To besedilo je zgolj informativne narave in nima pravnega učinka. Institucije Unije za njegovo vsebino ne prevzemajo nobene odgovornosti. Verodostojne različice zadevnih aktov, vključno z uvodnimi izjavami, so objavljene v Uradnem listu Evropske unije. Na voljo so na portalu EUR-Lex. Uradna besedila so neposredno dostopna prek povezav v tem dokumentu

►B

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

(UL L 59, 27.2.1998, str. 1)

spremenjena z:

		Uradni list		
		št.	stran	datum
►M1	Direktiva Komisije 2001/63/ES z dne 17. avgusta 2001	L 227	41	23.8.2001
►M2	Direktiva 2002/88/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 9. decembra 2002	L 35	28	11.2.2003
►M3	Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2004/26/ES z dne 21. aprila 2004	L 146	1	30.4.2004
►M4	Direktiva Sveta 2006/105/ES z dne 20. novembra 2006	L 363	368	20.12.2006
►M5	Uredba (ES) št. 596/2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. junija 2009	L 188	14	18.7.2009
►M6	Direktiva Komisije 2010/26/EU z dne 31. marca 2010	L 86	29	1.4.2010
►M7	Direktiva 2011/88/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. novembra 2011	L 305	1	23.11.2011
►M8	Direktiva Komisije 2012/46/EU z dne 6. decembra 2012	L 353	80	21.12.2012
►M9	Uredba (EU) 2016/1628 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. septembra 2016	L 252	53	16.9.2016

spremenjena z:

►A1	Akt o pogojih pristopa Češke republike, Republike Estonije, Republike Cipra, Republike Latvije, Republike Litve, Republike Madžarske, Republike Malte, Republike Poljske, Republike Slovenije in Slovaške republike in prilagoditvah Pogodb, na katerih temelji Evropska unija	L 236	33	23.9.2003

▼B

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

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 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,

— *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,

▼M2

— *dajanje v promet* pomeni ukrep, s katerim je motor proti plačilu ali brezplačno dan v promet na trg za distribucijo in/ali uporabo v Skupnosti,

▼B

— *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,

— *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,

▼M2

— *nadomestni motor* pomeni novo izdelan motor, ki naj bi nadomestil motor v stroju, in je dobavljen samo v ta namen,

— *motor za ročne stroje* pomeni motor, ki izpolnjuje vsaj eno od naslednjih zahtev:

(a) motor se mora uporabljati v delu opreme, ki jo upravljavec ves čas opravljanja njene predvidene funkcije (funkcij) nosi v rokah;

(b) motor se mora uporabljati v delu opreme, ki mora za izpolnitev svoje predvidene funkcije (funkcij) delovati v več položajih, na primer navzgor, navzdol ali vstran;

(c) motor se mora uporabljati v delu opreme, pri kateri je skupna suha masa motorja in opreme manjša od 20 kg in ima vsaj eno od naslednjih lastnosti:

▼M2

(i) upravljavec mora opremo ves čas opravljanja njene predvidene funkcije (funkcij) držati v roki ali nositi;

(ii) upravljavec mora opremo ves čas opravljanja njene predvidene funkcije (funkcij) držati v roki ali jo upravljati;

(iii) motor se mora uporabljati v generatorju ali črpalki;

— *motor za stroje, ki se med uporabo ne držijo v roki* pomeni motor, ki ne sodi v definicijo motorja za ročne stroje,

— *profesionalni motor za ročne stroje za uporabo v različnih legah* pomeni motor, ki izpolnjuje zahteve iz točk (a) in (b) definicije motorja za ročne stroje in v zvezi s katerim je proizvajalec motorjev izpolnil zahtevo homologacijskega organa, da bo za motor veljala kategorija 3 časa trajnosti emisij (v skladu s točko 2.1 Dodatka 4 k Prilogi IV),

— *čas trajnosti emisij, EDP* pomeni število ur, navedeno v Prilogi IV, Dodatek 4, ki se uporablja za določanje faktorjev poslabšanja,

— *družina motorjev, ki se proizvaja v majhni količini* pomeni družino motorjev na prisilni vžig (p. v.) s skupno letno proizvodnjo, manjšo od 5 000 enot,

— *majhen proizvajalec motorjev na prisilni vžig* pomeni proizvajalca s skupno letno proizvodnjo, manjšo od 25 000 enot,

▼M3

— *plovilo za plovbo po celinskih vodnih poteh* je plovilo za uporabo na celinskih vodnih poteh, dolžine 20 metrov ali več in s prostornino 100 m^3 ali več po formuli iz Priloge I, oddelek 2, točka 2.8a, ali vlačilec, izdelan za vleko ali potisk ali premik plovil dolžine 20 metrov ali več.

Ta opredelitev ne zajema:

— plovil, namenjenih za prevoz potnikov, ki ne prevažajo več kot 12 potnikov poleg posadke,

— rekreacijskih plovil dolžine manj kot 24 metrov (kot določa Člen 1(2) Direktive 94/25/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. junija 1994 o približevanju zakonov in drugih predpisov držav članic o rekreacijskih plovilih ([1]),

— službenih plovil, ki pripadajo nadzornim organom,

— gasilskih plovil,

— vojaških plovil,

— ribiških plovil iz registra ribiških plovil Skupnosti,

([1]) UL L 164, 30.6.1994, str. 15. Direktiva nazadnje spremenjena z Uredbo (ES) št. 1882/2003 (UL L 284, 31.10.2003, str. 1).

▼M3

— morskih plovil, tudi morskih vlačilcev, ki plujejo ali se nahajajo na plimi izpostavljenih vodah ali začasno na celinskih plovnih poteh, če imajo veljavno dovoljenje za plovbo ali varnostno spričevalo, kot določa Priloga I, oddelek 2, točka 2.8b,

— *proizvajalec originalne opreme (POO)* pomeni proizvajalca tipa premičnega stroja ali naprave,

— *prožni sistem* pomeni postopek, ki proizvajalcu motorja omogoča, da v obdobju med dvema zaporednima stopnjama mejnih vrednosti da na trg omejeno število motorjev, namenjenih za vgradnjo v premične stroje in naprave, ki izpolnjujejo le prejšnjo stopnjo mejne vrednosti za emisije.

▼B

Člen 3

Vloga za homologacijo

1. Vlogo 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 ►M2 Priloga VII ◄, 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 ►M2 Priloga VIII ◄. Izpolnjen certifikat o homologaciji

▼B

s prilogami se vroči vložniku. ►M5 Komisija spremeni Prilogo VIII. Ti ukrepi, namenjeni spreminjanju nebistvenih določb te direktive, se sprejmejo v skladu z regulativnim postopkom s pregledom iz člena 15(2). ◄

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 ►M2 Priloga IX ◄) 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 ►M2 Priloga X ◄ 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 ►M2 Priloga XI ◄ v zvezi z motorji, homologiranimi od zadnjega sporočila.

▼M7

6. Motorji na kompresijski vžig, ki se ne uporabljajo za pogon vagonov in plovil, ki plujejo po celinskih plovnih poteh, se lahko dajo na trg v okviru sistema prožnosti v skladu s postopkom iz Priloge XIII ter odstavki od 1 do 5.

▼B

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.

▼B

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

▼B

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.

▼M3

5. Motorji na kompresijski vžig, dani na trg v okviru prožnega sistema, se označijo v skladu s Prilogo XIII.

▼B

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.

▼M2

2. Države članice sprejmejo homologacije in, kjer je primerno, pripadajoče homologacijske oznake, naštete v Prilogi XII, kot skladne s to direktivo.

▼M3

Člen 7a

Plovila za plovbo po celinskih plovnih poteh

1. Za motorje za vgradnjo v plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh se uporabljajo naslednje določbe: Odstavka 2 in 3 se ne uporabljata, dokler enakovrednosti med zahtevami iz te direktive in zahtevami v okviru Mannheimske konvencije o plovbi po Renu ne potrdi Centralna komisija za plovbo po Renu (v nadaljevanju: CCNR) in se Komisijo o tem obvesti.

2. Do 30. junija 2007 države članice ne smejo zavrniti dajanja na trg motorjev, ki izpolnjujejo zahteve, ki jih določa stopnja I CCNR, za katero so mejne vrednosti za emisije določene v Prilogi XIV.

3. Od 1. julija 2007 in do začetka veljavnosti nadaljnje skupine mejnih vrednosti, ki bodo posledica prihodnjih sprememb te direktive, države članice ne smejo zavrniti dajanja na trg motorjev, ki izpolnjujejo zahteve, ki jih določa stopnja II CCNR, za katero so mejne vrednosti za emisije določene v Prilogi XV.

▼M5

4. Komisija prilagodi Prilogo VII tako, da se vključijo dodatni in posebni podatki, ki so lahko potrebni zaradi certifikata o homologaciji za motorje, ki se vgradijo v plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh. Ti ukrepi, namenjeni spreminjanju nebistvenih določb te direktive, se sprejmejo v skladu z regulativnim postopkom s pregledom iz člena 15(2).

▼M3

5. Za namene te direktive, v kolikor zadeva plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh, veljajo za vsak pomožni motor z močjo več kot 560 kW enake zahteve kot za pogonske motorje.

▼B

Člen 8

Dajanje na trg

▼M3

1. Države članice ne smejo zavrniti dajanja na trg motorjev, ki izpolnjujejo zahteve te direktive, ne glede na to ali so že ali še niso vgrajeni v premične stroje ali naprave.

▼B

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.

▼M3

2a. Države članice ne izdajo dovoljenja za plovbo po celinskih vodnih poteh, ki ga uvaja Direktiva Sveta 82/714/ES z dne 4. oktobra 1982 o tehničnih zahtevah za plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh ([1]), nobenemu plovilu, katerega motorji ne izpolnjujejo zahtev te direktive.

▼B

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.

([1]) UL L 301, 28.10.1982, str. 1. Direktiva nazadnje spremenjena z Aktom o pristopu iz 2003.

▼B

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 ustrezni tip ali družino motorjev, lahko prekliče. Informacijski postopek se potem izvaja, kakor je opisano v členu 12(4).

Člen 9

▼M2

Časovni razpored — motorji na kompresijski vžig

▼B

1. PODELITEV HOMOLOGACIJ

Po 30. juniju 1998 države članice ne smejo zavrniti podelitve homologacije za tip motorja ali družino motorjev ali izdaje dokumenta, kakor je opisan v ►M2 Priloga VII ◄, 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 ►M2 Priloga VII ◄, 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 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— B: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— C: 7 kW ≤ P < 75 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 ►M2 točka 4.1.2.1 Priloge I ◄.

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

▼M3

Države članice ne podelijo homologacije za tip motorja ali družino motorjev in ne izdajo dokumenta, kot določa Priloga VII ter ne podelijo druge vrste homologacije za premične stroje in naprave v katere je vgrajen motor, ki še ni bil dan na trg.

▼B

— D: po 31. decembru 1999 za motorje z izhodno močjo: 18 kW ≤ P < 37 kW,

— E: po 31. decembru 2000 za motorje z izhodno močjo: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— F: po 31. decembru 2001 za motorje z izhodno močjo: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— G: po 31. decembru 2002 za motorje z izhodno močjo: 37 kW ≤ P < 75 kW,

▼B

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 ►M2 točka 4.1.2.3 Priloge I ◄.

▼M3

3a. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIA (SKUPINE MOTORJEV H, I, J in K)

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje in naprave, v katere je vgrajen motor, ki še ni dan na trg:

— H: po 30. juniju 2005 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 130 kW ≤ P < 560 kW,

— I: po 31. decembru 2005 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— J: po 31. decembru 2006 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 37 kW ≤ P < 75 kW,

— K: po 31. decembru 2005 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 19 kW ≤ P < 37 kW,

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in če emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.4 Priloge I.

3b. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIA ZA MOTORJE S STALNO VRTILNO FREKVENCO (SKUPINE MOTORJEV H, I, J in K)

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje in naprave, v katere je vgrajen motor, ki še ni dan na trg:

— H - motorji s stalno vrtilno frekvenco: po 31. decembru 2009 za motorje z močjo: 130 kW ≤ P < 560 kW,

— I - motorji s stalno vrtilno frekvenco: po 31. decembru 2009 za motorje z močjo: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— J - motorji s stalno vrtilno frekvenco: po 31. decembru 2010 za motorje z močjo: 37 kW ≤ P < 75 kW,

— K - motorji s stalno vrtilno frekvenco: po 31. decembru 2009 za motorje z močjo: 19 kW ≤ P < 37 kW,

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.4 Priloge I.

▼M3

3c. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIB (SKUPINE MOTORJEV L, M, N in P)

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje in naprave, v katere je vgrajen motor, ki še ni dan na trg:

— L: po 31. decembru 2009 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— M: po 31. decembru 2010 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z izhodno močjo: 75 kW ≤ P < 130 kW,

— N: po 31. decembru 2010 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 56 kW ≤ P < 75 kW,

— P: po 31. decembru 2011 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 37 kW ≤ P < 56 kW,

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.5 Priloge I.

3d. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IV (SKUPINE MOTORJEV Q in R)

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje in naprave, v katere je vgrajen motor, ki še ni dan na trg:

— Q: po 31. decembru 2012 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW,

— R: po 30. decembru 2013 za motorje – razen za motorje s stalno vrtilno frekvenco – z močjo: 56 kW ≤ P < 130 kW,

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.6 Priloge I.

3e. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIA ZA POGONSKE MOTORJE V PLOVILIH ZA PLOVBO PO CELINSKIH VODNIH POTEH (SKUPINA MOTORJEV V)

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII:

▼M3

— V 1:1: po 31. decembru 2005 za motorje z močjo 37 kW ali več in gibno prostornino motorja manjšo od 0.9 litra na valj,

— V 1:2: po 30. juniju 2005 za motorje z gibno prostornino motorja 0.9 ali več, toda manj kot 1.2 litra na valj,

— V 1:3: po 30. decembru 2005 za motorje z gibno prostornino motorja 1.2 ali več, toda manj kot 2.5 litra na valj in močjo motorja 37 kW ≤ P < 75 kW,

— V 1:4: po 31. decembru 2006 za motorje z gibno prostornino motorja 2.5 ali več, toda manj kot 5 litrov na valj,

— V2: po 31. decembru 2007 za motorje z gibno prostornino motorja 5 ali več litrov na valj,

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.4 Priloge I.

3f. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIA ZA POGONSKE MOTORJE V ŽELEZNIŠKIH POGONSKIH VOZOVIH

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII:

— RC A: po 30. juniju 2005 za motorje z močjo večjo kot 130 kW

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.4 Priloge I.

3g. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIB ZA POGONSKE MOTORJE V ŽELEZNIŠKIH POGONSKIH VOZOVIH

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII:

— RC B: po 31. decembru 2010 za motorje z močjo večjo kot 130 kW

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.5 Priloge I.

3h. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIA ZA POGONSKE MOTORJE V LOKOMOTIVAH

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII:

— RL A: po 31. decembru 2005 za motorje z močjo: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW

— RH A: po 31. decembru 2007 za motorje z močjo: 560 kW < P

▼M3

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici točke 4.1.2.4 Priloge I. Določbe tega odstavka se ne uporabljajo za navedene tipe in družine motorjev, kadar je bila pogodba za nakup motorja podpisana pred 20. majem 2004 in če se motor daje na trg najkasneje dve leti po datumu veljavnosti za ustrezno vrsto lokomotive.

3i. HOMOLOGACIJSKA STOPNJA IIIB ZA POGONSKE MOTORJE V LOKOMOTIVAH

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumenta, kot je opisan v Prilogi VII:

— R B: po 31. decembru 2010 za motorje z močjo več kot 130 kW

če motor ne izpolnjuje zahtev, navedenih v tej direktivi, in kadar emisije plinastih in trdnih onesnaževal iz motorja ne ustrezajo mejnim vrednostim, kot so določene v preglednici oddelka 4.1.2.5 Priloge I. Določbe tega odstavka se ne uporabljajo za navedene tipe in družine motorjev, kadar je bila pogodba za nakup motorja podpisana pred 20. majem 2004 in če se motor daje na trg najkasneje dve leti po datumu veljavnosti za ustrezno vrsto lokomotive.

▼B

4. ►M3 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 ►M2 dajanje motorjev v promet ◄ 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

▼B

Vendar pa države članice lahko za vsako skupina 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.

▼M3

4a. Ne glede na člen 7a in člen 9 (3g) in (3h), po spodaj navedenih datumih, razen za stroje in motorje, namenjene za izvoz v tretje države, države članice dovolijo dajanje na trg motorjev, ki so že ali še niso vgrajeni v stroje, samo če izpolnjujejo zahteve te direktive in samo, če je motor homologiran v skladu z eno izmed skupin, določenih v odstavkih 2 in 3.

Stopnja IIIA razen motorjev z enakomerno vrtilno hitrostjo

— skupina H: 31. december 2005

— skupina I: 31. december 2006

— skupina J: 31. december 2007

— skupina K: 31. december 2006

Stopnja IIIA motorji za plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh

— skupina V 1:1: 31. december 2006

— skupina V 1:2: 31. december 2006

— skupina V 1:3: 31. december 2006

— skupina V 1:4: 31. december 2008

— skupine V2: 31. december 2008.

Stopnja IIIA motorji s stalno vrtilno frekvenco

— skupina H: 31. december 2010

— skupina I: 31. december 2010

— skupina J: 31. december 2011

— skupina K: 31. december 2010

Stopnja IIIA motorji za železniške pogonske vozove

— skupina RC A: 31. december 2005

Stopnja IIIA motorji za lokomotive

— skupina RL A: 31. december 2006

— skupina RH A: 31. december 2008

Stopnja IIIB razen motorjev s stalno vrtilno frekvenco

— skupina L: 31. december 2010

— skupina M: 31. december 2011

▼M3

— skupina N: 31. december 2011

— skupina P: 31. december 2012

Stopnja IIIB motorji za železniške pogonske vozove

— skupina RC B: 31. december 2011

Stopnja IIIB motorji za lokomotive

— skupina R B: 31. december 2011

Stopnja IV razen motorjev s stalno vrtilno frekvenco

— skupina Q: 31. december 2013

— skupina R: 30. september 2014

Za vsako skupino se zgornje zahteve odložijo za dve leti za motorje z datumom proizvodnje pred omenjenim datumom.

Veljavnost dovoljenja, ki se izda za eno stopnjo mejnih vrednosti za emisije, preneha po datumu obvezne uporabe nove stopnje mejnih vrednosti emisij.

▼M9

Z odstopanjem od prvega pododstavka lahko države članice na zahtevo proizvajalca originalne opreme odobrijo dajanje na trg motorjev, ki izpolnjujejo mejne vrednosti emisij stopnje IIIA, pod pogojem, da so ti motorji namenjeni za vgradnjo v necestno mobilno mehanizacijo za uporabo v potencialno eksplozivnih atmosferah, kakor je opredeljena v točki (5) člena 2 Direktive 2014/34/EU Evropskega parlamenta in Sveta ([1]).

Proizvajalci homologacijskemu organu predložijo ustrezno dokazilo, da so motorji vgrajeni izključno v necestno mobilno mehanizacijo, certificirano kot skladno s temi zahtevami. Oznaka z besedilom „Motor za omejeno uporabo v mehanizaciji. Proizvajalec: …“, čemur sledi ime proizvajalca originalne opreme, na vsakem takem motorju pa je nameščena tudi enotna navedba zadevnega odstopanja, poleg predpisane oznake motorja iz oddelka 3 Priloge I.

Z odstopanjem od prvega pododstavka lahko države članice podelijo EU-homologacijo in odobrijo dajanje na trg motorjev kategorije RLL z največjo izhodno močjo, večjo od 2 000 kW, ki ne izpolnjujejo mejnih vrednosti emisij iz Priloge II, z namenom, da se vgradijo v lokomotive, ki obratujejo samo na tehnično izoliranem železniškem omrežju s tirno širino 1 520 mm. Ti motorji izpolnjujejo najmanj mejne vrednosti emisij, ki so jih morali izpolnjevati motorji, da so bili lahko 31. decembra 2011 dani na trg.

▼M3

4b. OZNAČEVANJE PREDČASNEGA IZPOLNJEVANJA ZAHTEV STOPENJ IIIA, IIIB IN IV

([1]) Direktiva 2014/34/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 26. februarja 2014 o harmonizaciji zakonodaj držav članic v zvezi z opremo in zaščitnimi sistemi, namenjenimi za uporabo v potencialno eksplozivnih atmosferah (UL L 96, 29.3.2014, str. 309).

▼M3

Za motorje ali družine motorjev, ki izpolnjujejo mejne vrednosti, določene v preglednici točke 4.1.2.4, 4.1.2.5 in 4.1.2.6 Priloge I, pred datumi iz odstavka 4 tega člena države članice dovolijo posebno etiketiranje in označevanje, ki nakazuje, da zadevna oprema izpolnjuje zahtevane mejne vrednosti pred določenimi datumi.

▼M2

Člen 9a

Časovni razpored — motorji na prisilni vžig

1. DELITEV V RAZREDE

V tej direktivi se motorji na prisilni vžig delijo v naslednje razrede.

Glavni razred S majhni motorji z izhodno močjo ≤ 19 kW

Glavni razred S se deli v dve kategoriji:

H: motorji za ročne stroje

N: motorji za stroje, ki se med uporabo ne držijo v roki

Razred/kategorija	Gibna prostornina (cm^3)
Motorji za ročne stroje Razred SH:1	< 20
Razred SH:2	≥ 20 < 50
Razred SH:3	≥ 50
Motorji, ki se jih med uporabo ne drži v roki Razred: SN:1	< 66
Razred SN:2	≥ 66 < 100
Razred SN:3	≥ 100 < 225
Razred SN:4	≥ 225

2. PODELITEV HOMOLOGACIJ

Po 11. avgustu 2004 države članice ne smejo zavrniti podelitve homologacije za tip motorja ali družino motorjev na prisilni vžig (p. v.) ali izdaje dokumenta, navedenega v Prilogi VII, in ne smejo postaviti nikakršnih 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 onesnaževal.

3. HOMOLOGACIJE STOPNJE I

Države članice po 11. avgustu 2004 zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumentov, navedenih v Prilogi VII, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje, v katere je vgrajen motor, če ta motor ne izpolnjuje zahtev te direktive in če emisije plinastih onesnaževal iz motorja niso v skladu z mejnimi vrednostmi, kakor so določene v tabeli točke 4.2.2.1 Priloge I.

▼M2

4. HOMOLOGACIJE STOPNJE II

Države članice zavrnejo podelitev homologacije za tip motorja ali družino motorjev in izdajo dokumentov, navedenih v Prilogi VII, ter zavrnejo podelitev kakršne koli druge homologacije za premične stroje, v katere je vgrajen motor, in sicer:

po 1. avgustu 2004 za motorje razredov SN:1 in SN:2

po 1. avgustu 2006 za motorje razreda SN:4

po 1. avgustu 2007 za motorje razredov SH:1, SH:2 in SN:3

po 1. avgustu 2008 za motorje razreda SH:3,

če motor ne izpolnjuje zahtev te direktive in kadar emisije plinastih onesnaževal iz motorja niso v skladu z mejnimi vrednostmi, kakor so določene v tabeli točki 4.2.2.2 Priloge I.

5. DAJANJE V PROMET: DATUMI PROIZVODNJE MOTORJA

Šest mesecev po datumih, določenih za posamezno kategorijo motorja v odstavkih 3 in 4, razen za stroje ter motorje, namenjene izvozu v tretje države, dovolijo države članice dajanje motorjev v promet ne glede na to, ali so že vgrajeni v stroje ali še ne, le, če izpolnjujejo zahteve te direktive.

6. OZNAČEVANJE PREDČASNE SKLADNOSTI S STOPNJO II

Za motorje ali družine motorjev, ki izpolnjujejo mejne vrednosti iz tabele v točki 4.2.2.2 Priloge I pred datumi, določenimi v točki 4 tega člena, države članice dovolijo posebno etiketiranje in označevanje, ki nakazuje, da zadevna oprema izpolnjuje zahtevane mejne vrednosti pred določenimi datumi.

7. IZJEME

Naslednji stroji se za tri leta po začetku veljavnosti teh zahtev za mejne emisije izvzamejo iz rokov za izpolnitev zahtev za mejne emisije. V teh treh letih še naprej veljajo zahteve za mejne emisije za stopnjo I:

— ročna verižna žaga: ročna naprava za rezanje lesa z verižno žago, ki je oblikovana za držanje z obema rokama in ima delovno prostornino motorja večjo od 45 cm^3, v skladu s standardom EN ISO 11681-1,

— stroj z ročajem na vrhu (npr. ročni vrtalniki in verižne žage za obrezovanje dreves): ročna naprava z ročajem na vrhu stroja za vrtanje lukenj ali rezanje lesa z verižno žago (v skladu s standardom ISO 11681-2),

▼M2

— ročna motorna kosa z motorjem z notranjim zgorevanjem: kovinska ali plastična ročna naprava z vrtečim se rezilom za košenje plevela, grmovja, majhnih dreves in podobnega rastlinja. V skladu s standardom EN ISO 11806 mora biti oblikovana za delo v več položajih, na primer vodoravno ali od zgoraj navzdol, in imeti delovno prostornino motorja večjo od 40 cm^3,

— ročne motorne škarje za živo mejo: ročna naprava za obrezovanje žive meje in grmičevja z enim ali več izmenjavajočimi se rezili, v skladu s standardom EN 774,

— ročna motorna rezilka z motorjem z notranjim zgorevanjem: ročna naprava za rezanje trdih materialov, kot so kamen, asfalt, beton ali jeklo, z vrtljivim kovinskim rezilom in z gibno prostornino večjo od 50 cm^3, v skladu z EN 1454,

— motor razreda SN: 3 z vodoravno gredjo za stroje, ki se med uporabo ne drži v roki: samo tisti motorji razreda SN:3 z vodoravno gredjo za stroje, ki se med uporabo ne držijo v roki, in proizvajajo moč, enako ali manjšo od 2,5 kW, ter se uporabljajo v glavnem za izbrane, industrijske namene, vključno z motokultivatorji, kolutnimi rezalniki, prezračevalniki trate in generatorji.

▼M6

Ne glede na prvi pododstavek se odobri podaljšanje obdobja odstopanja do 31. julija 2013, in sicer v kategoriji strojev z ročajem na vrhu, za profesionalno uporabo večpozicijskih ročnih obrezovalnikov žive meje in verižnih žag za obrezovanje dreves z ročajem na vrhu, v katere so vgrajeni motorji razredov SH:2 in SH:3.

▼M2

8. MOŽNOST ODLOGA IZVAJANJA

Vendar pa lahko države članice za dve leti odložijo datume iz odstavkov 3, 4 in 5 za motorje, proizvedene pred temi datumi.

▼B

Člen 10

Izjeme in nadomestni postopki

▼M3

1. Zahteve iz člena 8(1) in (2), člena 9(4) in člena 9a (5) se ne uporabljajo za:

— motorje za uporabo oboroženih sil,

— motorje, izvzete v skladu z odstavkom 1a in 2,

— motorje za uporabo v strojih, ki so namenjeni predvsem spuščanju in dviganju rešilnih čolnov,

— motorje za uporabo v strojih, ki so namenjeni predvsem spuščanju in dviganju plovil, ki se spuščajo v vodo z obale.

▼M3

1a. Ne glede na člen 7a in člen 9(3g) in (3h), morajo nadomestni motorji, razen za železniške pogonske vozove, lokomotive in plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh, izpolnjevati mejne vrednosti, ki jih je moral izpolnjevati motor, ki ga je treba zamenjati, ko je bil prvič dan na trg.

▼M7

_____

1b. Države članice lahko kot izjemo od členov 9(3g), (3i) in (4a) odobrijo dajanje na trg za naslednje motorje za vagone in lokomotive:

(a) nadomestni motorji, ki dosegajo mejne vrednosti stopnje III A, če so namenjeni za nadomestitev v vagonih in lokomotivah, ki:

(i) ne dosegajo standarda stopnje III A, ali

(ii) dosegajo stopnjo III A, ne pa standarda stopnje III B;

(b) nadomestni motorji, ki ne dosegajo mejnih vrednosti stopnje III A, če so namenjeni za nadomestitev v vagonih brez kontrole vožnje in brez zmožnosti neodvisnega premikanja, pod pogojem, da ti motorji dosegajo vsaj enako visok standard kot za motorje, ki se vgrajujejo v obstoječe vagone istega tipa.

Odobritve po tem odstavku se lahko izdajo samo v primerih, ko homologacijski organ države članice ugotovi, da bo uporaba nadomestnega motorja, ki izpolnjuje zahteve najnovejše veljavne stopnje emisij iz zadevnega vagona ali lokomotive, povzročila znatne tehnične težave.

1c. Na motorje iz odstavkov 1a ali 1b se pritrdi oznaka z besedilom „NADOMESTNI MOTOR“ in z enotno navedbo zadevne izjeme.

1d. Komisija oceni vpliv na okolje in morebitne tehnične težave v zvezi z upoštevanjem odstavka 1b. Ob upoštevanju te ocene Komisija do 31. decembra 2016 predloži Evropskemu parlamentu in Svetu poročilo in revizijo odstavka 1b, če je to potrebno, z zakonodajnim predlogom, ki vsebuje datum za prenehanje uporabe navedenega odstavka.

▼B

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),

▼B

— 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 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.

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.

▼M2

3. Za majhne proizvajalce motorjev se zahteve iz člena 9a(4) in (5) preložijo za tri leta.

4. Zahteve iz člena 9a(4) in (5) se za družino motorjev, ki se proizvaja v majhni količini do največ 25 000 enot, nadomestijo z ustreznimi zahtevami za stopnjo I, če imajo vse različne vključene družine motorjev različne gibne prostornine valjev.

▼M3

5. Motorji so lahko dani na trg v okviru prožnega sistema v skladu z določbami Priloge XIII.

6. Odstavek 2 se ne uporablja za pogonske motorje, ki so namenjeni za vgradnjo v plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh.

▼M7

7. Države članice dovolijo dajanje na trg motorjev, kakor so opredeljeni v točkah A(i), (ii) in (v) oddelka 1 Priloge I, v okviru sistema prožnosti v skladu z določbami iz Priloge XIII.

▼M9

8. Države članice lahko odločijo, da se ta direktiva ne uporablja za motorje, vgrajene v mehanizacijo za obiranje bombaža.

▼B

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.

▼B

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.

▼M5

Člen 14

Komisija sprejme vse spremembe, potrebne za prilagoditev prilog k tej direktivi tehničnemu napredku, razen zahtev, opredeljenih v točki 1, točkah 2.1 do 2.8 in točki 4 Priloge I.

Ti ukrepi, namenjeni spreminjanju nebistvenih določb te direktive, se sprejmejo v skladu z regulativnim postopkom s pregledom iz člena 15(2).

Člen 14a

Komisija prouči možne tehnične težave pri izpolnjevanju zahtev stopnje II za nekatere uporabe motorjev, zlasti za premične stroje z vgrajenim motorjem razredov SH:2 in SH:3. Če Komisija s študijo ugotovi, da nekateri premični stroji, zlasti motorji za ročne stroje za profesionalno uporabo v različnih legah, zaradi tehničnih razlogov ne bodo mogli izpolniti teh zahtev v določenih rokih, do 31. decembra 2003 predloži poročilo, ki ga spremljajo ustrezni predlogi za podaljšanje obdobja iz člena 9a(7) in/ali nadaljnje izjeme, vendar za take stroje razen v izjemnih okoliščinah niso daljši od petih let. Ti ukrepi, namenjeni spreminjanju nebistvenih določb te direktive z njenim dopolnjevanjem, se sprejmejo v skladu z regulativnim postopkom s pregledom iz člena 15(2).

▼M2

Člen 15

Odbor

1. Komisiji pomaga Odbor za prilagajanje direktiv o odpravljanju tehničnih ovir pri trgovanju na področju motornih vozil tehničnemu napredku (v nadaljevanju: „Odbor“).

▼M5

2. Pri sklicevanju na ta odstavek se uporabljata člen 5a(1) do (4) in člen 7 Sklepa 1999/468/ES, ob upoštevanju določb člena 8 Sklepa.

_____

▼B

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 uskladitev 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.

▼M2

Seznam prilog

PRILOGA I	Področje uporabe, opredelitev pojmov, simboli in okrajšave, oznake motorjev, zahteve in preskusi, zahteve za preverjanje skladnosti proizvodnje, parametri za določanje družine motorjev, izbira osnovnega motorja
Dodatek 1	Zahteve za zagotovitev pravilnega delovanja ukrepov za uravnavanje emisij NO_x
Dodatek 2	Zahteve za kontrolno območje za motorje stopnje IV
PRILOGA II	Opisni listi
Dodatek 1	Bistvene lastnosti (osnovnega) motorja
Dodatek 2	Bistvene lastnosti družine motorjev
Dodatek 3	Bistvene lastnosti družine motorjev Bistvene lastnosti tipa motorja v okviru družine
PRILOGA III	Preskusni postopek za motorje na kompresijski vžig (CI)

▼M3

Dodatek 1	Merilni postopki in postopki vzorčenja
Dodatek 2	Postopek kalibriranja (NRSC, NRTC)

▼M2

Dodatek 3	►M3 Ovrednotenje podatkov in izračuni ◄

▼M3

Dodatek 4	Časovni potek delovanja dinamometra za preskus NRTC
Dodatek 5	Zahteve glede trajnosti

▼M2

Dodatek 6	Določanje emisij CO_2 za motorje stopnje I, II, IIIA, IIIB in IV
Dodatek 7	Druge možnosti določanja emisij CO_2
PRILOGA IV	Preskusni postopek — motorji na prisilni vžig
Dodatek 1	Merilni postopki in postopki vzorčenja
Dodatek 2	Kalibracija analizatorjev
Dodatek 3	Ovrednotenje podatkov in izračuni
Dodatek 4	Faktorji poslabšanja
PRILOGA V	►M3 Tehnične značilnosti referenčnega goriva, predpisanega za homologacijske preskuse in preverjanje skladnosti proizvodnje ◄

▼M3

PRILOGA VI	Analizni sistem in sistem za vzorčenje

▼M2

PRILOGA VII	Certifikat o homologaciji
Dodatek 1	Poročilo o preskusu za motorje na kompresijski vžig – Rezultati preskusa
Dodatek 2	Rezultati preskusov za motorje na prisilni vžig
Dodatek 3	Oprema in pomožne naprave, ki se namestijo pri preskusu za določanje moči motorja

▼**M2**

PRILOGA VIII	Sistem številčenja certifikatov o homologaciji
PRILOGA IX	Seznam izdanih homologacij za motor/družino motorjev
PRILOGA X	Seznam proizvedenih motorjev
PRILOGA XI	Podatki o homologiranih motorjih
PRILOGA XII	Priznavanje nadomestnih homologacij

▼**M3**

PRILOGA XIII	Določbe za motorje, dane na trg v okviru „Prožnega sistema“
PRILOGA XIV	
PRILOGA XV	

▼B

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

▼M2

Ta direktiva se uporablja za motorje, vgrajene v premične stroje, ter za pomožne motorje, vgrajene v vozila za prevoz potnikov ali blaga po cesti.

▼B

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:

▼M3

A. da so namenjeni in primerni, da se premikajo ali se jih premika po tleh, po cesti ali zunaj ceste, in da imajo; ali

(i) motor na kompresijski vžig, katerega neto moč v skladu s točko 2.4 je enaka ali višja od 19 kW, a ne presega 560 kW, ki deluje z različnimi vrtilnimi frekvencami, ne pa z eno stalno vrtilno frekvenco; ali

(ii) motor na kompresijski vžig, katerega neto moč v skladu s točko 2.4 je enaka ali višja od 19 kW, a ne presega 560 kW, ki deluje z eno stalno vrtilno frekvenco. Omejitve veljajo šele od 31. decembra 2006 dalje: ali

(iii) bencinski motor na prisilni vžig, katerega neto moč v skladu s točko 2.4 ne presega 19 kW: ali

(iv) motorji, namenjeni za pogon železniških pogonskih voz, ki so tirna vozila na lasten pogon, posebej namenjena prevozu blaga in/ali potnikov; ali

([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).

▼M3

(v) motorji, namenjeni za pogon lokomotiv, ki so del tirne opreme na lasten pogon za premikanje ali pogon vagonov, namenjenih za prevoz tovora, potnikov in druge opreme, ki pa same niso namenjene za prevoz tovora, potnikov (razen tistih, ki upravljajo lokomotivo) ali druge opreme. Pomožni motor ali motor, namenjen za napajanje opreme za vzdrževanje ali gradnjo na tirih se ne uvršča v ta odstavek, ampak v A(i).

▼M2

Ta direktiva se ne uporablja za:

▼M3

B. ladje, razen plovil za plovbo po celinskih vodnih poteh;

———————

▼M2

D. letala;

E. vozila za rekreacijo, npr.

— motorne sani,

— motorna kolesa za terensko vožnjo,

— terenska vozila;

▼B

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 filtrskem 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;

([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 ►M2 razen hladilnih ventilatorjev zračno hlajenih motorjev, neposredno nameščenih na ročično gred (glej Dodatek 3 k Prilogi VII) ◄.

▼B

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,

▼M2

— za motorje, ki se preskušajo na ciklu G1, je vmesna vrtilna frekvenca 85 % največje nazivne vrtilne frekvence (glej točko 3.5.1.2 Priloge IV);

▼M3

2.8a *prostornina 100m^3 ali več* za plovila za plovbo po celinskih vodnih poteh pomeni prostornino, izračunano po formuli LxBxT, kjer je „L“ največja dolžina trupa, razen krmila in poševnika, „B“ največja širina trupa v metrih, merjena do zunanjega roba oplate (z izjemo vodnih koles, tornih oblog, itd.) in „T“ navpična razdalja med najnižjo točko trupa ali kobilice ter maksimalno linijo potopa;

2.8b *veljavno dovoljenje za plovbo ali varnostno spričevalo* pomeni:

(a) potrdilo, ki dokazuje skladnost z Mednarodno konvencijo za varstvo človeškega življenja na morju (SOLAS) iz leta 1974, kot je spremenjena, ali enakovredno potrdilo; ali

(b) potrdilo, ki dokazuje skladnost z Mednarodno konvencijo o tovornih črtah iz leta 1966, kot je spremenjena, ali enakovredno potrdilo, ter potrdilo IOPP, ki dokazuje skladnost z Mednarodno konvencijo za preprečevanje onesnaževanja z ladij (MARPOL), kakor je spremenjena;

▼M3

2.8c *odklopna naprava* pomeni vsako napravo, ki meri, zaznava ali se odziva na spremenljivke delovanja zaradi aktiviranja, spreminjanja, odlaganja ali prekinjanja delovanja katere koli sestavine ali funkcije sistema za uravnavanje emisij, ki zmanjšuje učinkovitost sistema za uravnavanje emisij pod pogoji, ki nastanejo med običajno uporabo premičnih strojev in naprav, razen če je uporaba take naprave pomemben del uporabljenega certifikacijskega postopka za preskus emisij;

2.8d *iracionalna strategija* uravnavanja emisij pomeni vsako strategijo, ki pri delovanju premičnih strojev in naprav v normalnih pogojih obratovanja zmanjšuje učinkovitost sistema za uravnavanje emisij na raven, ki nižja od pričakovane ravni za uporabljeni postopek preskusa emisij;

▼M2

2.9 *nastavljivi parameter* pomeni vsako fizično nastavljivo napravo, sistem ali element konstrukcije, ki lahko vpliva na emisijo ali na zmogljivost motorja med preskušanjem emisij ali med normalnim obratovanjem;

2.10 *naknadna obdelava* pomeni prehod izpušnih plinov skozi napravo ali sistem, namenjen kemičnemu ali fizikalnemu spreminjanju plinov pred izpustom v ozračje;

2.11 *motor na prisilni vžig (p. v.)* pomeni motor, ki deluje po principu prisilnega vžiga;

2.12 *pomožna naprava za uravnavanje emisij* pomeni vsako napravo, ki zaznava parametre obratovanja motorja z namenom, da bi naravnala delovanje katerega koli dela sistema za uravnavanje emisij;

2.13 *sistem za uravnavanje emisij* pomeni vsako napravo, sistem ali element konstrukcije, ki uravnava ali zmanjšuje emisije;

2.14 *sistem za dovajanje goriva* pomeni vse sestavne dele, ki sodelujejo pri merjenju in mešanju goriva;

2.15 *pomožni motor* je motor, vgrajen v motorno vozilo ali nameščen nanj, ki pa vozila ne poganja;

2.16 *dolžina faze preskušanja* pomeni čas med zapuščanjem vrtilne frekvence in/ali navora predhodne faze preskušanja ali faze predkondicioniranja ter začetkom naslednje faze preskušanja. Vključuje tudi čas, med katerim se spremeni vrtilna frekvenca in/ali navor, ter čas stabilizacije na začetku posamezne faze preskušanja.

▼M3

2.17 *preskusni cikel* pomeni zaporedje preskusnih točk, od katerih ima vsaka določeno vrtilno frekvenco in navor, ki ga opravi motor v ustaljenem stanju (preskus NRSC) ali v prehodnih pogojih obratovanja (preskus NRTC);

▼M3

2.18 **simboli in kratice**

2.18.1 *Simboli za preskusne parametre*

Simbol	Enota	Izraz
A/F_{st}	-	Stehiometrično razmerje zrak/gorivo
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
C_d	-	Koeficient SSV
Conc	PPM Vol %	Koncentracija (s pripono označujoče komponente)
$Conc_c$	ppm Vol %	Koncentracija, korigirana glede na ozadje
$Conc_d$	ppm Vol %	Koncentracija onesnaževala v zraku za redčenje
$Conc_e$	ppm Vol %	Koncentracija onesnaževala, merjena v razredčenih izpušnih plinih
d	m	Premer
DF	-	Faktor redčenja
f_a	-	Laboratorijski atmosferski faktor
G_{AIRD}	kg/h	Masni pretok suhega vsesanega zraka
G_{AIRW}	kg/h	Masni pretok vlažnega vsesanega zraka
G_{DILW}	kg/h	Masni pretok vlažnega zraka za redčenje
G_{EDFW}	kg/h	Ekvivalentni masni pretok razredčenih vlažnih izpušnih plinov
G_{EXHW}	kg/h	Masni pretok vlažnih izpušnih plinov
G_{FUEL}	kg/h	Masni pretok goriva
G_{SE}	kg/h	Masni pretok vzorčenih izpušnih plinov
G_T	cm^3/min	Pretok sledilnega plina
G_{TOTW}	kg/h	Masni pretok razredčenih vlažnih izpušnih plinov
H_a	g/kg	Absolutna vlaga vsesanega zraka
H_d	g/kg	Absolutna vlaga zraka za redčenje

▼M3

Simbol	Enota	Izraz
H_{REF}	g/kg	Referenčna vrednost absolutne vlažnosti (10,71 g/kg)
i	-	Spodnji indeks, ki označuje posamezno fazo (za preskus NRSC) ali trenutno vrednost (za preskus NRTC)
K_H	-	Korekcijski faktor vlažnosti za NO_x
K_p	-	Korekcijski faktor vlažnosti za delce
K_v	-	Kalibracijska funkcija CFV
$K_{W,a}$	-	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
M_d	mg	Masa zbranega vzorca delcev v zraku za redčenje
M_{DIL}	kg	Masa vzorca zraka za redčenje, ki preteče skozi filtre za vzorčenje delcev
M_{EDFW}	kg	Masa enakovrednih razredčenih izpušnih plinov med ciklom
M_{EXHW}	kg	Skupna masa izpušnih plinov med ciklom
M_f	mg	Skupna masa vzorca delcev
$M_{f,p}$	mg	Skupna masa vzorca delcev na primarnem filtru
$M_{f,b}$	mg	Zbrana masa vzorca delcev na sekundarnem filtru
M_{gas}	g	Skupna masa plinastih onesnaževal med ciklom
M_{PT}	g	Skupna masa delcev med ciklom
M_{SAM}	kg	Masa vzorca razredčenih izpušnih plinov, pretečenih skozi filtre za vzorčenje delcev
M_{SE}	kg	Masa vzorca izpušnih plinov med ciklom
M_{SEC}	kg	Masa sekundarnega zraka za redčenje
M_{TOT}	kg	Skupna masa dvojno razredčenih izpušnih plinov med ciklom

▼M3

Simbol	Enota	Izraz
M_{TOTW}	kg	Skupna masa razredčenih vlažnih izpušnih plinov, pretečenih skozi tunel za redčenje med ciklom
$M_{TOTW,I}$	kg	Trenutna masa razredčenih vlažnih izpušnih plinov, pretečenih skozi tunel za redčenje novi
mass	g/h	Spodnji indeks, ki označuje masni pretok
N_p	-	Skupno število vrtljajev PDP med ciklom
n_{ref}	min^{-1}	Referenčna vrtilna frekvenca za preskus NRTC
n_{sp}	s^{-2}	Izpeljava vrtilne frekvence motorja
P	kW	Moč na zavori, nekorigirana
p_I	kPa	Padec tlaka pod atmosferski tlak na vstopu v črpalko PDP
P_A	kPa	Absolutni tlak
P_a	kPa	Tlak nasičene pare polnilnega zraka motorja (ISO 3046: p_{sy} = PSY tlak okolja pri preskusu)
P_{AE}	kW	Deklarirana skupna moč, ki jo absorbira dodatna oprema, nameščena za preskus, ki je ne zahteva točka 2.4 te priloge
P_B	kPa	Skupni atmosferski tlak (ISO 3046: P_x = PX skupni tlak okolja lokacije P_y = PY skupni tlak okolja pri preskusu)
p_d	kPa	Tlak nasičene vodne pare zraka za redčenje
P_M	kW	Največja moč pri preskusni vrtilni frekvenci v preskusnih pogojih (glej Dodatek 1 k Prilogi VII)
Pm	kW	Moč izmerjena na preskusni napravi
p_s	kPa	Suh atmosferski tlak
q	-	Razmerje redčenja
Q_s	m^3/s	Volumski pretok CVS
r	-	Razmerje zožitve SSV in absolutnega vstopnega preseka, statični tlak
r		Razmerje preseka izokinetične sonde in izpušne cevi
R_a	%	Relativna vlažnost vsesanega zraka
R_d	%	Relativna vlažnost zraka za redčenje
Re	-	Reynoldsovo število
R_f	-	Faktor odzivnosti plamensko ionizacijskega detektorja
T	K	Absolutna temperatura

▼M3

Simbol	Enota	Izraz
t	s	Čas merjenja
T_a	K	Absolutna temperatura vsesanega zraka
T_D	K	Absolutna temperatura rosišča
T_{ref}	K	Referenčna temperatura zraka za zgorevanje (298 K)
T_{sp}	Nm	Zahtevani navor pri ciklu prehodneg stanja
t_{10}	s	Čas med stopenjskim vnosom in 10 % končnega odčitka
t_{50}	s	Čas med stopenjskim vnosom in 50 % končnega odčitka
t_{90}	s	Čas med stopenjskim vnosom in 90 % končnega odčitka
Δt_i	s	Časovni interval za trenutni pretok CFV
V_0	m^3/vrt	Volumski pretok PDP v dejanskih pogojih
W_{act}	kWh	Dejansko delo cikla NRTC
WF	-	Utežitveni faktor
WF_E	-	Efektivni utežitveni faktor
X_0	m^3/vrt	Kalibracijska funkcija količine pretoka PDP
θ_D	$kg.m^2$	Rotacijska vztrajnost dinamometra na vrtinčni tok
β	-	Razmerje preseka zožitve SSV, d, in notranjega premera vstopne cevi
λ	-	Relativno razmerje zrak/gorivo, dejansko razmerje zrak/gorivo deljeno s stehiometričnim razmerjem zrak/gorivo
ρ_{EXH}	kg/m^3	Gostota izpušnih plinov

2.18.2 *Simboli kemičnih komponent*

CH_4	Metan
C_3H_8	Propan
C_2H_6	Etan
CO	Ogljikov monoksid
CO_2	Ogljikov dioksid
DOP	Dioktilftalat
H_2O	Voda
HC	Ogljikovodiki
NO_x	Dušikovi oksidi
NO	Dušikov monoksid
NO_2	Dušikov dioksid
O_2	Kisik
PT	Delci
PTFE	Politetrafluoroetilen

▼M3

2.18.3 *Okrajšave*

CFV	Venturijeva cev s kritičnim pretokom
CLD	Kemiluminescenčni detektor
CI	Kompresijski vžig
FID	Plamensko ionizacijski detektor
FS	Obseg skale
HCLD	Ogrevani kemiluminescenčni detektor
HFID	Ogrevani plamensko ionizacijski detektor
NDIR	Analizator CO in CO_2 po nedisperzni infrardeči spektroskopski metodi
NG	Zemeljski plin
NRSC	Necestni cikel ustaljenega stanja (Non-Road Steady Cycle)
NRTC	Necestni cikel prehodnega stanja (Non-Road Transient Cycle)
PDP	Črpalka s prisilnim pretokom (za natančno odvzemanje vzorcev)
SI	Prisilni vžig
SSV	Podzvočna venturijeva cev

▼B

3. OZNAKE MOTORJA

▼M2

3.1 Motorji na kompresijski vžig, homologirani v skladu s to direktivo, morajo imeti naslednje oznake:

▼B

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 ►M2 Priloga VIII ◄;

▼M3

3.1.4 etikete v skladu s Prilogo XIII, če se motor daje na trg skladno z določbami prožnega sistema.

▼M2

3.2 Motorji na prisilni vžig, homologirani v skladu s to direktivo, morajo imeti naslednji oznaki:

3.2.1 blagovna znamka ali blagovno ime proizvajalca motorja;

3.2.2 številka ES-homologacije, kakor je določena v Prilogi VIII;

▼M8

3.2.3. rimska številka stopnje emisij v oklepaju, dobro vidna in nameščena v bližini homologacijske številke;

3.2.4. črki SV v oklepaju, ki se nanašata na majhne proizvajalce motorjev in sta dobro vidni in nameščeni blizu homologacijske številke na vsakem motorju, danem na trg v okviru odstopanja za majhne količine iz člena 10(4).

▼B

►M2 3.3 ◄ 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.

►M2 3.4 ◄ 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.

▼B

►M2 3.4.1 ◄ 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.

►M2 3.4.2 ◄ Vsak motor mora imeti dodatno prestavljivo tablico iz trajnega materiala, na kateri morajo biti vsi podatki, našteti 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.

►M2 3.5 ◄ Kodiranje motorjev v povezavi z identifikacijskimi številkami mora omogočati nedvoumno določitev zaporedja proizvodnje.

►M2 3.6 ◄ Motorji morajo nositi vse oznake, preden zapustijo proizvodno linijo.

►M2 3.7 ◄ Natančna lokacija oznak motorja se navede v oddelku 1 ►M2 Priloga VII ◄.

4. TEHNIČNE ZAHTEVE IN PRESKUSI

▼M2

4.1 **Motorji na kompresijski vžig**

▼B

►M2 4.1.1 ◄ *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 ►M2 4.1.2.1 ◄, ►M2 4.1.2.3 ◄ 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.

▼M3

Vsi motorji, ki oddajajo izpušne pline, mešane z vodo, morajo biti opremljeni s priključkom v izpušnem sistemu motorja, ki se nahaja za motorjem in pred točko, na kateri izpušni plini pridejo v stik z vodo (ali drugim hladilnim/čistilnim sredstvom) za začasno namestitev opreme za vzorčenje emisij plinov ali delcev. Pomembno je, da lokacija tega priključka zagotavlja dobro premešan reprezentativni vzorec izpušnih plinov. Ta priključek je opremljen s standardnim notranjim cevnim navojem, ki ni večji od pol cole in je zaprt z navojnim čepom, ko ni v uporabi (enakovredni priključki so dovoljeni).

▼B

►M2 4.1.2 ◄ *Zahteve glede emisij onesnaževal*

Plinaste in trdne sestavine emisij preskušanega motorja se izmerijo z metodami, opisanimi v ►M2 Priloga VI ◄.

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 ►M2 Priloga VI ◄,

— za plinaste emisije, izmerjene v razredčenih izpušnih plinih s sistemom redčenja s celotnim tokom, sistem, prikazan na sliki 3 v ►M2 Priloga VI ◄,

— 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 ►M2 Priloga VI ◄.

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.

►M2 4.1.2.1 ◄ 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

▼B

►M2 4.1.2.2 ◄ Mejne vrednosti emisij, določene v oddelku ►M2 4.1.2.1 ◄, so mejne vrednosti na izstopu iz motorja in morajo biti dosežene pred kakršno koli napravo za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

►M2 4.1.2.3 ◄ 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

▼M3

4.1.2.4 Emisije ogljikovega monoksida, emisije vsote ogljikovodikov in dušikovih oksidov ter emisije delcev na stopnji IIIA ne smejo presegati količin, navedenih v spodnji preglednici:

Pogonski motorji, razen za pogon plovil za plovbo po celinskih vodnih poteh, lokomotiv in železniških pogonskih voz:

Kategorija: Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Skupna masa ogljikovodikov in dušikovih oksidov ($HC + NO_x$) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
H: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	4,0	0,2
I: 75 kW ≤ P < 130 kW	5,0	4,0	0,3
J: 37 kW ≤ P < 75 kW	5,0	4,7	0,4
K: 19 kW ≤ P < 37 kW	5,5	7,5	0,6

Motorji za pogon plovil za plovbo po celinskih vodnih poteh

Kategorija: gibna prostornina/neto moč (SV/P) (litrov na valj/kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Skupna masa ogljikovodikov in dušikovih oksidov ($HC + NO_x$) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
V1:1 SV < 0,9 in P ≤ 37 kW	5,0	7,5	0,40
V I:2 0,9 ≤ SV < 1,2	5,0	7,2	0,30
V 1:3 1,2 ≤ SV < 2,5	5,0	7,2	0,20
V 1:4 2,5 ≤ SV < 5	5,0	7,2	0,20
V2:1 5 ≤ SV < 15	5,0	7,8	0,27

▼**M3**

Kategorija: gibna prostornina/neto moč (SV/P) (litrov na valj/kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Skupna masa ogljikovodikov in dušikovih oksidov (HC + NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
V2:2 15 ≤ SV < 20 in P < 3 300 kW	5,0	8,7	0,50
V2:3 15 < SV < 20 in P > 3 300 kW	5,0	9,8	0,50
V2:4 20 ≤ SV < 25	5,0	9,8	0,50
V2:5 25 ≤ SV < 30	5,0	11,0	0,50

Motorji za pogon lokomotiv

Kategorija: Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Skupna masa ogljikovodikov in dušikovih oksidov (HC + NO_x) (g/kWh)		Delci (PT) (g/kWh)
RLA: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	4,0		0,2
	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi (NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
RH A: P > 560 kW	3,5	0,5	6,0	0,2
RH A Motorji z P > 2 000 kW in SV > 5 1/valj	3,5	0,4	7,4	0,2

Motorji za pogon železniških pogonskih voz

Kategorija: neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Skupna masa ogljikovodikov in dušikovih oksidov (HC + NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
RC A: 130 kW < P	3,5	4,0	0,20

4.1.2.5 Emisije ogljikovega monoksida, emisije ogljikovodikov in dušikovih oksidov (ali njihova vsota, če je to ustrezno) ter emisije delcev na stopnji IIIB ne smejo presegati količin, navedenih v spodnji preglednici:

Pogonski motorji, razen za pogon lokomotiv, železniških pogonskih voz in plovil za plovbo po celinskih vodnih poteh

Kategorija: Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi (NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
L: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	2,0	0,025

▼**M3**

Kategorija: Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi (NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
M: 75 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
N: 56 kW ≤ P < 75 kW	5,0	0,19	3,3	0,025
		Skupna masa ogljikovodikov in dušikovih oksidov (HC + NO_x) (g/kWh)		
P: 37 kW ≤ P < 56 kW	5,0	4,7		0,025

Motorji za pogon železniških pogonskih voz

Kategorija: neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi (NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
RC B: 130 kW < P	3,5	0,19	2,0	0,025

Motorji za pogon lokomotiv:

Kategorija: Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Skupna masa ogljikovodikov in dušikovih oksidov (HC + NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
R B: 130 kW < P	3,5	4,0	0,025

4.1.2.6 Emisije ogljikovega monoksida, emisije ogljikovodikov in dušikovih oksidov (ali njihova vsota, če je to ustrezno) ter emisije delcev na stopnji IV ne smejo presegati količin, navedenih v spodnji preglednici:

Pogonski motorji, razen za pogon lokomotiv, železniških pogonskih voz in plovil za plovbo po celinskih vodnih poteh

Kategorija: Neto moč (P) (kW)	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi dušik (NO_x) (g/kWh)	Delci (PT) (g/kWh)
Q: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	0,4	0,025
R: 56 kW < P < 130 kW	5,0	0,19	0,4	0,025

4.1.2.7 Mejne vrednosti iz točk 4.1.2.4, 4.1.2.5 in 4.1.2.6 vključujejo poslabšanje, izračunano v skladu z Dodatkom 5 Priloge III.

▼M3

V primeru mejnih vrednosti iz točk 4.1.2.5 in 4.1.2.6 emisije, vzorčene v času samo 30 s ne smejo presegati mejnih vrednosti iz zgornjih preglednic za več kot 100 %, v vseh naključno izbranih pogojih obremenitve, ki spadajo v določeno kontrolno območje, in z izjemo posebej določenih pogojev obratovanja motorja, za katere se taka določba ne uporablja. ►M5 Komisija določi kontrolno območje, za katero velja odstotek, ki se ga ne sme preseči, ter izvzete pogoje obratovanja motorja. Ti ukrepi, namenjeni spreminjanju nebistvenih določb te direktive, se sprejmejo v skladu z regulativnim postopkom s pregledom iz člena 15(2). ◄

▼B

►M3 4.1.2.8 ◄ 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.

▼M2

4.2 **Motorji na prisilni vžig**

4.2.1 *Splošno*

Sestavni deli, ki bi lahko vplivali na emisije plinastih onesnaževal, morajo biti zasnovani, konstruirani in sestavljeni tako, da motor ob normalni uporabi kljub tresljajem, ki jim je lahko izpostavljen, ustreza določbam te direktive.

Tehnični ukrepi proizvajalca morajo zagotavljati, da bodo navedene emisije učinkovito omejene v skladu s to direktivo vso normalno življenjsko dobo motorja ter pod normalnimi pogoji uporabe v skladu s Prilogo IV, Dodatek 4.

4.2.2 *Specifikacije glede emisij onesnaževal*

Plinaste sestavine emisij motorja, ki se preskuša, se izmerijo z metodami, opisanimi v Prilogi VI (in vključujejo morebitno napravo za naknadno obdelavo).

Sprejemljivi so tudi drugi sistemi ali analizatorji, če dajejo rezultate, enakovredne naslednjim referenčnim sistemom:

— za plinaste emisije, izmerjene v nerazredčenem izpušnem plinu, sistem na sliki 2 v Prilogi VI,

▼M2

— za plinaste emisije, izmerjene v razredčenem izpušnem plinu v sistemu redčenja s celotnim tokom, sistem, prikazan na sliki 3 v Prilogi VI.

4.2.2.1 Izmerjene emisije ogljikovega monoksida, emisije ogljikovodikov, emisije dušikovih oksidov ter vsota ogljikovodikov in dušikovih oksidov za stopnjo I ne presegajo količin, navedenih v spodnji tabeli:

Stopnja I

Razred	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Ogljikovodiki (HC) (g/kWh)	Dušikovi oksidi (NO_x) (g/kWh)	Vsota ogljikovodikov in dušikovih oksidov (g/kWh)
				$HC + NO_x$
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

4.2.2.2 Izmerjene emisije ogljikovega monoksida in vsota emisij ogljikovodikov in dušikovih oksidov za stopnjo II ne presegajo količin, navedenih v spodnji tabeli:

Stopnja II (*)

Razred	Ogljikov monoksid (CO) (g/kWh)	Vsota ogljikovodikov in dušikovih oksidov (g/kWh)
		$HC + NO_x$
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

(*) Glej Prilogo 4, Dodatek 4: vključeni faktorji poslabšanja.

Emisije NO_x za noben razred motorjev ne smejo biti večje od 10 g/kWh.

4.2.2.3 Ne glede na definicijo, „motorja za ročne stroje“ v členu 2 te direktive morajo dvotaktni motorji, ki se uporabljajo v motornih odmetalnikih snega, izpolnjevati samo zahteve za razred SH:1, SH:2 ali SH:3.

▼B

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.

▼B

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 ($\overline{x}$) rezultatov, dobljenih na vzorcu, se nato določi za vsako onesnaževalo. Serijska proizvodnja se opredeli kot skladna, če je izpolnjen naslednji pogoj:

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

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.

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

▼B

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 našteti osnovni parametri:

6.1 Način delovanja:

— dvotaktni

— štiritaktni

6.2 Hladilno sredstvo:

— zrak

— voda

— olje

▼M2

6.3 Gibna prostornina posameznega valja, v območju od 85 % do 100 % največje gibne prostornine v okviru družine motorjev

6.4 Način polnjenja z zrakom:

6.5 Vrsta goriva

— dizelsko

— bencin.

6.6 Tip/oblika zgorevalne komore

6.7 Ventili in kanali — konfiguracija, velikost in število

6.8 Sistem za dovajanje goriva

Za dizelsko gorivo:

— vbrizgavanje prek skupnega voda

— vrstna tlačilka

— razdelilna tlačilka

— enojni element

— sistem tlačilka-šoba.

Za bencin:

— uplinjač

— indirektno vbrizgavanje

— direktno vbrizgavanje.

6.9 Razne lastnosti

— vračanje izpušnih plinov v valj

— vbrizgavanje vode/emulzije

▼M2

— vpihavanje zraka

— sistem za hlajenje polnilnega zraka

— vrsta vžiga (kompresijski, prisilni).

6.10 Naknadna obdelava izpušnih plinov

— oksidacijski katalizator

— redukcijski katalizator

— tristezni katalizator

— toplotni reaktor

— filter za delce.

▼B

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.

▼M6

8. HOMOLOGACIJSKE ZAHTEVE ZA STOPNJI III B IN IV

8.1 Ta oddelek se uporablja za homologacijo elektronsko krmiljenih motorjev z elektronskim nadzorom za določitev količine in časovne krivulje vbrizgavanja goriva (v nadaljevanju „motor“). Ta oddelek se uporablja ne glede na tehnologijo izdelave takih motorjev zaradi skladnosti z mejnimi vrednostmi emisij, ki so določene v oddelkih 4.1.2.5 in 4.1.2.6 te priloge.

8.2 **Opredelitve pojmov**

Za namen tega oddelka se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

8.2.1 „*strategija za uravnavanje emisij*“ pomeni kombinacijo sistema za uravnavanje emisij z eno osnovno strategijo za uravnavanje emisij in s sklopom pomožnih strategij za uravnavanje emisij, ki so vključene v celotno načrtovanje motorja ali premičnega stroja, v katerega je vgrajen motor;

8.2.2 „*reagent*“ pomeni katero koli potrebno dodajno sredstvo ali sredstvo, ki ga ni mogoče obnoviti, ki se uporablja za učinkovito delovanje sistema za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

▼M6

8.3 **Splošne zahteve**

8.3.1 *Zahteve za osnovno strategijo za uravnavanje emisij*

8.3.1.1 Osnovna strategija za uravnavanje emisij, ki se aktivira prek vrtilne frekvence in delovnega območja navora motorja, mora biti zasnovana tako, da zagotavlja skladnost motorja z določbami te direktive.

8.3.1.2 Katera koli osnovna strategija za uravnavanje emisij, ki lahko pri delovanju motorja razlikuje med standardiziranim homologacijskim preskusom in drugimi pogoji delovanja ter posledično zmanjša stopnjo nadzora nad emisijami, ko motor ne deluje v skladu s pogoji, ki so pretežno vključeni v homologacijski postopek, je prepovedana.

8.3.2 *Zahteve za pomožno strategijo za uravnavanje emisij*

8.3.2.1 Pomožna strategija za uravnavanje emisij se lahko uporabi pri motorju ali premičnem stroju pod pogojem, da pomožna strategija za uravnavanje emisij, ko je aktivirana, spreminja osnovno strategijo za uravnavanje emisij kot odgovor na poseben sklop okoljskih pogojev in/ali pogojev delovanja, vendar trajno ne zmanjša učinkovitosti sistema za uravnavanje emisij.

(a) Kjer se pomožna strategija za uravnavanje emisij aktivira med homologacijskim preskusom, se oddelka 8.3.2.2 in 8.3.2.3 ne uporabljata.

(b) Kjer se pomožna strategija za uravnavanje emisij med homologacijskim preskusom ne aktivira, je treba dokazati, da je pomožna strategija za uravnavanje emisij aktivna samo tako dolgo, kot je potrebno za namene, opredeljene v oddelku 8.3.2.3.

▼M8

8.3.2.2. Kontrolni pogoji, ki se uporabljajo za stopnji IIIB in IV, so:

(a) kontrolni pogoji za motorje stopnje IIIB:

(i) nadmorska višina, ki ne presega 1 000 metrov (oziroma enakovreden atmosferski tlak 90 kPa);

(ii) temperatura okolja med 275 K in 303 K (od 2 °C do 30 °C);

(iii) temperatura hladilne tekočine motorja nad 343 K (70 °C).

Če se pomožna strategija za uravnavanje emisij aktivira, ko motor deluje v kontrolnih pogojih iz točk (i), (ii) in (iii), se strategija aktivira le izjemoma;

(b) kontrolni pogoji za motorje stopnje IV:

(i) atmosferski tlak, ki je večji ali enak 82,5 kPA;

(ii) temperatura okolja, ki je:

— najmanj 266 K (–7 °C),

▼M8

— nižja ali enaka temperaturi, ki se določi z naslednjo enačbo pri opredeljenem atmosferskem tlaku: $T_c = -0,4514 \cdot (101,3 - p_b) + 311$, pri čemer je: T_c izračunana temperatura zraka okolja v K in P_b atmosferski tlak v kPa;

(iii) temperatura hladilne tekočine motorja nad 343 K (70 °C).

Če se pomožna strategija za uravnavanje emisij aktivira, ko motor deluje v kontrolnih pogojih iz točk (i), (ii) in (iii), se strategija aktivira samo, če se dokaže, da je potrebna za namene iz oddelka 8.3.2.3 in jo odobri homologacijski organ;

(c) delovanje pri nizkih temperaturah

Z odstopanjem od zahtev točke (b) se pomožna strategija za uravnavanje emisij lahko uporablja na motorjih stopnje IV, ki so opremljeni s sistemom vračanja izpušnih plinov v valj (EGR), če je temperatura okolja pod 275 K (2 °C) in je izpolnjeno eno od naslednjih meril:

(i) temperatura sesalne cevi je nižja ali enaka temperaturi, ki se določi z naslednjo enačbo: $IMT_c = P_{IM}/15,75 + 304,4$, pri čemer je IMT_c izračunana temperatura sesalne cevi v K in P_{IM} absolutni tlak sesalne cevi v kPa;

(ii) temperatura hladilne tekočine motorja je nižja ali enaka temperaturi, ki se določi z naslednjo enačbo: $ECT_c = P_{IM}/14,004 + 325,8$, pri čemer je ECT_c izračuna temperatura hladilne tekočine motorja v K in P_{IM} absolutni tlak sesalne cevi v kPa.

▼M6

8.3.2.3 Pomožna strategija za uravnavanje emisij se lahko aktivira zlasti za naslednje namene:

(a) s signali na vozilu, in sicer za zaščito motorja (vključno z zaščito naprave za uravnavanje dotoka zraka) in/ali premičnega stroja, v katerega je vgrajen motor, pred poškodbami;

▼M8

(b) za varnost obratovanja;

▼M6

(c) za preprečevanje prevelikih emisij med hladnim zagonom ali ogrevanjem oziroma med ustavitvami;

(d) če je ob natančno določenih okoljskih pogojih ali pogojih delovanja treba povečati emisije ene vrste s predpisi urejenih onesnaževal, da se ohrani raven emisij vseh preostalih vrst s predpisi urejenih onesnaževal v mejah, ki ustrezajo zadevnemu motorju. Namen tega je kompenzacija naravnih pojavov, in sicer tako, da se zagotovi sprejemljiv nadzor nad vsemi sestavinami emisij.

8.3.2.4 Proizvajalec mora med homologacijskim preskusom tehnični službi dokazati, da je delovanje pomožne strategije za uravnavanje emisij skladno z določbami iz oddelka 8.3.2. To dokazovanje je sestavljeno iz ovrednotenja dokumentacije, navedene v oddelku 8.3.3.

▼M6

8.3.2.5 Vsako delovanje pomožne strategije za uravnavanje emisij, ki ni v skladu z oddelkom 8.3.2, je prepovedano.

8.3.3 *Potrebna dokumentacija*

8.3.3.1 Proizvajalec mora skupaj z vlogo za homologacijo tehnični službi predložiti tudi opisno mapo, ki omogoča dostop do vseh elementov zasnove in strategije za uravnavanje emisij in do sredstev, s katerimi pomožna strategija posredno ali neposredno uravnava izhodne spremenljivke. Opisna mapa ima dva dela:

(a) mapa z dokumenti, ki je priložena vlogi za homologacijo, vključuje popoln pregled nad strategijo za uravnavanje emisij. Zagotovijo se dokazi, da so bile ugotovljene vse izhodne vrednosti, ki jih dovoljuje matrika, in da so bile pridobljene iz obsega nadzora nad posameznimi vhodnimi vrednostmi. Ti dokazi se priložijo opisni mapi, kakor je navedeno v Prilogi II;

(b) dodatno gradivo, ki se predloži tehnični službi, vendar ni priloženo vlogi za homologacijo, mora vključevati vse parametre, spremenjene na podlagi katere koli pomožne strategije za uravnavanje emisij, in mejne pogoje, pod katerimi ta strategija deluje, in zlasti:

(i) opis logike uravnavanja in časovnih strategij ter preklopnih točk med vsemi načini delovanja za gorivo in druge osnovne sisteme, ki vodi k učinkovitemu nadzoru nad emisijami (na primer sistem vračanja izpušnih plinov v valj (EGR) ali doziranje reagenta);

(ii) utemeljitev uporabe posamezne pomožne strategije za uravnavanje emisij, ki se uporablja za motor, skupaj s priloženim gradivom in preskusnimi podatki, iz katerih je razviden vpliv na emisije izpušnih plinov. Ta utemeljitev lahko temelji na preskusnih podatkih, zdravi inženirski analizi ali kombinaciji obeh;

(iii) podroben opis algoritmov ali senzorjev (kjer je ustrezno) za identifikacijo, analizo ali diagnozo nepravilnega delovanja sistema za uravnavanje NO_x;

(iv) uporabljeno dovoljeno odstopanje za izpolnitev zahtev iz oddelka 8.4.7.2 ne glede na uporabljena sredstva.

8.3.3.2 Dodatno gradivo iz točke (b) oddelka 8.3.3.1 se obravnava strogo zaupno. Na zahtevo ga je treba predložiti homologacijskemu organu. Homologacijski organ to gradivo obravnava zaupno.

8.4 **►M8 Zahteve za nadzorne ukrepe za NO_x za motorje stopnje IIIB ◄**

8.4.1 Proizvajalec zagotovi podatke, ki v celoti opisujejo funkcionalne lastnosti delovanja nadzornih ukrepov za NO_x ob uporabi dokumentov iz oddelka 2 Dodatka 1 k Prilogi II in iz oddelka 2 Dodatka 3 k Prilogi II.

8.4.2 Če sistem za uravnavanje emisij zahteva uporabo reagenta, mora proizvajalec v oddelku 2.2.1.13 Dodatka 1 in v oddelku 2.2.1.13 Dodatka 3 k Prilogi II navesti lastnosti in vrsto tega reagenta, podatke o koncentraciji, če je reagent v raztopini, pogoje obratovalne temperature in sklicevanje na mednarodne standarde o sestavi in kakovosti.

▼**M6**

8.4.3 Strategija za uravnavanje emisij motorja mora delovati pod vsemi okoljskimi pogoji, do katerih lahko pride na ozemlju Skupnosti, zlasti pri nizkih temperaturah okolja.

8.4.4 Proizvajalec mora dokazati, da emisije amoniaka med ustreznim preskusnim ciklom za kontrolo emisij v okviru homologacijskega postopka ob uporabi reagenta ne presegajo srednje vrednosti 25 ppm.

8.4.5 Če so na premični stroj vgrajene ali z njim povezane ločene posode z reagentom, je treba vključiti sredstvo za odvzem vzorca reagenta v posodah. Mesto odvzema mora biti lahko dostopno brez uporabe posebnih orodij ali naprav.

8.4.6 *Zahteve za uporabo in vzdrževanje*

8.4.6.1 V skladu s členom 4(3) je homologacija pogojena s predložitvijo pisnih navodil vsakemu upravljavcu premičnega stroja, ki vključujejo naslednje:

(a) podrobna opozorila z obrazložitvijo morebitnih motenj v delovanju, ki nastanejo zaradi nepravilnega delovanja, uporabe ali vzdrževanja vgrajenega motorja, vključno z ustreznimi popravnimi ukrepi;

(b) podrobna opozorila o nepravilni uporabi stroja, ki vodijo k morebitnim motnjam delovanja motorja, vključno z ustreznimi popravnimi ukrepi;

(c) informacije o pravilni uporabi reagenta, vključno z navodilom za ponovno polnjenje reagenta med običajnimi intervali vzdrževanja;

(d) jasno opozorilo, da je certifikat o homologaciji, ki se izda za zadevni tip motorja, veljaven le, če so izpolnjeni vsi spodaj navedeni pogoji:

(i) motor se upravlja, uporablja in vzdržuje v skladu s priloženimi navodili;

(ii) pri nepravilnem delovanju, uporabi ali vzdrževanju so bili takoj izvedeni popravni ukrepi, navedeni v opozorilih iz točk (a) in (b);

(iii) ni bilo namerne zlorabe motorja, zlasti deaktiviranje ali nevzdrževanje EGR ali sistema doziranja reagenta.

Navodila morajo biti pisna in jasna, v netehničnem slogu in istem jeziku, kot je uporabljen v priročniku za upravljavce posameznega premičnega stroja ali motorja.

▼M6

8.4.7 *Uravnavanje reagentov (kjer je ustrezno)*

8.4.7.1 V skladu z določbami iz oddelka 3 člena 4 je odobritev homologacije pogojena s predložitvijo kazalnikov ali drugih ustreznih sredstev v skladu s konfiguracijo nepremičnega stroja, ki upravljavca obveščajo o:

(a) količini reagenta, ki ostane v posodi z reagentom, pri čemer dodaten poseben signal sporoči, da je količina reagenta v posodi pod 10 % celotne vsebnosti posode;

(b) tem, da je posoda z reagentom prazna ali skoraj prazna;

(c) tem, da reagent v rezervoarju ni skladen z lastnostmi, ki so navedene in zabeležene v oddelku 2.2.1.13 Dodatka 1 in v oddelku 2.2.1.13 Dodatka 3 k Prilogi II v skladu z vgrajenimi sredstvi za presojo;

(d) tem, ali je bilo doziranje reagenta prekinjeno, razen če prekinitve ne izvede motor ECU ali krmilnik doziranja kot reakcije na pogoje delovanja motorja, pri katerih doziranje ni potrebno, če so bili ti pogoji delovanja dani na voljo homologacijskemu organu.

8.4.7.2 Na izbiro proizvajalca se zahteve skladnosti reagenta z navedenimi lastnostmi in s tem povezano dovoljeno odstopanje za emisije NO_x lahko izpolnijo na enega od naslednjih načinov:

(a) z neposrednimi sredstvi, kot je uporaba senzorja kakovosti reagenta;

(b) z neposrednimi sredstvi, kot je uporaba senzorja NO_x v izpušnih plinih za ovrednotenje učinkovitosti reagenta;

(c) z drugimi sredstvi, če je njihova učinkovitost najmanj enaka tisti, ki izhaja iz uporabe sredstev v točkah (a) ali (b) in so izpolnjene glavne zahteve tega oddelka.

▼M8

8.5 **Zahteve za nadzorne ukrepe za NO_x za motorje stopnje IV**

8.5.1 Proizvajalec zagotovi izčrpne podatke o funkcionalnih lastnostih delovanja nadzornih ukrepov za NO_x z dokumenti iz oddelka 2 Dodatka 1 k Prilogi II in iz oddelka 2 Dodatka 3 k Prilogi II.

8.5.2 Strategija za uravnavanje emisij motorja mora delovati pod vsemi okoljskimi pogoji, do katerih lahko pride na ozemlju Unije, zlasti pri nizkih temperaturah okolja. Ta zahteva ni omejena na pogoje, v katerih je treba uporabljati osnovno strategijo za uravnavanje emisij, kot so navedeni v oddelku 8.3.2.2.

8.5.3 Proizvajalec mora dokazati, da emisije amoniaka med necestnim ciklom prehodnega stanja (NRTC) ali necestnim enakomernim ciklom (NRSC) v okviru homologacijskega postopka ob uporabi reagenta ne presegajo srednje vrednosti 10 ppm.

▼M8

8.5.4 Če so v premični stroj vgrajene ali z njim povezane posode z reagentom, je treba vključiti sredstvo za odvzem vzorca reagenta v posodah. Mesto odvzema mora biti lahko dostopno brez uporabe posebnih orodij ali naprav.

8.5.5 V skladu s členom 4(3) je homologacija pogojena z naslednjim:

(a) predložitvijo pisnih navodil za vzdrževanje vsakemu upravljavcu premičnega stroja;

(b) predložitvijo dokumentacije o vgradnji motorja, vključno s sistemom za uravnavanje emisij, ki je del homologiranega tipa motorja, proizvajalcu originalne opreme;

(c) predložitvijo navodil za sistem za opozarjanje upravljavca, sistem za prisilo ter (kadar je to ustrezno) za zaščito pred zamrznitvijo reagenta proizvajalcu originalne opreme;

(d) upoštevanjem določb o navodilih za upravljavca, dokumentaciji o vgradnji, sistemu za opozarjanje upravljavca, sistemu za prisilo in o zaščiti pred zamrznitvijo reagenta, ki so določeni v Dodatku 1 te priloge.

8.6 **Kontrolno območje za stopnjo IV**

V skladu z odstavkom 4.1.2.7 te priloge za motorje stopnje IV emisije, vzorčene v kontrolnem območju, opredeljenem v Dodatku 2 k Prilogi I, ne smejo presegati mejnih vrednosti emisij iz preglednice 4.1.2.6 te priloge za več kot 100 %.

8.6.1 *Zahteve za dokazovanje*

Tehnična služba v kontrolnem območju za preskušanje naključno izbere do tri točke obremenitve in vrtilne frekvence. Tehnična služba določi tudi naključni vrstni red preskusnih točk. Preskus se izvede v skladu z glavnimi zahtevami za NRSC, vendar je vsako preskusno točko treba ovrednotiti ločeno. Pri vsaki preskusni točki morajo biti upoštevane mejne vrednosti iz oddelka 8.6.

8.6.2 *Zahteve za preskus*

Preskus se izvede nemudoma po preskusnih ciklih diskretnega načina, kakor je opisano v Prilogi III.

Če pa se proizvajalec na podlagi točke 1.2.1 Priloge III odloči za uporabo postopka iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, se preskus izvede takole:

(a) preskus se izvede nemudoma po preskusnih ciklih diskretnega načina, kakor je opisano v točkah (a) do (e) odstavka 7.8.1.2 Priloge 4B k Pravilniku št. 96, spremembe 03, vendar pred postopki po preskusu (f) ali po stopnjevanem modalnem ciklu (preskusu RMC) iz točk (a) do (d) odstavka 7.8.2.2 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, vendar pred postopki po preskusu (e), kakor je ustrezno;

▼M8

(b) preskusi se izvedejo tako, kot zahtevajo točke (b) do (e) odstavka 7.8.1.2 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, po metodi z več filtri (en filter za vsako preskusno točko) za vsako od treh izbranih točk;

(c) za vsako preskusno točko se izračuna specifična vrednost emisij (v g/kWh);

(d) vrednosti emisij se lahko izračunajo na molski osnovi v skladu z Dodatkom A.7 ali na masni osnovi v skladu z Dodatkom A.8, vendar skladno z metodo, uporabljeno za diskretni način ali preskus RMC;

(e) za izračun seštevka plinov je N_{mode} enako 1 in uporabi se utežni faktor 1;

(f) pri izračunu delcev se uporabi metoda več filtrov, pri izračunu seštevka pa je N_{mode} enako 1 in uporabi se utežni faktor 1.

8.7 **Preverjanje emisij plinov iz bloka motorja za motorje stopnje IV**

8.7.1 Emisije iz bloka motorja se ne smejo sproščati neposredno v okolje, pri čemer to ne velja za izjeme iz odstavka 8.7.3.

8.7.2 Motorji lahko med celotnim delovanjem sproščajo emisije iz bloka motorja v izpušno cev pred katero koli napravo za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

8.7.3 Motorji, opremljeni s turbopuhali, črpalkami, puhali ali nadtlačnim polnjenjem za uvajanje zraka, lahko sproščajo emisije iz bloka motorja v okolje. V tem primeru se emisije iz bloka motorja dodajo emisijam izpušnih plinov (fizično ali matematično) med preskušanjem vseh emisij v skladu z odstavkom 8.7.3.1 tega oddelka.

8.7.3.1 Emisije plinov iz bloka motorja

Emisije iz bloka motorja se ne smejo sproščati neposredno v okolje, z naslednjimi izjemami: motorji, opremljeni s turbopuhali, črpalkami, puhali ali nadtlačnim polnjenjem za uvajanje zraka, lahko sproščajo emisije iz bloka motorja v okolje, če se emisije dodajo emisijam izpušnih plinov (fizično ali matematično) med preskušanjem vseh emisij. Proizvajalci, ki uveljavljajo to izjemo, morajo motorje vgraditi tako, da se lahko vse emisije iz bloka motorja preusmerijo v sistem vzorčenja emisij. V tem odstavku se emisije plinov iz bloka motorja, ki so preusmerjene v izpuh v smeri proti toku od naknadne obdelave izpušnih plinov med celotnim delovanjem, ne štejejo za izpuščene neposredno v okolje.

Odprte emisije plinov iz bloka motorja se preusmerijo v sistem izpušnih plinov za merjenje emisij, in sicer na naslednji način:

(a) materiali za cevi morajo imeti gladke stene in biti električno prevodni, pri čemer ne smejo reagirati z emisijami iz bloka motorja. Cevi morajo biti čim krajše;

(b) v laboratorijskih ceveh bloka motorja mora biti čim manj krivin, polmer krivin, ki se jim ni mogoče izogniti, pa mora biti čim večji;

▼**M8**

(c) laboratorijske cevi za izpušne pline iz bloka motorja morajo ustrezati specifikacijam proizvajalca motorja za protitlak bloka motorja;

(d) cevi za izpušne pline iz bloka motorja morajo biti povezane z nerazredčenimi izpušnimi plini za vsemi sistemi za naknadno obdelavo, za vsemi nameščenimi omejitvami izpuha in dovolj za vsemi sondami za vzorčenje, da se zagotovi popolno mešanje z izpuhom motorja pred vzorčenjem. Cev za izpušne pline iz bloka motorja mora segati v prosti tok izpušnih plinov, da se odpravijo vplivi mejne plasti in spodbudi mešanje. Izhod cevi za izpušne pline iz bloka motorja je lahko usmerjen v katero koli smer glede na tok nerazredčenih izpušnih vplivov.

9. IZBIRA KATEGORIJE MOČI MOTORJA

9.1 Zaradi ugotavljanja skladnosti motorjev s spremenljivo vrtilno frekvenco iz oddelkov 1.A(i) in 1.A(iv) te priloge z mejnimi vrednostmi emisij iz oddelka 4 te priloge, jih je treba na podlagi najvišje vrednosti izhodne moči, izmerjene v skladu z odstavkom 2.4 Priloge I, razporediti v razpone moči.

9.2 Za druge tipe motorjev se uporablja nazivna izhodna moč.

▼M8

Dodatek 1

Zahteve za zagotovitev pravilnega delovanja ukrepov za uravnavanje emisij NO_x

1. **Uvod**

Ta priloga določa zahteve za pravilno delovanje ukrepov za uravnavanje emisij NO_x. Vključuje zahteve za motorje, ki se za zmanjšanje emisij opirajo na uporabo reagenta.

1.1 *Opredelitve in kratice*

„Diagnostični sistem za uravnavanje emisij NO_x (NCD)“ pomeni sistem v motorju, ki lahko:

(a) odkrije napako uravnavanja emisij NO_x;

(b) ugotovi verjeten vzrok napak v uravnavanju emisij NO_x s pomočjo podatkov, shranjenih v računalniškem pomnilniku, in/ali te podatke sporoči zunanji napravi.

„Napaka uravnavanja emisij NO_x (NCM)“ pomeni poskus nedovoljenega poseganja v sistem motorja za uravnavanje emisij NO_x ali napako, ki vpliva na ta sistem, ki je lahko posledica nedovoljenega poseganja, za katero je po tej direktivi ob zaznavi potrebno aktiviranje sistema za opozarjanje ali za prisilo.

„Diagnostična koda težave (DTC)“ pomeni numerični ali alfanumerični identifikator, ki opredeljuje ali označuje napako uravnavanja emisij NO_x.

„Potrjena in aktivna DTC“ pomeni DTC, ki se shrani, ko sistem NCD ugotovi, da je prišlo do napake.

„Diagnostično orodje“ pomeni zunanjo preskusno opremo, ki se uporablja za zunanjo komunikacijo s sistemom NCD.

„Družina motorjev NCD“ pomeni proizvajalčevo razvrstitev sistemov motorjev, ki imajo skupne metode spremljanja/diagnosticiranja napak uravnavanja emisij NO_x.

2. **Splošne zahteve**

Sistem motorja mora biti opremljen z diagnostičnim sistemom za uravnavanje emisij NO_x (NCD), ki lahko ugotovi napake pri uravnavanju emisij NO_x, obravnavane v tej prilogi. Vsak sistem motorja, ki je zajet v tem oddelku, mora biti načrtovan, izdelan in vgrajen tako, da lahko izpolnjuje te zahteve med celotno običajno življenjsko dobo motorja v običajnih pogojih uporabe. Pri doseganju tega cilja sme pri motorjih, ki so bili v uporabi dlje, kot je njihova življenjska doba, opredeljena v oddelku 3.1 Dodatka 5 k Prilogi III te direktive, priti do poslabšanja delovanja in občutljivosti diagnostičnega sistema za uravnavanje emisij NO_x (NCD), torej so mejne vrednosti iz te priloge lahko prekoračene, preden se aktivira sistem za opozarjanje in/ali sistem za prisilo.

2.1 *Zahtevane informacije*

2.1.1 Če sistem za uravnavanje emisij zahteva uporabo reagenta, mora proizvajalec v oddelku 2.2.1.13 Dodatka 1 in v oddelku 2.2.1.13 Dodatka 3 k Prilogi II navesti lastnosti in vrsto tega reagenta, podatke o koncentraciji, če je reagent v raztopini, obratovalno temperaturo in sklicevanje na mednarodne standarde o sestavi in kakovosti.

▼**M8**

2.1.2 Ob homologaciji se homologacijskemu organu predložijo podrobne pisne informacije, ki v celoti opisujejo delovne značilnosti sistema za opozarjanje upravljavca iz odstavka 4 in sistema za prisilo upravljavca iz odstavka 5.

2.1.3 Proizvajalec predloži dokumentacijo o vgradnji, ki, če jo uporabi proizvajalec originalne opreme, zagotovi, da bo motor, vključno s sistemom za uravnavanje emisij, ki je del homologiranega tipa motorja, po vgradnji v stroj v povezavi s potrebnimi deli stroja, pri delovanju izpolnjeval zahteve iz te priloge. Ta dokumentacija mora vsebovati podrobne tehnične zahteve in določbe sistema motorja (programske opreme, strojne opreme in komunikacije), potrebne za pravilno vgradnjo sistema motorja v stroj.

2.2 *Obratovalni pogoji*

2.2.1 Diagnostični sistem za uravnavanje emisij NO_x mora delovati v naslednjih pogojih:

(a) pri temperaturi okolja med 266 K in 308 K (–7 °C in 35 °C);

(b) na nadmorski višini pod 1 600 m;

(c) pri temperaturi hladilne tekočine motorja nad 343 K (70 °C).

Ta oddelek se ne uporablja pri spremljanju ravni reagenta v posodi za shranjevanje, kadar so pri spremljanju izpolnjeni vsi pogoji, pri katerih je merjenje tehnično izvedljivo (na primer v vseh pogojih, v katerih tekoči reagent ni zamrznjen).

2.3 *Zaščita pred zamrznitvijo reagenta*

2.3.1 Dovoljena je uporaba ogrevane ali neogrevane posode z reagentom in sistema za doziranje reagenta. Ogrevan sistem mora izpolnjevati zahteve iz odstavka 2.3.2. Neogrevan sistem mora izpolnjevati zahteve iz odstavka 2.3.3.

2.3.1.1 Uporaba neogrevane posode z reagentom in sistema za doziranje reagenta mora biti navedena v pisnih navodilih za lastnika stroja.

2.3.2 Posoda z reagentom in sistem za doziranje reagenta

2.3.2.1 Če reagent zamrzne, mora biti na voljo za uporabo v največ 70 minutah od zagona motorja pri temperaturi okolja 266 K (–7 °C).

2.3.2.2 Merila zasnove ogrevanega sistema

Ogrevani sistem mora biti zasnovan tako, da med preskušanjem po opredeljenem postopku izpolnjuje zahteve za učinkovitost iz tega oddelka.

2.3.2.2.1 Posoda z reagentom in sistem za doziranje reagenta se hranita pri temperaturi 255 K (–18 °C) 72 ur ali dokler se reagent ne strdi, kar nastopi prej.

2.3.2.2.2 Po času iz odstavka 2.3.2.2.1 se stroj/motor ponovno zažene in deluje pri temperaturi okolja 266 K (–7 °C) ali nižji:

(a) 10 do 20 minut v prostem teku;

(b) nato pa do 50 minut pri največ 40-odstotni nazivni obremenitvi.

▼M8

2.3.2.2.3 Sistem za doziranje reagenta mora na koncu preskusnega postopka iz odstavka 2.3.2.2.2 brezhibno delovati.

2.3.2.3 Ocenjevanje meril zasnove se lahko izvede v mrzli komori preskusne naprave, pri čemer se uporabi cel motor ali deli, reprezentativni za dele, ki bodo vgrajeni na stroj, ali s terenskimi preskusi.

2.3.3 Aktiviranje sistema za opozarjanje in prisilo upravljavca za neogrevane sisteme

2.3.3.1 Sistem za opozarjanje upravljavca iz odstavka 4 se aktivira, če se reagent ne dozira pri temperaturi okolja ≤ 266 K (–7 °C).

2.3.3.2 Sistem za visoko stopnjo prisile iz odstavka 5.4 se aktivira, če se reagent ne dozira pri temperaturi okolja ≤ 266 K (–7 °C) v obdobju največ 70 minut po zagonu motorja.

2.4 *Diagnostične zahteve*

2.4.1 Diagnostični sistem za uravnavanje emisij NO_x (NCD) mora biti sposoben zaznati napake v uravnavanju emisij NO_x (NCM) iz te priloge s pomočjo diagnostičnih kod težav (DTC), shranjenih v pomnilniku računalnika, in na zahtevo te informacije sporočiti zunanji napravi.

2.4.2 Zahteve za zapisovanje diagnostičnih kod težav (DTC)

2.4.2.1 Sistem NCD beleži DTC za vsako posamezno napako uravnavanja emisij NO_x (NCM).

2.4.2.2 Sistem NCD mora v 60 minutah delovanja motorja ugotoviti, ali je prisotna zaznavna napaka. V tem primeru se mora shraniti „potrjena in aktivna“ DTC ter aktivirati se mora opozorilni sistem v skladu z odstavkom 4.

2.4.2.3 Kadar sistem za pravilno zaznavo in potrditev NCM potrebuje več kot 60 minut delovanja (npr. sistemi, ki uporabljajo statistične modele, ali v zvezi s porabo tekočine v stroju), lahko homologacijski organ dovoli daljše obdobje spremljanja, če proizvajalec utemelji potrebo po daljšem obdobju (npr. s tehničnimi razlogi, eksperimentalnimi rezultati, internimi izkušnjami ipd.).

2.4.3 Zahteve za izbris diagnostičnih kod težav (DTC)

(a) Sistem NCD ne sme sam zbrisati DTC iz računalniškega pomnilnika, dokler okvara, povezana s to DCT, ni odpravljena.

(b) Sistem NCD lahko izbriše vse DCT na zahtevo lastniškega diagnostičnega orodja ali orodja za vzdrževanje, ki ga na zahtevo zagotovi proizvajalec motorja, ali z geslom, ki ga zagotovi proizvajalec motorja.

2.4.4 Sistem NCD ne sme biti programiran ali zasnovan tako, da se delno ali v celoti deaktivira glede na starost stroja v dejanski življenjski dobi motorja, niti ne sme vsebovati nobenega algoritma ali strategije za postopno zmanjševanje učinkovitosti sistema NCD.

▼M8

2.4.5 Vse računalniške kode, ki jih je mogoče reprogramirati, ali obratovalni parametri sistema NCD morajo biti zaščiteni pred nedovoljenimi posegi.

2.4.6 Družina motorjev NCD

Proizvajalec je odgovoren za določitev sestave družine motorjev NCD. Razvrstitev sistemov motorjev v skupine znotraj družine motorjev NCD mora temeljiti na dobri inženirski presoji in jo mora odobriti homologacijski organ.

Motorji, ki ne spadajo v isto družino motorjev, lahko še vedno spadajo v isto družino motorjev NCD.

2.4.6.1 Parametri, ki opredeljujejo družino motorjev NCD

Za družino motorjev NCD so značilni osnovni konstrukcijski parametri, ki so skupni sistemom motorjev v družini.

Šteje se, da sistemi motorjev spadajo v isto družino motorjev NCD, če imajo podobne naslednje osnovne parametre:

(a) sisteme za uravnavanje emisij;

(b) metode spremljanja NCD;

(c) merila za spremljanje NCD;

(d) parametre nadzora (npr. pogostnost).

Te podobnosti mora proizvajalec dokazati z ustrezno tehnično analizo ali drugimi ustreznimi postopki, ki jih mora odobriti homologacijski organ.

Proizvajalec lahko zahteva, da homologacijski organ odobri manjše razlike v metodah spremljanja/diagnosticiranja sistema NCD zaradi različne konfiguracije sistema motorja, kadar proizvajalec te metode šteje za podobne in se razlikujejo le toliko, da se ujemajo s specifičnimi lastnostmi zadevnih sestavnih delov (na primer velikost, pretok izpušnih plinov itd.) ali pa njihove podobnosti temeljijo na dobri inženirski presoji.

3. **Zahteve za vzdrževanje**

3.1 Proizvajalec zagotovi informacije o sistemu za uravnavanje emisij in navodila za njegovo pravilno uporabo ali poskrbi, da so ta navodila zagotovljena vsem lastnikom novih motorjev ali strojev.

V teh navodilih mora biti navedeno, da opozorilni sistem obvesti upravljavca o težavi, če sistem za uravnavanje emisij ne deluje pravilno, in da zaradi aktiviranja sistema za prisilo upravljavca, če se opozorilo ne upošteva, učinkovita uporaba stroja ni mogoča.

3.2 V navodilih morajo biti navedene zahteve za pravilno uporabo in vzdrževanje motorjev, da se ohrani emisijska učinkovitost, vključno s pravilno uporabo dodajnih reagentov, kadar je to ustrezno.

▼M8

3.3 Navodila morajo biti pisna in jasna, v netehničnem slogu in istem jeziku, kot je uporabljen v priročniku za upravljavce posameznega premičnega stroja ali motorja.

3.4 V navodilih mora biti navedeno, ali mora upravljavec dodajne reagente doliti med običajnimi intervali vzdrževanja. V navodilih mora biti prav tako navedena zahtevana kakovost reagenta. Navedeno mora biti tudi, kako mora upravljavec doliti reagent v posodo. Informacije morajo vključevati tudi podatek o verjetni porabi reagenta za tip motorja in kako pogosto ga je treba dolivati.

3.5 V navodilih mora biti navedeno, da sta uporaba in dolivanje zahtevanega reagenta s pravilnimi lastnostmi bistvena, da je motor skladen z zahtevami za izdajo homologacije za navedeni tip motorja.

3.6 V navodilih mora biti pojasnjeno delovanje sistema za opozarjanje upravljavca in sistema za prisilo upravljavca. Poleg tega morajo biti pojasnjene posledice v smislu zmogljivosti in beleženja napak, če se opozorilni sistem ne upošteva, če se ne dolije reagent ali se težava ne odpravi.

4. **Sistem za opozarjanje upravljavca**

4.1 Stroj mora vključevati sistem za opozarjanje upravljavca z vidnimi opozorili, ki opozarjajo upravljavca, kadar se zazna nizka raven reagenta, neustrezna kakovost reagenta, prekinitev doziranja ali če je bila zaznana napaka iz odstavka 9, pri kateri se sproži aktiviranje sistema za prisilo upravljavca, če se ne odpravi pravočasno. Opozorilni sistem mora ostati aktiviran, tudi ko se aktivira sistem za prisilo upravljavca iz odstavka 5.

4.2 Opozorilo ne sme biti enako kot opozorila, ki se uporabljajo za opozarjanje o nepravilnem delovanju ali drugem vzdrževanju motorja, lahko pa se uporabi enak opozorilni sistem.

4.3 Sistem za opozarjanje upravljavca je lahko sestavljen iz ene ali več lučk ali prikazuje kratka sporočila, ki na primer jasno navajajo:

— preostali čas do aktiviranja nizke in/ali visoke stopnje prisile,

— nizko in/ali visoko stopnjo prisile, na primer za koliko se zmanjša navor,

— pogoje, v katerih je onesposobitev stroja mogoče odpraviti.

Če so prikazana sporočila, je sistem, ki se uporablja za prikazovanje sporočil, lahko enak kot sistem, ki se uporablja za drugo vzdrževanje.

4.4 Če se proizvajalec tako odloči, lahko opozorilni sistem opozarja upravljavca tudi zvočno. Upravljavcu se lahko omogoči, da zvočna opozorila izklopi.

4.5 Sistem za opozarjanje upravljavca se mora aktivirati v skladu z odstavki 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4 in 9.3.

4.6 Sistem za opozarjanje upravljavca se mora deaktivirati, ko prenehajo obstajati pogoji za njegovo aktiviranje. Sistem za opozarjanje upravljavca se ne sme samodejno deaktivirati, če razlogi za njegovo aktiviranje niso odpravljeni.

▼M8

4.7 Opozorilni sistem se lahko začasno prekine zaradi drugih opozorilnih signalov s pomembnimi varnostnimi sporočili.

4.8 Podrobnosti o postopkih aktiviranja in deaktiviranja sistema za opozarjanje upravljavca so opisane v oddelku 11.

4.9 Proizvajalec mora v okviru vloge za homologacijo v skladu s to direktivo prikazati delovanje sistema za opozarjanje upravljavca, kot je določeno v oddelku 11.

5. **Sistem za prisilo upravljavca**

5.1 Stroj mora imeti vgrajen sistem za prisilo upravljavca, ki temelji na enem od naslednjih načel:

5.1.1 dvostopenjski sistem za prisilo, ki začne delovati z nizko stopnjo prisile (omejitev zmogljivosti), ki ji sledi visoka stopnja prisile (dejanska onesposobitev stroja);

5.1.2 enostopenjski sistem za prisilo (dejanska onesposobitev stroja), ki se aktivira v pogojih sistema za nizko stopnjo prisile, kot je opredeljeno v odstavkih 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 in 9.4.1.

5.2 Po predhodni odobritvi homologacijskega organa se v stroj lahko vgradi sredstvo, ki onemogoči prisilo upravljavca v izrednih razmerah, ki jih razglasi nacionalna ali regionalna vlada, službe za ukrepanje ob izrednih dogodkih ali oborožene sile.

5.3 *Sistem za nizko stopnjo prisile*

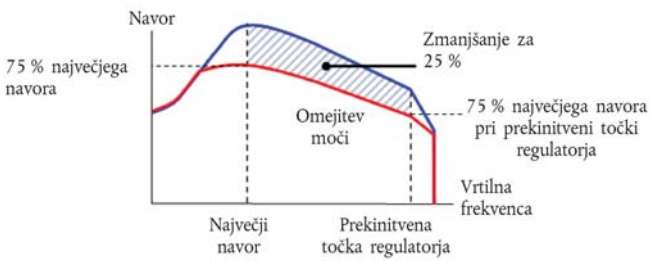
5.3.1 Sistem za nizko stopnjo prisile se aktivira, če obstaja kateri od pogojev iz odstavkov 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 in 9.4.1.

5.3.2 Sistem za nizko stopnjo prisile mora postopoma zmanjšati največji razpoložljivi navor motorja v območju vrtilne frekvence motorja za najmanj 25 % med vrtilno frekvenco največjega navora in prekinitveno točko regulatorja, kot je prikazano na sliki 1. Navor se mora zmanjševati za najmanj 1 % na minuto.

5.3.3 Uporabljajo se lahko drugi ukrepi prisile, za katere se homologacijskemu organu dokaže, da imajo enako ali višjo stopnjo prisile.

Slika 1

Shema zmanjšanja navora pri nizki stopnji prisile



▼M8

5.4 *Sistem za visoko stopnjo prisile*

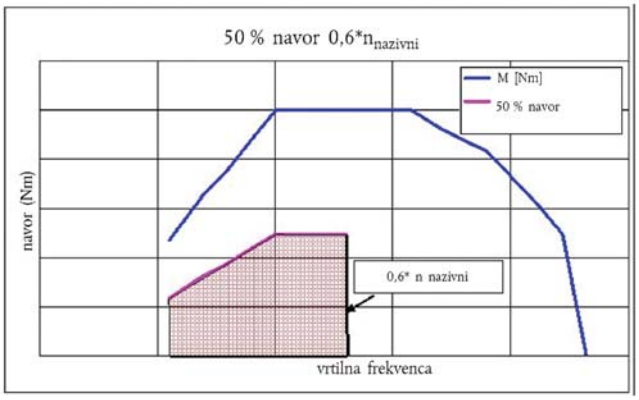
5.4.1 Sistem za visoko stopnjo prisile se aktivira, če obstaja kateri od pogojev iz odstavkov 2.3.3.2, 6.3.2, 7.3.2, 8.4.2 in 9.4.2.

5.4.2 Sistem za visoko stopnje prisile mora za toliko zmanjšati uporabnost stroja, da je upravljavec prisiljen odpraviti težave v zvezi z oddelki 6 do 9. Sprejemljive so naslednje strategije:

5.4.2.1 Navor motorja med vrtilno frekvenco največjega navora in prekinitveno točko regulatorja se postopoma znižuje od navora nizke stopnje prisile iz slike 1 za najmanj 1 odstotek na minuto do 50 odstotkov ali več največjega navora, vrtilna frekvenca motorja pa se hkrati z zniževanjem navora postopoma znižuje na 60 odstotkov ali več nazivne vrtilne frekvence, kakor je prikazano na sliki 2.

Slika 2

Shema zmanjšanja navora pri visoki stopnji prisile



5.4.2.2 Uporabijo se lahko drugi ukrepi prisile, za katere se homologacijskemu organu dokaže, da imajo enako ali višjo stopnjo prisile.

5.5 Zaradi varnostnih razlogov in da se omogoči diagnostika samookrevanja, je dovoljena uporaba funkcije odprave prisile za sprostitev polne moči motorja, če je

— aktivna največ 30 minut in

— omejena na 3 aktiviranja v vsakem obdobju, ko je sistem za prisilo upravljavca aktiven.

5.6 Sistem za prisilo upravljavca se mora deaktivirati, ko prenehajo obstajati pogoji za njegovo aktiviranje. Sistem za prisilo upravljavca se ne sme samodejno deaktivirati, če razlogi za njegovo aktiviranje niso odpravljeni.

5.7 Podrobnosti o postopkih aktiviranja in deaktiviranja sistema za prisilo upravljavca so navedene v oddelku 11.

5.8 Proizvajalec mora v okviru vloge za homologacijo v skladu s to direktivo prikazati delovanje sistema za prisilo upravljavca, kot je določeno v oddelku 11.

▼M8

6. **Razpoložljivost reagenta**

6.1 *Prikazovalnik ravni reagenta*

Stroj mora imeti prikazovalnik, ki upravljavca jasno obvešča o ravni reagenta v posodi za shranjevanje reagenta. Najmanjša sprejemljiva raven zmogljivosti prikazovalnika količine reagenta je neprekinjeno prikazovanje ravni reagenta, ko je sistem za opozarjanje upravljavca iz odstavka 4 aktiviran. Prikazovalnik količine reagenta je lahko analogni ali digitalni in lahko prikazuje raven reagenta kot delež polne prostornine posode, količino preostalega reagenta ali oceno preostalih ur delovanja.

6.2 *Aktiviranje sistema za opozarjanje upravljavca*

6.2.1 Sistem za opozarjanje upravljavca iz odstavka 4 se aktivira, kadar se raven reagenta spusti pod 10 % prostornine posode z reagentom ali pod višji odstotek, če tako določi proizvajalec.

6.2.2 Prikazano opozorilo mora biti dovolj jasno, da upravljavec v povezavi s prikazovalnikom reagenta razume, da je raven reagenta nizka. Če opozorilni sistem vključuje sistem za prikazovanje sporočil, mora vidno opozorilo prikazati sporočilo, ki označuje nizko raven reagenta (na primer: „nizka raven sečnine“, „nizka raven AdBlue“ ali „nizka raven reagenta“).

6.2.3 Ni treba, da sistem za opozarjanje upravljavca na začetku deluje neprekinjeno (na primer ni treba, da je sporočilo ves čas prikazano), vendar se mora opozorilo stopnjevati in postati neprekinjeno, ko se raven reagenta zmanjšuje in približa točki, v kateri se aktivira sistem za prisilo (na primer hitrost utripanja lučke). Opozarjanje upravljavca mora biti najbolj intenzivno na ravni, ki jo določi proizvajalec, pri čemer mora biti v točki, v kateri se aktivira sistem za prisilo upravljavca iz odstavka 6.3, veliko bolj opazno kot pri prvem aktiviranju.

6.2.4 Neprekinjenega opozarjanja ne sme biti mogoče preprosto izklopiti ali prezreti. Če opozorilni sistem vključuje sistem za prikazovanje sporočil, se mora prikazati jasno sporočilo (na primer: „dolijte sečnino“, „dolijte AdBlue“ ali „dolijte reagent“). Neprekinjeno opozarjanje se lahko začasno prekine zaradi drugih opozorilnih signalov s pomembnimi varnostnimi sporočili.

6.2.5 Sistema za opozarjanje upravljavca ne sme biti mogoče izklopiti, dokler reagent ni dopolnjen do ravni, pri kateri ni potrebno njegovo aktiviranje.

6.3 *Aktiviranje sistema za prisilo upravljavca*

6.3.1 Sistem za nizko stopnjo prisile iz odstavka 5.3 se mora aktivirati, če se raven reagenta v posodi spusti pod 2,5 % običajne polne prostornine posode ali pod višji odstotek, če se tako odloči proizvajalec.

6.3.2 Sistem za visoko stopnjo prisile iz odstavka 5.4 se mora aktivirati, če je posoda z reagentom prazna (tj. če sistem za doziranje reagenta ne more več črpati reagenta iz posode) ali, po presoji proizvajalca, če se raven reagenta spusti pod 2,5 % običajne polne prostornine posode.

6.3.3 Razen v obsegu, ki ga dovoljuje odstavek 5.5, sistema za nizko ali visoko stopnjo prisile ne sme biti mogoče izklopiti, dokler reagent ni dopolnjen do ravni, pri kateri aktiviranje sistema ni potrebno.

▼M8

7. **Spremljanje kakovosti reagenta**

7.1 Motor ali stroj mora vključevati sredstva, s katerimi prepozna, ali je v stroju prisoten neustrezen reagent.

7.1.1 Proizvajalec mora določiti najmanjšo sprejemljivo koncentracijo reagenta CD_{min}, pri kateri emisije NO_x iz izpušne cevi ne presežejo mejne vrednosti 0,9 g/kWh.

7.1.1.1 Pravilna vrednost CD_{min} se dokaže med homologacijo po postopku iz oddelka 12 in zabeleži v razširjen sveženj dokumentacije iz oddelka 8 Priloge I.

7.1.2 Odkriti je treba vsako koncentracijo reagenta, ki je nižja od CD_{min}, in jo za namene oddelka 7.1 obravnavati kot neustrezen reagent.

7.1.3 Za kakovost reagenta se uporabi poseben števec („števec kakovosti reagenta“). Števec kakovosti reagenta beleži število ur delovanja motorja z neustreznim reagentom.

7.1.3.1 Proizvajalec lahko podatek o neustrezni kakovosti reagenta razvrsti v en števec skupaj z eno ali več napakami iz oddelkov 8 in 9.

7.1.4 Podrobnosti o merilih in mehanizmih za aktiviranje in deaktiviranje števca kakovosti reagenta so navedene v oddelku 11.

7.2 *Aktiviranje sistema za opozarjanje upravljavca*

Kadar sistem za spremljanje potrdi, da je kakovost reagenta neustrezna, se mora aktivirati sistem za opozarjanje upravljavca iz odstavka 4. Če opozorilni sistem vključuje sistem za prikazovanje sporočil, se mora prikazati sporočilo, ki navaja vzrok za opozorila (na primer: „zaznana neustrezna sečnina“, „zaznan neustrezen AdBlue“ ali „zaznan neustrezen reagent“).

7.3 *Aktiviranje sistema za prisilo upravljavca*

7.3.1 Sistem za nizko stopnjo prisile iz odstavka 5.3 se mora aktivirati, če se kakovost reagenta ne izboljša v 10 urah delovanja motorja po aktiviranju sistema za opozarjanje upravljavca iz odstavka 7.2.

7.3.2 Sistem za visoko stopnjo prisile iz odstavka 5.4 se mora aktivirati, če se kakovost reagenta ne izboljša v 20 urah delovanja motorja po aktiviranju sistema za opozarjanje upravljavca iz odstavka 7.2.

7.3.3 Število ur pred aktiviranjem sistemov za prisilo se zmanjša v primeru ponavljajočega se pojavljanja napak v skladu z mehanizmom iz oddelka 11.

8. **Doziranje reagenta**

8.1 Motor mora vključevati sredstvo za prepoznavanje prekinitve doziranja.

▼**M8**

8.2 *Števec doziranja reagenta*

8.2.1 Za doziranje reagenta se uporabi poseben števec („števec doziranja reagenta“). Števec beleži število ur delovanja motorja, ko je doziranje reagenta prekinjeno. To ni potrebno, kadar takšno prekinitev zahteva ECU motorja, ker pogoji delovanja glede na emisije stroja ne zahtevajo doziranja reagenta.

8.2.1.1 Proizvajalec lahko napako v doziranju reagenta razvrsti v en števec skupaj z eno ali več napakami iz oddelkov 7 in 9.

8.2.2 Podrobnosti o merilih in mehanizmih za aktiviranje in deaktiviranje števca doziranja reagenta so navedene v oddelku 11.

8.3 *Aktiviranje sistema za opozarjanje upravljavca*

Sistem za opozarjanje upravljavca iz odstavka 4 se mora aktivirati v primeru prekinitve doziranja, pri kateri se vklopi števec doziranja v skladu z odstavkom 8.2.1. Če opozorilni sistem vključuje sistem za prikazovanje sporočil, se mora prikazati sporočilo, ki navaja vzrok za opozorilo (npr. „napaka pri doziranju sečnine“, „napaka pri doziranju AdBlue“ ali „napaka pri doziranju reagenta“).

8.4 *Aktiviranje sistema za prisilo upravljavca*

8.4.1 Sistem za nizko stopnjo prisile iz odstavka 5.3 se mora aktivirati, če se prekinitev doziranja reagenta ne odpravi v 10 urah delovanja motorja po aktiviranju sistema za opozarjanje upravljavca iz odstavka 8.3.

8.4.2 Sistem za visoko stopnjo prisile iz odstavka 5.4 se mora aktivirati, če se prekinitev doziranja reagenta ne odpravi v 20 urah delovanja motorja po aktiviranju sistema za opozarjanje upravljavca iz odstavka 8.3.

8.4.3 Število ur pred aktiviranjem sistemov za prisilo se mora zmanjšati v primeru ponavljajočega se pojavljanja napak v skladu z mehanizmom iz oddelka 11.

9. **Spremljanje napak, ki so lahko posledica nedovoljenega poseganja**

9.1 Poleg ravni reagenta v posodi z reagentom, kakovosti reagenta in prekinitve doziranja reagenta je treba spremljati naslednje napake, ker so lahko posledica nedovoljenega poseganja:

(i) oviran ventil EGR;

(ii) okvare diagnostičnega sistema za uravnavanje emisij NO_x (NCD) iz odstavka 9.2.1.

9.2 *Zahteve za spremljanje*

9.2.1 Diagnostični sistem za uravnavanje emisij NO_x (NCD) je treba nadzirati glede električnih okvar in odstranitve ali deaktiviranja katerega koli senzorja, ki preprečuje diagnosticiranje drugih napak iz odstavkov 6 do 8 (spremljanje sestavnih delov).

▼M8

Senzorji, ki vplivajo na diagnostično zmogljivost, so na primer senzorji za neposredno merjenje koncentracije NO_x, senzorji za merjenje kakovosti sečnine, okoljski senzorji in senzorji, ki se uporabljajo za spremljanje doziranja reagenta, ravni reagenta ali njegove porabe.

9.2.2 Števec ventilov EGR

9.2.2.1 Poseben števec se uporabi za ovirane ventile EGR. Števec ventilov EGR beleži število ur delovanja motorja, ko je potrjeno aktivirana DTC, povezana z oviranim ventilom EGR.

9.2.2.1.1 Proizvajalec lahko napako v oviranem ventilu EGR razvrsti v en števec skupaj z eno ali več napakami iz oddelkov 7, 8 in 9.2.3.

9.2.2.2 Podrobnosti o merilih in mehanizmih za aktiviranje in deaktiviranje števca ventila EGR so v oddelku 11.

9.2.3 Števec oziroma števci sistema NCD

9.2.3.1 Poseben števec se uporabi za posamezno spremljanje napak iz odstavka 9.1(ii). Števci sistema NCD beležijo število ur delovanja motorja, ko je potrjeno aktivirana DTC, povezana z okvaro sistema NCD. En števec se lahko uporabi za več napak.

9.2.3.1.1. Proizvajalec lahko napako sistema NCD razvrsti v en števec skupaj z eno ali več napakami, navedenimi v oddelkih 7, 8 in 9.2.2.

9.2.3.2 Podrobnosti o merilih in mehanizmih za aktiviranje in deaktiviranje števca oziroma števcev sistema NCD so v oddelku 11.

9.3 *Aktiviranje sistema za opozarjanje upravljavca*

Sistem za opozarjanje upravljavca iz odstavka 4 se mora aktivirati v primeru napake iz odstavka 9.1 ter opozoriti, da je potrebno nujno popravilo. Če opozorilni sistem vključuje sistem za prikazovanje sporočil, se mora prikazati sporočilo, ki navaja vzrok opozorila (na primer „odklopljen ventil za doziranje reagenta“ ali „kritična napaka v zvezi z emisijami“).

9.4 *Aktiviranje sistema za prisilo upravljavca*

9.4.1 Sistem za nizko stopnjo prisile iz odstavka 5.3 se mora aktivirati, če se napaka iz odstavka 9.1 ne odpravi v 36 urah delovanja motorja po aktiviranju sistema za opozarjanje upravljavca iz odstavka 9.3.

9.4.2 Sistem za visoko stopnjo prisile iz odstavka 5.4 se mora aktivirati, če se napaka iz odstavka 9.1 ne odpravi v 100 urah delovanja motorja po aktiviranju sistema za opozarjanje upravljavca iz odstavka 9.3.

9.4.3 Število ur pred aktiviranjem sistemov za prisilo se mora zmanjšati v primeru ponavljajočega se pojavljanja napak v skladu z mehanizmom iz oddelka 11.

9.5 Proizvajalec lahko namesto zahtev iz odstavka 9.2 uporabi senzor za NO_x, nameščen v izpušnem plinu. V tem primeru

— vrednost NO_x ne sme preseči mejne vrednosti 0,9 g/kWh,

▼M8

— lahko se uporabi ena sama napaka „raven NO_x visoka – temeljni vzrok neznan“,

— oddelek 9.4.1 se glasi „v 10 urah“,

— oddelek 9.4.2 se glasi „v 20 urah“.

10. **Zahteve za dokazovanje**

10.1 *Splošno*

Skladnost z zahtevami iz te priloge je treba dokazati med preskušanjem za pridobitev homologacije z naslednjimi prikazi v skladu s preglednico 1 in tem oddelkom:

(a) prikaz aktiviranja opozorilnega sistema;

(b) po potrebi prikaz aktiviranja sistema za nizko stopnjo prisile;

(c) prikaz aktiviranja sistema za visoko stopnjo prisile.

Preglednica 1

Prikaz vsebine postopka dokazovanja v skladu z določbami iz oddelkov 10.3 in 10.4 tega dodatka

Mehanizem	Elementi prikaza
Aktiviranje opozorilnega sistema iz oddelka 10.3 tega dodatka	— 2 preskusa aktiviranja (vključno s pomanjkanjem reagenta) — Po potrebi dodatni elementi
Aktiviranje nizke stopnje prisile iz oddelka 10.4 tega dodatka	— 2 preskusa aktiviranja (vključno s pomanjkanjem reagenta) — Po potrebi dodatni elementi — 1 preskus zmanjšanja navora
Aktiviranje visoke stopnje prisile iz oddelka 10.4.6 tega dodatka	— 2 preskusa aktiviranja (vključno s pomanjkanjem reagenta) — Po potrebi dodatni elementi

10.2 *Družine motorjev ali družine motorjev NCD*

Skladnost družine motorjev ali družine motorjev NCD z zahtevami iz tega oddelka 10 se lahko dokaže s preskušanjem enega od članov obravnavane družine, če proizvajalec homologacijskemu organu dokaže, da so sistemi spremljanja, potrebni za izpolnjevanje zahtev iz te priloge, znotraj družine podobni.

10.2.1 Dokazovanje, da so sistemi spremljanja za druge člane družine NCD podobni, se lahko izvede s predložitvijo elementov, kot so algoritmi, funkcionalne analize ipd., homologacijskemu organu.

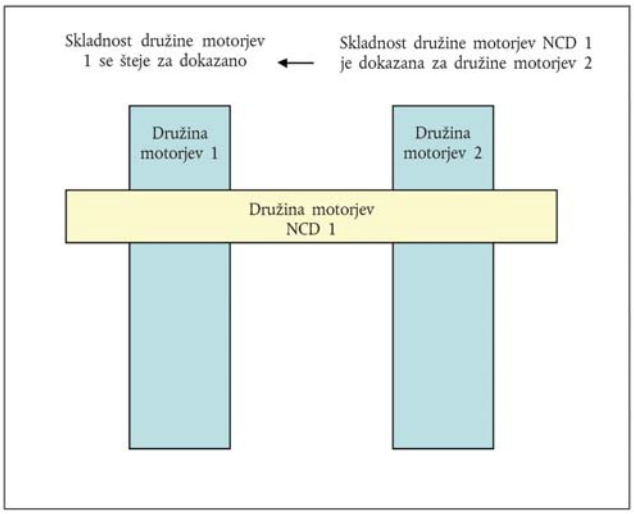
10.2.2 Preskusni motor izbere proizvajalec v dogovoru s homologacijskim organom, pri čemer ni nujno, da je to osnovni motor obravnavane družine.

▼**M8**

10.2.3 Če motorji iz družine motorjev spadajo v družino motorjev NCD, ki je bila že homologirana v skladu z odstavkom 10.2.1 (slika 3), se šteje, da je skladnost te družine motorjev dokazana brez nadaljnjega preskušanja, če proizvajalec dokaže homologacijskemu organu, da so sistemi spremljanja, potrebni za izpolnjevanje zahtev iz te priloge, v zadevni družini motorjev in družini motorjev NCD podobni.

Slika 3

Predhodno dokazana skladnost družine motorjev NCD



10.3 *Prikaz aktiviranja opozorilnega sistema*

10.3.1 Skladnost aktiviranja opozorilnega sistema je treba dokazati z dvema preskusoma: pomanjkanja reagenta in eno kategorijo napak iz oddelkov 7 do 9 te priloge.

10.3.2 Izbira napak, ki se preskušajo

10.3.2.1 Pri prikazu aktiviranja opozorilnega sistema zaradi neustrezne kakovosti reagenta se izbere reagent, katerega aktivna sestavina je razredčena najmanj toliko, kot je sporočil proizvajalec v skladu z zahtevami iz oddelka 7 te priloge.

10.3.2.2 Za prikaz aktiviranja opozorilnega sistema zaradi napak, ki so lahko posledica nedovoljenega poseganja v skladu z oddelkom 9 te priloge, je treba pri izbiri upoštevati naslednji zahtevi:

10.3.2.2.1 Proizvajalec mora predložiti homologacijskemu organu seznam takih možnih napak.

10.3.2.2.2 Napako, ki se obravnava med preskušanjem, izbere homologacijski organ s seznama iz oddelka 10.3.2.2.1.

▼**M8**

10.3.3 Prikaz

10.3.3.1 Za namene tega prikaza je treba opraviti ločen preskus za vsako napako iz oddelka 10.3.1.

10.3.3.2 Med preskušanjem je lahko prisotna le napaka, ki se preskuša.

10.3.3.3 Pred začetkom preskušanja je treba izbrisati vse diagnostične kode težave.

10.3.3.4 Na zahtevo proizvajalca, in če se s tem strinja homologacijski organ, se napake, ki se preskušajo, lahko simulirajo.

10.3.3.5 Zaznavanje napak, razen pomanjkanja reagenta

Napake, razen pomanjkanja reagenta, se morajo po njihovi povzročitvi ali simuliranju zaznavati takole:

10.3.3.5.1 sistem NCD se odzove na napako, ki jo homologacijski organ izbere kot ustrezno v skladu z določbami tega dodatka. Šteje se, da je to prikazano, če se aktivira v dveh zaporednih preskusnih ciklih NCD v skladu z odstavkom 10.3.3.7 tega dodatka.

Kadar je v opisu nadzora določeno in s homologacijskim organom dogovorjeno, da konkretna nadzorna naprava za končanje nadzora potrebuje več kot dva preskusna cikla NCD, se lahko število preskusnih ciklov NCD poveča na 3.

Vsak posamezni preskusni cikel NCD v demonstracijskem preskusu se lahko loči z zaustavitvijo motorja. Pri času do naslednjega zagona se mora upoštevati morebiten nadzor, ki lahko nastopi po zaustavitvi motorja, in vse nujne pogoje, ki morajo obstajati, da bi ob naslednjem zagonu prišlo do nadzora.

10.3.3.5.2 Prikaz aktiviranja opozorilnega sistema se šteje za izvedenega, če se je na koncu posameznega demonstracijskega preskusa, izvedenega v skladu z oddelkom 10.3.2.1, opozorilni sistem ustrezno aktiviral in ima DTC za izbrano napako status „potrjena in aktivna DTC“.

10.3.3.6 Zaznavanje v primeru pomanjkanja reagenta

Za namene prikaza aktiviranja opozorilnega sistema v primeru pomanjkanja reagenta mora sistem motorja delovati enega ali več preskusnih ciklov NCD po presoji proizvajalca.

10.3.3.6.1 Raven reagenta v posodi na začetku prikaza določita proizvajalec in homologacijski organ, vendar ne sme biti nižja od 10 % nominalne prostornine posode.

10.3.3.6.2 Delovanje opozorilnega sistema se šteje za pravilno, če so hkrati izpolnjeni naslednji pogoji:

(a) opozorilni sistem se aktivira, ko je razpoložljivost reagenta večja ali enaka 10 % prostornine posode z reagentom, in

(b) sistem „neprekinjenega“ opozarjanja se aktivira, ko je razpoložljivost reagenta večja ali enaka vrednosti, ki jo navede proizvajalec v skladu z določbami iz oddelka 6 te priloge.

▼**M8**

10.3.3.7 Preskusni cikel NCD

10.3.3.7.1 Preskusni cikel, ki ga ta oddelek 10 obravnava za prikaz pravilnega delovanja sistema NCD, je cikel NRCT po vročem zagonu.

10.3.3.7.2 Na zahtevo proizvajalca in po odobritvi homologacijskega organa se lahko za posamezno nadzorno napravo uporabi nadomestni preskusni cikel NCD (npr. NRSC). Zahtevek mora vsebovati elemente (tehnične ocene, simulacija, rezultati preskusov itd.), ki dokazujejo:

(a) rezultate zahtevanih preskusnih ciklov v monitorju, ki bo deloval med dejansko vožnjo, in

(b) da je ustrezni preskusni cikel NCD iz odstavka 10.3.3.7.1 manj primeren za zadevni nadzor.

10.3.4 Prikaz aktiviranja opozorilnega sistema se šteje za izvedenega, če se je na koncu posameznega demonstracijskega preskusa, izvedenega v skladu z oddelkom 10.3.3, opozorilni sistem ustrezno aktiviral.

10.4 *Prikaz aktiviranja sistema za prisilo*

10.4.1 Prikaz aktiviranja sistema za prisilo se mora izvesti s preskusi na napravi za preskušanje motorja.

10.4.1.1 Vsi dodatni sestavni deli ali podsistemi, ki niso fizično vgrajeni v sistem motorja, kot so senzorji temperature okolja, senzorji ravni ter sistemi za opozarjanje in obveščanje upravljavca, ki so potrebni za izvajanje prikazov, morajo biti povezani s sistemom motorja v ta namen ali morajo biti simulirani v skladu z zahtevami homologacijskega organa.

10.4.1.2 Če se tako odloči proizvajalec in se s tem strinja homologacijski organ, se lahko demonstracijski preskusi izvajajo na celotnem stroju ali strojih bodisi z namestitvijo stroja na ustrezno preskusno napravo bodisi z vožnjo po preskusni stezi v nadzorovanih pogojih.

10.4.2 Z zaporedjem preskusov se prikaže aktiviranje sistema za prisilo v primeru pomanjkanja reagenta in v primeru ene od napak iz oddelkov 7, 8 ali 9 te priloge.

10.4.3 Za namene tega prikaza:

(a) homologacijski organ poleg pomanjkanja reagenta izbere eno od napak iz oddelkov 7, 8 ali 9 te priloge, ki je bila pred tem uporabljena za prikaz aktiviranja opozorilnega sistema;

(b) proizvajalec lahko v dogovoru s homologacijskim organom pospeši preskus s simulacijo doseganja določenega števila ur delovanja;

(c) doseganje zmanjšanja navora, ki je potrebno za nizko stopnjo prisile, se lahko dokaže hkrati s postopkom odobritve splošne zmogljivosti motorja v skladu s to direktivo. Ločeno merjenje navora med prikazom aktiviranja sistema za prisilo v tem primeru ni potrebno;

(d) visoko stopnjo prisile je treba dokazati v skladu z zahtevami iz oddelka 10.4.6 tega dodatka.

▼**M8**

10.4.4 Proizvajalec mora poleg tega prikazati delovanje sistema za prisilo v skladu s pogoji za napake iz oddelkov 7, 8 ali 9 te priloge, ki niso bili izbrani za demonstracijske preskuse iz oddelkov 10.4.1 do 10.4.3.

Ti dodatni prikazi se lahko izvedejo s predložitvijo tehnične študije homologacijskemu organu z uporabo dokazov, kot so algoritmi, funkcionalne analize in rezultati predhodnih preskusov.

10.4.4.1 S temi dodatnimi prikazi je treba zlasti dokazati, da aktiviranje ustreznega mehanizma za zmanjšanje navora v ECU motorja ustreza zahtevam homologacijskega organa.

10.4.5 Demonstracijski preskus sistema za nizko stopnjo prisile

10.4.5.1 Ta prikaz se začne, ko se aktivira opozorilni sistem ali ustrezen sistem „Neprekinjenega“ opozarjanja zaradi odkritja napake, ki jo določi homologacijski organ.

10.4.5.2 Kadar se preverja odziv sistema na pomanjkanje reagenta v posodi, mora sistem motorja delovati, dokler razpoložljivost reagenta ne doseže vrednosti 2,5 % nominalne polne prostornine ali vrednosti, ki jo določi proizvajalec v skladu z oddelkom 6.3.1 te priloge in pri kateri naj bi se aktiviral sistem za nizko stopnjo prisile.

10.4.5.2.1 Proizvajalec lahko po dogovoru s homologacijskim organom simulira neprekinjeno delovanje z odvzemom reagenta iz posode med delovanjem motorja ali med njegovim mirovanjem.

10.4.5.3 Kadar se preverja odziv sistema na drugo napako, razen pomanjkanja reagenta v posodi, mora sistem motorja delovati ustrezno število ur iz preglednice 3 tega dodatka ali, če se tako odloči proizvajalec, dokler ustrezen števec ne doseže vrednosti, pri kateri se aktivira sistem za nizko stopnjo prisile.

10.4.5.4 Prikaz aktiviranja sistema za nizko stopnjo prisile se šteje za izvedenega, če na koncu posameznega demonstracijskega preskusa, izvedenega v skladu z oddelkoma 10.4.5.2 in 10.4.5.3, proizvajalec dokaže homologacijskemu organu, da se je z ECU motorja aktiviral mehanizem za zmanjšanje navora.

10.4.6 Demonstracijski preskus sistema za visoko stopnjo prisile

10.4.6.1 Ta prikaz se začne pri pogoju, pri katerem se sistem za nizko stopnjo prisile predhodno aktivira, in se lahko izvede kot nadaljevanje preskusov za prikaz aktiviranja sistema za nizko stopnjo prisile.

10.4.6.2 Ko se preveri odziv sistema v primeru pomanjkanja reagenta v posodi, mora sistem motorja delovati, dokler posoda z reagentom ni prazna ali dokler se ne doseže raven pod 2,5 % nominalne polne prostornine posode, ki jo je proizvajalec določil za aktiviranje sistema za visoko stopnjo prisile.

10.4.6.2.1 Proizvajalec lahko po dogovoru s homologacijskim organom simulira neprekinjeno delovanje z odvzemom reagenta iz posode med delovanjem motorja ali med njegovim mirovanjem.

▼M8

10.4.6.3 Kadar se preverja odziv sistema na drugo napako, razen pomanjkanja reagenta v posodi, mora sistem motorja delovati ustrezno število ur iz preglednice 3 tega dodatka ali, če se tako odloči proizvajalec, dokler ustrezen števec ne doseže vrednosti, pri kateri se aktivira sistem za visoko stopnjo prisile.

10.4.6.4 Prikaz aktiviranja sistema za visoko stopnjo prisile se šteje za izvedenega, če na koncu posameznega demonstracijskega preskusa, izvedenega v skladu z odstavkoma 10.4.6.2 in 10.4.6.3, proizvajalec dokaže homologacijskemu organu, da se je aktiviral mehanizem visoke stopnje prisile iz te priloge.

10.4.7 Če se tako odloči proizvajalec in se s tem strinja homologacijski organ, se lahko namesto tega prikaz mehanizma prisile izvede na celotnem stroju v skladu z zahtevami iz oddelka 5.4, pri čemer se stroj namesti na ustrezno preskusno napravo ali se vozi po preskusni stezi v nadzorovanih pogojih.

10.4.7.1 Stroj mora delovati, dokler števec za izbrano napako ne zabeleži ustreznega števila ur delovanja iz preglednice 3 tega dodatka ali po potrebi dokler posoda z reagentom ni prazna ali dokler ne doseže ravni pod 2,5 % nominalne polne prostornine posode, ki jo določi proizvajalec za aktiviranje sistema za visoko stopnjo prisile.

11. **Opis mehanizmov aktiviranja in deaktiviranja sistemov za opozarjanje in prisilo upravljavca**

11.1 Za dopolnitev zahtev iz te priloge v zvezi z mehanizmi aktiviranja in deaktiviranja sistemov za opozarjanje in prisilo ta oddelek 11 določa tehnične zahteve za te mehanizme aktiviranja in deaktiviranja.

11.2 *Mehanizmi aktiviranja in deaktiviranja opozorilnega sistema*

11.2.1 Sistem za opozarjanje upravljavca se mora aktivirati, kadar ima diagnostična koda težave (DTC), povezana z NCM, ki upravičuje njegovo aktiviranje, status iz preglednice 2 tega dodatka.

Preglednica 2

Aktiviranje sistema za opozarjanje upravljavca

Vrsta napake	Status DTC za aktiviranje opozorilnega sistema
slaba kakovost reagenta	potrjena in aktivna
prekinitev doziranja	potrjena in aktivna
oviran ventil EGR	potrjena in aktivna
okvara sistema spremljanja	potrjena in aktivna
mejna vrednost NO_x, če se uporablja	potrjena in aktivna

▼M8

11.2.2 Sistem za opozarjanje upravljavca se mora deaktivirati, ko diagnostični sistem ugotovi, da napaka, pomembna za zadevno opozorilo, ni več prisotna, ali kadar diagnostično orodje izbriše podatke, vključno z DTC za napake, ki upravičujejo njegovo aktiviranje.

11.2.2.1 Zahteve za izbris „podatkov o uravnavanju emisij NO_x“

11.2.2.1.1 Izbris/ponastavitev „podatkov o uravnavanju emisij NO_x“ z diagnostičnim orodjem

Na zahtevo diagnostičnega orodja se morajo naslednji podatki izbrisati iz računalniškega pomnilnika ali ponastaviti na vrednost, določeno v tem dodatku (glej preglednico 3).

Preglednica 3

Izbris/ponastavitev ‚podatkov o uravnavanju emisij „NO_x“ z diagnostičnim orodjem

Podatki o uravnavanju emisij NO_x	Izbrisljiv	Ponastavljiv
Ve DTC	X	
Vrednost števca pri največjem številu ur delovanja motorja		X
Število ur delovanja motorja od števcev NCD		X

11.2.2.1.2 Podatki o uravnavanju emisij NO_x se ne smejo izbrisati z odklopom akumulatorjev stroja.

11.2.2.1.3 Brisanje „podatkov o uravnavanju emisij NO_x“ je mogoče le, če je „„motor ustavljen“.

11.2.2.1.4 Ko so „podatki o uravnavanju emisij NO_x“, vključno z DTC, zbrisani, se noben prikaz števca, povezan s temi napakami in določen v tej prilogi, ne sme zbrisati, ampak se mora ponastaviti na vrednost, določeno v ustreznem oddelku te priloge.

11.3 *Mehanizem aktiviranja in deaktiviranja sistema za prisilo upravljavca*

11.3.1 Sistem za prisilo upravljavca se mora aktivirati, kadar je opozorilni sistem aktiviran in števec za zadevno vrsto NCM, ki upravičuje njegovo aktiviranje, doseže vrednost iz preglednice 4 tega dodatka.

11.3.2 Sistem za prisilo upravljavca se mora deaktivirati, če sistem ne zaznava več napake, ki upravičuje njegovo aktiviranje, ali če so bili podatki, vključno z DTC, v zvezi z NCM, ki upravičujejo njegovo aktiviranje, izbrisani z diagnostičnim orodjem ali orodjem za vzdrževanje.

11.3.3 Sistemi za opozarjanje in prisilo se takoj aktivirajo ali deaktivirajo, če je to primerno v skladu z določbami iz oddelka 6 te priloge po oceni količine reagenta v posodi z reagentom. V tem primeru mehanizmi aktiviranja ali deaktiviranja ne smejo biti odvisni od statusa katere koli s tem povezane DTC.

▼**M8**

11.4 *Mehanizem števca*

11.4.1 Splošno

11.4.1.1 Za izpolnjevanje zahtev iz te priloge mora imeti sistem vsaj 4 števce za beleženje števila ur, ko motor deluje, medtem ko sistem zazna kaj od naslednjega:

(a) neustrezno kakovost reagenta;

(b) prekinitev doziranja reagenta;

(c) oviran ventil EGR;

(d) okvaro sistema NCD v skladu z oddelkom 9.1(ii) te Priloge.

11.4.1.1.1 Proizvajalec lahko uporabi enega ali več števcev za razvrstitev napak, navedenih v oddelku 11.4.1.1.

11.4.1.2 Ti števci morajo šteti do najvišje vrednosti v dvozložnem števcu z enourno ločljivostjo in to vrednost ohraniti, razen če so izpolnjeni pogoji, ki omogočajo ponastavitev števca na nič.

11.4.1.3 Proizvajalec lahko uporabi enega ali več števcev za sistem NCD. En števec lahko sešteva število ur dveh ali več različnih napak za to vrsto števcev, pri čemer nobena od njih ni dosegla časa, ki ga kaže števec.

11.4.1.3.1 Če se proizvajalec odloči, da bo uporabil več števcev za sistem NCD, mora biti sistem sposoben vsaki napaki, ki je v skladu s to prilogo pomembna za to vrsto števcev, dodeliti poseben števec za sistem spremljanja.

11.4.2 Načelo mehanizma števca

11.4.2.1 Vsak števec deluje na naslednji način:

11.4.2.1.1 Če je začetna vrednost nič, začne števec šteti takoj, ko se zazna napaka, ki jo beleži zadevni števec, in ima ustrezna diagnostična koda težave (DTC) status iz preglednice 2.

11.4.2.1.2 V primeru ponavljajočih napak se po izbiri proizvajalca uporablja ena od naslednjih določb.

(i) Če pri nadzoru nastopi en sam dogodek in se napaka, zaradi katere se je prvotno aktiviral števec, ne zazna več ali če je bila napaka zbrisana z diagnostičnim orodjem ali orodjem za vzdrževanje, se mora števec zaustaviti in ohraniti trenutno vrednost. Če števec prekine štetje, ko je sistem za visoko stopnjo prisile aktiviran, se mora ustaviti pri vrednosti iz preglednice 4 tega dodatka ali pri vrednosti, ki je enaka ali višja od vrednosti števca za visoko stopnjo prisile minus 30 minut.

▼M8

(ii) Števec se mora ustaviti pri vrednosti iz preglednice 4 tega dodatka ali pri vrednosti, ki je enaka ali višja od vrednosti števca za visoko stopnjo prisile minus 30 minut.

11.4.2.1.3 Če se uporabi en števec za sistem spremljanja, mora števec nadaljevati s štetjem, če je bila zaznana NCM, ki jo beleži zadevni števec, in ima njena ustrezna diagnostična koda težave (DTC) status „potrjena in aktivna DTC“. Števec se mora zaustaviti in ohraniti vrednost iz oddelka 11.4.2.1.2, če se ne zazna nobena NCM, ki bi upravičila aktiviranje števca, ali če so bile vse napake, ki jih beleži zadevni števec, zbrisane z diagnostičnim orodjem ali orodjem za vzdrževanje.

Preglednica 4

Števci in prisila

	Status DTC za prvo aktiviranje števca	Vrednost števca za nizko stopnjo prisile	Vrednost števca za visoko stopnjo prisile	Ustavljena vrednost, ki jo ohrani števec
Števec kakovosti reagenta	potrjena in aktivna	≤ 10 ur	≤ 20 ur	≥ 90 % vrednosti števca za visoko stopnjo prisile
Števec doziranja	potrjena in aktivna	≤ 10 ur	≤ 20 ur	≥ 90 % vrednosti števca za visoko stopnjo prisile
Števec ventilov EGR	potrjena in aktivna	≤ 36 ur	≤ 100 ur	≥ 95 % vrednosti števca za visoko stopnjo prisile
Števec za nadzorni sistem	potrjena in aktivna	≤ 36 ur	≤ 100 ur	≥ 95 % vrednosti števca za visoko stopnjo prisile
Mejna vrednost NO_x, če se uporablja	potrjena in aktivna	≤ 10 ur	≤ 20 ur	≥ 90 % vrednosti števca za visoko stopnjo prisile

11.4.2.1.4 Potem ko je števec ustavljen, se mora ponastaviti na nič, ko nadzorne naprave za zadevni števec vsaj enkrat delujejo do konca cikla spremljanja, pri čemer ni bila zaznana nobena napaka in v 40 urah delovanja motorja od zadnje zaustavitve števca (glej sliko 4) ni bila zaznana nobena napaka, ki jo beleži zadevni števec.

11.4.2.1.5 Števec mora nadaljevati s štetjem od točke, v kateri je bil zaustavljen, če se napaka, ki jo beleži zadevni števec, zazna, medtem ko je števec ustavljen (glej sliko 4).

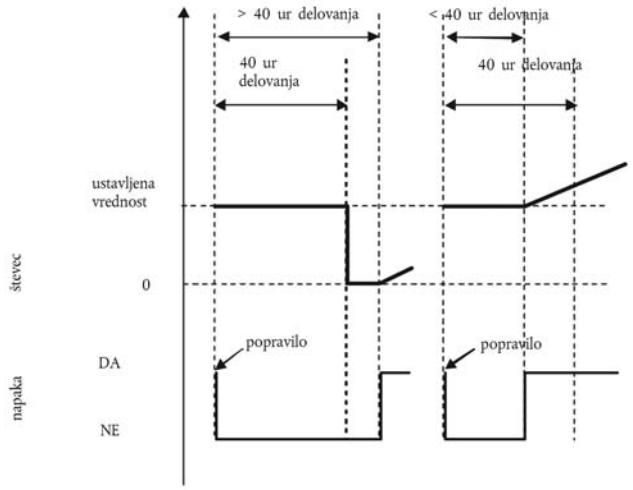
11.5 *Prikaz aktiviranja in deaktiviranja ter mehanizmov števca*

11.5.1 V tem odstavku so prikazani aktiviranje in deaktiviranje ter mehanizmi števca za nekatere značilne primere. Podatki in opisi iz odstavkov 11.5.2, 11.5.3 in 11.5.4 so navedeni le za namene ponazoritve v tej prilogi in se ne smejo navajati kot primeri zahtev iz te direktive ali kot dokončne izjave o vključenih postopkih. Ure števca na slikah 6 in 7 se nanašajo na najvišje vrednosti visoke stopnje prisile v preglednici 4. Dejstvo, da bo opozorilni sistem aktiviran tudi, kadar je aktiviran sistem za prisilo, zaradi poenostavitve na primer ni bilo navedeno v zadevnih ponazoritvah.

▼M8

Slika 4

Ponovno aktiviranje in ponastavitev števca na nič po koncu obdobja, v katerem je bila njegova vrednost ustavljena



11.5.2 Slika 5 prikazuje delovanje mehanizmov aktiviranja in deaktiviranja pri spremljanju razpoložljivosti reagenta v petih primerih:

— primer uporabe 1: upravljavec še naprej upravlja stroj kljub opozorilu, dokler ni delovanje stroja onemogočeno,

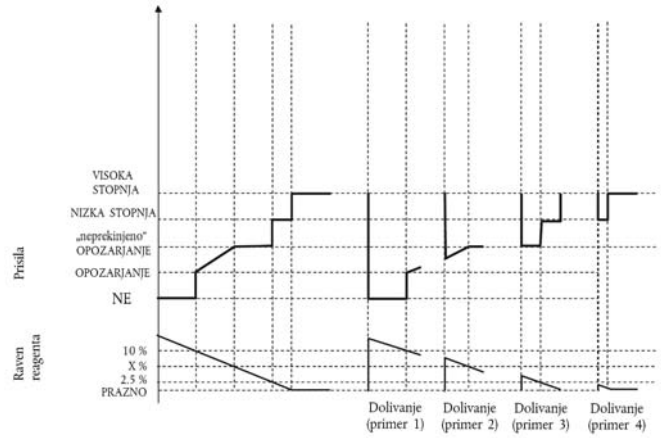
— primer dolivanja 1 (dolivanje „ustrezne“ količine reagenta): upravljavec dolije reagent v posodo, da se doseže raven nad mejno vrednostjo 10 %. Opozarjanje in prisila sta deaktivirana,

— primera dolivanja 2 in 3 (dolivanje „neustrezne“ količine reagenta): opozorilni sistem se aktivira. Intenzivnost opozarjanja je odvisna od količine razpoložljivega reagenta,

— primer dolivanja 4 (dolivanje „zelo neustrezne“ količine reagenta): takoj se aktivira nizka stopnja prisile.

Slika 5

Razpoložljivost reagenta



▼**M8**

11.5.3 Slika 6 prikazuje tri primere neustrezne kakovosti reagenta:

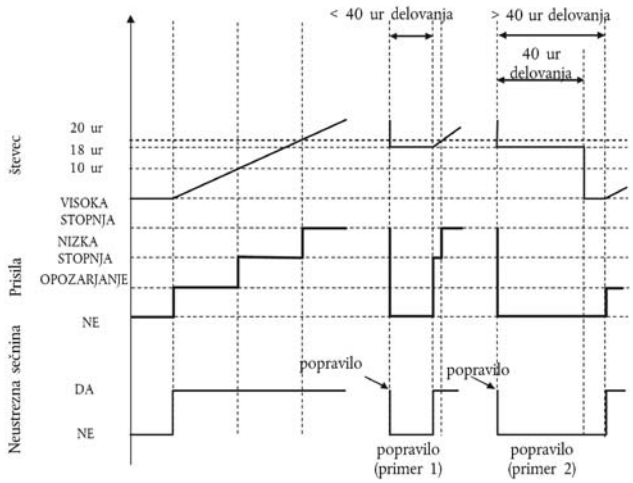
— primer uporabe 1: upravljavec še naprej upravlja stroj kljub opozorilu, dokler ni delovanje stroja onemogočeno,

— primer popravila 1 („slabo“ ali „pomanjkljivo“ popravilo): upravljavec po onesposobitvi stroja spremeni kakovost reagenta, vendar kmalu spet uporabi reagent slabe kakovosti. Sistem za prisilo upravljavca se takoj ponovno aktivira, pri čemer je delovanje stroja onemogočeno po 2 urah delovanja motorja,

— primer popravila 2 („dobro“ popravilo): upravljavec po onesposobitvi stroja izboljša kakovost reagenta. Čez nekaj časa pa ponovno uporabi reagent slabe kakovosti. Postopki opozarjanja, prisile in štetja se nastavijo na ničlo.

Slika 6

Polnjenje z reagentom slabe kakovosti



11.5.4 Slika 7 prikazuje tri primere okvar sistema za doziranje sečnine. Ta slika prikazuje tudi postopek, ki se uporablja pri spremljanju okvar iz oddelka 9 te priloge.

— primer uporabe 1: upravljavec še naprej upravlja stroj kljub opozorilu, dokler ni delovanje stroja onemogočeno,

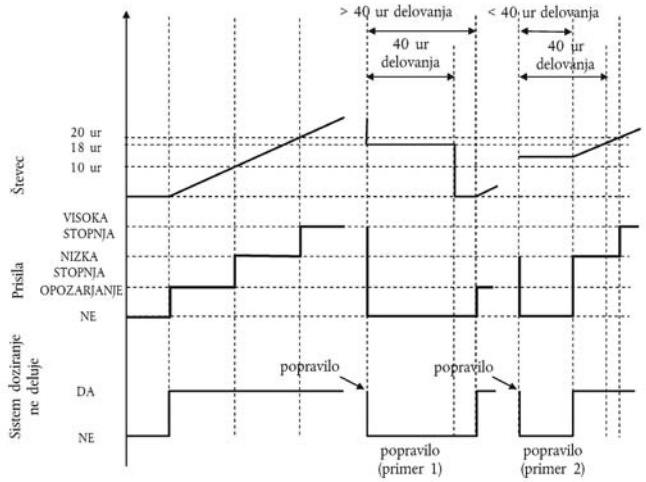
— primer popravila 1 („dobro“ popravilo): upravljavec po onesposobitvi stroja popravi sistem za doziranje. Kljub temu se čez nekaj časa okvara sistema za doziranje ponovi. Postopki opozarjanja, prisile in štetja se nastavijo na ničlo,

— primer popravila 2 („slabo“ popravilo): upravljavec, medtem ko je aktivirana nizka stopnja prisile (zmanjšanje navora), popravi sistem za doziranje. Kljub temu se okvara sistema za doziranje kmalu ponovi. Sistem za nizko stopnjo prisile se takoj ponovno aktivira in števec nadaljuje s štetjem od vrednosti, ki jo je zabeležil ob popravilu.

▼M8

Slika 7

Okvara sistema za doziranje reagenta



12. **Dokazovanje najmanjše sprejemljive koncentracije reagenta CD_{min}**

12.1 Proizvajalec mora pri homologaciji dokazati pravilno vrednost CD_{min} z izvedbo vročega dela cikla NRTC z reagentom s koncentracijo CD_{min}.

12.2 Preskus je treba izvesti po ustreznem ciklu oziroma ciklih NCD ali ciklu prekondicioniranja, ki ga določi proizvajalec, pri čemer se omogoči, da se sistem za uravnavanje emisij NO_x zaprtega kroga prilagodi kakovosti reagenta s koncentracijo CD_{min}.

12.3 Količina emisij onesnaževal, ki nastanejo pri tem preskusu, mora biti manjša od mejnih vrednosti NO_x iz oddelka 7.1.1 te priloge.

▼M8

Dodatek 2

Zahteve za kontrolno območje za motorje stopnje IV

1. **Kontrolno območje motorja**

   Kontrolno območje (glej sliko 1) je opredeljeno takole:

   razpon vrtilne frekvence: vrtilna frekvenca A do visoke vrtilne frekvence;

   pri čemer je:

   vrtilna frekvenca A = nizka vrtilna frekvenca + 15 % (visoka vrtilna frekvenca – nizka vrtilna frekvenca).

   Uporabita se visoka vrtilna frekvenca in nizka vrtilna frekvenca, kot sta opredeljeni v Prilogi III, ali, če se proizvajalec na podlagi oddelka 1.2.1 Priloge III odloči za uporabo postopka iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, opredelitvi iz odstavkov 2.1.33 in 2.1.37 Pravilnika UN/ECE št. 96, spremembe 03.

   Če je izmerjena vrtilna frekvenca motorja A znotraj ± 3 % vrtilne frekvence motorja, kot jo je navedel proizvajalec, se uporabi navedena vrtilna frekvenca. Če katera koli vrtilna frekvenca motorja prekorači dovoljeno odstopanje, se uporabijo izmerjene vrtilne frekvence motorja.

2. Naslednji pogoji delovanja motorja so izključeni iz preskušanja:

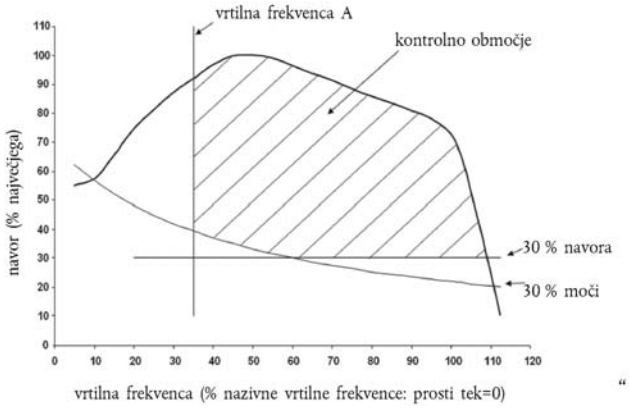
   (a) točke pod 30 % največjega navora;

   (b) točke pod 30 % največje moči.

   Proizvajalec lahko zahteva, da tehnična služba med certificiranjem/homologacijo izključi pogoje delovanja iz kontrolnega območja, opredeljenega v oddelkih 1 in 2 tega dodatka. Po pridobitvi pozitivnega mnenja homologacijskega organa lahko tehnična služba to izključitev sprejme, če lahko proizvajalec dokaže, da motor ne more delovati pod takimi pogoji v kateri koli kombinaciji strojev.

Slika 1

Kontrolno območje



“

▼B

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) [1]: .....

.....

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“).

▼B

Dodatek 1

BISTVENE LASTNOSTI (OSNOVNEGA) MOTORJA [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 namestitev valjev	
1.7	Delovna prostornina motorja:	cm^3
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.

▼B

1.16	Tlačni polnilnik: da/ne (2)	
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) Navesti toleranco.

▼M6

2.	UKREPI PROTI ONESNAŽEVANJU ZRAKA	
2.1	Naprava za recikliranje plinov iz bloka motorja: da/ne (1)	
2.2	Dodatne naprave proti onesnaževanju (če obstajajo in če niso opisane drugje)	
2.2.1	Katalizator: da/ne (1)	
2.2.1.1	Znamka(-e):	
2.2.1.2	Tip(-i):	
2.2.1.3	Število katalizatorjev in elementov:	
2.2.1.4	Mere in prostornina katalizatorja(-jev):	
2.2.1.5	Vrsta katalitičnega delovanja:	
2.2.1.6	Skupna količina plemenitih kovin:	
2.2.1.7	Relativna koncentracija:	
2.2.1.8	Nosilno telo (zgradba in material):	
2.2.1.9	Gostota celic:	
2.2.1.10	Tip ohišja katalizatorja(-jev):	
2.2.1.11	Namestitev katalizatorja(-jev) (mesto(-a) in največja/najmanjša razdalja(-e) od motorja):	
2.2.1.12	Običajno območje delovanja (K):	
2.2.1.13	Dodajni reagent (kjer je ustrezno):	
2.2.1.13.1	Vrsta in koncentracija reagenta, potrebnega za katalitično delovanje:	
2.2.1.13.2	Običajen obseg obratovalne temperature reagenta:	
2.2.1.13.3	Mednarodni standard (kjer je ustrezno):	
2.2.1.14	Senzor za NO_x: da/ne (1)	
2.2.2	Senzor za kisik: da/ne (1)	
2.2.2.1	Znamka(-e):	
2.2.2.2	Tip:	
2.2.2.3	Mesto pritrditve:	
2.2.3	Vpihovanje zraka: da/ne (1)	
2.2.3.1	Vrsta (pulziranje zraka, zračna črpalka itd.):	
2.2.4	EGR: da/ne (1)	
2.2.4.1	Lastnosti (ohlajeno/neohlajeno, visok tlak/nizek tlak itd):	
2.2.5	Lovilnik delcev: da/ne (1)	

(1) Neustrezno črtati.

▼M6

2.2.5.1 Mere in prostornina lovilnika delcev: .....

2.2.5.2 Tip in konstrukcija lovilnika delcev: .....

2.2.5.3 Namestitev (mesto(-a) in največja/najmanjša razdalja(-e) od motorja): .....

2.2.5.4 Način ali sistem regeneracije, opis in/ali risba: .....

2.2.5.5 Običajen obseg obratovalne temperature (K) in tlaka (kPa): .....

2.2.6 Drugi sistemi: da/ne (1)

2.2.6.1 Opis in delovanje: .....

▼B

3. ▶(1) DOVOD GORIVA PRI DIZELSKIH MOTORJIH ◀

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 mm^3 (3) na gib ali cikel ob največjem vbrizgu pri vrtilni hitrosti črpalke vrt/min (nazivni) oziroma ..... vrt/min (največji navor) ali karakteristika.

Navesti 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) Navesti toleranco.

▶(1) M8

▼B

►(1) 4. DOVOD GORIVA PRI BENCINSKIH MOTORJIH (1)

4.1 Uplinjač: .....

4.1.1 Blagovna znamka: .....

4.1.2 Tip: .....

4.2 Posredno vbrizgavanje – enotočkovno ali večtočkovno: .....

4.2.1 Blagovna znamka: .....

4.2.2 Tip: .....

4.3 Neposredno vbrizgavanje: .....

4.3.1 Blagovna znamka: .....

4.3.2 Tip: .....

4.4 Pretok goriva [v g/h] in razmerje zrak/gorivo pri nazivni vrtilni frekvenci in široko odprti loputi uplinjača: ◄

►(1) M8

▼M8

5. KRMILNI ČASI VENTILOV

5.1 Največji gib ventilov in koti odpiranja in zapiranja glede na zgornjo mrtvo lego batov ali enakovredni podatki: .....

5.2. **Referenčno območje in/ali območje nastavitve** (1)

5.3. **Sistem spremenljivih krmilnih časov ventilov (če je primerno in kadar sesalni in/ali izpušni)**

5.3.1 Tip: nepretrgano ali vklop/izklop (1)

5.3.2 Kot premika odmikačev: .....

6. RAZMESTITEV KANALOV

6.1 Položaj, velikost in število:

7. SISTEM VŽIGA

7.1 **Vžigalna tuljava**

7.1.1 Znamke: .....

7.1.2 Tipi: .....

7.1.3 Število: .....

7.2 Vžigalne svečke: .....

7.2.1 Znamke: .....

7.2.2 Tipi: .....

7.3 Magnetni vžigalni sistem: .....

7.3.1 Znamke: .....

7.3.2 Tipi: .....

7.4 Nastavitev vžiga: .....

7.4.1 Statični predvžig glede na zgornjo mrtvo lego bata [stopinje kota zavrtljaja ročične gredi] .....

7.4.2 Krivulja predvžiga, če je primerno: .....

(1) Neustrezno črtati.

▼B

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) 1.8 Sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov (2): .....◀

2. SEZNAM DRUŽINE MOTORJEV

2.1 Ime družine motorjev: .....

2.2 Specifikacija motorjev v tej družini:

▶(3)	Osnovni motor (1)	Motorji v družini (2)			
Tip motorja					
Število valjev					
Nazivna vrtilna frekvenca (min^{-1})					
Dovod goriva na gib (mm^3) za dizelske motorje, pretok goriva (g/h) za bencinske motorje pri nazivni izhodni moči					
Nazivna izhodna moč (kW)					
Vrtilna frekvenca pri največji moči (min^{-1})					
Največja izhodna moč (kW)					
Vrtilna frekvenca pri največjem navoru (min^{-1})					
Dovod goriva na gib (mm^3) za dizelske motorje, pretok goriva (g/h) za bencinske motorje pri največjem navoru					
Največji navor (Nm)					
Najmanjša vrtilna frekvenca v prostem teku (min^{-1})					
Gibna prostornina valjev (v % od osnovnega motorja)	100				

(1) Za popolne podatke glej Dodatek 1.
(2) Za popolne podatke glej Dodatek 3. ◀

(1) Se izpolni v povezavi s specifikacijami iz oddelkov 6 in 7 Priloge I.
▶(2) (2) Če se ne uporablja, označiti z „n.a.“ ◀

▶(1) (2) (3) M8

▼B

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 namestitev valjev:	
1.7	Delovna prostornina motorja:	cm^3
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.

▼B

1.15.5 Temperatura maziva: najnižja ..... K

najvišja ..... K

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) Navesti toleranco.

▼M6

2. UKREPI PROTI ONESNAŽEVANJU ZRAKA

2.1 Naprava za recikliranje plinov iz bloka motorja: da/ne (1) .....

2.2 Dodatne naprave proti onesnaževanju (če obstajajo in če niso opisane drugje)

2.2.1 Katalizator: da/ne (1)

2.2.1.1 Znamka(-e): .....

2.2.1.2 Tip(-i): .....

2.2.1.3 Število katalizatorjev in elementov: .....

2.2.1.4. Mere in prostornina katalizatorja(-jev): .....

2.2.1.5 Vrsta katalitičnega delovanja: .....

2.2.1.6 Skupna količina plemenitih kovin: .....

2.2.1.7 Relativna koncentracija: .....

2.2.1.8 Nosilno telo (zgradba in material): .....

2.2.1.9 Gostota celic: .....

2.2.1.10 Tip ohišja katalizatorja(-jev): .....

2.2.1.11 Namestitev katalizatorja(-jev) (mesto(-a) in največja/najmanjša razdalja(-e) od motorja): .....

2.2.1.12 Običajno območje delovanja (K) .....

2.2.1.13 Dodajni reagent (kjer je ustrezno): .....

2.2.1.13.1 Vrsta in koncentracija reagenta, potrebnega za katalitično delovanje: .....

2.2.1.13.2 Običajen obseg obratovalne temperature reagenta: .....

2.2.1.13.3 Mednarodni standard (kjer je ustrezno): .....

2.2.1.14 Senzor za NO_x: da/ne (1)

2.2.2 Senzor za kisik: da/ne (1)

2.2.2.1 Znamka(-e): .....

2.2.2.2 Tip: .....

2.2.2.3 Mesto pritrditve: .....

2.2.3 Vpihovanje zraka: da/ne (1)

2.2.3.1 Vrsta (pulziranje zraka, zračna črpalka itd.): .....

2.2.4 EGR: da/ne (1)

2.2.4.1 Lastnosti (ohlajeno/neohlajeno, visok tlak/nizek tlak itd.): .....

(1) Neustrezno črtati.

▼M6

2.2.5 Lovilnik delcev: da/ne (1)

2.2.5.1 Mere in prostornina lovilnika delcev: .....

2.2.5.2 Tip in konstrukcija lovilnika delcev: .....

2.2.5.3 Namestitev (mesto(-a) in največja/najmanjša razdalja(-e) od motorja): .....

2.2.5.4 Način ali sistem regeneracije, opis in/ali risba: .....

2.2.5.5 Običajen obseg obratovalne temperature (K) in tlaka (kPa): .....

2.2.6 Drugi sistemi: da/ne (1)

2.2.6.1 Opis in delovanje: .....

▼B

3.	▶(1) NAPAJANJE Z GORIVOM ZA DIZELSKE MOTORJE ◀	
3.1	**Črpalka za gorivo**	
	Tlak (2) ali karakteristika	kP
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 ..... mm^3 (3) na gib ali cikel ob največjem vbrizgu pri vrtilni hitrosti črpalk ..... vrt/min (nazivni) in ..... vrt/min (največji navor) ali karakteristika.	
	Navedite 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:	mr
3.2.2.2	Notranji premer:	mr
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:	kP
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/mi
3.2.4.4	Največja vrtilna frekvenca brez obremenitve (3)	vrt/mi
3.2.4.5	Vrtilna frekvenca v prostem teku (3):	vrt/mi

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

▶(1) M2

▼B

3.3	**Sistem za zagon hladnega motorja**
3.3.1	Znamka(-e): ……
3.3.2	Tip(-i): ……
3.3.3	Opis: ……
▶(1) 4.	NAPAJANJE Z GORIVOM ZA BENCINSKE MOTORJE
4.1	Uplinjač: ……
4.1.1	Znamka(-e): ……
4.1.2	Tip(-i): ……
4.2	Indirektno vbrizgavanje goriva: enotočkovno ali večtočkovno: ……
4.2.1	Znamka(-e): ……
4.2.2	Tip(-i): ……
4.3	Direktno vbrizgavanje: ……
4.3.1	Znamka(-e): ……
4.3.2	Tip(-i): ……
4.4	Pretok goriva [v g/h] in razmerje zrak/gorivo pri nazivni vrtilni frekvenci in široko odprti loputi uplinjača ◀
▶(2) 5. ◀	NASTAVITEV VENTILOV
▶(3) 5.1 ◀	Največji dvig ventilov in koti odpiranja in zapiranja glede na mrtve lege batov ali enakovredni podatki:
▶(4) 5.2 ◀	Referenčno območje in/ali območje nastavitve (1)
▶(5) 5.3	Spremenljiv sistem krmiljenja ventilov (če se uporablja in kje: na sesalni in/ali izpušni strani)
5.3.1	Tip: zvezni ali na vklop/izklop
5.3.2	Kot prestavitve odmikača ◀
▶(6) 6.	RAZMESTITEV KANALOV
6.1	Lega, velikost in število ◀
▶(7) 7.	VŽIGALNI SISTEM
7.1	Vžigalna tuljava
7.1.1	Znamka(-e): ……
7.1.2	Tip(-i): ……
7.1.3	Število: ……
7.2	Vžigalna(-e) svečka(-e): ……
7.2.1	Znamka(-e): ……
7.2.2	Tip(-i): ……
7.3	Magnetni vžigalni sistem: ……
7.3.1	Znamka(-e): ……
7.3.2	Tip (-i): ……
7.4	Nastavitev vžiga: ……
7.4.1	Predvžig glede na gornjo mrtvo točko bata [stopinje kota zavrtitve ročične gredi] ……
7.4.2	Krivulja prestavitve vžiga, če obstaja: …… ◀

(1) Neustrezno črtati.

▶(1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) M2

▼B

PRILOGA III

▼M2

PRESKUSNI POSTOPEK ZA MOTORJE NA KOMPRESIJSKI VŽIG

▼B

1. UVOD

▼M6

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

Pri tem se uporabljajo naslednji preskusni cikli:

— NRSC (necestni enakomerni cikel), primeren za specifikacijo opreme, ki se uporablja za merjenje emisij ogljikovega monoksida, ogljikovodikov, dušikovih oksidov in trdnih delcev na stopnjah I, II, III A, III B in IV iz motorjev, opisanih v točkah (i) in (ii) oddelka 1.A Priloge I, in

— NRTC (necestni prehodni cikel), ki se uporablja za merjenje emisij ogljikovega monoksida, ogljikovodikov, dušikovih oksidov in trdnih delcev na stopnjah III B in IV iz motorjev, opisanih v točki (i) oddelka 1.A Priloge I,

— za motorje, namenjene za uporabo v plovilih, ki plujejo po celinskih plovnih poteh, se uporablja preskusni postopek ISO, opredeljen v ISO 8178-4:2002 in IMO ([1]) MARPOL ([2]) 73/78, Priloga VI (koda NO^x),

— pri motorjih za pogon motork se uporablja NRSC za merjenje plinastih in trdnih onesnaževal na stopnjah III A in III B,

— pri motorjih za pogon lokomotiv se uporablja NRSC za merjenje plinastih in trdnih onesnaževal na stopnji III A in stopnji III B.

▼M8

1.2 **Izbira preskusnega postopka**

Preskus se izvede na motorju, ki je nameščen na preskusno napravo in priključen na dinamometer.

1.2.1 *Preskusni postopki za stopnje I, II, IIIA, IIIB in IV*

Preskus se izvede v skladu s postopkom v tej prilogi ali pa, če se proizvajalec tako odloči, se uporabi preskusni postopek iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

Poleg tega se uporabljajo naslednje zahteve:

(i) zahteve glede trajnosti iz Dodatka 5 k tej prilogi;

(ii) določbe o kontrolnem območju motorja iz oddelka 8.6 Priloge I (samo motorji stopnje IV);

([1]) IMO: Mednarodna pomorska organizacija.
([2]) MARPOL: Mednarodna konvencija o preprečevanju onesnaževanja morja z ladij.

▼M8

(iii) zahteve glede poročanja o CO_2 iz Dodatka 6 te priloge za motorje, preskušene po postopku iz te priloge. Če se motorji preskusijo po postopku iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, se uporablja Dodatek 7 k tej prilogi;

(iv) za motorje, ki se preskušajo v skladu z zahtevami te priloge, se uporablja referenčno gorivo iz Priloge V k tej direktivi. Referenčno gorivo iz Priloge V k tej direktivi se uporablja za motorje, ki se preskušajo v skladu z zahtevami Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

1.2.1.1 Če se proizvajalec v skladu z oddelkom 8.6.2 Priloge I odloči, da pri preskušanju motorjev stopenj I, II, IIIA ali IIIB uporabi preskusni postopek iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, se uporabijo preskusni cikli iz oddelka 3.7.1.

▼M3

1.3 **Merilno načelo:**

Emisije izpušnih plinov motorja, ki jih je treba izmeriti, zajemajo plinaste sestavine (ogljikov monoksid, skupno vsoto ogljikovodikov in dušikovih oksidov) ter delce. Poleg tega se ogljikov dioksid pogosto uporablja kot sledilni plin za določanje razmerja redčenja v sistemih redčenja z delnim in celotnim tokom. Dobra inženirska praksa priporoča splošno merjenje ogljikovega dioksida kot odlično orodje za odkrivanje problemov pri merjenju med preskusom.

1.3.1 *Preskus NRSC:*

Med predpisanim zaporedjem pogojev delovanja, z ogretimi motorji, se količina zgoraj navedenih emisij izpušnih plinov neprekinjeno preverja z vzorčenjem iz nerazredčenih izpušnih plinov. Preskusni cikel je sestavljen iz številnih režimov vrtilnih frekvenc in navora (obremenitev), ki pokrivajo tipično področje delovanja dizelskih motorjev. Med vsako fazo preskusa je treba določiti koncentracijo vsakega plinastega onesnaževala, pretok izpušnih plinov in izhodno moč in utežiti izmerjene vrednosti. Vzorec delcev se razredči s kondicioniranim zunanjim zrakom. V celotnem preskusnem postopku se odvzame en vzorec in zbere na ustreznih filtrih.

Vzorec se lahko odvzame tudi na različnih filtrih, na enem za vsak režim preskusa, in uteženi rezultati se izračunajo z upoštevanjem celotnega cikla.

Izračuna se količina vsakega onesnaževala v izpušnih plinih v gramih na kilovatno uro, kot določa Dodatek 3 te priloge.

▼M6

1.3.2 *Preskus NRTC:*

Predpisani preskusni cikel prehodnega stanja, ki temelji na pogojih delovanja dizelskih motorjev, vgrajenih v nepremične stroje, se izvede dvakrat:

— prvič (hladni zagon) potem ko se je motor ogrel na sobno temperaturo ter se temperaturi maziva in hladilnega sredstva motorja po sistemih obdelave in vseh pomožnih napravah za nadzor motorja ustalita med 20 in 30 °C,

▼M6

— drugič (vroči zagon) po dvajsetminutnem segrevanju vozila, ki se začne takoj po koncu cikla hladnega zagona.

Med tem preskusnim zaporedjem se ugotovijo prej navedena onesnaževala. Preskusno zaporedje je sestavljeno iz cikla hladnega zagona, ki sledi naravnemu ali prisilnemu ohlajanju motorja, zaustavitve segretega vozila in cikla vročega zagona, kar vodi k sestavljenemu izračunu emisij. Z izmerjenimi signali o navoru in vrtilni frekvenci motorja, ki jih oddaja dinamometer motorja, se moč integrira glede na čas cikla in rezultat je delo, ki ga motor proizvede v tem ciklu. Koncentracije plinastih sestavin se določijo med ciklom bodisi v nerazredčenih izpušnih plinih na podlagi integracije signala analizatorja v skladu z Dodatkom 3 k tej prilogi ali v razredčenih izpušnih plinih sistema CVS za redčenje s celotnim tokom na podlagi integracije oziroma z vzorčenjem izpušnih plinov v vrečki v skladu z Dodatkom 3 k tej prilogi. Za delce se iz razredčenih izpušnih plinov na določenem filtru zbere sorazmeren vzorec na podlagi redčenja z delnim tokom ali redčenja s celotnim tokom. V ciklu se, odvisno od uporabljene metode, določi stopnja pretoka razredčenih ali nerazredčenih izpušnih plinov, s katero se izračunajo masne emisijske vrednosti onesnaževal. S povezavo masnih emisijskih vrednosti in dela motorja se za posamezno onesnaževalo izračuna emisija v gramih na kilovatno uro.

Emisije (v g/kWh) se izmerijo med cikli hladnega in vročega zagona. Sestavljene utežne emisije se izračunajo s ponderiranjem rezultatov hladnega zagona v 10 odstotkih in rezultatov vročega zagona v 90 odstotkih. Utežni sestavljeni rezultati morajo ustrezati mejnim vrednostim.

▼B

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:

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

▼B

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:

▼M1

$$0,96 \leq f_a \leq 1,\ 06$$

▼M3

2.2.3 *Motorji s hlajenjem polnilnega zraka*

Temperaturo polnilnega zraka je treba zabeležiti in mora ob deklarirani nazivni vrtilni frekvenci in polni obremenitvi biti v okviru ± 5 K najvišje temperature polnilnega zraka, ki jo določi proizvajalec. Temperatura hladilnega sredstva mora biti najmanj 293 K (20 °C).

Če se uporabi sistem, ki je del preskuševališča, ali zunanje puhalo, je treba temperaturo polnilnega zraka nastaviti v okviru ± 5 K najvišje temperature polnilnega zraka, ki jo določi proizvajalec za vrtilno frekvenco deklarirane največje moči in polno obremenitev. Temperatura hladilnega sredstva in pretok hladilnega sredstva v hladilniku polnilnega zraka na zgoraj določeni točki se ne sme spremeniti med celotnim preskusnim ciklom. Prostornina hladilnika polnilnega zraka je odvisna od dobre inženirske prakse in tipičnega namena uporabe vozila/mehanizacije. Po želji se nastavitev hladilnika za polnilni zrak lahko opravi v skladu s SAE J 1937, objavljenim januarja 1995.

▼B

2.3 **Sesalni sistem motorja**

▼M3

Preskusni motor se opremi s sesalnim sistemom, katerega zračni upor predstavlja zgornjo mejo v višini ± 300 Pa od vrednosti, ki jo opredeli proizvajalec za čisti zračni filter v tistih pogojih delovanja motorja, pri katerih je, po navedbi proizvajalca, pretok zraka največji. Omejitve se določijo za nazivno vrtilno frekvenco in polno obremenitev. Uporabi se lahko sistem preskuševališča, če posnema dejanske pogoje delovanja motorja.

▼B

2.4 **Izpušni sistem motorja**

▼M3

Preskusni motor se opremi z izpušnim sistemom, ki ima protitlak na zgornji meji ± 650 Pa od vrednosti, ki jo opredeli proizvajalec za pogoje delovanja motorja, pri katerih je deklarirana moč največja.

Če je motor opremljen z napravo za naknadno obdelavo izpušnih plinov, mora imeti izpušna cev enak premer, kot je dejanski na motorju, še najmanj 4 premere cevi v smeri proti toku od začetka razširjenega dela, ki vsebuje napravo za naknadno obdelavo. Razdalja od prirobnice izpušnega kolektorja ali izstopa turbopuhala do naprave za naknadno obdelavo izpušnih plinov mora biti enaka kot pri konfiguraciji vozila ali v okviru proizvajalčevih tehničnih zahtev glede te razdalje. Protitlak v izpušnem sistemu oziroma omejitev sledi istim kriterijem kot zgoraj, in ga je mogoče naravnati z ventilom. Posoda za naknadno obdelavo se lahko med navideznim preskusom in med določanjem karakterističnega diagrama motorja odstrani in zamenja z enakovredno posodo z neaktivnim katalizatorskim telesom.

▼B

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 ►M2 Priloga V ◄.

Cetansko število in delež žvepla v referenčnem gorivu, uporabljenem za preskus, se zabeležita v oddelkih 1.1.1 in 1.1.2 ►M2 Priloga VII ◄, Dodatek 1.

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

▼M3

_____

▼M3

3. POTEK PRESKUSA (preskus NRSC)

3.1 **Določitev nastavitev dinamometra**

Posebne meritve emisij temeljijo na nekorigirani moči na zavori v skladu z ISO 14396: 2002.

Dodatno opremo, ki je potrebna samo za delovanje stroja in jo je mogoče namestiti na motor, je treba pri preskusu odstraniti. Naslednji nepopolni seznam služi kot primer:

— zračni kompresorji za zavore

— kompresor za servo-krmiljenje

— kompresor za klimatsko napravo

— črpalke za hidravlični pogon.

Če dodatna oprema ni bila odstranjena, je treba določiti moč, ki jo absorbira pri vrtilni frekvenci preskusa, šele nato pa izračunati nastavitve dinamometra, razen pri motorjih, pri katerih je taka dodatna oprema sestavni del motorja (npr. hladilna puhala pri motorjih z zračnim hlajenjem).

Nastavitve zračnega upora na vstopu in protitlaka v izpušni cevi se v skladu s točkama 2.3 in 2.3 prilagodijo proizvajalčevim zgornjim mejam.

Največje vrednosti navora pri določenih preskusnih vrtilnih frekvencah se določijo z eksperimentiranjem, da se tako izračunajo vrednosti navora za določene faze preskusa. Za motorje, ki niso namenjeni za delovanje pri krivulji navora ob polni obremenitvi, opredeli največji navor pri preskusnih vrtilnih frekvencah proizvajalec.

Nastavitev motorja za vsako preskusno fazo se izračuna po enačbi:

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

Če je razmerje,

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

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

▼B

►M3 3.2 ◄ **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.

►M3 3.3 ◄ **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.

►M3 3.4 ◄ **Zagon sistema redčenja in motorja**

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

▼M3

3.5 **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 ozadju v zraku za redčenje. Če se uporablja filtriran zrak za redčenje, se pred, med ali po preskusu lahko opravi ena meritev. Če se zrak za redčenje ne filtrira, so potrebne meritve na enem vzorcu, odvzetem za čas trajanja preskusa.

Zrak za redčenje se nastavi tako, da je temperatura razredčenih izpušnih plinov, izmerjena tik pred primarnim filtrom, v vsaki fazi preskušanja med 315 K (42 °C) in 325 K (52 °C). Skupno razmerje redčenja ne sme biti manjše od štiri.

Opomba: Pri postopku v ustaljenem stanju je lahko temperatura zraka na filtru na ali pod najvišjo temperaturo 325 K (52 °C) in se ne upošteva temperaturnega razpona 42 °C do 52 °C.

Pri metodi z enojnim filtrom in pri metodi z več filtri 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 ± 5 % povprečne vrednosti faze preskušanja, razen za prvih 10 sekund vsake faze za sisteme brez možnosti obvoda. Za sisteme redčenja z delnim tokom z metodo z enojnim filtrom mora biti masni pretok skozi filter stalno v okviru ± 5 % glede na povprečno vrednost faze, razen za prvih 10 sekund vsake faze za sisteme brez možnosti obvoda.

▼M3

Pri sistemih, ki za krmiljenje razmerja redčenja uporabljajo merjenje koncentracije CO_2 ali NO_x, je treba delež CO_2 ali NO_x v zraku za redčenje izmeriti na začetku in na koncu vsakega preskusa. Razlike v izmerjenih koncentracijah CO_2 ali NO_x ozadja v zraku za redčenje pred in po preskusu 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 v teku celotnega preskusa.

Kontinuirna koncentracija ozadja (ne z vzorčenjem v vrečo) 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.

▼B

►M3 3.6 ◄ **Preverjanje analizatorjev**

Analizatorji emisij se nastavijo na ničlo in se kalibrirajo.

►M3 3.7 ◄ **Preskusni cikel**

▼M6

3.7.1 Specifikacija opreme v skladu z oddelkom 1.A Priloge I:

3.7.1.1 Specifikacija A

Motorji, opisani v točkah (i) in (iv) oddelka 1.A Priloge I, se preskušajo na dinamometru po naslednjem 8-faznem preskusnem ciklu ([1]):

Oznaka faze	Vrtilna frekvenca motorja (r/min)	Obremenitev (%)	Utežni faktor
1	Nazivno ali referenčno (*)	100	0,15
2	Nazivno ali referenčno (*)	75	0,15
3	Nazivno ali referenčno (*)	50	0,15
4	Nazivno ali referenčno (*)	10	0,10
5	Srednje	100	0,10
6	Srednje	75	0,10
7	Srednje	50	0,10
8	Prosti tek	—	0,15

(*) Referenčna vrtilna frekvenca je opredeljena v oddelku 4.3.1 Priloge III.

([1]) Enak ciklu C1, kakor je opisan v odstavku 8.3.1.1 standarda ISO 8178-4:2007 (popravljena različica 2008-07-01).

▼M6

3.7.1.2 Specifikacija B

Motorji, opisani v točki (ii) oddelka 1.A Priloge I, se preskušajo na dinamometru po naslednjem 5-faznem preskusnem ciklu ([1]):

Oznaka faze	Vrtilna frekvenca motorja (r/min)	Obremenitev (%)	Utežni faktor
1	Nazivno	100	0,05
2	Nazivno	75	0,25
3	Nazivno	50	0,30
4	Nazivno	25	0,30
5	Nazivno	10	0,10

Vrednosti za obremenitev so v odstotkih izražene vrednosti navora, ki ustreza osnovni moči, opredeljeni kot največja moč, ki je na voljo med spremenljivim zaporedjem moči in se lahko izvaja neomejeno število ur na leto, in sicer med navedenimi intervali vzdrževanja in pod navedenimi okoljskimi pogoji, pri čemer se vzdrževanje opravi v skladu z navodili proizvajalca.

3.7.1.3 Specifikacija C

Za pogonske motorje ([2]) namenjene za uporabo v plovilih, ki plujejo po celinskih plovnih poteh, se uporablja preskusni postopek ISO, opredeljen v ISO 8178-4:2002 in IMO MARPOL 73/78, Priloga VI (koda NO_x).

Pogonski motorji, ki delujejo na podlagi krivulje vijakov z nespremenjenim nagibom, se preskušajo na dinamometru ob uporabi naslednjega 4-faznega preskusnega cikla ustaljenega stanja ([3]), ki je bil razvit za predstavitev delovanja komercialnih pomorskih dizelskih motorjev med uporabo.

Oznaka faze	Vrtilna frekvenca motorja (r/min)	Obremenitev (%)	Utežni faktor
1	100 % (nazivno)	100	0,20
2	91 %	75	0,50
3	80 %	50	0,15
4	63 %	25	0,15

Pogonski motorji za celinske plovne poti s stalno hitrostjo in spremenljivo nastavitvijo ali električno povezanimi propelerji se preskušajo na dinamometru ob uporabi naslednjega 4-faznega preskusnega cikla enakomernega stanja ([4]), za katerega so značilni isti obremenitveni in utežni faktorji kakor za zgoraj opisani cikel, pri čemer motor v vsaki fazi obratuje pri nazivni vrtilni frekvenci:

([1]) Enak ciklu D2, kakor je opisan v odstavku 8.4.1 standarda ISO 8178-4:2002(E).

([2]) Pomožni motorji s stalno hitrostjo morajo biti registrirani za obratovalni cikel ISO D2, tj. 5-fazni preskusni cikel ustaljenega stanja, ki je opredeljen v oddelku 3.7.1.2, medtem ko morajo biti pomožni motorji s spremenljivo hitrostjo registrirani za obratovalni cikel ISO C1, tj. 8-fazni preskusni cikel ustaljenega stanja, ki je opredeljen v oddelku 3.7.1.1.

([3]) Enak ciklu E3, kakor je opisan v oddelkih 8.5.1, 8.5.2 in 8.5.3 standarda ISO 8178-4:2002(E). Štiri faze ležijo na povprečni krivulji vijaka, ki temelji na meritvah med uporabo.

([4]) Enak ciklu E2, kakor je opisan v oddelkih 8.5.1, 8.5.2 in 8.5.3 standarda ISO 8178-4:2002(E).

▼M6

Oznaka faze	Vrtilna frekvenca motorja (r/min)	Obremenitev (%)	Utežni faktor
1	Nazivno	100	0,20
2	Nazivno	75	0,50
3	Nazivno	50	0,15
4	Nazivno	25	0,15

3.7.1.4 Specifikacija D

Motorji, opisani v točki (v) oddelka 1.A Priloge I, se preskušajo na dinamometru po naslednjem 3-faznem preskusnem ciklu ([1]):

Oznaka faze	Vrtilna frekvenca motorja (r/min)	Obremenitev (%)	Utežni faktor
1	Nazivno	100	0,25
2	Srednje	50	0,15
3	Prosti tek	—	0,60

▼B

►M3 3.7.2 ◄ *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.

▼M2

►M3 3.7.3 ◄ *Zaporedje preskusov*

▼M3

Začne se zaporedje preskusov. Preskus se izvaja po zaporednih številkah posameznih faz preskušanja, kot so opredeljene zgoraj za preskusni cikel.

Po začetni prehodni dobi mora biti v vsaki fazi preskusnega cikla opredeljena vrtilna frekvenca ves čas v okviru ± 1 % nazivne vrtilne frekvence ali ± 3 min^{-1}, katera je večja, razen pri nizkem prostem teku, kjer mora biti znotraj toleranc, ki jih določi proizvajalec. Določeni navor se ohranja tako, da povprečna vrednost za obdobje meritev ostaja v okviru ± 2 % največjega navora pri preskusni vrtilni frekvenci.

Za vsako merilno točko je potrebno najmanj 10 minut. Če so pri preskušanju 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.

([1]) Enak ciklu F standarda ISO 8178-4:2002(E).

▼M3

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, kot jo določi proizvajalec, končati pa se morajo sočasno.

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

▼B

►M3 3.7.4 ◄ *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 CO_2 (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.

►M3 3.7.5 ◄ *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.

►M3 3.7.6 ◄ *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).

►M3 3.8 ◄ **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 %.

▼M3

4. POTEK PRESKUSA (PRESKUS NRTC)

4.1 **Uvod**

Necestni cikel prehodnega stanja (NRTC) je v Dodatku 4 Priloge III naveden kot sekundno zaporedje normiranih vrednosti vrtilne frekvence in navora, ki veljajo za vse dizelske motorje, ki so predmet te direktive. Za izvajanje preskusa na preskusni napravi motorja se normirane vrednosti pretvorijo v dejanske vrednosti za posamezni motor, na katerem se izvaja preskus, na podlagi karakteristike motorja. Ta pretvorba, ki jo poznamo pod pojmom destandardizacija, in izvedeni preskusni cikel pomenita referenčni cikel motorja, na katerem se opravi preskus. Pri teh referenčnih vrednostih vrtilne frekvence in navora se cikel opravi na preskusni napravi, izmerjene vrednosti vrtilne frekvence in navora pa se zabeležijo. Za potrditev preskusa se po opravljenem preskusu opravi regresijska analiza referenčnih in izmerjenih vrednosti vrtilne frekvence in navora.

4.1.1 Uporaba odklopnih naprav ali iracionalnih strategij za uravnavanje emisij je prepovedana.

4.2 **Postopek določanja karakteristike motorja**

Za generiranje necestnega cikla prehodnega stanja (NRTC) na preskusni napravi je treba motorju pred preskusnim ciklom določiti karakteristiko vrtilna frekvenca: navor.

4.2.1 *Določanje območja vrtilne frekvence za karakteristiko*

Najmanjše in največje vrtilne frekvence za določanje karakteristike se določi kot sledi:

Najnižja vrtilna frekvenca za določitev karakteristike= vrtilna frekvenca v prostem teku

Najvišja vrtilna frekvenca za določitev karakteristike= $n_{hi} \times 1{,}02$ oziroma, če je nižje, vrtilna frekvenca, pri kateri navor pri polni obremenitvi pade na nič (če je n_{hi} visoka vrtilna frekvenca, opredeljena kot najvišja vrtilna frekvenca motorja pri 70 % nazivne moči).

4.2.2 *Karakteristika motorja*

Motor se ogreje pri največji moči, da se parametri motorja stabilizirajo v skladu s priporočilom proizvajalca in dobro inženirsko prakso. Ko je motor stabiliziran, se karakteristika motorja izvede po naslednjih postopkih.

4.2.2.1 P r e h o d n i d i a g r a m

(a) Motor se razbremeni in obratuje v prostem teku.

(b) Motor obratuje pri nastavitvi tlačilke za vbrizgavanje goriva za polno obremenitev in pri najnižji vrtilni frekvenci za določanje karakteristike motorja.

(c) Vrtilna frekvenca motorja se s povprečno hitrostjo 8 ± 1 min^{-1}/s povečuje od najnižje do najvišje vrtilne frekvence za določanje karakteristike. S frekvenco vzorčenja najmanj ene točke na sekundo se zapisujejo točke vrtilne frekvence motorja in navora.

▼M3

4.2.2.2 Stopenjski diagram

(a) Motor se razbremeni in obratuje v prostem teku.

(b) Motor obratuje pri nastavitvi tlačilke za vbrizgavanje goriva za polno obremenitev in pri najnižji vrtilni frekvenci za določanje karakteristike motorja.

(c) Ob ohranjanju polne obremenitve se vzdržuje tudi najnižja vrtilna frekvenca za določanje karakteristike motorja za najmanj 15 sekund, zabeleži pa se povprečni navor v zadnjih 5 sekundah. Krivulja največjega navora od najnižje do najvišje vrtilne frekvence za določanje karakteristike motorja se določi v stopnjah vrtilne frekvence, ki niso višje kot 100 ± 20/min. Vsaka preskusna točka se vzdržuje najmanj 15 sekund, in zabeleži se povprečni navor v zadnjih 5 sekundah.

4.2.3 *Generiranje karakteristike motorja*

Vse podatkovne točke, zabeležene skladno s točko 4.2.2 se povežejo s pomočjo linearne interpolacije med točkami. Nastala krivulja navora je karakteristika motorja in se uporabi za pretvorbo normiranih vrednosti navora dinamometra motorja iz Priloge IV v dejanske vrednosti navora preskusnega cikla, kot je opisano v točki 4.3.3.

4.2.4 *Alternativno določanje karakteristike motorja*

Če proizvajalec meni, da zgornje tehnike določanja karakteristike motorja niso varne ali da za določen tip motorja niso reprezentančne, se lahko za določanje karakteristike motorja uporabijo alternativne tehnike. Te alternativne tehnike morajo ustrezati namenu opredeljenih postopkov določanja karakteristike motorja, in sicer določanju največjega možnega navora pri vseh vrtilnih frekvencah, doseženih med preskusnimi cikli. Odstopanja od tehnik določanja karakteristike motorja, opredeljenih v tem oddelku, iz varnostnih razlogov oziroma reprezentančnosti, skupaj z utemeljitvijo uporabe alternativnih tehnik odobrijo vključene stranke. V nobenem primeru pa se padajoče spreminjanje vrtilne frekvence motorja ne sme uporabljati za motorje z regulatorjem ali tlačno polnjene motorje s turbopuhalom na izpušne pline.

4.2.5 *Ponovljeni preskusi*

Motorju ni treba določati karakteristike pred vsakim preskusnim ciklom. Pred preskusnim ciklom se motorju ponovno določi karakteristika, če:

— če je od zadnjega določanja karakteristike po oceni inženirjev preteklo nerazumno veliko časa, ali

— so bile na motorju izvedene fizične spremembe ali ponovna umerjanja, ki bi lahko vplivale na zmogljivost motorja.

4.3 **Generiranje referenčnega preskusnega cikla**

▼M6

4.3.1 *Referenčna vrtilna frekvenca*

Referenčna vrtilna frekvenca (n_{ref}) ustreza 100 % normiranim vrednostim vrtilne frekvence, ki so opredeljene v časovnem poteku dinamometra motorja iz Dodatka 4 Priloge III. Dejanski cikel motorja, ki izhaja iz denormiranja na referenčno vrtilno frekvenco, je večinoma odvisen od izbire ustrezne referenčne vrtilne frekvence. Referenčna vrtilna frekvenca se izračuna po naslednji formuli:

▼M6

n_{ref} = nizka vrtilna frekvenca + 0,95 × (visoka vrtilna frekvenca − nizka vrtilna frekvenca)

(visoka vrtilna frekvenca je najvišja vrtilna frekvenca motorja, pri kateri se sprosti 70 odstotkov nazivne moči, medtem ko nizka vrtilna frekvenca pomeni najnižjo vrtilno frekvenco motorja, pri kateri se sprosti 50 odstotkov nazivne moči).

Če je izmerjena referenčna vrtilna frekvenca znotraj +/– 3 % referenčne vrtilne frekvence, ki jo je navedel proizvajalec, se navedena referenčna vrtilna frekvenca lahko uporabi za preskus emisij. Če je dovoljeno odstopanje preseženo, se za preskus emisij uporabi izmerjena referenčna vrtilna frekvenca ([1]).

▼M3

4.3.2 *Destandardizacija vrtilne frekvence motorja*

Vrtilna frekvenca se destandardizira po naslednji enačbi:

$$\text{dejanska vrtilna frekvenca} = \frac{\%\ \text{vrtilne frekvence} \times (\text{ref. vrtilna frekvenca} - \text{vrtilna frekvenca v prostem teku})}{100} + \text{vrtilna frekvenca v prostem teku}$$

4.3.3 *Destandardizacija navora motorja*

Vrednosti navora v časovnem poteku dinamometra motorja v Prilogi III, Dodatek 4 so standardizirane na največji navor pri določeni vrtilni frekvenci. Vrednosti navora referenčnega cikla se destandardizirajo z uporabo karakteristike motorja, določene skladno s točko 4.2.2, kot sledi:

$$\text{Dejanski navor} = \frac{\%\ \text{navora} \times \text{največji navor}}{100} \quad (5)$$

za ustrezno dejansko vrtilno frekvenco, kot določa točka 4.3.2.

4.3.4 *Primer postopka destandardizacije*

Kot primer se destandardizira naslednja preskusna točka:

% vrtilne frekvence = 43 %

% navora = 82 %

Če so dane naslednje vrednosti:

referenčna vrtilna frekvenca = 2 200/min

vrtilna frekvenca v prostem teku = 600/min

je rezultat

$$\text{referenčna vrtilna frekvenca} = \frac{43 \times (2\,200 - 600)}{100} + 600 = 1\,288\text{apgr./min.}$$

pri čemer je največji navor, razviden iz karakteristike motorja pri 1 288/min,

$$\text{dejanski navor} = \frac{82 \times 700}{100} = 574\ \text{Nm}$$

([1]) To je v skladu s standardom ISO 8178-11:2006.

▼M3

4.4 **Dinamometer**

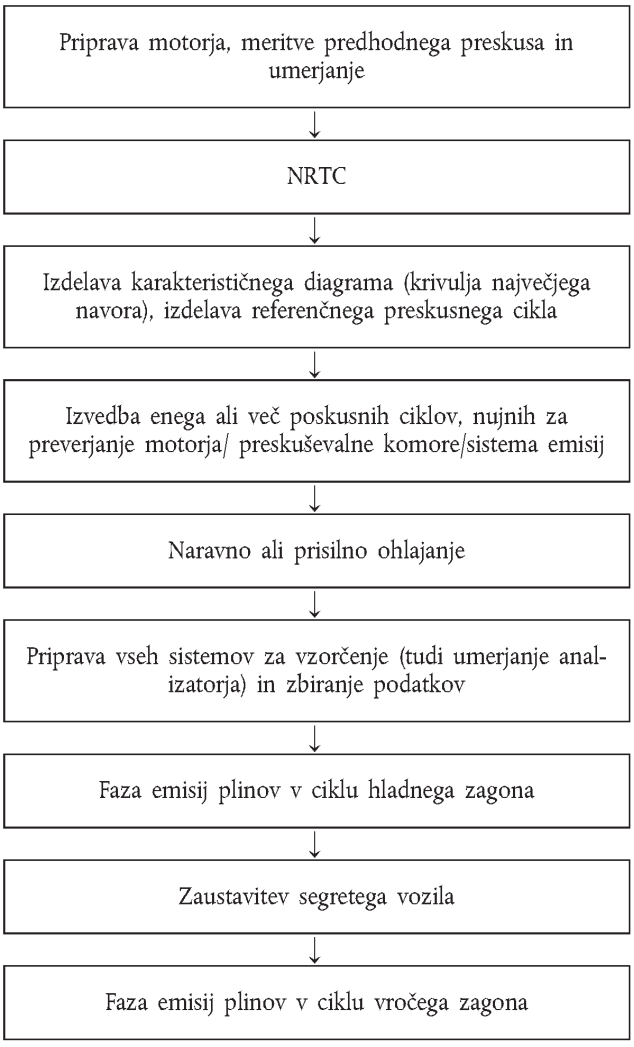
4.4.1 Pri uporabi obremenitvene celice se signal navora prenese na os motorja, pri tem se upošteva vztrajnost dinamometra. Dejanski navor motorja je odčitek navora na obremenitveni celici plus vztrajnostni moment zavore, pomnoženo s kotnim pospeškom. Upravljalni sistem mora ta izračun opraviti v realnem času.

4.4.2 Če se motor preskuša z dinamometrom na vrtinčni tok, se priporoča, da število točk, na katerih je razlika$T_{sp} - 2 \times \pi \times \dot{n}_{sp} \times \Theta_D$ manjša od – 5 % najvišje vrednosti navora, ne presega 30 (pri čemer je T_{sp} zahtevani navor,$\dot{n}_{sp}$ je odvod vrtilne frekvence motorja in Θ_D je rotacijska vztrajnost dinamometra na vrtinčni tok).

▼M6

4.5 **Izvedba preskusa emisij**

Spodnji diagram poteka prikazuje preskusno zaporedje:



▼M6

Pred meritvenim ciklom se lahko opravi en poskusni cikel ali več poskusnih ciklov, če so potrebni za preverjanje motorja, preskuševalne komore in sistemov emisij.

4.5.1 *Priprava filtrov za vzorčenje*

Najmanj eno uro pred preskusom je treba vsak filter položiti v petrijevko, ki je zaščitena pred vdorom prahu in omogoča izmenjavo zraka, in postaviti v tehtalno komoro, da se stabilizira. Ob koncu stabilizacije se vsak filter stehta, teža pa se zabeleži. Filter se nato shrani v zaprto petrijevko ali v zatesnjeno posodo za filtre, dokler se ne uporabi za preskušanje. Filter je treba uporabiti v osmih urah po odstranitvi iz tehtalne komore. Zabeleži se tara teža.

4.5.2 *Namestitev merilne opreme*

Merila in sonde za vzorčenje se namestijo v skladu z zahtevami. Na sistem redčenja s celotnim tokom, če se uporablja, se priključi zadnji (izstopni) del izpušne cevi.

4.5.3 *Zagon sistema redčenja*

Sistem redčenja se zažene. Skupni pretok razredčenih izpušnih plinov skozi sistem redčenja s celotnim tokom ali pretok razredčenih izpušnih plinov skozi sistem redčenja z delnim tokom se nastavi tako, da se odpravi kondenzacija vode v sistemu in doseže temperatura na dotoku v filter med 315 K (42 °C) in 325 K (52 °C).

4.5.4 *Zagon sistema za vzorčenje delcev*

Sistem za vzorčenje delcev se zažene in teče na obvodu. Raven delcev iz okolice zraka za redčenje se lahko določi z vzorčenjem zraka za redčenje pred vstopom izpušnih plinov v tunel za redčenje. Priporočljivo je, da se vzorec delcev iz okolice odvzame med prehodnim ciklom, če je na voljo drug sistem vzorčenja trdnih delcev (PM). V nasprotnem primeru se lahko uporabi sistem vzorčenja trdnih delcev (PM), ki se uporabi za zbiranje trdnih delcev v prehodnem ciklu. Pri filtriranem zraku za redčenje se lahko opravi ena meritev pred preskusom ali po njem. Če zrak za redčenje ni filtriran, je treba meritve opraviti pred začetkom in po koncu cikla, iz pridobljenih vrednosti pa se izračuna povprečje.

4.5.5 *Kontrola analizatorjev*

Analizatorji emisije se nastavijo na nič in na določen razpon. Če se uporabljajo vreče za vzorce, jih je treba izprazniti.

4.5.6 *Zahteve pri ohlajanju*

Lahko se uporabi postopek naravnega ali prisilnega ohlajanja. Pri prisilnem ohlajanju se v skladu z dobro inženirsko presojo vzpostavijo sistemi za pošiljanje hladilnega zraka skozi motor, za pošiljanje hladnega olja skozi sistem za mazanje motorja, za odvajanje toplote iz hladilnega sredstva skozi hladilni sistem motorja in za odvajanje toplote iz sistema za naknadno obdelavo izpušnih plinov. Pri prisilnem ohlajanju za naknadno obdelavo se hladilni zrak ne uporabi, dokler se sistem za naknadno obdelavo ne ohladi na temperaturo, nižjo od tiste, ki je potrebna za njegovo katalitično aktiviranje. Postopek hlajenja, ki vodi k nereprezentativnim emisijam, ni dovoljen.

▼M6

Preskus emisij izpušnih plinov med ciklom hladnega zagona se lahko začne po ohlajanju, ko so temperature motornega olja, hladilne tekočine in za naknadno obdelavo najmanj petnajst minut ustaljene med 20 °C in 30 °C.

4.5.7 *Potek cikla*

4.5.7.1 Cikel hladnega zagona

Preskusno zaporedje se začne s ciklom hladnega zagona po koncu ohlajanja, ko so izpolnjene vse zahteve iz oddelka 4.5.6.

Motor se zažene v skladu s postopkom zagona, ki ga proizvajalec priporoča v priročniku za uporabo, s serijskim zaganjalnikom ali dinamometrom.

Takoj ko ugotovite, da je motor zagnan, vključite časovnik za „prosti tek“. Pustite motorju, da brez obremenitve prosto teče 23 ± 1 sekund. Začnite cikel prehodnega stanja motorja tako, da se prvi zapis cikla, ko motor ni brez obremenitve, pojavi pri 23 ± 1 sekundah. Čas prostega teka je zajet v 23 ± 1 sekundah.

Preskus se opravi v skladu z referenčnim ciklom, ki je določen v Dodatku 4 Priloge III. Vodilne vrednosti za vrtilno frekvenco motorja in navor se izdajo pri frekvenci 5 Hz (priporočljivo 10 Hz) ali višji. Vodilne vrednosti se izračunajo z linearno interpolacijo med vodilnimi vrednostmi referenčnega cikla, nastavljenimi pri 1 Hz. Izmerjeni podatki o vrtilni frekvenci motorja in navoru se med preskusnim ciklom zapišejo najmanj enkrat na sekundo, signali pa se lahko elektronsko filtrirajo.

4.5.7.2 Odziv analizatorja

Hkrati z zagonom motorja se vključi tudi merilna oprema:

— začetek zbiranja ali analiziranja zraka za redčenje, če se uporablja sistem redčenja s celotnim tokom,

— začetek zbiranja ali analiziranja razredčenih ali nerazredčenih izpušnih plinov, odvisno od uporabljene metode,

— začetek merjenja količine razredčenih izpušnih plinov ter predpisanih temperatur in tlakov,

— začetek beleženja masnega pretoka izpušnih plinov, če se uporablja analiza nerazredčenih izpušnih plinov,

— začetek zapisovanja na dinamometru izmerjenih podatkov o vrtilni frekvenci in navoru.

Pri metodi merjenja nerazredčenih izpušnih plinov se koncentracije emisij (HC, CO in NO_x) in masni pretok izpušnih plinov neprekinjeno merijo in shranijo v računalniškem sistemu pri frekvenci najmanj 2 Hz. Vsi drugi podatki se lahko beležijo s frekvenco vzorca najmanj 1 Hz. Pri analognih analizatorjih se zabeleži odziv, medtem ko se kalibracijski podatki med ovrednotenjem podatkov lahko uporabljajo bodisi s povezavo ali brez nje.

▼M6

Pri sistemu redčenja s celotnim tokom se HC in NO_x neprekinjeno merita v tunelu za redčenje s frekvenco najmanj 2 Hz. Povprečne koncentracije se določijo na podlagi integriranja signalov analizatorja med preskusnim ciklom. Odzivni čas sistema ne sme biti daljši od 20 sekund, po potrebi pa ga je treba uskladiti z nihanjem pretoka v sistemu CVS in z usklajevanjem časa vzorčenja s časom preskusnega cikla. CO in CO_2 se določita na podlagi integracije ali analize koncentracij, ki so se med ciklom nabrale v vreči za vzorce. Koncentracije plinastih onesnaževal v zraku za redčenje se določijo na podlagi integracije ali z zbiranjem v osnovno vrečo. Vsi drugi parametri, ki jih je treba izmeriti, se beležijo na podlagi najmanj ene meritve na sekundo (1 Hz).

4.5.7.3 Vzorčenje delcev

Ob zagonu motorja je treba sistem za vzorčenje delcev preklopiti z obvoda na zbiranje delcev.

Če se uporablja sistem redčenja z delnim tokom, je treba črpalko(-e) za vzorčenje naravnati tako, da je stopnja pretoka skozi sondo za vzorčenje delcev ali cev za prenos vzorca stalno sorazmerna z masnim pretokom izpušnih plinov.

Če se uporablja sistem redčenja s celotnim tokom, je treba črpalko(-e) za vzorčenje naravnati tako, da je stopnja pretoka skozi sondo za vzorčenje delcev ali cev za prenos vzorca stalno v območju ± 5 % nastavljene stopnje pretoka. Če se uporablja kompenzacija pretoka (tj. sorazmerno uravnavanje pretoka vzorcev), je treba dokazati, da se razmerje med pretokom v glavnem tunelu in pretokom vzorca delcev ne spreminja za več kakor ± 5 % nastavljene vrednosti (razen v prvih 10 sekundah vzorčenja).

OPOMBA: Pri delovanju z dvojnim redčenjem je vzorčni pretok dejanska razlika med stopnjo pretoka skozi filtre za vzorčenje in stopnjo pretoka sekundarnega zraka za redčenje.

Zabeležita se povprečna temperatura in tlak ob vstopu v plinomer(-e) ali v merilnik pretoka. Če nastavljene stopnje pretoka ni mogoče ohranjati med celotnim ciklom (v območju ± 5 %) zaradi prevelike obremenitve filtra z delci, se preskus razveljavi. Preskus se ponovi pri manjši stopnji pretoka in/ali večjem premeru filtra.

4.5.7.4 Nenamerna zaustavitev motorja med preskusnim ciklom hladnega zagona

Če se motor kadar koli med preskusnim ciklom hladnega zagona nenamerno zaustavi, se motor ponovno nastavi, nato se postopek ohlajanja ponovi, na koncu pa se motor ponovno zažene in ponovi preskus. Če pride na kateri koli predpisani preskusni opremi med preskusnim ciklom do okvare, se preskus razveljavi.

▼M6

4.5.7.5 Operacije po ciklu hladnega zagona

Ob koncu preskusnega cikla hladnega zagona se prekine merjenje masnega pretoka izpušnih plinov, prostornine razredčenih izpušnih plinov, pretoka plinov v zbiralne vreče in delovanje črpalke za vzorčenje delcev. Pri sistemu integriranega analizatorja se vzorčenje nadaljuje, dokler ne potečejo odzivni časi sistema.

Če se uporabljajo zbiralne vreče, je treba njihove koncentracije čim prej analizirati, in sicer najpozneje 20 minut po koncu preskusnega cikla.

Po preskusu emisij se za ponovno kontrolo analizatorjev uporabi ničelni plin in enak kalibrirni plin. Šteje se, da je preskus sprejemljiv, če je razlika med rezultati predhodnega preskusa in naknadnega preskusa manjša od 2 % vrednosti kalibrirnega plina.

Filtri za delce se vrnejo v tehtalno komoro najpozneje eno uro po koncu preskusa. Najmanj eno uro se kondicionirajo v petrijevki, ki je zaščitena pred vdorom prahu in omogoča izmenjavo zraka, nato pa se stehtajo. Zabeleži se bruto teža filtrov.

4.5.7.6 Zaustavitev segretega vozila

Takoj po izključitvi motorja se izključi(-jo) tudi ventilator(-ji) za hlajenje motorja, če se uporabljajo, in puhalo CVS (oziroma sistem izpušnih plinov se izključi iz sistema CVS), če se uporablja.

Motor je treba kondicionirati 20 ± 1 minut. Pripravite motor in dinamometer za preskus vročega zagona. Povežite odzračene vreče za zbiranje vzorcev s sistemi za zbiranje razredčenih izpušnih plinov in vzorcev zraka za redčenje. Zaženite sistem CVS (če se uporablja in še ni vključen) ali povežite sistem izpušnih plinov s sistemom CVS (če je povezava prekinjena). Vključite črpalke za vzorčenje (razen črpalk(-e) za vzorčenje delcev), ventilator(-je) za hlajenje motorja in sistem za zbiranje podatkov.

Pred začetkom preskusa se izmenjevalnik toplote sistema za vzorčenje pri stalni prostornini (če se uporablja) in segrete sestavine vseh neprekinjenih sistemov vzorčenja predhodno segrejejo na opredeljene delovne temperature.

Nastavite stopnje pretoka vzorcev na želeno stopnjo pretoka, merilne naprave za pretok plinov v sistemu CVS pa na nič. Previdno namestite čist filter za delce v posamezne posode za filtre, sestavljene posode za filtre pa postavite v linijo pretoka vzorcev.

4.5.7.7 Cikel vročega zagona

Takoj ko ugotovite, da se je motor zagnal, vključite časovnik za „prosti tek“. Pustite motorju, da brez obremenitve prosto teče 23 ± 1 sekund. Začnite cikel prehodnega stanja motorja tako, da se prvi neprosti zapis cikla pojavi pri 23 ± 1 sekundah. Čas prostega teka je zajet v 23 ± 1 sekundah.

▼M6

Preskus se opravi v skladu z referenčnim ciklom, ki je določen v Dodatku 4 k Prilogi III. Vodilne vrednosti za vrtilno frekvenco motorja in navor se izdajo pri frekvenci 5 Hz (priporočljivo 10 Hz) ali višji. Vodilne vrednosti se izračunajo z linearno interpolacijo med vodilnimi vrednostmi referenčnega cikla, nastavljenimi pri 1 Hz. Izmerjeni podatki o vrtilni frekvenci motorja in navoru se med preskusnim ciklom zapišejo najmanj enkrat na sekundo, signali pa se lahko elektronsko filtrirajo.

Nato se ponovi postopek, ki je opisan v zgornjih oddelkih 4.5.7.2 in 4.5.7.3.

4.5.7.8 Nenamerna zaustavitev motorja med ciklom vročega zagona

Če se motor med ciklom vročega zagona kadar koli nenamerno zaustavi, se motor izključi s ponovnim časom kondicioniranja 20 minut. Cikel vročega zagona se nato lahko ponovi. Dovoljena je le ena ponovitev časa zastoja vozila in cikla vročega zagona.

4.5.7.9 Operacije po ciklu vročega zagona

Ob koncu cikla vročega zagona se prekine merjenje masnega pretoka izpušnih plinov, prostornine razredčenih izpušnih plinov, pretoka plinov v zbiralne vreče in delovanje črpalke za vzorčenje delcev. Pri sistemu integriranega analizatorja se vzorčenje nadaljuje, dokler ne potečejo odzivni časi sistema.

Če se uporabljajo zbiralne vreče, je treba njihove koncentracije čim prej analizirati, in sicer najpozneje 20 minut po koncu preskusnega cikla.

Po preskusu emisij se za ponovno kontrolo analizatorjev uporabi ničelni plin in enak kalibrirni plin. Šteje se, da je preskus sprejemljiv, če je razlika med rezultati pred preskusom in po opravljenem preskusu manjša od 2 % vrednosti kalibrirnega plina.

Filtri za delce se vrnejo v tehtalno komoro najpozneje eno uro po koncu preskusa. Najmanj eno uro se kondicionirajo v petrijevki, ki je zaščitena pred vdorom prahu in omogoča izmenjavo zraka, nato pa se stehtajo. Zabeleži se bruto teža filtrov.

▼M3

4.6 **Overjanje poteka preskusa**

4.6.1 *Zamik podatkov*

Z namenom čim bolj zmanjšati efekt popačenja zaradi zakasnitve med izmerjenimi in referenčnimi vrednostmi cikla, se lahko celotno zaporedje izmerjenih signalov o vrtilni frekvenci in navoru motorja časovno premakne naprej ali nazaj glede na referenčno zaporedje vrtilne frekvence in navora. Če so izmerjeni signali zamaknjeni, se morata za enak obseg v isto smer zamakniti tudi vrtilna frekvenca in navor.

▼M3

4.6.2 *Izračun dela v ciklu*

Dejansko delo cikla W_{act} (kWh) se izračuna s pomočjo posameznih parov zapisanih izmerjenih podatkov o vrtilni frekvenci in navoru. Dejansko delo cikla W_{act} se uporablja za primerjavo z referenčnim delom cikla W_{ref} ter za izračun emisij, specifičnih za zavoro. Ta metodologija se uporabi tudi za integracijo referenčne in dejanske moči motorja. Če je treba določiti vrednosti med sosednjimi referenčnimi ali sosednjimi izmerjenimi vrednostmi, se uporabi linearna interpolacija.

Pri integriraciji referenčnega in dejanskega dela cikla se negativne vrednosti navora nastavijo na nič in zajamejo. Če se integracija izvaja pri frekvenci ki je manjša od 5 Hz in če se med danim časom vrednost navora spremeni iz pozitivne v negativno ali iz negativne v pozitivno, se izračuna negativni delež in nastavi na nič. Pozitivni delež se vključi v integrirano vrednost.

W_{act} mora biti med –15 % in + 5 % W_{ref}.

4.6.3 *Validacijska statistika preskusnega cikla*

Za vrtilno frekvenco, navor in moč se opravi linearna regresija izmerjenih vrednosti glede na referenčne vrednosti. To se naredi vsakič, ko je prišlo do zamika izmerjenih podatkov, če je ta možnost izbrana. Uporabi se metoda najmanjših kvadratov, s tem da ima najustreznejša enačba naslednjo obliko:

$$y = mx + b$$

kjer je:

y = izmerjena (dejanska) vrednost vrtilne frekvence (min^{-1}), navora (Nm) ali moči (kW)

m = naklon regresijske premice

x = referenčna vrednost vrtilne frekvence (min^{-1}), navora (Nm) ali moči (kW)

b = odsek regresijske premice na y osi

Za vsako regresijsko premico se izračunata standardni pogrešek (Standard Error - SE) ocene y na x in koeficient določanja (r^2).

Priporoča se, da se ta analiza opravi pri 1 Hz. Da se preskus šteje kot veljaven, morajo biti izpolnjena merila iz preglednice 1.

▼M3

Preglednica 1 – Odstopanja regresijske premice

	Vrtilna frekvenca	Navor	Moč
Standardni pogrešek ocene Y na X	največ 100 min^{-1}	največ 13 % največjega navora motorja iz karakteristike moči	največ 8 % največje moči motorja iz karakteristike moči
Naklon regresijske premice, m	0,95 do 1,03	0,83- 1,03	0,89- 1,03
Koeficient določanja, r^2	najmanj 0,9700	najmanj 0,8800	najmanj 0,9100
Odsek Y regresijske premice, b	± 50 min^{-1}	± 20 Nm ali ± 2 % največjega navora, kar je večje	± 4 kW ali ± 2 % največje moči, kar je večje

Samo za potrebe regresije je dovoljeno brisanje točk pred izračunom regresije, kot je navedeno v preglednici 2. Vendar pa se te točke ne smejo brisati za namene izračunavanja dela cikla in emisij. Točka v prostem teku se določi kot točka, na kateri je normirani referenčni navor 0 % in normirana referenčna vrtilna frekvenca 0 %. Brisanje točk se lahko uporabi na celotnem ciklu ali na delu cikla.

Preglednica 2 – Dopustno brisanje točk iz regresijske analize (točke, za katere se uporabi brisanje, morajo biti navedene)

Pogoj	Točke vrtilne frekvence in/ali navora in/ali moči, ki se lahko brišejo z ozirom na pogoje, navedene v levem stolpcu
Prvih 24 (± 1)s in zadnjih 25 s	vrtilna frekvenca, navor in moč
Odprta dušilna loputa in izmerjeni navor < 95 % referenčnega navora	navor in/ali moč
Odprta dušilna loputa in izmerjena vrtilna frekvenca < 95 % referenčne vrtilne frekvence	vrtilna frekvenca in/ali moč
Zaprta dušilna loputa, izmerjena vrtilna frekvenca > vrtilna frekvenca v prostem teku + 50 min^{-1}, in izmerjeni navor > 105 % referenčnega navora	navor in/ali moč
Zaprta dušilna loputa, izmerjena vrtilna frekvenca? vrtilna frekvenca v prostem teku + 50 min^{-1}, in izmerjeni navor = od proizvajalca določeni/izmerjeni navor v prostem teku ± 2 % največjega navora	vrtilna frekvenca in/ali moč
Zaprta dušilna loputa in izmerjena vrtilna frekvenca > 105 % referenčne vrtilne frekvence	vrtilna frekvenca in/ali moč

▼M3

Dodatek 1

MERILNI POSTOPKI IN POSTOPKI VZORČENJA

1. MERILNI POSTOPKI IN POSTOPKI VZORČENJA (PRESKUS NRSC)

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

1.1 **Zahteve za dinamometer**

Uporabi se dinamometer za motor z ustreznimi lastnostmi za izvedbo preskusnega cikla, opisanega v točki 3.7.1 Priloge III. Instrumenti za merjenje navora in vrtilne frekvence morajo omogočati meritve moči znotraj danih mejnih vrednosti. Lahko so potrebni dodatni izračuni. Točnost merilne opreme mora biti takšna, da niso presežene največje tolerance za posamezne postavke, navedene v točki 1.3.

1.2 **Pretok izpušnih plinov**

Pretok izpušnih plinov se določi z eno od metod, navedenih v točkah 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 5167:2000).

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 gorivaMerjenje pretoka zraka in pretoka goriva.*

Uporabijo se merilci pretoka zraka in merilci pretoka goriva s točnostjo, opredeljeno v točki 1.3.

Pretok izpušnih plinov se izračuna kot sledi:

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

1.2.3 *Metoda ravnotežja ogljika*

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

1.2.4 *Metoda merjenja s sledilnim plinom*

Ta metoda zajema merjenje koncentracije sledilnega plina v izpušnih plinih. Poznana količina inertnega plina (npr. čistega helija) se vbrizga v pretok izpušnega plina kot sledilni plin. Plin se zmeša z izpušnimi plini in razredči, vendar ne sme reagirati v izpušni cevi. Koncentracija plina se nato izmeri v vzorcu izpušnih plinov.

Za zagotovitev popolnega mešanja sledilnega plina, se sonda za vzorčenje izpušnih plinov nahaja na razdalji najmanj 1 m ali 30-kratnega polmera izpušne cevi, kar je večje, za točko vbrizganja sledilnega plina. Sonda za vzorčenje se lahko nahaja bližje točki vbrizganja, če se popolno mešanje potrdi s primerjavo med koncentracijo sledilnega plina in referenčno koncentracijo, ko se sledilni plin vbrizga pred motorjem.

▼M3

Pretok sledilnega plina se nastavi tako, da je koncentracija sledilnega plina pri vrtilni frekvenci motorja v prostem teku po mešanju manjša od polnega obsega skale analizatorja sledilnega plina.

Pretok izpušnih plinov se izračuna kot sledi:

$$G_{EXHW} = \frac{G_T \times \rho_{EXH}}{60 \times (conc_{mix} - conc_a)},$$

kjer je

G_{EXHW} = trenutni masni pretok izpušnih plinov (kg/s)

G_T = pretok sledilnega plina (cm^{-3}/min)

$conc_{mix}$ = trenutna koncentracija sledilnega plina po mešanju (ppm)

p_{EXH} = gostota izpušnih plinov (kg/m^3)

$conc_d$ = koncentracija sledilnega plina v ozadju v vsesanem zraku (ppm)

Koncentracija sledilnega plina v ozadju ($conc_a$) se lahko določi z izračunom povprečja koncentracije v ozadju, izmerjene neposredno pred in po preskusu.

Če je koncentracija v ozadju manj kot 1 % koncentracije sledilnega plina po mešanju ($conc_{mix}$) pri največjem pretoku izpušnih plinov, se koncentracija v ozadju lahko zanemari.

Celotni sistem mora izpolnjevati zahteve za točnost za pretok izpušnih tokov in ga je treba kalibrirati skladno z Dodatkom 2, točka 1.11.2.

1.2.5 *Metoda za merjenje s pretokom zraka in razmerjem med zrakom in gorivom*

Ta metoda vključuje izračun mase izpušnih plinov iz pretoka zraka ter iz razmerja med zrakom in gorivom.

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda}\right)$$

$$A/F_{st} = 14{,}5$$

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{2} - conc_{HC} \times 10^{-4}\right) + \left(0{,}45 \times \frac{1 - \frac{2 \times conc_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times conc_{CO2}}}{1 + \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times conc_{CO2}}}\right) \times (conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4})}{6{,}9078 \times (conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4} + conc_{HC} \times 10^{-4})}$$

kjer je

A/Fst = stehiometrično razmerje med zrakom in gorivom (kg/kg)

λ = relativno razmerje med zrakom in gorivom

▼M3

$conc_{C02}$ = koncentracija suhega CO_2 (%)

$conc_{co}$ = koncentracija suhega CO (ppm)

$conc_{HC}$ = koncentracija HC (ppm)

Opomba: Izračun se nanaša na dizelsko gorivo z razmerjem H/C 1,8.

Merilnik pretoka zraka mora izpolnjevati zahteve za točnost iz preglednice 3, uporabljeni analizator CO_2, mora izpolnjevati zahteve točke 1.4.1, in celotni sistem mora izpolnjevati zahteve za točnost za pretok izpušnih plinov.

Za merjenje relativnega razmerja med zrakom in gorivom se lahko uporabi oprema za merjenje razmerja med zrakom in gorivom tipa cirkonijevega senzorja, ki mora izpolnjevati zahteve točke 1.4.4.

1.2.6 *Skupni pretok razredčenih izpušnih plinov*

Pri uporabi sistema redčenja s celotnim tokom se skupni pretok razredčenih izpušnih plinov (G_{TOTW}) izmeri s PDP ali CFV ali SSV (točka 1.2.1.2 Priloge VI). Točnost mora ustrezati določbam točke 2.2 Dodatka 2 k Prilogi III.

1.3 **Točnost**

Kalibracija vseh merilnih naprav mora biti sledljiva do nacionalnih ali mednarodnih etalonov in ustrezati zahtevam iz preglednice 3.

Preglednica 3 – Točnost merilnih naprav

Št.	Merilna naprava	Točnost
1	Vrtilna frekvenca motorja	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, kar je večje
2	Navor	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, kar je večje
3	Poraba goriva	± 2 % največje vrednosti za motor
4	Poraba zraka	2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, kar je večje
5	Pretok izpušnih plinov	± 2,5 % odčitka ali ± 1,5 % največje vrednosti za motor, kar je večje
6	Temperature ≤ 600 K	± 2 K absolutno
7	Temperature > 600 K	± 1 % odčitka
8	Tlak izpušnih plinov	± 0,2 kPa absolutno
9	Podtlak v sesalni cevi	± 0,05 kPa absolutno
10	Atmosferski tlak	± 0,1 kPa absolutno
11	Drugi tlaki	± 0,1 kPa absolutno
12	Absolutna vlažnost	± 5 % odčitka
13	Pretok zraka za redčenje	± 2 % odčitka
14	Pretok razredčenih izpušnih plinov	± 2 % odčitka

▼M3

1.4 **Določanje plinastih sestavin**

1.4.1 *Splošne zahteve za analizator*

Analizator mora imeti ustrezno merilno območje, ki ustreza točnosti, potrebni pri merjenju koncentracij sestavin izpušnih plinov (točka 1.4.1.1). Priporoča se tako delovanje analizatorjev, da znaša merjena koncentracija med 15 % in 100 % obsega skale.

Če je vrednost obsega skale 155 ppm (ali ppm C) ali manj, ali če se uporabijo sistemi za odčitavanje (računalniki, zapisovalniki podatkov), ki omogočajo zadostno točnost in ločljivost pod 15 % obsega skale, so sprejemljive tudi koncentracije pod 15 % obsega skale. V tem primeru je treba opraviti dodatne kalibracije, da se zagotovi točnost kalibracijskih krivulj – točka 1.5.5.2 Dodatka 2 Priloge III.

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

1.4.1.1 Merilni pogrešek

Analizator se od nominalne kalibracijske točke ne sme razlikovati za več kot ± 2 % odčitka ali ± 0.3 % obsega skale, kar je večje.

Opomba: Za namene tega standarda se točnost določi kot odklon odčitka analizatorja od nominalnih kalibracijskih vrednosti ob uporabi kalibrirnega plina (= resnična vrednost)

1.4.1.2 Ponovljivost

Ponovljivost, ki se opredeli kot 2,5-kratni standardni odmik 10 ponavljajočih se odzivov na dani kalibrirni plin, ne sme biti večja od ± 1 % obsega skale koncentracije na vsakem uporabljenem območju nad 155 ppm (ali ppm C) ali ± 2 % na vsakem uporabljenem območju 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 na nobenem uporabljenem območju ne sme 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 definirana 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 definiran kot razlika med kalibrirnim odzivom in ničlo. Kalibrirni odziv za razpon je definiran 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.

▼M3

1.4.3 *Analizatorji*

V točkah 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 VI.

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 (CO_2)

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 328 K (55 °C), pod pogojem, da je bil zadovoljivo opravljen preskus motečega vpliva vodne pare (točka 1.9.2.2 Dodatka 2 Priloge III).

Za CLD in HCLD se ohranja pot vzorčenja pri temperaturi stene 328 K do 473 K (55 °C do 200 °C) do pretvornika za suho merjenje, in do analizatorja za vlažno merjenje.

1.4.4 *Merjenje razmerja med zrakom in gorivom*

Oprema za merjenje razmerja med zrakom in gorivom, ki se uporabi za določanje pretoka izpušnih plinov, kot je določeno v točki 1.2.5., je senzor širokega spektra za razmerje med zrakom in gorivom ali lambda senzor cirkonijevega tipa.

Senzor se namesti neposredno v izpušno cev, če je temperatura izpušnih plinov dovolj visoka, da izniči kondenziranje vode.

Točnost senzorja z vgrajeno elektroniko mora biti v okviru:

± 3 % odčitka $\lambda < 2$

± 5 % odčitka $2 \leq \lambda < 5$

± 10 % odčitka $5 \leq \lambda$

Za izpolnjevanje zgoraj določene točnosti, se senzor kalibrira, kot določa proizvajalec instrumenta.

▼M3

1.4.5 *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). Če gre za večvaljni motor 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 emisij izpušnih plinov je treba uporabiti skupni masni pretok izpušnih plinov iz motorja.

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 (DT, točka 1.2.1.2 Priloge VI in PSP, točka 1.2.2). 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. Kapaciteta pretoka sistema redčenja mora biti dovolj velika, da se v celoti odpravi kondenzacija vode v sistemih redčenja in vzorčenja in da se ohranja temperatura razredčenih izpušnih plinov med 315 K (42 °C) in 325 K (52 °C) neposredno pred držali filtrov. 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).

Opomba: Pri postopku ustaljenega stanja je lahko temperatura zraka na filtru na ali pod najvišjo temperaturo 325 K (52 °C) in se ne upošteva temperaturnega razpona 42 °C - 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, kot je navedeno v točki 4.4 in v skladu s Prilogo VI, točka 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 (točka 1.2.1.1 Priloge VI).

▼M3

Za določanje mase delcev so potrebni sistem za vzorčenje delcev, filtri za vzorčenje delcev, mikrogramska tehtnica ter tehtalna komora z nadzorovano temperaturo in vlažnostjo.

Za vzorčenje delcev se lahko uporabita dve metodi:

— metoda z enojnim filtrom, pri kateri se uporablja en par filtrov (glej točko 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 je potreben en sam par filtrov.

— metoda z več filtri zahteva, da se en par filtrov (glej točko 1.5.1.3 tega dodatka) uporabi za vsako posamezno fazo 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 99 % pri hitrosti dotoka plinov med 35 in 100 cm/s. Pri izvajanju primerjalnih 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 (točka 1.5.1.5.).

1.5.1.3 Primarni in sekundarni filtri

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

1.5.1.4 Hitrost dotoka v filter

Doseči je treba hitrost dotoka plinov v filter od 35 do 100 cm/s. Porast padca tlaka med začetkom in koncem preskusa ne sme biti večji od 25 kPa.

1.5.1.5 Obremenitev filtra

Priporočene najmanjše obremenitve filtrov za najobičajnejše velikosti filtrov so predstavljene v preglednici. Za večje velikosti filtrov je najmanjša obremenitev filtra 0,065 mg/1 000 mm^2 površine filtra.

Premer filtra (mm)	Priporočeni premer delovne površine (mm)	Priporočena najmanjša obremenitev (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
90	80	0,41
110	100	0,62

▼M3

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

1.5.2 *Zahteve za tehtalno komoro in analitsko tehtnico*

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 (kot je prah), ki bi se med stabiliziranjem filtrov za delce nanje lahko usedali. Motnje glede razmer v tehtalnem prostoru, zahtevanih v točki 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, zaželeno pa je, da se hkrati s tehtanjem filtra (para) z vzorcem, stehtata še najmanj dva neuporabljena referenčna filtra ali para referenčnih filtrov. 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 10 μg, se vsi filtri z vzorcem zavržejo in se preskus emisij ponovi.

Če merila za stabilnost tehtalnega prostora iz točke 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 tehtnica

Analitska tehtnica, ki se uporablja za ugotavljanje teže vseh filtrov, mora biti na 2 μg točna (standardni odmik) in imeti ločljivost 1 μg (1 števka = 1 μg). ki jo določi proizvajalec.

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 je odlaganje in spreminjanje lastnosti delcev čim manjše. Vsi deli morajo biti iz električno prevodnega materiala, ki ne reagira s sestavinami izpušnih plinov, in električno ozemljeni, da ne pride do elektrostatičnega učinka.

▼M3

2. MERILNI POSTOPKI IN POSTOPKI VZORČENJA (PRESKUS NRTC)

2.1 **Uvod**

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

2.2 **Dinamometer in preskusna oprema**

Za preskušanje emisij motorjev na dinamometrih za motorje se uporabi naslednja oprema:

2.2.1 *Dinamometer za motor*

Uporabi se dinamometer za motorje z ustreznimi lastnostmi za izvedbo preskusnega cikla, opisanega v Dodatku 4 te priloge. Instrumenti za merjenje navora in vrtilne frekvence morajo omogočati meritve moči znotraj danih mejnih vrednosti. Lahko so potrebni dodatni izračuni. Točnost merilne opreme mora biti takšna, da niso presežena največja dopustna odstopanja od vrednosti, navedenih v preglednici 3.

2.2.2 *Drugi instrumenti*

Uporabijo se merilni instrumenti za porabo goriva, porabo zraka, temperaturo hladilnega sredstva in maziva, tlak izpušnih plinov in podtlak v sesalni cevi, temperaturo izpušnih plinov, temperaturo sesalnega zraka, atmosferski tlak, vlažnost in temperaturo goriva, po potrebi. Te merilne naprave morajo ustrezati zahtevam iz preglednice 3:

Preglednica 3 – Točnost merilnih naprav

Št.	Merilna naprava	Točnost
1	Vrtilna frekvenca motorja	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, kar je večje
2	Navor	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, kar je večje
3	Poraba goriva	± 2 % največje vrednosti za motor
4	Poraba zraka	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, kar je večje
5	Pretok izpušnih plinov	± 2,5 % odčitka ali ± 1,5 % največje vrednosti za motor, kar je večje
6	Temperature ≤ 600 K	± 2 K absolutno
7	Temperature > 600 K	± 1 % odčitka
8	Tlak izpušnih plinov	± 0,2 kPa absolutno
9	Podtlak v sesalni cevi	± 0,05 kPa absolutno
10	Atmosferski tlak	± 0,1 kPa absolutno
11	Drugi tlaki	± 0,1 kPa absolutno

▼M3

Št.	Merilna naprava	Točnost
12	Absolutna vlažnost	± 5 % odčitka
13	Pretok zraka za redčenje	± 2 % odčitka
14	Pretok razredčenih izpušnih plinov	± 2 % odčitka

2.2.3 *Pretok nerazredčenih izpušnih plinov*

Za izračun emisij v nerazredčenih izpušnih plinih ter za krmiljenje sistema redčenja z delnim tokom je treba poznati masni pretok izpušnih plinov. Masni pretok izpušnih plinov se lahko določi z uporabo katere koli spodaj opisanih metod.

Za namene izračunavanja emisij mora biti odzivni čas vsake spodaj opisane metode enak ali manjši od zahtevanega odzivnega časa za analizator, kot je določeno v točki 1.11.1. Dodatka 2.

Za krmiljenje sistema redčenja z delnim tokom se zahteva hitrejši odziv. Za sprotno krmiljenje sistema redčenja z delnim tokom se zahteva odzivni čas ≤ 0,3 s. Za sisteme redčenja z delnim tokom z „look ahead“ sistemom krmiljenja, ki temelji na predhodno zabeleženem poteku preskusa, mora biti odzivni čas merilnega sistema za pretok izpušnih plinov ≤ 5 s s časom vzpona ≤ 1 s. Odzivni čas sistema določi proizvajalec instrumenta. Zahteve za kombinirani odzivni čas za sisteme za pretok izpušnih plinov in sistem redčenja z delnim tokom so navedene v točki 2.4.

Metoda neposrednega merjenja

Neposredno merjenje trenutnega pretoka izpušnih plinov se lahko opravi s sistemi kot so:

— merilne naprave na osnovi razlike tlakov, kot je pretočna šoba (podrobneje v ISO 5167: 2000)

— ultrazvočni merilnik pretoka

— vrtinčni merilnik pretoka.

Potrebni so previdnostni ukrepi, da ne pride do merilnih pogreškov, ki vplivajo na pogreške pri ugotavljanju vrednosti emisij. Previdnostni ukrepi zajemajo natančno namestitev naprave v izpušni sistem motorja skladno s priporočili proizvajalca in dobro inženirsko prakso. Namestitev naprave predvsem ne sme vplivati na delovanje in emisije motorja.

Merilniki pretoka morajo ustrezati zahtevam točnosti iz preglednice 3.

Metoda merjenja pretoka zraka in goriva

Ta metoda zajema merjenje pretoka zraka in goriva s primernimi merilniki pretoka. Trenutni pretok izpušnih plinov se izračuna kot sledi:

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

Merilniki pretoka morajo ustrezati zahtevam glede točnosti iz preglednice 3, vendar morajo biti dovolj točni, da ustrezajo tudi zahtevam glede točnosti za pretok izpušnih plinov.

▼M3

Metoda merjenja s sledilnim plinom

Ta metoda zajema merjenje koncentracije sledilnega plina v izpušnih plinih.

Znana količina inertnega plina (npr. čistega helija) se vbrizga v pretok izpušnega plina kot sledilni plin. Plin se zmeša z izpušnimi plini in razredči, vendar ne sme reagirati v izpušni cevi. Koncentracija plina se nato izmeri v vzorcu izpušnih plinov.

Da se zagotovi popolno mešanje sledilnega plina, se mora sonda za vzorčenje izpušnih plinov nahajati na razdalji najmanj 1 m ali za 30 kratni polmer izpušne cevi, kar je večje, za točko vbrizganja sledilnega plina. Sonda za vzorčenje se lahko nahaja bližje točki vbrizganja, če se popolno mešanje potrdi s primerjavo med koncentracijo sledilnega plina in referenčno koncentracijo, ko se sledilni plin vbrizga pred motorjem.

Pretok sledilnega plina se nastavi tako, da je koncentracija sledilnega plina pri vrtilni frekvenci motorja v prostem teku po mešanju manjša od polnega obsega skale analizatorja sledilnega plina.

Pretok izpušnih plinov se izračuna kot sledi:

$$G_{EXHW} = \frac{G_T \times \rho_{EXH}}{60 \times (conc_{mix} - conc_a)},$$

kjer je

G_{EXHW} = trenutni masni pretok izpušnih plinov (kg/s)

G_T = pretok sledilnega plina (cm^3/min)

$conc_{mix}$ = trenutna koncentracija sledilnega plina po mešanju (ppm)

ρ_{EXH} = gostota izpušnih plinov (kg/m^3)

$conc_d$ = koncentracija sledilnega plina v ozadju v vsesanem zraku (ppm)

Koncentracija sledilnega plina v ozadju ($conc_a$) se lahko določi z izračunom povprečja koncentracije v ozadju, izmerjene neposredno pred in po preskusu.

Če je koncentracija v ozadju manj kot 1 % koncentracije sledilnega plina po mešanju ($conc_{mix}$) pri največjem pretoku izpušnih plinov, se koncentracija v ozadju lahko zanemari.

Celotni sistem mora ustrezati zahtevam za točnost za pretok izpušnih plinov in se kalibrira skladno s točko 1.11.2 Dodatka 2.

▼M3

Metoda merjenja s pretokom zraka in razmerjem med zrakom in gorivom

Ta metoda vključuje izračun mase izpušnih plinov iz pretoka zraka ter iz razmerja med zrakom in gorivom. Trenutni masni pretok izpušnih plinov se izračuna kot sledi:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda}\right)$$

$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{2} - conc_{HC} \times 10^{-4}\right) + \left(0{,}45 \times \frac{1 - \frac{2 \times conc_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times conc_{CO2}}}{1 + \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times conc_{CO2}}}\right) \times \left(conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4}\right)}{6{,}9078 \times (conc_{CO2} + conc_{CO} \times 10^{-4} + conc_{HC} \times 10^{-4})}$$

kjer je

A/Fst = stehiometrično razmerje med zrakom in gorivom (kg/kg)

λ = relativno razmerje med zrakom in gorivom

$conc_{C02}$ = koncentracija suhega CO_2 (%)

$conc_{co}$ = koncentracija suhega CO (ppm)

$conc_{HC}$ = koncentracija HC (ppm)

Opomba: Izračun se nanaša na dizelsko gorivo z razmerjem H/C 1.8.

Merilnik pretoka zraka mora izpolnjevati zahteve za točnost iz preglednice 3, uporabljeni analizator CO_2 mora izpolnjevati zahteve iz točke 2.3.1, in celotni sistem mora izpolnjevati zahteve za točnost za pretok izpušnih plinov. Za merjenje razmerja med zrakom in gorivom se lahko uporabi oprema za merjenje razmerja med zrakom in gorivom tipa cirkonijevega senzorja, ki mora izpolnjevati zahteve točke 2.3.4.

2.2.4 *Pretok razredčenih izpušnih plinov*

Za izračun emisij v nerazredčenih izpušnih plinih je treba poznati masni pretok izpušnih plinov. Skupni pretok razredčenih izpušnih plinov med ciklom (kg/preskus) se izračuna iz vrednosti izmerjenih med ciklom ter iz ustreznih kalibracijskih podatkov iz naprave za merjenje pretoka (V_0 za PDP, K_v za CFV, C_d za SSV): uporabijo se ustrezne metode opisane v točki 2.2.1 Dodatka 3. Če skupna masa vzorcev delcev in plinastih onesnaževal presega 0,5 % skupnega pretoka CSV, se pretok CSV popravi ali pa se pretok vzorcev delcev pred napravo za merjenje pretoka vrne na CVS.

▼M3

2.3 **Določanje plinastih sestavin**

2.3.1 *Splošne zahteve za analizator*

Analizator mora imeti ustrezno merilno območje, ki ustreza točnosti, potrebni pri merjenju koncentracij sestavin izpušnih plinov (točka 1.4.1.1).Priporoča se tako delovanje analizatorjev, da znaša merjena koncentracija med 15 % in 100 % obsega skale.

Če je vrednost obsega skale 155 ppm (ali ppm C) ali manj, ali če se uporabijo sistemi za odčitavanje (računalniki, zapisovalniki podatkov), ki omogočajo zadostno točnost in ločljivost pod 15 % obsega skale, so sprejemljive tudi koncentracije pod 15 % obsega skale. V tem primeru je treba opraviti dodatne kalibracije, da se zagotovi točnost kalibracijskih krivulj – točka 1.5.5.2 Dodatka 2 Priloge III.

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

2.3.1.1 Merilni pogrešek

Analizator ne sme od nominalne kalibracijske točke odstopati več kot ± 2 % odčitka ali ± 0,3 % obsega skale, kar je večje.

Opomba: Za namene tega standarda se točnost določi kot odklon odčitka analizatorja od nominalnih kalibracijskih vrednosti ob uporabi kalibrirnega plina (= resnična vrednost).

2.3.1.2 Ponovljivost

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

2.3.1.3 Šum

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

2.3.1.4 Lezenje ničlišča

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

2.3.1.5 Lezenje razpona

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

2.3.1.6 Čas vzpona

Pri analizi nerazredčenih izpušnih plinov čas vzpona za analizator, nameščen v merilni sistem, ne sme presegati 2,5 s.

▼M3

Opomba: omogoča Primernosti celotnega sistema za prehodno preskušanje se ne da uspešno določiti zgolj z ocenjevanjem odzivnega časa analizatorja. Mase, in zlasti izpraznjena prostornina sistema ne vplivajo le na čas prenosa vzorca od sonde do analizatorja, ampak tudi na čas vzpona. Časi prenosov znotraj analizatorja naj se določijo kot odzivni čas analizatorja, kot pretvornik ali izločevalnik vode znotraj analizatorja NO_x. Določanje odzivnega časa za celotni sistem je opisano v točki 1.11.1 Dodatka 2.

2.3.2 *Sušenje plinov*

Veljajo enake zahteve kot za preskus NRSC (točka 1.4.2), kot so opisane spodaj.

Če se uporablja naprava za sušenje plinov, mora v najmanjši možni meri vplivati na koncentracijo izmerjenih plinov. Kemična sušilna sredstva za odstranjevanje vode iz vzorca niso dovoljena.

2.3.3 *Analizatorji*

Veljajo enake zahteve kot za preskus NRSC (točka 1.4.3), kot so opisane spodaj.

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

2.3.3.1 Analiza ogljikovega monoksida (CO)

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

2.3.3.2 Analiza ogljikovega dioksida (CO_2)

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

2.3.3.3 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.

2.3.3.4 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 328 K (55 °C), pod pogojem, da je bil zadovoljivo opravljen preskus motečega vpliva vodne pare (točka 1.9.2.2 Dodatka 2 Priloge III).

Za CLD in HCLD se ohranja pot vzorčenja pri temperaturi stene 328 K do 473 K (55 °C do 200 °C) do pretvornika za suho merjenje, in do analizatorja za vlažno merjenje.

2.3.4 *Merjenje razmerja med zrakom in gorivom*

Oprema za merjenje razmerja med zrakom in gorivom, ki se uporabi za določanje pretoka izpušnih plinov, kot je določeno v točki 2.2.3., je senzor širokega spektra za razmerje med zrakom in gorivom ali lambda senzor cirkonijevega tipa.

▼M3

Senzor se namesti neposredno v izpušno cev, če je temperatura izpušnih plinov dovolj visoka, da izniči kondenziranje vode.

Točnost senzorja z vgrajeno elektroniko mora biti v mejah:

± 3 % odčitanega $\lambda < 2$

± 5 % odčitanega $2 \leq \lambda < 5$

± 10 % odčitanega $5 \leq \lambda$

Za izpolnjevanje zgoraj določene točnosti, se senzor kalibrira, kot določa proizvajalec instrumenta.

2.3.5 *Vzorčenje plinastih emisij*

2.3.5.1 Pretok nerazredčenih izpušnih plinov

Za izračun emisij v nerazredčenih izpušnih plinih veljajo enake zahteve kot za preskus NRSC (točka 1.4.4), kot so opisane spodaj.

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).

Če gre za večvaljni motor 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.

2.3.5.2 Pretok razredčenih izpušnih plinov

Če se uporablja sistem redčenja s celotnim tokom, veljajo naslednje zahteve.

Izpušna cev med motorjem in sistemom redčenja s celotnim tokom mora ustrezati zahtevam iz Priloge VI.

Sonde za vzorčenje plinastih emisij se namestijo v tunelu za redčenje na točki, kjer sta zrak za redčenje in izpušni plini dobro premešana, ter blizu sonde za vzorčenje delcev.

Vzorčenje se na splošno lahko opravi na dva načina:

— onesnaževala se zbirajo v vrečo za vzorčenje v času trajanja cikla in merijo po opravljenem ciklu,

— onesnaževala se neprekinjeno zbirajo in integrirajo v času trajanja cikla; ta metoda je obvezna za HC in NO_x.

▼M3

Koncentracije iz ozadja se vzorčijo pred tunelom za redčenje v vrečo za vzorčenje, in se odštejejo od koncentracije emisij skladno s točko 2.2.3 Dodatka 3.

2.4 **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. Kapaciteta pretoka sistema redčenja mora biti dovolj velika, da se v celoti odpravi kondenzacija vode v sistemih redčenja in vzorčenja in da se ohranja temperatura razredčenih izpušnih plinov med 315 K (42 °C) in 325 K (52 °C) neposredno pred držali filtrov. 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).

Sonde za vzorčenje delcev se namestijo v neposredni bližini sonde za vzorčenje plinastih emisij, in skladno z določbami točke 2.3.5.

Za določanje mase delcev so potrebni sistem za vzorčenje delcev, filtri za vzorčenje delcev, mikrogramska tehtnica ter tehtalna komora z nadzorovano temperaturo in vlažnostjo.Zahteve za sistem redčenja z delnim tokom.

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 (točka 1.2.1.1 Priloge VI).

Za krmiljenje sistema redčenja z delnim tokom se zahteva hiter odziv sistema. Čas spremembe sistema se določi po postopku, opisanem v točki 1.11.1. Dodatka 2.

Če je kombinirani čas spremembe za merjenje pretoka izpušnih plinov (glej prejšnjo točko) in za sistem redčenja z delnim tokom manjši od 0,3 s, se lahko uporabi sprotno krmiljenje. Če čas spremembe presega 0,3 s, je treba uporabiti „lok ahead“ krmiljenje, ki temelji na predhodno evidentiranem poteku preskusa. V tem primeru mora biti čas vzpona $\leq$ 1 s, čas zakasnitve kombinacije pa $\leq$ 10 s.

Odziv celotnega sistema se oblikuje tako, da zagotavlja reprezentativni vzorec delcev, G_{SE}, ki je sorazmeren z masnim pretokom izpušnih plinov. Za določanje tega sorazmerja se opravi regresijska analiza G_{SE} in G_{EXHV} pri stopnji pridobivanja podatkov najmanj 5 Hz, pri čemer morajo biti izpolnjena naslednja merila:

— korelacijski koenficient r^2 linerane regresije med G_{SE} in G_{EXHV} ne sme biti manjši od 0,95,

— standardni pogrešek ocene G_{SE} in G_{EXHV} ne sme preseči 5 % največje vrednosti G_{SE},

— odsek G_{SE} na regresijski premici ne sme preseči ± 2 % največje vrednosti G_{SE},

▼M3

Lahko se opravi predpreskus in signal predpreskusa za masni pretok izpušnih plinov se lahko uporabi za krmiljenje vzorčnega pretoka v sistem delcev („look ahead“ krmiljenje). Tak postopek se zahteva, če sta čas spremembe v sistemu delcev, $t_{50,P}$, ali/in čas spremembe dajalca signala za masni pretok izpušnih plinov, $t_{50,F}$, > 0,3 s. Pravilno krmiljenje sistema redčenja z delnim tokom se zagotovi, če se časovni potek za $G_{EXHW,\ pre}$ iz predpreskusa, ki nadzoruje G_{SE}, zamakne za „look ahead“ čas v vrednosti $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Za določanje medsebojnega odnosa med G_{SE} in G_{EXHW} se uporabijo podatki, odvzeti med dejanskim preskusom, pri tem pa se čas G_{EXHW} premakne za $t_{50,F}$ in časovno prilagodi na G_{SE} ($t_{50,P}$ se ne vključi v prilagoditev časa). To pomeni, da je zamik časa med G_{EXHW} in G_{SE} razlika v časih spremembe, ki so določeni v Dodatku 2, točka 2.6.

Za sisteme redčenja z delnim tokom je zelo pomembna točnost pretoka vzorev G_{SE}, če se ne meri neposredno, ampak se določi z diferencialnim merjenjem pretoka:

$$G_{SE} = G_{TOTW} - G_{DILW}$$

V tem primeru točnost ± 2 % za G_{TOTW} in G_{DILW} še ne zagotavlja sprejemljive točnosti G_{SE}. Če se pretok plinov določi z diferencialnim merjenjem pretoka, sme biti največja napaka pri razliki taka, da točnost G_{SE} pri razmerju redčenja manj kot 15 ostane v okviru ± 5 %. Izračuna se lahko s povprečnim kvadratnim korenom napake na vsaki merilni napravi.

Sprejemljiva točnost G_{SE} se lahko doseže z eno izmed naslednjih metod:

(a) Absolutne točnosti G_{TOTW} in G_{DILW} so ± 0,2 %, kar zagotavljaza G_{SE} točnost? 5 % pri razmerju redčenja 15 Pri višjih razmerjih redčenja so pogreški seveda večji.

(b) Kalibracija G_{DILW} glede na G_{TOTW} se opravi tako, da se zagotovi enaka točnost za G_{SE} kot v (a). Za podrobnosti take kalibracije glej Dodatek 2, točko 2.6.

(c) Točnost G_{SE} se določi posredno iz točnosti razmerja redčenja, določenega s sledilnim plinom, na primer s CO_2. Tudi tu se zahtevajo točnosti, ki so enakovredne metodi (a).

(d) Absolutna točnost G_{TOTW} in G_{DILW} je v okviru ± 2 % obsega skale, največja napaka pri razliki med G_{TOTW} in G_{DILW} je v okviru 0,2 %, in napaka linearnosti je v okviru ± 0.2 % najvišje vrednosti G_{TOTW} izmerjene med preskusom.

2.4.1 *Filtri za vzorčenje delcev*

2.4.1.1 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 99 % pri hitrosti dotoka plinov med 35 in 100 cm/s. Pri izvajanju primerjalnih preskusov med laboratoriji ali med proizvajalcem in homologacijskim organom je treba uporabiti filtre enake kakovosti.

▼M3

2.4.1.2 Velikost filtrov

Filtri za delce morajo imeti premer najmanj 47 mm (premer delovne površine 37 mm). Sprejemljivi so tudi filtri z večjim premerom (točka 2.4.1.5).

2.4.1.3 Primarni in sekundarni filtri

Vzorci razredčenih izpušnih plinov se odvzemajo s parom filtrov, ki sta med preskusnim ciklom nameščena drug za drugim (primarni in sekundarni filter). Sekundarni filter sme biti od primarnega oddaljen v smeri toka največ 100 mm in se ga ne sme dotikati. Filtra lahko tehtamo ločeno ali kot par, tako da sta delovni površini postavljeni ena proti drugi.

2.4.1.4 Hitrost dotoka v filter

Doseči je treba hitrost dotoka plinov v filter od 35 do 100 cm/s. Porast padca tlaka med začetkom in koncem preskusa ne sme biti večji od 25 kPa.

2.4.1.5 Obremenitev filtra

Priporočene najmanjše obremenitve filtrov za najpogostejše velikosti filtrov so predstavljene v preglednici. Za večje velikosti filtrov je najmanjša obremenitev filtra 0,065 mg/1 000 mm^2 površine filtra.

Premer filtra (mm)	Priporočeni premer delovne površine (mm)	Priporočena najmanjša obremenitev (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
190	80	0,41
110	100	0,62

2.4.2 *Zahteve za tehtalno komoro in analitsko tehtnico*

2.4.2.1 Zahteve za tehtalno komoro

Temperatura komore (ali prostora), v katerem se kondicionirajo in tehtajo filtri za delce se mora ohranjati na 295 K (22 °C) ± 3 K med celotnim kondicioniranjem in tehtanjem filtra. Vlažnost se pri tem ohranja pri rosišču 282,5 K (9,5 °C) ± 3 K, relativna vlažnost pa v okviru 45 ± 8 %.

2.4.2.2 Tehtanje referenčnega filtra

V komori (ali prostoru) ne sme biti nobenih onesnaževal iz okolice (kot je prah), ki bi se med stabiliziranjem filtrov za delce nanje lahko usedali. Motnje glede razmer v tehtalnem prostoru, zahtevanih v točki 2.4.2.1, so dovoljene, če motnja ne traja več kot 30 minut. Tehtalni prostor naj ustreza zahtevam pred vstopom osebja vanj. V štirih urah po tehtanju, zaželeno pa je, da hkrati s tehtanjem filtra (para) z vzorcem, se stehtata še najmanj dva neuporabljena referenčna filtra ali dva para referenčnih filtrov. Biti morata enake velikosti in iz enakega materiala kot filtri z vzorci.

▼M3

Če se povprečna teža referenčnih filtrov (parov referenčnih filtrov) pri tehtanju filtrov z vzorcem spremeni za več kot 10 μg, se vsi filtri z vzorcem zavržejo in se preskus emisij ponovi.

Če merila za stabilnost tehtalnega prostora iz točke 2.4.2.1 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.

2.4.2.3 Analitska tehtnica

Analitska tehtnica, ki se uporablja za ugotavljanje teže vseh filtrov, mora biti na 2 μg točna (standardni odmik) in imeti ločljivost 1 μg (1 številka = 1 μg). ki jo določi proizvajalec.

2.4.2.4 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.

2.4.3 *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 je odlaganje in spreminjanje lastnosti delcev čim manjše. Vsi deli morajo biti iz električno prevodnega materiala, ki ne reagira s sestavinami izpušnih plinov, in električno ozemljeni, da ne pride do elektrostatičnega učinka.

▼M3

Dodatek 2

POSTOPEK KALIBRIRANJA (NRSC, NRTC [1]**)**

▼B

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 CO_2, ≤ 0,1 ppm NO)

— prečiščeni kisik

(čistost > 99,5 % vol O_2)

— mešanica vodika in helija

(40 ± 2 % vodika, ostanek je helij)

(kontaminacija ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm ►**M1** CO_2 ◄)

— prečiščeni sintetični zrak

(kontaminacija ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO)

(delež kisika 18–21 % vol.)

1.2.2 *Kalibrirni plini*

Na voljo morajo biti mešanice plinov z naslednjo kemično sestavo:

— C_3H_8 in prečiščeni sintetični zrak (glej oddelek 1.2.1)

— CO in prečiščeni dušik

— NO in prečiščeni dušik (količina NO_2 v tem kalibrirnem plinu ne sme presegati 5 % deleža NO)

— O_2 in prečiščeni dušik

— CO_2 in prečiščeni dušik

— CH_4 in prečiščeni sintetični zrak

— C_2H_6 in prečiščeni sintetični zrak

[1] Potopek kalibriranja je enak za preskuse NRSC in NRTC, razen glede zahtev točk 1.11 in 2.6.

▼B

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 N_2 ali s prečiščenim sintetičnim zrakom. Točnost mešalne naprave mora biti takšna, da je koncentracijo razredčenih kalibracijskih plinov mogoče določiti v okviru ± 2 %.

▼M3

Taka točnost pomeni, da morajo biti primarni plini, uporabljeni za mešanje, znani do točnosti vsaj 1 % in sledljivi na nacionalne in mednarodne plinske etalone. Za vsako kalibracijo, ki vključuje mešalno napravo, se izvaja preverjanje med 15 % in 50 % obsega skale. Dodatno preverjanje se lahko opravi z uporabo drugega kalibrirnega plina, če prva kalibracija ni bila uspešna.

Po izbiri se lahko mešalna naprava preveri z instrumentom, ki je po svoji naravi linearen, npr. z uporabo plina NO s CLD. Vrednost razpona merilne naprave se nastavi s kalibrirnim plinom, ki je neposredno priključen na merilno napravo. Mešalna naprava se kontrolira pri uporabljenih nastavitvah, nazivna vrednost pa se primerja z izmerjeno koncentracijo merilne naprave. V vsaki merilni točki mora biti ta razlika v okviru ± 1 % nazivne vrednosti.

Druge metode se lahko uporabijo na podlagi dobre inženirske prakse ter po predhodnem dogovoru z vključenimi strankami.

Opomba: Delilnik plinov s točnostjo v okviru ± 1 % se priporoča za določanje točne kalibracijske krivulje analizatorja. Delilnik plinov kalibrira proizvajalec naprave.

▼B

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.

▼B

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, CO_2, NO_x, HC in O_2 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

►M3 Kalibracijska krivulja analizatorja se določi z vsaj šestimi kalibracijskimi točkami (razen ničle), ki so čim bolj enakomerno 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.

▼M3

Kalibracijska krivulja se od nazivne vrednosti vsake kalibracijske točke ne sme razlikovati za več kot ± 2 % in za več kot ± 0,3 % obsega skale pri ničli.

▼B

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.

▼M3

Kalibracijska krivulja se od nazivne vrednosti vsake kalibracijske točke ne sme razlikovati za več kot ± 4 % in za več kot ± 0,3 % obsega skale pri ničli.

▼B

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**

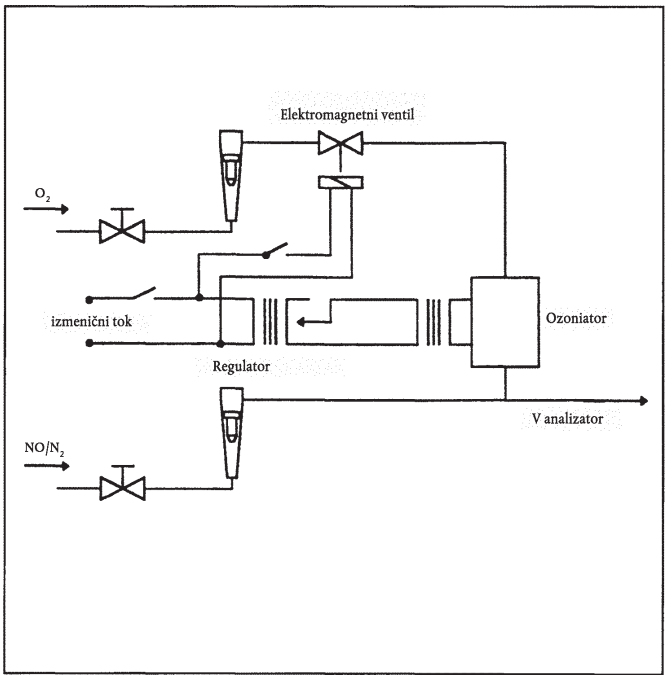
Učinkovitost pretvornika, ki se uporablja za pretvorbo NO_2 v NO, se preskuša tako, kakor je opisano v oddelkih 1.7.1 do 1.7.8 (slika 1).

1.7.1 *Preskusna nastavitev*

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 ozoniatorjem.

Slika 1

Shematski prikaz naprave za preskušanje učinkovitosti pretvornika NO_x



▼B

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).

▼B

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*

▼M3

Preverjanje stranskega vpliva kisika se opravi, ko se da analizator v uporabo, in po vsaki večji prekinitvi obratovanja.

▼M3

Izbere se območje, v katerem plini za preverjanje stranskih vplivov kisika spadajo v zgornjih 50 %. Preskus se opravi pri zahtevani nastavitvi temperature peči.

1.8.3.1 Plini za kontrolo stranskih vplivov kisika

Plini za kontrolo stranskih vplivov kisika morajo vsebovati propan s 350 ppmC ÷ 75 C ogljikovodika. Vrednost koncentracije glede na dopustne vrednosti kalibrirnega plina se določi s kromatografsko analizo vseh ogljikovodikov skupaj z nečistočami ali z dinamičnim mešanjem. Prevladujoče redčilo je dušik, preostanek pa je kisik. Mešanica, potrebna za preskušanje dizelskih motorjev, je naslednja:

Koncentracija O_2	Preostanek do 100 %
21 (20 do 22)	dušik
10 (9 do 11)	dušik
5 (4 do 6)	dušik

1.8.3.2 Postopek

(a) Analizator se nastavi na ničlo.

(b) Analizator se kalibrira z 21 % mešanico kisika.

(c) Ponovno se preveri odzivnost nič. Če se je spremenila za več kot 0,5 % obsega skale, je treba ponoviti podtočki (a) in (b).

(d) Uvedejo se plini za preverjanje stranskih vplivov kisika s 5 % in 10 % kisika.

(e) Ponovno se preveri odzivnost nič Če se je spremenila za več kot 0,5 % obsega skale, je treba ponoviti preskus.

(f) Stranski vplivi kisika (% O_2I) se izračunajo za vsako mešanico iz podtočke (d), in sicer:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100$$

A = koncentracija ogljikovodikov (ppm C) kalibrirnega plina, uporabljenega v podtočki (b)

B = koncentracija ogljikovodikov (ppm C) plinov za preverjanje stranskih vplivov kisika, uporabljenih v podtočki (d)

C = odzivnost analizatorja

$$(\text{ppmC}) = \frac{A}{D}$$

D = odstotek obsega skale pri odzivu analizatorja zaradi A.

(g) Za vse zahtevane pline za preverjanje stranskih vplivov kisika mora biti v % izražen stranski vpliv kisika (% O_2I) pred preskušanjem manjši od ± 3 %

▼M3

(h) Če je stranski vpliv kisika večji od 3 %, se pretok zraka nad in pod specifikacijami proizvajalca stopenjsko naravna tako, da se za vsak pretok ponovi postopek iz točke 1.8.1.

(i) Če je po nastavitvi pretoka zraka stranski vpliv kisika večji od 3 %, se spremeni pretok goriva in nato pretok vzorca, za vsako novo nastavitev pa se ponovi postopek iz točke 1.8.1.

(j) Če je stranski vpliv kisika še vedno večji od 3 %, se pred preskušanjem popravi ali zamenja analizator, gorivo v detektorju FID ali zrak v gorilniku. Postopek po tej točki se nato ponovi s popravljeno ali zamenjano opremo ali plini.

▼B

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 CO_2 lahko vplivata na delovanje analizatorja CO. Zato se skozi vodo s sobno temperaturo pošljejo mehurčki kalibrirnega plina CO_2 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 CO_2 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 CO_2

Kalibrirni plin CO_2 s koncentracijo od 80 do 100 % obsega skale največjega območja delovanja se spusti skozi analizator NDIR, vrednost CO_2 pa zapiše kot A. Nato se približno 50 % razredči s kalibrirnim plinom NO in pošlje skozi NDIR in (H)CLD, vrednosti CO_2 in NO pa zapišeta kot B in C. Nato se dotok CO_2 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 CO_2, izmerjena z NDIR, v %

▼B

B : koncentracija razredčenega CO_2, izmerjena z NDIR, v %

C : koncentracija razredčenega NO, izmerjena s CLD, v ppm

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

▼M1

1.9.2.2 Preverjanje dušenja zaradi vode

▼M3

To preverjanje se uporablja samo za merjenje 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, ki se pričakuje med preskušanjem. Skozi (H)CLD se pošlje kalibrirni plin NO s koncentracijo od 80 do 100 % obsega skale običajnega območja delovanja, vrednost NO pa se zapiše kot D. Nato se skozi vodo pri sobni temperaturi in skozi (H)CLD pošljejo mehurčki kalibrirnega plina NO, vrednost NO pa se zapiše kot vrednost C. Določi se temperatura vodne pare in se zapiše kot 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:

▼M1

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

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

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

▼M3

in se zapiše kot vrednost 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 največje koncentracije CO_2 v izpušnih plinih ali iz koncentracije nerazredčenega kalibrirnega plina CO_2 (A, kot je izmerjena v točki 1.9.2.1):

▼M1

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

in zapiše kot Hm.

Dušenje zaradi vode se izračuna, kakor sledi:

$$\%\, H_2O \text{ Quench} = 100 \times \left(\frac{De - C}{De} \right) \times \left(\frac{Hm}{H} \right)$$

in ne sme preseči 3 % obsega skale.

De: predvidena koncentracija razredčenega NO (ppm)

C: koncentracija razredčenega NO (ppm)

▼M1

Hm: največja koncentracija vodne pare (%)

H: dejanska koncentracija vodne pare (%)

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

▼B

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.

▼M3

1.11 **Dodatne kalibrirne zahteve za merjenje nerazredčenih izpušnih plinov med preskusom NRTC**

1.11.1 *Preverjanje odzivnega časa analitskega sistema*

Nastavitve sistema za oceno odzivnega časa morajo biti povsem enake kot med merjenjem pri preskusu (tlak, stopnja pretoka, nastavitve filtrov na analizatorjih ter drugi vplivi na odzivni čas). Odzivni čas se določi z menjavo plinov neposredno na začetku sonde za vzorčenje. Menjava plinov se mora opraviti v manj kot 0,1 sekunde. Plini, uporabljeni za preskus, morajo povzročiti spremembo koncentracije za najmanj 60 % obsega skale.

Zabeleži se sled koncentracij vsake posamezne sestavine plinov. Odzivni čas se določi kot časovna razlika med zamenjavo plina ter ustrezno spremembo zabeležene koncentracije. Odzivni čas sistema (t_{90}) je sestavljen iz časa zakasnitve do merilnega detektorja ter časa vzpona detektorja. Čas zakasnitve se določi kot čas od spremembe (t_0) do točke, ko je odziv 10 % končnega odčitka (t_{10}). Čas vzpona se določi kot čas, ki poteče med 10 % in 90 % odzivom končnega odčitka ($t_{90} - t_{10}$).

Za časovno prilagoditev analizatorja in signalov pretoka izpušnih plinov v primeru merjenja nerazredčenih plinov se čas prenosa določi kot čas od spremembe (t_0) do točke, ko je odziv 50 % končnega odčitka (t_{50}).

Odzivni čas sistema mora biti $\leq$ 10 s časom vzpona $\leq$ 2,5 s za vse uporabljene omejene sestavine (CO, NO_x, HC) in območja delovanja.

1.11.2 *Kalibracija analizatorja za sledilni plin za merjenje pretoka izpušnih plinov*

Analizator za merjenje koncentracij sledilnega plina, če se uporabi, se kalibrira glede na standardne pline.

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

Kalibracijska krivulja se v območju od 20 % do 100 % obsega skale ne sme razlikovati od nazivne vrednosti posamezne kalibracijske točke za več kot 1 % obsega skale. Prav tako se v območju od 4 % do 20 % obsega skale ne sme razlikovati od nazivne vrednosti za več kot 2 % odčitka.

▼M3

Analizator se nastavi na nič in preveri z uporabo ničelnega plina in kalibrirnega plina, katerega nazivna vrednost je več kot 80 % obsega skale analizatorja.

▼B

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.

▼M3

2.2 **Kalibracija merilnikov pretoka plinov in vseh merilnih instrumentov mora biti sledljiva do nacionalnih in/ali mednarodnih etalonov.**

Največja napaka izmerjene vrednosti mora biti v okviru ± 2 % odčitka.

Za sisteme redčenja z delnim tokom je zelo pomembna točnost vzorčnega pretoka G_{SE}, če se ne meri neposredno, ampak se določi z diferencialnim merjenjem pretoka:

$$G_{SE} = G_{TOTW} - G_{DILW}$$

V tem primeru točnost ± 2 % za G_{TOTW} in G_{DILW} še ne zagotavlja sprejemljive točnosti G_{SE}. Če se pretok plinov določi z diferencialnim merjenjem pretoka, je največja napaka pri razliki taka, da točnost G_{SE} pri razmerju redčenja manj kot 15 ostane v okviru ± 5 %. Izračuna se lahko s srednjim kvadratnim korenom napak na vsaki merilni napravi.

▼B

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.

▼M3

2.6 **Dodatne zahteve kalibracije za sisteme redčenja z delnim tokom**

2.6.1 *Pravidelná kalibrace*

Če se pretok vzorčenih plinov določi z diferencialnim merjenjem pretoka, je treba merilnik pretoka ali naprave za merjenje pretoka kalibrirati po enem izmed naslednjih postopkov, tako da pretok G_{SE} po sondi v tunel izpolnjujejo zahteve po točnosti iz točke 2.4. Dodatka 1.

▼M3

Merilnik pretoka za G_{DILW} je zaporedno povezan z merilnikom pretoka z G_{TOTW}, in razlika med obema merilnikoma pretoka se kalibrira v vsaj 5 določenih točkah, katerih vrednosti pretoka so enakomerno razporejene med najnižjo vrednostjo G_{DILW}, ki se uporabi med preskusom, in vrednostjo G_{TOTW}, ki se uporabi med preskusom Mogoč je obvod mimo tunela za redčenje.

Kalibrirana naprava za masni pretok je zaporedno povezana z merilnikom pretoka $G_{TOTW,}$ in točnost se preveri za vrednost, ki se uporabi med preskusom. Nato se kalibrirana naprava za masni pretok zaporedno poveže z merilnikom pretoka za G_{DILW}, in točnost se preveri za vsaj 5 nastavitev, ki ustrezajo razmerju redčenja med 3 in 50, glede na vrednost G_{TOTW}, uporabljeno med preskusom.

Cev za prenos vzorca TT se odklopi od izpušne cevi, in na cev za prenos vzorcev se priklopi kalibrirana merilna naprava z ustreznim področjem delovanja za merjenje G_{SE}. Nato se G_{TOTW} nastavi na vrednost, uporabljeno med preskusom, in posledično se G_{DILW} nastavi na vsaj 5 vrednosti, ki ustrezajo razmerju redčenja q med 3 in 50. Lahko se zagotovi tudi posebna pot kalibracije, ki uporablja obvod mimo tunela, pri tem pa je skupni pretok in pretok zraka za redčenje skozi ustrezne merilnike enak kot v dejanskem preskusu.

Sledilni plin se vbrizga v cev za prenos vzorcev TT. Ta sledilni plin je lahko sestavina izpušnih plinov, kot sta CO_2 in NO_x. Vsebina sledilnega plina se izmeri po redčenju v tunelu. Merjenje se opravi za 5 razmerij redčenja med 3 in 50.

Točnost pretoka delcev se določi iz razmerja redčenja q:

$$G_{SE} = G_{TOTW}/q$$

Za zagotavljanje točnosti G_{SE} se upoštevajo točnosti analizatorja plinov.

2.6.2 *Kontrola pretoka ogljika*

Kontrola pretoka ogljika z uporabo dejanskih izpušnih plinov se močno priporoča za odkrivanje težav pri merjenju in krmiljenju ter za potrjevanje pravilnega delovanja sistema redčenja z delnim tokom. Kontrolo pretoka ogljika je treba opraviti najmanj vsakokrat, ko se namesti nov motor, ali se opravi pomembna sprememba konfiguracije preskusne naprave.

Motor mora delovati pri obremenitvi in vrtilni frekvenci največjega navora ali biti v drugem ustaljenem stanju, ki oddaja 5 % ali več CO_2. Sistem za vzorčenje z delnim tokom naj deluje s faktorjem redčenja približno 15 proti 1.

2.6.3 *Kontrola pred preskusom*

Kontrola pred preskusom se opravi v 2 urah pred začetkom preskusa na naslednji način:

Točnost merilnikov pretoka se kontrolira z enako metodo, kot se uporabi za kalibracijo vsaj dveh točk, vključno z vrednostmi pretoka G_{DILW}, ki ustrezajo razmerjem redčenja med 5 in 15 za vrednost G_{TOTW}, uporabljeno med preskusom.

Če je iz evidence o zgoraj opisanem postopku kalibracije razvidno, da je kalibracija merilnika pretoka nespremenjena daljše obdobje, se kontrola pred preskusom lahko izpusti.

▼M3

2.6.4 *Določitev časa spremembe*

Nastavitve sistema za ovrednotenje časa spremembemorajo biti natančno take kot med merjenjem preskusa. Čas spremembese določi po naslednji metodi:

Neodvisni referenčni merilnik pretoka z merilnim območjem, ki ustreza pretoku po sondi, se zaporedno poveže in priklopi na sondo. Merilnik pretoka mora imeti čas spremembe manj kot 100 ms za velikost stopnje pretoka, ki se uporabi pri merjenju odzivnega časa, ter dovolj nizek pretočni upor, da ne vpliva na dinamično delovanje sistema redčenja z delnim tokom, in mora ustrezati dobri inženirski praksi.

Spremembe pretoka izpušnih plinov (ali pretoka zraka, če se pretok izpušnih plinov izračuna) v sistemu redčenja z delnim tokom, se izvaja stopenjsko, od nizkega pretoka do vsaj 90 % obsega skale. Sprožilec za spremembo stopnje mora biti enak sprožilcu za vklop „look ahead“ krmiljenja pri dejanskem preskusu. Vhodni signal stopnje pretoka izpušnih plinov ter odziv merilnika pretoka se zabeleži s frekvenco vzorčenja najmanj 10 Hz.

Iz teh podatkov se lahko določi čas spremembeza sistem redčenja z delnim tokom, ki je čas od začetka sprožitve spremembe do 50 % odziva merilnika pretoka. Na podoben način se določijo tudi časi spremembesignala G_{SE} sistema redčenja z delnim tokom ter signala G_{EXHW} merilnika pretoka izpušnih plinov. Ti signali se uporabijo pri regresijski kontroli, ki se opravi po vsakem preskusu (Dodatek 1, točka 2.4).

Izračun se ponovi za vsaj 5 sprožitev za vzpon in padec, in izračunajo se povprečne vrednosti rezultatov. Od te vrednosti se odšteje čas notranje spremembe (<100 ms) referenčnega merilnika pretoka. To je „look ahead“ vrednost sistema redčenja z delnim tokom, ki se uporabi skladno s točko 2.4. Dodatka I.

3. KALIBRACIJA SISTEMA CVS

3.1 **Splošno**

Sistem CVS je treba kalibrirati s točnim merilnikom pretoka in s sredstvi za spreminjanje pogojev delovanja.

Pretok skozi sistem je treba izmeriti pri različnih nastavitvah pretoka, nadzorne parametre sistema pa izmeriti in povezati s pretoki.

Uporabijo se lahko različne vrste merilnikov pretoka, npr. kalibrirana venturijeva cev, kalibrirani laminarni merilnik pretoka ali kalibrirani propelerski merilnik pretoka.

3.2 **Kalibracija črpalke s prisilnim pretokom (PDP)**

Vsi parametri, povezani s črpalko, se merijo hkrati s parametri, povezanimi z venturijevo cevjo, ki je zaporedno povezana s črpalko. Krivulja izračunanih količin pretoka (podana v m^3/min na sesalni cevi črpalke, absolutni tlak in temperatura) se lahko nato nariše kot korelacijska funkcija, ki ustreza določeni kombinaciji parametrov črpalke. Nato se določi linearna enačba, ki povezuje pretok črpalke in korelacijsko funkcijo. Če ima črpalka sistema CVS pogon z različnimi vrtilnimi frekvencami, je treba kalibracijo opraviti za vsako od uporabljenih frekvenc.

Med kalibracijo je treba ohranjati stalno temperaturo.

▼M3

Puščanje cevi in priključkov med venturijevo cevjo in črpalko CVS je treba obdržati pod 0,3 % najnižjega pretoka (najvišji pretočni upor in najnižja vrtilna frekvenca črpalke PDP).

3.2.1 *Analiza podatkov*

Pretok zraka (Qs) pri vsaki nastavitvi dušenja (najmanj 6 nastavitev) se izračuna v m^3/min iz podatkov merilnika pretoka s pomočjo metode, ki jo predpiše proizvajalec. Nato se pretok zraka pretvori v pretok črpalke (V_0) v m^3/vrtljaj pri absolutni temperaturi in tlaku na vstopu v črpalko, in sicer:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101.3}{p_A},$$

kjer je

Q_s = stopnja pretoka zraka v standardnih pogojih (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s)

T = temperatura na vstopu v črpalko (K)

P_A = absolutni tlak na vstopu v črpalko (p_B- p_1) (kPa)

n = vrtilna frekvenca črpalke (vrtljaji na sekundo).

Zaradi upoštevanja medsebojnega delovanja nihanja tlakov pri črpalki ter stopnjo izgube črpalke, je treba izračunati korelacijsko funkcijo (X_0) med vrtilno frekvenco črpalke, razliko tlakov med vstopom in izstopom črpalke ter absolutnim tlakom na izstopu iz črpalke, in sicer takole:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_A}},$$

kjer je:

Δp_p = razlika tlaka od vstopa do izstopa črpalke (kPa)

p_A = absolutni tlak na izhodu črpalke (kPa)

Za generiranje kalibracijske enačbe se opravi linearna prilagoditev z metodo najmanjših kvadratov

$$V_0 = D_0 - m \times (X_0)$$

D_0 in m sta konstanti odseka in naklona, ki določata regresijske premice.

Pri sistemu CVS z z različnimi vrtilnimi frekvencami črpalke morajo kalibracijske krivulje, generirane pri različnih stopnjah pretoka črpalke, potekati približno vzporedno, vrednosti odseka (D_0) pa morajo z manjšanjem pretoka črpalke naraščati.

Vrednosti, izračunane na podlagi enačbe, morajo biti v območju 0,5 % izmerjene vrednosti V_0. Vrednosti m so od črpalke do črpalke različne. Dotok delcev s časom povzroči zmanjšanje izgube črpalke, kar je razvidno iz nižjih vrednosti za m.

Zato se mora kalibracija izvesti ob dajanju črpalke v uporabo, po večjem vzdrževanju in če preverjanje celotnega sistema (točka 3.5) pokaže spremembo stopnje izgube.

▼M3

3.3 **Kalibracija venturijeve cevi s kritičnim pretokom (CFV)**

Kalibracija CFV temelji na enačbi za kritični pretok venturijeve cevi. Pretok plina je funkcija tlaka in temperature na vhodu, kot je razvidno iz spodnje enačbe:

$$Q_s = \frac{K_v \times p_A}{\sqrt{T}}$$

kjer je

K_v = kalibracijski koeficient

p_A = absolutni tlak na vstopu v venturijevo cev (kPa)

T = temperatura na vstopu v venturijevo cev (K)

3.3.1 *Analiza podatkov*

Pretok zraka (Qs) za vsako nastavitev dušienja (najmanj 8 nastavitev) se izračuna v m^3/min iz podatkov merilnika pretoka s pomočjo metode, ki jo predpiše proizvajalec.Kalibracijski koeficient se izračuna iz kalibracijskih podatkov za vsako nastavitev dušenja kot sledi:

$$K_v = \frac{Q_S \times \sqrt{T}}{p_A}$$

kjer je

Q_s = pretok zraka v standardnih pogojih (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s)

T = temperatura na vstopu v venturijevo cev (K)

p_A = absolutni tlak na vstopu v venturijevo cev (kPa)

Za določanje območja kritičnega pretoka se K_v zapiše kot funkcija tlaka na vstopu v venturijevo cev. K_v ima pri kritičnem (dušenem) pretoku relativno konstantno vrednost. Z upadanjem tlaka (naraščanjem podtlaka) se venturijeva cev odduši in K_v zmanjša, kar nakazuje na to, da CFV deluje zunaj dopustnega območja.

Za najmanj osem točk v območju kritičnega pretoka se izračunata povprečni K_v in standardno odstopanje. Standardno odstopanje ne sme presegati ± 0,3 % povprečnega K_V.

3.4 **Kalibracija podzvočne venturijeve cevi (SSV)**

Kalibracija SSV temelji na enačbi za pretok podzvočne venturijeve cevi. Pretok plina je funkcija tlaka in temperature na vstopu v cev, padca tlaka med vstopno odprtino SSV in zožitvijo, kot je razvidno iz spodnje enačbe:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T}\left(r^{1,4286} - r^{1,7143}\right)\left(\frac{1}{1-\beta^4 r^{1,4286}}\right)\right]}$$

▼**M3**

kjer je

A_0 = zbirna vrednost konstant in pretvornikov enot

= 0,006111 v enotah SI $\left(\frac{m^3}{min}\right)\left(\frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa}\right)\left(\frac{1}{mm^2}\right)$

d = premer zožitve SSV (m)

C_d = koeficient pretoka SSV

P_A = absolutni tlak na vstopu v venturijevo cev (kPa)

T = temperatura na vstopu v venturijevo cev (K)

r = razmerje med grlom SSV in absolutno vstopno odprtino, statični tlak = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

β = razmerje med premerom zožitve SSV, d, in notranjim premerom vstopne cevi = $\frac{d}{D}$

3.4.1 *Analiza podatkov*

Pretok zraka (Q_{SSV}) za vsako nastavitev dušenja (najmanj 16 nastavitev) se izračuna v m^3/min iz podatkov merilnika pretoka s pomočjo metode, ki jo predpiše proizvajalec. Koeficient pretoka se izračuna iz kalibracijskih podatkov za vsako nastavitev dušenja kot sledi:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{A_0 d^2 P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T}(r^{1,4286} - r^{1,7143})\left(\frac{1}{1-\beta^4 r^{1,4286}}\right)\right]}}$$

kjer je

Q_{ssv} = pretok zraka v standardnih pogojih (101,3 kPa, 273 K), m^3/s

T = temperatura na vstopu v venturijevo cev, K

d = premer zožitve SSV, m

r = razmerje med zožitvijo SSV in absolutno vstopno odprtino, statični tlak = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

β = razmerje med premerom zožitve SSV, d, in notranjim premerom vstopne cevi = $\frac{d}{D}$

Za določanje območja podzvočnega pretoka se C_d zapiše kot funkcija Reynoldsovega števila v zožitvi SSV. Re v grlu SSV se izračuna po naslednji enačbi:

$$Re = A_1 \frac{Q_{SSV}}{d\mu}$$

▼M3

kjer je

A_1 = zbirna vrednost konstant in pretvornikov enot

$$= 25,\ 55152 \left(\frac{1}{m^3}\right)\left(\frac{min}{s}\right)\left(\frac{mm}{m}\right)$$

Q_{ssv} = pretok zraka v standardnih pogojih (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s)

d = premer zožitve SSV (m)

μ = absolutna ali dinamična viskoznost plina, ki se izračuna po naslednji enačbi:

$$\mu = \frac{bT^{3/2}}{S + T} = \frac{bT^{1/2}}{1 + \frac{S}{T}}\ kg/m\text{-}s,$$

kjer je

b = empirična konstanta = $1,458 \times 10^6 \frac{kg}{msK^{\frac{1}{2}}}$

S = empirična konstanta = 110,4K

Ker se Q_{ssv} vnese v enačbo za Re, se morajo izračuni začeti z začetnim ugibanjem vrednosti Q_{ssv} ali C_d venturijeve cevi, in se ponavljati, dokler se Q_{ssv} ne približa. Točnost konvergenčne metode mora biti najmanj 0,1 %.

Za najmanj 16 točk v območju podzvočnega pretoka morajo biti vrednosti za C_d izračunane po rezultančni enačbi za prilagoditev kalibracijske krivulje v okviru ± 0,5 % izmerjenih vrednosti C_d za vsako kalibracijsko točko.

3.5 **Preverjanje celotnega sistema**

Skupna točnost sistema vzorčenja CVS in analitičnega sistema se določi z uvajanjem znane mase plinastih onesnaževal v sistem, medtem ko ta deluje v običajnem načinu. Onesnaževalo se analizira in masa onesnaževala se izračuna skladno s Prilogo III, Dodatek 3, točka 2.4.1, razen pri propanu, kjer se za HC namesto faktorja 0,000479 uporabi faktor 0,000472. Uporabi se ena izmed naslednjih dveh tehnik.

3.5.1 *Merjenje s pomočjo merilne zaslonke za kritični pretok*

V sistem CVS se skozi kalibrirano zaslonko s kritičnim pretokom uvede znano količino čistega plina (propana). Če je tlak na vstopu dovolj visok, je stopnja pretoka, ki se nastavi s pomočjo zaslonke s kritičnim pretokom, neodvisna od tlaka na izstopu iz zaslonke (kritični pretok). Sistem CVS naj 5 do 10 minut deluje kot pri običajnem preskusu emisij izpuha. Z običajno opremo (vreča za vzorčenje ali integracijska metoda) se analizira vzorec plina in izračuna masa plina. Tako ugotovljena masa moran biti v okviru ± 3 % znane mase vbrizganega plina.

▼**M3**

3.5.2 *Merjenje z uporabo gravimetrijskega postopka*

Teža majhne jeklenke, napolnjene s propanom, se določi s točnostjo ± 0,01 g. Sistem CVS naj 5 do 10 minut deluje kot pri običajnem preskusu emisij izpuha, medtem ko se vanj vbrizgava ogljikov monoksid ali propan. Količina vbrizganega čistega plina se določi s pomočjo merjenja razlike mas. Z običajno opremo (vreča za vzorce ali integracijska metoda) se analizira vzorec plina in izračuna masa plina. Tako ugotovljena masa mora biti v okviru ± 3 % znane mase vbrizganega plina.

▼B

Dodatek 3

▼M3

OVREDNOTENJE PODATKOV IN IZRAČUNI

▼B

1. ►M3 OVREDNOTENJE PODATKOV IN IZRAČUNI – PRESKUS NRSC ◄

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 CO_2 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.

▼M3

1.2 **Emisije delcev**

Za ovrednotenje delcev se za vsako fazo preskušanja zapišejo skupne vzorčene mase ($M_{SAM,i}$) 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 točko 3.1 Priloge III) pa se odšteje. Masa delcev (M_f za metodo z enojnim filtrom, $M_{f,i}$ za metodo z več filtri) je vsota mas delcev, zbranih na primarnih in sekundarnih filtrih. Če je treba uporabiti korekcijo ozadja, se zapiše masa zraka za redčenje (M_{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} in povprečje vrednosti.

▼B

1.3 **Izračun plinastih emisij**

Rezultati preskusa v končnem poročilu se pridobijo z naslednjimi koraki:

▼M3

1.3.1 *Določanje pretoka izpušnih plinov*

Pretok izpušnih plinov (G_{EXHW}) se za vsak režim obratovanja določi v skladu s točkami 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}) za vsak režim obratovanja določi v skladu s točko 1.2.4 Dodatka 1 Priloge III.

1.3.2 *Korekcija suho/vlažno*

Korekcija suho/vlažno (G_{EXHW}) se za vsak režim obratovanja določi v skladu s točkami 1.2.1 do 1.2.3 Dodatka 1 Priloge III.

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

$$conc\ (vlažno) = k_W \times conc\ (suho)$$

▼M3

Za nerazredčene izpušne pline:

$$K_{W,r,1} = \left(\frac{1}{1 + 1{,}88 \times 0{,}005 \times (\%\,CO[dry] + \%\,CO_2[dry]) + K_{w2}} \right)$$

Za razredčene izpušne pline:

$$K_{W,e,1} = \left(1 - \frac{1{,}88 \times CO_2\,\%\,(wet)}{200} \right) - K_{W1}$$

ali

$$K_{W,e,1} = \left(\frac{1 - K_{W1}}{1 + \frac{1{,}88 \times CO_2\%(dry)}{200}} \right)$$

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 vsesani 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 (v g vode na kg suhega zraka)

H_d : absolutna vlažnost zraka za redčenje (v g vode na kg suhega zraka)

R_d : relativna vlažnost zraka za redčenje (%)

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka (%)

p_d : tlak nasičene vodne pare zraka za redčenje (kPa)

p_a : tlak nasičene vodne pare vsesanega zraka (kPa)

p_B : skupni atmosferski tlak (kPa).

Opomba: H_a in H_d se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

▼M3

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:

$$k_H = \frac{1}{1 - 0{,}0182 \times (H_a - 10,\ 71) + 0{,}0045 \times (T_a - 298)}$$

kjer je

T_a : temperatura zraka, v (K)

H_a : vlažnost vsesanega zraka (g vode na kg suhega zraka):

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

kjer je

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka (%)

p_a : tlak nasičene vodne pare vsesanega zraka (kPa)

p_B : skupni atmosferski tlak (kPa).

Opomba: H_a se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

1.3.4 *Izračun masnih pretokov emisij*

Stopnje masnih pretokov emisij se za posamezno fazo preskušanja izračuna takole:

(a) Za nerazredčene izpušne pline ([1]):

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

(b) Za razredčene izpušne pline ([2]):

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

kjer je

$conc_c$ = korigirana koncentracija ozadja

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

$$DF = 13{,}4/(conc_{CO_2} + (conc_{CO} + conc_{HC}) \times 10^{-4})$$

([1]) V primeru NOx je treba koncentracijo (NOxconc ali NOxconcc) pomnožiti z KHNOx (korekcijski faktor vlažnosti za NOx, naveden v prejšnji točki 1.3.3), kot sledi: KHNOx × conc ali KHNOx × concc

([2]) Stopnjo masnega pretoka delcev PT_{mass} je treba pomnožiti s Kp (korekcijskim faktorjem vlažnosti za delce, navedenim v točki 1.4.1).

▼M3

ali

$$DF = 13{,}4/conc_{CO2}$$

Koeficienti u – vlažen se uporabijo v skladu s preglednico 4:

Preglednica 4: Vrednosti koeficientov u – vlažen za različne sestavine izpušnih plinov

Plin	u	conc
NO_x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	odstotek

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

1.3.5 *Izračun specifičnih emisij*

Specifične emisije (g/kWh) se za vse posamezne sestavine izračunajo, kot sledi:

$$\text{Individual gas} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Gas_{mass_i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

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

1.4 **Izračun emisije delcev**

Emisije delcev se izračunajo, kot sledi:

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, ki je podan v naslednji enačbi:

$$k_P = 1/(1 + 0{,}0133(H_a - 10{,}71))$$

kjer je

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

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

▼M3

kjer je

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka (%)

p_A : tlak nasičene vodsne pare vsesanega zraka (kPa)

p_B : skupni atmosferski tlak (kPa)

Opomba: H_a se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

1.4.2 *Sistem redčenja z delnim tokom*

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

1.4.2.1 Izokinetični sistemi

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

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

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

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

1.4.2.2 Sistemi z merjenjem koncentracije CO_2 ali NO_x

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

$$q_i = \frac{Conc_{E,i} - Conc_{A,i}}{Conc_{D,i} - Conc_{A,i}}$$

kjer je

$Conc_E$ = koncentracija vlažnega sledilnega plina v nerazredčenih izpušnih plinih

$Conc_D$ = koncentracija vlažnega sledilnega plina v razredčenih izpušnih plinih

$Conc_A$ = koncentracija vlažnega sledilnega plina v zraku za redčenje

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

1.4.2.3 Sistemi z merjenjem CO_2 in metoda ravnotežja ogljika

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

kjer je

CO_{2D} = koncentracija CO_2 v razredčenih izpušnih plinih

CO_{2A} = koncentracija CO_2 v zraku za redčenje

▼M3

(koncentracija v prostorninskih % na vlažni osnovi)

Ta enačba temelji na domnevnem ravnotežju ogljika (atomi ogljika, ki se dovajajo v motor, izhajajo kot CO_2) in se izpelje v naslednjih dveh korakih:

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

in:

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

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 emisij delcev za poročilo o preskusu se izpeljejo v naslednjih korakih.

Vsi izračuni temeljijo na povprečnih vrednostih posameznih režimov obratovanja (i) v času vzorčenja.

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

1.4.4 *Izračun masnega pretoka delcev*

Masni pretok delcev se izračuna kot sledi:

Za metodo z enojnim filtrom:

$$PT_{masė} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1000}$$

kjer se $(G_{EDFW})_{aver}$ med preskusnim ciklom določi s seštevanjem povprečnih vrednosti v posameznih fazah preskušanja v času vzorčenja:

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

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

kjer je i = 1, … n

Za metodo z več filtri:

$$PT_{mass} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})_{aver}}{1000}$$

kjer je i = 1, … n

▼M3

Masni pretok delcev je mogoče korigirati glede na ozadje na naslednji način:

Za metodo z enojnim filtrom:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(\sum_{i=1}^{i=n}\left(1 - \frac{1}{DF_i}\right) \times WF_i\right)\right)\right] \times \frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1000}$$

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

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

ali

$DF = 13{,}4/concCO_2$

Za metodo z več filtri:

$$PT_{mass;i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF_i}\right)\right)\right] \times \left[\frac{G_{EDFW,i}}{1000}\right]$$

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

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

ali:

$DF = 13{,}4/concCO_2$

1.4.5 *Izračun specifičnih emisij*

Specifična emisija delcev PT (g/kWh) se izračuna kot sledi [1]:

Za metodo z enojnim filtrom:

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

Za metodo z več filtri:

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

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

▼M3

1.4.6 *Efektivni utežni faktor*

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

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

kjer je i = 1, … n.

Vrednost efektivnih utežnih faktorjev mora biti v okviru ± 0,005 (absolutna vrednost) utežnih faktorjev, navedenih v točki 3.7.1 Priloge III.

2. OVREDNOTENJE PODATKOV IN IZRAČUNI – PRESKUS NRTC

Ta točka opisuje dve načeli za meritve, ki se lahko uporabita za ovrednotenje emisij onesnaževal med ciklom NRTC:

— plinaste sestavine se merijo v nerazredčenih izpušnih plinih v realnem času, in delci se določijo z uporabo sistema redčenja z delnim tokom;

— plinaste sestavine in delci se določijo z uporabo sistema redčenja s celotnim tokom (sistem CVS).

2.1 **Izračun emisij plinov v nerazredčenih izpušnih plinih ter emisij delcev s sistemom redčenja z delnim tokom**

2.1.1 *Uvod*

Signali o trenutni koncentraciji plinastih sestavin se uporabijo za izračun masnih emisij tako, da se pomnožijo s trenutnim masnim pretokom izpušnih plinov. Masni pretok izpušnih plinov se lahko izmeri neposredno, ali se izračuna z metodami, opisanimi v Prilogi III, Dodatek 1, točka 2.2.3. (merjenje vsesanega zraka in pretoka goriva, metoda z uporabo sledilnega plina, merjenje vsesanega zraka in razmerja zrak/gorivo). Posebna pozornost mora veljati odzivnim časom različnih instrumentov. Te razlike je treba upoštevati pri časovnem usklajevanju signalov.

Za delce se signali masnega pretoka izpušnih plinov uporabijo za nadzorovanje sistema redčenja z delnim tokom, da se odvzame vzorec, ki je sorazmeren z masnim pretokom izpušnih plinov. Kakovost sorazmernosti se preveri z regresijsko analizo med vzorcem in pretokom izpušnih plinov, kot določa Priloga III, Dodatek 1, točka 2.4.

2.1.2 *Določanje plinastih komponent*

2.1.2.1 Izračun masnih emisij

Masa onesnaževal M_g (g/preskus) se določi z izračunom trenutne mase emisij iz nerazredčenih koncentracij onesnaževal, vrednosti μ iz preglednice 4 (glej tudi točko 1.3.4.) in masnega pretoka izpušnih plinov, ki je prilagojen času spremembe in integrira trenutne vrednosti med celotnim ciklom. Če je mogoče, se koncentracije izmerijo na vlažni osnovi. Če se koncentracije izmerijo na suhi osnovi, se za trenutne vrednosti koncentracij uporabi korekcija suho/vlažno, kot je opisano spodaj, preden se opravi dodaten izračun.

▼M3

Preglednica 4: Vrednosti koeficientov u – vlažen za različne sestavine izpušnih plinov

Plin	u	Območje
NO_x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	odstotek

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

Uporabi se naslednja formula:

$$M_{gas} = \sum_{i=1}^{i=n} u \times conc_i \times G_{EXHW,i} \times \frac{1}{f}((v\ g/preskus))$$

kjer je:

u = razmerje med gostoto sestavine izpušnega plina in gostoto izpušnega plina

$conc_i$ = trenutna koncentracija ustrezne sestavine v nerazredčenih izpušnih plinih (ppm)

$G_{EXHW,i}$ = trenutni masni pretok izpušnih plinov (kg/s)

f = frekvenca zbiranja podatkov (Hz)

n = število meritev

Za izračun NO_x se uporabi korekcijski faktor vlažnosti k_H, kot je opisan spodaj.

Trenutno izmerjena koncentracija se pretvori na vlažno osnovo, kot je opisano spodaj, če ni že izmerjena na vlažni osnovi.

2.1.2.2 Korekcija suho/vlažno

Če je koncentracija izmerjena na suhi osnovi, se pretvori na vlažno osnovo skladno z naslednjimi enačbami:

$$conc_{wet} = k_w \times conc_{dry}$$

kjer je:

$$K_{W,r,1} = \left(\frac{1}{1 + 1{,}88 \times 0{,}005 \times (conc_{CO} + conc_{CO_2}) + K_{W2}}\right)$$

pri tem je:

$$k_{W2} = \frac{1{,}608 \times H_a}{1000 + (1{,}608 \times H_a)}$$

▼M3

kjer je:

$conc_{C02}$ = suha koncentracija CO_2 (%)

$conc_{co}$ = suha koncentracija CO (%)

H_a = vlažnost vsesanega zraka (g vode na kg suhega zraka)

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

kjer je:

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka (%)

p_a : tlak nasičene vodne pare vsesanega zraka (kPa)

p_B : skupni atmosferski tlak (kPa)

Opomba: H_a se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

2.1.2.3 Korekcija NO_x za vlažnost in temperaturo

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 v naslednjih enačbah:

$$k_H = \frac{1}{1 - 0{,}0182 \times (H_a - 10{,}71) + 0{,}0045 \times (T_a - 298)}$$

kjer je:

T_a = temperatura vsesanega zraka, K

H_a = vlažnost vsesanega zraka, (g vode na kg suhega zraka)

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

kjer je:

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka (%)

p_a : tlak nasičene vodne pare vsesanega zraka (kPa)

p_B : skupni atmosferski tlak (kPa)

Opomba: H_a se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

▼M6

2.1.2.4 Izračun specifičnih emisij

Za vsako posamezno sestavino se specifične emisije (g/kWh) izračunajo na naslednji način:

$$\text{posamezni plin} = \frac{(1/10)M_{plin,hladno} + (9/10)M_{plin,vroče}}{(1/10)W_{dej,hladno} + (9/10)W_{dej,vroče}}$$

▼M6

kjer je:

$M_{plin,hladno}$ = skupna masa plinastega onesnaževala med ciklom hladnega zagona (g)

$M_{plin,vroče}$ = skupna masa plinastega onesnaževala med ciklom vročega zagona (g)

$W_{dej,hladno}$ = dejansko delo cikla med ciklom hladnega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

$W_{dej,vroče}$ = dejansko delo cikla med ciklom vročega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

▼M3

2.1.3 *Določitev delcev*

▼M6

2.1.3.1 Izračun masne emisije

Mase delcev $M_{PT,hladno}$ in $M_{PT,vroče}$ (g/preskus) se izračunajo po eni od naslednjih

(a) $M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{EDFW}}{1000}$

kjer je:

M_{PT} = $M_{PT,hladno}$ za cikel hladnega zagona

M_{PT} = $M_{PT,vroče}$ za cikel vročega zagona

M_f = masa delcev, vzorčenih v celotnem ciklu (mg)

M_{EDFW} = masa ekvivalentnega razredčenega izpušnega plina med ciklom (kg)

M_{SAM} = masa razredčenih izpušnih plinov, ki prehajajo skozi filtre za zbiranje delcev (kg)

Skupna masa ekvivalenta razredčenih izpušnih plinov v celotnem ciklu se določi na naslednji način:

$$M_{EDFW} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDFW,i} \times \frac{1}{f}$$

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

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

kjer je:

$G_{EDFW,i}$ = trenutni ekvivalent masnega pretoka izpušnih plinov (kg/s)

$G_{EXHW,i}$ = trenutni masni pretok izpušnih plinov (kg/s)

q_i = trenutno razmerje redčenja

$G_{TOTW,i}$ = trenutni masni pretok razredčenih izpušnih plinov skozi tunel za redčenje (kg/s)

$G_{DILW,i}$ = trenutni masni pretok zraka za redčenje (kg/s)

f = hitrost vzorčenja podatkov (Hz)

n = število meritev

▼M6

(b) $M_{PT} = \frac{M_f}{r_s \times 1\,000}$

kjer je:

M_{PT} = $M_{PT,hladno}$ za cikel hladnega zagona

M_{PT} = $M_{PT,vroče}$ za cikel vročega zagona

M_f = masa delcev, vzorčenih v celotnem ciklu (mg)

r_s = povprečno razmerje vzorčenja v preskusnem ciklu

kjer je:

$$r_s = \frac{M_{SE}}{M_{EXHW}} \times \frac{M_{SAM}}{M_{TOTW}}$$

M_{SE} = masa vzorca izpušnih plinov med ciklom (kg)

M_{EXHW} = skupni masni pretok izpušnih plinov med ciklom (kg)

M_{SAM} = masa razredčenih izpušnih plinov, ki prehajajo skozi filtre za zbiranje delcev (kg)

M_{TOTW} = masa razredčenih izpušnih plinov, ki prehajajo skozi tunel za redčenje (kg)

OPOMBA: primeru sistema vzorčenja celotnega pretoka sta M_{SAM} in M_{TOTW}enaka.

▼M3

2.1.3.2 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 kp, ki je podan v naslednji enačbi:

$$k_p = \frac{1}{[1 + 0{,}0133 \times (H_a - 10{,}71)]}$$

kjer je:

H_a = vlažnost vsesanega zraka (v 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 vodne pare vsesanega zraka (kPa)

p_B : skupni atmosferski tlak (kPa)

Opomba: H_a se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

▼M6

2.1.3.3 Izračun specifičnih emisij

Specifične emisije (g/kWh) se izračunajo na naslednji način:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,\,hladno} \times M_{PT,hladno} + (9/10)K_{p,\,vroče} \times M_{PT,vroče}}{(1/10)W_{dej,\,hladno} + (9/10)W_{dej,\,vroče}}$$

kjer je:

$M_{PT,hladno}$ = masa delcev med ciklom hladnega zagona (g/preskus)

$M_{PT,vroče}$ = masa delcev med ciklom vročega zagona (g/preskus)

$K_{p,\ hladno}$ = korekcijski faktor za vlažnost pri delcih med ciklom hladnega zagona

$K_{p,\ vroče}$ = korekcijski faktor za vlažnost pri delcih med ciklom vročega zagona

$W_{dej,hladno}$ = dejansko delo cikla med ciklom hladnega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

$W_{dej,vroče}$ = dejansko delo cikla med ciklom vročega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

▼M3

2.2 **Določitev plinastih in trdnih sestavin s sistemom redčenja s celotnim tokom**

Za izračun emisij v nerazredčenih izpušnih plinih je treba poznati masni pretok izpušnih plinov. Skupni pretok razredčenih izpušnih plinov med ciklom M_{TOTW} (kg/preskus) se izračuna iz izmerjenih vrednosti med ciklom ter iz ustreznih kalibracijskih podatkov iz naprave za merjenje pretoka (V_0 za PDP, K_v za CFV, C_d za SSV): uporabijo se lahko ustrezne metode opisane v točki 2.2.1. Če skupna masa vzorcev delcev in plinastih onesnaževal presega 0,5 % skupnega pretoka CVS (M_{TOTW}), se pretok CVS popravi za M_{SAM} ali pa se pretok vzorcev delcev vrne na CVS pred napravo za merjenje pretoka.

2.2.1 *Določitev pretoka razredčenih izpušnih plinov*

Sistem PDP-CVS

Če se temperatura razredčenih izpušnih plinov z uporabo izmenjevalnika toplote med ciklom ohranja v okviru ± 6 K, se masni pretok med ciklom izračuna kot sledi:

$$M_{TOTW} = 1{,}293 \times V_0 \times N_P \times (p_B - p_1) \times 273/(101{,}3 \times T)$$

kjer je:

M_{TOTW} = masa vzorca razredčenih izpušnih plinov na vlažni osnovi med ciklom

V_0 = prostornina plina, prečrpanega na vrtljaj v preskusnih pogojih (m^3/vrtljaj)

N_p = skupno število vrtljajev črpalke na preskus

p_B = atmosferski tlak v preskusni napravi (kPa)

p_1 = podtlak pri vstopu v črpalko (kPa)

T = povprečna temperatura razredčenih izpušnih plinov pri vstopu v črpalko med ciklom (K)

▼M3

Če se uporablja sistem s kompenzacijo pretoka (brez izmenjevalnika toplote), se trenutna masa emisij izračuna in integrira med ciklom. V tem primeru se trenutna masa razredčenih izpušnih plinov izračuna kot sledi:

$$M_{TOTW,i} = 1{,}293 \times V_0 \times N_{P,i} \times (p_B - p_1) \times 273/(101{,}3 \times T)$$

kjer je:

$N_{p,i}$ = skupno število vrtljajev črpalke na časovni interval

Sistem CFV-CVS

Če se temperatura razredčenih izpušnih plinov z uporabo izmenjevalnika toplote med ciklom ohranja v okviru ± 11 K, se masni pretok med ciklom izračuna kot sledi:

$$M_{TOTW} = 1{,}293 \times t \times K_V \times p_A/T^{0,5}$$

kjer je:

M_{TOTW} = masa vzorca razredčenih izpušnih plinov na vlažni osnovi med ciklom

t = čas cikla (s)

K_v = kalibracijski koeficient venturijeve cevi s kritičnim pretokom za standardne pogoje

p_A = absolutni tlak pri vstopu v venturijevo cev (kPa)

T = absolutna temperatura pri vstopu v venturijevo cev (K)

Če se uporablja sistem s kompenzacijo pretoka (brez izmenjevalnika toplote), se trenutna masa emisij izračuna in integrira med ciklom. V tem primeru se trenutna masa razredčenih izpušnih plinov izračuna kot sledi:

$$M_{TOTW,i} = 1{,}293 \times \Delta t_i \times K_V \times p_A/T^{0,5}$$

kjer je:

Δt_i = časovni interval (s)

Sistem SSV-CVS

Če se temperatura razredčenih izpušnih plinov z uporabo izmenjevalnika toplote med ciklom ohranja v okviru ± 11 K, se masni pretok med ciklom izračuna, kot sledi:

$$M_{TOTW} = 1{,}293 \times Q_{SSV}$$

kjer je

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T}(r^{1.4286} - r^{1.7143})\left(\frac{1}{1 - \beta^4 r^{1.4286}}\right)\right]}$$

A_0 = zbirna vrednost konstant in pretvornikov enot

0,006111 v enotah SI $\left(\frac{m^3}{min}\right)\left(\frac{K_{\frac{1}{2}}}{kPa}\right)\left(\frac{1}{mm^2}\right)$

▼M3

d = premer zožitve SSV (m)

C_d = koeficient pretoka SSV

p_A = absolutni tlak pri vstopu v venturijevo cev (kPa)

T = temperatura pri vstopu v venturijevo cev (K)

r = razmerje preseka zožitve SSV in absolutno vstopno odprtino, statični tlak = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

β = razmerje preseka zožitve SSV, d, in notranjega premera vstopne cevi = $\frac{d}{D}$

Če se uporablja sistem s kompenzacijo pretoka (brez izmenjevalnika toplote), se trenutna masa emisij izračuna in integrira med ciklom. V tem primeru se trenutna masa razredčenih izpušnih plinov izračuna kot sledi:

$$M_{TOTW} = 1,293 \times Q_{SSV} \times \Delta t_i$$

kjer je:

$$Q_{SSV} = A_0 d^2 C_d P_A \sqrt{\left[\frac{1}{T}(r^{1,4286} - r^{1,7143})\left(\frac{1}{1 - \beta^4 r^{1,4286}}\right)\right]}$$

Δt_i = časovni interval (s)

Izračun realnega časa se začne s primerno vrednostjo za C_d, na primer 0.98, ali s primerno vrednostjo za Q_{ssv}. Če se izračun začne s Q_{ssv}, se začetna vrednost Q_{ssv} uporabi za ovrednotenje Re.

Med vsemi preskusi emisij mora biti Reynoldsovo število v zožitvi SSV v okviru Reynoldsovih števil, ki se uporabljajo za izpeljavo kalibracijske krivulje, prikazane v točki 3.2 Dodatka 2.

2.2.2 *Korekcija NO_x za vlažnost*

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

$$k_H = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (H_a - 10,71) + 0,0045 \times (T_a - 298)}$$

kjer je:

T_a = temperatura zraka (K)

H_a = vlažnost vsesanega zraka (g vode na kg suhega zraka)

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

pri čemer je:

▼M3

R_a = relativna vlažnost vsesanega zraka (%)

p_a = tlak nasičene pare vsesanega zraka (kPa)

p_B = skupni atmosferski tlak (kPa)

Opomba: H_a se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

2.2.3 *Izračun masnih pretokov emisij*

2.2.3.1 Sistemi s konstantnim masnim pretokom

Pri sistemih z izmenjevalnikom toplote se masa onesnaževal M_{GAS} (g/preskus) določi z naslednjo enačbo:

$$M_{GAS} = u \times conc \times M_{TOTW}$$

kjer je

u = razmerje med gostoto sestavine izpušnega plina in gostoto razredčenega izpušnega plina, kot je navedeno v preglednici 4, točka 2.1.2.1

conc = povprečne korigirane koncentracije ozadja med ciklom, od merjenja z integracijo (obvezno za NO_x in HC) ali v vreče (ppm)

M_{TOTW} = skupna masa razredčenih izpušnih plinov med ciklom, kot določa točka 2.2.1 (kg)

Ker je emisija NO_x odvisna od pogojev zunanjega zraka, se koncentracija NO_x korigira glede na vlažnost zunanjega zraka s pomočjo faktorja k_H v skladu s točko 2.2.2.

Koncentracije, izmerjene na suhi osnovi, se v skladu s točko 1.3.2 pretvorijo na vlažno osnovo.

2.2.3.1.1 Določitev korigiranih koncentracij ozadja

Neto koncentracije plinastih onesnaževal dobimo tako, da od izmerjenih koncentracij odštejemo povprečno koncentracijo onesnaževal iz ozadja v zraku za redčenje. Povprečne vrednosti koncentracij ozadja se lahko določi z metodo vzorčenja v vreče ali z zveznim merjenjem z integracijo. Uporabi se naslednja enačba:

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

kjer je:

conc = koncentracija ustreznega onesnaževala v razredčenih izpušnih plinih, korigirana za količino onesnaževala, ki ga vsebuje zrak za redčenje (ppm)

$conc_e$ = koncentracija ustreznega onesnaževala, izmerjena v razredčenih izpušnih plinih (ppm)

$conc_d$ = koncentracija ustreznega onesnaževala, izmerjena v zraku za redčenje (ppm)

DF = faktor redčenja

▼M3

Faktor redčenja se izračuna kot sledi:

$$DF = \frac{13{,}4}{conc_{eCO2} + (conc_{eHC} + conc_{eCO}) \times 10^{-4}}$$

2.2.3.2 Sistemi s kompenzacijo pretoka

Pri sistemih, ki nimajo izmenjevalnika toplote, se masa onesnaževal M_{GAS} (g/preskus) določi z izračunom trenutnih masnih emisij in integracijo trenutnih vrednosti skozi ves cikel. Prav tako se korekcija ozadja uporabi neposredno na vrednost trenutne koncentracije. Uporabi se naslednja enačba:

$$M_{GAS} = \sum_{i=1}^{n} (M_{TOTW,i} \times conc_{e,i} \times u) - (M_{TOTW} \times conc_{d} \times (1 - 1/DF) \times u)$$

kjer je:

$conc_{e,i}$ = trenutna koncentracija ustreznega onesnaževala, izmerjena v razredčenih izpušnih plinih (ppm)

$conc_{d}$ = koncentracija ustreznega onesnaževala, izmerjena v zraku za redčenje (ppm)

u = razmerje med gostoto sestavine izpušnih plinov in gostoto razredčenih izpušnih plinov, kot je navedeno v preglednici 4, točka 2.1.2.1

$M_{TOTW,i}$ = trenutna masa razredčenih izpušnih plinov (točka 2.2.1) (kg)

M_{TOTW} = skupna masa razredčenih izpušnih plinov med ciklom (točka 2.2.1) (kg)

DF = faktor redčenja, kot določa točka 2.2.3.1.1

Ker je emisija NO_x odvisna od pogojev zunanjega zraka, se koncentracija NO_x korigira glede na vlažnost zunanjega zraka s pomočjo faktorja k_H v skladu s točko 2.2.2.

▼M6

2.2.4 *Izračun specifičnih emisij*

Za vsako posamezno sestavino se specifične emisije (g/kWh) izračunajo na naslednji način:

$$\text{Posamezni plin} = \frac{(1/10)M_{plin,\ hladno} + (9/10)M_{plin,\ vroče}}{(1/10)W_{dej,hladno} + (9/10)W_{dej,vroče}}$$

kjer je:

$M_{plin,\ hladno}$ = skupna masa plinastega onesnaževala med ciklom hladnega zagona (g)

$M_{dej,vroče}$ = skupna masa plinastega onesnaževala med ciklom vročega zagona (g)

$W_{dej,hladno}$ = dejansko delo cikla med ciklom hladnega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

$W_{dej,vroče}$ = dejansko delo cikla med ciklom vročega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

▼M3

2.2.5 *Izračun emisije delcev*

▼M6

2.2.5.1 Izračun masnega pretoka

Mase delcev $M_{PT,hladno}$ in $M_{PT,vroče}$ (g/preskus) se izračunajo na naslednji način:

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

kjer je:

M_{PT} = $M_{PT,hladno}$ za cikel hladnega zagona

M_{PT} = $M_{PT,vroče}$ za cikel vročega zagona

M_f = masa delcev, vzorčenih v celotnem ciklu (mg)

M_{TOTW} = skupna masa razredčenih izpušnih plinov v celotnem ciklu, kakor je določeno v oddelku 2.2.1 (kg)

M_{SAM} = masa razredčenih izpušnih plinov, odvzetih iz tunela za redčenje za zbiranje delcev (kg)

in

M_f = $M_{f,p}$ + $M_{f,b}$ če sta stehtani ločeno (mg)

$M_{f,p}$ = masa delcev, zbranih na primarnem filtru (mg)

$M_{f,b}$ = masa delcev, zbranih na sekundarnem filtru (mg)

Če se uporablja sistem dvojnega redčenja, je treba maso sekundarnega zraka za redčenje odšteti od skupne mase dvojno redčenih izpušnih plinov, vzorčenih skozi filtre za delce.

$$M_{SAM} = M_{TOT} - M_{SEC}$$

kjer je:

M_{TOT} = masa dvojno redčenih izpušnih plinov skozi filter za delce (kg)

M_{SEC} = masa sekundarnega zraka za redčenje (kg)

Če je raven delcev iz okolice zraka za redčenje določena v skladu z oddelkom 4.4.4 Priloge III, se lahko masa delcev korigira z ozadjem. V tem primeru se masi delcev $M_{PT,hladno}$ in $M_{PT,vroče}$ (g/preskus) izračunata:

$$M_{PT} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \frac{M_{TOTW}}{1000}$$

kjer je:

M_{PT} = $M_{PT,hladno}$ za cikel hladnega zagona

M_{PT} = $M_{PT,vroče}$ za cikel vročega zagona

M_f, M_{SAM}, M_{TOTW} = glej zgoraj

M_{DIL} = masa primarnega zraka za redčenje, vzorčenega z napravo za vzorčenje delcev iz ozadja (kg)

M_d = masa zbranih delcev iz ozadja primarnega zraka za redčenje (mg)

DF = faktor redčenja, kakor je določeno v oddelku 2.2.3.1.1

▼M3

2.2.5.2 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 kp, ki je podan v naslednji enačbi:

$$k_p = \frac{1}{[1 + 0{,}0133 \times (H_a - 10{,}71)]}$$

kjer je

H_a = vlažnost vsesanega zraka (g vode na kg suhega zraka)

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

kjer je:

R_a : relativna vlažnost vsesanega zraka (%)

p_a : tlak nasičene vodne pare vsesanega zraka (kPa)

p_B : skupni atmosferski tlak (kPa)

Opomba: H_a se lahko izpelje iz izmerjene relativne vlažnosti, kakor je opisano zgoraj, ali iz izmerjenega rosišča, izmerjenega tlaka vodne pare ali iz meritev s suhim/vlažnim termometrom, z uporabo splošno veljavnih enačb.

▼M6

2.2.5.3 Izračun specifičnih emisij

Specifične emisije (g/kWh) se izračunajo na naslednji način:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,hladno} \times M_{PT,hladno} + (9/10)K_{p,vroče} \times M_{PT,vroče}}{(1/10)W_{dej,hladno} + (9/10)W_{dej,vroče}}$$

kjer je:

$M_{PT,hladno}$ = masa delcev med ciklom hladnega zagona NRTC (g/preskus)

$M_{PT,vroče}$ = masa delcev med ciklom vročega zagona NRTC (g/preskus)

$K_{p,\ hladno}$ = korekcijski faktor za vlažnost pri delcih med ciklom hladnega zagona

$K_{p,\ vroče}$ = korekcijski faktor za vlažnost pri delcih med ciklom vročega zagona

$W_{dej,\ hladno}$ = dejansko delo cikla med ciklom hladnega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

$W_{dej,\ vroče}$ = dejansko delo cikla med ciklom vročega zagona, kakor je določeno v oddelku 4.6.2 Priloge III (kWh)

▼M3

Dodatek 4

ČASOVNI POTEK DELOVANJA DINAMOMETRA ZA PRESKUS NRTC

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	1	3
25	1	3
26	1	3
27	1	3
28	1	3
29	1	3
30	1	6
31	1	6
32	2	1
33	4	13
34	7	18
35	9	21
36	17	20
37	33	42
38	57	46
39	44	33

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
40	31	0
41	22	27
42	33	43
43	80	49
44	105	47
45	98	70
46	104	36
47	104	65
48	96	71
49	101	62
50	102	51
51	102	50
52	102	46
53	102	41
54	102	31
55	89	2
56	82	0
57	47	1
58	23	1
59	1	3
60	1	8
61	1	3
62	1	5
63	1	6
64	1	4
65	1	4
66	0	6
67	1	4
68	9	21
69	25	56
70	64	26
71	60	31
72	63	20
73	62	24
74	64	8
75	58	44
76	65	10
77	65	12
78	68	23
79	69	30
80	71	30
81	74	15

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
82	71	23
83	73	20
84	73	21
85	73	19
86	70	33
87	70	34
88	65	47
89	66	47
90	64	53
91	65	45
92	66	38
93	67	49
94	69	39
95	69	39
96	66	42
97	71	29
98	75	29
99	72	23
100	74	22
101	75	24
102	73	30
103	74	24
104	77	6
105	76	12
106	74	39
107	72	30
108	75	22
109	78	64
110	102	34
111	103	28
112	103	28
113	103	19
114	103	32
115	104	25
116	103	38
117	103	39
118	103	34
119	102	44
120	103	38
121	102	43
122	103	34
123	102	41

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
124	103	44
125	103	37
126	103	27
127	104	13
128	104	30
129	104	19
130	103	28
131	104	40
132	104	32
133	101	63
134	102	54
135	102	52
136	102	51
137	103	40
138	104	34
139	102	36
140	104	44
141	103	44
142	104	33
143	102	27
144	103	26
145	79	53
146	51	37
147	24	23
148	13	33
149	19	55
150	45	30
151	34	7
152	14	4
153	8	16
154	15	6
155	39	47
156	39	4
157	35	26
158	27	38
159	43	40
160	14	23
161	10	10
162	15	33
163	35	72
164	60	39
165	55	31

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
166	47	30
167	16	7
168	0	6
169	0	8
170	0	8
171	0	2
172	2	17
173	10	28
174	28	31
175	33	30
176	36	0
177	19	10
178	1	18
179	0	16
180	1	3
181	1	4
182	1	5
183	1	6
184	1	5
185	1	3
186	1	4
187	1	4
188	1	6
189	8	18
190	20	51
191	49	19
192	41	13
193	31	16
194	28	21
195	21	17
196	31	21
197	21	8
198	0	14
199	0	12
200	3	8
201	3	22
202	12	20
203	14	20
204	16	17
205	20	18
206	27	34
207	32	33

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
208	41	31
209	43	31
210	37	33
211	26	18
212	18	29
213	14	51
214	13	11
215	12	9
216	15	33
217	20	25
218	25	17
219	31	29
220	36	66
221	66	40
222	50	13
223	16	24
224	26	50
225	64	23
226	81	20
227	83	11
228	79	23
229	76	31
230	68	24
231	59	33
232	59	3
233	25	7
234	21	10
235	20	19
236	4	10
237	5	7
238	4	5
239	4	6
240	4	6
241	4	5
242	7	5
243	16	28
244	28	25
245	52	53
246	50	8
247	26	40
248	48	29
249	54	39

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
250	60	42
251	48	18
252	54	51
253	88	90
254	103	84
255	103	85
256	102	84
257	58	66
258	64	97
259	56	80
260	51	67
261	52	96
262	63	62
263	71	6
264	33	16
265	47	45
266	43	56
267	42	27
268	42	64
269	75	74
270	68	96
271	86	61
272	66	0
273	37	0
274	45	37
275	68	96
276	80	97
277	92	96
278	90	97
279	82	96
280	94	81
281	90	85
282	96	65
283	70	96
284	55	95
285	70	96
286	79	96
287	81	71
288	71	60
289	92	65
290	82	63
291	61	47

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
292	52	37
293	24	0
294	20	7
295	39	48
296	39	54
297	63	58
298	53	31
299	51	24
300	48	40
301	39	0
302	35	18
303	36	16
304	29	17
305	28	21
306	31	15
307	31	10
308	43	19
309	49	63
310	78	61
311	78	46
312	66	65
313	78	97
314	84	63
315	57	26
316	36	22
317	20	34
318	19	8
319	9	10
320	5	5
321	7	11
322	15	15
323	12	9
324	13	27
325	15	28
326	16	28
327	16	31
328	15	20
329	17	0
330	20	34
331	21	25
332	20	0
333	23	25

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
334	30	58
335	63	96
336	83	60
337	61	0
338	26	0
339	29	44
340	68	97
341	80	97
342	88	97
343	99	88
344	102	86
345	100	82
346	74	79
347	57	79
348	76	97
349	84	97
350	86	97
351	81	98
352	83	83
353	65	96
354	93	72
355	63	60
356	72	49
357	56	27
358	29	0
359	18	13
360	25	11
361	28	24
362	34	53
363	65	83
364	80	44
365	77	46
366	76	50
367	45	52
368	61	98
369	61	69
370	63	49
371	32	0
372	10	8
373	17	7
374	16	13
375	11	6

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
376	9	5
377	9	12
378	12	46
379	15	30
380	26	28
381	13	9
382	16	21
383	24	4
384	36	43
385	65	85
386	78	66
387	63	39
388	32	34
389	46	55
390	47	42
391	42	39
392	27	0
393	14	5
394	14	14
395	24	54
396	60	90
397	53	66
398	70	48
399	77	93
400	79	67
401	46	65
402	69	98
403	80	97
404	74	97
405	75	98
406	56	61
407	42	0
408	36	32
409	34	43
410	68	83
411	102	48
412	62	0
413	41	39
414	71	86
415	91	52
416	89	55
417	89	56

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
418	88	58
419	78	69
420	98	39
421	64	61
422	90	34
423	88	38
424	97	62
425	100	53
426	81	58
427	74	51
428	76	57
429	76	72
430	85	72
431	84	60
432	83	72
433	83	72
434	86	72
435	89	72
436	86	72
437	87	72
438	88	72
439	88	71
440	87	72
441	85	71
442	88	72
443	88	72
444	84	72
445	83	73
446	77	73
447	74	73
448	76	72
449	46	77
450	78	62
451	79	35
452	82	38
453	81	41
454	79	37
455	78	35
456	78	38
457	78	46
458	75	49
459	73	50

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
460	79	58
461	79	71
462	83	44
463	53	48
464	40	48
465	51	75
466	75	72
467	89	67
468	93	60
469	89	73
470	86	73
471	81	73
472	78	73
473	78	73
474	76	73
475	79	73
476	82	73
477	86	73
478	88	72
479	92	71
480	97	54
481	73	43
482	36	64
483	63	31
484	78	1
485	69	27
486	67	28
487	72	9
488	71	9
489	78	36
490	81	56
491	75	53
492	60	45
493	50	37
494	66	41
495	51	61
496	68	47
497	29	42
498	24	73
499	64	71
500	90	71
501	100	61

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
502	94	73
503	84	73
504	79	73
505	75	72
506	78	73
507	80	73
508	81	73
509	81	73
510	83	73
511	85	73
512	84	73
513	85	73
514	86	73
515	85	73
516	85	73
517	85	72
518	85	73
519	83	73
520	79	73
521	78	73
522	81	73
523	82	72
524	94	56
525	66	48
526	35	71
527	51	44
528	60	23
529	64	10
530	63	14
531	70	37
532	76	45
533	78	18
534	76	51
535	75	33
536	81	17
537	76	45
538	76	30
539	80	14
540	71	18
541	71	14
542	71	11
543	65	2

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
544	31	26
545	24	72
546	64	70
547	77	62
548	80	68
549	83	53
550	83	50
551	83	50
552	85	43
553	86	45
554	89	35
555	82	61
556	87	50
557	85	55
558	89	49
559	87	70
560	91	39
561	72	3
562	43	25
563	30	60
564	40	45
565	37	32
566	37	32
567	43	70
568	70	54
569	77	47
570	79	66
571	85	53
572	83	57
573	86	52
574	85	51
575	70	39
576	50	5
577	38	36
578	30	71
579	75	53
580	84	40
581	85	42
582	86	49
583	86	57
584	89	68
585	99	61

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
586	77	29
587	81	72
588	89	69
589	49	56
590	79	70
591	104	59
592	103	54
593	102	56
594	102	56
595	103	61
596	102	64
597	103	60
598	93	72
599	86	73
600	76	73
601	59	49
602	46	22
603	40	65
604	72	31
605	72	27
606	67	44
607	68	37
608	67	42
609	68	50
610	77	43
611	58	4
612	22	37
613	57	69
614	68	38
615	73	2
616	40	14
617	42	38
618	64	69
619	64	74
620	67	73
621	65	73
622	68	73
623	65	49
624	81	0
625	37	25
626	24	69
627	68	71

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
628	70	71
629	76	70
630	71	72
631	73	69
632	76	70
633	77	72
634	77	72
635	77	72
636	77	70
637	76	71
638	76	71
639	77	71
640	77	71
641	78	70
642	77	70
643	77	71
644	79	72
645	78	70
646	80	70
647	82	71
648	84	71
649	83	71
650	83	73
651	81	70
652	80	71
653	78	71
654	76	70
655	76	70
656	76	71
657	79	71
658	78	71
659	81	70
660	83	72
661	84	71
662	86	71
663	87	71
664	92	72
665	91	72
666	90	71
667	90	71
668	91	71
669	90	70

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
670	90	72
671	91	71
672	90	71
673	90	71
674	92	72
675	93	69
676	90	70
677	93	72
678	91	70
679	89	71
680	91	71
681	90	71
682	90	71
683	92	71
684	91	71
685	93	71
686	93	68
687	98	68
688	98	67
689	100	69
690	99	68
691	100	71
692	99	68
693	100	69
694	102	72
695	101	69
696	100	69
697	102	71
698	102	71
699	102	69
700	102	71
701	102	68
702	100	69
703	102	70
704	102	68
705	102	70
706	102	72
707	102	68
708	102	69
709	100	68
710	102	71
711	101	64

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
712	102	69
713	102	69
714	101	69
715	102	64
716	102	69
717	102	68
718	102	70
719	102	69
720	102	70
721	102	70
722	102	62
723	104	38
724	104	15
725	102	24
726	102	45
727	102	47
728	104	40
729	101	52
730	103	32
731	102	50
732	103	30
733	103	44
734	102	40
735	103	43
736	103	41
737	102	46
738	103	39
739	102	41
740	103	41
741	102	38
742	103	39
743	102	46
744	104	46
745	103	49
746	102	45
747	103	42
748	103	46
749	103	38
750	102	48
751	103	35
752	102	48
753	103	49

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
754	102	48
755	102	46
756	103	47
757	102	49
758	102	42
759	102	52
760	102	57
761	102	55
762	102	61
763	102	61
764	102	58
765	103	58
766	102	59
767	102	54
768	102	63
769	102	61
770	103	55
771	102	60
772	102	72
773	103	56
774	102	55
775	102	67
776	103	56
777	84	42
778	48	7
779	48	6
780	48	6
781	48	7
782	48	6
783	48	7
784	67	21
785	105	59
786	105	96
787	105	74
788	105	66
789	105	62
790	105	66
791	89	41
792	52	5
793	48	5
794	48	7
795	48	5

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
796	48	6
797	48	4
798	52	6
799	51	5
800	51	6
801	51	6
802	52	5
803	52	5
804	57	44
805	98	90
806	105	94
807	105	100
808	105	98
809	105	95
810	105	96
811	105	92
812	104	97
813	100	85
814	94	74
815	87	62
816	81	50
817	81	46
818	80	39
819	80	32
820	81	28
821	80	26
822	80	23
823	80	23
824	80	20
825	81	19
826	80	18
827	81	17
828	80	20
829	81	24
830	81	21
831	80	26
832	80	24
833	80	23
834	80	22
835	81	21
836	81	24
837	81	24

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
838	81	22
839	81	22
840	81	21
841	81	31
842	81	27
843	80	26
844	80	26
845	81	25
846	80	21
847	81	20
848	83	21
849	83	15
850	83	12
851	83	9
852	83	8
853	83	7
854	83	6
855	83	6
856	83	6
857	83	6
858	83	6
859	76	5
860	49	8
861	51	7
862	51	20
863	78	52
864	80	38
865	81	33
866	83	29
867	83	22
868	83	16
869	83	12
870	83	9
871	83	8
872	83	7
873	83	6
874	83	6
875	83	6
876	83	6
877	83	6
878	59	4
879	50	5

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
880	51	5
881	51	5
882	51	5
883	50	5
884	50	5
885	50	5
886	50	5
887	50	5
888	51	5
889	51	5
890	51	5
891	63	50
892	81	34
893	81	25
894	81	29
895	81	23
896	80	24
897	81	24
898	81	28
899	81	27
900	81	22
901	81	19
902	81	17
903	81	17
904	81	17
905	81	15
906	80	15
907	80	28
908	81	22
909	81	24
910	81	19
911	81	21
912	81	20
913	83	26
914	80	63
915	80	59
916	83	100
917	81	73
918	83	53
919	80	76
920	81	61
921	80	50

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
922	81	37
923	82	49
924	83	37
925	83	25
926	83	17
927	83	13
928	83	10
929	83	8
930	83	7
931	83	7
932	83	6
933	83	6
934	83	6
935	71	5
936	49	24
937	69	64
938	81	50
939	81	43
940	81	42
941	81	31
942	81	30
943	81	35
944	81	28
945	81	27
946	80	27
947	81	31
948	81	41
949	81	41
950	81	37
951	81	43
952	81	34
953	81	31
954	81	26
955	81	23
956	81	27
957	81	38
958	81	40
959	81	39
960	81	27
961	81	33
962	80	28
963	81	34

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
964	83	72
965	81	49
966	81	51
967	80	55
968	81	48
969	81	36
970	81	39
971	81	38
972	80	41
973	81	30
974	81	23
975	81	19
976	81	25
977	81	29
978	83	47
979	81	90
980	81	75
981	80	60
982	81	48
983	81	41
984	81	30
985	80	24
986	81	20
987	81	21
988	81	29
989	81	29
990	81	27
991	81	23
992	81	25
993	81	26
994	81	22
995	81	20
996	81	17
997	81	23
998	83	65
999	81	54
1 000	81	50
1 001	81	41
1 002	81	35
1 003	81	37
1 004	81	29
1 005	81	28

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
1 006	81	24
1 007	81	19
1 008	81	16
1 009	80	16
1 010	83	23
1 011	83	17
1 012	83	13
1 013	83	27
1 014	81	58
1 015	81	60
1 016	81	46
1 017	80	41
1 018	80	36
1 019	81	26
1 020	86	18
1 021	82	35
1 022	79	53
1 023	82	30
1 024	83	29
1 025	83	32
1 026	83	28
1 027	76	60
1 028	79	51
1 029	86	26
1 030	82	34
1 031	84	25
1 032	86	23
1 033	85	22
1 034	83	26
1 035	83	25
1 036	83	37
1 037	84	14
1 038	83	39
1 039	76	70
1 040	78	81
1 041	75	71
1 042	86	47
1 043	83	35
1 044	81	43
1 045	81	41
1 046	79	46
1 047	80	44

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
1 048	84	20
1 049	79	31
1 050	87	29
1 051	82	49
1 052	84	21
1 053	82	56
1 054	81	30
1 055	85	21
1 056	86	16
1 057	79	52
1 058	78	60
1 059	74	55
1 060	78	84
1 061	80	54
1 062	80	35
1 063	82	24
1 064	83	43
1 065	79	49
1 066	83	50
1 067	86	12
1 068	64	14
1 069	24	14
1 070	49	21
1 071	77	48
1 072	103	11
1 073	98	48
1 074	101	34
1 075	99	39
1 076	103	11
1 077	103	19
1 078	103	7
1 079	103	13
1 080	103	10
1 081	102	13
1 082	101	29
1 083	102	25
1 084	102	20
1 085	96	60
1 086	99	38
1 087	102	24
1 088	100	31
1 089	100	28

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
1 090	98	3
1 091	102	26
1 092	95	64
1 093	102	23
1 094	102	25
1 095	98	42
1 096	93	68
1 097	101	25
1 098	95	64
1 099	101	35
1 100	94	59
1 101	97	37
1 102	97	60
1 103	93	98
1 104	98	53
1 105	103	13
1 106	103	11
1 107	103	11
1 108	103	13
1 109	103	10
1 110	103	10
1 111	103	11
1 112	103	10
1 113	103	10
1 114	102	18
1 115	102	31
1 116	101	24
1 117	102	19
1 118	103	10
1 119	102	12
1 120	99	56
1 121	96	59
1 122	74	28
1 123	66	62
1 124	74	29
1 125	64	74
1 126	69	40
1 127	76	2
1 128	72	29
1 129	66	65
1 130	54	69
1 131	69	56

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
1 132	69	40
1 133	73	54
1 134	63	92
1 135	61	67
1 136	72	42
1 137	78	2
1 138	76	34
1 139	67	80
1 140	70	67
1 141	53	70
1 142	72	65
1 143	60	57
1 144	74	29
1 145	69	31
1 146	76	1
1 147	74	22
1 148	72	52
1 149	62	96
1 150	54	72
1 151	72	28
1 152	72	35
1 153	64	68
1 154	74	27
1 155	76	14
1 156	69	38
1 157	66	59
1 158	64	99
1 159	51	86
1 160	70	53
1 161	72	36
1 162	71	47
1 163	70	42
1 164	67	34
1 165	74	2
1 166	75	21
1 167	74	15
1 168	75	13
1 169	76	10
1 170	75	13
1 171	75	10
1 172	75	7
1 173	75	13

▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
1 174	76	8
1 175	76	7
1 176	67	45
1 177	75	13
1 178	75	12
1 179	73	21
1 180	68	46
1 181	74	8
1 182	76	11
1 183	76	14
1 184	74	11
1 185	74	18
1 186	73	22
1 187	74	20
1 188	74	19
1 189	70	22
1 190	71	23
1 191	73	19
1 192	73	19
1 193	72	20
1 194	64	60
1 195	70	39
1 196	66	56
1 197	68	64
1 198	30	68
1 199	70	38
1 200	66	47
1 201	76	14
1 202	74	18
1 203	69	46
1 204	68	62
1 205	68	62
1 206	68	62
1 207	68	62
1 208	68	62
1 209	68	62
1 210	54	50
1 211	41	37
1 212	27	25
1 213	14	12
1 214	0	0
1 215	0	0

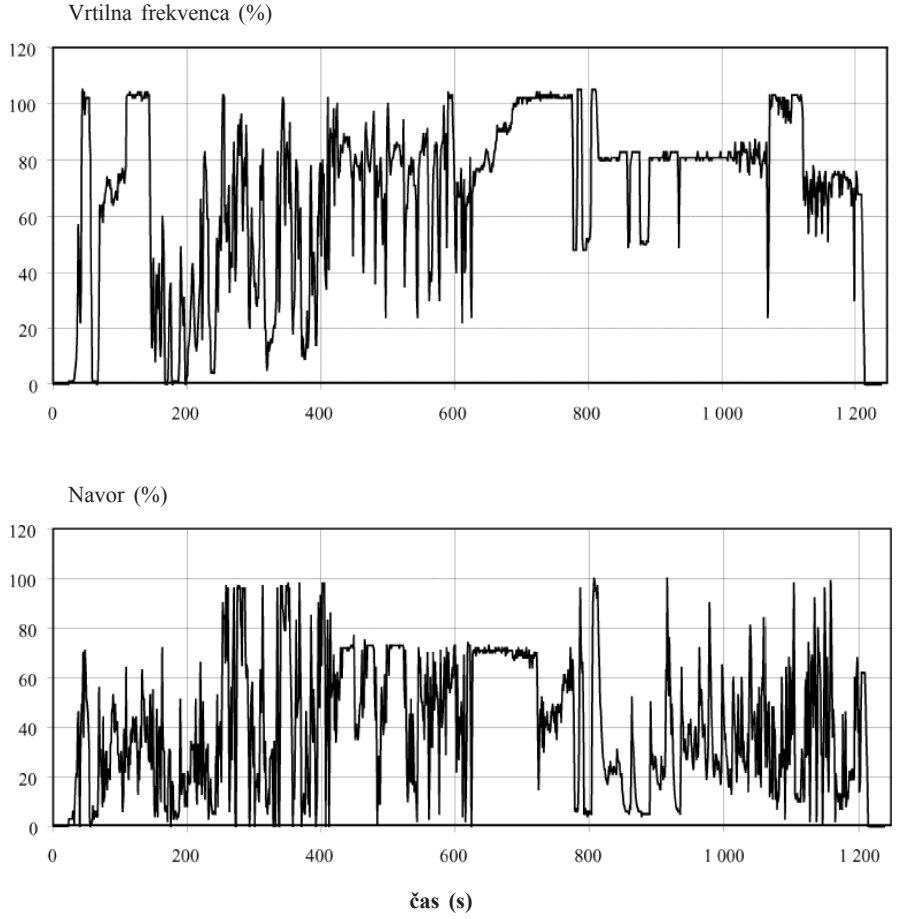
▼**M3**

Čas (s)	Normirana vrtilna frekvenca (%)	Normirani navor (%)
1 216	0	0
1 217	0	0
1 218	0	0
1 219	0	0
1 220	0	0
1 221	0	0
1 222	0	0
1 223	0	0
1 224	0	0
1 225	0	0
1 226	0	0
1 227	0	0
1 228	0	0
1 229	0	0
1 230	0	0
1 231	0	0
1 232	0	0
1 233	0	0
1 234	0	0
1 235	0	0
1 236	0	0
1 237	0	0
1 238	0	0

▼M3

Grafični prikaz časovnega poteka delovanja dinamometra za preskus NRTC je prikazan spodaj.

Potek preskusa NRTC na dinamometru



▼M8

Dodatek 5

Zahteve glede trajnosti

1. PREVERJANJE TRAJNOSTI MOTORJEV NA KOMPRESIJSKI VŽIG STOPNJE IIIA IN IIIB

Ta dodatek velja samo za motorje na kompresijski vžig stopenj IIIA in IIIB.

1.1 Proizvajalci določijo vrednost faktorja poslabšanja (FP) za vsako s predpisi urejeno onesnaževalo za vse družine motorjev stopenj IIIA in IIIB. Taki faktorji poslabšanja se uporabljajo za homologacijo in preskušanje med proizvodnjo.

1.1.1 Preskus za določitev faktorjev poslabšanja (FP) se opravi, kot sledi:

1.1.1.1 Proizvajalec opravi preskus trajnosti, da se ustvari zadostno število delovnih ur motorja skladno z razporedom preskusov, izbranim na podlagi dobre inženirske prakse, tako da predstavlja delovanje motorja med uporabo glede na značilnosti poslabšanja emisijske učinkovitosti. Obdobje preskusa trajnosti mora biti običajno enakovredno najmanj eni četrtini časa trajnosti emisij (Emission Durability Period – EDP).

Opravljene delovne ure motorja se lahko pridobijo z delovanjem motorja na dinamometru ali iz dejanskega delovanja stroja. Lahko se uporabijo pospešeni preskusi trajnosti, pri čemer se program kopičenja uporabe izvaja z višjim faktorjem obremenitve, kot je običajno na terenu. Faktor pospeševanja, ki število ur preskušanja trajnosti motorja povezuje z enakim številom ur trajnosti emisij, določi proizvajalec motorja na podlagi dobre inženirske prakse.

Med izvajanjem preskusov trajnosti se ne sme servisirati ali nadomestiti noben občutljiv sestavni del, razen v okviru rednega vzdrževanja, ki ga priporoča proizvajalec.

Preskusni motor, podsistemi ali sestavni deli, ki se uporabijo za določitev faktorjev poslabšanja emisij izpušnih plinov za družino motorjev ali za družino motorjev s tehnološko enakovrednim sistemom za uravnavanje emisij, izbere proizvajalec motorja na podlagi dobre inženirske prakse. Merilo za izbiro je, da mora preskusni motor predstavljati lastnosti poslabšanja emisijske učinkovitosti za to družino motorjev, ki bo za pridobitev homologacije uporabil tako dobljene vrednosti faktorjev poslabšanja. Motorji z različnimi premeri valjev in različno gibno prostornino, različno konfiguracijo, različnimi sistemi za krmiljenje pretoka zraka in različnimi sistemi za gorivo se lahko štejejo za enakovredne glede lastnosti poslabšanja emisij, če za tako trditev obstaja razumna tehnična podlaga.

Uporabijo se lahko vrednosti faktorjev poslabšanja (FP) drugega proizvajalca, če obstaja tehten razlog za upoštevanje tehnološke enakovrednosti glede poslabšanja emisij in če obstajajo dokazi, da so bili preskusi opravljeni skladno z določenimi zahtevami. Preskušanje emisij se opravi skladno s postopki iz te direktive za preskusni motor po začetnem utekanju, vendar pred preskusom kopičenja uporabe, ter ob zaključku časa trajnosti. Preskušanje emisij se lahko opravi tudi v intervalih med preskusom kopičenja uporabe, in se uporabi pri določanju trenda slabšanja.

▼M8

1.1.1.2 Preskusov kopičenja uporabe ali preskusov emisij, opravljenih zaradi določitve slabšanja, ni treba opraviti v prisotnosti homologacijskega organa.

1.1.1.3 Določitev vrednosti faktorjev poslabšanja (FP) iz preskusov trajnosti

Aditivni faktor poslabšanja (FP) je vrednost, ki se dobi, če se vrednost emisij, ki je določena na koncu časa trajnosti emisij (EDP), zmanjša za vrednost emisij, določeno na začetku časa trajnosti emisij (EDP).

Multiplikativni faktor poslabšanja se dobi, če se vrednost emisij, določena na koncu časa trajanja emisij, deli z vrednostjo emisij, zabeleženo na začetku časa trajanja emisij.

Vrednosti faktorjev poslabšanja se določijo za vsako onesnaževalo, zajeto v zakonodaji. Pri določanju vrednosti faktorja poslabšanja v zvezi s standardom NO_x + HC se aditivni faktor poslabšanja določi na podlagi vsote onesnaževal ne glede na to, da negativno poslabšanje za eno onesnaževalo ne sproži nujno tudi poslabšanja drugega onesnaževala. Za multiplikativni faktor poslabšanja NO_x + HC se določijo ločeni faktorji poslabšanja za HC in za NO_x in se ločeno uporabijo pri izračunavanju stopenj emisij iz rezultata preskusa emisij, preden se dobljene poslabšane vrednosti NO_x in HC kombinirajo in uporabijo pri ugotavljanju skladnosti s standardom.

Kadar se preskus ne opravi za celoten čas trajanja emisij, se vrednosti emisij na koncu časa trajanja emisij določijo z ekstrapolacijo trenda poslabšanja emisij za preskusno obdobje na celoten čas trajanja emisij.

Če so se rezultati preskušanja emisij redno beležili med opravljanjem preskusov trajnosti delovanja, se za določitev stopnje emisij na koncu časa trajanja emisij uporabijo standardne tehnike za statistično obdelavo podatkov, ki temeljijo na dobri praksi; preskušanje statističnih značilnosti se uporabi pri določanju končnih vrednosti emisij.

Če so izračunani rezultati za multiplikativni faktor poslabšanja manjši od 1,00 ali manjši od 0,00 za aditivni faktor poslabšanja, je faktor poslabšanja 1,0 oziroma 0,00.

1.1.1.4 Proizvajalec lahko s soglasjem homologacijskega organa uporabi vrednosti faktorjev poslabšanja iz rezultatov preskusov trajnosti, ki so bili opravljeni zaradi pridobitve ustreznih potrdil za motorje na kompresijski vžig za težka gospodarska vozila. To se dovoli, če obstaja tehnološka enakovrednost med preskusnimi motorji za cestna vozila in družinami motorjev za necestne premične stroje glede uporabe vrednosti faktorjev poslabšanja za pridobitev homologacije. Vrednosti faktorjev poslabšanja, dobljene iz rezultatov preskusov trajnosti emisij za motorje cestnih vozil, je treba izračunati na podlagi vrednosti časa trajanj emisij iz oddelka 3.

1.1.1.5 Če družina motorjev uporablja znano tehnologijo, se lahko uporabi analiza na podlagi dobre inženirske prakse namesto preskusov za določitev faktorja poslabšanja za to družino motorjev, če to odobri homologacijski organ.

1.2 **Podatki o faktorjih poslabšanja in prošnje za homologacijo**

1.2.1 Aditivni faktorji poslabšanja se navedejo posebej za vsako onesnaževalo v vlogi za homologacijo za družino motorjev, za motorje na kompresijski vžig, ki ne uporabljajo naprav za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

▼M8

1.2.2 Multiplikativni faktorji poslabšanja se v vlogi za homologacijo za družino motorjev določijo za vsako onesnaževalo, za motorje na kompresijski vžig, ki uporabljajo naprave za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

1.2.3 Proizvajalec homologacijskemu organu na zahtevo posreduje podatke, ki potrjujejo vrednosti faktorjev poslabšanja. Ti podatki običajno zajemajo rezultate preskusov emisij, časovni potek programa kopičenja uporabe, postopke vzdrževanja skupaj s podatki, ki podpirajo inženirsko presojo tehnološke enakovrednosti, če je to potrebno.

2. PREVERJANJE TRAJNOSTI MOTORJEV NA KOMPRESIJSKI VŽIG STOPNJE IV

2.1 **Splošno**

2.1.1 Ta dodatek velja samo za motorje na kompresijski vžig stopnje IV. Na zahtevo proizvajalca se lahko namesto zahtev iz oddelka 1 tega dodatka uporablja tudi za motorje na kompresijski vžig stopenj IIIA in IIIB.

2.1.2 V tem oddelku 2 so navedeni postopki za izbiro motorjev, ki se preskusijo po programu kopičenja uporabe za ugotavljanje faktorjev poslabšanja za homologacijo motorjev stopnje IV in presojanje skladnosti proizvodnje. Faktorji poslabšanja se uporabijo v skladu z odstavkom 2.4.7 za emisije, izmerjene v skladu s Prilogo III k tej direktivi.

2.1.3 Preskusi kopičenja uporabe ali preskusi emisij, opravljeni zaradi določitve slabšanja, se ne smejo opraviti v prisotnosti homologacijskega organa.

2.1.4 V tem oddelku 2 so navedena tudi z emisijami povezana in z emisijami nepovezana navodila za vzdrževanje, ki jih je treba ali se lahko uporabljajo za motorje, na katerih se izvaja program kopičenja uporabe. Takšno vzdrževanje mora biti v skladu s posegi vzdrževanja, ki se izvajajo na motorjih v prometu, in se sporoči lastnikom novih motorjev.

2.1.5 Na zahtevo proizvajalca homologacijski organ lahko dovoli uporabo faktorjev poslabšanja, ki so bili določeni s pomočjo nadomestnih postopkov in ne postopkov iz oddelkov 2.4.1 do 2.4.5. V tem primeru mora proizvajalec homologacijskemu organu dokazati, da uporabljeni nadomestni postopki niso nič manj strogi kot postopki iz oddelkov 2.4.1 do 2.4.5.

2.2 **Opredelitev pojmov**

Uporabljajo se za oddelek 2 Dodatka 5.

2.2.1 „Cikel staranja“ pomeni delovanje stroja ali motorja (hitrost, obremenitev, moč) v obdobju kopičenja uporabe;

2.2.2 „kritični sestavni deli, povezani z emisijami“ pomenijo naslednje sestavne dele, ki so predvsem namenjeni uravnavanju emisij: vsi sistemi za naknadno obdelavo izpušnih plinov, elektronska krmilna enota motorja ter povezani senzorji in stikala ter sistem za vračanje izpušnih plinov, vključno z vsemi povezanimi filtri, hladilniki, nadzornimi ventili in cevmi;

2.2.3 „kritično vzdrževanje, povezano z emisijami“ pomeni vzdrževanje, ki se izvaja na kritičnih sestavnih delih, povezanih z emisijami;

▼M8

2.2.4 „vzdrževanje, povezano z emisijami“ pomeni vzdrževanje, ki znatno vpliva na emisije ali bo verjetno vplivalo na poslabšanje emisij iz vozila ali motorja pri običajni uporabi;

2.2.5 „družina motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov“ pomeni proizvajalčevo razvrstitev motorjev, ki so skladni z opredelitvijo pojma družine motorjev, vendar so še naprej razvrščeni v družino družin motorjev, ki uporabljajo podobne sisteme za naknadno obdelavo izpušnih plinov;

2.2.6 „vzdrževanje, nepovezano z emisijami“ pomeni vzdrževanje, ki znatno ne vpliva na emisije in nima trajnega učinka na poslabšanje emisij iz stroja ali motorja pri običajni uporabi, ko je poseg vzdrževanja opravljen;

2.2.7 „program kopičenja uporabe“ pomeni cikel staranja in obdobje kopičenja uporabe za določanje faktorjev poslabšanja za družino motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

2.3 **Izbira motorjev za ugotavljanje faktorjev poslabšanja časa trajnosti emisij**

2.3.1 Motorji za preskus emisij, da se ugotovijo faktorji poslabšanja časa trajnosti emisij, se izberejo iz družine motorjev, ki je opredeljena v oddelku 6 Priloge I k tej direktivi.

2.3.2 Motorje iz drugih družin motorjev je mogoče vključiti v družine na podlagi tipa sistema za naknadno obdelavo izpušnih plinov, ki ga motor uporablja. Da je mogoče motorje z različnimi nastavitvami valjev, vendar z enakimi tehničnimi specifikacijami in enako namestitvijo sistemov za naknadno obdelavo izpušnih plinov uvrstiti v isto družino motorjev s sistemom za naknadno obdelavo motorja, mora proizvajalec homologacijskemu organu predložiti podatke, ki dokazujejo, da je zmanjšanje emisij teh sistemov motorjev podobno.

2.3.3 Proizvajalec motorja izbere en motor, ki predstavlja družino motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov, kot je določeno v skladu z odstavkom 2.3.2, za preskušanje po programu kopičenja uporabe iz odstavka 2.4.2 in to sporoči homologacijskemu organu pred začetkom kakršnih koli preskusov.

2.3.3.1 Če homologacijski organ odloči, da najslabšo raven emisij družine motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov bolje predstavlja kak drug motor, potem motor za preskus skupaj izbereta homologacijski organ in proizvajalec motorja.

2.4 **Ugotavljanje faktorjev poslabšanja časa trajnosti emisij**

2.4.1 *Splošno*

Faktorji poslabšanja se za družino motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov določijo z izbranimi motorji na podlagi programa kopičenja uporabe, ki vključuje redno preskušanje za plinaste emisije in emisije delcev v preskusih NRSC in NRTC.

▼M8

2.4.2 *Program kopičenja uporabe*

Če proizvajalec tako odloči, se programi kopičenja uporabe lahko izvajajo tako, da se s strojem, opremljenim z izbranim motorjem, izvede program „kopičenja uporabe“ ali program „kopičenja uporabe z dinamometrom“.

2.4.2.1 Kopičenje uporabe in kopičenje uporabe z dinamometrom

2.4.2.1.1 Proizvajalec v skladu z dobro inženirsko prakso določi obliko in trajanje kopičenja uporabe in cikla staranja za motorje.

2.4.2.1.2 Proizvajalec določi preskusne točke, na katerih se izmerijo plinaste emisije in emisije delcev v ciklih NRTC in NRSC po vročem zagonu. Preskusne točke morajo biti najmanj tri; ena na začetku, druga približno na sredini in zadnja na koncu programa kopičenja uporabe.

2.4.2.1.3 Vrednosti emisij na začetni točki in na koncu časa trajnosti emisij, izračunane v skladu z odstavkom 2.4.5.2, morajo biti v okviru mejnih vrednosti, ki se uporabljajo za družino motorjev, posamezni rezultati emisij iz preskusnih točk pa lahko presegajo te mejne vrednosti.

2.4.2.1.4 Na zahtevo proizvajalca in s soglasjem homologacijskega organa se na vsaki preskusni točki izvede samo en preskusni cikel (cikel NRTC ali NRSC po vročem zagonu), drug preskusni cikel pa se izvede le na začetku in na koncu programa kopičenja uporabe.

2.4.2.1.5 Pri motorjih s stalno vrtilno frekvenco se za motorje pod 19 kW, motorje nad 560 kW, motorje namenjene za uporabo v plovilih, ki plujejo po celinskih plovnih poteh, in motorje za pogon vagonov in lokomotiv v vsaki preskusni točki izvede samo cikel NRSC.

2.4.2.1.6 Programi kopičenja uporabe so lahko za različne družine motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov različni.

2.4.2.1.7 Programi kopičenja uporabe so lahko krajši kot čas trajnosti emisij, vendar ne smejo biti krajši od ene četrtine ustreznega časa trajnosti emisij iz oddelka 3 tega dodatka.

2.4.2.1.8 Pospešeno staranje je dovoljeno, če se program kopičenja uporabe prilagodi na podlagi porabe goriva. Prilagoditev temelji na razmerju med običajno porabo goriva med uporabo in porabo goriva za cikel staranja, pri čemer poraba goriva za cikel staranja ne sme presegati običajne porabe goriva med uporabo za več kot 30 %.

2.4.2.1.9 Na zahtevo proizvajalca, in če se s tem strinja homologacijski organ, se lahko dovolijo nadomestne metode pospešenega staranja.

2.4.2.1.10 Program kopičenja uporabe mora biti natančno opisan v vlogi za homologacijo, homologacijskemu organu pa ga je treba predložiti pred začetkom kakršnih koli preskusov.

▼M8

2.4.2.2 Če homologacijski organ odloči, da je treba med točkami, ki jih je izbral proizvajalec, izvesti dodatne meritve, o tem obvesti proizvajalca. Proizvajalec pripravi revidiran program kopičenja uporabe, s katerim se mora strinjati homologacijski organ.

2.4.3 *Preskušanje motorja*

2.4.3.1 Stabilizacija sistema motorja

2.4.3.1.1 Proizvajalec za vsako družino motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov določi število ur delovanja stroja ali motorja, po preteku katerih se delovanje sistema za naknadno obdelavo motorja stabilizira. Če homologacijski organ tako zahteva, mora proizvajalec predložiti podatke in analize, ki jih je uporabil pri tej določitvi. Proizvajalec se lahko odloči tudi, da motor ali stroj deluje 60–125 ur ali enakovreden čas med ciklom staranja, da se sistem za naknadno obdelavo motorja stabilizira.

2.4.3.1.2 Konec stabilizacijskega obdobja, določenega v oddelku 2.4.3.1.1, se šteje kot začetek programa kopičenja uporabe.

2.4.3.2 Preskus kopičenja uporabe

2.4.3.2.1 Po stabilizaciji se motor spusti skozi program kopičenja uporabe, ki ga izbere proizvajalec, kot je opisano v oddelku 2.3.2. Motor se v rednih intervalih v programu kopičenja uporabe, ki jih določi proizvajalec, in na mestih, kjer je to primerno, kar določi tudi homologacijski organ, v skladu z oddelkom 2.4.2.2, preskusi za plinaste emisije in emisije delcev v ciklih NRTC in NRSC po vročem zagonu.

Proizvajalec lahko po želji izmeri emisije onesnaževal pred sistemom za naknadno obdelavo, ločeno od emisij onesnaževal po sistemu za naknadno obdelavo.

V skladu z oddelkom 2.4.2.1.4, če je bilo dogovorjeno, da se na vsaki preskusni točki izvede le en preskusni cikel (NRTC ali NRSC po vročem zagonu), se mora drugi preskusni cikel (NRTC ali NRSC po vročem zagonu) izvesti na začetku in na koncu programa kopičenja uporabe.

V skladu z oddelkom 2.4.2.1.5 se za motorje s stalno vrtilno frekvenco, motorje pod 19 kW, motorje nad 560 kW, motorje, namenjene za uporabo v plovilih, ki plujejo po celinskih plovnih poteh, in motorje za pogon vagonov in lokomotiv v vsaki preskusni točki izvede samo cikel NRSC.

2.4.3.2.2 Med programom kopičenja uporabe se vzdrževanje motorja izvaja v skladu z oddelkom 2.5.

2.4.3.2.3 Na motorju ali stroju je med programom kopičenja uporabe mogoče opraviti nenačrtovane posege vzdrževanja, na primer, če je proizvajalčev običajni diagnostični sistem odkril težavo, ki bi upravljavca stroja obvestila, da je prišlo do napake.

▼**M8**

2.4.4 *Poročanje*

2.4.4.1 Rezultati vseh preskusov emisij (NRTC in NRSC po vročem zagonu), ki se izvedejo med programom kopičenja uporabe, morajo biti na razpolago homologacijskemu organu. Če se kateri koli preskus razveljavi, mora proizvajalec predložiti pojasnilo, zakaj ga je razveljavil. V tem primeru se v roku 100 ur kopičenja uporabe izvede dodatna serija preskusov emisij.

2.4.4.2 Proizvajalec beleži podatke v zvezi z vsemi preskusi emisij in posegi vzdrževanja, ki jih je izvedel na motorju med programom kopičenja uporabe. Te podatke predloži homologacijskemu organu skupaj z rezultati preskusov emisij, ki jih izvede v programu kopičenja uporabe.

2.4.5 *Določitev faktorjev poslabšanja*

2.4.5.1 Za vsako onesnaževalo, izmerjeno v ciklih NRTC in NRSC po vročem zagonu na vsaki preskusni točki, se v programu kopičenja uporabe na podlagi vseh rezultatov preskusov izvede „najboljša“ analiza linearne regresije. Rezultati vsakega preskusa za vsako onesnaževalo se izrazijo na enako število decimalnih mest, kot je mejna vrednost za zadevno onesnaževalo, ki se uporablja za družino motorjev, plus eno dodatno decimalno mesto.

Če se v skladu z oddelkom 2.4.2.1.4 ali oddelkom 2.4.2.1.5 na vsaki preskusni točki izvede le en preskusni cikel (NRTC ali NRSC po vročem zagonu), se regresijska analiza opravi le na podlagi rezultatov preskusov preskusnega cikla, izvedenega na vsaki preskusni točki.

Na zahtevo proizvajalca in s predhodno odobritvijo homologacijskega organa se lahko dovoli nelinearna regresija.

2.4.5.2 Vrednosti emisij za vsako onesnaževalo na začetku programa kopičenja uporabe in na koncu časa trajnosti emisij, ki veljajo za motor v preskušanju, se izračunajo po regresijski enačbi. Če je program kopičenja uporabe krajši od časa trajnosti emisij, se vrednosti emisij na koncu časa trajnosti emisij izračunajo z ekstrapolacijo regresijske enačbe, kot je določeno v oddelku 2.4.5.1.

Če se vrednosti emisij uporabljajo za družine motorjev v isti družini motorjev s sistemom za naknadno obdelavo, vendar z različnimi časi trajnosti emisij, se vrednosti emisij na koncu časa trajnosti emisij za vsak čas trajnosti emisij preračunajo z ekstrapolacijo ali interpolacijo regresijske enačbe, kot je določeno v oddelku 2.4.5.1.

2.4.5.3 Faktor poslabšanja (FP) za vsako onesnaževalo se določi kot razmerje med uporabljenimi vrednostmi emisij na koncu časa trajnosti emisij in vrednostmi emisij na začetku programa kopičenja uporabe (multiplikativni faktor poslabšanja).

Na zahtevo proizvajalca in s predhodno odobritvijo homologacijskega organa se lahko za vsako onesnaževalo uporabi aditivni faktor poslabšanja. Aditivni faktor poslabšanja je opredeljen kot razlika med izračunanimi vrednostmi emisij na koncu časa trajnosti emisij in vrednostmi emisij na začetku programa kopičenja uporabe.

▼M8

Primer določitve faktorjev poslabšanja z uporabo linearne regresije je prikazan na sliki 1 za emisije NO_x.

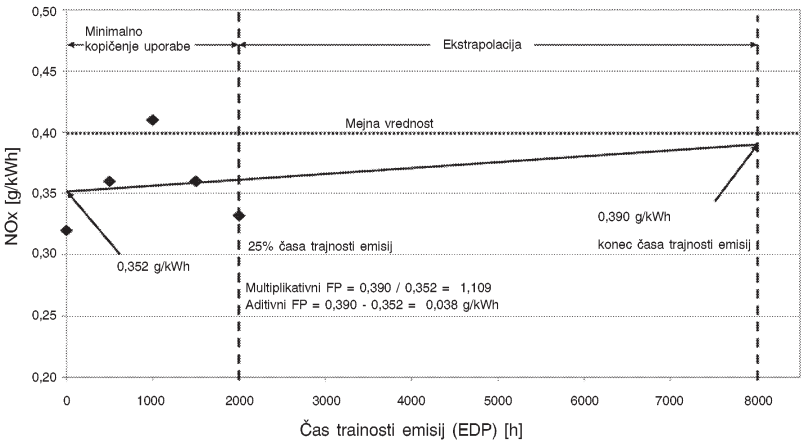
Mešanje multiplikativnih in aditivnih faktorjev poslabšanja znotraj enega sklopa onesnaževal ni dovoljeno.

Če je rezultat izračuna pri multiplikativnem faktorju poslabšanja manj kot 1,00, je faktor poslabšanja 1,0, če je rezultat izračuna pri aditivnem faktorju poslabšanja manj kot 0,00, pa je faktor poslabšanja 0,00.

Če je bilo v skladu z oddelkom 2.4.2.1.4 dogovorjeno, da se na vsaki preskusni točki izvede le en preskusni cikel (NRTC ali NRSC po vročem zagonu) ter drugi preskusni cikel (NRTC ali NRSC po vročem zagonu) le na začetku in na koncu programa kopičenja uporabe, se lahko faktor poslabšanja, izračunan za preskusni cikel, ki je bil izveden na vsaki preskusni točki, uporabi tudi za drugi preskusni cikel.

Slika 1

Primer določitve faktorjev poslabšanja



2.4.6 *Določeni faktorji poslabšanja*

2.4.6.1 Namesto uporabe programa kopičenja uporabe za določitev faktorjev poslabšanja se lahko proizvajalci motorjev odločijo za uporabo naslednjih določenih multiplikativnih faktorjev poslabšanja:

Preskusni cikel	CO	HC	NO_x	PM
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Določeni aditivni faktorji poslabšanja niso navedeni. Določenih multiplikativnih faktorjev poslabšanja ni dovoljeno spreminjati v aditivne faktorje poslabšanja.

Če se uporabljajo določeni faktorji poslabšanja, mora proizvajalec homologacijskemu organu predložiti trdne dokaze, da se lahko razumno pričakuje, da imajo sestavni deli uravnavanja emisij trajnost emisij, povezano z navedenimi faktorji poslabšanja. Ti dokazi lahko temeljijo na analizi konstrukcije ali preskusov ali kombinaciji obeh.

▼M8

2.4.7 *Uporaba faktorjev poslabšanja*

2.4.7.1 Motorji morajo izpolnjevati zadevne mejne vrednosti emisij za vsako onesnaževalo, ki se uporablja za družino motorjev, po uporabi faktorjev poslabšanja pri rezultatu preskusa, izmerjenega v skladu s Prilogo III (specifične utežene emisije posameznega cikla za delce in vsak posamezni plin). Glede na vrsto faktorja poslabšanja (FP) se uporabljajo naslednje določbe:

— multiplikativni: (specifične utežene emisije posameznega cikla) * FP ≤ mejna vrednost emisij,

— aditivni: (specifične utežene emisije posameznega cikla) + FP ≤ mejna vrednost emisij

Če se proizvajalec na podlagi oddelka 1.2.1 te priloge odloči za uporabo postopka iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, specifične utežene emisije posameznega cikla lahko vključujejo prilagoditev za nepogosto regeneracijo (kjer je primerno).

2.4.7.2 Za multiplikativni faktor poslabšanja NO_x + HC se določijo ločeni faktorji poslabšanja za HC in za NO_x in se ločeno uporabijo pri izračunavanju stopenj emisij iz rezultata preskusa emisij, preden se dobljene poslabšane vrednosti NO_x in HC kombinirajo in uporabijo pri ugotavljanju skladnosti z mejno vednostjo emisij.

2.4.7.3 Proizvajalec se lahko odloči, da prenese faktorje poslabšanja, določene za družino motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov, na sistem motorja, ki ne spada v isto kategorijo družine motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov. V takih primerih mora proizvajalec homologacijskemu organu dokazati, da imata sistem motorja, za katerega je bila družina motorjev glede na sistem za naknadno obdelavo izpušnih plinov prvotno preskušena, in sistem motorja, na katerega se faktorji poslabšanja prenašajo, podobne tehnične specifikacije in zahteve v zvezi z namestitvijo na stroj ter da so emisije takšnega motorja ali sistema motorja podobne.

Če se faktorji poslabšanja prenašajo na sistem motorja z drugačnim časom trajnosti emisij, se faktorji poslabšanja za zadevni čas trajnosti emisij preračunajo z ekstrapolacijo ali interpolacijo regresijske enačbe, kot je določeno v oddelku 2.4.5.1.

2.4.7.4 Faktorji poslabšanja za vsako onesnaževalo na ustreznih preskusnih ciklih se zabeležijo v dokument o rezultatih, določen v Dodatku 1 k Prilogi VII.

2.4.8 *Preverjanje skladnosti proizvodnje*

2.4.8.1 Skladnost proizvodnje za spoštovanje emisij se preverja na podlagi oddelka 5 Priloge I.

2.4.8.2 Med izvajanjem homologacijskega preskusa lahko proizvajalec po želji hkrati izmeri emisije onesnaževal pred sistemi za naknadno obdelavo. Pri tem lahko proizvajalec razvije neformalen faktor poslabšanja, ki je ločen za motor in za sistem za naknadno obdelavo, ki ga lahko uporabi kot pomoč za dokončanje revidiranja proizvodne linije.

2.4.8.3 Za namene homologacije se v dokument o rezultatih, določen v Dodatku 1 k Prilogi VII, zabeležijo samo faktorji poslabšanja, določeni v skladu z odstavkom 2.4.5 ali 2.4.6.

▼M8

2.5 **Vzdrževanje**

Za namene programa kopičenja uporabe je treba vzdrževanje izvajati v skladu z navodili proizvajalca za servisiranje in vzdrževanje.

2.5.1 *Načrtovani posegi vzdrževanja, povezani z emisijami*

2.5.1.1 Načrtovane posege vzdrževanja med delovanjem motorja, povezane z emisijami, za izvajanje programa kopičenja uporabe je treba izvajati v enakih intervalih, kot je navedeno v proizvajalčevih navodilih za vzdrževanje, namenjenih lastnikom stroja ali motorja. Ta razpored vzdrževanja je mogoče med programom kopičenja uporabe po potrebi posodobiti, pod pogojem, da se iz razporeda vzdrževanja ne izbriše noben del vzdrževanja, potem ko je ta del vzdrževanja že bil izveden na preskusnem motorju.

2.5.1.2 Proizvajalec motorja za program kopičenja uporabe navede prilagoditev, čiščenje in vzdrževanje (če je to potrebno) ter predvideno zamenjavo naslednjih postavk:

— filtrov in hladilnikov v sistemu vračanja izpušnih plinov,

— prezračevalnega ventila pozitivnega bloka motorja, če se uporablja,

— vbrizgalnih šob za gorivo (dovoljeno je samo čiščenje),

— injektorjev za gorivo,

— turbopuhala,

— elektronske krmilne enote motorja ter povezanih senzorjev in stikal,

— sistema za naknadno obdelavo delcev (vključno s povezanimi sestavnimi deli),

— sistema za naknadno obdelavo NO_x (vključno s povezanimi sestavnimi deli),

— sistema vračanja izpušnih plinov, vključno z vsemi povezanimi nadzornimi ventili in cevmi,

— vseh drugih sistemov za naknadno obdelavo izpušnih plinov.

2.5.1.3 Kritični načrtovani posegi vzdrževanja, povezani z emisijami, se izvedejo le, če se opravijo med uporabo in če se zahteva po takem vzdrževanju sporoči lastniku stroja.

2.5.2 *Spremembe načrtovanih posegov vzdrževanja*

2.5.2.1 Proizvajalec mora homologacijskemu organu predložiti zahtevo za odobritev kakršnih koli novih načrtovanih posegov vzdrževanja, ki jih želi izvesti med programom kopičenja uporabe, in nato o tem obvestiti lastnike strojev ali motorjev. V zahtevku mora predložiti podatke, ki potrjujejo potrebo po novem načrtovanem posegu vzdrževanja in intervalu posega vzdrževanja.

2.5.3 *Načrtovani posegi vzdrževanja, ki niso povezani z emisijami*

2.5.3.1 Razumne in tehnično nujne načrtovane posege vzdrževanja, ki niso povezani z emisijami (npr. zamenjava olja, zamenjava oljnega filtra, zamenjava filtra za gorivo, zamenjava zračnega filtra, vzdrževanje sistema hlajenja, prilagoditev prostega teka, regulator, navor motorja, jermen ventila, jermen injektorja, prilagoditev napetosti kakšnega pogonskega jermena itd.), je na motorjih ali strojih, izbranih za program kopičenja uporabe, mogoče opraviti v najmanj pogostih intervalih, ki jih proizvajalec priporoči lastniku (npr. ne v intervalih, ki so priporočeni za pomembno vzdrževanje).

▼M8

2.5.4 *Popravilo*

2.5.4.1 Popravila sestavnih delov motorja, izbranega za preskušanje v programu kopičenja uporabe, se izvajajo le, če pride do prenehanja delovanja sestavnega dela ali napake v sistemu motorja. Popravilo motorja, sistema za uravnavanje emisij ali sistema za gorivo ni dovoljeno, razen v obsegu, dovoljenem v odstavku 2.5.4.2.

2.5.4.2 Če med programom kopičenja uporabe sam motor, sistem za uravnavanje emisij ali sistem za gorivo neha delovati, se kopičenje uporabe razveljavi, na novem sistemu motorja pa se začne izvajati novo kopičenje uporabe, razen če se okvarjeni sestavni deli nadomestijo z ustreznimi sestavnimi deli, ki imajo podobno število ur kopičenja uporabe.

3. ČASI TRAJNOSTI EMISIJ ZA MOTORJE STOPNJE IIIA, IIIB IN IV

3.1 Proizvajalci uporabijo čase trajanja emisij iz preglednice 1 tega oddelka.

Preglednica 1

Časi trajnosti emisij za motorje na kompresijski vžig stopnje IIIA, IIIB in IV (v urah).

Kategorija (razpon moči)	Čas trajnosti emisij (v urah)
≤ 37 kW (motorji s stalno vrtilno frekvenco)	3 000
≤ 37 kW (motorji s spremenljivo vrtilno frekvenco)	5 000
> 37 kW	8 000
Motorji za pogon plovil za plovbo po celinskih vodnih poteh	10 000
Motorji za vagone in lokomotive	10 000

▼M8

Dodatek 6

Določanje emisij CO_2 za motorje stopnje I, II, IIIA, IIIB in IV

1. **Uvod**

1.1 Ta priloga določa določbe in preskusne postopke za poročanje o emisijah CO_2 za vse stopnje od I do IV. Če se proizvajalec na podlagi oddelka 1.2.1 te priloge odloči za uporabo postopka iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, se uporablja Dodatek 7 k tej prilogi.

2. **Splošne zahteve**

2.1 Emisije CO_2 se določijo na podlagi ustreznih preskusnih ciklov iz oddelka 1.1 Priloge III v skladu z oddelkom 3 (NRSC) oziroma oddelkom 4 (vroči zagon NRTC) Priloge III. Emisije CO_2 za stopnjo IIIB se določijo na podlagi preskusnih ciklov vročega zagona NRTC.

2.2 Rezultati preskusa se sporočijo kot povprečne vrednosti cikla, specifične za zavoro, izražene z enoto g/kWh.

2.3 Če se proizvajalec odloči, da NRSC deluje kot cikel z rampami, se uporabljajo bodisi sklicevanja na NRTC, predpisana v tem dodatku, bodisi zahteve Dodatka 7 k Prilogi III.

3. **Določanje emisij CO_2**

3.1 *Merjenje nerazredčenih izpušnih plinov*

Ta oddelek se uporablja, če se CO_2 meri v nerazredčenih izpušnih plinih.

3.1.1 Merjenje

CO_2 v nerazredčenih izpušnih plinih, ki jih oddaja motor, predložen v preskušanje, se meri z nedisperznim infrardečim absorpcijskim analizatorjem (NDIR) v skladu z oddelkom 1.4.3.2 (NRSC) oziroma oddelkom 2.3.3.2 (NRTC) Dodatka 1 k Prilogi III.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve za linearnost iz oddelka 1.5 Dodatka 2 k Prilogi III.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve oddelka 1.4.1 (NRSC) oziroma oddelka 2.3.1 (NRTC) Dodatka 1 k Prilogi III.

3.1.2 Ovrednotenje podatkov

Ustrezne podatke je treba zabeležiti in shraniti v skladu z oddelkom 3.7.4 (NRSC) oziroma oddelkom 4.5.7.2 (NRTC) Priloge III.

3.1.3 Izračun povprečne vrednosti emisij v ciklu

Če se merjenje izvaja na suhi osnovi, se uporabi korekcija iz suhega v vlažno stanje v skladu z oddelkom 1.3.2 (NRSC) oziroma oddelkom 2.1.2.2 (NRTC) Dodatka 3 k Prilogi III.

Za NRSC se masa CO_2 (g/h) izračuna za vsako posamezno fazo v skladu z oddelkom 1.3.4 Dodatka 3 k Prilogi III. Pretok izpušnih plinov se določi v skladu z oddelki 1.2.1 do 1.2.5 Dodatka 1 k Prilogi III.

Za NRTC se masa CO_2 (g/h) izračuna v skladu z oddelkom 2.1.2.1 Dodatka 3 k Prilogi III. Pretok izpušnih plinov se določi v skladu z oddelkom 2.2.3 Dodatka 1 k Prilogi III.

▼M8

3.2 *Merjenje razredčenih izpušnih plinov*

Ta oddelek se uporablja, če se CO_2 meri v nerazredčenih izpušnih plinih.

3.2.1 Merjenje

CO_2 v nerazredčenih izpušnih plinih, ki jih oddaja motor, predložen v preskušanje, se meri z nedisperznim infrardečim absorpcijskim analizatorjem (NDIR) v skladu z oddelkom 1.4.3.2 (NRSC) oziroma oddelkom 2.3.3.2 (NRTC) Dodatka 1 k Prilogi III. Redčenje izpušnih plinov se izvede s filtriranim okoliškim zrakom, sintetičnim zrakom ali dušikom. Pretočna zmogljivost sistema s celotnim tokom mora biti dovolj velika, da se v celoti odpravi kondenzacija vode v sistemih redčenja in vzorčenja.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve za linearnost iz oddelka 1.5 Dodatka 2 k Prilogi III.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve oddelka 1.4.1 (NRSC) oziroma oddelka 2.3.1 (NRTC) Dodatka 1 k Prilogi III.

3.2.2 Ovrednotenje podatkov

Ustrezne podatke je treba zabeležiti in shraniti v skladu z oddelkom 3.7.4 (NRSC) oziroma oddelkom 4.5.7.2 (NRTC) Priloge III.

3.2.3 Izračun povprečne vrednosti emisij v ciklu

Če se merjenje izvaja na suhi osnovi, se uporabi korekcija iz suhega v vlažno stanje v skladu z oddelkom 1.3.2 (NRSC) oziroma oddelkom 2.1.2.2 (NRTC) Dodatka 3 k Prilogi III.

Za NRSC se masa CO_2 (g/h) izračuna za vsako posamezno fazo v skladu z oddelkom 1.3.4 Dodatka 3 k Prilogi III. Pretoki razredčenih izpušnih plinov se določijo v skladu z oddelkom 1.2.6 Dodatka 1 k Prilogi III.

Za NRTC se masa CO_2 (g/h) izračuna v skladu z oddelkom 2.2.3 Dodatka 3 k Prilogi III. Pretok razredčenih izpušnih plinov se določi v skladu z oddelkom 2.2.1 Dodatka 3 k Prilogi III.

Korekcija ozadja se uporabi v skladu z oddelkom 2.2.3.1.1 Dodatka 3 k Prilogi III.

3.3 *Izračun emisij, specifičnih za zavoro*

3.3.1 NRSC

Emisije e_{CO2}, specifične za zavoro (g/kWh), se izračunajo na naslednji način:

$$e_{CO2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n}(CO2_{mass,i} \times W_{F,i})}{\sum_{i=1}^{i=n}(P_i \times W_{F,i})}$$

pri čemer je

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

ter

$CO_{2\ mass,i}$ masa CO_2 posamezne faze (g/h)

$P_{m,i}$ izmerjena moč posamezne faze (kW)

▼**M8**

$P_{AE,i}$ moč dodatne opreme posamezne faze (kW)

$W_{F,i}$ utežni faktor posamezne faze

3.3.2 NRTC

Delo cikla, ki je potrebno za izračun emisij CO_2, specifičnih za zavoro, se določi v skladu z oddelkom 4.6.2 Priloge III.

Emisije e_{CO2}, specifične za zavoro (g/kWh), se izračunajo na naslednji način:

$$e_{CO2} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}}$$

pri čemer je

$m_{CO2,\ hot}$ masna emisija CO_2 pri vročem zagonu NRTC (g)

$W_{act,\ hot}$ dejansko delo cikla pri vročem zagonu NRTC (kWh)

▼M8

Dodatek 7

Druge možnosti določanja emisij CO_2

1. **Uvod**

Če se proizvajalec na podlagi oddelka 1.2.1 te priloge odloči za uporabo postopka iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, se uporabljajo določbe in preskusni postopki za poročanje o emisijah CO_2 iz tega dodatka.

2. **Splošne zahteve**

2.1 Emisije CO_2 se določijo na podlagi preskusnega cikla vročega zagona NRTC v skladu z oddelkom 7.8.3 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

2.2 Rezultati preskusa se sporočijo kot povprečne vrednosti cikla, specifične za zavoro, izražene z enoto g/kWh.

3. **Določanje emisij CO_2**

3.1 *Merjenje nerazredčenih izpušnih plinov*

Ta oddelek se uporablja, če se CO_2 meri v nerazredčenih izpušnih plinih.

3.1.1 Merjenje

CO_2 v nerazredčenih izpušnih plinih, ki jih oddaja motor, predložen v preskušanje, se meri z nedisperznim infrardečim absorpcijskim analizatorjem (NDIR) v skladu z oddelkom 9.4.6 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve za linearnost iz oddelka 8.1.4 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve iz oddelka 8.1.9 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

3.1.2 Ovrednotenje podatkov

Ustrezne podatke je treba zabeležiti in shraniti v skladu z oddelkom 7.8.3.2 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

3.1.3 Izračun povprečne vrednosti emisij v ciklu

Če se merjenje izvaja na suhi osnovi, se korekcija iz suhega v vlažno stanje v skladu z oddelkom A.8.2.2 Dodatka 8 ali oddelkom A.7.3.2 Dodatka 7 k Prilogi 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03 pred izvedbo morebitnih nadaljnjih izračunov uporabi za trenutne vrednosti koncentracij.

Masa CO_2 (g/preskus) se izračuna tako, da se pomnožijo časovno usklajene trenutne koncentracije CO_2 in pretoki izpušnih plinov in integrirajo skozi ves cikel v skladu z enim od naslednjega:

(a) oddelkom A.8.2.1.2 in oddelkom A.8.2.5 Dodatka 8 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03 z uporabo vrednosti u CO_2 iz preglednice A.8.1, ali pa se vrednosti u izračunajo v skladu z oddelkom A.8.2.4.2 Dodatka 8 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03;

(b) oddelkom A.7.3.1 in oddelkom A.7.3.3 Dodatka 7 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

▼M8

3.2 *Merjenje razredčenih izpušnih plinov*

Ta oddelek se uporablja, če se CO_2 meri v nerazredčenih izpušnih plinih.

3.2.1 Merjenje

CO_2 v nerazredčenih izpušnih plinih, ki jih oddaja motor, predložen v preskušanje, se meri z nedisperznim infrardečim absorpcijskim analizatorjem (NDIR) v skladu z oddelkom 9.4.6 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03. Redčenje izpušnih plinov se izvede s filtriranim okoliškim zrakom, sintetičnim zrakom ali dušikom. Pretočna zmogljivost sistema s celotnim tokom mora biti dovolj velika, da se v celoti odpravi kondenzacija vode v sistemih redčenja in vzorčenja.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve za linearnost iz oddelka 8.1.4 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

Sistem merjenja mora izpolnjevati zahteve iz oddelka 8.1.9 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

3.2.2 Ovrednotenje podatkov

Ustrezne podatke je treba zabeležiti in shraniti v skladu z oddelkom 7.8.3.2 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

3.2.3 Izračun povprečne vrednosti emisij v ciklu

Če se merjenje izvaja na suhi osnovi, se korekcija iz suhega v vlažno stanje v skladu z oddelkom A.8.3.2 Dodatka 8 ali oddelkom A.7.4.2 Dodatka 7 k Prilogi 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03 pred izvedbo morebitnih nadaljnjih izračunov uporabi za trenutne vrednosti koncentracij.

Masa CO_2 (g/preskus) se določi tako, da se koncentracije CO_2 pomnožijo s pretoki razredčenih izpušnih plinov v skladu z enim od naslednjega:

(a) oddelkom A.8.3.1 in oddelkom A.8.3.4 Dodatka 8 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03 z uporabo vrednosti u CO_2 iz preglednice A.8.2 ali pa se vrednosti u izračunajo v skladu z oddelkom A.8.3.3 Dodatka 8 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03;

(b) oddelkom A.7.4.1 in oddelkom A.7.4.3 Dodatka 7 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

Korekcija ozadja se uporabi v skladu z oddelkom A.8.3.2.4 Dodatka 8 ali oddelkom A.7.4.1 Dodatka 8 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

3.3 *Izračun emisij, specifičnih za zavoro*

Delo cikla, ki je potrebno za izračun emisij CO_2, specifičnih za zavoro, se določi v skladu z oddelkom 7.8.3.4 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

▼**M8**

Emisije e_{CO2}, specifične za zavoro (g/kWh), se izračunajo na naslednji način:

$$e_{CO2} = \frac{m_{CO2,hot}}{W_{act,hot}}$$

pri čemer je

$m_{CO2,\ hot}$ masna emisija CO_2 pri vročem zagonu NRTC (g)

$W_{act,hot}$ dejansko delo cikla pri vročem zagonu NRTC (kWh)

▼M2

PRILOGA IV

PRESKUSNI POSTOPEK ZA MOTORJE NA PRISILNI VŽIG

1. UVOD

1.1 Ta priloga opisuje način določanja emisij plinastih onesnaževal iz preskušanih motorjev.

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

2. PRESKUSNI POGOJI

2.1 **Pogoji za preskus motorja**

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 naslednjimi pogoji:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \times \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,6}$$

2.1.1 *Veljavnost preskusa*

Da se preskus prizna kot veljaven, mora biti parameter f_a:

$$0,\ 93 \leq f_a \leq 1,07$$

2.1.2 *Motorji s hlajenjem polnilnega (stisnjenega) zraka*

Temperaturi hladilnega sredstva in polnilnega zraka je treba zapisati.

2.2 **Sesalni sistem motorja**

Preskusni motor se opremi s sesalnim sistemom s pretočnim uporom v okviru 10 % zgornje meje, ki jo proizvajalec opredeli za nov čistilnik zraka pri pogojih delovanja motorja, kakor jih opredeli proizvajalec, kar omogoča največji pretok zraka pri vsakokratni uporabi motorja.

Za majhne motorje na prisilni vžig (z gibno prostornino <1 000 cm^3) se uporabi sistem, ki je za vgrajeni motor tipičen.

2.3 **Izpušni sistem motorja**

Preskusni motor se opremi z izpušnim sistemom s protitlakom izpušnih plinov v okviru 10 % zgornje meje, ki jo opredeli proizvajalec, pri pogojih delovanja motorja, kar omogoča največjo deklarirano moč pri vsakokratni uporabi motorja.

Za majhne motorje na prisilni vžig (z gibno prostornino <1 000 cm^3) se uporabi sistem, ki je za vgrajeni motor tipičen.

2.4 **Hladilni sistem**

Uporabi se hladilni sistem z zadostno zmogljivostjo, da ohranja motor pri normalni delovni temperaturi, ki jo predpiše proizvajalec. Ta pogoj se uporablja pri enotah, ki jih je zaradi merjenja moči treba sneti z motorja, kot je npr. puhalo, kadar je treba za dostop do ročične gredi razstaviti hladilno puhalo.

▼M2

2.5 **Mazalno olje**

Uporabi se mazalno olje, ustrezno specifikacijam proizvajalca za posamezni motor ter predvideni uporabi. Proizvajalci morajo uporabiti taka maziva za motorje, ki so tipični predstavniki maziv na trgu.

Za motorje na prisilni vžig se značilni podatki mazalnega olja, uporabljenega za preskus, zapišejo v točki 1.2 Priloge VII, Dodatek 2, in podajo skupaj z rezultati preskusa.

2.6 **Nastavljivi uplinjači**

Motorji z omejenim nastavljivim uplinjačem se preskušajo pri obeh skrajnih nastavitvah.

2.7 **Preskusno gorivo**

Gorivo je referenčno gorivo, določeno v Prilogi V.

Oktansko število in gostota referenčnega goriva, uporabljenega za preskus, se za motorje na prisilni vžig zapišeta v točki 1.1.1 Priloge VII, Dodatek 2.

Pri dvotaktnih motorjih mora biti razmerje mešanice goriva in olja takšno, kakor ga priporoča proizvajalec. Odstotek olja v mešanici goriva in maziva, ki napaja dvotaktne motorje, ter nastala gostota goriva se za motorje na prisilni vžig zapišeta v točki 1.4.1 Priloge VII, Dodatek 2.

2.8 **Določanje nastavitev dinamometra**

Meritve emisij temeljijo na nekorigirani zavorni moči. Dodatna oprema, ki je potrebna samo za delovanje stroja in jo je mogoče namestiti na motor, se pri preskusu odstrani. Če dodatna oprema ni odstranjena, je treba določiti moč, ki jo absorbira, šele nato pa izračunati nastavitve dinamometra, razen pri motorjih, pri katerih je taka dodatna oprema sestavni del motorja (npr. hladilna puhala pri motorjih z zračnim hlajenjem).

Nastavitve zračnega upora na vstopu in protitlaka v izpušni cevi se pri motorjih, pri katerih je to mogoče, v skladu s točkama 2.2 in 2.3 prilagodijo proizvajalčevim zgornjim mejam. Največje vrednosti navora pri določenih preskusnih vrtilnih frekvencah se določijo z eksperimentiranjem, da se tako izračunajo vrednosti navora za določene faze preskusa. 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 posamezno fazo preskusa se izračuna z enačbo:

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

kjer je:

S nastavitev dinamometra [v kW],

P_M največja izmerjena ali deklarirana moč pri preskusni vrtilni frekvenci v preskusnih pogojih (glej Dodatek 2 k Prilogi VII) [v kW],

P_{AE} deklarirana skupna moč [v kW], ki jo absorbira dodatna oprema, nameščena za preskus, in je ne zahteva Dodatek 3 k Prilogi VII,

L odstotek navora, določen za fazo preskusa.

▼M2

Če je razmerje

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

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

3. POTEK PRESKUSA

3.1 **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.

3.2 **Zagon sistema redčenja in motorja**

Sistem redčenja in motor se zaženeta in ogrevata, dokler se vse temperature in tlaki ne stabilizirajo pri polni obremenitvi in nazivni vrtilni frekvenci (točka 3.5.2).

3.3 **Prilagoditev razmerja redčenja**

Skupno razmerje redčenja ne sme biti manj kot štiri.

Pri sistemih, ki za nadzor razmerja redčenja uporabljajo merjenje koncentracije CO_2 ali NO_x, je treba vsebnost CO_2 ali NO_x v zraku za redčenje izmeriti na začetku in na koncu vsakega preskusa. Meritve koncentracije CO_2 ali NO_x ozadja v zraku za redčenje pred preskusom in po njem morajo biti v medsebojnem razmerju 100 ppm oziroma 5 ppm.

Pri uporabi analitičnega sistema redčenja izpušnih plinov se ustrezne koncentracije ozadja določijo z vzorčenjem zraka za redčenje v vrečo za vzorčenje ves preskusni niz.

Zvezno merjenje koncentracije ozadja (ne v vreči) se lahko opravi z najmanj tremi meritvami v trajanju cikla, na začetku, na koncu in na točki blizu sredine cikla, in izračunajo se povprečne vrednosti. Na proizvajalčevo zahtevo se lahko meritve ozadja izpustijo.

3.4 **Preverjanje analizatorjev**

Analizatorji emisij se nastavijo na ničlo in se nastavi razpon.

3.5 **Preskusni cikel**

3.5.1 Specifikacija (c) za stroje v skladu s točko 1A(iii) Priloge I.

Motorji se preskušajo na dinamometru v skladu z danim tipom stroja ali naprave po naslednjih preskusnih ciklih:

cikel D ([1]): motorji s konstantno vrtilno frekvenco in prekinjevano obremenitvijo, npr. agregati;

cikel G1: stroji, ki se med uporabo ne držijo v roki, za uporabo pri vmesnih vrtilnih frekvencah,

cikel G2: stroji, ki se med uporabo ne držijo v roki, za uporabo pri nazivni vrtilni frekvenci;

cikel G3: ročni stroji.

([1]) Identičen s ciklom D2 standarda ISO 8168-4: 1996(E).

▼**M2**

3.5.1.1 Preskusne faze in utežni faktorji

Cikel D

Številka faze	1	2	3	4	5						
Vrtilna frekvenca motorja	Nazivna vrtilna frekvenca					Vmesna					Nizka vrtilna frekvenca prostega teka
Obremenitev ([1])%	100	75	50	25	10						
Utežni faktor	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1						

Cikel G1

Številka faze						1	2	3	4	5	6
Vrtilna frekvenca motorja	Nazivna vrtilna frekvenca					Vmesna vrtilna frekvenca					Nizka vrtilna frekvenca prostega teka
Obremenitev %						100	75	50	25	10	0
Utežni faktor						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05

Cikel G2

Številka faze	1	2	3	4	5						6
Vrtilna frekvenca motorja	Nazivna vrtilna frekvenca					Vmesna vrtilna frekvenca					Nizka vrtilna frekvenca prostega teka
Obremenitev %	100	75	50	25	10						0
Utežni faktor	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05

Cikel G3

Številka faze	1										2
Vrtilna frekvenca motorja	Nazivna vrtilna frekvenca					Vmesna vrtilna frekvenca					Nizka vrtilna frekvenca prostega teka
Obremenitev %	100										0
Utežni faktor	0,85 (*)										0,15 (*)

([1]) Vrednosti za obremenitev so v odstotkih izražene vrednosti navora, ustrezni osnovni moči, določeni kot največja moč, ki je na voljo med spremenljivim zaporedjem moči, in se lahko izvaja neomejeno število ur na leto, in sicer med navedenimi presledki za vzdrževanje in pod navedenimi okoljskimi pogoji, s tem da se vzdrževanje opravi, kakor je predpisal proizvajalec. Za boljšo ponazoritev opredeltve osnovne moči glej sliko 2 v standardu ISO 8528-1: 1993(E).

(*) Za stopnjo I se lahko namesto 0,85 oziroma 0,15 uporabi 0,90 oziroma 0,10.

3.5.1.2 Izbira ustreznega preskusnega cikla

Če je prvenstvena končna uporaba modela motorja znana, se lahko preskusni cikel izbere na podlagi primerov, navedenih v točki 3.5.1.3. Če prvenstvene končne uporabe motorja ni mogoče z gotovostjo ugotoviti, se ustrezni preskusni cikel izbere na podlagi specifikacije motorja.

▼**M2**

3.5.1.3 Primeri (seznam ni izčrpen)

Tipični primeri za:

cikel D:

agregati s prekinjevano obremenitvijo, vključno z agregati na ladjah in vlakih (ne za pogon), hladilne enote in varilni kompleti;

plinski kompresorji;

cikel G1:

kosilnice s sedežem, ki imajo motor spredaj ali zadaj;

vozički za golf;

motorne kosilnice;

ročno vodene motorne kosilnice;

oprema za čiščenje snega;

naprave za drobljenje odpadkov;

cikel G2:

prenosni generatorji, črpalke, varilni aparati in zračni kompresorji;

lahko vključuje tudi opremo za nego vrta in trate, ki deluje pri nazivni vrtilni frekvenci motorja;

cikel G3:

puhala;

verižne žage;

motorne škarje za živo mejo;

prenosne žage;

rotacijski motokultivatorji;

škropilnice;

kosilnice z nitko;

vakuumska oprema.

3.5.2 *Kondicioniranje motorja*

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

Opomba: S kondicioniranjem se tudi prepreči vpliv ostankov iz prejšnjega preskusa v izpušnem sistemu. Zahtevan je tudi čas stabilizacije med preskusnimi fazami, da se medsebojni učinki med posameznimi fazami preskušanja zmanjšajo na najmanjšo vrednost.

3.5.3 *Zaporedje preskusov*

Preskusni cikli G1, G2 ali G3 se izvajajo po naraščajočem vrstnem redu številk faz trenutnega preskusnega cikla. Čas vzorčenja je v vsaki fazi vsaj 180 s. Vrednosti koncentracij emisij izpušnih plinov se merijo in zapišejo za zadnjih 120 s ustreznega časa vzorčenja. V vsaki merilni točki mora faza preskusa trajati dovolj dolgo, da se doseže toplotna stabilnost motorja pred začetkom vzorčenja. Trajanje faze preskusa se zabeleži in vključi v poročilo.

▼M2

(a) Za motorje, ki se preskušajo z dinamometrom s krmiljenjem vrtilne frekvence: V vsaki fazi preskusnega cikla se po začetnem prehodnem obdobju določena vrtilna frekvenca ohranja v okviru ± 1 % nazivne vrtilne frekvence ali ± 3 min^{-1}, katero koli je večje, razen pri nizkem prostem teku, kjer mora biti v okviru toleranc, ki jih določi proizvajalec. Določeni navor se vzdržuje tako, da je povprečje v obdobju, v katerem se opravljajo meritve, znotraj ± 2 % največjega navora pri preskusni vrtilni frekvenci.

(b) Za motorje, ki se preskušajo z dinamometrom s krmiljenjem obremenitve: V vsaki fazi preskusnega cikla je po začetnem prehodnem obdobju določena vrtilna frekvenca ± 2 % nazivne vrtilne frekvence ali ± 3 min^{-1}, katero koli je večje, v vsakem primeru pa se ohranja v okviru ± 5 %, razen pri nizkem prostem teku, kjer mora biti v okviru toleranc, ki jih določi proizvajalec.

Med vsako fazo preskusnega cikla, kjer je pri preskusni vrtilni frekvenci predpisani navor 50 % največjega navora ali več, se določeni povprečni navor v času zajemanja podatkov ohranja v okviru ± 5 % predpisanega navora. Med tistimi fazami preskusnega cikla, kjer je predpisani navor manj kot ± 50 % največjega navora pri preskusni vrtilni frekvenci, se določeni povprečni navor v času zajemanja podatkov ohranja v okviru ± 10 % predpisanega navora ali ± 0, 5 Nm, katero koli je večje.

3.5.4 *Odzivnost analizatorja*

Izstopni podatki iz analizatorjev se zapisujejo na tračnem zapisovalniku ali pa merijo z enakovrednim sistemom za zajemanje podatkov, pri čemer izpušni plini prehajajo skozi analizatorje vsaj zadnjih 180 s vsake faze. Če se za meritve razredčenih CO in CO_2 uporabi vreča za vzorčenje (glej točko 1.4.4 Dodatka 1), se vzorec zajame v vrečo v zadnjih 180 s vsake faze, nato pa se analizira in izsledki zapišejo.

3.5.5 *Pogoji za motor*

Vrtilna frekvenca in obremenitev motorja, temperatura vsesanega zraka in pretok goriva se za vsako fazo izmerijo po stabilizaciji motorja. Zapišejo se vsi dodatni podatki, potrebni za izračun (glej Dodatek 3, točki 1.1 in 1.2).

3.6 **Ponovna kontrola 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 %.

▼M2

Dodatek 1

1. MERILNI POSTOPKI IN POSTOPKI VZORČENJA

Plinaste sestavine, ki jih oddaja preskušani motor, se merijo z metodami, navedenimi v Prilogi VI. Metode iz Priloge VI opisujejo priporočene analizne sisteme za plinaste emisije (točka 1.1).

1.1 **Specifikacija dinamometra**

Uporabi se dinamometer za motorje z ustreznimi lastnostmi za izvedbo preskusnih ciklov, navedenih v Prilogi IV, točka 3.5.1. Instrumenti za merjenje navora in vrtilne frekvence morajo omogočati meritve moči na gredi v okviru danih omejitev. Potrebni so lahko tudi dodatni izračuni.

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

1.2 **Pretok goriva in skupni pretok razredčenih izpušnih plinov**

Za merjenje pretoka goriva, ki se uporablja pri izračunu emisij (Dodatek 3), se uporabijo merilniki pretoka goriva s točnostjo, določeno v točki 1.3. Če se uporabi sistem redčenja s celotnim tokom, se izmeri skupni pretok razredčenih izpušnih plinov (G_{TOTW}) s PDP ali CFV — Priloga VI, točka 1.2.1.2. Točnost mora biti v skladu z določbami Priloge III, Dodatek 2, točka 2.2.

1.3 **Točnost**

Kalibracija vseh meril mora biti sledljiva na nacionalne (mednarodne) etalone in ustrezati zahtevam iz tabel 2 in 3.

Tabela 2 — Dopustni odmiki meril za parametre motorja

Št.	Postavka	Dopustni odmik
1	vrtilna frekvenca motorja	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, katera koli je večja
2	navor	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, katera koli je večja
3	poraba goriva ([a])	± 2 % največje vrednosti za motor
4	poraba zraka ([a])	± 2 % odčitka ali ± 1 % največje vrednosti za motor, katera koli je večja

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

▼M2

Tabela 3 — Dopustni odmiki meril za druge bistvene parametre

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

1.4 **Določanje plinastih sestavin**

1.4.1 *Splošne specifikacije za analizatorje*

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

Če je vrednost obsega skale 155 ppm (ali ppm C) ali manj ali če se uporabijo sistemi za odčitavanje (računalniki, zapisovalniki podatkov), ki omogočajo zadostno točnost in ločljivost pod 15 % obsega skale, so sprejemljive tudi koncentracije pod 15 % obsega skale. V tem primeru je treba opraviti dodatne kalibracije, da se zagotovi točnost kalibracijskih krivulj — Dodatek 2, točka 1.5.5.2, k tej prilogi.

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

1.4.1.1 T o č n o s t

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

1.4.1.2 P o n o v l j i v o s t

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

1.4.1.3 Š u m

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

▼M2

1.4.1.4 Lezenje ničle

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

1.4.1.5 Lezenje razpona

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

1.4.2 *Sušenje plinov*

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

1.4.3 *Analizatorji*

V točkah 1.4.3.1 do 1.4.3.5 so opisana načela merjenja, ki naj se uporabljajo. Podroben opis merilnih sistemov je podan v Prilogi VI.

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

1.4.3.1 Analiza ogljikovega monoksida (CO)

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

1.4.3.2 Analiza ogljikovega dioksida (CO_2)

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

1.4.3.3 Analiza kisika (O_2)

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

Opomba: Analizatorji kisika s cirkonijevim dioksidom niso priporočljivi, kadar so koncentracije HC ali CO visoke, kot npr. pri motorjih na prisilni vžig z revno mešanico. Stranski vplivi CO_2 in NO_x se kompenzirajo z elektrokemičnimi senzorskimi analizatorji.

1.4.3.4 Analiza ogljikovodikov (HC)

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

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

▼M2

1.4.3.5 Analiza dušikovih oksidov (NO_x)

Če se meritev izvaja na suhi osnovi, je analizator dušikovih oksidov kemiluminescenčni detektor (CLD) ali ogrevani kemiluminescenčni detektor (HCLD) s pretvornikom NO_2/NO,. Če se meritev izvaja na vlažni osnovi, se uporabi HCLD s pretvornikom, ki ohranja temperaturo nad 328 K (55 °C), če je bil zadovoljivo opravljen preskus dušenja zaradi vode (Priloga III, Dodatek 2, točka 1.9.2.2). Pri obeh detektorjih (CLD in HCLD) se pot vzorčenja do pretvornika za suho merjenje in do analizatorja za vlažno merjenje ohranja pri temperaturi stene od 328 K do 473 K (55 °C do 200 °C).

1.4.4 *Vzorčenje plinastih emisij*

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

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

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

▼M2

Dodatek 2

1. KALIBRACIJA ANALIZATORJEV

1.1 **Uvod**

Vsak analizator se kalibrira tako pogosto, kakor je potrebno, da izpolnjuje zahteve te direktive glede točnosti. Kalibracijska metoda, ki naj se uporabi, je za analizatorje iz Dodatka 1, točka 1.4.3, navedena v tem odstavku.

1.2 **Kalibrirni plini**

Upoštevati je treba rok trajanja vseh kalibrirnih plinov.

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

1.2.1 *Čisti plini*

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

— prečiščeni dušik (onesnaženje ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO),

— prečiščeni kisik (čistota > 99,5 vol % O_2),

— mešanica vodika in helija (40 ± 2 % vodika, preostanek do 100 % helij); (onesnaženje ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO_2),

— prečiščeni sintetični zrak (onesnaženje ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO_2, ≤ 0,1 ppm NO) (vsebnost kisika med 18 in 21 vol %).

1.2.2 *Kalibrirni plini*

Na voljo so mešanice plinov z naslednjo kemično sestavo:

— C_3H_8 in prečiščeni sintetični zrak (glej točko 1.2.1),

— CO in prečiščeni dušik,

— prečiščeni dušik (količina NO_2 v tem kalibrirnem plinu ne sme presegati 5 % vsebnosti NO),

— CO_2 in prečiščeni dušik,

— CH_4 in prečiščeni sintetični zrak,

— C_2H_6 in prečiščeni sintetični zrak.

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

Prava koncentracija kalibrirnega 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 precizijsko mešalno napravo (delilnikom plinov) z redčenjem s prečiščenim N_2 ali s prečiščenim sintetičnim zrakom. Točnost mešalne naprave mora biti takšna, da je koncentracija razredčenih kalibirnih plinov točna do ± 1, 5 %. Taka točnost pomeni, da morajo biti primarni plini, uporabljeni za mešanje, znani do točnosti vsaj ± 1 % in sledljivi na nacionalne in mednarodne plinske etalone. Za vsako kalibracijo, ki vključuje mešalno napravo, se izvaja preverjanje med 15 % in 50 % obsega skale.

▼M2

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

1.2.3 *Kontrola stranskih vplivov kisika*

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

Koncentracija O_2 za ugotavljanje

stranskih vplivov O_2	preostanek do 100 %
10 (9 do 11)	dušik
5 (4 do 6)	dušik
0 (0 do 1)	dušik

1.3 **Postopek za delo z analizatorji in sistemom vzorčenja**

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

1.4 **Preskus tesnosti**

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

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

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

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

kjer je:

V_{syst} = prostornina sistema [v l]

fr = pretok v sistemu [v l/min]

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 puščanja.

▼M2

1.5 **Postopek kalibracije**

1.5.1 *Sestav merilnih instrumentov*

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

1.5.2 *Čas ogrevanja*

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

1.5.3 *Analizatorja NDIR in HFID*

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

1.5.4 *GC in HPLC*

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

1.5.5 *Določitev kalibracijskih krivulj*

1.5.5.1 Splošne smernice

(a) Kalibrira se vsako ponavadi uporabljeno delovno območje.

(b) Analizatorji CO, CO_2, NO_x in HC se s pomočjo prečiščenega sintetičnega zraka (ali dušika) nastavijo na ničlo.

(c) V analizatorje se uvedejo ustrezni kalibrirni plini, zapišejo se vrednosti in določijo kalibracijske krivulje.

(d) Za vsa merilna območja razen za najnižje se kalibracijska krivulja določi z najmanj 10 kalibracijskimi točkami (razen ničle), ki so enakomerno razporejene. Za najnižje merilno območje se kalibracijska krivulja določi z vsaj 10 kalibracijskimi točkami (razen ničle), ki so razporejene tako, da se polovica nahaja pod 15 % obsega skale analizatorja, ostale pa so nad 15 % obsega skale. Pri vseh območjih mora biti vrednost najvišje nazivne koncentracija enaka 90 % obsega skale ali večja.

(e) Kalibracijska krivulja se izračuna po metodi najmanjših kvadratov. Uporabi se lahko linearna ali nelinearna enačba z najboljšim prileganjem.

(f) Kalibracijske točke se ne smejo razlikovati od črte najmanjših kvadratov, ki se najbolj prilega, za več kot ± 2 % odčitka oziroma ± 0,3 % obsega skale, katero koli je večje.

(g) Ponovno se preveri nastavitev ničle in po potrebi se ponovi postopek kalibracije.

1.5.5.2 Nadomestne metode

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

▼M2

1.6 **Preverjanje kalibracije**

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

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

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

1.7 **Kalibracija analizatorja sledilnega plina za merjenje pretoka izpušnih plinov**

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

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

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

1.8 **Preskus učinkovitosti pretvornika NO_x**

Učinkovitost pretvornika, uporabljenega za pretvorbo NO_2 v NO, se preskuša tako, kakor je navedeno v točkah 1.8.1 do 1.8.8 (slika 1 v Prilogi III, Dodatek 2).

1.8.1 *Postavitev preskusa*

Pri postavitvi preskusa, kakor je prikazana na sliki 1 Priloge III, in po spodnjem postopku se učinkovitost pretvornikov lahko preskusi z ozoniatorjem.

1.8.2 *Kalibracija*

Z ničelnim in kalibrirnim plinom (v katerem mora vsebnost NO znašati približno 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 v režimu obratovanja NO, tako da kalibrirni plin ne gre skozi pretvornik. Prikazano koncentracijo je treba zapisati.

1.8.3 *Izračun*

Učinkovitost pretvornika NO_x se izračuna:

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

▼**M2**

kjer je:

a = koncentracija NO_x v skladu s točko 1.8.6

b = koncentracija NO_x v skladu s točko 1.8.7

c = koncentracija NO v skladu s točko 1.8.4

d = koncentracija NO v skladu s točko 1.8.5.

1.8.4 *Dodajanje kisika*

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

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

1.8.5 *Aktiviranje ozoniatorja*

Ozoniator se sedaj aktivira, da proizvede dovolj ozona za znižanje koncentracije NO na približno 20 % (najmanj 10 %) kalibracijske koncentracije, navedene v točki 1.8.2. Pokazana koncentracija (d) se zapiše (analizator je v režimu obratovanja NO).

1.8.6 *Režim obratovanja NO_x*

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

1.8.7 *Deaktiviranje ozoniatorja*

Ozoniator se sedaj deaktivira. Mešanica plinov, navedena v točki 1.8.6, teče skozi pretvornik v detektor. Pokazana koncentracija (b) se zapiše (analizator je v režimu obratovanja NO_x).

1.8.8 *Režim obratovanja NO*

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

1.8.9 *Presledki med preskusi*

Učinkovitost pretvornika je treba mesečno preverjati.

1.8.10 *Zahteva glede učinkovitosti*

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

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

▼M2

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

1.9.1 *Optimizacija odzivnosti detektorja*

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

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

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

1.9.2 *Faktorji odzivnosti za ogljikovodike*

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

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

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

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

— metan in prečiščeni sintetični zrak $1{,}00 \leq R_f \leq 1{,}15$

— propilen in prečiščeni sintetični zrak $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}1$

— toluen in prečiščeni sintetični zrak $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}10$

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

1.9.3 *Preverjanje stranskih vplivov kisika*

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

(a) Analizator se nastavi na ničlo.

▼M2

(b) Pri bencinskih motorjih se razpon analizatorja nastavi z mešanico 0 % kisika.

(c) Ponovno se preveri odzivnost nič. Če se je spremenila za več kot 0,5 % obsega skale, je treba ponoviti podtočki (a) in (b).

(d) Uvedejo se plini za preverjanje stranskih vplivov kisika s 5 % in 10 % kisika.

(e) Ponovno se preveri odzivnost kisika nič. Če se je spremenila za več kot ± 1 % obsega skale, se preskus ponovi.

(f) Stranski vplivi kisika (% O_2I) se izračunajo za vsako mešanico iz točke (d), in sicer:

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

kjer je:

A = koncentracija ogljikovodikov (ppm C) kalibrirnega plina, uporabljenega v podtočki (b)

B = koncentracija ogljikovodikov (ppm C) plinov za preverjanje stranskih vplivov kisika, uporabljenih v podtočki (d)

C = odzivnost analizatorja

D = odstotek odzivnosti v obsegu skale analizatorja zaradi A.

(g) Za vse zahtevane pline za preverjanje stranskih vplivov kisika mora biti % stranskih vplivov kisika (% O_2I) pred preskušanjem manjši od ± 3 %

(h) Če so stranski vplivi kisika večji od ± 3 %, se pretok zraka nad specifikacijami proizvajalca in pod njimi diferenčno naravna tako, da se za vsak pretok ponovi postopek iz točke 1.9.1.

(i) Če so po nastavitvi pretoka zraka stranski vplivi kisika večji od ± 3 %, se spremeni pretok goriva in nato pretok vzorca, za vsako novo nastavitev pa se ponovi postopek iz točke 1.9.1.

(j) Če so stranski vplivi kisika še vedno večji od ± 3 %, se pred preskušanjem popravi ali zamenja analizator, gorivo v detektorju FID ali zrak v gorilniku. Postopek po tej točki se nato ponovi s popravljeno ali zamenjano opremo ali plini.

1.10 **Učinki stranskih vplivov pri analizatorjih CO, CO_2, NO_x in O_2**

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

▼M2

1.10.1 *Preverjanje stranskih vplivov na analizator CO*

Voda in CO_2 imata lahko stranske vplive na delovanje analizatorja CO. Zato se skozi vodo pri sobni temperaturi pošljejo mehurčki kalibrirnega plina CO_2 s koncentracijo 80 do 100 % obsega skale največjega območja delovanja, ki se uporablja med preskušanjem, odzivnost analizatorja pa se zapiše. Odzivnost analizatorja ne sme biti večja od 1 % obsega skale za območja, enaka ali večja od 300 ppm, ali večja od 3 ppm za območja, manjša od 300 ppm.

1.10.2 *Preverjanje dušenja pri analizatorju NO_x*

Plina, bistvena za detektor CLD (in HCLD), sta CO_2 in vodna para. Odzivi na dušenje s tema dvema plinoma so sorazmerni z njuno koncentracijo, zato so potrebne preskusne tehnike za določanje dušenja pri najvišjih pričakovanih koncentracijah med preskušanjem.

1.10.2.1 Preverjanje dušenja s CO_2

Kalibrirni plin CO_2 s koncentracijo 80 do 100 % obsega skale največjega območja delovanja se spusti skozi analizator NDIR, vrednost CO_2 pa zapiše kot vrednost A. Nato se ta približno za 50 % razredči s kalibrirnim plinom NO in pošlje skozi NDIR in (H)CLD, vrednosti CO_2 in NO pa se zapišeta kot vrednost B in C. Nato se dotok CO_2 zapre, skozi (H)CLD pa pošlje samo kalibrirni plin NO, katerega vrednost se zapiše kot vrednost D.

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

$$\%\ \text{dušenja s } CO_2 = \left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)}\right)\right] \times 100$$

kjer je:

A : koncentracija nerazredčenega CO_2, izmerjena z NDIR, v %

B : koncentracija razredčenega CO_2, izmerjena z NDIR, v %

C : koncentracija razredčenega NO, izmerjena s CLD, v ppm

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

Uporabijo se lahko tudi nadomestne metode redčenja in kvantifikacije vrednosti kalibrirnih plinov CO_2 in NO, na primer dinamična mešalna metoda.

1.10.2.2 Preverjanje dušenja z vodo

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

▼M2

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

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

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

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

in se zapiše kot vrednost D_e.

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

$$\%\ \text{dušenja s } H_2 = 100 \times \left(\frac{D_e - C}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right)$$

kjer je:

D_e : pričakovana koncentracija razredčenega NO (v ppm)

C : koncentracija razredčenega NO (v ppm)

H_m : največja koncentracija vodnih hlapov (v %)

H : dejanska koncentracija vodnih hlapov (v %)

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

1.10.3 *Stranski vplivi na analizator O_2*

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

Tabela 1 — Kisiku enakovredni plini

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

▼M2

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

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

1.11 **Presledki med kalibracijami**

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

▼M2

Dodatek 3

1. OVREDNOTENJE PODATKOV IN IZRAČUNI

1.1 **Ovrednotenje plinastih emisij**

Plinaste emisije se ovrednotijo tako, da se izračuna povprečje zapisov za zadnjih 120 sekund v vsaki fazi preskušanja, iz povprečja zapisov in ustreznih podatkov kalibracije pa se določijo povprečne koncentracije (conc) HC, CO, NO_x in CO_2 med posamezno fazo preskušanja. Uporabi se lahko tudi drugačna vrsta zapisovanja, če zagotavlja enakovredno zajemanje podatkov.

Povprečne koncentracije ozadja ($conc_d$) se lahko določijo z odčitavanjem zraka za redčenje v vreči za vzorčenje ali s stalnim odčitavanjem ozadja (ne iz vreče) in ustreznimi kalibracijskimi podatki.

1.2 **Izračun plinastih emisij**

Rezultati preskusa v končnem poročilu se izpeljejo z naslednjimi koraki:

1.2.1 *Preračun iz suhega v vlažno*

Če koncentracija ni že izmerjena na vlažni osnovi, se pretvori na vlažno podlago:

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

Za nerazredčene izpušne pline:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0{,}005 \times (\%\ CO[\text{sausųa}] + \%\ CO_2[\text{sausųa}]) - 0{,}01 \times \%\ H_2[\text{sausųa}] + k_{w2}}$$

kjer je α razmerje vodik/ogljik v gorivu.

Izračuna se koncentracija H_2 v izpušnih plinih:

$$H_2[\text{suho}] = \frac{0{,}5 \times \alpha \times \%\ CO[\text{suho}] \times (\%\ CO[\text{suho}] + \%\ CO_2[\text{suho}])}{\%\ CO[\text{suho}] + (3 \times \%\ CO_2[\text{suho}])}$$

Izračuna se faktor k_{w2}:

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

pri čemer je H_a absolutna vlažnost polnilnega zraka, izražena v g vode na kg suhega zraka.

Za razredčene izpušne pline:

za merjenje vlažnega CO_2:

$$k_w = k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \%\ CO2[\text{vlažno}]}{200}\right) - k_{w1}$$

ali za merjenje suhega CO_2:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \%\ CO_2[\text{suho}]}{200}}\right)$$

▼M2

kjer je α razmerje vodik/ogljik v gorivu.

Faktor k_{w1} se izračuna iz naslednjih enačb:

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

kjer je:

H_d absolutna vlažnost zraka za redčenje, v g vode na kg suhega zraka

H_a absolutna vlažnost vsesanega zraka, v g vode na kg suhega zraka

$$DF = \frac{13{,}4}{\%\ conc_{CO_2} + (ppm\ conc_{CO} + ppm\ conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

Za zrak za redčenje:

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

Faktor k_{w1} se izračuna iz naslednjih enačb:

$$DF = \frac{13{,}4}{\%\ conc_{CO_2} + (ppm\ conc_{CO} + ppm\ conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

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

kjer je:

H_d absolutna vlažnost zraka za redčenje, v g vode na kg suhega zraka

H_a absolutna vlažnost vsesanega zraka, v g vode na kg suhega zraka

$$DF = \frac{13{,}4}{\%\ conc_{CO_2} + (ppm\ conc_{CO} + ppm\ conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

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

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

Faktor k_{w2} se izračuna iz naslednjih enačb:

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

pri čemer je H_a absolutna vlažnost vsesanega zraka, v g vode na kg suhega zraka.

▼M2

1.2.2 *Korekcija vlažnosti za NO_x*

Ker je emisija NO_x odvisna od okoliškega zraka, se koncentracija NO_x pomnoži s faktorjem K_H, ki upošteva vlažnost:za štiritaktne motorje

$$K_H = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \text{(za dvotaktne motorje)}$$

$$K_H = (1)$$

pri čemer je H_a absolutna vlažnost vsesanega zraka, v g vode na kg suhega zraka.

1.2.3 *Izračun masnih pretokov emisij*

Masnih pretoki emisij Gas_{mass} [v g/h] se za posamezno fazo preskušanja izračunajo:

(a) za nerazredčeni izpušni plin ([1]):

$$Gas_{mass} = \frac{MW_{Gas}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2\,[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO\ [\text{vlažno}] + \%\ HC\ [\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

kjer je:

G_{FUEL} [v kg/h] masni pretoka goriva;

MW_{Gas} [v kg/kmol] molekulska masa posameznega plina iz tabele 1;

Tabela 1 — Molekulske mase

Plin	MW_{Gas} [v kg/kmol]
NO_x	46,01
CO	28,01
HC	$MW_{HC} = MW_{FUEL}$
CO_2	44,01

— MW_{FUEL}= 12,011 + α × 1,00794 + β × 15,9994 [v kg/mol] je molekulska masa goriva, pričemer je α razmerje vodik/ogljik, β pa razmerje kisik/ogljik v gorivu ([2]),

— CO_{2AIR} je koncentracija CO_2 v vsesanem zraku (ki je, če ni izmerjena, domnevno enaka 0,04 %).

(b) Za razredčene izpušne pline ([1]):

$$Gas_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW},$$

([1]) Pri NOx je treba koncentracijo pomnožiti s korekcijskim faktorjem vlažnosti KH (korekcijski faktor vlažnosti za NOx).

([2]) V ISO 8178-1 je navedena popolnejša formula za molekulsko maso goriva (formula 50 iz poglavja 13.5.1(b)). Ta formula poleg razmerja vodik/ogljik upošteva tudi druge možne sestavine goriva, npr. žveplo in dušik. Ker pa se motorji na prisilni vžig iz te direktive preskušajo z bencinom (navedenim v Prilogi V kot referenčno gorivo), ki ponavadi vsebuje samo ogljik in vodik, se upošteva poenostavljena formula.

▼M2

kjer je:

— G_{TOTW} [v kg/h] masni pretok razredčenih izpušnih plinov na vlažni osnovi, ki se, če se uporablja sistem redčenja s celotnim tokom, določi v skladu s Prilogo III, Dodatek 1, točka 1.2.4,

— $conc_c$ koncentracija, korigirana glede na ozadje (okolico):

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

pri čemer je

$$DF = \frac{13{,}4}{\%\ conc_{CO_2} + (ppm\ conc_{CO} + ppm\ conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

Koeficient u je prikazan v tabeli 2.

Tabela 2 — Vrednosti koeficienta u

Plin	u	conc
NO_x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	%

Vrednosti koeficienta u temeljijo na molekulski masi razredčenih izpušnih plinov, ki je enaka 29 [v kg/kmol]; vrednost u za HC temelji na povprečnem razmerju ogljik/vodik 1: 1,85.

1.2.4 *Izračun specifičnih emisij*

Specifična emisija (v g/kWh) se za vse posamezne sestavine izračuna:

$$\text{Posamezni plin} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^{n}(P_i \times WF_i)}$$

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

Če je za preskus nameščena dodatna oprema, kot je npr. hladilni ventilator ali puhalo, se rezultatom doda odjem moči, razen pri motorjih, pri katerih je taka dodatna oprema sestavni del motorja. Moč ventilatorja ali puhala se pri vrtilni frekvenci, uporabljeni za preskus, določi z izračunom iz standardnih lastnosti ali s praktičnimi preskusi (Dodatek 3 k Prilogi VII).

Utežni faktorji in število faz preskušanja (n), uporabljenih v zgornjem izračunu, so prikazani v Prilogi IV, točka 3.5.1.1.

▼M2

2. PRIMERI

2.1 **Podatki o nerazredčenih izpušnih plinih iz štiritaktnega motorja na prisilni vžig**

Glede na eksperimentalne podatke (tabela 3) se izračuni opravijo najprej za fazo 1 in se nato z uporabo enakega postopka razširijo na ostale faze preskusa.

Tabela 3 — Eksperimentalni podatki štiritaktnega motorja na prisilni vžig

Način		1	2	3	4	5	6
Vrtilna frekvenca motorja	min^{-1}	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Moč	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
Odstotek obremenitve	%	100	75	50	25	10	0
Utežni faktorji	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Zračni tlak	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Temperatura zraka	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Relativna vlažnost zraka	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Absolutna vlažnost zraka	g_{H20}/kg_{air}	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
Suhi CO	ppm	60 995	40 725	34 646	41 976	68 207	37 439
Vlažni NO_x	ppm	726	1541	1 328	377	127	85
Vlažni HC	ppm C1	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
Suhi CO_2	vol %	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Masni pretok goriva	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
Razmerje α H/C goriva	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Razmerje β O/C goriva		*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*

2.1.1 *Korekcijski faktor iz suhega v vlažno, k_w*

Za pretvarjanje meritev suhih CO in CO_2 na vlažno osnovo se izračuna korekcijski faktor iz suhega v vlažno, k_w:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0{,}005 \times (\%\ CO\ [suho] + \%\ CO_2[suho]) - 0{,}01 \times \%\ H_2[suho] + k_{w2}}$$

kjer je:

$$H_2[suho] = \frac{0{,}5 \times \alpha \times \%\ CO\ [suho] \times (\%\ CO\ [suho] + \%\ CO_2[suho])}{\%\ CO\ [suho] + (3 \times \%\ CO_2[suho])}$$

in

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

▼M2

$$H_2(\text{suho}) = \frac{0{,}5 \times 1{,}85 \times 6{,}0995 \times (6{,}0995 + 11{,}4098)}{6{,}0995 + (3 \times 11{,}4098)} = 2{,}450\%$$

$$k_{w2} = \frac{1{,}608 \times 5{,}696}{1\,000 + (1{,}608 \times 5{,}696)} = 0{,}009$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1{,}85 \times 0{,}005 \times (6{,}0995 + 11{,}4098) - 0{,}01 \times 2{,}450 + 0{,}009} = 0{,}872$$

$$\text{CO [vlažno]} = \text{CO [suho]} \times k_w = 60995 \times 0{,}872 = 53198 \text{ ppm}$$

$$CO_2[\text{vlažno}] = CO_2[\text{suho}] \times k_w = 11{,}410 \times 0{,}872 = 9{,}951 \text{ \% vol.}$$

Tabela 4 — Vlažne vrednosti CO in CO_2 glede na različne faze preskusa

Faza		1	2	3	4	5	6
Suhi H_2	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k_{w2}	—	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k_w	—	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
Vlažni CO	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
Vlažni CO_2	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2 *Emisije HC*

$$HC_{mass} = \frac{MW_{HC}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO[\text{vlažno}] + \%\ HC[\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

kjer je:

$$MW_{HC} = MW_{FUEL}$$

$$MW_{FUEL} = 12{,}011 + \alpha \times 1{,}00794 = 13{,}876$$

$$HC_{mass} = \frac{13{,}876}{13{,}876} \times \frac{1}{(9{,}951 - 0{,}04 + 5{,}3198 + 0{,}1461)} \times 0{,}1461 \times 2{,}985 \times 1000 = 28{,}361 \text{ g/h}$$

Tabela 5 — Emisije HC [v g/h] glede na različne faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
HC_{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

▼M2

2.1.3 *Emisije NO_x*

Najprej se izračuna korekcijski faktor K_H vlažnosti emisij NO_x:

$$K_H = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times 5{,}696 - 0{,}862 \times 10^{-3} \times (5{,}696)^2 = 0{,}850$$

Tabela 6 — Korekcijski faktor K_H vlažnosti emisij NOx glede na različne faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
K_H	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

Nato se izračuna NO_{xmass} [v g/h]:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO[\text{vlažno}] + \%\ HC\ [\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46{,}01}{13{,}876} \times \frac{1}{(9{,}951 - 0{,}04 + 5{,}3198 + 0{,}1461)} \times 0{,}073 \times 0{,}85 \times 2{,}985 \times 1\ 000 = 39{,}717\ \text{g/h}$$

Tabela 7 — Emisije NOx glede na različne faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
NO_{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4 *Emisije CO*

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO\ [\text{vlažno}] + \%\ HC[\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44{,}01}{13{,}876} \times \frac{1}{(9{,}951 - 0{,}04 + 5{,}3198 + 0{,}1461)} \times 9{,}951 \times 2{,}985 \times 1\ 000 = 6126{,}806\ \text{g/h}$$

Tabela 8 — Emisije CO [v g/h] glede na različne faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
CO_{mass}	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5 *Emisije CO_2*

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO[\text{vlažno}] + \%\ HC\ [\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

▼M2

$$CO_{2mass} = \frac{44{,}01}{13{,}876} \times \frac{1}{(9{,}951 - 0{,}04 + 5{,}3198 + 0{,}1461)} \times 9{,}951 \times 2{,}985 \times 1\,000 = 6126{,}806 \text{ g/h}$$

Tabela 9 — Emisije CO2 [v g/h] glede na različne faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
CO_{2mass}	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648

2.1.6 *Specifične emisije*

Za vse posamezne sestavine se izmeri specifična emisija (v g/kWh):

$$\text{Posamezni plin} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^{n}(P_i \times WF_i)}$$

Tabela 10 — Emisije [v g/h] in utežni faktorji glede na faze preskusa

Faza		1	2	3	4	5	6
HC_{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO_{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO_{mass}	g/h	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO_{2mass}	g/h	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648
Moč P_I	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Utežni faktorji WF_I	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28{,}361 \times 0{,}090 + 18{,}248 \times 0{,}200 + 16{,}026 \times 0{,}290 + 16{,}625 \times 0{,}300 + 20{,}357 \times 0{,}070 + 31{,}578 \times 0{,}050}{9{,}96 \times 0{,}090 + 7{,}50 \times 0{,}200 + 4{,}88 \times 0{,}290 + 2{,}36 \times 0{,}300 + 0{,}940 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 4{,}11 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{39{,}717 \times 0{,}090 + 61{,}291 \times 0{,}200 + 44{,}013 \times 0{,}290 + 8{,}703 \times 0{,}300 + 2{,}401 \times 0{,}070 + 0{,}820 \times 0{,}050}{9{,}96 \times 0{,}090 + 7{,}50 \times 0{,}200 + 4{,}88 \times 0{,}290 + 2{,}36 \times 0{,}300 + 0{,}940 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 6{,}85 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2084{,}59 \times 0{,}090 + 997{,}64 \times 0{,}200 + 695{,}28 \times 0{,}290 + 591{,}18 \times 0{,}300 + 810{,}33 \times 0{,}070 + 227{,}92 \times 0{,}050}{9{,}96 \times 0{,}090 + 7{,}50 \times 0{,}200 + 4{,}88 \times 0{,}290 + 2{,}36 \times 0{,}300 + 0{,}940 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 181{,}93 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{6126{,}81 \times 0{,}090 + 4884{,}74 \times 0{,}200 + 4117{,}20 \times 0{,}290 + 2780{,}66 \times 0{,}300 + 2020{,}06 \times 0{,}070 + 907{,}65 \times 0{,}050}{9{,}96 \times 0{,}090 + 7{,}50 \times 0{,}200 + 4{,}88 \times 0{,}290 + 2{,}36 \times 0{,}300 + 0{,}940 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 816{,}36 \text{ g/kWh}$$

2.2 **Podatki o nerazredčenih izpušnih plinih iz dvotaktnega motorja na prisilni vžig**

Glede na eksperimentalne podatke (tabela 11) se izračuni opravijo najprej za fazo 1 in se nato z uporabo enakega postopka razširijo na ostale faze preskusa.

▼M2

Tabela 11 — Eksperimentalni podatki dvotaktnega motorja na prisilni vžig

Faza		1	2
Vrtilna frekvenca motorja	min^{-1}	9 500	2 800
Moč	kW	2,31	0
Odstotek obremenitve	%	100	0
Utežni faktorji	—	0,9	0,1
Zračni tlak	kPa	100,3	100,3
Temperatura zraka	°C	25,4	25
Relativna vlažnost zraka	%	38,0	38,0
Absolutna vlažnost zraka	g_{H20}/kg_{air}	7,742	7,558
Suhi CO	ppm	37 086	16 150
Vlažni NO_x	ppm	183	15
Vlažni HC	ppm C1	14 220	13 179
Suhi CO_2	vol %	11,986	11,446
Masni pretok goriva	kg/h	1,195	0,089
Razmerje α H/C goriva	—	1,85	1,85
Razmerje β O/C goriva		0	0

2.2.1 *Korekcijski faktor iz suhega v vlažno, k_w*

Za pretvarjanje meritev suhih CO in CO_2 na vlažno podlago se izračuna korekcijski faktor iz suhega v vlažno, k_w:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0{,}005 \times (\%\ CO\ [suho] + \%\ CO_2[suho]) - 0{,}01 \times \%\ H_2[suho] + k_{w2}}$$

kjer je:

$$H_2[suho] = \frac{0.5 \times \alpha \times \%\ CO\ [suho] \times (\%\ CO\ [suho] + \%\ CO_2[suho])}{\%\ CO\ [suho] + (3 \times \%\ CO_2[suho])}$$

$$H_2[suho] = \frac{0{,}5 \times 1{,}85 \times 3{,}7086 \times (3{,}7086 + 11{,}986)}{3{,}7086 + (3 \times 11{,}986)} = 1{,}357\%$$

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

$$k_{w2} = \frac{1{,}608 \times 7{,}742}{1\ 000 + (1{,}608 \times 7{,}742)} = 0{,}012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1{,}85 \times 0{,}005 \times (3{,}7086 + 11{,}986) - 0{,}01 \times 1{,}357 + 0{,}012} = 0{,}874$$

$$CO\ [vlažno] = CO\ [suho] \times k_w = 37\ 086 \times 0{,}874 = 32420\ ppm$$

$$CO_2[vlažno] = CO_2[suho] \times\ k_w = 11{,}986 \times 0{,}874 = 10{,}478\%\ vol$$

▼M2

Tabela 12 — Vlažne vrednosti CO in CO_2 glede na različne faze preskusa

Faza		1	2
Suhi H_2	%	1,357	0,543
kw_2	—	0,012	0,012
kw	—	0,874	0,887
Vlažni CO	ppm	32 420	14 325
Vlažni CO_2	%	10,478	10,153

2.2.2 *Emisije HC*

$$HC_{mass} = \frac{MW_{HC}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] + \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO\ [\text{vlažno}] + \%\ HC\ [\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

kjer je:

$$MW_{HC} = MW_{FUEL}$$

$$MW_{FUEL} = 12{,}011 + \alpha \times 1{,}00794 = 13{,}876$$

$$HC_{mass} = \frac{13{,}876}{13{,}876} \times \frac{1}{(10{,}478 - 0{,}04 + 3{,}2420 + 1{,}422)} \times 1{,}422 \times 1{,}195 \times 1\ 000 = 112{,}520\ \text{g/h}$$

Tabela 13 — Emisije HC [v g/h] glede na različne faze preskusa

Faza	1	2
HC_{mass}	112,520	9,119

2.2.3 *Emisije NO_x*

Faktor K_H za korekcijo emisij NO_x je za dvotaktne motorje enak 1:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO[\text{vlažno}] + \%\ HC[\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46{,}01}{13{,}876} \times \frac{1}{(10{,}478 - 0{,}04 + 3{,}2420 + 1{,}422)} \times 0{,}0183 \times 1 \times 1{,}195 \times 1\ 000 = 4{,}800\ \text{g/h}$$

Tabela 14 — Emisije NO_x [v g/h] v skladu s preskusnimi načini

Način	1	2
NO_{xmass}	4,800	0,034

2.2.4 *Emisije CO*

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO[\text{vlažno}] + \%\ HC[\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

▼M2

$$CO_{mass} = \frac{28{,}01}{13{,}876} \times \frac{1}{(10{,}478 - 0{,}04 + 3{,}2420 + 1{,}422)} \times 3{,}2420 \times 1{,}195 \times 1\,000 = 517{,}851 \text{ g/h}$$

Tabela 15 — Emisije CO [v g/h] glede na različne faze preskusa

Faza	1	2
CO_{mass}	517,851	20,007

2.2.5 *Emisije CO_2*

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%\ CO_2[\text{vlažno}] - \%\ CO_{2AIR}) + \%\ CO\ [\text{vlažno}] + \%\ HC\ [\text{vlažno}]\}} \times \%\ \text{conc} \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44{,}01}{13{,}876} \times \frac{1}{(10{,}478 - 0{,}04 + 3{,}2420 + 1{,}422)} \times 10{,}478 \times 1{,}195 \times 1\,000 = 2629{,}658 \text{ g/h}$$

Tabela 16 — Emisije CO_2 [v g/h] glede na faze preskusa

Faza	1	2
CO_{2mass}	2 629,658	222,799

2.2.6 *Specifične emisije*

Za vse posamezne sestavine se specifična emisija (v g/kWh) izmeri, kakor sledi:

$$\text{Posamezni plin} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^{n}(P_i \times WF_i)}$$

Tabela 17 — Emisije [v g/h] in utežni faktorji v dveh fazah preskusa

Način		1	2
HC_{mass}	g/h	112,520	9,119
NO_{xmass}	g/h	4,800	0,034
CO_{mass}	g/h	517,851	20,007
CO_{2mass}	g/h	2 629,658	222,799
Moč P_{II}	kW	2,31	0
Utežni faktorji WF_i	—	0,85	0,15

▼M2

$$HC = \frac{112{,}52 \times 0{,}85 + 9{,}119 \times 0{,}15}{2{,}31 \times 0{,}85 + 0 \times 0{,}15} = 49{,}4 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{4{,}800 \times 0{,}85 + 0{,}034 \times 0{,}15}{2{,}31 \times 0{,}85 + 0 \times 0{,}15} = 2{,}08 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{517{,}851 \times 0{,}85 + 20{,}007 \times 0{,}15}{2{,}31 \times 0{,}85 + 0 \times 0{,}15} = 225{,}71 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{2629{,}658 \times 0{,}85 + 222{,}799 \times 0{,}15}{2{,}31 \times 0{,}85 + 0 \times 0{,}15} = 1155{,}4 \text{ g/kWh}$$

2.3 **Podatki o razredčenih izpušnih plinih iz štiritaktnega motorja na prisilni vžig**

Glede na eksperimentalne podatke (tabela 18) se izračuni opravijo najprej za fazo 1 in se nato z uporabo enakega postopka razširijo na ostale faze preskusa.

Tabela 18 — Eksperimentalni podatki štiritaktnega motorja na prisilni vžig

Faza		1	2	3	4	5	6
Vrtilna frekvenca motorja	min^{-1}	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Moč	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Odstotek obremenitve	%	100	75	50	25	10	0
Utežni faktorji	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Zračni tlak	kPa	980	980	980	980	980	980
Temperatura polnilnega zraka ([1])	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Relativna vlažnost polnilnega zraka ([1])	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Absolutna vlažnost polnilnega zraka ([1])	g_{H20}/kg_{air}	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
Suhi CO	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
Vlažni NO_x	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
Vlažni HC	ppm C1	91	92	77	78	119	186
Suhi CO_2	vol %	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208
Suhi CO (ozadje)	ppm	3	3	3	2	2	3

▼M2

Faza		1	2	3	4	5	6
Vlažni NO_x (ozadje)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vlažni HC (ozadje)	ppm C1	6	6	5	6	6	4
Suhi CO_2 (ozadje)	vol %	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Masni pretok razredčenih izpušnih plinov G_{TOTW}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Razmerje α H/C goriva	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Razmerje β O/C goriva		0	0	0	0	0	0

(1) Pogoji za razredčeni zrak enaki pogojem za polnilni zrak.

2.3.1 *Korekcijski faktor iz suhega v vlažno, k_w*

Za pretvarjanje meritev suhih CO in CO_2 na vlažno osnovo se izračuna korekcijski faktor iz suhega v vlažno, k_w:

Za razredčene izpušne pline:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \%\ CO_2[\text{suho}]}{200}} \right)$$

kjer je:

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

$$DF = \frac{13{,}4}{\%\ conc_{CO_2} + (\text{ppm } conc_{CO} + \text{ppm } conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13{,}4}{1{,}038 + (3\,681 + 91) \times 10^{-4}} = 9{,}465$$

$$k_{w1} = \frac{1{,}608 \times [4{,}08 \times (1 - 1/9{,}465) + 4{,}08 \times (1/9{,}465)]}{1\,000 + 1{,}608 \times [4{,}08 \times (1 - 1/9{,}465) + 4{,}08 \times (1/9{,}465)]} = 0{,}007$$

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - 0{,}007)}{1 + \frac{1{,}85 \times 1{,}038}{200}} \right) = 0{,}984$$

$$CO\ [\text{vlažno}] = CO\ [\text{suho}] \times k_w = 3\,681 \times 0{,}984 = 3\,623\ \text{ppm}$$

▼M2

CO_2[vlažno] = CO_2[suho] × k_w = 1,038 × 0,984 = 1,0219 %

Tabela 19 — Vlažne vrednosti CO in CO_2 za razredčene izpušne pline glede na faze preskusa

Faza		1	2	3	4	5	6
DF	—	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
k_{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k_w	—	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
Mokri CO	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
Mokri CO_2	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

Za zrak za redčenje:

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

kjer je faktor k_{w1} enak že izračunanemu faktorju za razredčene izpušne pline.

$k_{w,\ d} = 1 - 0{,}007 = 0{,}993$

CO [vlažno] = CO [suho] × k_w = 3 × 0,993 = 3 ppm

CO_2[vlažno] = CO_2[suho] × k_w = 0,042 × 0,993 = 0,0421 % Vol

Tabela 20 — Vlažne vrednosti CO in CO_2 za zrak za redčenje glede na faze preskusa

Faza		1	2	3	4	5	6
K_{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K_W	—	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
Vlažni CO	ppm	3	3	3	2	2	3
Vlažni CO_2	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2 *Emisije HC*

$$HC_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

kjer je:

u = 0,000478 iz tabele 2

$conc_c$ = conc − $conc_d$ × (1 − 1/DF)

$conc_c$ = 91 − 6 × (1 − 1/9,465) = 86 ppm

HC_{mass} = 0,000478 × 625,722 = 25,666 g/h

Tabela 21 — Emisije HC [v g/h] glede na faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
HC_{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

▼**M2**

2.3.3 *Emisije NO_x*

Faktor K_H za korekcijo emisijNO_x se izračuna iz:

$$K_H = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times 4{,}08 - 0{,}862 \times 10^{-3} \times (4{,}08)^2 = 0{,}79$$

Tabela 22 — Korekcijski faktor K_H vlažnosti emisij NO_x glede na faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
K_H	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$NO_{x_{mass}} = u \times conc_c \times K_H \times G_{TOTW}$$

kjer je:

u = 0,001587 iz tabele 2

$conc_c$ = conc – $conc_d$ × (1 – 1/DF)

$conc_c$ = 85 – 0 × (1 – 1/9,465) = 85 ppm

NO_{xmass}= 0,001587 × 85 × 0,79 × 625,722 = 67,168 g/h

Tabela 23 — Emisije NO_x [v g/h] glede na faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
NO_{xmass}	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4 *Emisije CO*

$$CO_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW},$$

kjer je:

u = 0,000966 iz tabele 2

$conc_c$ = conc – $conc_d$ × (1 – 1/DF)

$conc_c$ = 3 622 – 3 × (1 – 1/9,465) = 3 620 ppm

CO_{mass} = 0,000966 × 3 620 × 625,722 = 2 188,001 g/h

Tabela 24 — Emisije CO [v g/h] glede na faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
CO_{mass}	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5 *Emisije CO_2*

$$CO_{2mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

kjer je:

u = 15,19 iz tabele 2

$conc_c$ = conc – $conc_d$ × (1 – 1/DF)

▼M2

$conc_c$ = 1,0219 – 0,0421 × (1 – 1/9,465) = 0,9842 vol %

CO_{2mass} = 15,19 × 0,9842 × 625,722 = 9 354,488 g/h

Tabela 25 — Emisije CO_2 [v g/h] glede na različne faze preskusa

Faza	1	2	3	4	5	6
CO_{2mass}	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229

2.3.6 *Specifične emisije*

Za vse posamezne sestavine se izmeri specifična emisija (v g/kWh):

$$\text{Posamezni plin} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Gas_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^{n}(P_i \times WF_i)}$$

Tabela 26 — Emisije [v g/h] in vplivni faktorji glede na različne faze preskusa

Faza		1	2	3	4	5	6
HC_{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO_{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO_{mass}	g/h	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435
CO_{2mass}	g/h	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229
Moč P_i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Vplivni faktorji WF_I	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{25{,}666 \times 0{,}090 + 25{,}993 \times 0{,}200 + 21{,}607 \times 0{,}290 + 21{,}850 \times 0{,}300 + 34{,}074 \times 0{,}070 + 48{,}963 \times 0{,}050}{13{,}15 \times 0{,}090 + 9{,}81 \times 0{,}200 + 6{,}52 \times 0{,}290 + 3{,}25 \times 0{,}300 + 1{,}28 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 4{,}12 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{67{,}168 \times 0{,}090 + 38{,}721 \times 0{,}200 + 19{,}012 \times 0{,}290 + 4{,}621 \times 0{,}300 + 2{,}319 \times 0{,}070 + 0{,}811 \times 0{,}050}{13{,}15 \times 0{,}090 + 9{,}81 \times 0{,}200 + 6{,}52 \times 0{,}290 + 3{,}25 \times 0{,}300 + 1{,}28 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 3{,}42 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2188{,}001 \times 0{,}09 + 2068{,}760 \times 0{,}2 + 1510{,}187 \times 0{,}29 + 1424{,}792 \times 0{,}3 + 1853{,}109 \times 0{,}07 + 975{,}435 \times 0{,}05}{13{,}15 \times 0{,}090 + 9{,}81 \times 0{,}200 + 6{,}52 \times 0{,}290 + 3{,}25 \times 0{,}300 + 1{,}28 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 271{,}15 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{9354{,}488 \times 0{,}09 + 7295{,}794 \times 0{,}2 + 5717{,}531 \times 0{,}29 + 3973{,}503 \times 0{,}3 + 2756{,}113 \times 0{,}07 + 1430{,}229 \times 0{,}05}{13{,}15 \times 0{,}090 + 9{,}81 \times 0{,}200 + 6{,}52 \times 0{,}290 + 3{,}25 \times 0{,}300 + 1{,}28 \times 0{,}070 + 0 \times 0{,}050} = 887{,}53 \text{ g/kWh}$$

▼**M2**

Dodatek 4

1. SKLADNOST Z MEJNIMI VREDNOSTMI EMISIJ

Ta dodatek velja samo za motorje na prisilni vžig.

1.1 Mejne vrednosti za emisije izpušnih plinov za motorje stopnje 2 iz Priloge I (4.2) veljajo za emisije motorjev za tak čas trajnosti emisij (EDP), kakor je določen v skladu s tem dodatkom.

1.2 Za vse motorje stopnje 2 velja, da če imajo vsi preskusni motorji iz ene družine motorjev, ki so ustrezno preskušeni po postopkih iz te direktive, emisije, ki so, če so pomnožene s faktorjem poslabšanja (DF) iz tega dodatka, manjše ali enake kot posamezna mejna vrednost za emisije stopnje 2 (mejna vrednost emisij za družino motorjev FEL, če se uporablja) za dani razred motorjev, se šteje, da je taka družina v skladu z mejnimi vrednostmi emisij za ta razred motorjev. Če ima kateri od preskusnih motorjev iz družine motorjev emisije, ki so, če so pomnožene s faktorjem poslabšanja iz tega dodatka, večje od posamezne mejne vrednosti (meje emisij za družino motorjev, če se uporablja) za dani razred motorjev, se šteje, da taka družina ni v skladu z mejnimi vrednostmi emisij za ta razred motorjev.

1.3 Proizvajalci manjših količin motorjev lahko faktorje poslabšanja za $HC+NO_x$ ter CO po izbiri vzamejo iz tabele 1 ali 2 iz tega poglavja ali pa faktorje poslabšanja za $HC+NO_x$ ter CO izračunajo po postopku, navedenem v točki 1.3.1. Za tehnologije, ki niso zajete v tabelah 1 in 2 iz te točke, morajo proizvajalci uporabiti postopek, naveden v točki 1.4 tega dodatka.

Tabela 1: Faktorji poslabšanja $HC+NO_x$ ter CO, določeni za proizvajalce motorjev za ročne stroje, ki se proizvajajo v majhni količini

Razred motorjev	Dvotaktni motorji		Štiritaktni motorji		Motorji z naknadno obdelavo izpušnih plinov
	$HC + NO_x$	CO	$HC + NO_x$	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	Faktorji poslabšanja se izračunajo po formuli iz točke 1.3.1
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

Tabela 2: Faktorji poslabšanja $HC+NO_x$ ter CO, določeni za proizvajalce motorjev za stroje, ki se med uporabo ne držijo v roki in se proizvajajo v majhni količini

Razred motorjev	Motorji s stoječimi ventili		Motorji z visečimi ventili		Motorji z naknadno obdelavo izpušnih plinov
	$HC + NO_x$	CO	$HC + NO_x$	CO	
SN:1	2,1	1,1	1,5	1,1	Faktorji poslabšanja se izračunajo po formuli iz točke 1.3.1
SN:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:4	1,6	1,1	1,4	1,1	

▼M2

1.3.1 *Formula za izračunavanje faktorjev poslabšanja pri motorjih z naknadno obdelavo izpušnih plinov:*

$$DF = [(NE * EDF) - (CC * F)]/(NE - CC),$$

kjer je:

DF = faktor poslabšanja

NE = stopnje emisij novega motorja pred katalizatorjem (v g/kWh)

EDF = faktor poslabšanja za motorje brez katalizatorja, kakor kaže tabela 1

CC = količina, pretvorjena v g/kWh ob uri 0

F = 0,8 za HC in 0,0 za NO_x za vse razrede motorjev

F = 0,8 za CO za vse razrede motorjev

1.4 Proizvajalci za vse družine motorjev stopnje 2 ter za vsako s predpisi urejeno onesnaževalo pridobijo določeni faktor poslabšanja ali ga izračunajo, kar je ustrezneje. Taki faktorji poslabšanja se uporabljajo za homologacijo in preskušanje med proizvodnjo.

1.4.1 Za motorje, ki ne uporabljajo določenih faktorjev poslabšanja iz tabel 1 ali 2 te točke, se faktorji poslabšanja določijo:

1.4.1.1 Na vsaj enem preskusnem motorju s konfiguracijo, izbrano kot konfiguracijo, ki bi najverjetneje prekoračila mejne vrednosti emisij za HC + NO_x (emisijska meja za družino motorjev FEL, če se uporablja), in zgrajenem tako, da predstavlja proizvodnjo motorjev, se po tolikšnem številu ur, kot je potrebno za stabilizacijo emisij, opravi (popoln) postopek preskušanja emisij, kakor je naveden v tej direktivi.

1.4.1.2 Če se preskuša več kot en motor, se določi povprečje rezultatov in zaokroži na enako število decimalnih mest kot v veljavnem standardu, povečano za eno dodatno decimalno mesto.

1.4.1.3 Takšno preskušanje emisij se ponovno opravi po staranju motorja. Postopek staranja naj bi proizvajalcu omogočil ustrezno napovedati predvideno poslabšanje emisij med uporabo skozi vso življenjsko dobo motorja ob upoštevanju vrste obrabe in drugih mehanizmov poslabšanja, ki so predvideni za tipično uporabo pri potrošniku in bi lahko vplivali na emisije. Če se preskuša več motorjev, se določi povprečje rezultatov in zaokroži na enako število decimalnih mest kot v veljavnem standardu, povečano za eno dodatno decimalno mesto.

1.4.1.4 Na koncu časa trajnosti emisij (po možnosti povprečnih emisij) se vsako s predpisi urejeno onesnaževalo deli s stabiliziranimi emisijami (po možnosti povprečnimi emisijami) in zaokroži na dve decimalni mesti. Dobljeno število je faktor poslabšanja DF, če število ni manjše od 1,00; v nasprotnem primeru je faktor poslabšanja DF 1,0.

1.4.1.5 Proizvajalec lahko po izbiri med preskusno točko za stabilizirane emisije in obdobjem trajanja emisij načrtuje dodatne preskusne točke za emisije. Če so načrtovani vmesni preskusi, morajo biti preskusne točke enakomerno razporejene skozi ves čas trajnosti emisij (plus ali minus dve uri) in je ena taka točka na polovici celotnega časa trajnosti emisij (plus ali minus dve uri).

▼M2

Za vsako onesnaževalo HC + NO_x in CO se med podatkovnimi točkami potegne ravna črta, pri čemer se za začetni preskus šteje, da se je zgodil ob času nič, in uporabi metoda najmanjših kvadratov. Faktor poslabšanja se dobi, če se izračunane emisije na koncu časa trajnosti delijo z izračunanimi emisijami ob uri nič.

1.4.1.6 Izračunani faktorji poslabšanja lahko poleg družine motorjev, na kateri so bili določeni, zajemajo še dodatne družine, če proizvajalec pred homologacijo predloži utemeljitev, da se za zadevne družine motorjev lahko razumno pričakuje, da imajo glede na konstrukcijo in uporabljeno tehnologijo podobne lastnosti poslabšanja emisij, in je taka utemeljitev za nacionalni homologacijski organ sprejemljiva.

V nadaljevanju je podan seznam konstrukcijskih in tehnoloških skupin, ki pa ne izključuje tudi drugih:

— običajni dvotaktni motorji brez sistema za naknadno obdelavo izpušnih plinov,

— običajni dvotaktni motorji s keramičnim katalizatorjem z enako aktivno snovjo in obremenitvijo ter z enakim številom celic na cm^2,

— običajni dvotaktni motorji s kovinskim katalizatorjem z enako aktivno snovjo in obremenitvijo, enakim substratom ter z enakim številom celic na cm^2,

— dvotaktni motorji, opremljeni s plastnim splakovalnim sistemom,

— štiritaktni motorji s katalizatorjem (kot zgoraj) z enako tehnologijo ventilov in enakim sistemom mazanja,

— štiritaktni motorji brez katalizatorja z enako tehnologijo ventilov in enakim sistemom mazanja.

2. ČASI TRAJNOSTI EMISIJ ZA MOTORJE STOPNJE 2

2.1 Ob homologaciji morajo proizvajalci za vsako družino motorjev deklarirati ustrezno kategorijo časa trajnosti emisij (EDP). To naj bo kategorija, ki je najbližja predvideni življenjski dobi opreme, v katero bodo motorji predvidoma vgrajeni, kakor je določil proizvajalec motorjev. Proizvajalci morajo ohraniti podatke, ki podpirajo njihovo izbiro kategorije EDP za posamezno družino motorjev. Na zahtevo se taki podatki predložijo homologacijskemu organu.

2.1.1 Za motorje za ročne stroje izberejo proizvajalci kategorijo EDP iz tabele 1.

Tabela 1: Kategorije časov trajnosti emisij (EDP) za motorje za ročne stroje (v urah)

Kategorija	1	2	3
Razred SH:1	50	125	300
Razred SH:2	50	125	300
Razred SH:3	50	125	300

▼**M2**

2.1.2 Za motorje za stroje, ki se med uporabo ne držijo v roki, izberejo proizvajalci kategorijo EDP iz tabele 2.

Tabela 2: Kategorije EDP za motorje za stroje, ki se med uporabo ne držijo v roki (v urah)

Kategorija	1	2	3
Razred SN:1	50	125	300
Razred SN:2	125	250	500
Razred SN:3	125	250	500
Razred SN:4	250	500	1 000

2.1.3 Proizvajalec mora homologacijski organ prepričati, da je deklarirana življenjska doba ustrezna. Podatki v podporo proizvajalčevi izbiri kategorije EDP za dano družino motorjev lahko vključujejo, a niso omejeni na:

— raziskave o življenjski dobi opreme, v katero so vgrajeni predmetni motorji,

— strokovne ocene motorjev, ki se starajo na terenu, za ugotavljanje, kdaj se delovanje motorja poslabša do take točke, da to tako vpliva na uporabnost in/ali zanesljivost, da je treba motor popraviti ali nadomestiti,

— garancijske izjave in garancijske dobe,

— trženjska gradiva v zvezi z življenjsko dobo motorja,

— obvestila o napakah, ki jih posredujejo uporabniki

— strokovne ocene trajnosti določenih tehnologij, materialov ali konstrukcij motorja, izražene v urah.

▼B

PRILOGA ►M2 *V* ◄

▼M3

TEHNIČNE ZNAČILNOSTI REFERENČNEGA GORIVA, PREDPISANEGA ZA HOMOLOGACIJSKE PRESKUSE IN PREVERJANJE SKLADNOSTI PROIZVODNJE

REFERENČNO GORIVO ZA PREMIČNE STROJE IN NAPRAVE S TIPI MOTORJEV NA KOMPRESIJSKI VŽIG, KI SO HOMOLOGIRANI ZA MEJNE VREDNOSTI STOPNJE I IN II TER ZA MOTORJE ZA UPORABO V PLOVILIH ZA PLOVBO PO CELINSKIH VODNIH POTEH

▼B

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 3675, ASTM, 4052
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)	►M1 ►M2 največ ◄ 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:

$$\text{specifična energija (kalorična vrednost)(neto)MJ/kg} = (46{,}423 - 8{,}792 \times d^2 + 3{,}170 \times d) \times (1 - (x + y + s)) + 9{,}420 \times s - 2{,}499 \times x$$

kjer je

d = gostota pri 288 K (15 °C)
x = masni delež vode (%/100)
y = masni delež pepela (%/100)
s = masni delež žvepla (%/100).

▼B

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. ►M1 **Za prvo homologacijo motorja brez naknadne obdelave izpušnih plinov je na zahtevo vložnika dovoljena nazivna raven žvepla 0,05 % mase (najmanj 0,03 %), v tem primeru pa je treba izmerjeno raven delcev popraviti navzgor do povprečne vrednosti, ki je nazivno določena za delež žvepla v gorivu (0,15 % mase) z naslednjo enačbo:** ◄

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

kjer je:

PTadj= prirejena vrednost PT (g/kWh)
PT = izmerjena specifična uteženaemisijska vrednost za emisijo delcev (g/kWh)
SFC = specifična uteženaporaba 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 uteženaporabe goriva:

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

kjer je:

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

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 ravnjo 0,1/0,2 % mase.

Opomba 10: Dovoljene so večje vrednosti do 855 kg/m^3; 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 ravnjo 835/845 kg/m^3.

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.

▼M3

REFERENČNO GORIVO ZA PREMIČNE STROJE IN NAPRAVE S HOMOLOGIRANIMI TIPI MOTORJEV NA KOMPRESIJSKI VŽIG, KI USTREZAJO MEJNIM VREDNOSTIM STOPNJE IIIA.

Parameter	Enota	Mejne vrednosti ([1])		Največja
		Preskusna metoda	Najmanjša	
Cetansko število ([2])		52	54,0	EN-ISO 5165
Gostota pri 15 °C	kg/m^3	833	837	EN-ISO 3675
Destilacija				
50 % točka	°C	245	-	EN-ISO 3405
95 % točka	°C	345	350	EN-ISO 3405
– zaključno vrelišče	°C	-	370	EN-ISO 3405
Plamenišče	°C	55	-	EN 22719
CFPP (točka mašenja hladnega filtra)	°C	-	-5	EN 116
Viskoznost pri 40 °C	mm^2/s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Policiklični aromatski ogljikovodiki	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Vsebnost žvepla ([3])	mg/kg	-	300	ASTM D 5453
Korozija bakra		-	razred 1	EN-ISO 2160
Preostanek ogljika po Conradsonu (10 % GRD)	% m/m	-	0,2	EN-ISO 10370
Vsebnost pepela	% m/m	-	0,01	EN-ISO 6245
Vsebnost vode	% m/m	-	0,05	EN-ISO 12937
Nevtralizacijsko število (močna kislina)	mg KOH/g	-	0,02	ASTM D 974
Stabilnost oksidacije ([4])	mg/ml	-	0,025	EN-ISO 12205

([1]) Vrednosti, navedene v tehničnih zahtevah, so „prave vrednosti“.Pri ugotavljanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ISO 4259 „Naftni proizvodi - določanje in uporaba natančnih podatkov o metodah preskušanja“, pri določanju najnižje vrednosti pa je bila upoštevana najmanjša razlika 2R nad nič; pri določanju najvišje in najnižje vrednosti je najmanjša razlika 4R (R = ponovljivost).
Ne glede na ta ukrep, ki je potreben iz tehničnih razlogov, naj ima proizvajalec goriva za cilj ničelno vrednost, če je najvišja navedena vrednost 2R, in povprečno vrednost v primeru navajanja najvišje in najnižje mejne vrednosti. Če je treba razjasniti vprašanje, ali gorivo ustreza zahtevam specifikacije, naj se uporabijo določbe standarda ISO 4259.

([2]) 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 ISO 4259, pod pogojem, da se namesto ene same določitve raje izvede zadostno število ponovnih meritev, da se doseže predpisana natančnost.

([3]) Navede se dejanska vsebnost žvepla v gorivu, ki se uporabi za preskus.

([4]) Tudi če se stabilnost oksidacije nadzoruje, je verjetno, da bo rok skladiščenja izdelka omejen. Glede pogojev skladiščenja in trajanja je treba zaprositi za nasvet proizvajalca.

▼M3

REFERENČNO GORIVO ZA PREMIČNE STROJE IN NAPRAVE S HOMOLOGIRANIMI TIPI MOTORJEV NA KOMPRESIJSKI VŽIG, KI USTREZAJO MEJNIM VREDNOSTIM STOPNJE IIIA.

Parameter	Enota	Mejne vrednosti ([1])		Največja
		Preskusna metoda	Najmanjša	
Cetansko število ([2])			54,0	EN-ISO 5165
▼M6 Gostota pri 15 °C	kg/m^3	833	865	EN-ISO 3675
▼M3 Destilacija				
50 % točka	°C	245	-	EN-ISO 3405
95 % točka	°C	345	350	EN-ISO 3405
– zaključno vrelišče	°C	-	370	EN-ISO 3405
Plamenišče	°C	55	-	EN 22719
CFPP (točka mašenja hladnega filtra)	°C	-	-5	EN 116
Viskoznost pri 40 °C	mm^2/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Policiklični aromatski ogljikovodiki	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Vsebnost žvepla ([3])	mg/kg	-	10	ASTM D 5453
Korozija bakra		-	razred 1	EN-ISO 2160
Preostanek ogljika po Conradsonu (10 % GRD)	% m/m	-	0,2	EN-ISO 10370
Vsebnost pepela	% m/m	-	0,01	EN-ISO 6245
Vsebnost vode	% m/m	-	0,02	EN-ISO 12937
Nevtralizacijsko število (močna kislina)	mg KOH/g	-	0,02	ASTM D 974
Oksidacijska stabilnost ([4])	mg/ml	-	0,025	EN-ISO 12205
Mazalnost (obraba na premeru HFRR pri 60 °C)	µm	-	400	CEC F-06-A-96
Metilester maščobne kisline	prepovedano			

([1]) Vrednosti, navedene v tehničnih zahtevah, so „prave vrednosti“. Pri ugotavljanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ISO 4259 „Naftni proizvodi - določanje in uporaba natančnih podatkov o metodah preskušanja“, pri določanju najnižje vrednosti pa je bila upoštevana najmanjša razlika 2R nad nič; pri določanju najvišje in najnižje vrednosti je najmanjša razlika 4R (R = ponovljivost).
Ne glede na ta ukrep, ki je potreben zaradi statistike, mora proizvajalec goriva skušati doseči ničelno vrednost, kjer je določena največja vrednost 2R, in povprečno vrednost, kjer sta navedeni največja in najmanjša vrednost. Če je treba odgovoriti na vprašanje, ali gorivo izpolnjuje zahteve specifikacije, se uporabljajo določbe standarda ISO 4259.

([2]) 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 ISO 4259, pod pogojem, da se namesto ene same določitve raje izvede zadostno število ponovnih meritev, da se doseže predpisana natančnost.

([3]) Navede se dejanska vsebnost žvepla v gorivu, ki se uporabi za preskus.

([4]) Tudi če se stabilnost oksidacije nadzoruje, je verjetno, da bo rok skladiščenja izdelka omejen. Glede pogojev skladiščenja in trajanja je treba zaprositi za nasvet proizvajalca.

▼M2

REFERENČNO GORIVO ZA MOTORJE NA PRISILNI VŽIG, VGRAJENE V PREMIČNE STROJE

Opomba: Gorivo za dvotaktne motorje je mešanica spodaj navedenega mazivnega olja in bencina. Razmerje mešanice gorivo/olje mora biti takšno, kakor ga priporoča proizvajalec, in je navedeno v Prilogi IV, točka 2.7.

Parameter	Enota	Mejne vrednosti ([1])		Preskusna metoda	Objava
		najmanjša	največja		
Raziskovalno oktansko število, RON		95,0	—	EN 25164	1993
Motorsko oktansko število, MON		85,0	—	EN 25163	1993
Gostota pri 15 °C	kg/m_3	748	762	ISO 3675	1995
Tlak pare po Reidu	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Destilacija			—		
Začetno vrelišče	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
— uparjeno pri 100 °C	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
— uparjeno pri 150 °C	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
— končno vrelišče	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Ostanek	%	—	2	EN-ISO 3405	1988
Analiza ogljikovodikov	—				—
— olefini	% v/v	—	10	ASTM D 1319	1995
— aromatski ogljikovodiki	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
— benzen	% v/v	—	1,0	EN 12177	1998
— nasičeni ogljikovodiki	% v/v	—	preostanek do 100 %	ASTM D 1319	1995
Razmerje ogljik/vodik		poročilo	poročilo		
Stabilnost oksidacije ([2])	min	480	—	EN-ISO 7536	1996
Vsebnost kisika	% m/m	—	2,*3*	EN 1601	1997
Izparilni ostanek	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Vsebnost žvepla	mg/kg	—	100	EN-ISO 14596	1998
Korozija bakra pri 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Vsebnost svinca	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Vsebnost fosforja	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

Opomba 1: Vrednosti, navedene v specifikaciji, so, „prave vrednosti“. Pri ugotavljanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ISO 4259 „Naftni proizvodi — Določanje in uporaba natančnih podatkov v zvezi s preskusnimi metodami“, 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 stipulirana največja vrednost 2R, in srednjo vrednost, če so podane najmanjše in največje mejne vrednosti. Za odgovor na vprašanje, ali gorivo izpolnjuje zahteve specifikacij, se uporabijo določbe standarda ISO 4259.

Opomba 2: Gorivo lahko vsebuje protioksidacijske dodatke in kovinske deaktivatorje, ki se ponavadi uporabljajo za stabiliziranje rafinerijskih bencinskih tokov, ne smejo pa se dodajati detergenti ali razpršila ter topila.

▼M3

PRILOGA VI

ANALIZNI SISTEM IN SISTEM ZA VZORČENJE

1. 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, krmiljenje sesalnega puhala, delno vzorčenje
5	Delni tok, izokinetični tok, krmiljenje tlačnega puhala, delno vzorčenje
6	Delni tok, krmiljenje 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**

Točka 1.1.1 in sliki 2 in 3 podrobno opisujejo priporočene sisteme za vzorčenje in analizne 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, CO_2, 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.

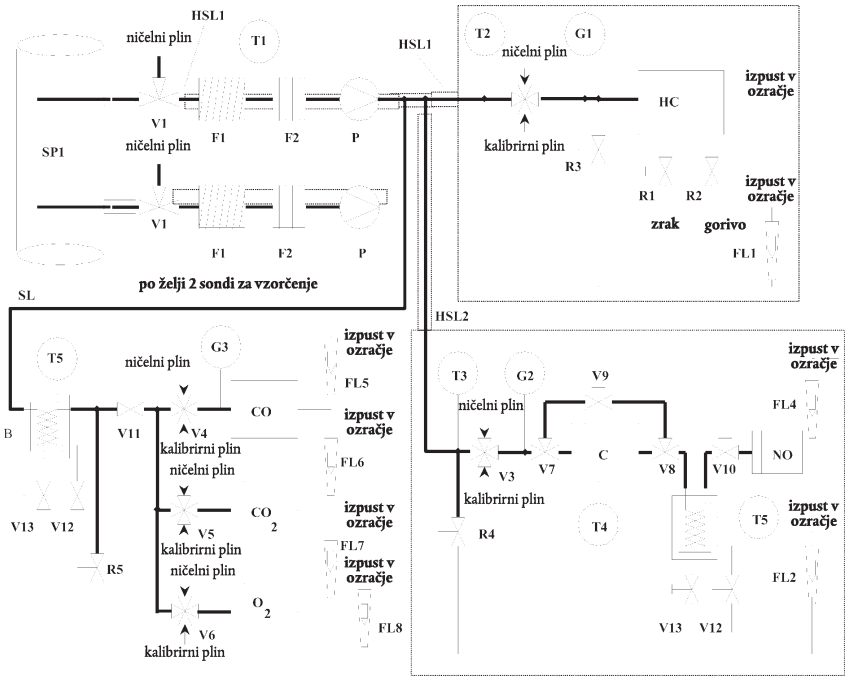
Za nerazredčene izpušne pline (slika 2) se lahko za vse sestavine odvzame vzorec z eno ali dvema sondama za vzorčenje, ki sta nameščeni blizu skupaj in notranje razcepljeni na različne analizatorje. Paziti je treba, da na nobeni točki analiznega sistema ne pride do kondenzacije sestavin izpušnih plinov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

▼M3

Za razredčene izpušne pline (slika 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 žvepleno kislino).

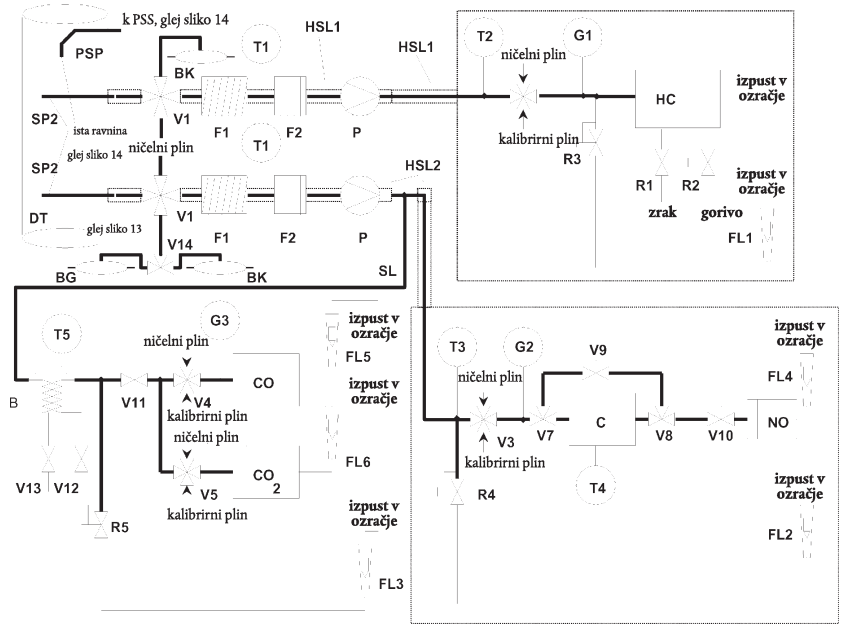
Slika 2

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



Slika 3

Shema toka v sistemu za analizo razredčenih izpušnih plinov CO, CO_2, NO_x in HC



▼M3

Opisi – sliki 2 in 3

Splošni napotki:

Vsi sestavni deli sistema za vzorčenje, s katerimi pride vzorčeni plin v stik, se morajo ohranjati na temperaturi, določeni za posamezne sisteme.

— SP1, sonda za vzorčenje nerazredčenih izpušnih plinov (samo slika 2)

Priporoča se ravna sonda iz nerjavnega jekla z več luknjami, ki je na koncu zaprta. Notranji premer ne sme biti večji od notranjega premera cevi za prenos vzorcev. Stene sonde ne smejo biti debelejše od 1 mm. V sondi morajo biti najmanj 3 luknje v 3 različnih radialnih ravninah, ki so take velikosti, da vzorčijo približno enak pretok. Dolžina sonde, ki sega prečno v izpušno cev, mora biti enaka najmanj 80 % premera izpušne cevi.

— SP2, sonda za vzorčenje razredčenih izpušnih plinov HC (samo slika 3)

Sonda:

— tvori prvih 254 mm do 762 mm cevi za vzorčenje ogljikovodikov (HSL3),

— ima notranji premer najmanj 5 mm,

— je nameščena v tunelu za redčenje DT (točka 1.2.1.2) na točki, kjer se zrak za redčenje in izpušni plini dobro premešajo (tj. približno 10 premerov tunela v smeri toka od točke, kjer izpušni plini vstopajo v tunel za redčenje),

— je dovolj (radialno) oddaljena od ostalih sond in od stene tunela, da nanjo ne morejo vplivati nikakršni valovi ali vrtinci,

— je ogrevana, tako da se temperatura plinskega toka na izstopu iz sonde poveča na 463 K (190 °C) +/- 10 K.

— SP3, sonda za vzorčenje razredčenih izpušnih plinov CO, CO_2, 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:

— ima notranji premer najmanj 5 mm in največ 13,5 mm,

— je iz nerjavnega jekla ali iz PTFE,

— ohranja temperaturo sten 463 K (190 °C) +/- 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),

▼M3

— ohranja temperaturo sten večjo od 453 K (180 °C), če je temperatura izpušnih plinov na vzorčevalni sondi nad 463 K (190 °C),

— ohranja temperaturo plinov 463 K (190 °C) +/- 10 K tik pred ogrevanim filtrom (F2) in HFID.

— HSL2, ogrevana cev za prenos vzorcev NO_x

Cev za prenos vzorcev:

— ohranja 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,

— je iz nerjavnega jekla ali PTFE.

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

— SL, cev za prenos vzorcev CO (CO_2)

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; slika 3, samo CO in CO_2)

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, CO_2

Analizatorji NDIR za določanje ogljikovega monoksida in ogljikovega dioksida.

— NO_2

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 NO_2 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 2, točki 1.9.1 in 1.9.2.

▼M3

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 NO_2-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 krmiljenje 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 pretoka skozi analizatorje.

— V1 do V6, preklopni ventil

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

— V7, V8, elektromagnetni ventil

Za obvod pretvornika NO_2-NO.

— V9, igelni ventil

Za uravnoteženje toka skozi pretvornik NO_2-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

Točki 1.2.1 in 1.2.2 ter slike 4 do 15 podrobno opisujejo priporočene sisteme za redčenje in vzorčenje. 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. 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.

▼M3

1.2.1 Sistem redčenja

1.2.1.1 Sistem redčenja z delnim tokom (slike 4 do 12) ([1])

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 (sliki 4 in 5)

Pri teh sistemih se tok v cevi 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 nerazredčenih 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 (sliki 6 in 7) ali s tokom v cevi za prenos vzorca (slike 8, 9 in 10).

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

Pri teh sistemih se vzorec odvzame od toka celotnega izpuha tako, da se nastavita 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. Pretok se krmili zelo neposredno z ohranjanjem stalnega pretoka razredčenih izpušnih plinov in, po potrebi, s spreminjanjem pretoka zraka za redčenje.

([1]) Slike 4 do 12 prikazujejo več tipov sistemov redčenja z delnim tokom, ki se običajno uporabljajo za preskus v ustaljenem stanju (NRSC). Za preskus v prehodnih pogojih obratovanja (NRTC) pa so zaradi strogih omejitev preskusov v prehodnih pogojih obratovanja dovoljeni samo tisti sistemi redčenja z delnim tokom (slike 4 do 12), ki izpolnjujejo zahteve iz dela „Zahteve za sistem redčenja z delnim tokom“ iz Priloge III, Dodatek 1, točka 2.4.

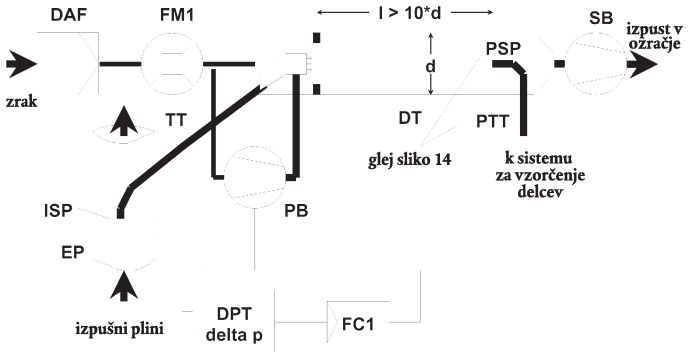
▼M3

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

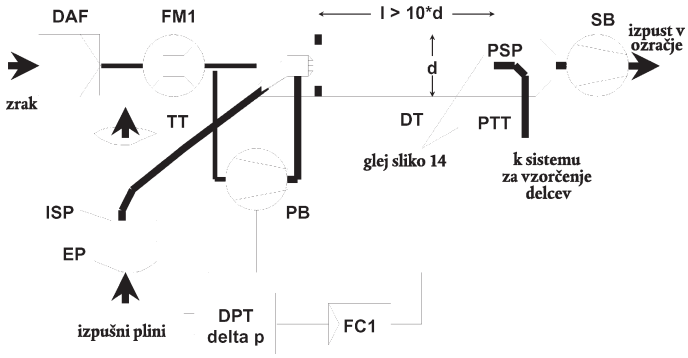
Sistem redčenja z delnim tokom z izokinetično sondo in delnim vzorčenjem (krmiljenje SB)



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 (krmiljenje PB)

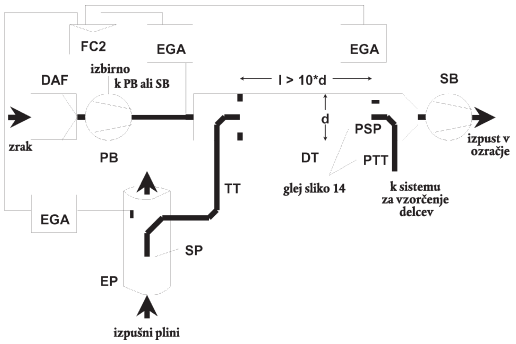


▼M3

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

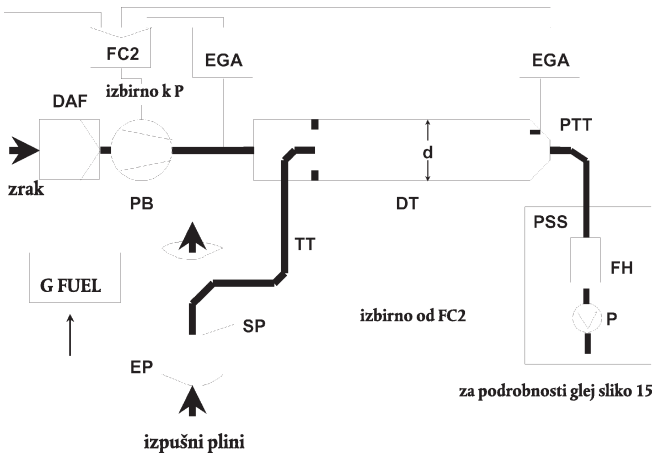
Sistem redčenja z delnim tokom z merjenjem koncentracije CO_2 ali NO_x in delnim vzorčenjem



Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP vodijo v tunel za redčenje DT skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT. 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



▼M3

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. 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 (slika 14). FC2 krmili tlačno puhalo PB, FC3 pa sistem za vzorčenje delcev (slika 14), in s tem uravnavata tokove v sistem in iz njega tako, da se v DT ohranjata želeno 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

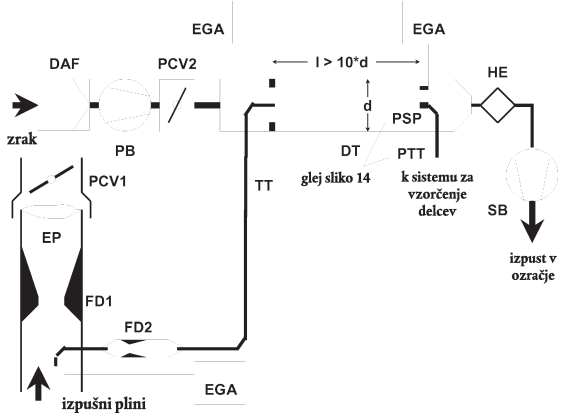
	Moč PAE (kW), ki se porabi pri različnih vrtilnih frekvencah motorja (1), ob upoštevanju Dodatka 3 te priloge	
Oprema	Vmesna (če pride v poštev)	Nazivna
Skupaj:		

(1) Ne sme presegati 10 % moči, izmerjene med preskusom.

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 podtlaka, ki ga v DT ustvarja venturijeva 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

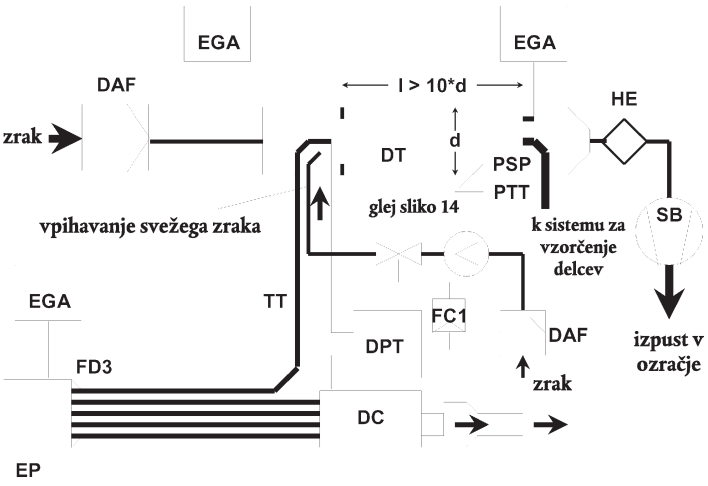


▼M3

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

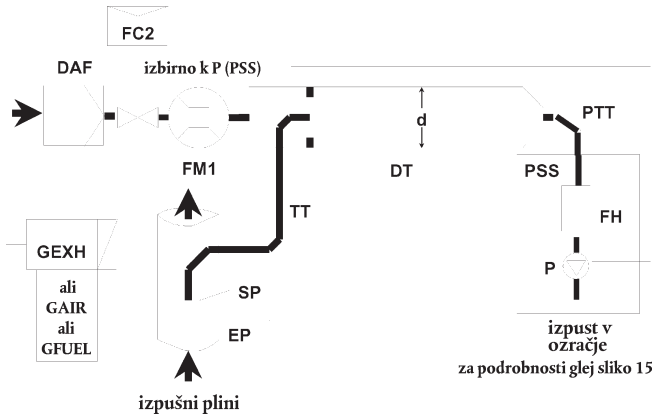


Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP vodijo v tunel za redčenje DT skozi cev za prenos vzorca TT s pomočjo delilnika toka FD3, ki ga sestavlja več enako velikih cevi (enak premer, dolžina in krivinski polmer), nameščenih v EP. Izpušni plini se skozi eno od teh cevi vodijo v DT, skozi ostale 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.

▼M3

Slika 11

Sistem redčenja z delnim tokom s krmiljenjem pretoka in celotnim vzorčenjem

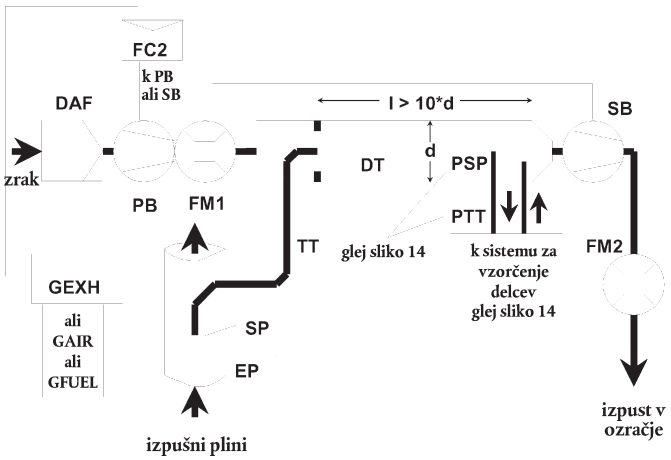


Nerazredčeni izpušni plini se iz izpušne cevi EP vodijo v tunel za redčenje DT skozi sondo za vzorčenje SP in cev za prenos vzorca TT. Skupni pretok skozi tunel se uravna s krmilnikom pretoka FC3 in črpalko za vzorčenje P sistema za vzorčenje delcev (slika 16).

Pretok zraka za redčenje krmili krmilnik pretoka FC2, ki lahko kot ukazne signale za želeno delitev 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 (slika 14). Stopnja redčenja se izračuna iz teh dveh stopenj pretoka.

Slika 12

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



▼M3

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 puhala PB ter sesalnega puhala 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 šest premerov cevi pred konico sonde in tri 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 presegati +/- 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 šest premerov cevi pred konico sonde in tri 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 štiri. Sonda je odprta cev v središču izpušne cevi, usmerjena proti toku, ali sonda z več luknjami, kakor je opisano za SP1 v točki 1.1.1.

— ISP, izokinetična sonda za vzorčenje (sliki 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.

▼M3

Za izokinetično delitev izpušnih plinov je potreben krmilni 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. Krmiljenje, ki med EP in ISP zagotavlja diferenčni tlak nič, se izvaja prek vrtilne frekvence puhala 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 CO_2 ali NO_2 (pri metodi ugotavljanja ravnotežja ogljika samo CO_2). 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 $G_{EDFW,i}$ 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 središčnici tunela za redčenje.

Če je cev dolga 1 m ali manj, mora biti izolirana z materialom, ki ima največjo toplotno prevodnost 0,05W/(m·K), 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.

▼M3

— 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 (sliki 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 presegati +/- 3 Pa. Nihanja tlaka v tunelu za redčenje v povprečju ne smejo presegati +/- 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 podtlak 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 sorazmeren pretoku tlačnega puhala 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 puhala PB in/ali sesalnega puhala SB. Lahko je priključen na izpuh ali na signal pretoka goriva in/ali na diferenčni signal CO_2 ali NO_x.

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

▼M3

— 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 SB 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 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 središčnici 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 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.

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

Tunel za redčenje:

— mora biti dovolj dolg, da se izpušni plini in zrak za redčenje v vrtinčnem 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,

▼M3

— 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,

— 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 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 CO_2 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 (sliki 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 ali SSV.

Za zbiranje delcev, ki sledi, se skozi sistem za vzorčenje delcev (točka 1.2.2., sliki 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 del sistema redčenja, je opisan kot modifikacija sistema za vzorčenje delcev v točki 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 točki 1.1.1.

▼M3

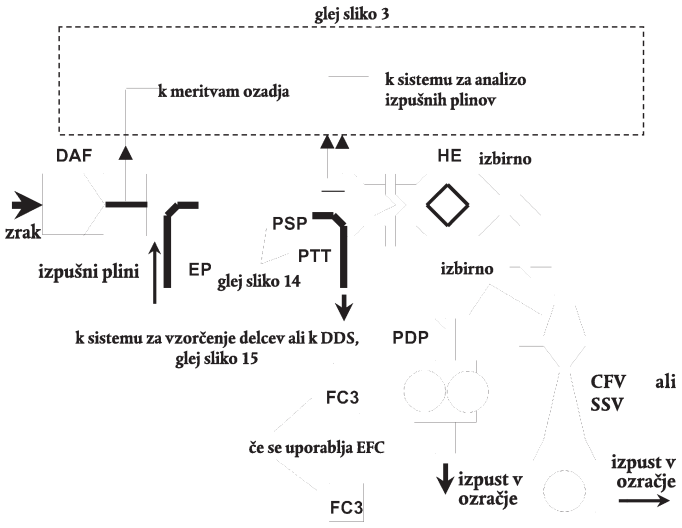
Opisi (slika 13)

— 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). 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.

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 ali s podzvočno venturijevo cevjo SSV. 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 +/-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.

▼M3

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

— CFV, venturijeva 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 +/-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.

— SSV, podzvočna venturijeva cev

SSV meri skupni pretok razredčenih izpušnih plinov kot funkcijo tlaka, temperature in padca tlaka med vstopno odprtino in zožitvijo SSV. Statični protitlak izpušnih plinov, izmerjen, ko sistem SSV deluje, mora ostati v okviru +/-1,5 kPa statičnega tlaka, izmerjenega pri enaki vrtilni frekvenci in obremenitvi motorja, če SSV ni priključen. Temperatura mešanice plinov tik pred SSV 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 ali SSV 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 sliki 14 in 15) ustrezno uporabljajo signali zvezno izmerjenega pretoka.

— DT, tunel za redčenje

Tunel za redčenje:

— mora imeti dovolj majhen premer, da nastane vrtinčnit 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 (točka 1.2.2, slika 14). Pretočna zmogljivost PDP ali CFV ali SSV mora biti zadostna, da se razredčeni izpušni plini tik pred primarnim filtrom za delce ohranjajo pri temperaturi, manjši ali enaki 325 K (52 °C).

▼M3

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 (točka 1.2.2, slika 15). Pretočna zmogljivost PDP ali CFV ali SSV mora biti zadostna, da se tok razredčenih izpušnih plinov v DT v coni vzorčenja 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 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 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 središčnici 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 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.

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 (točka 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 (točka 1.2.1.1, slike 4, 5, 6, 8, 9, 10 in 12 ter točka 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.

▼M3

Da bi se izognili 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 središčnici tunela za redčenje DT sistemov za redčenje (glej točko 1.2.1) približno 10 premerov tunela v smeri toka od točke, kjer izpušni plini vstopajo v tunel za redčenje,

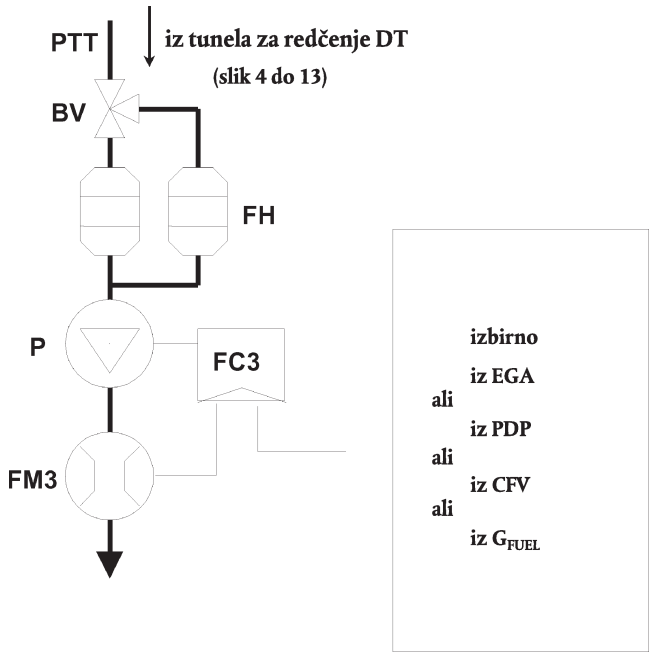
— mora imeti notranji premer najmanj 12 mm,

— se lahko z neposrednim ogrevanjem ali s predogrevanjem zraka za redčenje ogreje na temperaturo sten največ 325 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.

Slika 14

Sistem za vzorčenje delcev

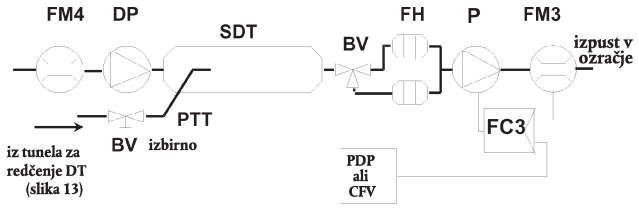


Iz tunela za redčenje DT sistema za redčenje z delnim ali s celotnim tokom se skozi sondo za vzorčenje delcev PSP in cevi za prenos delcev PTT s pomočjo črpalke za vzorčenje P odvzame vzorec razredčenih izpušnih plinov. Vzorec se vodi skozi držalo(-a) za filter FH, ki vsebuje(-jo) filtre za vzorčenje 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.

▼M3

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 (slika 13), se kot ukazni 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 1 020 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,

▼M3

— 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, točka 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 (slika 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 krogelnega 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).

▼**M8**

1.a. Ta priloga se uporablja takole:

(a) za stopnje I, II, IIIA, IIIB in IV se uporabljajo zahteve oddelka 1 te priloge VI;

(b) če se proizvajalec na podlagi oddelka 1.2.1 te priloge odloči za uporabo postopka iz Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03, se uporablja oddelek 9 Priloge 4B k Pravilniku UN/ECE št. 96, spremembe 03.

▼B

PRILOGA ►M2 *VII* ◄

(Vzorec)

CERTIFIKAT O HOMOLOGACIJI

Žig upravnega organa

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.“.

▼B

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.

▼M8

Dodatek 1

Poročilo o preskusu za motorje na kompresijski vžig – Rezultati preskusa ([1])

Podatki o preskusnem motorju

Tip motorja:. .....

Identifikacijska številka motorja:. .....

1. Podatki o izvedbi preskusa:. .....

1.1 Referenčno gorivo, uporabljeno za preskus

1.1.1 Cetansko število:. .....

1.1.2 Vsebnost žvepla:. .....

1.1.3 Gostota:. .....

1.2 Mazivo

1.2.1 Znamke:. .....

1.2.2 Tipi:. .....

(navesti odstotek olja v mešanici, če gre za mešanico maziva in goriva)

1.3 Oprema, ki jo poganja motor (če se uporablja)

1.3.1 Naštevanje in identifikacijske podrobnosti: .....

1.3.2 Odjem moči pri navedeni vrtilni frekvenci motorja (kakor jo določi proizvajalec):

	Moč P_{AE} (v kW), ki se absorbira pri različnih vrtilnih frekvencah motorja ([1]), ([2])), ob upoštevanju Dodatka 3 k tej prilogi		
Oprema	Vmesna vrtilna frekvenca (če se uporablja)	Vrtilna frekvenca pri največji moči (če je različna od nazivne)	Nazivna vrtilna frekvenca ([3])
Skupaj:			

([1]) Neustrezno črtati.
([2]) Ne sme presegati 10 % moči, izmerjene med preskusom.
([3]) Vstaviti vrednosti pri vrtilni frekvenci motorja, ki ustreza 100 % normirani vrtilni frekvenci, če preskus NRSC uporablja to vrtilno frekvenco.

1.4 Zmogljivost motorja

1.4.1 Vrtilna frekvenca motorja:

Prosti tek: . ..... min^{-1}

Vmesna: ..... min^{-1}

Največja moč: ..... min^{-1}

Nazivna ([2]): ..... min^{-1}

([1]) V primeru več osnovnih motorjev navesti za vsakega posebej.
([2]) Vstaviti vrtilno frekvenco motorja, ki ustreza 100 % normirani vrtilni frekvenci, če preskus NRSC uporablja to vrtilno frekvenco.

▼**M8**

1.4.2 Moč motorja ([1])

	Nastavitev moči (v kW) pri različnih vrtilnih frekvencah motorja		
Stanje	Vmesna vrtilna frekvenca (če se uporablja)	Vrtilna frekvenca pri največji moči (če je različna od nazivne)	Nazivna vrtilna frekvenca ([1])
Največja moč, izmerjena pri določeni preskusni vrtilni frekvenci (P_M) (kW) (*a*)			
Skupna moč, ki jo absorbira dodatna oprema, katero poganja motor iz odstavka 1.3.2 tega dodatka ob upoštevanju Dodatka 3 (kW) (*b*)			
Izhodna moč motorja, kakor je določena v oddelku 2.4 Priloge I (kW) (*c*)			
$c = a + b$			

([1]) Nadomestiti z vrednostmi pri vrtilni frekvenci motorja, ki ustreza 100 % normirani vrtilni frekvenci, če preskus NRSC uporablja to vrtilno frekvenco.

2. Podatki o izvedbi preskusa NRSC:

2.1 Nastavitev dinamometra (v kW)

	Nastavitve dinamometra (kW) pri različnih vrtilnih frekvencah motorja				
Odstotek obremenitve	Vmesna vrtilna frekvenca (če se uporablja)	63 % (če se uporablja)	80 % (če se uporablja)	91 % (če se uporablja)	Nazivna vrtilna frekvenca ([1])
10 (če se uporablja)					
25 (če se uporablja)					
50					
75 (če se uporablja)					
100					

([1]) Nadomestiti z vrednostmi pri vrtilni frekvenci motorja, ki ustreza 100 % normirani vrtilni frekvenci, če preskus NRSC uporablja to vrtilno frekvenco.

2.2 Rezultati emisij motorja/osnovnega motorja ([2])

Faktor poslabšanja (FP): izračunan/določen ([2])

Vrednosti za FP in rezultate emisij je treba navesti v naslednji preglednici ([2]):

Preskus NRSC						
FP mult./ad.[3]	CO	HC	NO_x	HC + NO_x	PM	
Emisije	CO (g/k/Wh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Rezultat preskusa						
Končni rezultat preskusa s faktorjem poslabšanja						

([1]) Nekorigirana moč, izmerjena v skladu z oddelkom 2.4 Priloge I.
([2]) Neustrezno črtati.

▼**M8**

Dodatne preskusne točke kontrolnega območja (če se uporablja)						
Emisije na preskusni točki	Vrtilna frekvenca motorja	Obremenitev (%)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Rezultat preskusa 1						
Rezultat preskusa 2						
Rezultat preskusa 3						

2.3 Sistem vzorčenja, uporabljen za preskus NRSC:

2.3.1 Plinaste emisije ([1]):. .....

2.3.2 PM ([1]):. .....

2.3.2.1 Metoda ([2]): z enojnim filtrom/z več filtri

3. Podatki o izvedbi preskusa NRTC (če se uporablja):

3.1 Rezultati emisij motorja/osnovnega motorja ([2])

Faktor poslabšanja (FP): izračunan/določen ([2])

Vrednosti za FP in rezultate emisij je treba navesti v naslednji preglednici ([2]):

Podatki, povezani z regeneracijo, se lahko poročajo za motorje stopnje IV.

Preskus NRTC						
FP mult./ad. ([2])	CO	HC	NO_x	HC + NO_x	PM	
Emisije	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)	
Hladni zagon						
Emisije	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	HC + NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)	CO_2 (g/kWh)
Vroči zagon brez regeneracije						
Vroči zagon z regeneracijo ([2])						
kr,u (mult./ad.) ([2]) kr,d (mult./ad.) ([2])						
Uteženi rezultat preskusa						
Končni rezultat preskusa s faktorjem poslabšanja						

Delo cikla za vroči zagon brez regeneracije kWh

([1]) Navedite vrednosti uporabljenega sistema, kot je opredeljeno v oddelku 1 Priloge VI ali oddelku 9 Priloge 4B k ECE R96, spremembe 03, kakor je ustrezno.
([2]) Neustrezno črtati.

▼**M8**

3.2 Sistem vzorčenja, uporabljen za preskus NRTC:

Plinaste emisije ([1]):. .....

PM ([1]):. .....

Metoda ([2]): z enojnim filtrom/z več filtri

([1]) Navedite vrednosti uporabljenega sistema, kot je opredeljeno v oddelku 1 Priloge VI ali oddelku 9 Priloge 4B k ECE R96, spremembe 03, kakor je ustrezno.

([2]) Neustrezno črtati.

▼M2

Dodatek 2

REZULTATI PRESKUSOV ZA MOTORJE NA PRISILNI VŽIG

1. PODATKI V ZVEZI Z IZVEDBO PRESKUSA(-OV) ([1]):

1.1 **Oktansko število**

1.1.1 Oktansko število:

1.1.2 Navesti odstotek olja v mešanici maziva in bencina, kakor je to pri dvotaktnih motorjih

1.1.3 Gostota bencina pri štiritaktnih motorjih ter mešanice bencina in olja pri dvotaktnih motorjih

1.2 **Mazivo**

1.2.1 Znamka(-e)

1.2.2 Tip(-i)

1.3 **Oprema, ki jo poganja motor (če se uporablja)**

1.3.1 Naštevanje in identifikacijske podrobnosti

1.3.2 Odjem moči pri navedeni vrtilni frekvenci motorja (kakor jo določi proizvajalec)

Oprema	Moč P_{AE} (v kW), ki se absorbira pri različnih vrtilnih frekvencah motorja (*), ob upoštevanju Dodatka 3 k tej prilogi	
	Oprema	Nazivna
Skupaj:		

(*) Ne sme presegati 10 % moči, izmerjene med preskusom.

1.4 **Zmogljivost motorja**

1.4.1 Vrtilne frekvence motorja:

Prosti tek: min^{-1}

Vmesna: min^{-1}

Nazivna: min^{-1}

1.4.2 Moč motorja ([2])

Stanje	Nastavitev moči (v kW) pri različnih vrtilnih frekvencah motorja	
	Vmesna (če se uporablja)	Nazivna
Največja moč, izmerjena med preskusom (P_M) (kW) (a)		

([1]) Če je več osnovnih motorjev, navesti za vsakega posebej.
([2]) Nekorigirana moč, izmerjena v skladu z določbami točke 2.4 Priloge I.

▼**M2**

Stanje	Nastavitev moči (v kW) pri različnih vrtilnih frekvencah motorja	
	Vmesna (če se uporablja)	Nazivna
Skupna moč, ki jo absorbira dodatna oprema, katero poganja motor iz točke 1.3.2 tega dodatka ali točke 2.8 Priloge III (P_{AE}) (kW) (b)		
Izhodna moč motorja, kakor je določena v točki 2.4 Priloge I (kW) (c)		
$c = a + b$		

1.5 **Ravni emisij**

1.5.1 Nastavitev dinamometra (v kW)

Odstotek obremenitve	Nastavitve dinamometra (v kW) pri različnih vrtilnih frekvencah motorja	
	Vmesna (če se uporablja)	Nazivna (če se uporablja)
10 (če se uporablja)		
25 (če se uporablja)		
50		
75		
100		

1.5.2 Rezultati emisij v preskusnem ciklu:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

▼M2

Dodatek 3

OPREMA IN POMOŽNE NAPRAVE, KI SE NAMESTIJO PRI PRESKUSU ZA DOLOČANJE MOČI MOTORJA

Številka	Oprema in pomožne naprave	Nameščena za preskus emisij
1	Sesalni sistem	
	Sesalni zbiralnik	Da, serijska oprema
	Sistem za uravnavanje emisij iz okrova ročične gredi	Da, serijska oprema
	Regulirne naprave za sistem z dvojnim sesalnim zbiralnikom	Da, serijska oprema
	Merilnik zračnega pretoka	Da, serijska oprema
	Sistem za dovod zraka	Da ([a])
	Zračni filter	Da ([a])
	Vstopni dušilnik hrupa	Da ([a])
	Omejilnik hitrosti	Da ([a])
2	Ogrevalna naprava sesalnega zbiralnika	Da, serijska oprema. Po možnosti nastavljena v najugodnejšem stanju
3	Izpušni sistem	
	Čistilnik izpušnih plinov	Da, serijska oprema
	Zbiralnik izpušnih plinov	Da, serijska oprema
	Priključne cevi	Da ([b])
	Dušilnik hrupa	Da ([b])
	Zadnji (izstopni) del izpušne cevi	Da ([b])
	Motorska zavora	Ne ([c])
	Naprava za tlačno polnjenje	Da, serijska oprema
4	Napajalna črpalka za gorivo	Da, serijska oprema ([d])
5	Oprema za uplinjanje	
	Uplinjač	Da, serijska oprema
	Elektronski regulirni sistem, merilnik zračnega pretoka itd.	Da, serijska oprema
	Oprema za plinske motorje	
	Tlačni regulator	Da, serijska oprema
	Uparjalnik	Da, serijska oprema
	Mešalnik	Da, serijska oprema

▼M2

Številka	Oprema in pomožne naprave	Nameščena za preskus emisij
6	Oprema za vbrizgavanje goriva (bencin in dizelsko gorivo)	
	Predfilter	Da, serijska oprema ali oprema preskusne naprave
	Filter	Da, serijska oprema ali oprema preskusne naprave
	Tlačilka	Da, serijska oprema
	Visokotlačna cev	Da, serijska oprema
	Vbrizgalna šoba	Da, serijska oprema
	Ventil za dovod zraka	Da, serijska oprema ([e])
	Elektronski regulirni sistem, merilnik zračnega pretoka itd.	Da, serijska oprema
	Krmilnik/sistem za krmiljenje tlačilke za gorivo	Da, serijska oprema
	Samodejna ustavitev krmilne zobate letve pri polni obremenitvi v odvisnosti od atmosferskih pogojev	Da, serijska oprema
7	Oprema za tekočinsko hlajenje	
	Hladilnik	Ne
	Ventilator	Ne
	Usmerjevalnik zraka ventilatorja	Ne
	Vodna črpalka	Da, serijska oprema ([f])
	Termostat	Da, serijska oprema ([g])
8	Zračno hlajenje	
	Usmerjevalnik zraka	Ne ([h])
	Ventilator ali puhalo	Ne ([h])
	Naprava za reguliranje temperature	Ne
9	Električna oprema	
	Generator	Da, serijska oprema ([i])
	Sistem za razdelitev vžigalne iskre	Da, serijska oprema
	Tuljava ali tuljave	Da, serijska oprema
	Vžigalni kabli	Da, serijska oprema
	Vžigalne svečke	Da, serijska oprema
	Elektronski regulirni sistem, vključno s sistemom senzorja klenkanja/zakasnitve vžiga	Da, serijska oprema

▼M2

Številka	Oprema in pomožne naprave	Nameščena za preskus emisij
10	Oprema za tlačno polnjenje	
	Kompresor, ki ga neposredno poganja motor in/ali izpušni plini	Da, serijska oprema
	Hladilnik polnilnega zraka	Da, serijska oprema ([k]) ([l])
	(Obtočna) črpalka za hladilno sredstvo ali ventilator (ki ga poganja motor)	Ne ([j])
	Naprava za reguliranje pretoka hladilnega sredstva	Da, serijska oprema
11	Dodatni ventilator preskusne naprave	Da, če je potrebno
12	Naprava za zmanjševanje onesnaževanja	Da, serijska oprema ([m])
13	Zagonska oprema	Oprema preskusne naprave
14	Tlačilka za mazivno olje	Da, serijska oprema

([a]) Popoln sesalni sistem se glede na predvideno uporabo namesti:
če obstaja tveganje precejšnjega vpliva na moč motorja;
pri motorjih na prisilni vžig s sesanjem pri tlaku okolice;
če to zahteva proizvajalec.
V drugih primerih se lahko uporabi enakovreden sistem, pri čemer se prej preveri, ali se tlak v sesalni cevi ne razlikuje za več kot 100 Pa od zgornje meje, ki jo za čisti filter za zrak navede proizvajalec.

([b]) Popoln izpušni sistem se glede na predvideno uporabo namesti:
če obstaja tveganje precejšnjega vpliva na moč motorja;
pri motorjih na prisilni vžig s sesanjem pri tlaku okolice;
če to zahteva proizvajalec.
V drugih primerih se lahko uporabi enakovreden sistem, če se izmerjeni tlak ne razlikuje za več kot 1 000 Pa od zgornje meje, ki jo navede proizvajalec.

([c]) Če je v motor vgrajena motorska zavora, se ventil lopute utrdi v popolnoma odprtem položaju.

([d]) Tlak napajanja z gorivom se po potrebi naravna tako, da je enak tlaku, kakršen je pri določeni uporabi motorja (zlasti če je uporabljen, „povratni sistem za gorivo“).

([e]) Ventil za dovod zraka je krmilni ventil za pnevmatski krmilnik tlačilke za vbrizgavanje goriva. Krmilnik ali oprema za vbrizgavanje goriva lahko vsebuje tudi druge naprave, ki lahko vplivajo na količino vbrizganega goriva.

([f]) Kroženje hladilne tekočine se uravnava samo z vodno črpalko motorja. Hlajenje tekočine lahko povzroča zunanji tokokrog, pri čemer ostaneta izguba tlaka tega tokokroga in tlak pri vhodu v črpalko pretežno enaka razmeram v hladilnem sistemu motorja.

([g]) Termostat se lahko pritrdi v popolnoma odprtem položaju.

([h]) Če se za preskus namesti hladilni ventilator ali puhalo, se odjem moči prišteje k rezultatom, razen pri hladilnih ventilatorjih zračno hlajenih motorjev, ki so neposredno nameščeni na ročično gred. Moč ventilatorja ali puhala se pri vrtilni frekvenci, uporabljeni za preskus, določi bodisi z računanjem iz standardnih lastnosti bodisi s praktičnimi preskusi.

([i]) Najmanjša moč generatorja: električna moč generatorja se omeji na moč, potrebno za delovanje dodatne opreme, ki je nujno potrebna za delovanje motorja. Če je treba priključiti akumulator, se uporabi popolnoma napolnjen akumulator, ki je v dobrem stanju.

([j]) Če se za preskus namesti hladilni ventilator ali puhalo, se odjem moči prišteje k rezultatom, razen pri hladilnih ventilatorjih zračno hlajenih motorjev, ki so neposredno nameščeni na ročično gred. Moč ventilatorja ali puhala se pri vrtilni frekvenci, uporabljeni za preskus, določi bodisi z računanjem iz standardnih lastnosti bodisi s praktičnimi preskusi.

([k]) Motorji s hlajenjem polnilnega zraka se preskušajo s hlajenjem polnilnega zraka — tekočinskim ali zračnim, lahko pa se na željo proizvajalca hladilnik polnilnega zraka nadomesti s sistemom preskusne naprave. V vsakem primeru se moč izmeri pri vsaki vrtilni frekvenci z največjim padcem tlaka in najmanjšim padcem temperature zraka motorja skozi hladilnik polnilnega zraka na sistemu preskusne naprave, kakor določi proizvajalec.

([l]) Ta lahko npr. vključuje sistem vračanja izpušnih plinov v valj (EGR-sistem), katalitični pretvornik, toplotni reaktor, sistem napajanja s sekundarnim zrakom in sistem zaščite pred izhlapevanjem goriva.

([m]) Energijo za električne in druge zagonske sisteme daje preskusna naprava.

▼B

PRILOGA ►M2 *VIII* ◄

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:

▼M4

1	za Nemčijo
2	za Francijo
3	za Italijo
4	za Nizozemsko
5	za Švedsko
6	za Belgijo
7	za Madžarsko
8	za Češko
9	za Španijo
11	za Združeno kraljestvo
12	za Avstrijo
13	za Luksemburg
17	za Finsko
18	za Dansko
19	za Romunijo
20	za Poljsko
21	za Portugalsko
23	za Grčijo
24	za Irsko
26	za Slovenijo
27	za Slovaško
29	za Estonijo
32	za Latvijo
34	za Bolgarijo
36	za Litvo
CY	za Ciper
MT	za Malto

▼B

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.

▼B

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

▼B

PRILOGA ►M2 *IX* ◄

SEZNAM IZDANIH HOMOLOGACIJ ZA MOTOR/DRUŽINO MOTORJEV

Žig upravnega organa

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.

▼B

PRILOGA ►M2 *X* ◄

SEZNAM PROIZVEDENIH MOTORJEV

Žig upravnega organa

Številka seznama: .....

Za obdobje od ..... do .....

Navesti 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

▼M8

PRILOGA XI

PODATKI O HOMOLOGIRANIH MOTORJIH

1. **Motorji na prisilni vžig**



Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
Številka homologacije					
Datum podelitve homologacije					
Ime proizvajalca					
Tip/družina motorja:					
Opis motorja	Splošni podatki ([1])				
	Hladilno sredstvo ([1])				
	Število valjev				
	Gibna prostornina (cm^3)				
	Tip sistema za naknadno obdelavo ([2])				
	Nazivna vrtilna frekvenca (min^{-1})				
	Nazivna izhodna moč (kW)				
Emisije (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	PM				

([1]) Tekočina ali zrak.
([2]) Okrajšati: CAT = katalizator, PT = lovilnik delcev, SCR = selektivna katalitična redukcija.

▼M8

2. **Motorji na kompresijski vžig** ([1]) ([2])



2.1 *Splošni podatki o motorju*

Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
Številka homologacije					
Datum podelitve homologacije					
Ime proizvajalca					
Tip/družina motorja:					
Opis motorja	Splošni podatki ([1])				
	Hladilno sredstvo ([2])				
	Število valjev				
	Gibna prostornina (cm^3)				
	Tip sistema za naknadno obdelavo ([3])				
	Nazivna vrtilna frekvenca (min^{-1})				
	Vrtilna frekvenca pri največji moči (min^{-1})				
	Nazivna izhodna moč (kW)				
	Največja izhodna moč (kW)				

([1]) Okrajšati: DI = neposredni vbrizg, PC = pred/vrtinčna komora, NA = sesalni motor, TC = tlačno polnjen motor, TCA = tlačno polnjen motor z vmesnim hlajenjem, EGR = vračanje izpušnih plinov. Primeri: PC NA, DI TCA EGR.
([2]) Tekočina ali zrak.
([3]) Okrajšati: DOC = dizelski oksidacijski katalizator, PT = lovilnik delcev, SCR = selektivna katalitična redukcija.

2.2 *Končni rezultat emisij*

Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
Končni rezultat preskusa NRSC s faktorjem poslabšanja (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Izpolnite vse točke, ki se uporabljajo za tip/družino motorja.
([2]) V primeru družine motorjev vstaviti podatke o osnovnem motorju.

▼**M8**

Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
NRSC CO_2 (g/kWh)					
Končni rezultat preskusa NRTC s faktorjem poslabšanja (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
CO_2 (g/kWh) cikla NRTC po vročem zagonu					
Delo cikla pri vročem zagonu NRTC (kWh)					

2.3 *Faktorji poslabšanja NRSC in rezultati preskusa emisij*

Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
FP mult./ad. ([1])	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
Rezultat preskusa NRSC brez faktorja poslabšanja (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Neustrezno črtati.

2.4 *Faktorji poslabšanja NRTC in rezultati preskusa emisij*

Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
FP mult./ad. ([1])	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
Rezultat preskusa hladnega zagona NRTC brez faktorja poslabšanja (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

▼**M8**

Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
Rezultat preskusa vročega zagona NRTC brez faktorja poslabšanja (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

([1]) Neustrezno črtati.

2.5 *Rezultati preskusa vročega zagona NRTC*

Podatki, povezani z regeneracijo, se lahko poročajo za motorje stopnje IV.

Sporočena homologacija motorja		1	2	3	4
Vroči zagon NRTC brez regeneracije (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				
Vroči zagon NRTC z regeneracijo (g/kWh)	CO				
	HC				
	NO_x				
	HC + NO_x				
	PM				

▼**M8**

PRILOGA XII

PRIZNAVANJE NADOMESTNIH HOMOLOGACIJ

1. Kot enakovredne homologaciji po tej direktivi se za motorje kategorij A, B in C, določene v členu 9(2), priznajo naslednje homologacije in pripadajoče homologacijske oznake, če so uporabljene:

1.1 homologacije po Direktivi 2000/25/ES;

1.2 homologacije po Direktivi 88/77/EGS, ki so v skladu z zahtevami stopenj A ali B, nanašajočih se na člen 2 in oddelek 6.2.1 Priloge I k Direktivi 88/77/EGS, ali homologacije po Pravilniku UN/ECE št. 49, spremembe 02, popravki I/2;

1.3 homologacije v skladu s Pravilnikom UN/ECE št. 96.

2. Za motorje kategorij D, E, F in G (stopnja II), ki so določene v členu 9(3), se naslednje homologacije in pripadajoče homologacijske oznake, če so uporabljene, priznajo kot enakovredne homologaciji po tej direktivi:

2.1 po Direktivi 2000/25/ES homologacije stopnje II;

2.2 homologacije po Direktivi 88/77/EGS, kakor je bila spremenjena z Direktivo 99/96/ES, ki so v skladu s stopnjami A, B1, B2 ali C iz člena 2 in oddelka 6.2.1 Priloge I k navedeni direktivi;

2.3 homologacije po Pravilniku UN/ECE št. 49, spremembe 03;

2.4 homologacije stopenj D, E, F in G po Pravilniku UN/ECE št. 96 v skladu z odstavkom 5.2.1 sprememb 01 Pravilnika št. 96.

3. Za motorje kategorij H, I, J in K (stopnja IIIA), ki so opredeljene v členu 9(3a) in členu 9(3b), se naslednje homologacije in pripadajoče homologacijske oznake, če so uporabljene, priznajo kot enakovredne homologaciji po tej direktivi:

3.1 homologacije po Direktivi 2005/55/ES, kakor je bila spremenjena z direktivama 2005/78/ES in 2006/51/ES, ki so v skladu s stopnjami B1, B2 ali C iz člena 2 in oddelka 6.2.1 Priloge I k navedeni direktivi;

3.2 homologacije po Pravilniku UN/ECE št. 49.05, ki so v skladu s stopnjami B1, B2 in C iz odstavka 5.2 Pravilnika;

3.3 homologacije stopenj H, I, J in K po Pravilniku UN/ECE št. 96 v skladu z odstavkom 5.2.1 sprememb 02 Pravilnika št. 96.

4. Za motorje kategorij L, M, N in P (stopnja IIIB), ki so določene v členu 9(3c), se naslednje homologacije in pripadajoče homologacijske oznake, če so uporabljene, priznajo kot enakovredne homologaciji po tej direktivi:

4.1 homologacije po Direktivi 2005/55/ES, kakor je bila spremenjena z direktivama 2005/78/ES in 2006/51/ES, ki so v skladu s stopnjami B2 ali C iz člena 2 in oddelka 6.2.1 Priloge I k navedeni direktivi;

4.2 homologacije po Pravilniku UN/ECE št. 49.05, ki so v skladu s stopnjami B2 ali C iz odstavka 5.2 Pravilnika;

4.3 homologacije stopenj L, M, N in P po Pravilniku UN/ECE št. 96 v skladu z odstavkom 5.2.1 sprememb 03 Pravilnika št. 96.

▼**M8**

5. Za motorje kategorij Q in R (stopnja IV), ki so določene v členu 9(3d), se naslednje homologacije in pripadajoče homologacijske oznake, če so uporabljene, priznajo kot enakovredne homologaciji po tej direktivi:

5.1 homologacije po Uredbi (ES) št. 595/2009 in njenimi izvedbenimi ukrepi, če tehnična služba potrdi, da motor izpolnjuje zahteve iz oddelka 8.5 Priloge I k tej direktivi;

5.2 homologacije po Pravilniku UN/ECE št. 49, spremembe 06, če tehnična služba potrdi, da motor izpolnjuje zahteve iz oddelka 8.5 Priloge I k tej direktivi.

▼M3

PRILOGA XIII

DOLOČBE ZA MOTORJE, DANE NA TRG V OKVIRU „PROŽNEGA SISTEMA“

Na zahtevo proizvajalca originalne opreme (POO) in s soglasjem homologacijskega organa lahko proizvajalec motorjev v obdobju med dvema zaporednima stopnjama mejnih vrednosti da na trg omejeno število motorjev, ki izpolnjujejo le prejšnjo stopnjo mejne vrednosti za emisije, v skladu z naslednjimi določbami:

▼M7

1. UKREPI PROIZVAJALCA ORIGINALNE OPREME

1.1 Proizvajalec originalne opreme, ki želi uporabiti sistem prožnosti, razen za motorje za pogon vagonov in lokomotiv, kateri koli homologacijski organ zaprosi za dovoljenje, razen v obdobju veljavnosti stopnje III B, motorjev, da lahko njegovi proizvajalci motorjev dajo na trg motorje, namenjene izključno za njegovo uporabo. Količine motorjev, ki ne izpolnjujejo trenutno veljavnih mejnih vrednosti emisij, vendar so homologirani glede na zadnjo predhodno stopnjo mejnih vrednosti emisij, ne presežejo dovoljenih količin iz oddelkov 1.1.1 in 1.1.2.

1.1.1 Število motorjev, danih na trg v okviru sistema prožnosti, v vsaki kategoriji motorjev ne preseže 20 % letne količine opreme, v katero so vgrajeni motorji iz navedene kategorije motorjev, ki jo proizvajalec originalne opreme da na trg, izračunano kot povprečje v zadnjih petih letih na trgu Unije. Če proizvajalec originalne opreme svojo opremo daje na trg Unije manj kot pet let, se povprečje izračuna za obdobje, v katerem daje svojo opremo na trg Unije.

1.1.2 Alternativna možnost za oddelek 1.1.1 je, z izjemo motorjev za pogon vagonov in lokomotiv, da proizvajalec originalne opreme zaprosi za dovoljenje, da lahko njegovi proizvajalci motorjev dajo na trg določeno število motorjev izključno za njegovo uporabo. Število motorjev v vsaki kategoriji motorjev ne sme preseči naslednjih količin:

Kategorija motorja P (kW)	Število motorjev
$19 \leq P < 37$	200
$37 \leq P < 75$	150
$75 \leq P < 130$	100
$130 \leq P \leq 560$	50

1.2 V obdobju stopnje III B, vendar ne dlje kot tri leta od začetka te stopnje, z izjemo motorjev za pogon vagonov in lokomotiv, proizvajalec originalne opreme, ki želi uporabiti sistem prožnosti, kateri koli homologacijski organ zaprosi za dovoljenje za svoje proizvajalce motorjev, da dajo na trg motorje, namenjene izključno za njegovo uporabo. Količine motorjev, ki ne izpolnjujejo trenutno veljavnih mejnih vrednosti emisij, vendar so homologirani glede na zadnjo predhodno stopnjo mejnih vrednosti emisij, ne presežejo dovoljenih količin iz oddelkov 1.2.1 in 1.2.2.

1.2.1 Število motorjev, danih na trg v okviru sistema prožnosti, v vsaki kategoriji motorjev ne preseže 37,5 % letne količine opreme, v katero so vgrajeni motorji iz navedene kategorije motorjev, ki jo proizvajalec originalne opreme da na trg, izračunano kot povprečje v zadnjih petih letih na trgu Unije. Če proizvajalec originalne opreme svojo opremo daje na trg Unije manj kot pet let, se povprečje izračuna za obdobje, v katerem daje svojo opremo na trg Unije.

▼M7

1.2.2 Alternativna možnost za oddelek 1.2.1 je, da proizvajalec originalne opreme zaprosi za dovoljenje, da lahko njegovi proizvajalci motorjev dajo na trg določeno število motorjev za izključno uporabo proizvajalca originalne opreme. Število motorjev v vsaki kategoriji motorjev ne sme preseči naslednjih količin:

Kategorija motorja P (kW)	Število motorjev
$37 \leq P < 56$	200
$56 \leq P < 75$	175
$75 \leq P < 130$	250
$130 \leq P \leq 560$	125

1.3 Za motorje za pogon lokomotiv lahko proizvajalec originalne opreme v obdobju veljavnosti stopnje III B, vendar ne dlje kot tri leta od začetka veljavnosti, zaprosi za dovoljenje, da smejo njegovi proizvajalci motorjev v okviru sistema prožnosti dati na trg največ 16 motorjev izključno za njegovo uporabo. Proizvajalec originalne opreme lahko zaprosi za dovoljenje, da njegovi dobavitelji motorjev dajo na trg največ 10 dodatnih motorjev z nazivno močjo, večjo od 1 800 kW, za vgradnjo v lokomotive, zasnovane izključno za uporabo v omrežju Združenega kraljestva. Za lokomotive bo štelo, da izpolnjujejo ta pogoj, samo če se zanje lahko izda varnostno spričevalo za vožnjo po omrežju Združenega kraljestva.

To dovoljenje se izda samo, če iz tehničnih razlogov ni mogoče doseči skladnosti z mejnimi vrednostmi stopnje III B.

1.4 Proizvajalec originalne opreme v vlogi, naslovljeni na homologacijski organ, posreduje naslednje informacije:

(a) vzorec oznak, ki se pritrdijo na vsak del necestne mobilne mehanizacije, v katero se bo vgradil motor, dan na trg v okviru sistema prožnosti. Oznake vsebujejo naslednje besedilo: „STROJ ŠT. … (serija strojev) OD … (skupno število strojev v posamezni kategoriji moči motorja) Z MOTORJEM št. … S HOMOLOGACIJO (Direktiva 97/68/ES) št. …“;

(b) vzorec dodatne oznake, ki se pritrdi na motor, z besedilom iz oddelka 2.2.

1.5 Proizvajalec originalne opreme homologacijskemu organu predloži vse potrebne informacije o izvajanju sistema prožnosti, ki jih homologacijski organ lahko zahteva za sprejetje odločitve.

1.6 Proizvajalec originalne opreme vsakemu homologacijskemu organu v državah članicah na zahtevo predloži vse informacije, ki jih ta organ zahteva, da potrdi, ali so motorji, dani na trg v okviru sistema prožnosti, ustrezno označeni.

▼**M3**

2. POSTOPEK PROIZVAJALCA MOTORJEV

2.1 Proizvajalec motorjev lahko motorje daje na trg v okviru prožnega sistema na podlagi soglasja iz točke 1 te priloge.

2.2 Proizvajalec motorjev mora na te motorje pritrditi nalepko z naslednjim besedilom:

„Motor, dan na trg v okviru prožnega sistema“.

3. POSTOPEK HOMOLOGACIJSKEGA ORGANA

3.1 Homologacijski organ oceni vsebino prošnje za uporabo prožnega sistema in priložene dokumente. Na podlagi te ocene POO obvesti o svoji odločitvi ali bo dovolil uporabo prožnega sistema.

▼**M3**

PRILOGA XIV

Stopnja I CCNR ([1])

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/k/Wh)	PT (g/kWh)
$37 \leq P_N < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85
$75 \leq P_N < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$P \geq 130$	5,0	1,3	$n \geq 2\,800$ apgr./min = 9,2 $500 \leq n < 2\,800$ apgr./min = $45 \times n^{(-0,2)}$	0,54

([1]) CCNR, Protokol 19, Resolucija Centralne komisije za plovbo po Renu z dne 11. maja 2000.

▼**M3**

PRILOGA XV

Stopnja II CCNR ([1])

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/k/Wh)	PT (g/kWh)
$18 \leq PN < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8
$37 \leq PN < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$75 \leq PN < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$130 \leq PN < 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$PN \leq 560$	3,5	1,0	$n \geq 3\,150\ min^{-1} = 6,0$ $343 \leq n < 3\,150\ min^{-1} = 45 \times n^{(-0,2)} - 3$ $n < 343\ min^{-1} = 11,0$	0,2

([1]) CCNR, Protokol 21, Resolucija Centralne komisije za plovbo po Renu z dne 31. maja 2001.