prirejena vrednost PT (g/kWh)

PT = izmerjena specifična uteženaemisijaska vrednost za emisijo delcev (g/kWh)

SFC = specifična uteženauporaba goriva (g/kWh), izračunana s spodnjo enačbo

NSLF = povprečje nazivne specifikacije za masno frakcijo deleža žvepla (npr. 0,15 %/100)

FSF = masna frakcija deleža žvepla v gorivu (%/100)

Enačba za izračun specifične uteženauporabe goriva:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{fuel,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

kjer je:

P_i = $P_{m,i} + PAE_i$

Za ocenjevanje skladnosti proizvodnje v skladu z oddelkom 5.3.2 Priloge I je treba izpolnjevati zahteve z uporabo referenčnega goriva, katerega delež žvepla je usklajen z najmanjšo/največjo ravno 0,1/0,2 % mase.

Opomba 10: Dovoljene so večje vrednosti do 855 kg/m³; v tem primeru je treba navesti gostoto referenčnega goriva. Za ocenjevanje skladnosti proizvodnje v skladu z oddelkom 5.3.2 Priloge I je treba izpolnjevati zahteve z uporabo referenčnega goriva, ki je usklajeno z najmanjšo/največjo ravno 835/845 kg/m³.

Opomba 11: Vse lastnosti goriva in mejne vrednosti je treba preverjati glede na tržna gibanja.

Opomba 12: Nadomesti ga EN/ISO 6245 z dnem izvajanja.

PRILOGA V

1. ANALITSKI SISTEM IN SISTEM ZA VZORČENJE

SISTEMI VZORČENJA ZA PLINE IN DELCE

Slika št.	Opis
2	Sistem za analizo nerazredčenih izpušnih plinov
3	Sistem za analizo razredčenih izpušnih plinov
4	Delni tok, izokinetični tok, sesalno puhalo, delno vzorčenje
5	Delni tok, izokinetični tok, tlačno puhalo, delno vzorčenje
6	Delni tok, nadzor nad CO ₂ ali NO _x , delno vzorčenje
7	Delni tok, CO ₂ in ravnotežje ogljika, celotno vzorčenje
8	Delni tok, enojna venturijeva cev in merjenje koncentracije, delno vzorčenje
9	Delni tok, dvojna venturijeva cev ali dve zaslonki in merjenje koncentracije, delno vzorčenje
10	Delni tok, cepitev na več cevi in merjenje koncentracije, delno vzorčenje
11	Delni tok, krmiljenje pretoka, celotno vzorčenje
12	Delni tok, krmiljenje pretoka, delno vzorčenje
13	Celotni tok, črpalka s prisilnim pretokom ali venturijeva cev s kritičnim pretokom, delno vzorčenje
14	Sistem za vzorčenje delcev
15	Sistem redčenja za sistem s celotnim tokom

1.1 Določanje plinastih emisij

Oddelek 1.1.1 in sliki 2 in 3 podrobno opisujejo priporočene sisteme za vzorčenje in analitske sisteme. Ker je mogoče z različnimi konfiguracijami doseči enakovredne rezultate, dosledna skladnost s slikama ni potrebna. Za pridobivanje dodatnih informacij in usklajevanje funkcij sestavnih sistemov se lahko uporabijo dodatni sestavni deli, kot so instrumenti, ventili, elektromagneti, črpalke in stikala. Sestavni deli, ki niso potrebni za vzdrževanje točnosti nekaterih sistemov, pa se lahko izločijo, če njihova izločitev temelji na dobri inženirski presoji.

1.1.1 Sestavine izpušnih plinov CO, CO₂, HC, NO_x

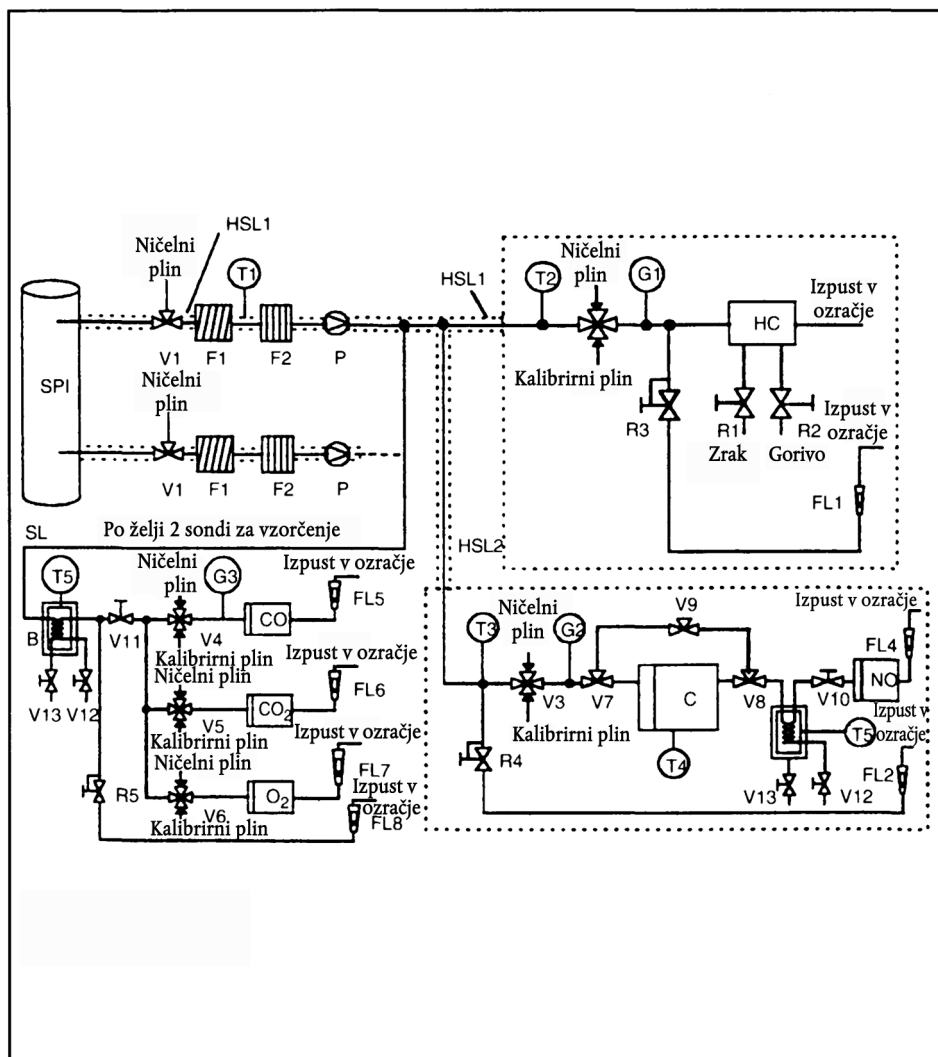
Analizni sistem za določanje plinastih emisij v nerazredčenih ali razredčenih izpušnih plinih je opisan na podlagi uporabe:

- analizatorja HFID za merjenje ogljikovodikov;
- analizatorjev NDIR za merjenje ogljikovega monoksida in ogljikovega dioksida;
- HCLD ali enakovrednega analizatorja za merjenje dušikovih oksidov.

Za nerazredčene izpušne pline (glej sliko 2) se lahko za vse sestavine odvzame vzorec z eno ali dvema sondama za vzorčenje, ki sta nameščeni blizu skupaj in notranje razcepljeni na različne analizatorje. Paziti je treba, da na nobeni točki analiznega sistema ne pride do kondenzacije sestavin izpušnih plinov (vključno z vodo in žveplovo kislino).

Za razredčene izpušne pline (glej sliko 3) se vzorec ogljikovodikov vzame z drugo sondo kakor vzorec drugih sestavin. Paziti je treba, da na nobeni točki analiznega sistema ne pride do kondenzacije sestavin izpušnih plinov (vključno z vodo in žveplovo kislino).

Slika 2

Shema toka v sistemu za analizo izpušnih plinov CO, NO_x in HC

- biti dovolj (radialno) oddaljena od ostalih sond in od stene tunela, da nanjo ne morejo vplivati nikakršni valovi ali vrtinci,
- biti ogrevana, tako da se temperatura plinskega toka na izstopu iz sonde poveča na 463 K (190 °C) $\pm$ 10 K.

— SP3, sonda za vzorčenje razredčenih izpušnih plinov CO, CO₂, NO_x (samo slika 3)

Sonda:

- je v isti ravnini kot SP2,
- je dovolj (radialno) oddaljena od ostalih sond in od stene tunela, da nanjo ne morejo vplivati nikakršni valovi ali vrtinci,
- je po vsej dolžini izolirana in ogrevana najmanj na temperaturo 328 K (55 °C), da ne pride do kondenzacije vode.

— HSL1, ogrevana cev za prenos vzorcev

Cev za prenos vzorcev vodi vzorčene pline iz enojne sonde v razdelilno(-e) točko(-e) in analizator HC.

Cev za prenos vzorcev mora:

- imeti notranji premer najmanj 5 mm in največ 13,5 mm,
- biti iz nerjavnega jekla ali iz PTFE,
- ohranjati temperaturo sten 463 K (190 °C) $\pm$ 10 K, izmerjeno na vsakem ločeno krmiljenem ogrevanem odseku, če je temperatura izpušnih plinov na sondi za vzorčenje enaka ali manjša od 463 K (190 °C),
- ohranjati temperaturo sten večjo od 453 K (180 °C), če je temperatura izpušnih plinov na vzorčevalni sondi nad 463 K (190 °C),
- ohranjati temperaturo plinov 463 K (190 °C) $\pm$ 10 K tik pred ogrevanim filtrom (F2) in HFID.

— HSL2, ogrevana cev za prenos vzorcev NO_x

Cev za prenos vzorcev mora:

- ohranjati temperaturo sten od 328 K do 473 K (od 55 °C do 200 °C) do pretvornika, če se uporabi hladilna kopel, ter do analizatorja, če se hladilna kopel ne uporablja,
- biti iz nerjavnega jekla ali PTFE.

Ker je cev za prenos vzorcev treba ogrevati samo zato, da se prepreči kondenzacija vode ali žveplove kisline, je temperatura cevi za prenos vzorcev odvisna od deleža žvepla v gorivu.

— SL, cev za prenos vzorcev CO (CO₂)

Cev je iz PTFE ali iz nerjavnega jekla. Lahko je ogrevana ali neogrevana.

— BK, vreča za vzorce ozadja (po želji; samo slika 3)

Za merjenje koncentracij ozadja.

— BG, vreča za vzorce (po želji; samo slika 3 CO in CO₂)

Za merjenje koncentracij vzorcev.

— F1, ogrevani predfilter (po želji)

Temperatura je enaka kot pri HSL1.

— F2, ogrevani filter

Ta filter mora iz vzorca plinov pred analizatorjem izločiti vse trdne delce. Temperatura je enaka kot pri HSL1. Filter se po potrebi zamenja.

— P, ogrevana črpalka za vzorčenje

Črpalka se ogreje na temperaturo HSL1.

— HC

Ogrevani detektor s plamensko ionizacijo (HFID) za merjenje ogljikovodikov. Temperatura se ohranja med 453 K in 473 K (180 °C do 200 °C).

— CO, CO₂

Analizatorji NDIR za določanje ogljikovega monoksida in ogljikovega dioksida.

— NO₂

Analizator (H)CLD za določanje dušikovih oksidov. Če se uporabi HCLD, ga je treba ohranjati pri temperaturah od 328 K do 473 K (od 55 °C do 200 °C).

— C, pretvornik

Pred analizo v CLD ali HCLD se za katalitično redukcijo NO₂ v NO uporabi pretvornik.

— B, hladilna kopel

Za hlajenje in kondenziranje vode iz vzorca izpušnih plinov. Temperatura kopeli se z ledom ali s hlajenjem ohranja med 273 K in 277 K (0 °C do 4 °C). Ni obvezna, če pri analizatorju ni motenj zaradi vodne pare, kakor je določeno v Prilogi III, Dodatek 3, oddelka 1.9.1 in 1.9.2.

Za odstranjevanje vode iz vzorca niso dovoljena kemična sušilna sredstva.

— T1, T2, T3, temperaturno tipalo

Za spremljanje temperature plinskega toka.

— T4, temperaturno tipalo

Za spremljanje temperature pretvornika NO₂-NO.

— T5, temperaturno tipalo

Za spremljanje temperature hladilne kopeli.

— G1, G2, G3, manometer

Za merjenje tlaka v ceveh za prenos vzorcev.

— R1, R2, regulator tlaka

Za nadzor zračnega tlaka oziroma tlaka goriva v HFID.

— R3, R4, R5, regulator tlaka

Za nadzor tlaka v ceveh za prenos vzorcev ter pretoka do analizatorjev.

— FL1, FL2, FL3, merilnik pretoka

Za spremljanje pretoka vzorca skozi obvodno cev.

— FL4 do FL7, merilnik pretoka (po želji)

Za spremljanje stopnje pretoka skozi analizatorje.

— V1 do V6, preklonni ventil

Ustrezni ventili za preklapljanje pretoka vzorca, kalibrirnega plina ali ničelnega plina v analizatorje.

— V7, V8, elektromagnetni ventil

Za obvod pretvornika NO₂-NO.

— V9, igelni ventil

Za uravnoteženje toka skozi pretvornik NO₂-NO in obvod.

— V10, V11, igelni ventil

Za reguliranje tokov v analizatorje.

— V12, V13, izpustna pipa

Za odvajanje kondenzata iz kopeli B.

— V14, preklopni ventil

Za preklapljanje pretoka v vreče za vzorce ali v vreče za merjenje koncentracij ozadja.

1.2 Določanje delcev

Oddelki 1.2.1 in 1.2.3 ter slike 4 do 15 podrobno opisujejo priporočene sisteme za redčenje in vzorčenje. Ker je mogoče z različnimi konfiguracijami doseči enakovredne rezultate, ni potrebna dosledna skladnost s temi slikami. Za pridobivanje dodatnih informacij in usklajevanje funkcij sestavnih sistemov se lahko uporabijo dodatni sestavni deli, kot so instrumenti, ventili, elektromagneti, črpalke in stikala. Po drugi strani pa se lahko sestavni deli, ki niso potrebni za vzdrževanje točnosti nekaterih sistemov, izločijo, če njihova izločitev temelji na dobri inženirski presoji.

1.2.1 Sistem redčenja

1.2.1.1 Sistem redčenja z delnim tokom (slike 4 do 12)

Opisan je sistem redčenja, ki temelji na redčenju dela izpušnega toka. Razdelitev izpušnega toka in proces redčenja, ki sledi, je mogoče izvesti z različnimi tipi sistemov redčenja. Za zbiranje delcev, ki sledi temu, se skozi sistem za vzorčenje delcev vodijo celotni razredčeni izpušni plini ali pa samo del razredčenih izpušnih plinov (oddelek 1.2.2, slika 14). Prvo metodo imenujemo *celotno vzorčenje*, drugo pa *delno vzorčenje*.

Izračun razmerja redčenja je odvisen od tipa uporabljenega sistema.

Priporočajo se naslednji tipi:

— *Izokinetični sistemi (slike 4 in 5)*

Pri teh sistemih se tok v cev za prenos vzorca v hitrosti in/ali tlaku plinov ujema s tokom celotnega izpuha, za kar je potreben nemoten in enakomeren tok izpušnih plinov pri sondi za vzorčenje. To se ponavadi doseže z uporabo rezonatorja in ravnega dela cevi pred točko vzorčenja. Nato se na podlagi lahko izmerljivih vrednosti, kot je na primer premer cevi, izračuna delilno razmerje. Upoštevati je treba, da se izokineza uporablja samo za ujemanje pogojev pretoka in ne za ujemanje velikosti razdelitve. Slednje ponavadi ni potrebno, saj so delci dovolj majhni, da lahko sledijo tokovnicam izpušnih plinov,

— *Sistemi s krmiljenim pretokom z merjenjem koncentracije (slike 6 do 10)*

Pri teh sistemih se vzorec odvzame iz toka celotnega izpuha tako, da se naravnata pretok zraka za redčenje in skupni pretok razredčenih izpušnih plinov. Razmerje redčenja se določi iz koncentracije sledilnih plinov kot na primer CO_2 ali NO_x , ki se naravno pojavljajo v izpušnih plinih motorja. Izmeri se koncentracija v razredčenih izpušnih plinih ter v zraku za redčenje, medtem ko se lahko koncentracija v surovih izpušnih plinih izmeri neposredno ali določi na podlagi pretoka goriva in enačbe za ravnotežje ogljika, če je sestava goriva znana. Sisteme je mogoče krmiliti z izračunanim razmerjem redčenja (slike 6 in 7) ali s tokom v cevi za prenos vzorca (slike 8, 9 in 10),

— *Sistemi s krmiljenim pretokom z merjenjem pretoka (slike 11 in 12)*

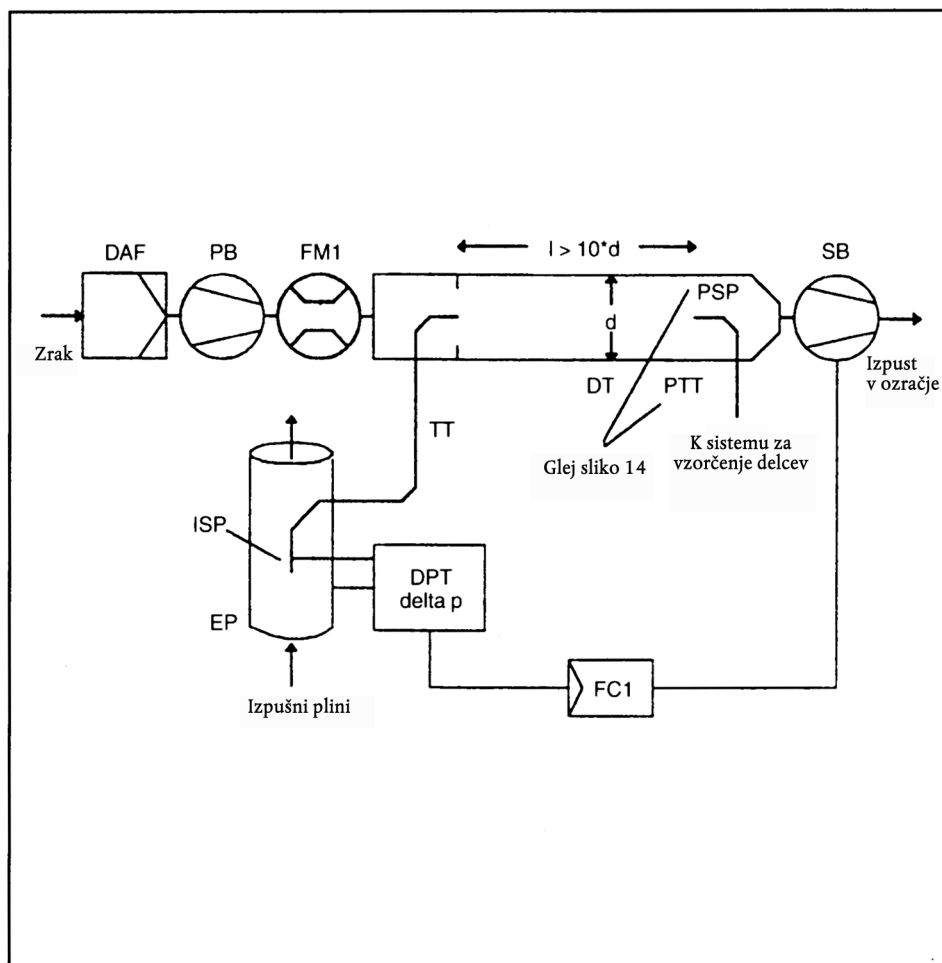
Pri teh sistemih se vzorec odvzame od toka celotnega izpuha tako, da se nastavi pretok zraka za redčenje in skupni pretok razredčenih izpušnih plinov. Razmerje redčenja se določi iz razlike med obema pretokoma. Potrebna je točna kalibracija merilcev pretoka v odvisnosti drug od drugega, saj lahko relativna velikost obeh pretokov pripelje do večjih napak pri višjih razmerjih redčenja (slika 9 in nadaljnje slike). Pretok se krmili zelo neposredno z ohranjanjem stalnega pretoka razredčenih izpušnih plinov in, po potrebi, s spreminjanjem pretoka zraka za redčenje.

Da se izkoristijo prednosti sistemov redčenja z delnim tokom, je treba paziti, da ne pride do problemov zaradi izgube delcev v cevi za prenos vzorca. Zato je treba zagotoviti, da se iz izpušnih plinov motorja odvzame reprezentativni vzorec in da je razmerje delitve določeno.

Opisani sistemi ta kritična področja upoštevajo.

Slika 4

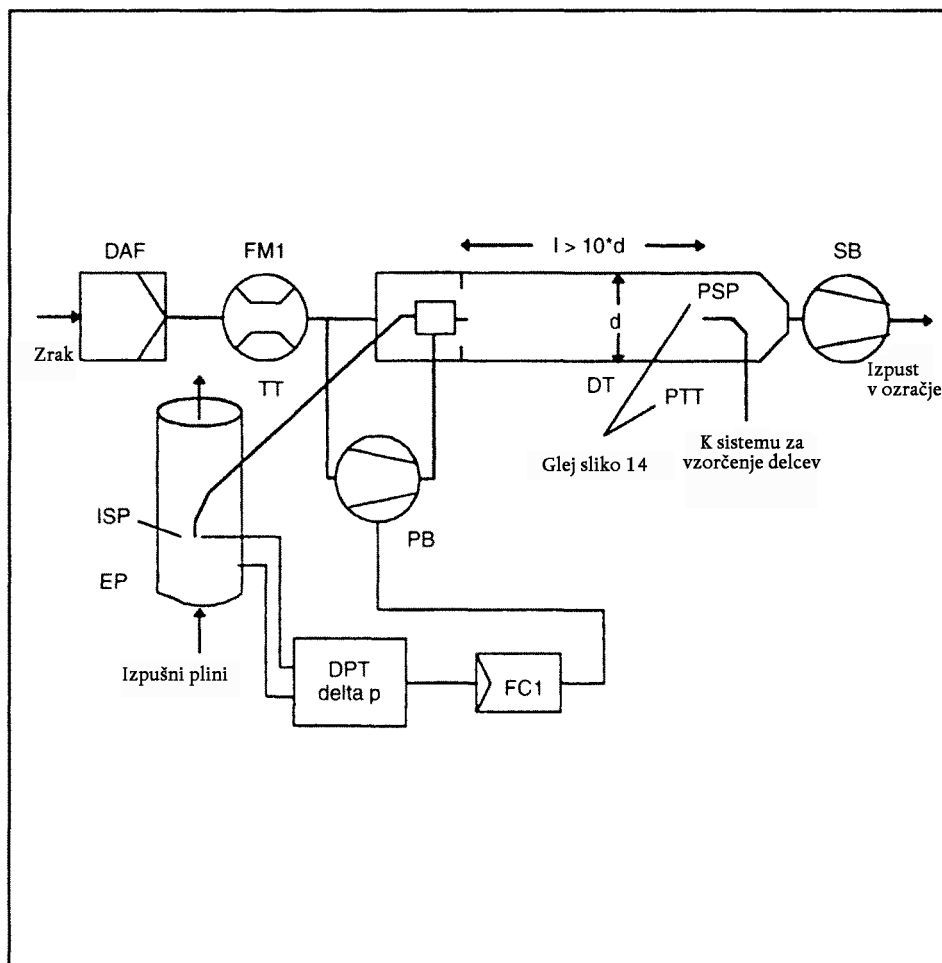
Sistem redčenja z delnim tokom z izokinetično sondo in delnim vzorčenjem (krmljenje SB)



Izokinetična sonda za vzorčenje ISP pošilja nerazredčene izpušne pline iz izpušne cevi EP po cevi za prenos vzorca TT v tunel za redčenje DT. Tipalo diferenčnega tlaka DPT meri razliko tlakov izpušnih plinov med izpušno cevjo in vstopom v sondo. Ta signal se prenaša v krmilnik pretoka FC1, ki krmili sesalno puhalo SB, da na konici sonde ohranja diferenčni tlak nič. V teh razmerah sta hitrosti izpušnih plinov v EP in ISP identični in je pretok skozi ISP in TT stalen (odcepljen) del pretoka izpušnih plinov. Delilno razmerje se določi iz prerezov EP in ISP. Pretok zraka za redčenje se meri z napravo za merjenje pretoka FM1. Razmerje redčenja se izračuna iz pretoka zraka za redčenje in razmerja delitve.

Slika 5

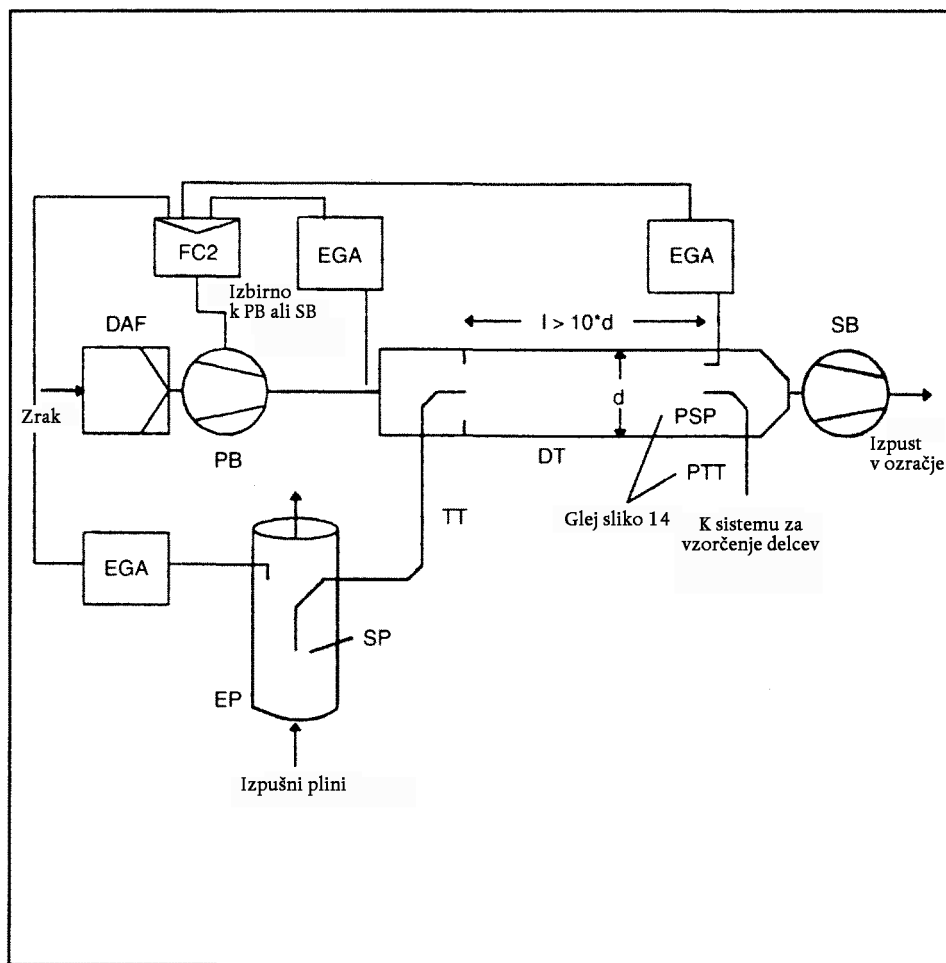
Sistem redčenja z delnim tokom z izokinetično sondo in delnim vzorčenjem (krmljenje PB)



Izokinetična sonda za vzorčenje ISP pošilja nerazredčene izpušne pline iz izpušne cevi EP po cevi za prenos vzorca TT v tunel za redčenje DT. Tipalo diferenčnega tlaka DPT meri razliko tlakov izpušnih plinov med izpušno cevjo in vstopom v sondo. Ta signal se prenaša v krmilnik pretoka FC1, ki krmili tlačno puhalo PB, da na konici sonde vzdržuje diferenčni tlak nič. To se izvede z odvzemom majhnega dela zraka za redčenje, katerega pretok je že bil izmerjen z napravo za merjenje pretoka FM1, in z uvajanjem tega dela s pomočjo pnevmatske zaslonke v TT. V teh razmerah sta hitrosti izpušnih plinov v EP in ISP identični in je pretok skozi ISP in TT stalen (odcepljen) del pretoka izpušnih plinov. Delilno razmerje se določi iz prerezov EP in ISP. Sesalno puhalo SB sesa zrak za redčenje skozi DT, pretok zraka za redčenje na vstopu v DT pa meri FM1. Razmerje redčenja se izračuna iz pretoka zraka za redčenje in razmerja delitve.

Slika 6

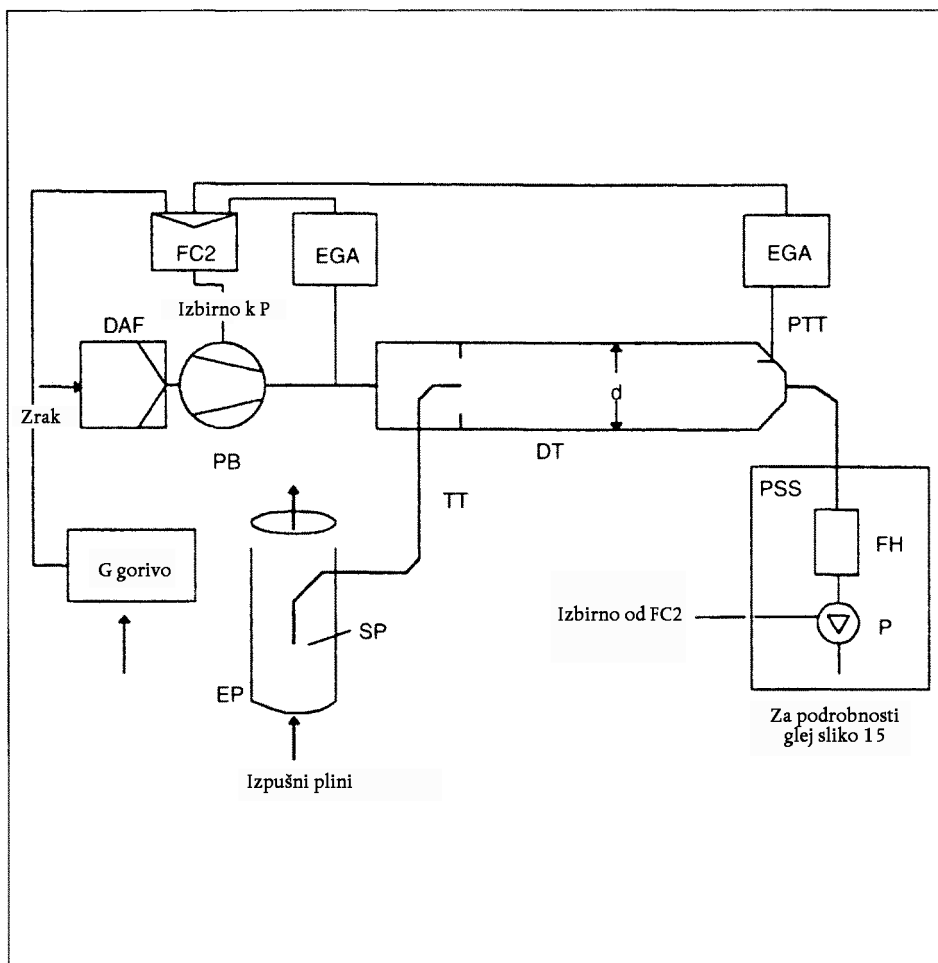
Sistem redčenja z delnim tokom z merjenjem koncentracije CO_2 ali NO_x in delnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT vodijo v tunel za redčenje DT. Z analizatorjem(-ji) EGA se izmeri koncentracija sledilnega plina (CO_2 ali NO_x) v nerazredčenih in razredčenih izpušnih plinih ter v zraku za redčenje. Ti signali se prenašajo v krmilnik pretoka FC2, ki krmili tlačno puhalo PB ali sesalno puhalo SB, da ohranja želeno delilno razmerje in razmerje redčenja v DT. Razmerje redčenja se izračuna iz koncentracije sledilnega plina v nerazredčenih izpušnih plinih, v razredčenih izpušnih plinih in v zraku za redčenje.

Slika 7

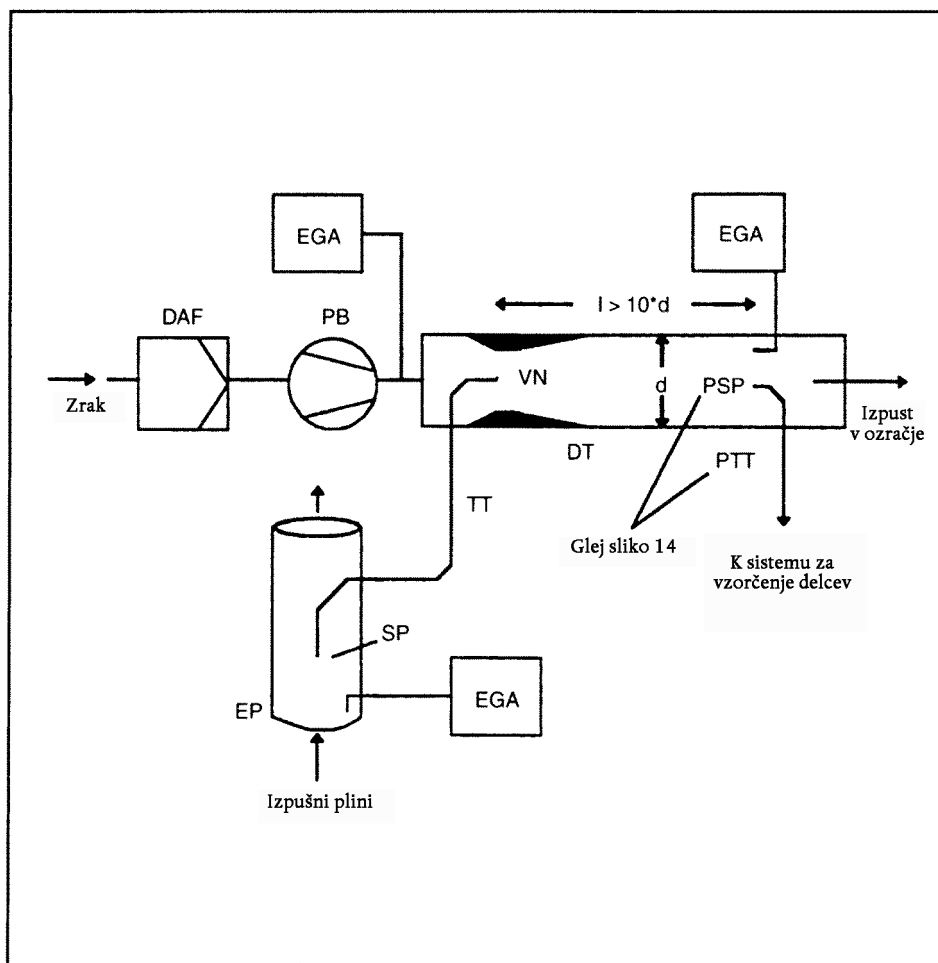
Sistem redčenja z delnim tokom z merjenjem koncentracije CO_2 , ravnotežja ogljika in s celotnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT vodijo v tunel za redčenje DT. Z analizatorjem(-ji) EGA se izmeri koncentracija CO_2 v razredčenih izpušnih plinih in v zraku za redčenje. Signali CO_2 in pretoka goriva G_{FUEL} se prenašajo bodisi v krmilnik pretoka FC2 bodisi v krmilnik pretoka FC3 sistema za vzorčenje delcev (glej sliko 14). FC2 krmili tlačno puhalo PB, FC3 pa sistem za vzorčenje delcev (glej sliko 14), in s tem uravnava tokove v sistem in iz njega tako, da se v DT ohranjata željeno delilno razmerje in razmerje redčenja izpušnih plinov. Razmerje redčenja se izračuna iz koncentracije CO_2 in G_{FUEL} s pomočjo predvidenega ravnotežja ogljika.

Slika 8

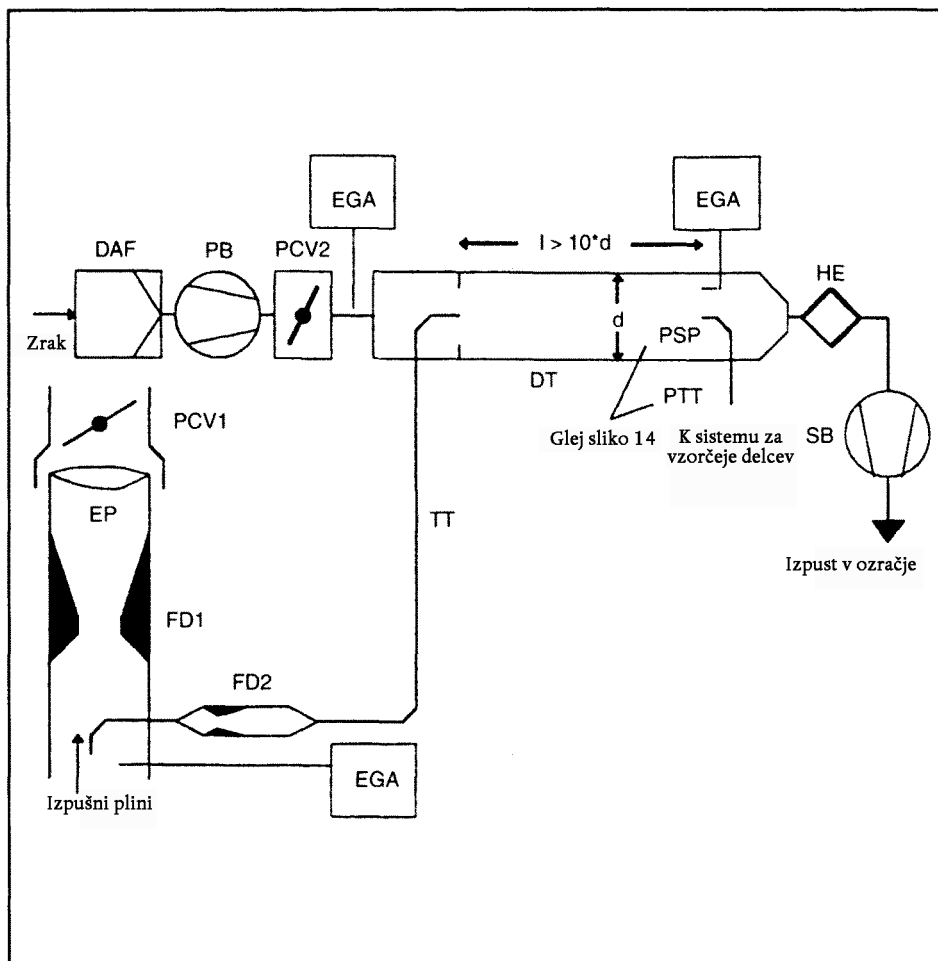
Sistem redčenja z delnim tokom z enojno venturijevo cevjo, merjenjem koncentracije in z delnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se vodijo iz izpušne cevi EP skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT v tunel za redčenje DT zaradi negativnega tlaka, ki ga v DT ustvarja venturijevo cev. Pretok plinov skozi TT je odvisen od izmenjave impulzov na območju venturijeve cevi, zato nanjo vpliva absolutna temperatura plinov na izstopu iz TT. Posledično delitev izpušnih plinov za dani pretok v tunelu ni konstantna in je razmerje redčenja pri manjši obremenitvi nekoliko nižje kot pri večji obremenitvi. Z analizatorjem(-ji) izpušnih plinov EGA se izmeri koncentracija sledilnih plinov (CO_2 ali NO_x) v nerazredčenih izpušnih plinih, v razredčenih izpušnih plinih ter v zraku za redčenje, iz izmerjenih vrednosti pa se izračuna razmerje redčenja.

Slika 9

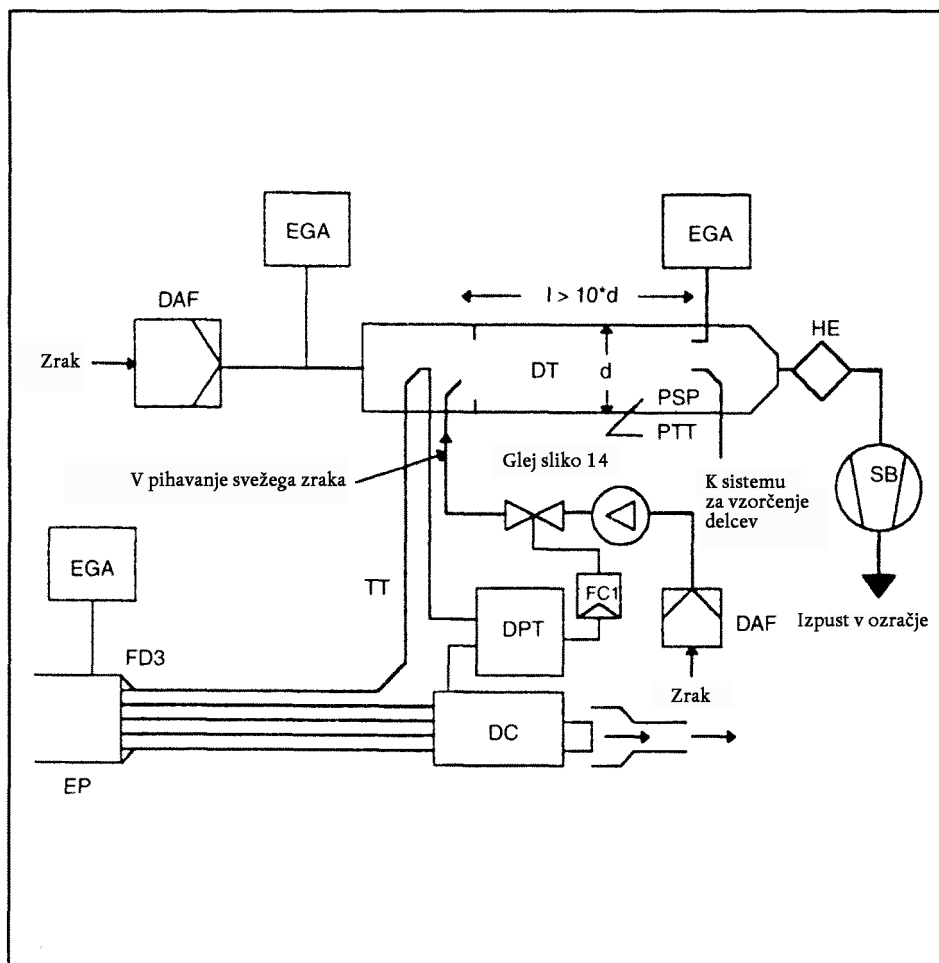
Sistem redčenja z delnim tokom z dvojno venturijevo cevjo ali dvema zaslonkama, merjenjem koncentracije in z delnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT vodijo v tunel za redčenje DT s pomočjo delilnika toka, ki vsebuje par zaslonk ali venturijevih cevi. Prva (FD1) je v EP, druga (FD2) v TT. Poleg tega sta potrebna dva ventila za krmiljenje tlaka (PCV1 in PCV2), ki s krmiljenjem protitlaka v EP in tlaka v DT ohranjata stalno delilno razmerje izpušnih plinov. PCV1 je nameščen v smeri toka za SP v EP, PCV2 pa med tlačnim puhalom PB in DT. Z analizatorjem(-ji) izpušnih plinov EGA se izmeri koncentracija sledilnih plinov (CO_2 ali NO_x) v nerazredčenih izpušnih plinih, v razredčenih izpušnih plinih ter v zraku za redčenje. Potrebna je za preverjanje delitve izpušnih plinov in se lahko uporabi za naravnavanje PCV1 in PCV2 za natančno krmiljenje delitve. Razmerje redčenja se izračuna iz koncentracije sledilnih plinov.

Slika 10

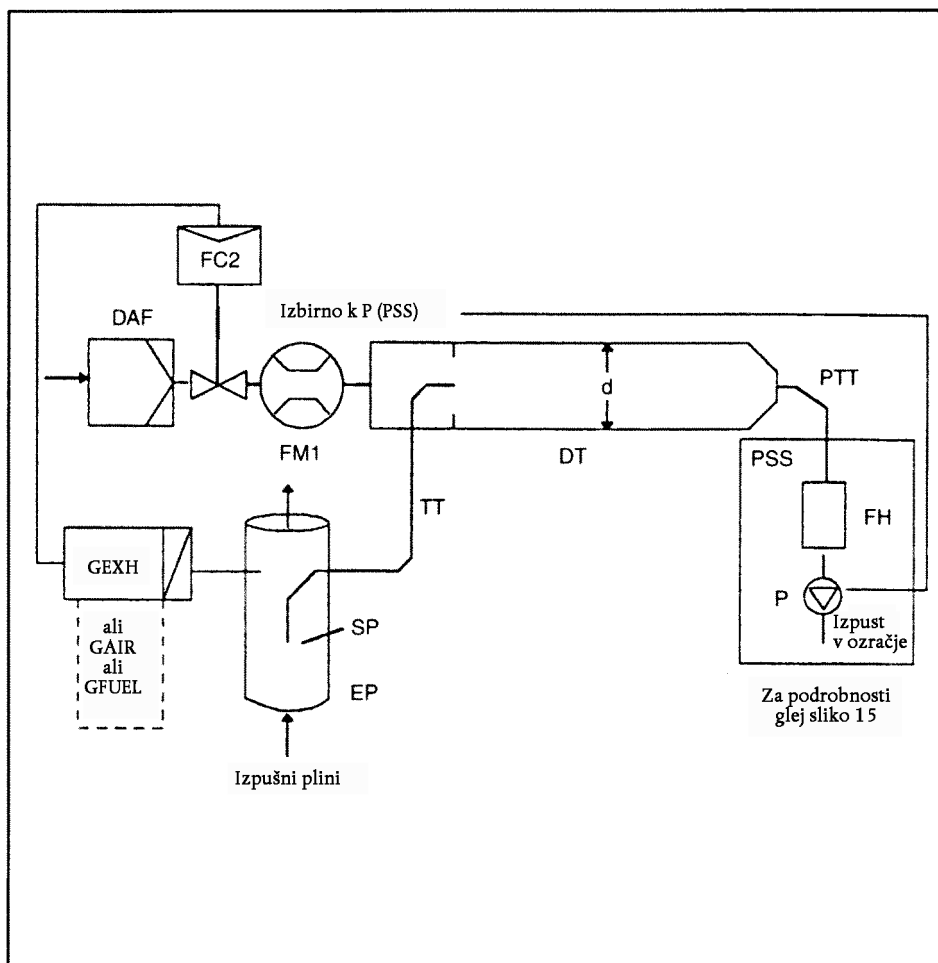
Sistem redčenja z delnim tokom z delitvijo na več cevi, merjenjem koncentracije in z delnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP vodijo v tunel za redčenje DT skozi cev za prenos vzorca TT s pomočjo delilnika toka FD3, ki ga sestavlja več enako velikih cevi (enak premer, dolžina in krivinski polmer), nameščenih v EP. Izpušni plini se skozi eno od teh cevi vodijo v DT, skozi ostale cevi pa se izpušni plini vodijo skozi dušilno komoro DC. Tako se delitev izpušnih plinov določi s skupnim številom cevi. Stalno krmiljenje delitve zahteva diferenčni tlak nič med DC in izstopom iz TT, ki se meri s tipalom diferenčnega tlaka DPT. Diferenčni tlak nič se doseže tako, da se v DT pri izstopu iz TT vbrizga svež zrak. Z analizatorjem(-ji) izpušnih plinov EGA se izmeri koncentracija sledilnih plinov (CO_2 ali NO_x) v nerazredčenih izpušnih plinih, v razredčenih izpušnih plinih ter v zraku za redčenje. Potrebna je za preverjanje delitve izpušnih plinov in se lahko uporabi za krmiljenje stopnje pretoka vbrizganega zraka za natančno krmiljenje delitve. Razmerje redčenja se izračuna iz koncentracije sledilnih plinov.

Slika 11

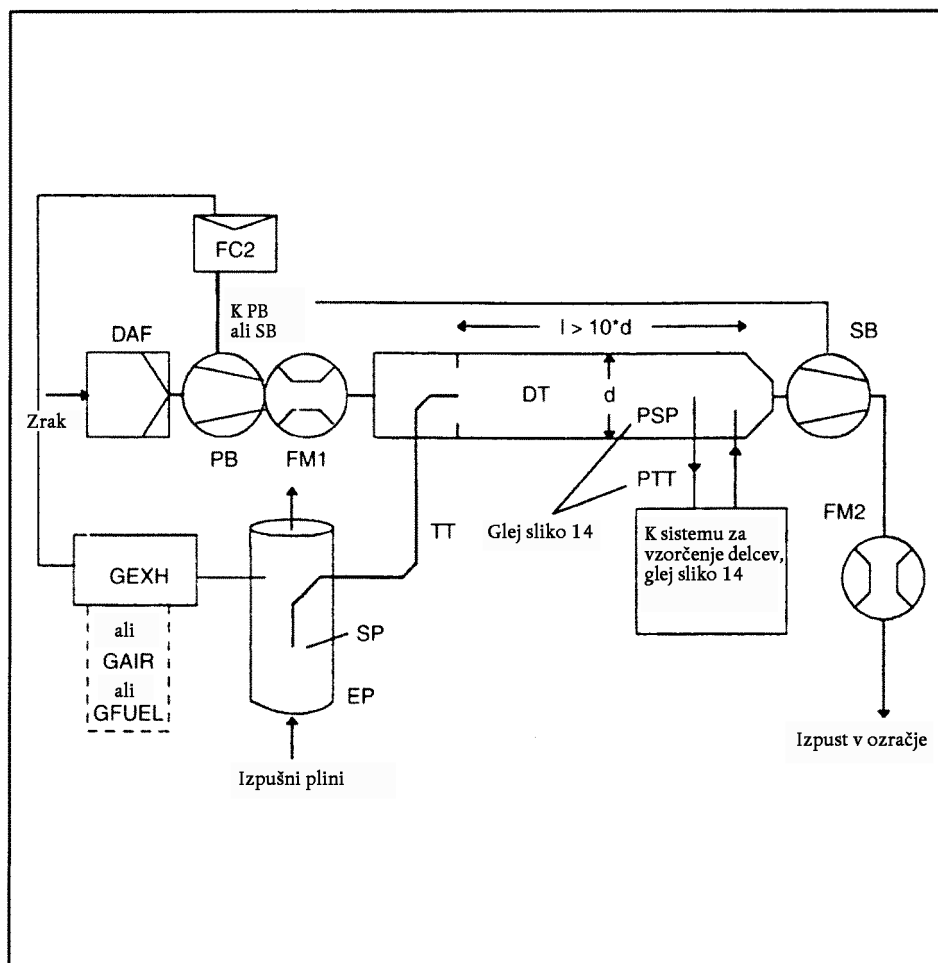
Sistem redčenja z delnim tokom s krmiljenjem pretoka in celotnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP vodijo v tunel za redčenje DT skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT. Skupni pretok skozi tunel se uravna s krmilnikom pretoka FC3 in črpalko za vzorčenje P sistema za vzorčenje delcev (glej sliko 14). Pretok zraka za redčenje krmili krmilnik pretoka FC2, ki lahko kot ukazne signale za želene delce izpušnih plinov uporablja G_{EXH} , G_{AIR} ali G_{FUEL} . Pretok vzorca v DT je razlika med skupnim pretokom in pretokom zraka za redčenje. Pretok zraka za redčenje se meri z napravo za merjenje pretoka FM1, skupni pretok pa z napravo za merjenje pretoka FM3 sistema za vzorčenje delcev (glej sliko 14). Razmerje redčenja se izračuna iz teh dveh pretokov.

Slika 12

Sistem redčenja z delnim tokom s krmiljenjem pretoka in z delnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP vodijo v tunel za redčenje DT skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT. Delitev izpušnih plinov in pretok v DT krmili krmilnik pretoka FC2, ki ustrezno uravnava pretok (oziroma vrtilno frekvenco) tlačnega puhalja PB ter sesalnega puhalja SB. To je mogoče, ker se vzorec, odvzet s sistemom vzorčenja delcev, vrne v DT. Kot ukazni signali za FC2 se lahko uporabijo G_{EXH} , G_{AIR} ali G_{FUEL} . Pretok zraka za redčenje se meri z napravo za merjenje pretoka FM1, skupni pretok pa z napravo za merjenje pretoka FM2. Stopnja redčenja se izračuna iz teh dveh stopenj pretoka.

Opis – slike 4 do 12**— EP, izpušna cev**

Izpušna cev je lahko izolirana. Za zmanjšanje toplotne vztrajnosti izpušne cevi se priporoča razmerje debelina/premer 0,015 ali manj. Uporaba gibkih odsekov se omeji na razmerje dolžina/premer 12 ali manj. Zavojev naj bo čim manj, da se prepreči odlaganje zaradi vztrajnosti. Če sistem vključuje glušnik preskusne naprave, je lahko izoliran tudi glušnik.

Izpušna cev pri izokinetičnem sistemu ne sme imeti kolen, zavojev in nenadnih sprememb premera vsaj 6 premerov cevi pred konico sonde in 3 premere cevi za njo glede na smer toka plinov. Hitrost izpušnih plinov v območju vzorčenja mora biti večja od 10 m/s, razen v prostem teku. Nihanja tlaka izpušnih plinov v povprečju ne smejo presežati ± 500 Pa. Morebitni ukrepi za zmanjšanje nihanj tlaka, razen uporabe izpušnega sistema, kakor je vgrajen na šasiji vozila (skupaj z glušnikom in napravami za naknadno obdelavo), ne smejo spremeniti učinka motorja niti povzročati odlaganja delcev.

Pri sistemih brez izokinetičnih sond se priporoča ravna cev 6 premerov cevi pred konico sonde in 3 premere cevi za njo glede na smer toka plinov.

— SP, sonda za vzorčenje (slike 6 do 12)

Najmanjši notranji premer je 4 mm. Najmanjše razmerje med premerom izpušne cevi in sonde je 4. Sonda je odprta cev v središču izpušne cevi, usmerjena proti toku, ali sonda z več luknjami, kakor je opisano za SP1 v oddelku 1.1.1.

— ISP, izokinetična sonda za vzorčenje (slike 4 in 5)

Izokinetično sondo za vzorčenje je treba namestiti v središče izpušne cevi tako, da je usmerjena proti toku, in tam, kjer so izpolnjeni pogoji pretoka, opisani pod EP. Zasnovana mora biti tako, da zagotavlja sorazmeren vzorec nerazredčenih izpušnih plinov. Notranji premer je najmanj 12 mm.

Za izokinetično delitev izpušnih plinov je potreben uravnavni sistem, ki med EP in ISP ohranja diferenčni tlak nič. V teh pogojih je hitrost izpušnih plinov v EP in ISP enaka, masni pretok skozi ISP pa je konstanten del pretoka izpušnih plinov. ISP mora biti povezan s tipalom diferenčnega tlaka DPT. Krmiljenje, ki med EP in ISP zagotavlja diferenčni tlak nič, se izvaja prek vrtilne frekvence puhal ali z regulatorjem pretoka.

— FD1, FD2, delilnik toka (slika 9)

V izpušni cevi EP in v cevi za prenos vzorca TT je nameščen par venturijevih cevi ali zaslonk, ki zagotavljata sorazmeren vzorec nerazredčenih izpušnih plinov. Za sorazmerno delitev s krmiljenjem protitlaka v EP in tlaka v DT je potreben sistem krmiljenja iz dveh ventilov za krmiljenje tlaka PCV1 in PCV2.

— FD3, delilnik toka (slika 10)

V izpušni cevi EP je nameščen komplet cevi (enota z več cevmi), ki zagotavlja sorazmeren vzorec nerazredčenih izpušnih plinov. Ena od cevi izpušne pline dovaja v tunel za redčenje DT, ostale cevi pa izpušne pline odvajajo v dušilno komoro DC. Cevi morajo biti enako velike (enak premer, dolžina, krivinski polmer), tako da je razdelitev izpušnih plinov odvisna od skupnega števila cevi. Za sorazmerno delitev je potreben krmilni sistem, ki med izstopom iz enote z več cevmi v DC in izstopom iz TT ohranja diferenčni tlak nič. Pod temi pogoji je hitrost izpušnih plinov v EP in FD3 sorazmerna, pretok skozi TT pa je konstanten del pretoka izpušnih plinov. Obe točki morata biti povezani s tipalom diferenčnega tlaka DPT. S krmilnikom pretoka FC1 je omogočeno krmiljenje, ki zagotavlja diferenčni tlak nič.

— EGA, analizator izpušnih plinov (slike 6 do 10)

Lahko se uporabljajo analizatorji CO₂ ali NO₂ (pri metodi ugotavljanja ravnotežja ogljika samo CO₂). Analizatorji se kalibrirajo enako kakor analizatorji za merjenje plinastih emisij. Za določanje razlik koncentracije se lahko uporablja en ali več analizatorjev.

Točnost merilnih sistemov mora biti taka, da je točnost $G_{EDFW,i}$ ali $V_{EDFW,i}$ v okviru ± 4 %.

— TT, cev za prenos vzorca (slike 4 do 12)

Cev za prenos vzorca delcev mora biti:

— čim krajša, vendar ne daljša od 5 m,

— z enakim ali večjim premerom, kakor je premer sonde, vendar ne večjim od 25 mm,

— usmerjena v smeri toka in izstopati na središčni črti tunela za redčenje.

Če je cev dolga 1 m ali manj, mora biti izolirana z materialom, ki ima največjo toplotno prevodnost 0,05 W/(mK), debelina izolacije pa mora ustrezati premeru sonde. Če je cev daljša od 1 m, mora biti izolirana in ogrevana na najmanjšo temperaturo sten 523 K (250 °C).

Potrebne temperature sten cevi za prenos vzorca se lahko določijo tudi s standardnimi izračuni prenosa toplote.

— DPT, tipalo diferenčnega tlaka (slike 4, 5 in 10)

Največje merilno območje tipala diferenčnega tlaka mora biti ± 500 Pa.

— FC1, krmilnik pretoka (slike 4, 5 in 10)

Pri izokinetičnih sistemih (slike 4 in 5) je krmilnik pretoka potreben za ohranjanje diferenčnega tlaka nič med EP in ISP. Krmiljenje se lahko izvaja:

(a) s krmiljenjem vrtilne frekvence ali pretoka sesalnega puhala (SB) in z ohranjanjem stalne vrtilne frekvence tlačnega puhala (PB) med posamezno fazo preskušanja (slika 4)

ali

(b) z nastavitvijo sesalnega puhala (SB) na konstanten masni pretok razredčenih izpušnih plinov in s krmiljenjem pretoka tlačnega puhala PB in s tem pretoka vzorca izpušnih plinov v območju na koncu cevi za prenos vzorca (TT) (slika 5).

Pri sistemu s krmiljenjem tlaka preostala napaka v krmilni zanki ne sme presežati ± 3 Pa. Nihanja tlaka v tunelu za redčenje v povprečju ne smejo presežati ± 250 Pa.

Pri sistemu z več cevmi (slika 10) je za sorazmerno delitev izpušnih plinov potreben krmilnik pretoka za ohranjanje diferenčnega tlaka nič med izstopom iz enote z več cevmi in izstopom iz TT. Prilagoditev se izvede s krmiljenjem stopnje pretoka zraka, vpihanega v DT na izstopu iz TT.

— PCV1, PCV2, ventil za krmiljenje tlaka (slika 9)

Pri sistemu z dvojno venturijevo cevjo/zaslonko sta za sorazmerno razdelitev pretoka potrebna dva ventila za krmiljenje tlaka, ki krmilita protitlak v EP in tlak v DT. Ventila sta nameščena v EP v smeri toka od SP naprej ter med PB in DT.

— DC, dušilna komora (slika 10)

Na izstopu iz enote z več cevmi se namesti dušilna komora, da se nihanje tlaka v izpušni cevi EP kolikor mogoče zmanjša.

— VN, venturijeva cev (slika 8)

Venturijeva cev je v tunelu za redčenje DT nameščena zato, da ustvarja negativni tlak v območju izstopa iz cevi za prenos vzorca TT. Pretok plinov skozi TT se določa z izmenjavo impulzov v območju venturijeve cevi in je v osnovi sorazmerna pretoku tlačnega puhalo PB, da se doseže stalno razmerje redčenja. Ker na izmenjavo impulzov vplivata temperatura na izstopu iz TT ter razlika v tlaku med EP in DT, je dejansko razmerje redčenja nekoliko nižje pri manjši obremenitvi kakor pri večji obremenitvi.

— FC2, krmilnik pretoka (slike 6, 7, 11 in 12, izbirno)

Krmilnik pretoka se lahko uporablja za krmiljenje pretoka tlačnega puhalo PB in/ali sesalnega puhalo SB. Lahko je priključen na izpuh, polnilni zrak ali na signale pretoka goriva in/ali na diferenčne signale CO₂ ali NO_x.

Pri uporabi zraka pod tlakom (slika 11) FC2 neposredno krmili pretok zraka.

— FM1, naprava za merjenje pretoka (slike 6, 7, 11 in 12)

Plinomer ali drugi merilniki pretoka zraka za redčenje. FM1 ni obvezen, če je tlačno puhalo PB kalibrirano za merjenje pretoka.

— FM2, naprava za merjenje pretoka (slika 12)

Plinomer ali drugi merilniki pretoka razredčenih izpušnih plinov. FM2 ni obvezen, če je sesalno puhalo SB kalibrirano za merjenje pretoka.

— PB, tlačno puhalo (slike 4, 5, 6, 7, 8, 9 in 12)

Za krmiljenje pretoka zraka za redčenje se lahko tlačno puhalo PB priključi na krmilnik pretoka FC1 ali FC2. PB ni potreben, če se uporablja dušilna loputa. Če je puhalo PB kalibrirano, se lahko uporablja za merjenje pretoka zraka za redčenje.

— SB, sesalno puhalo (slike 4, 5, 6, 9, 10 in 12)

Samo pri sistemih za delno vzorčenje. Če je puhalo SP kalibrirano, se lahko uporablja za merjenje pretoka razredčenih izpušnih plinov.

— DAF, filter zraka za redčenje (slike 4 do 12)

Priporočata se filtriranje zraka za redčenje in izločanje ogljikovodikov iz ozadja s pomočjo aktivnega oglja. Zrak za redčenje mora imeti temperaturo 298 K (25 °C) ± 5 K.

Na zahtevo proizvajalca motorja se zrak za redčenje vzorči v skladu z dobro inženirsko prakso, da se določijo ravni delcev v ozadju, te pa se lahko nato odštejejo od izmerjenih vrednosti v razredčenih izpušnih plinih.

— PSP, sonda za vzorčenje delcev (slike 4, 5, 6, 8, 9, 10 in 12)

Sonda predstavlja prvi del cevi za prenos delcev PTT in

— mora biti usmerjena proti toku in nameščena na točki, kjer so zrak za redčenje in izpušni plini dobro premešani (tj. na središčni črti tunela za redčenje DT približno 10 premerov tunela v smeri toka od točke, kjer izpušni plini vstopajo v tunel za redčenje),

— mora imeti notranji premer najmanj 12 mm,

— se lahko z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreje na temperaturo sten največ 325 K (52 °C), pod pogojem, da temperatura zraka pred uvajanjem izpušnih plinov v tunel za redčenje ne preseže 325 K (52 °C),

— je lahko izolirana.

— *DT, tunel za redčenje (slike 4 do 12)*

Tunel za redčenje:

- mora biti dovolj dolg, da se izpušni plini in zrak za redčenje v vrtnčastem toku popolnoma premešajo,
- mora biti izdelan iz nerjavnega jekla in imeti:
 - pri tunelih za redčenje z notranjim premerom, večjim od 75 mm, razmerje debelina/premer največ 0,025,
 - pri tunelih za redčenje z notranjim premerom, enakim ali manjšim od 75 mm, nazivno debelino stene najmanj 1,5 mm,
- mora imeti za delno vzorčenje premer najmanj 75 mm,
- priporočljivo je, da ima za celotno vzorčenje premer najmanj 25 mm.

Tunel za redčenje se lahko z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreje na temperaturo sten največ 325 K (52 °C), pod pogojem, da temperatura zraka pred uvajanjem izpušnih plinov v tunel za redčenje ne preseže 325 K (52 °C).

Tunel za redčenje je lahko izoliran.

Izpušni plini iz motorja se morajo temeljito premešati z zrakom za redčenje. Pri sistemih za delno vzorčenje je treba ob začetku uporabe kakovost mešanja preveriti s profilom CO₂ v tunelu pri delujočem motorju (najmanj štiri enakomerno razmaknjene merilne točke). Po potrebi se lahko uporabi mešalna zaslonka.

Opomba: Če je temperatura okolice v bližini tunela za redčenje (DT) pod 293 K (20 °C), je treba preprečiti izgubo delcev na hladnih stenah tunela za redčenje. Zato se priporoča ogrevanje in/ali izoliranje tunela v okviru zgoraj navedenih meja.

Pri velikih obremenitvah motorja se lahko tunel ohlaja z neagresivnimi sredstvi, na primer z ventilatorjem, če temperatura hladilnega sredstva ni pod 293 K (20 °C).

— *HE, izmenjevalnik toplote (slike 9 in 10)*

Izmenjevalnik toplote mora biti dovolj zmogljiv, da na vstopu v sesalno puhalo SB ohranja temperaturo v okviru ± 11 K povprečne delovne temperature, ugotovljene med preskusom.

1.2.1.2 Sistem redčenja s celotnim tokom (slika 13)

Sistem redčenja je opisan na podlagi redčenja celotnega izpuha po konceptu vzorčenja s stalno prostornino (CVS). Izmeriti je treba skupno prostornino mešanice izpušnih plinov in zraka za redčenje. Uporabi se lahko sistem PDP ali CFV.

Za zbiranje delcev, ki sledi, se skozi sistem za vzorčenje delcev (oddelek 1.2.2., slike 14 in 15) pošlje vzorec razredčenih izpušnih plinov. Če se to izvaja neposredno, se imenuje enojno redčenje. Če se vzorec ponovno razredči v sekundarnem tunelu za redčenje, se to imenuje dvojno redčenje. To pride v poštev takrat, kadar z enojnim redčenjem ni mogoče izpolniti zahteve o temperaturi na dotoku v filter. Čeprav je dvojni sistem redčenja delni sistem redčenja, je opisan kot sprememba sistema za vzorčenje delcev v oddelku 1.2.2., slika 15, saj ima s tipičnim sistemom za vzorčenje delcev skupno večino delov.

Plinaste emisije se lahko določijo tudi v tunelu za redčenje sistema za redčenje s celotnim tokom. Zato so sonde za vzorčenje plinastih sestavin prikazane v sliki 13, v seznamu opisov pa jih ni. Zadevni pogoji so opisani v oddelku 1.1.1.

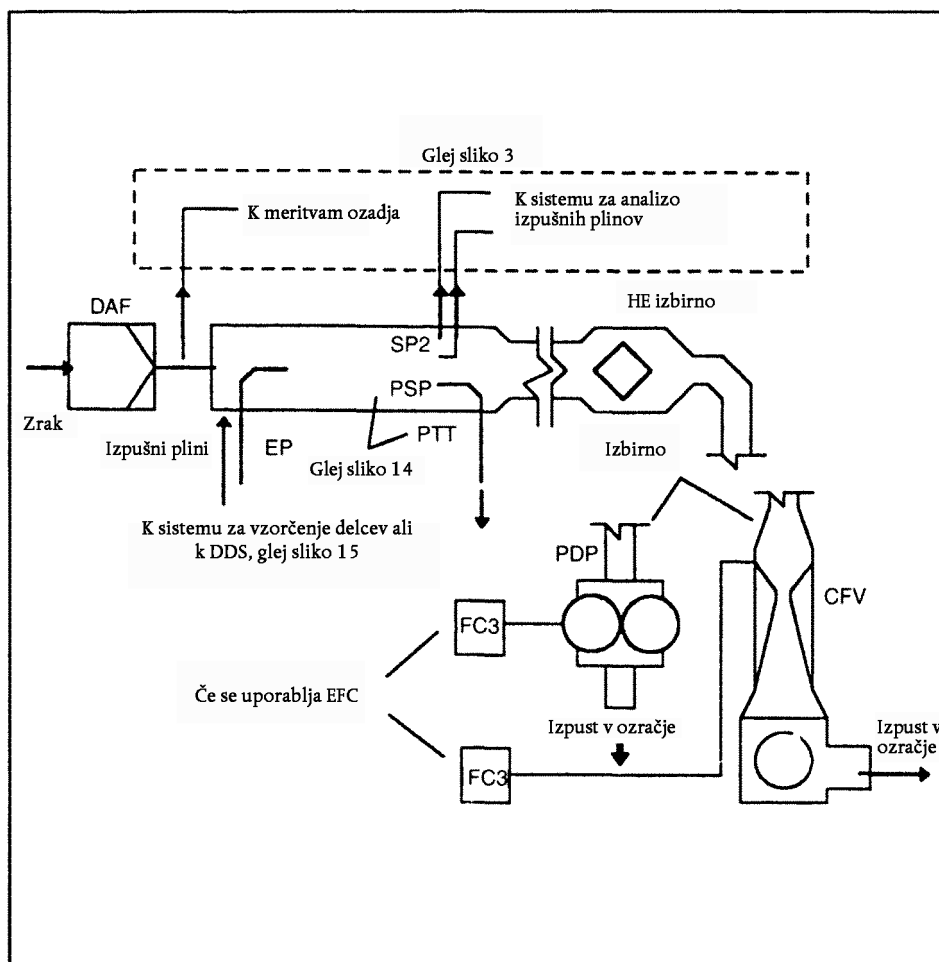
Opisi – Slika 13

— EP, izpušna cev

Dolžina izpušne cevi od izhoda izpušnega kolektorja motorja, izstopa iz turbopuhala ali od naprave za naknadno obdelavo izpušnih plinov do tunela za redčenje ne sme biti večja od 10 m. Če je sistem daljši od 4 m, je treba izolirati vse cevi, daljše od 4 m, razen merilnika dimnosti izpušnih plinov, če je vgrajen v izpušni sistem. Debelina izolacije mora biti vsaj 25 mm. Toplotna prevodnost izolacijskega materiala, izmerjena pri 673 K (400 °C) ne sme biti večja od 0,1 W/(m·K). Da se toplotna vztrajnost izpušne cevi zmanjša, se priporoča razmerje debelina/premer največ 0,015. Uporaba upogljivih delov se omeji na razmerje med dolžino in premerom največ 12.

Slika 13

Sistem redčenja s celotnim tokom



Celotni nerazredčeni izpušni plini se v tunelu za redčenje DT premešajo z zrakom za redčenje.

Pretok razredčenih izpušnih plinov se izmeri bodisi s črpalko s prisilnim pretokom PDP ali z venturijevo cevjo s kritičnim pretokom CFV. Za sorazmerno vzorčenje delcev in za določanje pretoka se lahko uporabi izmenjevalnik toplote HE ali elektronska kompenzacija pretoka EFC. Ker določanje mase delcev temelji na skupnem pretoku razredčenih izpušnih plinov, razmerja redčenja ni treba izračunavati.

— *PDP, črpalka s prisilnim pretokom*

PDP meri skupni pretok razredčenih izpušnih plinov iz števila vrtljajev črpalke in njene gibne prostornine. PDP ali sistem za dovajanje zraka za redčenje ne sme umetno zniževati protitlaka v izpušnem sistemu. Statični protitlak izpušnih plinov, izmerjen, ko sistem CVS deluje, mora ostati v okviru $\pm 1,5$ kPa statičnega tlaka, izmerjenega pri enaki vrtilni frekvenci in obremenitvi motorja, če CVS ni priključen.

Temperatura mešanice plinov tik pred PDP mora biti v okviru ± 6 K povprečne delovne temperature, izmerjene med preskusom, če se ne uporablja kompenzacija pretoka.

Kompenzacija pretoka se lahko uporabi samo, če temperatura na vstopu v PDP ne presega 50°C (323 K).

— *CFV, venturijska cev s kritičnim pretokom*

CFV meri skupni pretok razredčenih izpušnih plinov z ohranjanjem pretoka pod pogoji nasičenja (pri kritičnem pretoku). Statični protitlak izpušnih plinov, izmerjen, ko sistem CFV deluje, mora ostati v okviru $\pm 1,5$ kPa statičnega tlaka, izmerjenega pri enaki vrtilni frekvenci in obremenitvi motorja, če CFV ni priključen. Temperatura mešanice plinov tik pred CFV mora biti v okviru ± 11 K povprečne delovne temperature, izmerjene med preskusom, če se ne uporablja kompenzacija pretoka.

— *HE, izmenjevalnik toplote (izbirno, če se uporablja EFC)*

Izmenjevalnik toplote mora biti dovolj zmogljiv, da ohranja temperaturo v zgoraj predpisanih mejah.

— *EFC, elektronska kompenzacija pretoka (izbirno, če se uporablja HE)*

Če se temperatura na vstopu v PDP ali CFV ne ohranja vedno v zgoraj navedenih mejah, je za zvezno merjenje stopnje pretoka in krmiljenje sorazmernega vzorčenja v sistemu za vzorčenje trdnih delcev potreben sistem za kompenzacijo pretoka.

V ta namen se za korekcijo pretoka vzorca skozi filtre za vzorce v sistemu za vzorčenje delcev (glej slike 14 in 15) ustrezno uporabljajo signali zvezno izmerjenega pretoka.

— *DT, tunel za redčenje*

Tunel za redčenje:

— mora imeti dovolj majhen premer, da nastane vrtničast tok (Reynoldsovo število je večje od 4 000), in biti dovolj dolg, da se izpušni plini in zrak za redčenje popolnoma premešajo. Uporabi se lahko mešalna zaslonka,

— mora imeti premer najmanj 75 mm,

— je lahko izoliran.

Izpušni plini iz motorja morajo biti na točki vstopa v tunel za redčenje usmerjeni v smeri toka in temeljito premešani.

Če se uporablja *enojno redčenje*, se vzorec iz tunela za redčenje vodi v sistem za vzorčenje delcev (oddelek 1.2.2, slika 14). Pretočna zmogljivost PDP ali CFV mora biti zadostna, da se razredčeni izpušni plini tik pred primarnim filtrom za delce ohranjajo pri temperaturi, manjši ali enaki 325 K (52°C).

Če se uporablja *dvojno redčenje*, se vzorec iz tunela za redčenje vodi v sekundarni tunel za redčenje, kjer se redči naprej, nato pa pošlje skozi filtre za vzorčenje (oddelek 1.2.2, slika 15).

Pretočna zmogljivost PDP ali CFV mora biti zadostna, da se tok razredčenih izpušnih plinov v DT v vzorčevalni coni ohranja pri temperaturi največ 464 K (191°C). Sekundarni sistem za redčenje mora zagotoviti dovolj sekundarnega zraka za redčenje, da se dvojno razredčeni tok izpušnih plinov ohranja pri temperaturi največ 325 K (52°C) tik pred primarnim filtrom za delce.

— DAF, filter zraka za redčenje

Priporočata se filtriranje zraka za redčenje in izločanje ogljikovodikov iz ozadja s pomočjo aktivnega oglja. Zrak za redčenje mora imeti temperaturo $298\text{ K } (25\text{ °C}) \pm 5\text{ K}$. Na zahtevo proizvajalca motorja se zrak za redčenje vzorči v skladu z dobro inženirsko prakso, da se določijo ravni delcev v ozadju, te pa se lahko nato odštejejo od vrednosti, izmerjenih v razredčenih izpušnih plinih.

— PSP, sonda za vzorčenje delcev

Sonda predstavlja prvi del cevi za prenos vzorca delcev PTT in

— mora biti usmerjena proti toku in nameščena na točki, kjer so zrak za redčenje in izpušni plini dobro premešani, tj. na središčni črti tunela za redčenje DT sistemov za redčenje približno 10 premerov tunela v smeri toka od točke, kjer izpušni plini vstopajo v tunel za redčenje,

— mora imeti notranji premer najmanj 12 mm,

— se lahko z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreje na temperaturo sten največ $325\text{ K } (52\text{ °C})$, pod pogojem, da temperatura zraka pred uvajanjem izpušnih plinov v tunel za redčenje ne preseže $325\text{ K } (52\text{ °C})$,

— je lahko izolirana.

1.2.2 Sistem za vzorčenje delcev (sliki 14 in 15)

Za zbiranje delcev na filtru za delce je potreben sistem za vzorčenje delcev. Pri redčenju z delnim tokom s skupnim vzorčenjem, pri katerem se skozi filtre vodi celoten vzorec razredčenih plinov, tvorita sistema redčenja (oddelek 1.2.1.1, sliki 7 in 11) in vzorčenja ponavadi integrirano enoto. Pri redčenju z delnim tokom z delnim vzorčenjem ali redčenju s celotnim tokom, kjer se skozi filtre vodi samo del razredčenih izpušnih plinov, sistema redčenja (oddelek 1.2.1.1, slike 4, 5, 6, 8, 9, 10 in 12 ter oddelek 1.2.1.2, slika 13) in vzorčenja ponavadi tvorita dve različni enoti.

Po tej direktivi je dvojni sistem redčenja DDS (slika 15) sistema redčenja s celotnim tokom posebna modifikacija tipičnega sistema za vzorčenje delcev, kakor ga prikazuje slika 14. Dvojni sistem redčenja vključuje vse pomembne dele sistema za vzorčenje delcev, kakor so na primer držala za filtre in črpalka za vzorčenje, ter dodatno nekaj značilnosti redčenja, kot sta dovajanje zraka za redčenje in sekundarni tunel za redčenje.

V izogib morebitnemu vplivu na krmilne zanke se priporoča, da črpalka za vzorčenje teče skozi ves postopek preskušanja. Pri metodi z enojnim filtrom se uporabi sistem obvoda, ki pošilja vzorec skozi filtre za vzorčenje ob želenem času. Vpliv postopka preklapljanja na krmilne zanke je treba kolikor mogoče zmanjšati.

Opisi – sliki 14 in 15

— PSP, sonda za vzorčenje delcev (sliki 14 in 15)

Sonda za vzorčenje delcev, prikazana na slikah, predstavlja prvi del cevi za prenos delcev PTT.

Sonda:

— mora biti usmerjena proti toku in nameščena na točki, kjer so zrak za redčenje in izpušni plini dobro premešani, tj. na središčni črti tunela za redčenje DT sistemov za redčenje (glej oddelek 1.2.1) približno 10 premerov tunela v smeri toka od točke, kjer izpušni plini vstopajo v tunel za redčenje,

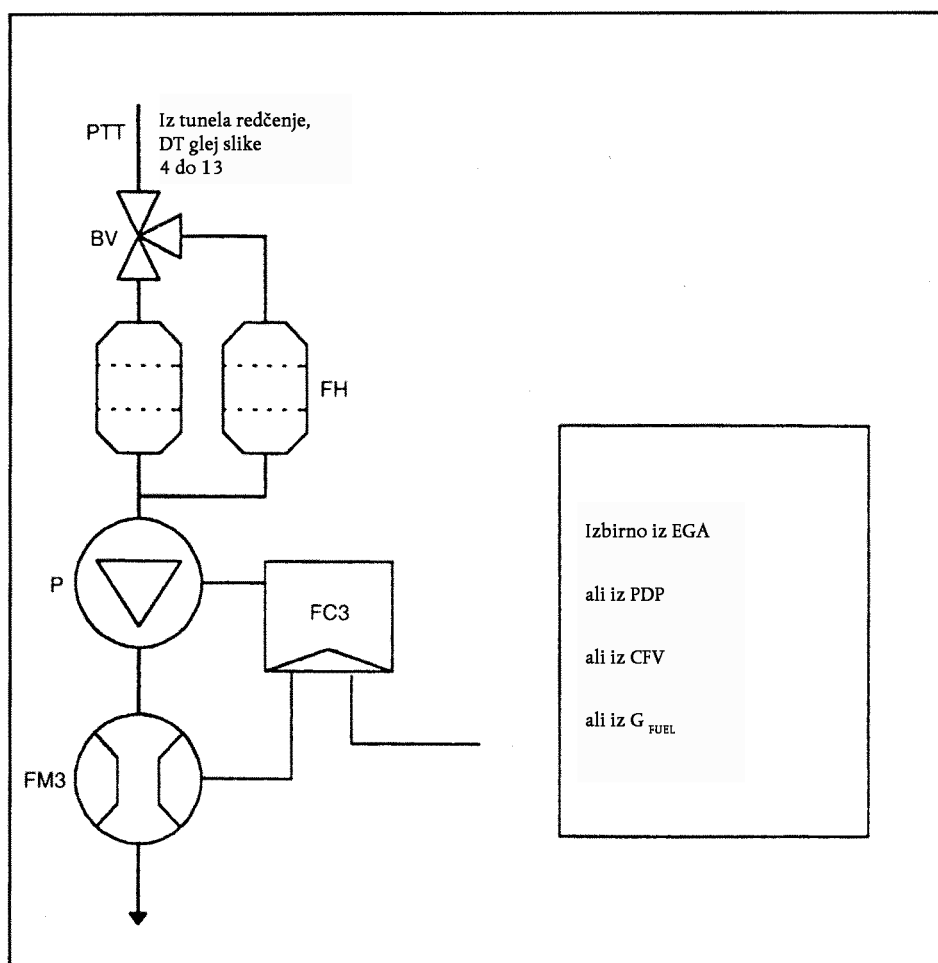
— mora imeti notranji premer najmanj 12 mm,

— se lahko z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreje na temperaturo sten največ $325\text{ K } (52\text{ °C})$, pod pogojem, da temperatura zraka pred uvajanjem izpušnih plinov v tunel za redčenje ne preseže $325\text{ K } (52\text{ °C})$,

— je lahko izolirana.

Slika 14

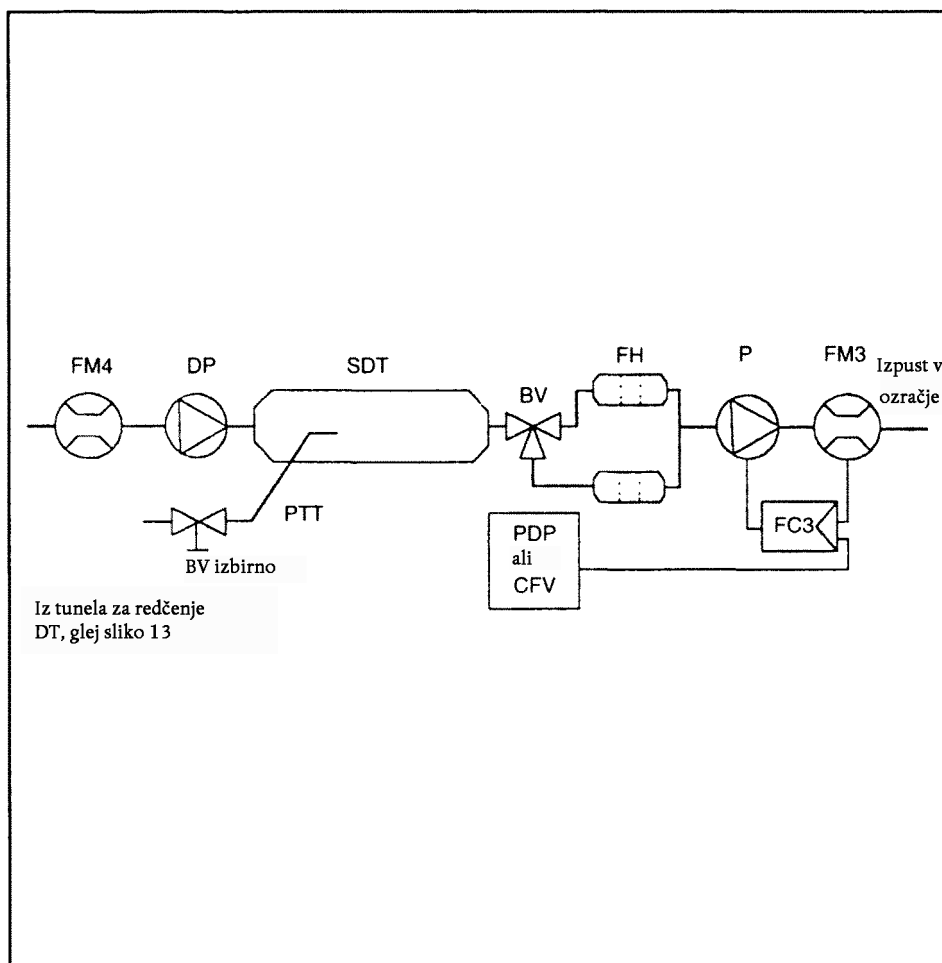
Sistem za vzorčenje delcev



Iz tunela za redčenje DT sistema za redčenje z delnim ali s celotnim tokom se skozi sondo za vzorčenje delcev PSP in cevi za prenos delcev PTT s pomočjo črpalke za vzorčenje P odvzame vzorec razredčenih izpušnih plinov. Vzorec se vodi skozi držalo(-a) za filter FH, ki vsebuje(-jo) filtre za vzorčenje delcev. Stopnjo pretoka vzorca krmili krmilnik pretoka FC3. Če se uporablja elektronska kompenzacija pretoka EFC (glej sliko 13), se kot ukazni signal za FC3 uporabi pretok razredčenih izpušnih plinov.

Slika 15

Sistem redčenja (samo pri sistemu s celotnim tokom)



Iz tunela za redčenje DT sistema redčenja s celotnim tokom se vzorec razredčenih izpušnih plinov vodi skozi sondo za vzorčenje delcev PSP in cevi za prenos delcev PTT v sekundarni tunel za redčenje SDT, kjer se še enkrat razredči. Nato se vzorec vodi skozi držalo(-a) za filter FH, ki vsebuje(-jo) filtre za vzorčenje delcev. Stopnja pretoka zraka za redčenje je ponavadi konstantna, medtem ko stopnjo pretoka vzorca krmili krmilnik pretoka FC3. Če se uporablja elektronska kompenzacija pretoka EFC (glej sliko 13), se kot kazni signal za FC3 uporabi pretok razredčenih izpušnih plinov.

— PTT, cev za prenos vzorcev (sliki 14 in 15)

Cev za prenos vzorcev ne sme biti daljša od 1020 mm in mora imeti najmanjšo možno dolžino.

Mere veljajo:

- pri sistemu za delno vzorčenje pri redčenju z delnim tokom in za enojni sistem redčenja s celotnim tokom od konice sonde do držala za filter,
- pri sistemu za celotno vzorčenje pri redčenju z delnim tokom od konca tunela za redčenje do držala za filter,
- pri dvojnem sistemu redčenja s celotnim tokom od konice sonde do sekundarnega tunela za redčenje.

Cev za prenos vzorca:

- se sme z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreti na temperaturo sten največ 325 K (52 °C), pod pogojem, da temperatura zraka pred uvajanjem izpušnih plinov v tunel za redčenje ne presega 325 K (52 °C),

- je lahko izolirana.
- *SDT, sekundarni tunel za redčenje* (slika 15)
Sekundarni tunel za redčenje naj ima premer najmanj 75 mm in naj bo dovolj dolg, da dvojno razredčeni vzorec ostane v njem najmanj 0,25 sekunde. Držalo za primarni filter FH mora biti nameščeno v območju 300 mm od izstopa iz SDT.
Sekundarni tunel za redčenje:
 - se sme z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreti na temperaturo sten največ 325 K (52 °C), pod pogojem, da temperatura zraka pred uvajanjem izpušnih plinov v tunel za redčenje ne presega 325 K (52 °C),
 - je lahko izoliran.
- *FH, držalo(-a) za filter* (sliki 14 in 15)
Za primarni in sekundarni filter se lahko uporablja eno držalo ali dve ločeni držali. Izpolnjene morajo biti zahteve iz Priloge III, Dodatek 1, oddelek 1.5.1.3.
Držalo(-a) za filter:
 - se sme(-jo) z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreti na temperaturo sten največ 325 K (52 °C), pod pogojem, da temperatura zraka ne presega 325 K (52 °C),
 - je (so) lahko izolirano(-a).
- *P, črpalka za vzorčenje* (sliki 14 in 15)
Črpalka za vzorčenje delcev mora biti nameščena dovolj daleč od tunela, da ostaja temperatura vhodnih plinov konstantna (± 3 K), če se ne uporablja korekcija pretoka s FC3.
- *DP, črpalka zraka za redčenje* (slika 15) (samo dvojni sistem redčenja s celotnim tokom)
Črpalka zraka za redčenje mora biti nameščena tako, da se sekundarni zrak za redčenje dovaja pri temperaturi 298 K (25 °C) ± 5 K.
- *FC3, krmilnik pretoka* (sliki 14 in 15)
Za kompenziranje pretoka delcev glede na nihanja temperature in protitlaka na poti vzorca se uporabi krmilnik pretoka, če ni na voljo nobenega drugega načina. Krmilnik pretoka pa je predpisan, če se uporablja elektronska kompenzacija pretoka EFC (glej sliko 13).
- *FM3, naprava za merjenje pretoka* (sliki 14 in 15) (pretok vzorčenih delcev)
Plinomer ali merilniki pretoka delcev morajo biti nameščeni dovolj daleč od črpalke za vzorčenje, da ostane temperatura vsesanega zraka, če se ne uporablja korekcija pretoka s FC3, konstantna (± 3 K).
- *FM4, naprava za merjenje pretoka* (slika 15) (zrak za redčenje, samo dvojni sistem redčenja s celotnim tokom)
Plinomer ali merilniki pretoka zraka za redčenje morajo biti nameščeni tako, da ostane temperatura vsesanega zraka pri 298 K (25 °C) ± 5 K.
- *BV, krogelni ventil (izbirno)*
Notranji premer kroglastega ventila ne sme biti manjši od notranjega premera cevi za prenos delcev, čas njegovega preklopa pa mora biti krajši od 0,5 sekunde.
Opomba: Če je zunanja temperatura v bližini PSP, PTT, SDT in FH pod 293 K (20 °C), je treba preprečiti izgube delcev na hladnih stenah teh delov. Zato se priporoča ogrevanje in/ali izoliranje teh delov v mejah, podanih v ustreznih opisih. Prav tako se priporoča, da med vzorčenjem temperatura na dotoku v filter ni nižja od 293 K (20 °C)
Pri velikih obremenitvah motorja se lahko zgoraj navedeni deli hladijo z neagresivnimi sredstvi, kakor je npr. ventilator, če temperatura hladilnega sredstva ni pod 293 K (20 °C).

PRILOGA VI

(Vzorec)

CERTIFIKAT O HOMOLOGACIJI



Sporočilo o:

— homologaciji/razširitvi/zavrnitvi/preklicu ⁽¹⁾ homologacije

tipa motorja ali družine tipov motorjev glede na emisije onesnaževal na podlagi Direktive 97/68/ES, nazadnje spremenjene z Direktivo .../.../ES.

Številka homologacije: Številka razširitve:

Razlog za razširitev (kjer pride v poštev):

DEL I

0. Splošno

0.1 Znamka (naziv podjetja):

0.2 Proizvajalčeva oznaka osnovnega in (če pride v poštev) tipa(-ov) družine motorja(-jev) ⁽¹⁾:
.....

0.3 Proizvajalčeva koda tipa, kakor je označena na motorju(-jih):

Mesto

Način namestitve

0.4 Navedba strojev, ki naj jih poganja motor ⁽²⁾:

0.5 Ime in naslov proizvajalca:

Ime in naslov proizvajalčevega pooblaščenega zastopnika (če obstaja):

0.6 Mesto, kodiranje in način namestitve identifikacijske številke motorja:

0.7 Mesto in način namestitve znaka ES-homologacije:

0.8 Naslov(-i) proizvodne(-ih) tovarne (tovarn):

DEL II

1. Omejitve uporabe (če obstajajo)

1.1 Posebni pogoji, ki jih je treba upoštevati pri vgradnji motorja(-jev) v stroj oziroma napravo:

1.1.1 Največji dovoljeni podtlak vsesanega zraka: kPa

1.1.2 Največji dovoljeni protitlak kPa

2. Tehnična služba, pristojna za opravljanje preskusov ⁽³⁾:

3. Datum poročila o preskusu:

⁽¹⁾ Neustrezno črtati.⁽²⁾ Kakor je opredeljeno v Prilogi I, oddelek 1, k tej direktivi (npr. „A“).⁽³⁾ Če homologacijski organ sam izvaja preskus, vpisati „n. p.“.

4. Številka poročila o preskusu:
5. Spodaj podpisani potrjujem točnost proizvajalčevega opisa v priloženem opisnem listu motorja(-jev) ter da priloženi rezultati preskusa veljajo za tip. Homologacijski organ je izbral vzorec(-e), proizvajalec pa jih je predložil kot (osnovni(-e)) tip(-e) motorja ⁽¹⁾.
- Homologacija se podeli/razširi/zavrne/prekliče ⁽¹⁾
- Kraj:
- Datum:
- Podpis:

Priloženi dokumenti: Opisna dokumentacija

Rezultati preskusa (glej Dodatek 1)

Korelacijska študija o uporabljenih sistemih vzorčenja, ki se razlikujejo od referenčnih sistemov ⁽²⁾ (če pride v poštev)

⁽¹⁾ Neustrezno črtati.

⁽²⁾ Opredeljena v Prilogi I, oddelek 4.2.

1.5 Ravni emisij

1.5.1 Nastavitve dinamometra (kW)

Nastavitve dinamometra (kW) pri različnih vrtilnih frekvencah motorja		
Odstotek obremenitve	Vmesna	Nazivna
10		
50		
75		
100		

1.5.2 Rezultati preskusa emisij pri 8 fazah preskušanja:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

Delci: g/kWh

1.5.3 Sistem vzorčenja, uporabljen za preskus:

1.5.3.1 Plinaste emisije ⁽¹⁾:1.5.3.2 Delci ⁽¹⁾:1.5.3.2.1. Metoda ⁽²⁾: z enojnim filtrom/z več filtri:

⁽¹⁾ Navedite vrednosti, določene v Prilogi V oddelek 1.⁽²⁾ Neustrezno črtati.

PRILOGA VII

SISTEM ŠTEVILČENJA CERTIFIKATOV O HOMOLOGACIJI

(glej člen 4(2))

1. Številka je sestavljena iz 5 delov, ki jih loči znak „*“.

Del 1: mala črka „e“ in za njo črkovna ali številčna oznaka države članice, ki izda homologacijo:

1	za Nemčijo	13	za Luksemburg
2	za Francijo	17	za Finsko
3	za Italijo	18	za Dansko
4	za Nizozemsko	21	za Portugalsko
5	za Švedsko	23	za Grčijo
6	za Belgijo	IRL	za Irsko
9	za Španijo		
11	za Združeno kraljestvo		
12	za Avstrijo		

Del 2: številka te direktive. Ker vsebuje različne datume začetka uporabe in različne tehnične zahteve, se dodata dve črki. Ti črki veljata za različne datume uporabe za stopnje strogosti in uporabo motorja za različne tehnične zahteve premičnih strojev, na podlagi katerih je bila homologacija podeljena. Prva črka je določena v členu 9. Druga črka je določena v Prilogi I, oddelek 1, glede na fazo preskušanja, določeno v Prilogi III, oddelek 3.6.

Del 3: številka zadnje direktive, ki spreminja osnovno direktivo, na podlagi katere je bila homologacija podeljena. Po potrebi se dodata še dve črki, odvisno od pogojev, opisanih v delu 2, čeprav se zaradi novih parametrov spremeni samo en znak. Če sprememba teh znakov ni potrebna, se izpustijo.

Del 4: štirimestna zaporedna številka (po potrebi z začetnimi ničlami) za označitev osnovne homologacijske številke. Zaporedje se začne z 0001.

Del 5: dvomestna zaporedna številka (po potrebi z začetno ničlo) za označitev razširitve. Zaporedje se začne z 01 za vsako osnovno homologacijsko številko.

2. Primer za tretjo homologacijo (še ni bila razširjena), ki ustreza datumu uporabe A (stopnja I, zgornji razpon moči) in za uporabo motorja za skupino A premičnih strojev oziroma naprav, izdana v Združenem kraljestvu:

e 11*98/...AA*00/000XX*0003*00

3. Primer druge razširitve četrte homologacije, ki ustreza datumu uporabe E (stopnja II, srednji razpon moči) za isto skupino strojev (A), izdana v Nemčiji:

e 1*01/...EA*00/000XX*0004*02

PRILOGA VIII

SEZNAM IZDANIH HOMOLOGACIJ ZA MOTOR/DRUŽINO MOTORJEV



Številka seznama:

Za obdobje do

Navesti naslednje podatke za vsako homologacijo, ki je bila podeljena, zavrnjena ali preklicana v zgoraj navedenem obdobju:

Proizvajalec:

Številka homologacije:

Razlog za razširitev (če pride v poštev):

Znamka:

Tip motorja/družine motorjev ⁽¹⁾:

Datum izdaje:

Datum prve izdaje (pri razširitvi):

⁽¹⁾ Neustrezno črtati.

PRILOGA IX

SEZNAM PROIZVEDENIH MOTORJEV



Številka seznama:

Za obdobje od do

Navedi naslednje podatke o identifikacijskih številkah, tipih, družinah in homologacijskih številkah motorjev, proizvedenih v zgoraj navedenem obdobju v skladu z zahtevami te direktive:

Proizvajalec:

Znamka:

Številka homologacije:

Naziv družine motorjev ⁽¹⁾:

Tip motorja:	1:	2:	n:
Identifikacijske številke motorjev	 001	 001	... 001
	... 002	... 002	... 002
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	 m	 p	 q

Datum izdaje:

Datum prve izdaje (pri dodatkih):

⁽¹⁾ Izpustiti, kar ne pride v poštev; primer je za družino motorjev, ki vsebuje „n“ različnih tipov motorjev, iz katerih so bile proizvedene enote z identifikacijskimi številkami od
 001 do m tipa 1
 001 do p tipa 2
 001 do q tipa n

Izjava Komisije o členu 15

Komisija potrjuje, da bo v skladu s črko in v duhu sporazuma *Modus vivendi* za postopek Odbora v celoti obveščala Evropski parlament o izvedbenih ukrepih, ki izhajajo iz Direktive, za katero Komisija predlaga, da se sprejme.
