2024/211

12.1.2024

Samo izvirna besedila UN/ECE so pravno veljavna v skladu z mednarodnim javnim pravom. Status in datum začetka veljavnosti tega pravilnika je treba preveriti v najnovejši različici dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, ki je dostopen na: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Pravilnik ZN št. 168 – Enotne določbe o homologaciji lahkih osebnih in gospodarskih vozil glede na dejanske emisije, ki nastajajo med vožnjo (RDE) [2024/211]

Datum začetka veljavnosti: 26. marec 2024

Ta dokument je mišljen zgolj kot dokumentacijsko orodje. Verodostojno in pravno zavezujoče besedilo je: ECE/TRANS/WP.29/2023/77.

VSEBINA

Pravilnik

1. Področje uporabe in uporaba
2. Kratice
3. Opredelitev pojmov
4. Vloga za podelitev homologacije
5. Homologacija
6. Splošne zahteve
7. Zahteve za zmogljivost instrumentov
8. Preizkuševalni pogoji
9. Preizkuševalni postopek
10. Analiza podatkov o preizkusu
11. Spremembe in razširitve homologacije
12. Skladnost proizvodnje
13. Kazni za neskladnost proizvodnje
14. Dokončno prenehanje proizvodnje
15. Prehodne določbe
16. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov

Priloge

1 Lastnosti motorja in vozila ter informacije v zvezi z izvajanjem preizkusov
2 Sporočilo
3 Namestitev homologacijske oznake
4 Preizkuševalni postopek za preizkušanje emisij iz vozil s prenosnim sistemom za merjenje emisij (PEMS)
5 Specifikacije in umerjanje sestavnih delov prenosnega sistema za merjenje emisij in signalov
6 Validacija prenosnega sistema za merjenje emisij in nesledljivega masnega pretoka izpušnih plinov
7 Določitev trenutnih emisij
8 Ocena splošne veljavnosti vožnje z metodo okna drsečega povprečenja
9 Ocena presežka ali pomanjkanja dinamike vožnje
10 Postopek za določanje skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine vožnje s sistemom PEMS
11 Izračun končnih rezultatov dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo
12 Proizvajalčeva izjava o skladnosti dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo

1. Področje uporabe in uporaba

Cilj tega pravilnika je zagotoviti globalno usklajeno metodo za določanje ravni dejanskih emisij plinastih spojin in delcev, ki nastajajo med vožnjo (RDE), iz lahkih vozil.

Ta pravilnik se uporablja za homologacijo vozil kategorije M_1, katerih referenčna masa ne presega 2 610 kg, in vozil kategorij M_2 in N_1, katerih referenčna masa ne presega 2 610 kg, največja tehnično dovoljena masa obremenjenega vozila pa ne presega 3 500 kg, glede na njihove dejanske emisije, ki nastajajo med vožnjo.

Na zahtevo proizvajalca se homologacija, podeljena v skladu s tem pravilnikom, lahko razširi z zgoraj navedenih vozil na vozila kategorije M_1, katerih referenčna masa ne presega 2 840 kg, in vozila kategorij M_2 in N_1, katerih referenčna masa ne presega 2 840 kg, največja tehnično dovoljena masa obremenjenega vozila pa ne presega 3 500 kg, ki izpolnjujejo pogoje iz tega pravilnika.

Povsem električna vozila in vozila s pogonom na gorivne celice ne spadajo na področje uporabe tega pravilnika.

2. Kratice

Okrajšave se na splošno uporabljajo tako za edninske kot tudi množinske oblike okrajšanih izrazov.

CLD	—	kemoluminiscenčni detektor
CVS	—	vzorčevalnik s konstantno prostornino
DCT	—	menjalnik z dvojno sklopko
ECU	—	krmilna enota motorja
EFM	—	merilnik masnega pretoka izpušnih plinov
FID	—	plamensko-ionizacijski detektor
FS	—	obseg skale
GNSS	—	globalni satelitski navigacijski sistem
HCLD	—	ogrevani kemoluminiscenčni detektor
HEV	—	hibridno električno vozilo
ICE	—	motor z notranjim zgorevanjem
UNP	—	utekočinjeni naftni plin
NDIR	—	nerazpršilni infrardeči analizator
NDUV	—	nerazpršilni ultravijolični analizator
NG	—	zemeljski plin
NMC	—	izločevalnik nemetanov
NMC-FID	—	izločevalnik nemetanov v kombinaciji s plamensko-ionizacijskim detektorjem
NMHC	—	nemetanski ogljikovodiki
NOVC-HEV	—	hibridno električno vozilo brez zunanjega polnjenja
OBD	—	diagnostika na vozilu
OVC-HEV	—	hibridno električno vozilo z zunanjim polnjenjem
PEMS	—	prenosni sistem za merjenje emisij
RPA	—	relativni pozitivni pospešek
SEE	—	standardna napaka ocene
THC	—	skupni ogljikovodiki

VIN	—	identifikacijska številka vozila
WLTC	—	globalno usklajeni preizkusni ciklus za lahka vozila
WLTP	—	globalno usklajeni preizkuševalni postopek za lahka vozila
WWH-OBD	—	globalno usklajena diagnostika na vozilu

3. Opredelitev pojmov

V tem pravilniku se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

3.1 „Tip vozila glede na dejanske emisije, ki nastajajo med vožnjo“ pomeni skupino vozil, ki se ne razlikujejo glede na merila, ki sestavljajo „skupino preizkusov s sistemom PEMS“, kot je opredeljena v odstavku 6.3.1.

3.2 Preizkuševalna oprema

3.2.1 „Točnost“ pomeni razliko med izmerjeno vrednostjo in referenčno vrednostjo, ki je sledljiva do nacionalnega ali mednarodnega standarda in opisuje pravilnost rezultata, kot je prikazano na sliki 1.

3.2.2 „Adapter“ v okviru tega pravilnika pomeni mehanske dele, ki omogočajo priključitev vozila na splošno uporabljen ali standardiziran priključek merilne naprave.

3.2.3 „Analizator“ pomeni vsako merilno napravo, ki ni del vozila, ampak je nameščena za določitev koncentracije ali količine plinastih oziroma trdnih onesnaževal.

3.2.4 „Umerjanje“ pomeni postopek nastavitve odzivanja merilnega sistema, tako da se njegove izhodne vrednosti ujemajo z območjem referenčnih signalov.

3.2.5 „Kalibracijski plin“ pomeni mešanico plinov, ki se uporablja za umerjanje analizatorjev plina.

3.2.6 „Časovni zamik“ pomeni časovno razliko med spremembo sestavnega dela, ki se meri v referenčni točki, in odzivom sistema na 10 % končnega odčitka (t_{10}), pri čemer je sonda za vzorčenje opredeljena kot referenčna točka, kot je prikazano na sliki 2.

3.2.7 „Obseg skale“ pomeni celotno merilno območje analizatorja, merilnika pretoka ali tipala, kot ga navede proizvajalec opreme, ali največji razpon, ki se uporablja za določen preizkus.

3.2.8 „Faktor odzivnosti za ogljikovodike“ posamezne vrste ogljikovodika pomeni razmerje med odčitkom detektorja FID in koncentracijo obravnavane vrste ogljikovodika v referenčni plinski jeklenki, izraženo v ppmC1.

3.2.9 „Večja vzdrževalna dela“ pomenijo prilagoditev, popravilo ali zamenjavo sestavnega dela ali modula, ki bi lahko vplival na točnost meritve.

3.2.10 „Šum“ pomeni dvakratnik kvadratne sredine desetih standardnih odklonov, od katerih je vsak izračunan iz ničelnih odzivov, izmerjenih pri stalni frekvenci, ki je večkratnik 1,0 Hz v času 30 sekund.

3.2.11 „Nemetanski ogljikovodiki“ (NMHC) pomenijo razliko med skupnimi ogljikovodiki (THC) in deležem metana (CH_4).

3.2.12 „Natančnost“ pomeni stopnjo, do katere ponovljene meritve pod nespremenjenimi pogoji pokažejo enake rezultate (slika 1).

3.2.13 „Odčitek“ pomeni številsko vrednost, ki jo prikaže analizator, merilnik pretoka, tipalo ali katera koli druga merilna naprava, uporabljena pri meritvah emisij iz vozil.

3.2.14 „Referenčna vrednost“ pomeni vrednost, ki je sledljiva do nacionalnega ali mednarodnega standarda, kot je prikazano na sliki 1.

3.2.15 „Odzivni čas“ (t_{90}) pomeni časovno razliko med spremembo sestavnega dela, ki se meri v referenčni točki, in odzivom sistema na 90 odstotkih končnega odčitka (t_{90}), pri čemer je sonda za vzorčenje opredeljena kot referenčna točka, kjer je sprememba merjenega sestavnega dela najmanj 60 odstotkov obsega skale (FS) in se zgodi v manj kot 0,1 sekunde. Odzivni čas sistema sestavljata časovni zamik do sistema in čas vzpona sistema, kot je prikazano na sliki 2.

3.2.16 „Čas vzpona“ pomeni časovno razliko med 10- in 90-odstotnim odzivom končnega odčitka (t_{10}–t_{90}), kot je prikazano na sliki 2.

3.2.17 „Tipalo“ pomeni vsako merilno napravo, ki ni del samega vozila, ampak je nameščena za določitev parametrov, razen koncentracije plinastih in trdnih onesnaževal ter masnega pretoka izpušnih plinov.

3.2.18 „Nastavljena vrednost“ pomeni ciljno vrednost, ki jo krmilni sistem želi doseči.

3.2.19 „Nastaviti razpon“ pomeni nastaviti instrument tako, da se pravilno odziva na standard umerjanja, ki predstavlja od 75 do 100 % najvišje vrednosti območja instrumenta ali predvidenega območja uporabe.

3.2.20 „Razponski odziv“ pomeni srednji odziv na razponski signal v časovnem intervalu najmanj 30 sekund.

3.2.21 „Premik razponskega odziva“ pomeni razliko med srednjim odzivom na razponski signal in dejanskim razponskim signalom, izmerjeno v določenem časovnem obdobju po točni določitvi razpona analizatorja, merilnika pretoka ali tipala.

3.2.22 „Skupni ogljikovodiki“ (THC) pomenijo vsoto vseh hlapnih snovi, ki jih je mogoče izmeriti s plamensko-ionizacijskim detektorjem (FID).

3.2.23 „Sledljiv“ pomeni zmožen povezave meritve ali odčitka z nacionalnim ali mednarodnim standardom na podlagi neprekinjene verige primerjav.

3.2.24 „Čas pretvorbe“ pomeni časovno razliko med spremembo koncentracije ali pretoka (t_0) na referenčni točki in 50-odstotnim odzivom sistema na končni odčitek (t_{50}), kot je prikazano na sliki 2.

3.2.25 „Tip analizatorja“ pomeni skupino analizatorjev, ki jih proizvaja isti proizvajalec in ki koncentracijo posamezne plinaste sestavine ali število delcev določijo na podlagi enakega načela.

3.2.26 „Tip merilnika masnega pretoka izpušnih plinov“ pomeni skupino merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov, ki jih proizvaja isti proizvajalec, imajo podoben notranji premer cevi, masni pretok izpušnih plinov pa določijo na podlagi enakega načela.

3.2.27 „Preverjanje“ pomeni postopek ocenjevanja, ali se izmerjena oziroma izračunana izhodna vrednost analizatorja, merilnika pretoka, tipala ali signala ali metode ujema z referenčnim signalom ali vrednostjo v eni ali več vnaprej določenih mejnih vrednostih sprejemljivosti.

3.2.28 „Ničlišče“ pomeni tako umerjenost analizatorja, merilnika pretoka ali tipala, ki zagotavlja točen odziv na ničelni signal.

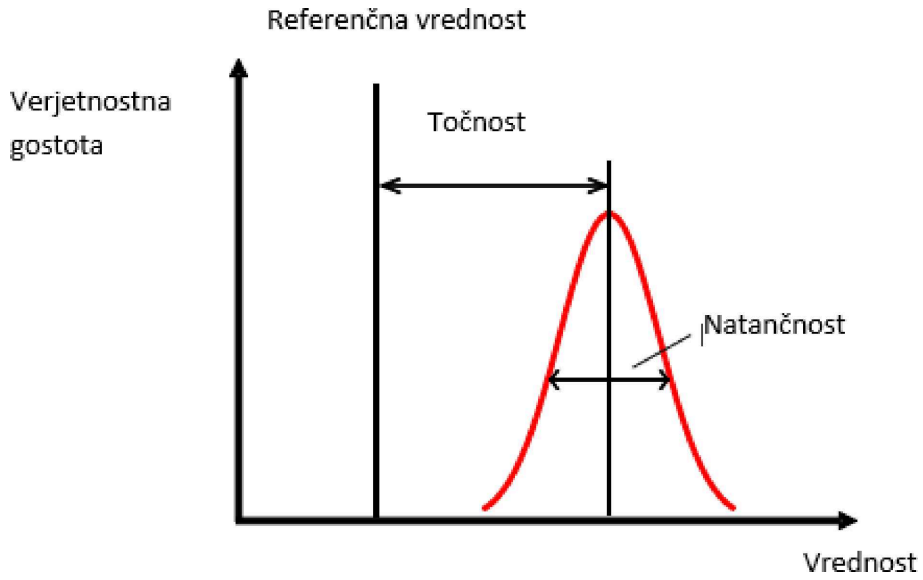
3.2.29 „Ničelni plin“ pomeni plin, ki ne vsebuje analita, ki se uporablja za nastavitev ničelnega odziva na analizatorju.

3.2.30 „Ničelni odziv“ pomeni srednji odziv na ničelni signal v časovnem intervalu najmanj 30 sekund.

3.2.31 „Premik ničelnega odziva“ pomeni razliko med srednjim odzivom na ničelni signal in dejanskim ničelnim signalom, ki se izmeri v določenem časovnem obdobju po točnem ničliranju analizatorja, merilnika pretoka ali tipala.

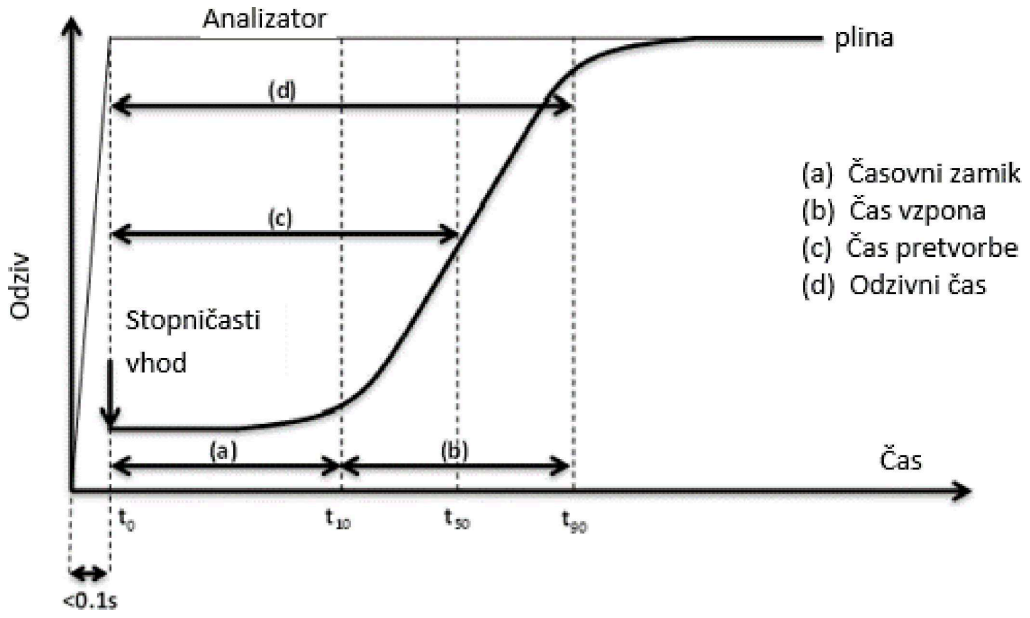
Slika 1

Opredelitev točnosti, natančnosti in referenčne vrednosti



Slika 2

Opredelitev časovnega zamika, časa vzpona, časa pretvorbe in odzivnega časa



3.3 Značilnosti vozila in voznik

3.3.1 „Dejanska masa vozila“ pomeni maso v stanju, pripravljenem za vožnjo, ki se ji prišteje masa dodatne opreme, vgrajene v posamezno vozilo.

3.3.2 „Pomožne naprave“ so neperiferne naprave ali sistemi, ki porabljajo, pretvarjajo, shranjujejo ali dovajajo energijo in ki so v vozilo vgrajeni tudi za druge namene, ne samo za pogon vozila, zato se zanje ne šteje, da so del pogonskega sistema.

3.3.3 „Masa v stanju, pripravljenem za vožnjo“ pomeni maso vozila s posodami za gorivo, ki so napolnjene do najmanj 90 % svoje prostornine, vključno z maso voznika, goriva in tekočin, ki je opremljeno s standardno opremo v skladu s specifikacijami proizvajalca, in če je vozilo tako opremljeno, vključno z maso karoserije, kabine, naprave za spenjanje in rezervnih koles ter orodja.

3.3.4 „Največja dovoljena preizkuševalna masa vozila“ pomeni vsoto:

(a) dejanske mase vozila ter

(b) 90 % razlike med največjo tehnično dovoljeno maso obremenjenega vozila in dejansko maso vozila (slika 3).

3.3.5 „Števec prevožene poti“ pomeni instrument, ki vozniku kaže skupno razdaljo, ki jo je vozilo prevozilo od izdelave.

3.3.6 „Dodatna oprema“ pomeni vse elemente, ki niso vključeni v standardno opremo in jih lahko stranka naroči, v vozilo pa se vgradijo na odgovornost proizvajalca.

3.3.7 „Razmerje med močjo in preizkuševalno maso“ ustreza razmerju med nazivno močjo motorja z notranjim zgorevanjem in preizkuševalno maso vozila, kot je opredeljena v odstavku 8.3.1.

3.3.8 „Razmerje med močjo in maso“ pomeni razmerje med nazivno močjo in maso v stanju, pripravljenem za vožnjo.

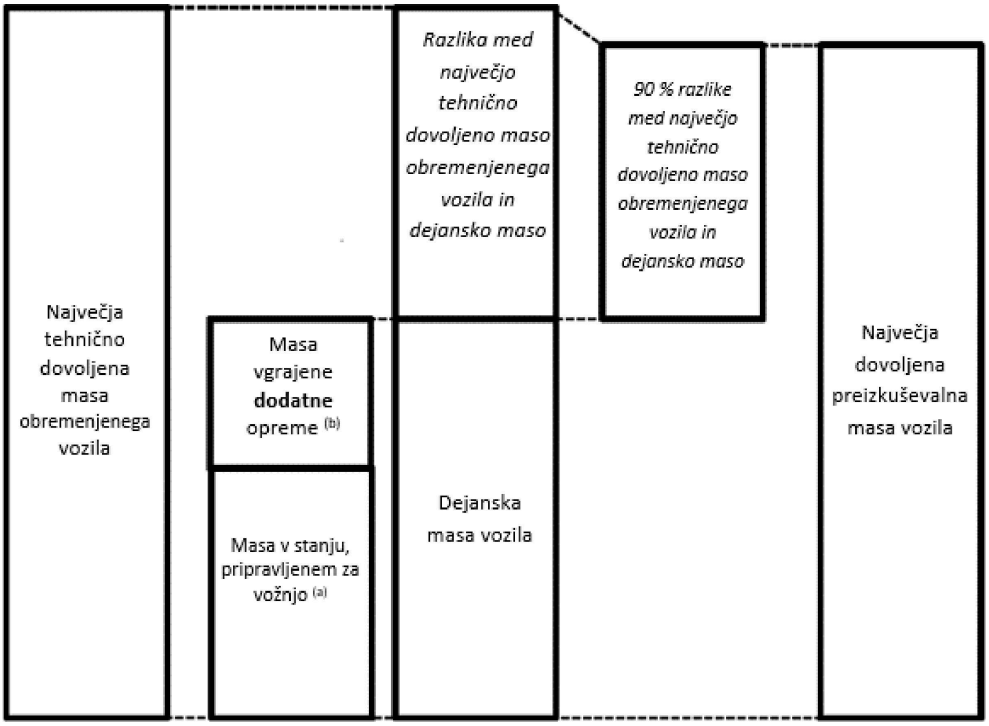
3.3.9 „Nazivna moč motorja (P_{rated})“ pomeni največjo neto moč motorja v kW v skladu z zahtevami Pravilnika ZN št. 85.

3.3.10 „Največja tehnično dovoljena masa obremenjenega vozila“ pomeni največjo maso vozila na podlagi njegovih konstrukcijskih lastnosti in zmogljivosti.

3.3.11 „Informacije o vgrajenemu sistemu OBD“ pomenijo informacije, ki se nanašajo na vgrajeni sistem za diagnostiko katerega koli sistema na vozilu.

Slika 3

Opredelitve mase



(a) pomeni maso vozila s posodami za gorivo, ki so napolnjene do najmanj 90 odstotkov svoje prostornine, vključno z maso voznika, goriva in tekočin, ki je opremljeno s standardno opremo v skladu s specifikacijami proizvajalca, in če je vozilo tako opremljeno, vključno z maso karoserije, kabine, naprave za spenjanje in rezervnih koles ter orodja;

(b) pomeni vse elemente, ki niso vključeni v standardno opremo in jih lahko stranka naroči, v vozilo pa se vgradijo na odgovornost proizvajalca.

3.4 Tipi vozil

3.4.1 „Vozilo s prilagodljivim tipom goriva“ pomeni vozilo z enim sistemom za shranjevanje goriva, ki lahko za pogon uporablja različne mešanice dveh ali več goriv.

3.4.2 „Vozilo z enogorivnim motorjem“ pomeni vozilo, ki je zasnovano predvsem za eno vrsto goriva.

3.4.3 „Hibridno električno vozilo brez zunanjega polnjenja“ (NOVC-HEV) pomeni hibridno električno vozilo, ki ga ni mogoče polniti iz zunanjega vira.

3.4.4 „Hibridno električno vozilo z zunanjim polnjenjem“ (OVC-HEV) pomeni hibridno električno vozilo, ki ga je mogoče polniti iz zunanjega vira.

3.5 Izračuni

3.5.1 „Determinacijski koeficient“ (r^2) pomeni:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}$$

pri čemer je:

a_0 osni odsek linearne regresijske premice,

a_1 naklon linearne regresijske premice,

x_i izmerjena referenčna vrednost,

y_i izmerjena vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

$\overline{y}$ povprečna vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

n število vrednosti.

3.5.2 „Korelacijski koeficient“ (r) pomeni:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x})\times(y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x})^2}\times\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(y_i - \overline{y})^2}}$$

pri čemer je:

x_i izmerjena referenčna vrednost,

y_i izmerjena vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

$\overline{x}$ povprečna referenčna vrednost,

$\overline{y}$ povprečna vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

n število vrednosti.

3.5.3 „Kvadratna sredina“ (x_{rms}) pomeni kvadratni koren aritmetične sredine kvadratov vrednosti in je opredeljena kot:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i^2}$$

pri čemer je:

x_i izmerjena ali izračunana vrednost,

n število vrednosti.

3.5.4 „Naklon“ linearne regresije (a_1) pomeni:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})\times(y_i - \overline{y})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

pri čemer je:

x_i dejanska vrednost referenčnega parametra,

y_i dejanska vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

$\overline{x}$ povprečna vrednost referenčnega parametra,

$\overline{y}$ povprečna vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

n število vrednosti.

3.5.5 „Standardna napaka ocene“ (*SEE*) pomeni:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y})^2}{n-2}}$$

pri čemer je:

$\acute{y}$ ocenjena vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

y_i dejanska vrednost parametra, ki ga je treba preveriti,

n število vrednosti.

3.6 Splošno

3.6.1 „Obdobje hladnega zagona“ pomeni obdobje od začetka preizkusa, kot je opredeljen v odstavku 3.8.5, do trenutka, do katerega je vozilo delovalo pet minut. Če je temperatura hladilne tekočine znana, se obdobje hladnega zagona konča, ko hladilna tekočina prvič doseže najmanj 70 °C, vendar najpozneje pet minut po začetku preizkusa. Če merjenje temperature hladilne tekočine ni izvedljivo, se lahko na zahtevo proizvajalca in z odobritvijo homologacijskega organa namesto temperature hladilne tekočine uporabi temperatura motornega olja.

3.6.2 „Merila za emisije“ pomeni tiste spojine emisij, za katere so v regionalni zakonodaji določene omejitve.

3.6.3 „Deaktivirani motor z notranjim zgorevanjem“ pomeni motor z notranjim zgorevanjem, za katerega velja eno od naslednjih meril:

(a) zapisana vrtilna frekvenca motorja je < 50 vrt./min;

(b) kadar vrtilna frekvenca ni zapisana, se masni pretok izpušnih plinov meri pri < 3 kg/h.

3.6.4 „Delovna prostornina motorja“ pomeni eno od naslednjega:

(a) pri motorjih s premočrtnim gibanjem batov nazivno gibno prostornino motorja;

(b) pri motorjih z rotacijskimi bati (Wanklovi motorji) dvojno nazivno prostornino zgorevalnega prostora.

3.6.5 „Krmilna enota motorja“ pomeni elektronsko enoto, ki krmili različna sprožila in zagotavlja optimalno delovanje motorja.

3.6.6 „Emisije izpušnih plinov“ pomeni emisije plinastih, trdnih in tekočih spojin iz izpušne cevi.

3.6.7 „Razširjeni faktor“ pomeni faktor, ki upošteva učinek razširjenih pogojev temperature okolice ali pogojev nadmorske višine na merila za emisije.

3.7 Delci

Izraz „delec“ se običajno uporablja za snov, ki je opredeljena (izmerjena) v zraku (suspendirana snov), izraz „trdni delec“ pa se uporablja za usedline.

3.7.1 „Število delcev v emisijah“ (PN) pomeni skupno število trdnih delcev, izpuščenih iz izpuha vozila, ki je količinsko opredeljeno z metodami redčenja, vzorčenja in merjenja, kot je opredeljeno v tem pravilniku.

3.8 Postopek

3.8.1 „Vožnja s sistemom PEMS po hladnem zagonu“ pomeni vožnjo s kondicioniranjem vozila pred preizkusom, kot je opisano v odstavku 8.3.2.

3.8.2 „Vožnja s sistemom PEMS po vročem zagonu“ pomeni vožnjo brez kondicioniranja vozila pred preizkusom, kot je opisano v odstavku 8.3.2, vendar s toplim motorjem s temperaturo hladilne tekočine nad 70 °C. Če merjenje temperature hladilne tekočine ni izvedljivo, se lahko na zahtevo proizvajalca in z odobritvijo homologacijskega organa namesto temperature hladilne tekočine uporabi temperatura motornega olja.

3.8.3 „Sistem s periodično regeneracijo“ pomeni napravo za uravnavanje emisij izpušnih plinov (npr. katalizator, filter za delce), ki zahteva periodično regeneracijo.

3.8.4 „Reagent“ pomeni kateri koli izdelek razen goriva, ki je shranjen v vozilu in se dovaja sistemu za naknadno obdelavo izpušnih plinov na zahtevo sistema za uravnavanje emisij.

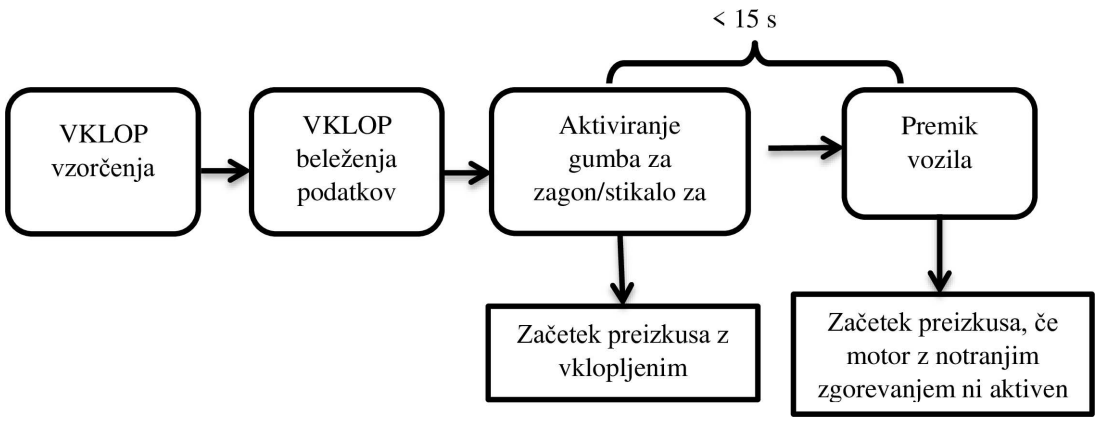
3.8.5 „Začetek preizkusa“ pomeni (slika 4), kar koli od navedenega se zgodi prej:

(a) prva aktivacija motorja z notranjim zgorevanjem;

(b) prvi premik vozila s hitrostjo nad 1 km/h za vozila OVC-HEV in NOVC-HEV.

Slika 4

Opredelitev začetka preizkusa



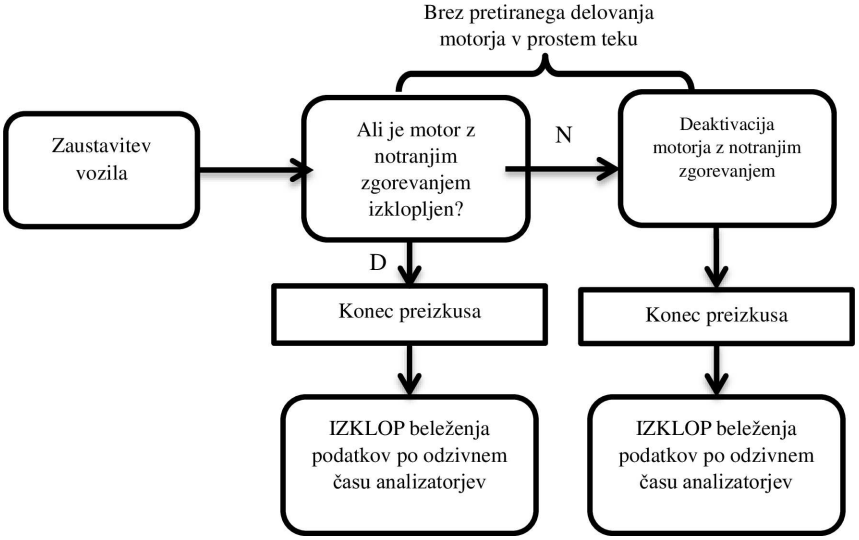
3.8.6 „Konec preizkusa“ pomeni (slika 5), da je vozilo zaključilo vožnjo in kar koli od navedenega se zgodi pozneje:

(a) končna deaktivacija motorja z notranjim zgorevanjem;

(b) vozilo se ustavi in hitrost je enaka 1 km/h ali nižja za vozila OVC-HEV in NOVC-HEV, ki preizkus zaključijo z deaktiviranim motorjem z notranjim zgorevanjem.

Slika 5

Opredelitev konca preizkusa



3.8.7 „Validacija sistema PEMS“ pomeni postopek ocenjevanja pravilne namestitve in delovanja prenosnega sistema za merjenje emisij v okviru določenih mejnih vrednosti glede točnosti in meritev masnega pretoka izpušnih plinov, pridobljenih iz enega ali več nesledljivih merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov ali izračunanih iz tipal ali signalov iz krmilne enote motorja, na dinamometru z valji.

4. Vloga za podelitev homologacije

4.1 Vlogo za podelitev homologacije tipa vozila glede na zahteve tega pravilnika homologacijskemu organu predloži proizvajalec vozila ali njegov pooblaščeni zastopnik, ki je vsaka fizična ali pravna oseba, ki jo proizvajalec ustrezno imenuje, da ga zastopa pri homologacijskem organu in deluje v njegovem imenu pri zadevah, zajetih v tem pravilniku.

4.1.1 Vloga iz odstavka 4.1 se sestavi v skladu z vzorcem opisnega lista, ki je določen v Prilogi 1 k temu pravilniku.

4.2 Ustrezno število vozil, reprezentativnih za tip vozila v postopku homologacije, se predloži tehnični službi, ki izvaja homologacijske preizkuse.

4.3 Spremembe znamke sistema, sestavnega dela ali samostojne tehnične enote, do katerih pride po homologaciji, homologacije ne razveljavijo avtomatsko, razen če se njihove prvotne tehnične značilnosti ali tehnični parametri spremenijo tako, da to negativno vpliva na delovanje motorja ali sistema za uravnavanje onesnaževanja.

4.4 Proizvajalec potrdi skladnost s tem pravilnikom tako, da izpolni izjavo o skladnosti dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, iz Priloge 12.

5. Homologacija

5.1 Če tip vozila, predložen v homologacijo, izpolnjuje vse ustrezne zahteve iz odstavkov 6, 7, 8, 9, 10 in 11 tega pravilnika, se homologacija navedenega tipa vozila podeli.

5.2 Vsakemu homologiranemu tipu se dodeli homologacijska številka.

5.2.1 Homologacijsko številko sestavljajo štirje deli. Vsak del je ločen z znakom „*“.

Oddelek 1: velika črka „E“, ki ji sledi številčna oznaka pogodbenice, ki je podelila homologacijo.

Oddelek 2: številka [tega pravilnika ZN], ki ji sledijo črka „R“ in spodaj navedeni znaki v naslednjem zaporedju:
(a) dve številki (z ničlama na začetku, če je to ustrezno), ki navajata spremembe, ki vključujejo tehnične določbe pravilnika ZN, ki se uporablja za homologacijo (00 za pravilnik ZN v njegovi izvirni obliki);
(b) poševnica (/) in dve številki (z ničlama na začetku, če je to ustrezno), ki navajata številko dopolnila sprememb, ki se uporabljajo za homologacijo (00 za spremembe v prvotni obliki);

Oddelek 3: štirimestna zaporedna številka (z ničlama na začetku, če je to ustrezno). Zaporedje se začne z 0001.

Oddelek 4: dvomestna zaporedna številka (z ničlama na začetku, če je to ustrezno) za označitev razširitve. Zaporedje se začne z 00.

Vse številke so arabske številke.

5.2.2 Primer homologacijske številke v skladu s tem pravilnikom:

E11*168R01/00/02*0123*01

Prva razširitev homologacije, oštevilčena z 0123, ki jo je izdalo Združeno kraljestvo na podlagi sprememb 01, pri čemer gre za homologacijo na ravni 2.

5.2.3 Ista pogodbenica ne sme dodeliti enake številke drugemu tipu vozila.

5.3 Obvestilo o podelitvi ali razširitvi ali zavrnitvi homologacije tipa vozila skladno s tem pravilnikom se predloži podpisnicam Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, na obrazcu, ki je skladen z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku.

5.3.1 V primeru sprememb tega besedila, na primer ob določitvi novih mejnih vrednosti, je treba pogodbenice Sporazuma iz leta 1958 obvestiti, kateri tipi vozila, ki so bili že homologirani, so skladni z novimi določbami.

5.4 Na vsakem vozilu, ki je v skladu s tipom vozila, homologiranim po tem pravilniku, je na vidnem in zlahka dostopnem mestu, navedenem na homologacijskem obrazcu, nameščena mednarodna homologacijska oznaka, sestavljena iz:

5.4.1 kroga, ki obkroža črko „E“ in številčno oznako države, ki je podelila homologacijo ([1]);

5.4.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaj in homologacijska številka na desni strani kroga iz odstavka 5.4.1.

5.5 Če je vozilo v skladu s homologiranim tipom vozila po enem ali več drugih pravilnikih, priloženih Sporazumu iz leta 1958, v državi, ki je homologacijo podelila v skladu s tem pravilnikom, ni treba ponoviti simbola iz odstavka 5.4.1; v takem primeru se v navpičnih stolpcih na desni strani simbola iz odstavka 5.4.1 navedejo številka pravilnika, homologacijska številka in dodatni simboli vseh pravilnikov, v skladu s katerimi je bila podeljena homologacija v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom.

([1]) Številčne oznake pogodbenic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – Priloga 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

5.6 Homologacijska oznaka mora biti jasno berljiva in neizbrisna.

5.7 Homologacijska oznaka se namesti blizu napisne ploščice vozila ali nanjo.

5.7.1 V Prilogi 3 k temu pravilniku so prikazani primeri namestitve homologacijske oznake.

6. Splošne zahteve

6.1 Skladnost z zahtevami

Pri tipih vozil, homologiranih v skladu s tem pravilnikom, se končne emisije pri katerem koli morebitnem preizkusu dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, opravljenem v skladu z zahtevami iz tega pravilnika, izračunajo za oceno s trifaznim in štirifaznim ciklom WLTC.

Zahteve za ocenjevanje s štirifaznim ciklom WLTC	Zahteve za ocenjevanje s trifaznim ciklom WLTC
Končne emisije za štirifazno analizo ne smejo biti višje od mejnih vrednosti za ustrezna merila za emisije (tj. NO_X in PN) iz tabele 1A odstavka 6.3.10 sprememb 03 Pravilnika ZN št. 154 o WLTP.	Pri vozilih z dizelskim motorjem končne emisije za trifazno analizo ne smejo biti višje od mejnih vrednosti NO_X iz preglednice 1B odstavka 6.3.10 sprememb 03 Pravilnika ZN št. 154 o WLTP.

Zahteve glede mejnih vrednosti emisij morajo biti izpolnjene za mestno vožnjo in za celotno vožnjo s sistemom PEMS.

Preizkusi dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ki se zahtevajo s tem pravilnikom, določajo domnevo o skladnosti. Domnevna skladnost se lahko ponovno oceni z dodatnimi preizkusi dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo.

Proizvajalec zagotovi, da so vsa vozila v skupini preizkusov s sistemom PEMS skladna s Pravilnikom ZN št. 154 o WLTP, vključno z zahtevami glede skladnosti proizvodnje.

Dejanske emisije, ki nastajajo med vožnjo, se preverijo z izvedbo potrebnih preizkusov v skupini preizkusov s sistemom PEMS na cesti z uporabo običajnih voznih vzorcev, pogojev in obremenitev. Potrebni preizkusi so reprezentativni za vozila na njihovih dejanskih voznih poteh in z njihovo običajno obremenitvijo.

6.2 Omogočanje preizkušanja s sistemom PEMS

Pogodbenica zagotovi, da je vozila mogoče preizkušati s sistemom PEMS na javnih cestah v skladu s postopki po njihovi nacionalni zakonodaji, pri čemer se upoštevajo lokalni cestnoprometni predpisi in varnostne zahteve.

Proizvajalci zagotovijo, da je vozila mogoče preizkušati s sistemom PEMS. To vključuje:

(a) izdelavo izpušnih cevi za lažje vzorčenje izpušnih plinov ali zagotovitev ustreznih adapterjev za izpušne cevi, da lahko organi izvedejo preizkušanje;

(b) za pogodbenice, ki uporabljajo spremembe 08 Pravilnika ZN št. 83, če konstrukcija izpušne cevi ne omogoča vzorčenja izpušnih plinov, proizvajalec neodvisnim strankam omogoči tudi nakup ali najem adapterjev prek svojega omrežja rezervnih delov ali servisnih orodij (npr. portala RMI), prek pooblaščenih prodajalcev ali prek kontaktne točke na navedenem javno dostopnem spletišču;

(c) zagotavljanje navodil za namestitev sistema PEMS na vozila, homologirana v skladu s tem pravilnikom, ki so na voljo na spletu, brez potrebe po registraciji ali prijavi;

(d) omogočanje dostopa do signalov krmilne enote motorja, pomembnih za ta pravilnik, kot je navedeno v tabeli A4/1 Priloge 4,

(e) izvajanje potrebnih upravnih postopkov.

6.3 Izbira vozil za preizkušanje s sistemom PEMS

Preizkusi s sistemom PEMS se ne zahtevajo za vsak „tip vozila glede na emisije“, kot je opredeljeno v Pravilniku ZN št. 154 o WLTP (v nadaljnjem besedilu: tip vozila glede na emisije). Proizvajalec vozila lahko v skladu z zahtevami iz odstavka 6.3.1 združi več tipov vozil glede na emisije v „skupino preizkusov s sistemom PEMS“, ki se validira v skladu z zahtevami iz odstavka 6.4.

Simboli, parametri in enote

N	—	število tipov vozila glede na emisije
NT	—	najmanjše število tipov vozila glede na emisije
PMR_H	—	največje razmerje moči in mase med vsemi vozili v skupini preizkusov s sistemom PEMS
PMR_L	—	najmanjše razmerje moči in mase med vsemi vozili v skupini preizkusov s sistemom PEMS
V_eng_max	—	največja prostornina motorja med vsemi vozili v skupini preizkusov s sistemom PEMS

6.3.1 Sestavljanje skupine preizkusov s sistemom PEMS

Skupina preizkusov s sistemom PEMS vključuje dokončana vozila proizvajalca s podobnimi značilnostmi emisij. Tipi vozila glede na emisije se lahko vključijo v skupino preizkusov s sistemom PEMS samo, če so vozila v skupini preizkusov s sistemom PEMS enaka glede na naslednja upravna in tehnična merila.

6.3.1.1 Upravna merila

(a) Homologacijski organ, ki izda homologacijo emisij v skladu s tem pravilnikom (v nadaljnjem besedilu: organ);

(b) proizvajalec, ki je pridobil homologacijo glede na emisije v skladu s tem pravilnikom (v nadaljnjem besedilu: proizvajalec).

6.3.1.2 Tehnična merila

(a) Tip pogona (npr. ICE, NOVC-HEV, OVC-HEV);

(b) tipi goriv (npr. bencin, dizelsko gorivo, UNP, ZP …). Vozila z dvogorivnim motorjem ali vozila s prilagodljivim tipom goriva so lahko združena z drugimi vozili, s katerimi imajo skupno eno gorivo;

(c) proces zgorevanja (npr. dvotaktni, štiritaktni);

(d) število valjev;

(e) konfiguracija valjev v bloku (npr. vrstni motor, V-motor, radialni motor, motor z nasprotno ležečimi valji ...);

(f) prostornina motorja;

proizvajalec vozila določi vrednost V_eng_max (= največja prostornina motorja med vsemi vozili v skupini preizkusov s sistemom PEMS). Prostornine motorjev vozil v družini preizkusov PEMS ne odstopajo za več kot −22 % od vrednosti V_eng_max, če je V_eng_max ≥ 1 500 ccm, in −32 % od vrednosti V_eng_max, če je V_eng_max < 1 500 ccm;

(g) način dovoda goriva v motor (npr. posredno ali neposredno ali kombinirano vbrizgavanje);

(h) vrsta hladilnega sistema (npr. zrak, voda, olje);

(i) način dovoda zraka, npr. sesalni motor, tlačno polnjeni, tip tlačnega pomnilnika (npr. z zunanjim pogonom, enojni ali večkratni turbo, spremenljive geometrije …);

(j) tipi in zaporedje sestavnih delov za naknadno obdelavo izpušnih plinov (npr. tristezni katalizator, oksidacijski katalizator, redukcijski lovilnik NO_X, SCR, redukcijski katalizator NO_X, filter za delce);

(k) vračanje izpušnih plinov v valj (z ali brez, notranje/zunanje, hlajeno/nehlajeno, nizki/visoki tlak).

6.3.2 Alternativna opredelitev skupine preizkusov s sistemom PEMS

Namesto v skladu z določbami iz odstavka 6.3.1 lahko proizvajalec vozila opredeli skupino preizkusov s sistemom PEMS, ki je enaka enemu tipu vozila glede na emisije ali eni skupini interpolacij WLTP. V tem primeru je treba preizkusiti samo eno vozilo iz skupine bodisi s preizkusom po hladnem bodisi vročem zagonu po izbiri organa in ni treba validirati skupine preizkusov s sistemom PEMS, kot je navedeno v odstavku 6.4.

6.4 Validacija skupine preizkusov s sistemom PEMS

6.4.1 Splošne zahteve za validiranje skupine preizkusov s sistemom PEMS

6.4.1.1 Proizvajalec vozila predloži homologacijskemu organu reprezentativno vozilo skupine preizkusov s sistemom PEMS. Na vozilu se opravi preizkus s sistemom PEMS, ki ga izvede tehnična služba, da se dokaže skladnost reprezentativnega vozila z zahtevami iz tega Pravilnika.

6.4.1.2 Organ izbere dodatna vozila v skladu z zahtevami iz odstavka 6.4.3 za preizkušanje s sistemom PEMS, ki ga izvede tehnična služba, da se dokaže skladnost izbranih vozil z zahtevami iz tega pravilnika. Tehnična merila za izbiro dodatnega vozila v skladu z odstavkom 6.4.2 se zabeležijo z rezultati preizkusa.

6.4.1.3 Če to odobri organ, je mogoče preizkus s sistemom PEMS izvesti tudi z drugim izvajalcem v prisotnosti tehnične službe, če tehnična služba izvede vsaj preizkuse vozil, zahtevane v odstavkih 6.4.2.2 in 6.4.2.6, in skupaj najmanj 50 % preizkusov s sistemom PEMS, ki se zahtevajo v odstavku 6.4.3.7 za validiranje skupine preizkusov s sistemom PEMS. V tem primeru ostane tehnična služba odgovorna za pravilno izvedbo preizkusov s sistemom PEMS v skladu z zahtevami iz tega pravilnika.

6.4.1.4 Rezultati preizkusa s sistemom PEMS za določeno vozilo se lahko uporabijo za validiranje različnih skupin preizkusov s sistemom PEMS pod naslednjimi pogoji:

(a) vozila, vključena v vse skupine preizkusov s sistemom PEMS, ki jih je treba validirati, homologira en organ v skladu s tem pravilnikom in ta organ soglaša z uporabo rezultatov preizkusa s sistemom PEMS za določeno vozilo za validiranje različnih skupin preizkusov s sistemom PEMS;

(b) vsaka skupina preizkusov s sistemom PEMS, ki jo je treba validirati, vključuje tip vozila glede na emisije, ki vključuje določeno vozilo.

6.4.2 Pri vsaki validaciji se šteje, da ima proizvajalec vozil v zadevni skupini ustrezno odgovornost ne glede na to, ali je sodeloval pri preizkusu s sistemom PEMS določenega tipa vozila glede na emisije.

6.4.3 Izbira vozil za preizkušanje s sistemom PEMS pri validiranju skupine preizkusov s sistemom PEMS

Ko se izberejo vozila iz skupine preizkusov s sistemom PEMS, se zagotovi, da so s preizkusom s sistemom PEMS pokrite naslednje tehnične značilnosti, pomembne za merila za emisije. Določeno vozilo, izbrano za preizkušanje, je lahko reprezentativno za različne tehnične značilnosti. Za validacijo družine preizkusov PEMS se vozila izberejo za preizkušanje PEMS na naslednji način:

6.4.3.1 Za vsako kombinacijo goriv (npr. bencin-UNP, bencin-ZP, samo bencin), na katero lahko delujejo nekatera vozila iz skupine preizkusov s sistemom PEMS, se za preizkušanje s sistemom PEMS izbere najmanj eno vozilo, ki lahko deluje na tako kombinacijo goriv.

6.4.3.2 Proizvajalec določi vrednost PMR_H (= največje razmerje moči in mase med vsemi vozili v skupini preizkusov s sistemom PEMS) in vrednost PMR_L (= najmanjše razmerje moči in mase med vsemi vozili v skupini preizkusov s sistemom PEMS). Za preizkušanje se iz skupine preizkusov s sistemom PEMS izbereta najmanj ena konfiguracija vozila, reprezentativna za navedeno vrednost PMR_H, in ena konfiguracija vozila, reprezentativna za navedeno vrednost PMR_L. Razmerje moči in mase vozila od navedene vrednosti PMR_H ali PMR_L ne odstopa za več kot 5 %, da se vozilo šteje za reprezentativno za to vrednost.

6.4.3.3 Za preizkušanje se izbere najmanj eno vozilo za vsak tip menjalnika (npr. ročni, avtomatski, DCT), vgrajen v vozila skupine preizkusov s sistemom PEMS.

6.4.3.4 Za preizkušanje se izbere najmanj eno vozilo za vsako konfiguracijo pogonskih osi, če so taka vozila del skupine preizkusov s sistemom PEMS.

6.4.3.5 Za vsako prostornino motorja vozila, povezano z vozilom iz skupine preizkusov s sistemom PEMS, se preizkusi najmanj eno reprezentativno vozilo.

6.4.3.6 Najmanj eno vozilo v skupini preizkusov s sistemom PEMS se preizkusi s preizkusom po vročem zagonu.

6.4.3.7 Ne glede na določbe odstavkov 6.4.3.1 do 6.4.3.6 se za preizkušanje izbere najmanj naslednje število tipov vozila glede na emisije iz zadevne skupine preizkusov s sistemom PEMS:

Število tipov vozila glede na emisije v skupini preizkusov s sistemom PEMS (N)	Najmanjše število tipov vozila glede na emisije, izbranih za preizkušanje s sistemom PEMS po hladnem zagonu (NT)	Najmanjše število tipov vozila glede na emisije, izbranih za preizkušanje s sistemom PEMS po vročem zagonu
1	1	1 ([2])
od 2 do 4	2	1
od 5 do 7	3	1
od 8 do 10	4	1
od 11 do 49	NT = 3 + 0,1 × N ([1])	2
več kot 49	NT = 0,15 × N ([1])	3

([1]) NT se zaokroži na naslednje višje celo število.
([2]) Če je v skupini preizkusov s sistemom PEMS samo en tip vozila glede na emisije, se homologacijski organ odloči, ali se bo vozilo preizkusilo pri vročem ali hladnem zagonu.

6.5 Poročanje za podelitev homologacije

6.5.1 Proizvajalec vozila zagotovi popolni opis skupine preizkusov s sistemom PEMS, ki vključuje zlasti tehnična merila, opisana v odstavku 6.3.1.2, in ga predloži organu.

6.5.2 Proizvajalec skupini preizkusov s sistemom PEMS dodeli enotno identifikacijsko številko v obliki *PF-CP-nnnnnnnnn…-WMI*, ki jo sporoči organu:

pri čemer je:

PF	oznaka za skupino preizkusov s sistemom PEMS;
CP	pogodbenica, ki izda homologacijo v skladu s tem pravilnikom ([2]);
nnnnnnnnn…	niz največ petindvajsetih znakov, pri čemer je uporaba znakov omejena na številke 0–9, črke A–Z in podčrtaj „_“;
WMI (globalni identifikator proizvajalca)	koda, ki enolično identificira proizvajalca in je opredeljena v standardu ISO 3780:2009.

([2]) Številčne oznake pogodbenic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – Priloga 3, https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

Lastnik WMI mora zagotoviti, da je kombinacija niza *nnnnnnnnn*… in kode WMI edinstvena za skupino ter da je niz *nnnnnnnnn*… v okviru navedene kode WMI edinstven za homologacijske preizkuse, opravljene za pridobitev homologacije.

6.5.3 Homologacijski organ in proizvajalec vozila vzdržujeta seznam tipov vozila glede na emisije, ki so del navedene družine preizkusov PEMS na osnovi homologacijskih številk tipov emisij.

6.5.4 Homologacijski organ in proizvajalec vozila vodita seznam tipov vozila glede na emisije, izbranih za preizkušanje s sistemom PEMS, da se izvede validacija skupine preizkusov s sistemom PEMS v skladu z odstavkom 6.4, ki vsebuje tudi zahtevane informacije o pokritosti meril za izbiro iz odstavka 6.4.3. Na tem seznamu je navedeno tudi, ali so bile za posamezen preizkus s sistemom PEMS uporabljene določbe iz odstavka 6.4.1.3.

6.6 Zahteve glede zaokroževanja:

Zaokroževanje podatkov v datoteki za izmenjavo podatkov, opredeljeni v odstavku 10 Priloge 7, ni dovoljeno. V datoteki za predhodno obdelavo se lahko podatki zaokrožijo na enak velikostni red točnosti meritve ustreznega parametra.

Rezultati vmesnega in končnega preizkusa emisij, kot so izračunani v Prilogi 11, se zaokrožijo v enem koraku na število mest desno od decimalne vejice, ki ga navaja veljavni emisijski standard, povečano za eno dodatno značilno mesto. Predhodni koraki v izračunih se ne zaokrožijo.

7. Zahteve za zmogljivost instrumentov

Instrumenti, ki se uporabljajo za preizkuse dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, so v skladu z zahtevami, opredeljenimi v Prilogi 5. Na zahtevo organov mora preizkuševalec predložiti dokazilo, da so uporabljeni instrumenti v skladu z zahtevami iz Priloge 5.

8. Preizkuševalni pogoji

Kot veljaven se prizna samo preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ki izpolnjuje zahteve iz tega oddelka. Če ni določeno drugače, se preizkusi, opravljeni zunaj preizkuševalnih pogojev iz tega oddelka, štejejo za neveljavne.

8.1 Pogoji okolice

Preizkus se izvede v pogojih okolice, določenih v tem oddelku. Ko se najmanj en pogoj temperature ali nadmorske višine „razširi“, se razširijo tudi pogoji okolice. Faktor za razširjene pogoje, kot je opredeljen v odstavku 10.5, se uporabi samo enkrat, tudi če sta oba pogoja razširjena v istem obdobju. Ne glede na uvodni odstavek tega oddelka, če se del preizkusa ali celoten preizkus opravi zunaj razširjenih pogojev, je preizkus neveljaven le, če so končne emisije, izračunane v Prilogi 11, večje od veljavnih mejnih vrednosti emisij. Ti pogoji so:

Zmerni pogoji nadmorske višine	nadmorska višina največ 700 metrov
Razširjeni pogoji nadmorske višine	nadmorska višina nad 700 metrov do največ 1 300 metrov
Zmerni pogoji temperature	najmanj 273,15 K (0 °C) in največ 308,15 K (35 °C)
Razširjeni pogoji temperature	najmanj 266,15 K (7 °C) in manj kot 273,15 K (0 °C) ali več kot 308,15 K (35 °C) in največ 311,15 K (38 °C)

8.2 Dinamični pogoji vožnje

Dinamični pogoji zajemajo učinek naklona ceste, čelnega vetra in dinamike vožnje (pospeševanje, zmanjševanje hitrosti) ter pomožnih sistemov na porabo energije in emisije preizkušanega vozila. Veljavnost vožnje za dinamične pogoje se preveri po končanem preizkusu z uporabo zabeleženih podatkov. Preverjanje se izvede v dveh korakih:

— KORAK i: z uporabo metod, opisanih v Prilogi 9, se preveri, ali je bila dinamika vožnje med vožnjo presežena ali pa ni bila zadostna;

— KORAK ii: če je vožnja po preverjanju v skladu s KORAKOM i veljavna, se uporabijo metode za preverjanje veljavnosti vožnje iz prilog 8 in 10.

8.3 Stanje in delovanje vozila

8.3.1 Stanje vozila

Vozilo, vključno s sestavnimi deli, povezanimi z emisijami, je v dobrem tehničnem stanju in ima pred preizkusom najmanj 3 000 prevoženih kilometrov. Prevoženi kilometri in starost vozila, ki se uporabi za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se zabeležijo.

Vsa vozila, zlasti vozila OVC-HEV, se lahko preizkusijo v katerem koli načinu, ki ga je mogoče izbrati, vključno z načinom polnjenja akumulatorja. Na podlagi tehničnih dokazil, ki jih zagotovi proizvajalec, in s soglasjem pristojnega organa se namenski načini, ki jih izbere voznik, za zelo omejene in posebne namene ne upoštevajo (tj. način za vzdrževanje, dirkalna vožnja, način lazenja). Upoštevajo se lahko vsi drugi načini, ki se uporabljajo za vožnjo naprej in nazaj, kadar to zahtevajo cestne in prometne razmere, v vseh teh načinih pa so izpolnjene mejne vrednosti emisij.

Spremembe, ki vplivajo na aerodinamiko vozila, niso dovoljene, razen vgradnje sistema PEMS. Tipi pnevmatik in tlak morajo biti v skladu s priporočili proizvajalca vozila. Tlak v pnevmatikah se preveri pred predkondicioniranjem in po potrebi prilagodi na priporočene vrednosti. Vožnja vozila s snežnimi verigami ni dovoljena.

Vozila se ne smejo preizkušati s praznim zagonskim akumulatorjem. Če ima vozilo težave z zagonom, se akumulator zamenja v skladu s priporočili proizvajalca vozila.

Preizkuševalna masa vozila vključuje voznika, pričo preizkusa (če je ustrezno), preizkuševalno opremo, vključno z napravami za namestitev in napajanje, ter morebitno umetno obremenitev. Na začetku preizkusa je med dejansko maso vozila in največjo dovoljeno preizkuševalno maso vozila, med preizkusom pa se ne poveča.

Preizkušana vozila se ne vozijo z namenom, da se s skrajno vožnjo, ki ne predstavlja normalnih pogojev uporabe, doseže ustrezen ali neustrezen rezultat preizkusa. Po potrebi lahko preverjanje običajne vožnje temelji na strokovnih presojah, ki jih opravi homologacijski organ, ki je podelil homologacijo, ali pa se opravijo v njegovem imenu, na podlagi navzkrižne korelacije med več signali, ki lahko vključujejo pretok in temperaturo izpušnih plinov, CO_2, O_2 itd. v kombinaciji s hitrostjo in pospeševanjem vozila ter podatki sistema GNSS, pa tudi dodatnimi podatkovnimi parametri vozila, kot so vrtilna frekvenca motorja, prestava, položaj pedala za plin itd.

8.3.2 Kondicioniranje vozila za vožnjo s sistemom PEMS po hladnem zagonu

Pred preizkušanjem dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se vozilo predkondicionira, kot sledi:

Vozilo se po možnosti vozi po isti poti, kot je načrtovano za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ali vsaj 10 minut za vsako vrsto vožnje (npr. mestna, izvenmestna in avtocestna vožnja) ali 30 minut z najnižjo povprečno hitrostjo 30 km/h. Za predkondicioniranje se šteje tudi validacijski preizkus v laboratoriju, kot je navedeno v odstavku 8.4. Vozilo se nato parkira z zaprtimi vrati in pokrovom motorja, nato pa se od 6 do 72 ur pusti z ugasnjenim motorjem v zmernih ali razširjenih pogojih nadmorske višine in temperature v skladu z odstavkom 8.1. Izogibati se je treba izpostavljenosti skrajnim atmosferskim pogojem (kot so obilno sneženje, nevihta, toča) in prevelikim količinam prahu ali dima.

Pred začetkom preizkusa se preveri, ali sta vozilo in oprema poškodovana in ali so prisotni opozorilni signali, ki lahko opozarjajo na nepravilno delovanje. V primeru nepravilnega delovanja se ugotovi in odpravi vir nepravilnega delovanja ali pa se vozilo zavrne.

8.3.3 Pomožne naprave

Klimatska naprava ali druge pomožne naprave se upravljajo na način, ki ustreza njihovi običajno predvideni uporabi med dejansko vožnjo po cesti. Vsakršna uporaba se dokumentira. Kadar se uporablja klimatska naprava ali ogrevanje, so okna vozila zaprta.

8.3.4 Vozila, opremljena s sistemi z redno regeneracijo

8.3.4.1 Vsi rezultati se popravijo s K_i-faktorji ali K_i-izravnavami, oblikovanimi po postopkih iz Dodatka 1 Priloge B6 k Pravilniku ZN št. 154 o WLTP za homologacijo tipa vozil s sistemom z redno regeneracijo. K_i-faktor ali K_i-izravnava se uporabi za končne rezultate po oceni v skladu s Prilogo 11.

8.3.4.2 Če končne emisije, kot so izračunane v Prilogi 11, presegajo veljavne mejne vrednosti emisij, se preveri, ali je bila izvedena regeneracija. Preverjanje regeneracije lahko temelji na strokovni presoji na podlagi navzkrižne korelacije med več naslednjimi signali, ki lahko vključujejo meritve temperature izpušnih plinov, števila delcev, CO_2 in O_2 v kombinaciji s hitrostjo in pospeševanjem vozila. Če je vozilo opremljeno s funkcijo prepoznavanja regeneracije, se ta funkcija uporabi za ugotovitev, ali se je regeneracija izvedla. Proizvajalec lahko svetuje, kako ugotoviti, ali je prišlo do regeneracije, če tak signal ni na voljo.

8.3.4.3 Če se je med preizkusom izvedla regeneracija, se končni rezultat emisij, za katerega se ne uporabi niti K_i-faktor niti K_i-izravnava, preveri glede na veljavne mejne vrednosti emisij. Če so končne emisije nad mejnimi vrednostmi emisij, se preizkus razveljavi in enkrat ponovi. Pred začetkom drugega preizkusa se zagotovita dokončanje regeneracije in stabilizacija s približno enourno vožnjo. Drugi preizkus se šteje za veljaven, tudi če se med njim izvede regeneracija.

Tudi če so končni rezultati emisij pod veljavnimi mejnimi vrednostmi emisij, se lahko izvedba regeneracije preveri v skladu z odstavkom 8.3.4.2. Če je mogoče dokazati, da se je regeneracija izvedla, se končni rezultati s soglasjem homologacijskega organa izračunajo brez uporabe K_i-faktorja ali K_i-izravnave.

8.4 Operativne zahteve sistema PEMS

Vožnja se izbere tako, da je preizkušanje nemoteno in da se podatki neprekinjeno zapisujejo, da se doseže najkrajše trajanje preizkusa iz odstavka 9.3.3.

Električno napajanje sistema PEMS izvira iz zunanje napajalne enote in ne iz vira, ki energijo pridobiva neposredno ali posredno iz motorja preizkušanega vozila.

Namestitev opreme sistema PEMS se izvede tako, da se čim bolj zmanjša vpliv na emisije in/ali zmogljivost vozila. Masa nameščene opreme in morebitne spremembe aerodinamičnih lastnosti preizkušanega vozila naj bi bila čim manjša.

Med homologacijo se pred izvedbo preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, v skladu s Prilogo 6 izvede validacijski preizkus v laboratoriju. Za vozila OVC-HEV se zadevni preizkus WLTP izvede v načinu ohranjanja naboja.

8.5 Mazalno olje, gorivo in reagent

Pri preizkusu, ki se izvede med homologacijo, se za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, uporabi referenčno gorivo, opredeljeno v Prilogi B3 k Pravilniku ZN št. 154 o WLTP, ali gorivo, ki ustreza specifikacijam, ki jih izda proizvajalec za vozila, ki jih upravljajo uporabniki. Uporabljeni reagent (če je ustrezno) in mazivo ustrezata specifikacijam, ki jih priporoča ali izda proizvajalec.

9. Preizkuševalni postopek

9.1 Vrste razredov hitrosti

Za razred hitrosti „mestna vožnja“ (tako za trifazno kot štirifazno analizo) so značilne hitrosti vozil do največ 60 km/h.

Za razred hitrosti „izvenmestna vožnja“ (za štirifazno analizo) so značilne hitrosti vozil, ki so višje od 60 km/h in ne presegajo 90 km/h. Za vozila, ki so opremljena z napravo, ki hitrost vozila trajno omejuje na 90 km/h, so za razred hitrosti „izvenmestna vožnja“ značilne hitrosti vozil, ki so višje od 60 km/h in ne presegajo 80 km/h.

Za razred hitrosti „avtocestna vožnja“ (za štirifazno analizo) so značilne hitrosti nad 90 km/h.

Za vozila, ki so opremljena z napravo, ki hitrost vozila trajno omejuje na 100 km/h, so za razred hitrosti „avtocestna vožnja“ značilne hitrosti vozil, ki so višje od 90 km/h.

Za vozila, ki so opremljena z napravo, ki hitrost vozila trajno omejuje na 90 km/h, so za razred hitrosti „avtocestna vožnja“ značilne hitrosti vozil, ki so višje od 80 km/h.

Za razred hitrosti „hitrocestna vožnja“ (za trifazno analizo) so značilne hitrosti, ki so višje od 60 km/h in ne presegajo 100 km/h.

Celotna vožnja za štirifazno analizo je sestavljena iz mestnih, izvenmestnih in avtocestnih razredov hitrosti, celotna vožnja za trifazno analizo pa iz mestnih in hitrocestnih razredov hitrosti.

9.1.1 Druge zahteve

Povprečna hitrost (vključno s postanki) razreda hitrosti „mestna vožnja“ je med 15 in 40 km/h.

Območje hitrosti avtocestne vožnje ustrezno pokriva razpon med 90 in najmanj 110 km/h. Hitrost vozila presega 100 km/h najmanj 5 minut.

Za vozila kategorije M_2, ki so opremljena z napravo, ki hitrost vozila trajno omejuje na 100 km/h, razpon hitrosti razreda hitrosti „avtocestna vožnja“ ustrezno pokriva razpon med 90 in 100 km/h. Hitrost vozila presega 90 km/h najmanj 5 minut.

Za vozila, ki so opremljena z napravo, ki hitrost vozila trajno omejuje na 90 km/h, razpon hitrosti razreda hitrosti „avtocestna vožnja“ ustrezno pokriva razpon med 80 in 90 km/h. Hitrost vozila presega 80 km/h najmanj 5 minut.

Če zaradi lokalnih omejitev hitrosti za določeno vozilo, ki se preizkuša, ni mogoče izpolniti zahtev iz tega odstavka, se uporabljajo zahteve iz naslednjega odstavka:

območje hitrosti avtocestne vožnje ustrezno pokriva razpon med X − 10 in X km/h. Hitrost vozila presega X − 10 km/h najmanj 5 minut. X = lokalna omejitev hitrosti za preizkušano vozilo.

9.2 Zahtevani deleži razdalje v razredih hitrosti vožnje

V nadaljevanju je prikazana porazdelitev razredov hitrosti pri vožnji za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ki so potrebni za upoštevanje potreb ocenjevanja tako za štirifazni kot trifazni cikel WLTC:

Zahteve za ocenjevanje s štirifaznim ciklom WLTC	Zahteve za ocenjevanje s trifaznim ciklom WLTC
Vožnjo sestavlja približno 34 % razreda hitrosti „mestna vožnja“, 33 % razreda hitrosti „izvenmestna vožnja“ in 33 % razreda hitrosti „avtocestna vožnja“. „Približno“ pomeni območje ± 10 odstotnih točk okoli navedenih odstotkov. Razred hitrosti „mestna vožnja“ v nobenem primeru ne obsega manj kot 29 % celotne prevožene razdalje.	Vožnjo sestavlja približno 55 % razreda hitrosti „mestna vožnja“ in 45 % razreda hitrosti „hitrocestna vožnja“. „Približno“ pomeni območje ± 10 odstotnih točk okoli navedenih odstotkov. Razred hitrosti „mestna vožnja“ lahko obsega manj kot 45 %, vendar v nobenem primeru manj kot 40 % celotne prevožene razdalje.

Deleži razredov hitrosti mestne, izvenmestne in avtocestne vožnje se za analizo s štirifaznim ciklom WLTC izrazijo v odstotkih celotne prevožene razdalje.

Deleži razredov hitrosti mestne, izvenmestne in avtocestne vožnje se za analizo s trifaznim ciklom WLTC izrazijo v odstotkih prevožene razdalje s hitrostjo do največ 100 km/h.

Najmanjša razdalja vsakega razreda hitrosti, tj. mestne, izvenmestne in avtocestne ali hitrocestne vožnje, je 16 km.

9.3 Preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ki ga je treba izvesti

Dejanske emisije, ki nastajajo med vožnjo, se preverijo s preizkusom vozil na cesti z uporabo običajnih voznih vzorcev, pogojev in obremenitev. Preizkusi dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se izvajajo na tlakovanih cestah (terenska vožnja ni dovoljena). Izvede se ena vožnja ali dve namenski vožnji za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, da se dokaže skladnost z zahtevami glede emisij tako v trifaznem kot štirifaznem ciklu WLTC.

9.3.1 Vožnja je zasnovana tako, da vključuje vožnjo, ki bi načeloma pokrila vse zahtevane deleže razredov hitrosti iz odstavka 9.2, in izpolnjuje vse druge zahteve, opisane v odstavkih 9.1.1 in 9.3, odstavkih 4.5.1 in 4.5.2 Priloge 8 in odstavku 4 Priloge 9.

9.3.2 Načrtovana vožnja za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se vedno začne z mestno vožnjo, ki ji sledi izvenmestna in nato avtocestna ali hitrocestna vožnja v skladu z zahtevanimi deleži razredov hitrosti iz odstavka 9.2. Mestna, izvenmestna in avtocestna/hitrocestna vožnja se izvedejo ena za drugo, vendar lahko vključujejo tudi vožnjo, ki se začne in konča na isti točki. Izvenmestna vožnja se lahko med vožnjo po mestnih območjih prekine s kratkimi obdobji razreda hitrosti „mestna vožnja“. Avtocestno/hitrocestno vožnjo je mogoče prekiniti s kratkimi obdobji razredov hitrosti „mestna vožnja“ ali „izvenmestna vožnja“, na primer na cestninskih postajah ali odsekih, kjer se izvajajo dela.

9.3.3 Hitrost vozila običajno ne presega 145 km/h. Najvišja hitrost se lahko preseže za 15 km/h za najdlje 3 % trajanja avtocestne vožnje. Med preizkusom s sistemom PEMS veljajo lokalne omejitve hitrosti, ne glede na druge pravne posledice. Kršitve lokalnih omejitev hitrosti same po sebi ne razveljavijo rezultatov preizkusa s sistemom PEMS.

Postanki, opredeljeni kot čas, v katerem je hitrost vozila nižja od 1 km/h, zajemajo 6–30 % trajanja mestne vožnje. Mestna vožnja lahko zajema več postankov, ki trajajo 10 sekund ali dlje. Če so postanki v mestnem delu vožnje daljši od 30 % ali so posamezni postanki daljši od 300 zaporednih sekund, je preizkus neveljaven le, če niso izpolnjene mejne vrednosti emisij.

Vožnja traja med 90 in 120 minut.

Razlika v nadmorski višini začetne in končne točke vožnje ni več kot 100 m. Poleg tega je sorazmerno skupno pozitivno povečanje nadmorske višine med celotno vožnjo in v mestnem delu vožnje manjše od 1 200 m/100 km in se določi v skladu s Prilogo 10.

9.3.4 Povprečna hitrost (vključno s postanki) v obdobju hladnega zagona je med 15 in 40 km/h. Najvišja hitrost v obdobju hladnega zagona ne presega 60 km/h.

Na začetku preizkusa se vozilo premakne v 15 sekundah. Postanki vozila v celotnem obdobju hladnega zagona, kot je opredeljeno v odstavku 3.6.1, traja čim manj časa in skupno ne presega 90 sekund.

9.4 Druge zahteve glede vožnje

Če se motor med preizkusom ugasne, ga je dovoljeno znova zagnati, vendar se vzorčenje in zapisovanje podatkov ne prekine. Če se motor med preizkusom zaustavi, se vzorčenje in zapisovanje podatkov ne prekine.

Na splošno se masni pretok izpušnih plinov določi z merilno opremo, ki deluje neodvisno od vozila. S soglasjem homologacijskega organa se lahko pri homologaciji v zvezi s tem uporabijo podatki iz krmilne enote motorja vozila.

Če homologacijski organ ni zadovoljen s preverjanjem kakovosti podatkov in rezultati validacije preizkusa s sistemom PEMS, izvedenega v skladu s Prilogo 4, lahko oceni, da preizkus ni veljaven. V takem primeru zabeleži podatke o preizkusu in navede razloge za razveljavitev preizkusa.

Proizvajalec homologacijskemu organu dokaže, da so izbrano vozilo, vozni vzorci, pogoji in obremenitve reprezentativni za skupino preizkusov s sistemom PEMS. Zahteve glede pogojev okolice in obremenitve, kot so opredeljene v odstavku 8.1 oziroma 8.3.1, se uporabijo predhodno, da se določi sprejemljivost pogojev za preizkušanje dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo.

Homologacijski organ predlaga preizkuševalno vožnjo z mestno, izvenmestno in avtocestno/hitrocestno vožnjo, ki izpolnjuje zahteve iz odstavka 9.2. Če je ustrezno, se pri načrtovanju vožnje mestni, izvenmestni in avtocestni/hitrocestni deli vožnje izberejo na podlagi topografske karte.

Če zbiranje podatkov krmilne enote motorja vozila vpliva na emisije iz vozila ali zmogljivost vozila, se celotna skupina preizkusov s sistemom PEMS, v katero spada vozilo, šteje za neskladno.

Za preizkuse dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, izvedene v postopku homologacije, lahko homologacijski organ z neposrednim pregledom ali analizo dokazov (npr. fotografij, evidenc) preveri, ali preizkuševalna nastavitev in uporabljena oprema izpolnjujeta zahteve iz prilog 4 in 5.

9.5 Skladnost programskih orodij

Subjekt, ki ga določi pogodbenica, potrdi vsako programsko orodje, ki se uporablja za preverjanje veljavnosti vožnje in izračun emisij v skladu z določbami iz odstavkov 8 in 9 ter prilog 8, 9, 10 in 11. Kadar je tako programsko orodje vgrajeno v instrument PEMS, se skupaj z instrumentom predloži dokazilo o potrditvi.

10. Analiza podatkov o preizkusu

10.1 Ocenjevanje emisij in vožnje

Preizkus se izvede v skladu s Prilogo 4.

10.2 Veljavnost vožnje se oceni z naslednjim postopkom v treh korakih:

KORAK A: potrditev, da je vožnja skladna s splošnimi zahtevami, mejnimi pogoji, zahtevami glede vožnje, operativnimi zahtevami ter specifikacijami glede mazalnega olja, goriva in reagentov iz odstavkov 8 in 9 ter Priloge 10;

KORAK B: potrditev, da je vožnja skladna z zahtevami iz Priloge 9;

KORAK C: potrditev, da je vožnja skladna z zahtevami iz Priloge 8;

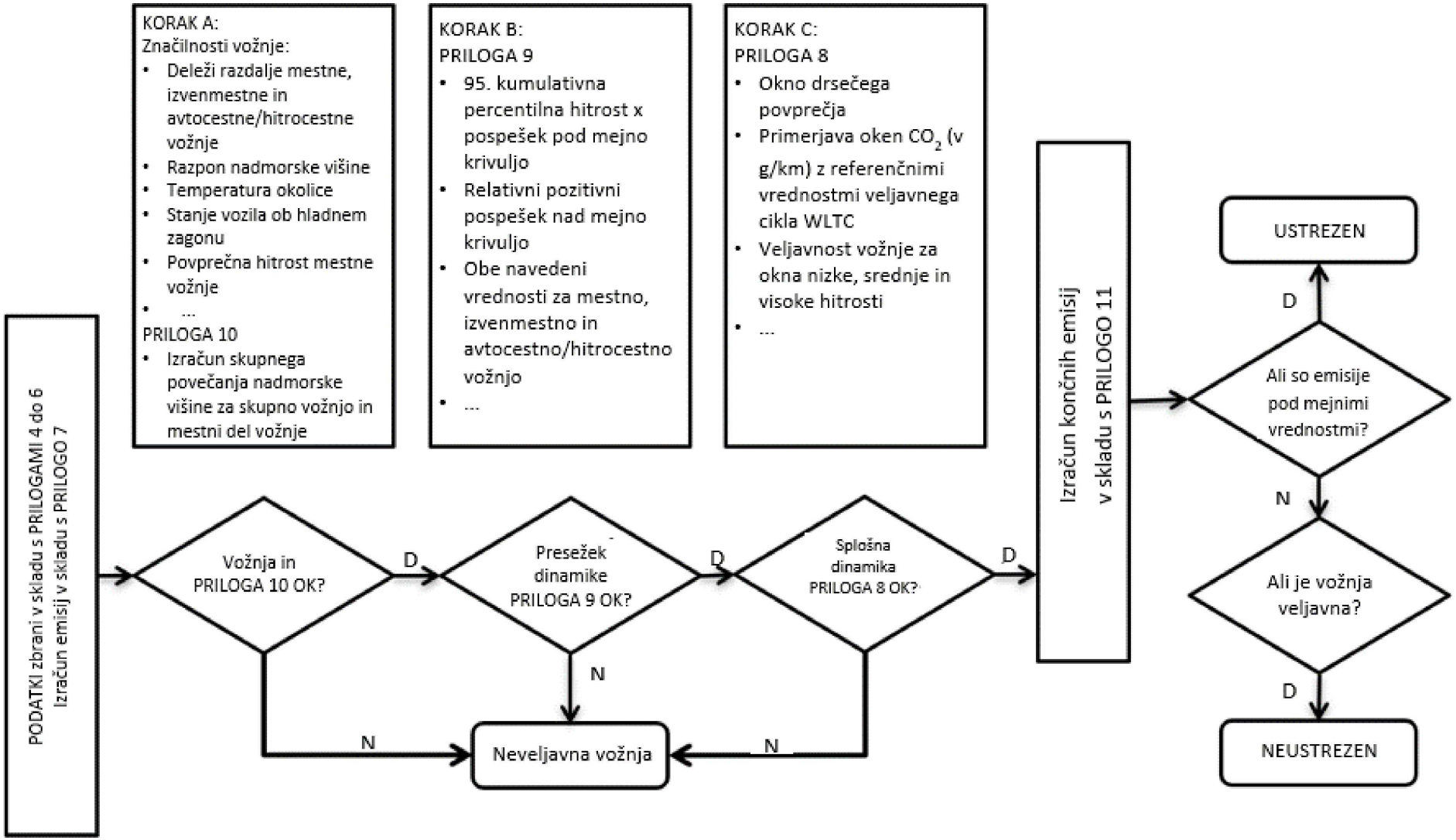
Koraki postopka so prikazani na sliki 6.

Če vsaj ena od zahtev ni izpolnjena, se vožnja razglasi za neveljavno.

Slika 6

Ocena veljavnosti vožnje – shematična risba

(tj. vse podrobnosti niso vključene v korake, ki so prikazani na sliki; za take podrobnosti glej ustrezne priloge)



10.3 Da bi se ohranila celovitost podatkov, ni dovoljeno združevanje podatkov iz različnih voženj za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, v enem podatkovnem nizu ali spreminjanje ali odstranjevanje podatkov v zvezi z vožnjami za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, razen v primerih, ki so izrecno navedeni v tem pravilniku.

10.4 Rezultati emisij se izračunajo z uporabo metod iz prilog 7 in 11. Izračuni emisij se opravijo med začetkom in koncem preizkusa.

10.5 Razširjeni faktor za ta pravilnik znaša 1,6. Če se v določenem časovnem intervalu pogoji okolice razširijo v skladu z odstavkom 8.1, se merila za emisije, oddane v tem časovnem intervalu in izračunane v skladu s Prilogo 11, delijo z razširjenim faktorjem. Ta določba se ne uporablja za emisije ogljikovega dioksida.

10.6 Emisije plinastih onesnaževal in število delcev v emisijah v obdobju hladnega zagona, kot je opredeljen v odstavku 3.6.1, se vključijo v običajno ocenjevanje v skladu s prilogami 7, 8 in 11.

Če se je vozilo kondicioniralo zadnje tri ure pred preizkusom pri povprečni temperaturi v razširjenem temperaturnem območju v skladu z odstavkom 8.1, se določbe odstavka 10.5 uporabljajo za podatke, zbrane v obdobju hladnega zagona, tudi če pogoji okolice niso v razširjenem temperaturnem območju.

10.7 Po potrebi se oblikujejo ločeni nabori podatkov za trifazno in štirifazno ocenjevanje. Podatki, zbrani med celotno vožnjo, so podlaga za izračun rezultatov štirifaznega preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, podatki brez podatkovnih točk s hitrostjo nad 100 km/h pa so podlaga za veljavnost vožnje za trifazni preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, in izračun rezultatov teh emisij v skladu z odstavkoma 8 in 9 ter prilogami 8, 9 in 11. Za neprekinjenost analize podatkov se Priloga 10 začne s celotnim naborom podatkov za obe analizi.

10.7.1 Če ena vožnja za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ne more hkrati izpolnjevati vseh zahtev glede veljavnosti, opisanih v odstavkih 9.1.1, 9.2 in 9.3, odstavkih 4.5.1 in 4.5.2 Priloge 8 ter odstavku 4 Priloge 9, se opravi druga vožnja za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo. Druga vožnja je zasnovana tako, da izpolnjuje zahteve za trifazno ali štirifazno vožnjo WLTC, ki še niso izpolnjene, in vse druge ustrezne zahteve za veljavnost vožnje, pri čemer pa ji ni treba ponovno izpolnjevati zahtev za štirifazno ali trifazno vožnjo WLTC, ki jih je izpolnjevala na prvi vožnji.

10.7.2 Če emisije, izračunane za trifazno vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, zaradi izključitve vseh podatkovnih točk s hitrostjo nad 100 km/h presežejo mejne vrednosti emisij za celotno vožnjo, čeprav je ta skladna, se opravi druga vožnja, pri kateri je hitrost omejena na 100 km/h ali manj, in oceni skladnost z zahtevami za trifazni preizkus.

10.8 Sporočanje podatkov: Vsi podatki iz posameznega preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se zabeležijo v skladu z datotekami za sporočanje podatkov, ki so na voljo na isti spletni povezavi kot ta pravilnik ([3]).

Tehnična služba pripravi poročilo o preizkusu v skladu z datoteko za sporočanje podatkov in ga da na voljo pogodbenici.

11. Spremembe in razširitve homologacije

11.1 Vsaka sprememba tipa vozila glede na emisije se sporoči homologacijskemu organu, ki je homologiral tip vozila. Homologacijski organ lahko nato:

11.1.1 meni, da so izvedene spremembe zajete v družinah, za katere velja homologacija, ali verjetno ne bodo znatno škodljivo vplivale na vrednosti katerih koli meril za emisije ter da bo v tem primeru prvotna homologacija veljala za spremenjeni tip vozila, ali

11.1.2 od tehnične službe, ki izvaja preizkuse, zahteva dodatno poročilo o preizkusu.

([3]) [povezava se vstavi po končnem obvestilu]

11.2 Potrditev ali zavrnitev homologacije z navedbo sprememb se sporoči pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, po postopku iz odstavka 5.3.

11.3 Homologacijski organ, ki izda razširitev homologacije, dodeli serijsko številko za tako razširitev in o tem obvesti druge pogodbenice Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, s sporočilom na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 2 k temu pravilniku.

11.4 Razširitev skupine preizkusov s sistemom PEMS

Obstoječo skupino preizkusov s sistemom PEMS je mogoče razširiti z dodajanjem novih tipov vozila glede na emisije. Tudi razširjena skupina preizkusov s sistemom PEMS in njena validacija izpolnjujeta zahteve iz odstavkov 6.3 in 6.4. To lahko zlasti zahteva preizkušanje dodatnih vozil s sistemom PEMS za validiranje razširjene skupine preizkusov s sistemom PEMS v skladu z odstavkom 6.4.

12. Skladnost proizvodnje

12.1 Zahteve glede skladnosti proizvodnje v zvezi z emisijami lahkih vozil so že zajete v pravilih iz odstavka 8 Pravilnika ZN št. 154 o WLTP, zato se lahko skladnost z zahtevami glede skladnosti proizvodnje iz Pravilnika ZN št. 154 šteje za zadostno za kritje zahtev glede skladnosti proizvodnje za vozila, homologirana v skladu s tem pravilnikom.

12.2 Poleg izpolnjevanja določb iz odstavka 12.1 proizvajalec zagotovi, da so vsa vozila v skupini preizkusov s sistemom PEMS skladna z zahtevami glede skladnosti proizvodnje tipa 1 iz Pravilnika ZN št. 154 o WLTP.

13. Kazni za neskladnost proizvodnje

13.1 Homologacija, ki je bila podeljena za tip vozila v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če niso izpolnjene zahteve iz tega pravilnika.

13.2 Če pogodbenica Sporazuma iz leta 1958, ki uporablja ta pravilnik, prekliče homologacijo, ki jo je predhodno podelila, o tem nemudoma uradno obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, s sporočilom na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 2 k temu pravilniku.

14. Dokončno prenehanje proizvodnje

14.1 Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip vozila, homologiran v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti homologacijski organ, ki je podelil homologacijo. Ko ta organ prejme ustrezno sporočilo, o tem obvesti druge pogodbenice Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodi sporočila v obliki, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 2 k temu pravilniku.

15. Prehodne določbe

15.1 Od uradnega datuma začetka veljavnosti sprememb 00 tega pravilnika in z odstopanjem od obveznosti pogodbenic lahko pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik in tudi spremembe 08 ali poznejše spremembe Pravilnika ZN št. 83, zavrnejo priznanje homologacij, podeljenih na podlagi tega pravilnika, ki jim ni priložena homologacija na podlagi sprememb 08 ali poznejših sprememb Pravilnika ZN št. 83.

16. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov

16.1 Pogodbenice Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, sekretariatu Združenih narodov sporočijo nazive in naslove tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, ter homologacijskih organov, ki podeljujejo homologacije in ki se jim pošljejo obrazci, ki potrjujejo podelitev, razširitev, zavrnitev ali preklic homologacije v drugih državah.

PRILOGA 1

Lastnosti motorja in vozila ter informacije v zvezi z izvajanjem preizkusov

Organ in proizvajalec vozila vodita seznam tipov vozila glede na emisije, kot so opredeljeni v Pravilniku ZN št. 154 o WLTP, ki so del navedene skupine preizkusov s sistemom PEMS na podlagi homologacijskih številk tipov glede na emisije ali enakovrednih informacij. Za vsak tip emisij se zagotovijo tudi vse ustrezne kombinacije homologacijskih številk ali enakovrednih informacij, tipov, variant in izvedenk.

Organ in proizvajalec vozila vodita seznam tipov vozila glede na emisije, izbranih za preizkušanje s sistemom PEMS, da se izvede validacija skupine preizkusov s sistemom PEMS v skladu z odstavkom 6.4 tega pravilnika, ki vsebuje tudi zahtevane informacije o pokritosti meril za izbiro iz odstavka 6.4.3 tega pravilnika. Na tem seznamu je navedeno tudi, ali so bile za posamezen preizkus s sistemom PEMS uporabljene določbe iz odstavka 6.4.1.3 tega pravilnika.

Če je ustrezno, se naslednji podatki predložijo v treh izvodih, ki vsebujejo tudi seznam vsebine.

Morebitne risbe morajo biti v ustreznem merilu in dovolj podrobne; predložene morajo biti v formatu A4 ali zložene na ta format. Morebitne fotografije morajo biti dovolj podrobne.

Če so sistemi, sestavni deli ali samostojne tehnične enote upravljani elektronsko, se predložijo informacije o njihovem delovanju.

Del 1 Če so vsa vozila, vključena v homologacijo v skladu s tem pravilnikom, homologirana tudi v skladu s Pravilnikom ZN št. 154:

	Homologacijske številke v skladu s Pravilnikom ZN št. 154: …..

0.	SPLOŠNO
0.1	Znamka (blagovno ime proizvajalca): …
0.2	Tip: …
0.2.1	Trgovska imena (če obstajajo): …
0.2.2.1	Dovoljene vrednosti parametrov za večstopenjsko homologacijo (če je ustrezno) za uporabo osnovnih vrednosti emisij vozila (vpišite območje, če je ustrezno): Končna masa vozila v stanju, pripravljenem za vožnjo (v kg): Čelna površina končnega vozila (v cm^2): Kotalni upor (v kg/t): Površina preseka vstopne zračne odprtine sprednje rešetke (v cm^2):
0.2.3	Identifikatorji skupine:
0.2.3.1	Skupina interpolacij: …
0.2.3.3	Identifikator družine PEMS:
2.	MASE IN MERE ([f]), ([g]), ([7]) (v kg in mm) (po potrebi navedite sklic na risbo)
2.6	Masa v stanju, pripravljenem za vožnjo ([h]) (a) največja in najmanjša za vsako varianto: …
3.	PRETVORNIK POGONSKE ENERGIJE (k)
3.1	Proizvajalec pretvornikov pogonske energije: …
3.1.1	Proizvajalčeva oznaka (kot je označena na pretvorniku pogonske energije ali drugi podatki za identifikacijo): …
3.2	Motor z notranjim zgorevanjem

3.2.1.1	Način delovanja: prisilni vžig/kompresijski vžig/kombinirano gorivo ([1]) Cikel: štiritaktni/dvotaktni/rotacijski ([1])
3.2.1.2	Število in razporeditev valjev: …
3.2.1.3	Delovna prostornina motorja (m): … cm^3
3.2.2	Gorivo
3.2.2.1	Dizelsko gorivo/bencin/UNP/ZP ali biometan/etanol (E 85)/biodizel/vodik ([1])
3.2.2.4	Vozilo glede na tip goriva: enogorivno, dvogorivno, vozilo s prilagodljivim tipom goriva ([1])
3.2.4	Dovod goriva
3.2.4.1	Z uplinjači: da/ne ([1])
3.2.4.2	Z vbrizgavanjem goriva (samo za motorje s kompresijskim vžigom ali dvogorivne motorje): da/ne ([1])
3.2.4.2.1	Opis sistema (skupni vod/sistem tlačilka-šoba/razdelilna tlačilka za gorivo itd.): …
3.2.4.2.2	Način delovanja: neposredni vbrizg/predkomora/vrtinčna komora ([1])
3.2.4.3	Z vbrizgavanjem goriva (samo za motorje s prisilnim vžigom): da/ne ([1])
3.2.4.3.1	Način delovanja: vbrizgavanje v sesalno cev (eno-/večtočkovno/neposredno vbrizgavanje (1)/drugo (navedite)): …
3.2.7	Hladilni sistem: tekočina/zrak ([1])
3.2.8.1	Nadtlačni polnilnik: da/ne ([1])
3.2.8.1.2	Tipi: …
3.2.9	Izpušni sistem
3.2.9.2	Opis in/ali risba izpušnega sistema: …
3.2.12	Ukrepi proti onesnaževanju zraka
3.2.12.1	Naprava za vsesavanje plinov iz okrova ročične gredi (opis in risbe): …
3.2.12.2	Naprave za uravnavanje onesnaževanja (če niso zajete pri drugem naslovu)
3.2.12.2.1	Katalizator
3.2.12.2.1.1	Število katalizatorjev in katalitičnih elementov (te podatke vpišite za vsako posamezno enoto): …
3.2.12.2.1.2	Mere, oblika in prostornina katalizatorjev: …
3.2.12.2.1.3	Vrsta katalitične reakcije: …
3.2.12.2.1.9	Lega katalizatorjev (mesto in referenčna razdalja v izpušnem sistemu): …
3.2.12.2.4	Vračanje izpušnih plinov v valj (EGR): da/ne ([1])
3.2.12.2.4.1	Značilnosti (znamka, tip, pretok, visok/nizek/kombiniran tlak itd.): …
3.2.12.2.4.2	Sistem hlajenja z vodo (navede se za vsak sistem EGR, npr. nizek tlak/visok tlak/kombiniran tlak): da/ne ([1])
3.2.12.2.6	Filter za delce (PT): da/ne ([1])
3.2.12.2.11	Sistemi katalizatorjev, ki uporabljajo potrošne reagente (te podatke vpišite za vsako posamezno enoto) da/ne ([1])
3.4	Kombinacije pretvornikov pogonske energije
3.4.1	Hibridno električno vozilo: da/ne ([1])
3.4.2	Kategorija hibridnega električnega vozila: z zunanjim polnjenjem/brez zunanjega polnjenja ([1])

Del 2 Če katera koli vozila, vključena v homologacijo v skladu s tem pravilnikom, niso homologirana v skladu s Pravilnikom ZN št. 154:

0.	SPLOŠNO
0.1	Znamka (blagovno ime proizvajalca): …
0.2	Tip: …
0.2.1	Trgovska imena (če obstajajo): …
0.2.2.1	Dovoljene vrednosti parametrov za večstopenjsko homologacijo (če je ustrezno) za uporabo osnovnih vrednosti emisij vozila (vpišite območje, če je ustrezno): Končna masa vozila v stanju, pripravljenem za vožnjo (v kg): Čelna površina končnega vozila (v cm^2): Kotalni upor (v kg/t): Površina preseka vstopne zračne odprtine sprednje rešetke (v cm^2):
0.2.3	Identifikatorji skupine:
0.2.3.1	Skupina interpolacij: …
0.2.3.3	Identifikator družine PEMS:
0.2.3.6	Skupine periodične regeneracije: …
0.2.3.10	Skupine ER: …
0.2.3.11	Skupine vozil, ki za gorivo uporabljajo plin: …
0.2.3.12	Druge skupine: …
0.4	Kategorija vozila ([c]): …
0.8	Nazivi in naslovi proizvodnih obratov: …
0.9	Naziv in naslov zastopnika proizvajalca (če obstaja): …
1.	SPLOŠNI KONSTRUKCIJSKI PODATKI
1.1	Fotografije in/ali risbe vzorčnega vozila/sestavnega dela/samostojne tehnične enote ([1]):
1.3.3	Pogonske osi (število, lega, medsebojna povezava): …
2.	MASE IN MERE ([f]), ([g]), ([7]) (v kg in mm) (po potrebi navedite sklic na risbo)
2.6	Masa v stanju, pripravljenem za vožnjo ([h]) (a) največja in najmanjša za vsako varianto: …
2.6.3	Rotacijska masa: 3 % vsote mase v stanju, pripravljenem za vožnjo, in 25 kg ali vrednost na os (v kg): …
2.8	Največja tehnično dovoljena masa obremenjenega vozila po podatkih proizvajalca ([i]), ([3]): …
3.	PRETVORNIK POGONSKE ENERGIJE ([k])
3.1	Proizvajalec pretvornikov pogonske energije: …
3.1.1	Proizvajalčeva oznaka (kot je označena na pretvorniku pogonske energije ali drugi podatki za identifikacijo): …
3.2	Motor z notranjim zgorevanjem
3.2.1.1	Način delovanja: prisilni vžig/kompresijski vžig/kombinirano gorivo ([1]) Cikel: štiritaktni/dvotaktni/rotacijski ([1])
3.2.1.2	Število in razporeditev valjev: …

3.2.1.2.1	Vrtina ([1]): … mm
3.2.1.2.2	Gib ([1]): … mm
3.2.1.2.3	Zaporedje vžiga: …
3.2.1.3	Delovna prostornina motorja ([m]): … cm^3
3.2.1.4	Kompresijsko razmerje ([2]): …
3.2.1.5	Risbe zgorevalnega prostora, čela bata in, pri motorjih s prisilnim vžigom, risbe batnih obročkov: …
3.2.1.6	Običajna vrtilna frekvenca prostega teka ([2]): … min^{-1}
3.2.1.6.1	Visoka vrtilna frekvenca prostega teka ([2]): … min^{-1}
3.2.1.8	Nazivna moč motorja ([n]): … kW pri … min^{-1} (po navedbi proizvajalca)
3.2.1.9	Najvišja dovoljena vrtilna frekvenca motorja po podatkih proizvajalca: … min^{-1}
3.2.1.10	Največji neto navor ([n]): … Nm pri … min^{-1} (po navedbi proizvajalca)
3.2.2	Gorivo
3.2.2.1	Dizelsko gorivo/bencin/UNP/ZP ali biometan/etanol (E 85)/biodizel/vodik ([1])
3.2.2.1.1	RON (raziskovalno oktansko število), neosvinčeni: …
3.2.2.4	Vozilo glede na tip goriva: enogorivno, dvogorivno, vozilo s prilagodljivim tipom goriva ([1])
3.2.2.5	Največja sprejemljiva količina biogoriva v gorivu (po navedbi proizvajalca): … prostorninski %
3.2.4	Dovod goriva
3.2.4.1	Z uplinjači: da/ne ([1])
3.2.4.2	Z vbrizgavanjem goriva (samo za motorje s kompresijskim vžigom ali dvogorivne motorje): da/ne ([1])
3.2.4.2.1	Opis sistema (skupni vod/sistem tlačilka-šoba/razdelilna tlačilka za gorivo itd.): …
3.2.4.2.2	Način delovanja: neposredni vbrizg/predkomora/vrtinčna komora ([1])
3.2.4.2.3	Vbrizgalna/razdelilna tlačilka
3.2.4.2.3.1	Znamke: …
3.2.4.2.3.2	Tipi: …
3.2.4.2.3.3	Največja količina dovoda goriva ([1]) ([2]): … mm^3/gib ali takt pri vrtilni frekvenci motorja: … min^{-1} ali, alternativno, karakteristika vbrizga: … (če ima motor avtomatsko krmiljenje vbrizgane količine goriva v odvisnosti od tlaka, navedite značilno količino vbrizga in tlak glede na vrtilno frekvenco motorja)
3.2.4.2.4	Krmiljenje omejitve vrtilne frekvence motorja
3.2.4.2.4.2.1	Vrtilna frekvenca, pri kateri se pri polni obremenitvi začne zapiranje dovoda goriva: … min^{-1}
3.2.4.2.4.2.2	Najvišja vrtilna frekvenca brez obremenitve: … min^{-1}
3.2.4.2.6	Vbrizgalne šobe
3.2.4.2.6.1	Znamke: …
3.2.4.2.6.2	Tipi: …
3.2.4.2.8	Pomožna naprava za pomoč pri zagonu
3.2.4.2.8.1	Znamke: …
3.2.4.2.8.2	Tipi: …

3.2.4.2.8.3	Opis sistema: …
3.2.4.2.9	Elektronsko nadzorovano vbrizgavanje: da/ne ([1])
3.2.4.2.9.1	Znamke: …
3.2.4.2.9.2	Tipi:
3.2.4.2.9.3	Opis sistema: …
3.2.4.2.9.3.1	Znamka in tip krmilne enote (ECU): …
3.2.4.2.9.3.1.1	Različica programske opreme krmilne enote: …
3.2.4.2.9.3.2	Znamka in tip regulatorja goriva: …
3.2.4.2.9.3.3	Znamka in tip tipala pretoka zraka: …
3.2.4.2.9.3.4	Znamka in tip naprave za razdeljevanje goriva: …
3.2.4.2.9.3.5	Znamka in tip ohišja lopute za zrak: …
3.2.4.2.9.3.6	Znamka in tip ali način delovanja tipala temperature vode: …
3.2.4.2.9.3.7	Znamka in tip ali način delovanja tipala temperature zraka: …
3.2.4.2.9.3.8	Znamka in tip ali način delovanja tipala zračnega tlaka: …
3.2.4.3	Z vbrizgavanjem goriva (samo za motorje s prisilnim vžigom): da/ne ([1])
3.2.4.3.1	Način delovanja: vbrizgavanje v sesalno cev (eno-/večtočkovno/neposredno vbrizgavanje ([1])/drugo (navedite)): …
3.2.4.3.2	Znamke: …
3.2.4.3.3	Tipi: …
3.2.4.3.4	Opis sistema (pri sistemih, ki nimajo neprekinjenega vbrizgavanja, navedite enakovredne podrobnosti): …
3.2.4.3.4.1	Znamka in tip krmilne enote (ECU): …
3.2.4.3.4.1.1	Različica programske opreme krmilne enote: …
3.2.4.3.4.3	Znamka in tip ali način delovanja tipala pretoka zraka: …
3.2.4.3.4.8	Znamka in tip ohišja lopute za zrak: …
3.2.4.3.4.9	Znamka in tip ali način delovanja tipala temperature vode: …
3.2.4.3.4.10	Znamka in tip ali način delovanja tipala temperature zraka: …
3.2.4.3.4.11	Znamka in tip ali način delovanja tipala zračnega tlaka: …
3.2.4.3.5	Vbrizgalne šobe
3.2.4.3.5.1	Znamka: …
3.2.4.3.5.2	Tip: …
3.2.4.3.7	Sistem za zagon hladnega motorja
3.2.4.3.7.1	Načini delovanja: …
3.2.4.3.7.2	Delovno območje/nastavitve ([1]) ([2]): …
3.2.4.4	Črpalka za gorivo
3.2.4.4.1	Tlak ([2]): … kPa ali karakteristika ([2]): …
3.2.4.4.2	Znamke: …
3.2.4.4.3	Tipi: …
3.2.5	Električni sistem

3.2.5.1	Nazivna napetost: … V, priključek mase pozitivni/negativni ([1])
3.2.5.2	Generator
3.2.5.2.1	Tip: …
3.2.5.2.2	Nazivna izhodna moč: … VA
3.2.6	Sistem vžiga (samo motorji s prisilnim vžigom)
3.2.6.1	Znamke: …
3.2.6.2	Tipi: …
3.2.6.3	Način delovanja: …
3.2.6.6	Vžigalne svečke
3.2.6.6.1	Znamka: …
3.2.6.6.2	Tip: …
3.2.6.6.3	Nastavitev razdalje med elektrodama: … mm
3.2.6.7	Vžigalne tuljave
3.2.6.7.1	Znamka: …
3.2.6.7.2	Tip: …
3.2.7	Hladilni sistem: tekočina/zrak ([1])
3.2.7.1	Nazivna nastavitev naprave za krmiljenje temperature motorja: …
3.2.7.2	Tekočina
3.2.7.2.1	Vrsta tekočine: …
3.2.7.2.2	Obtočne črpalke: da/ne ([1])
3.2.7.2.3	Značilnosti: … ali
3.2.7.2.3.1	Znamke: …
3.2.7.2.3.2	Tipi: …
3.2.7.2.4	Prestavna razmerja: …
3.2.7.2.5	Opis ventilatorja in njegovega pogonskega mehanizma: …
3.2.7.3	Zrak
3.2.7.3.1	Ventilator: da/ne ([1])
3.2.7.3.2	Značilnosti: … ali
3.2.7.3.2.1	Znamke: …
3.2.7.3.2.2	Tipi: …
3.2.7.3.3	Prestavna razmerja: …
3.2.8	Sesalni sistem
3.2.8.1	Nadtlačni polnilnik: da/ne ([1])
3.2.8.1.1	Znamke: …
3.2.8.1.2	Tipi: …
3.2.8.1.3	Opis sistema (npr. največji polnilni tlak: … kPa; omejilni ventil, če obstaja): …
3.2.8.2	Hladilnih polnilnega zraka: da/ne ([1])

3.2.8.2.1	Tip: zrak-zrak/zrak-voda ([1])
3.2.8.3	Podtlak v sesalni cevi pri nazivni vrtilni frekvenci in polni obremenitvi (samo motorji s kompresijskim vžigom)
3.2.8.4	Opis in risbe sesalnih cevi in njihovih dodatkov (posoda za vsesani zrak, grelne naprave, dodatni vstopi za zrak itd.): …
3.2.8.4.1	Opis sesalnega kolektorja (vključno z risbami in/ali fotografijami): …
3.2.8.4.2	Zračni filter, risbe: … ali
3.2.8.4.2.1	Znamke: …
3.2.8.4.2.2	Tipi: …
3.2.8.4.3	Dušilnik zvoka, risbe: … ali
3.2.8.4.3.1	Znamke: …
3.2.8.4.3.2	Tipi: …
3.2.9	Izpušni sistem
3.2.9.1	Opis in/ali risba izpušnega kolektorja: …
3.2.9.2	Opis in/ali risba izpušnega sistema: …
3.2.9.3	Najvišji dovoljeni protitlak izpušnih plinov pri nazivni vrtilni frekvenci motorja in polni obremenitvi (samo pri motorjih s kompresijskim vžigom): … kPa
3.2.10	Najmanjše površine presekov sesalnih in izpušnih odprtin: …
3.2.11	Krmilni časi ventilov ali enakovredni podatki
3.2.11.1	Največji gib ventilov, koti odpiranja in zapiranja ali podatki o časih odpiranja in zapiranja glede na mrtve točke batov pri alternativnih sistemih krmiljenja. Za spremenljive sisteme določanja časa, najkrajši in najdaljši krmilni čas: …
3.2.11.2	Referenčno območje in/ali območje nastavitve ([1]): …
3.2.12	Ukrepi proti onesnaževanju zraka
3.2.12.1	Naprava za vsesavanje plinov iz okrova ročične gredi (opis in risbe): …
3.2.12.2	Naprave za uravnavanje onesnaževanja (če niso zajete pri drugem naslovu)
3.2.12.2.1	Katalizator
3.2.12.2.1.1	Število katalizatorjev in katalitičnih elementov (te podatke vpišite za vsako posamezno enoto): …
3.2.12.2.1.2	Mere, oblika in prostornina katalizatorjev: …
3.2.12.2.1.3	Vrsta katalitične reakcije: …
3.2.12.2.1.4	Skupna količina plemenitih kovin: …
3.2.12.2.1.5	Relativna koncentracija: …
3.2.12.2.1.6	Podlaga (sestava in material): …
3.2.12.2.1.7	Gostota celic: …
3.2.12.2.1.8	Tip ohišja katalizatorjev: …
3.2.12.2.1.9	Lega katalizatorjev (mesto in referenčna razdalja v izpušnem sistemu): …
3.2.12.2.1.11	Običajni razpon delovne temperature: … °C
3.2.12.2.1.12	Znamka katalizatorja: …
3.2.12.2.1.13	Identifikacijska številka dela: …

3.2.12.2.2	Tipala
3.2.12.2.2.1	Tipalo za kisik in/ali lambda sonda: da/ne ([1])
3.2.12.2.2.1.1	Znamka: …
3.2.12.2.2.1.2	Lega: …
3.2.12.2.2.1.3	Območje krmiljenja: …
3.2.12.2.2.1.4	Tip ali način delovanja: …
3.2.12.2.2.1.5	Identifikacijska številka dela: …
3.2.12.2.2.2	Tipalo za NO_X: da/ne ([1])
3.2.12.2.2.2.1	Znamka: …
3.2.12.2.2.2.2	Tip: …
3.2.12.2.2.2.3	Lokacija
3.2.12.2.2.3	Tipalo delcev: da/ne ([1])
3.2.12.2.2.3.1	Znamka: …
3.2.12.2.2.3.2	Tip: …
3.2.12.2.2.3.3	Lega: …
3.2.12.2.3	Vpihavanje zraka: da/ne ([1])
3.2.12.2.3.1	Vrsta (pulziranje zraka, zračna črpalka itd.): …
3.2.12.2.4	Vračanje izpušnih plinov v valj (EGR): da/ne ([1])
3.2.12.2.4.1	Značilnosti (znamka, tip, pretok, visok/nizek/kombiniran tlak itd.): …
3.2.12.2.4.2	Sistem hlajenja z vodo (navede se za vsak sistem EGR, npr. nizek tlak/visok tlak/kombiniran tlak): da/ne ([1])
3.2.12.2.6	Filter za delce (PT): da/ne ([1])
3.2.12.2.6.1	Mere, oblika in prostornina filtra za delce: …
3.2.12.2.6.2	Zasnova filtra za delce: …
3.2.12.2.6.3	Lega (referenčna razdalja v izpušnem vodu): …
3.2.12.2.6.4	Znamka filtra za delce: …
3.2.12.2.6.5	Identifikacijska številka dela: …
3.2.12.2.10	Sistem s periodično regeneracijo: (te podatke vpišite za vsako posamezno enoto)
3.2.12.2.10.1	Način ali sistem regeneracije, opis in/ali risba: …
3.2.12.2.10.2	Število obratovalnih ciklov tipa 1 ali enakovrednih ciklov preizkusa motorja na preizkuševalni napravi med dvema cikloma, kjer prihaja do faz regeneracije pod pogoji, ki so enakovredni pogojem preizkusa tipa 1 (razdalja „D“): …
3.2.12.2.10.2.1	Ustrezen cikel tipa 1: …
3.2.12.2.10.2.2	Število zaključenih veljavnih preizkuševalnih ciklov, potrebnih za regeneracijo (razdalja „d“)
3.2.12.2.10.3	Opis metode, uporabljene za določitev števila ciklov med dvema cikloma, kadar pride do faz regeneracije: …
3.2.12.2.10.4	Parametri za določitev ravni obremenitve, ki se zahteva pred regeneracijo (tj. temperatura, tlak itd.): …

3.2.12.2.10.5	Opis metode, uporabljene za obremenitev sistema: …
3.2.12.2.11	Sistemi katalizatorjev, ki uporabljajo potrošne reagente (te podatke vpišite za vsako posamezno enoto) da/ne ([1])
3.2.12.2.11.1	Vrsta in koncentracija potrebnega reagenta: …
3.2.12.2.11.2	Običajno območje delovne temperature reagenta: …
3.2.12.2.11.3	Mednarodni standard: …
3.2.12.2.11.4	Pogostost ponovnega polnjenja reagenta: neprekinjeno/vzdrževanje (kjer je ustrezno):
3.2.12.2.11.5	Prikazovalnik količine reagenta: (opis in lega)
3.2.12.2.11.6	Posoda z reagentom
3.2.12.2.11.6.1	Prostornina: …
3.2.12.2.11.6.2	Ogrevalni sistem: da/ne
3.2.12.2.11.6.2.1	Opis ali risba
3.2.12.2.11.7	Krmilna enota reagenta: da/ne ([1])
3.2.12.2.11.7.1	Znamka: …
3.2.12.2.11.7.2	Tip: …
3.2.12.2.11.8	Vbrizgalnik reagenta (znamka, tip in lega): …
3.2.12.2.11.9	Tipalo za kakovost reagenta (znamka, tip in lega): …
3.2.12.2.12	Vbrizgavanje vode: da/ne ([1])
3.2.14	Podrobnosti o vseh napravah, ki vplivajo na porabo goriva (če niso opisane drugje): …
3.2.15	Sistem za dovajanje utekočinjenega naftnega plina (UNP): da/ne ([1])
3.2.15.1	Homologacijska številka (homologacijska številka v skladu s Pravilnikom ZN št. 67): …
3.2.15.2	Elektronska krmilna enota motorja s pogonom na UNP
3.2.15.2.1	Znamke: …
3.2.15.2.2	Tipi: …
3.2.15.2.3	Možnosti nastavljanja v zvezi z emisijami: …
3.2.15.3	Dodatna dokumentacija
3.2.15.3.1	Opis varovanja katalizatorja pri preklopu z bencina na UNP ali obratno: …
3.2.15.3.2	Načrt sistema (električni priključki, vakuumski priključki, kompenzacijske cevi itd.): …
3.2.15.3.3	Risba simbola: …
3.2.16	Sistem za dovajanje zemeljskega plina (ZP): da/ne ([1])
3.2.16.1	Homologacijska številka (homologacijska številka v skladu s Pravilnikom ZN št. 110):
3.2.16.2	Elektronska krmilna enota motorja s pogonom na ZP:
3.2.16.2.1	Znamke: …
3.2.16.2.2	Tipi: …
3.2.16.2.3	Možnosti nastavljanja v zvezi z emisijami: …
3.2.16.3	Dodatna dokumentacija
3.2.16.3.1	Opis varovanja katalizatorja pri preklopu z bencina na ZP ali obratno: …

3.2.16.3.2	Načrt sistema (električni priključki, vakuumski priključki, kompenzacijske cevi itd.): …
3.2.16.3.3	Risba simbola: …
3.4	Kombinacije pretvornikov pogonske energije
3.4.1	Hibridno električno vozilo: da/ne (1)
3.4.2	Kategorija hibridnega električnega vozila: z zunanjim polnjenjem/brez zunanjega polnjenja ([1])
3.4.3	Stikalo za izbiro načina delovanja: da/ne ([1])
3.4.3.1	Izbirni načini
3.4.3.1.1	Povsem električni: da/ne ([1])
3.4.3.1.2	Izključno na gorivo: da/ne ([1])
3.4.3.1.3	Hibridni načini: da/ne ([1]) (če da, kratek opis): …
3.4.4	Opis naprave za shranjevanje energije: (REESS, kondenzator, vztrajnik/generator)
3.4.4.1	Znamke: …
3.4.4.2	Tipi: …
3.4.4.3	Identifikacijska številka: …
3.4.4.4	Vrsta elektrokemičnega člena: …
3.4.4.5	Energija: … (za sistem REESS: napetost in kapaciteta v Ah v 2 urah, za kondenzator: J, …)
3.4.4.6	Polnilnik: v vozilu/zunanji/brez ([1])
3.4.5	Električna naprava (navedite ločen opis vseh električnih naprav)
3.4.5.1	Znamka: …
3.4.5.2	Tip: …
3.4.5.3	Osnovna uporaba: vlečni motor/generator ([1])
3.4.5.3.1	Če se uporablja kot vlečni motor: enomotorni/večmotorni (število) ([1]): …
3.4.5.4	Največja moč: … kW
3.4.5.5	Način delovanja
3.4.5.5.5.1	Enosmerni tok/izmenični tok/število faz: …
3.4.5.5.2	Ločeno vzbujanje/serijsko/kombinirano ([1])
3.4.5.5.3	Sinhrono/asinhrono ([1])
3.4.6	Krmilna enota
3.4.6.1	Znamke: …
3.4.6.2	Tipi: …
3.4.6.3	Identifikacijska številka: …
3.4.7	Regulator moči
3.4.7.1	Znamka: …
3.4.7.2	Tip: …
3.4.7.3	Identifikacijska številka: …

3.6.5	Temperatura maziva Najnižja: … K – najvišja: … K			
3.8	Mazalni sistem			
3.8.1	Opis sistema			
3.8.1.1	Položaj posode za mazivo: …			
3.8.1.2	Sistem dovoda maziva (s črpalko/z vbrizgavanjem v sesalni del/mešanje z gorivom itd.) ([1])			
3.8.2	Črpalka za mazivo			
3.8.2.1	Znamke: …			
3.8.2.2	Tipi: …			
3.8.3	Mešanica z gorivom			
3.8.3.1	Mešalno razmerje: …			
3.8.4	Oljni hladilnik: da/ne ([1])			
3.8.4.1	Risbe: … ali			
3.8.4.1.1	Znamke: …			
3.8.4.1.2	Tipi: …			
3.8.5	Specifikacija maziva: …W…			
4.	PRENOS MOČI ([p])			
4.4	Sklopke			
4.4.1	Tip: …			
4.4.2	Največji prenos navora: …			
4.5	Menjalnik			
4.5.1	Tip (ročni/avtomatski/brezstopenjski (stalno spremenljivi prenos)) ([1])			
4.5.1.4	Razred navora: …			
4.5.1.5	Število sklopk: …			
4.6	Prestavna razmerja			
	Orodje	Prestavna razmerja menjalnika (prestavna razmerja med motorjem in izstopno gredjo menjalnika)	Prestavna razmerja pogonske osi (prestavno razmerje med izstopno gredjo menjalnika in pogonskim kolesom)	Skupna prestavna razmerja
	Najvišja vrednost za brezstopenjski menjalnik 1 2 3 … Najnižja vrednost za brezstopenjski menjalnik			
4.7	Najvišja konstrukcijsko določena hitrost vozila (v km/h) ([q]): …			
4.12	Mazivo za menjalnik: …W…			

6.	OBESITEV KOLES
6.6	Pnevmatike in platišča
6.6.1	Kombinacije pnevmatika/platišče
6.6.1.1	Osi
6.6.1.1.1	Os št. 1: …
6.6.1.1.1.1	Oznaka velikosti pnevmatike
6.6.1.1.2	Os št. 2: …
6.6.1.1.2.1	Oznaka velikosti pnevmatike
	itd.
6.6.2	Zgornja in spodnja meja dinamičnega polmera kolesa
6.6.2.1	Os št. 1: …
6.6.2.2	Os št. 2: …
6.6.3	Tlaki v pnevmatikah, ki jih priporoča proizvajalec vozila: … kPa
9.	KAROSERIJA
9.1	Vrsta karoserije ([c]): …
12.	RAZNO
12.10	Naprave ali sistemi z načini, ki jih izbere voznik in vplivajo na emisije CO_2, porabo električne energije in/ali merila za emisije, pri čemer ni prevladujočega načina: da/ne ([1])
12.10.1	Preizkus pri ohranjanju naboja (če je ustrezno) (navedite za vsako napravo ali sistem)
12.10.1.0	Prevladujoči način pri ohranjanju naboja: da/ne ([1])
12.10.1.0.1	Prevladujoči način pri ohranjanju naboja: … (če je ustrezno)
12.10.1.1	Najboljši način: … (če je ustrezno)
12.10.1.2	Najslabši način: … (če je ustrezno)
12.10.1.3	Način, ki omogoča, da vozilo sledi referenčnemu preizkuševalnemu ciklu: … (če ni prevladujočega načina pri ohranjanju naboja in če samo en način omogoča sledenje referenčnemu preizkuševalnemu ciklu)
12.10.2	Preizkus pri praznjenju naboja (če je ustrezno) (navedite za vsako napravo ali sistem)
12.10.2.0	Prevladujoči način pri praznenju naboja: da/ne ([1])
12.10.2.0.1	Prevladujoči način pri praznjenju naboja: … (če je ustrezno)
12.10.2.1	Način z največjo porabo goriva: … (če je ustrezno)
12.10.2.2	Način, ki omogoča, da vozilo sledi referenčnemu preizkuševalnemu ciklu: … (če ni prevladujočega načina pri praznjenju naboja in če samo en način omogoča sledenje referenčnemu preizkuševalnemu ciklu)
12.10.3	Preizkus tipa 1 (če je ustrezno) (navedite za vsako napravo ali sistem)
12.10.3.1	Najboljši način: …
12.10.3.2	Najslabši način: …

Pojasnila:

([1]) Neustrezno prečrtajte (v nekaterih primerih, ko je možen več kot en vnos, ni treba črtati ničesar).

([2]) Navedite dovoljeno odstopanje.

([3]) Vpišite najvišje in najnižje vrednosti za vsako varianto.

([7]) Navede se neobvezna oprema, ki vpliva na mere vozila.

([c]) Kot je opredeljeno v Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, odst. 2. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

([f]) Kadar obstajata izvedba z navadno kabino in izvedba s spalno kabino, je treba navesti podatke o masah in merah za obe izvedbi.

([g]) Standard ISO 612: 1978 – Cestna vozila – Mere motornih in vlečenih vozil – Pogoji in opredelitve.

([h]) Masa voznika je ocenjena na 75 kg.
Sistemi, ki vsebujejo tekočine (razen tistih za odpadno vodo, ki morajo ostati prazni), so napolnjeni do 100 % prostornine, ki jo je navedel proizvajalec.

([i]) Za priklopnike ali polpriklopnike in vozila, povezana s priklopnikom ali polpriklopnikom, ki pritiska na vlečno napravo ali na sedlo z znatno navpično silo, mora biti ta sila, deljena s standardnim gravitacijskim pospeškom, vključena v največjo tehnično dovoljeno maso.

([k]) Pri vozilih, ki lahko delujejo bodisi na bencin, dizelsko gorivo itd. bodisi tudi v kombinaciji z drugim gorivom, se podatki ponovijo. V primeru nekonvencionalnih motorjev in sistemov proizvajalec zagotovi podatke, ki ustrezajo tukaj navedenim.

([m]) Ta vrednost se izračuna (π = 3,1416) in zaokroži na najbližji cm^3.

([n]) Določeno v skladu z zahtevami Pravilnika ZN št. 85.

([p]) Zahtevane podrobnosti je treba navesti za vsako od predvidenih variant.

([q]) Kar zadeva priklopnike, največjo dovoljeno hitrost določi proizvajalec.

PRILOGA 2

Sporočilo

(Največji format: A4 (210 × 297 mm))



Izdal: (naziv homologacijskega organa)
……
……
……

o: ([2]) podeljeni homologaciji
razširjeni homologaciji
zavrnjeni homologaciji
preklicani homologaciji
dokončnem prenehanju proizvodnje

tipa vozila glede na emisije plinastih onesnaževal iz motorja v skladu s Pravilnikom ZN št. 168

Homologacijska št. ……

Razlog za razširitev ……

ODDELEK I

0.1 Znamka (blagovno ime proizvajalca): ……

0.2 Tip: ……

0.2.1 Trgovska imena (če obstajajo): ……

0.3 Podatki za identifikacijo tipa vozila, če je oznaka na vozilu ([3])

0.3.1 Mesto navedene oznake: ……

0.4 Kategorija vozila ([4]): ……

0.5 Naziv in naslov proizvajalca: ……

0.8 Nazivi in naslovi proizvodnih obratov: ……

0.9 Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: ……

1.0 Opombe: ……

ODDELEK II

1. Dodatne informacije (če je ustrezno):

([1]) Številčna oznaka države, ki je podelila/razširila/zavrnila/preklicala homologacijo (glej določbe o homologaciji v Pravilniku).
([2]) Neustrezno prečrtati.
([3]) Če podatki za identifikacijo tipa vsebujejo znake, ki niso bistveni za opis vozila, sestavnega dela ali samostojne tehnične enote iz tega opisnega lista, se ti znaki v dokumentaciji nadomestijo s simbolom „?“ (npr. ABC??123??).
([4]) Kot je opredeljeno v Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, odst. 2. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. Tehnična služba, pristojna za izvajanje preizkusov: .....

3. Datumi poročil o preizkusu dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo: .....

4. Številka poročil o preizkusu dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo: .....

5. Morebitne pripombe:

6. Kraj: .....

7. Datum: .....

8. Podpis: .....

Priloge: 1. Opisna dokumentacija.

2. Poročila o preizkusih (kot je predpisano v odstavku 10.8 tega pravilnika).

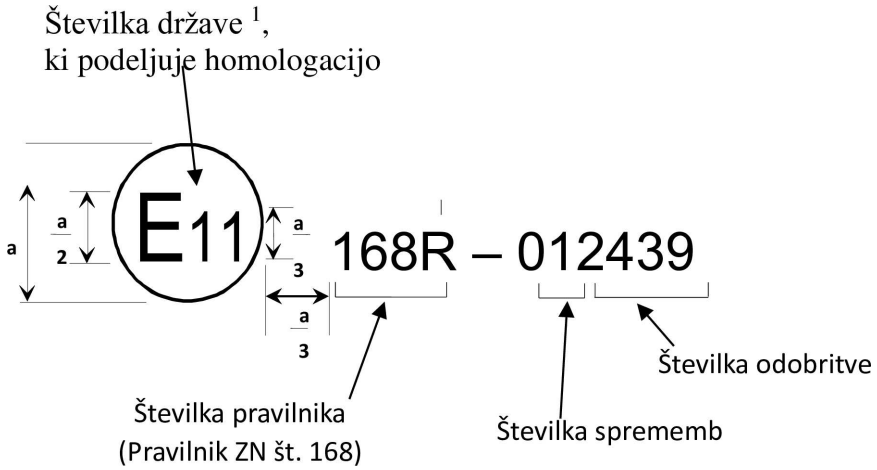
PRILOGA 3

Namestitev homologacijske oznake

Pri homologacijski oznaki, izdani in nameščeni na vozilo v skladu z odstavkom 5 tega pravilnika, je ob homologacijski številki naveden alfanumerični znak, ki označuje raven, na katero je omejena homologacija.

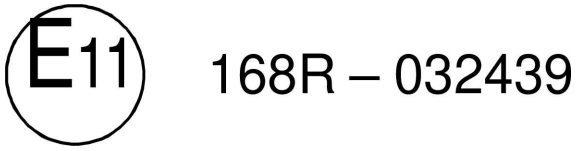
V tej prilogi je opisan videz te oznake in naveden primer njene sestave.

V naslednjem shematskem grafičnem prikazu so predstavljene splošna oblika, dimenzije in vsebina oznake. Opredeljeni so pomeni številk in črk ter navedeni viri za določanje ustrezne alternative za vsako homologacijo.



a = 8 mm (najmanj)

Naslednji grafični prikaz je praktični primer sestave oznake.



([1]) Številka države v skladu z opombo v odstavku 5.4.1 tega pravilnika.

PRILOGA 4

Preizkuševalni postopek za preizkušanje emisij iz vozil s prenosnim sistemom za merjenje emisij (PEMS)

1. Uvod

V tej prilogi je opisan preizkuševalni postopek za ugotavljanje emisij izpušnih plinov iz lahkih potniških in gospodarskih vozil s prenosnim sistemom za merjenje emisij.

2. Simboli, parametri in enote

p_e	—	podtlak (v kPa)
q_{vs}	—	prostorninski pretok sistema (v l/min)
$ppmC_1$	—	delci na milijon ekvivalenta ogljika
V_s	—	prostornina sistema (v l)

3. Splošne zahteve

3.1 PEMS

Preizkus se izvede s sistemom PEMS, ki ga sestavljajo sestavni deli iz odstavkov 3.1.1 do 3.1.5. Po potrebi se lahko vzpostavi povezava s krmilno enoto motorja vozila, da se določijo ustrezni parametri za motor in vozilo, kot so opredeljeni v odstavku 3.2.

3.1.1 Analizatorji za določanje koncentracije onesnaževal v izpušnih plinih.

3.1.2 En ali več instrumentov ali tipal za merjenje ali določanje masnega pretoka izpušnih plinov.

3.1.3 Sprejemnik GNSS za določanje položaja, nadmorske višine in hitrosti vozila.

3.1.4 Po potrebi tipala in druge naprave, ki niso del vozila, na primer za merjenje temperature okolice, relativne vlažnosti in zračnega tlaka.

3.1.5 Vir energije za napajanje sistema PEMS, ki je neodvisen od vozila.

3.2 Preizkuševalni parametri

Preizkuševalni parametri, kot so opredeljeni v tabeli A4/1, se merijo pri stalni frekvenci najmanj 1,0 Hz ter beležijo in sporočajo pri frekvenci vzorčenja 1,0 Hz v skladu z zahtevami iz odstavka 10 Priloge 7. Če so pridobljeni parametri iz krmilne enote motorja, se lahko pridobijo pri bistveno višji frekvenci, vendar frekvenca beleženja znaša 1,0 Hz. Analizatorji sistemov PEMS, merilniki pretoka in tipala izpolnjujejo zahteve iz Prilog 5 in 6.

Tabela A4/1

Preizkuševalni parametri

Parameter	Priporočena enota	Vir [1]
Koncentracija THC [2], [3], (če je ustrezno)	ppm C_1	analizator
Koncentracija CH_4 [1], [2], [3] (če je ustrezno)	ppm C_1	analizator
Koncentracija NMHC [1] [2] [3] (če je ustrezno)	ppm C_1	analizator [4]
Koncentracija CO [1], [2], [3]	ppm	analizator
Koncentracija CO_2 [2]	ppm	analizator

Koncentracija NO_x ([2]), ([3])	ppm	analizator ([5])
Koncentracija PN ([3])	#/m³	analizator
Masni pretok izpušnih plinov	kg/s	merilnik masnega pretoka izpušnih plinov, vse metode iz odstavka 7 Priloge 5
Vlažnost okolice	%	tipalo
Temperatura okolice	K	tipalo
Tlak okolice	kPa	tipalo
Hitrost vozila	km/h	tipalo, GNSS ali krmilna enota motorja ([6])
Zemljepisna širina vozila	stopinje	GNSS
Zemljepisna dolžina vozila	stopinje	GNSS
Nadmorska višina vozila ([7]), ([8])	m	GNSS ali tipalo
Temperatura izpušnih plinov ([7])	K	tipalo
Temperatura hladilne tekočine motorja ([7])	K	tipalo ali krmilna enota motorja
Vrtilna frekvenca motorja ([7])	vrt./min	tipalo ali krmilna enota motorja
Navor motorja ([7])	Nm	tipalo ali krmilna enota motorja
Navor na gnani osi ([7]) (če je ustrezno)	Nm	merilnik navora na platišču
Položaj pedala ([7])	%	tipalo ali krmilna enota motorja
Pretok goriva motorja ([1]) ([9]) (če je ustrezno)	g/s	tipalo ali krmilna enota motorja
Pretok polnilnega zraka motorja ([9]) (če je ustrezno)	g/s	tipalo ali krmilna enota motorja
Stanje napake ([7])	—	ECU
Temperatura pretoka polnilnega zraka	K	tipalo ali krmilna enota motorja
Stanje regeneracije ([7]) (če je ustrezno)	—	krmilna enota motorja
Temperatura motornega olja ([7])	K	tipalo ali krmilna enota motorja
Dejanska prestava ([7])	#	krmilna enota motorja
Želena prestava (npr. kazalnik menjanja prestav) ([7])	#	krmilna enota motorja
Drugi podatki o vozilu ([7])	ni določeno	krmilna enota motorja

([1]) Uporabi se lahko več virov parametrov.
([2]) Izmeri se na vlažni osnovi ali popravi v skladu z opisom iz odstavka 5.1 Priloge 7.
([3]) Parameter je obvezen le, če se meritev zahteva zaradi skladnosti z mejnimi vrednostmi.
([4]) Lahko se izračuna iz koncentracij THC in CH_4 v skladu z odstavkom 6.2 Priloge 7.
([5]) Lahko se izračuna iz izmerjenih koncentracij NO in NO_2.
([6]) Metoda se izbere v skladu z odstavkom 4.7 te priloge.
([7]) Določi se samo po potrebi zaradi preverjanja stanja vozila in pogojev delovanja.
([8]) Priporočeni vir je tipalo tlaka okolice.
([9]) Določi se samo, če so za izračun masnega pretoka izpušnih plinov uporabljene posredne metode, kot je opisano v odstavkih 7.2 in 7.4 Priloge 7.

3.4 Namestitev sistema PEMS

3.4.1 Splošno

Pri namestitvi sistema PEMS se upoštevajo navodila proizvajalca zadevnega sistema ter lokalni zdravstveni in varnostni predpisi. Če je sistem PEMS nameščen v vozilu, bi moralo biti vozilo opremljeno z merilniki plinov ali opozorilnimi sistemi za nevarne pline (npr. CO). Nameščen bi moral biti tako, da so elektromagnetne motnje ter izpostavljenost udarcem, tresljajem, prahu in spreminjanju temperature med preizkusom čim manjši. Sistem PEMS je nameščen in deluje tako, da prepreči uhajanje in čim bolj zmanjša toplotna izguba. Namestitev in delovanje sistema PEMS niti ne spremenita lastnosti izpušnega plina niti pretirano ne podaljšata izpušne cevi. Da se prepreči nastajanje delcev, so priključki toplotno stabilni pri temperaturah izpušnih plinov, pričakovanih med preizkusom. Priporoča se, da se za povezavo izpušne odprtine vozila in povezovalne cevi ne uporabijo priključki iz elastomera. Če se ti uporabijo, niso v stiku z izpušnimi plini, da se preprečijo izkrivljeni rezultati. Če preizkus, opravljen z uporabo priključkov iz elastomera, ni uspešen, se preizkus ponovi brez uporabe priključkov iz elastomera.

3.4.2 Dovoljeni protitlak

Namestitev in delovanje sond za vzorčenje sistema PEMS ne povzročita prevelikega povečanja tlaka v izpušni odprtini, ki bi lahko vplivalo na reprezentativnost meritev. Zato se priporoča, da se v posamezni ravnini namesti samo ena sonda za vzorčenje. Če je tehnično izvedljivo, ima morebitni podaljšek, potreben za vzorčenje ali povezavo z merilnikom masnega pretoka izpušnih plinov, enako ali večjo površino prereza kot izpušna cev.

3.4.3 Merilnik masnega pretoka izpušnih plinov

Kadar se uporablja merilnik masnega pretoka izpušnih plinov, se priključi na izpušne cevi vozila v skladu s priporočili proizvajalca merilnika masnega pretoka izpušnih plinov. Merilno območje merilnika masnega pretoka izpušnih plinov se mora ujemati z območjem masnega pretoka izpušnih plinov, ki se pričakuje med preizkusom. Priporoča se, da se merilnik masnega pretoka izpušnih plinov izbere tako, da največji pričakovani pretok med preizkusom doseže vsaj 75 % celotnega merilnega območja merilnika masnega pretoka izpušnih plinov. Namestitev merilnika masnega pretoka izpušnih plinov in morebitnih adapterjev izpušnih cevi ali spojev ne vpliva negativno na delovanje motorja ali sistema za naknadno obdelavo izpušnih plinov. Na vsako stran elementa za zaznavanje pretoka se namesti ravna cev, dolga najmanj štiri premere cevi ali 150 mm, kar koli od tega je večje. Pri preizkušanju večvaljnega motorja z razvejanim izpušnim kolektorjem se priporoča, da se merilnik masnega pretoka izpušnih plinov namesti za točko, kjer se združijo kolektorji, in da se prerez cevi poveča tako, da se dobi enaka ali večja površina prereza za vzorčenje. Če to ni izvedljivo, se lahko meritve pretoka izpušnih plinov opravijo z več merilniki masnega pretoka izpušnih plinov. Zaradi širokega nabora različnih konfiguracij izpušnih cevi, mer in masnih pretokov izpušnih plinov je treba morda pri izbiri in namestitvi merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov na podlagi dobre inženirske presoje sprejeti kompromise. Dovoljeno je namestiti merilnik masnega pretoka izpušnih plinov, ki ima manjši premer od izpušne odprtine ali skupne površine preseka več odprtin, če to izboljša točnost merjenja in ne vpliva negativno na delovanje ali naknadno obdelavo izpušnih plinov, kot je opredeljeno v odstavku 3.4.2. Priporoča se, naj se nastavitev merilnika masnega pretoka izpušnih plinov dokumentira s fotografijami.

3.4.4 Globalni satelitski navigacijski sistem (GNSS)

Antena GNSS se namesti čim bližje najvišjemu mestu na vozilu, da se zagotovi dober sprejem satelitskega signala. Nameščena antena GNSS mora čim manj motiti delovanje vozila.

3.4.5 Povezava s krmilno enoto motorja (ECU)

Po potrebi so lahko zahtevani parametri vozila in motorja iz tabele A4/1 zabeleženi z zapisovalnikom podatkov, ki je s krmilno enoto motorja ali omrežjem vozila povezan ob upoštevanju nacionalnih ali mednarodnih standardov, kot so ISO 15031-5 ali SAE J1979, OBD-II, EOBD ali WWH-OBD. Če je ustrezno, proizvajalci razkrijejo oznake, ki omogočajo prepoznavanje zahtevanih parametrov.

3.4.6 Tipala in pomožne naprave

Tipala hitrosti vozila, tipala temperature, termočleni za hladilno tekočino ali katere koli druge merilne naprave, ki niso del vozila, se za merjenje zadevnega parametra namestijo reprezentativno, zanesljivo in točno brez nepotrebnega poseganja v delovanje vozila in drugih analizatorjev, merilnikov pretoka, tipal in signalov. Tipala in dodatna oprema se napajajo neodvisno od vozila. Osvetlitev mest pritrditve in vgradnje sistema PEMS, ki je povezana z varnostjo in se nahaja zunaj kabine vozila, je dovoljeno napajati iz akumulatorja vozila.

3.5 Vzorčenje emisij

Vzorčenje emisij je reprezentativno in se izvaja na mestih z dobro premešanimi izpušnimi plini, na katerih je vpliv zunanjega zraka za točko vzorčenja minimalen. Po potrebi se emisije vzorčijo za merilnikom masnega pretoka izpušnih plinov, pri čemer se upošteva oddaljenost vsaj 150 mm od elementa za zaznavanje pretoka. Sonde za vzorčenje se namestijo najmanj 200 mm ali toliko, kolikor znaša trikratnik notranjega premera izpušne cevi, kar koli od tega je večje, pred točko, kjer se izpušni plini iz naprave za vzorčenje v sistemu PEMS sprostijo v okolje.

Če sistem PEMS dovaja del vzorca nazaj v pretok izpušnih plinov, to poteka za sondo za vzorčenje in tako, da ne vpliva na lastnosti izpušnega plina na točkah vzorčenja. Če se dolžina cevi za vzorčenje spremeni, se preverijo in po potrebi popravijo časi prenosa v sistemu. Če je vozilo opremljeno z več kot eno izpušno cevjo, se pred vzorčenjem in merjenjem pretoka izpušnih plinov povežejo vse delujoče izpušne cevi.

Če je motor opremljen s sistemom za naknadno obdelavo izpušnih plinov, se vzorec izpušnih plinov odvzame za sistemom za naknadno obdelavo izpušnih plinov. Pri preizkušanju vozila z razvejanim izpušnim kolektorjem je vstop v sondo za vzorčenje dovolj daleč naprej, da se zagotovi, da je vzorec reprezentativen za povprečne emisije izpušnih plinov iz vseh valjev. Pri večvaljnih motorjih, ki imajo ločene skupine kolektorjev, na primer pri „V-motorju“, se sonda za vzorčenje namesti za točko, kjer se združijo kolektorji. Če to ni tehnično izvedljivo, se lahko uporabi večtočkovno vzorčenje na mestih z dobro premešanimi izpušnimi plini. V tem primeru se število in mesto sond za vzorčenje čim bolj ujemata s številom in mestom merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov. V primeru neenakomernih pretokov izpušnih plinov je mogoče opraviti sorazmerno vzorčenje ali vzorčenje z več analizatorji.

Če se merijo delci, se vzorčijo iz sredine toka izpušnih plinov. Če se za vzorčenje emisij uporablja več sond, bi bilo treba sondo za vzorčenje delcev namestiti pred druge sonde za vzorčenje. Sonda za vzorčenje delcev ne bi smela vplivati na vzorčenje plinastih onesnaževal. Vrsta sonde ter njene specifikacije in namestitev se podrobno dokumentirajo (npr. v obliki črke L ali rezano pod kotom 45°, notranji premer, s pokrovom ali brez).

Če se merijo ogljikovodiki, se cev za vzorčenje segreje na 463 ± 10 K (190 ± 10 °C). Za merjenje drugih plinastih sestavin s hladilnikom ali brez njega je temperatura cevi za vzorčenje najmanj 333 K (60 °C), da se prepreči kondenzacija in zagotovijo ustrezne učinkovitosti penetracije različnih plinov. Pri nizkotlačnih sistemih za vzorčenje se lahko temperatura zniža skladno z znižanjem tlaka, če sistem za vzorčenje zagotavlja 95-odstotno učinkovitost penetracije za vsa s predpisi urejena plinasta onesnaževala. Če se vzorčijo delci, ki se pri izpušni cevi ne razredčijo, se cev za vzorčenje od točke vzorčenja nerazredčenih izpušnih plinov do točke redčenja ali detektorja delcev segreje na najmanj 373 K (100 °C). Čas zadrževanja vzorca v cevi za vzorčenje delcev je krajši od 3 sekund, dokler se ne doseže prvo redčenje ali detektor delcev.

Vsi deli sistema za vzorčenje, tj. od izpušne cevi do detektorja delcev, ki so v stiku z nerazredčenimi ali razredčenimi izpušnimi plini, so izdelani tako, da je odlaganja delcev čim manj. Vsi deli so izdelani iz antistatičnega materiala, da ne pride do elektrostatičnega učinka.

4. Postopki pred preizkusom

4.1 Preverjanje puščanja sistema PEMS

Po končani namestitvi sistema PEMS se najmanj enkrat opravi preverjanje puščanja za vsako namestitev sistema PEMS v vozilo, kot to določa proizvajalec sistema PEMS oziroma na način, ki je opisan v nadaljevanju. Sonda se odklopi z izpušnega sistema in njen konec se zamaši. Vklopi se črpalka analizatorja. Po začetnem obdobju stabilizacije vsi merilniki pretoka kažejo približno nič, če ni puščanja. V nasprotnem primeru se preverijo cevi za vzorčenje in odpravi napaka.

Stopnja puščanja na vakuumski strani za tisti del sistema, ki se preverja, ne presega 0,5 % pretoka med uporabo. Za ocene pretoka med uporabo je mogoče uporabiti pretok skozi analizator in obvodni pretok.

Namesto tega se lahko sistem izprazni na vakuumski tlak najmanj 20 kPa (80 kPa absolutno). Po začetnem obdobju stabilizacije dvig tlaka Δp (v kPa/min) v sistemu ne preseže:

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0,005$$

pri čemer je:

p_e podtlak (v Pa),

V_s prostornina sistema (v l),

q_{vs} prostorninski pretok sistema (v l/min).

Druga možnost je uvedba spremembe v stopnji koncentracije na začetku cevi za vzorčenje s preklopom z ničelnega na razponski plin, pri čemer se ohranijo enaki tlačni pogoji kot pri običajnem delovanju sistema. Če je odčitek na pravilno umerjenem analizatorju po zadostnem časovnem obdobju ≤ 99 % uvedene koncentracije, se puščanje odpravi.

4.2 Zagon in stabiliziranje sistema PEMS

Sistem PEMS se pred začetkom preizkusa vklopi, ogreje in stabilizira v skladu s specifikacijami njegovega proizvajalca, dokler ključni funkcionalni parametri, na primer tlaki, temperature in pretoki, ne dosežejo nastavljenih vrednosti delovanja. Za zagotovitev pravilnega delovanja lahko sistem PEMS ostane prižgan ali pa se ogreje in stabilizira med kondicioniranjem vozila. Sistem deluje brez napak in kritičnih opozoril.

4.3 Priprava sistema za vzorčenje

Sistem za vzorčenje, ki ga sestavljajo sonda za vzorčenje in cevi za vzorčenje, se pripravi za preizkušanje po navodilih proizvajalca sistema PEMS. Zagotovi se, da je sistem za vzorčenje čist in brez kondenzacijske vlage.

4.4 Priprava merilnika masnega pretoka izpušnih plinov (EFM)

Če se merilnik masnega pretoka izpušnih plinov uporablja za merjenje masnega pretoka izpušnih plinov, se v skladu s specifikacijami proizvajalca merilnika masnega pretoka izpušnih plinov očisti in pripravi za delovanje. S tem postopkom, če se uporablja, se odstranijo kondenzat in obloge iz cevi ter povezanih priključkov za merjenje.

4.5 Preverjanje in umerjanje analizatorjev za merjenje plinastih emisij

Prilagoditve umerjanja ničlišča in razpona analizatorjev se izvedejo s kalibracijskimi plini, ki izpolnjujejo zahteve iz odstavka 5 Priloge 5. Kalibracijski plini se izberejo tako, da se ujemajo z območjem koncentracij onesnaževal, pričakovanih med preizkusom dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo. Da bi se čim bolj zmanjšal premik analizatorja, se priporoča, da se ničelna točka in razpon analizatorjev umerita pri temperaturi okolice, ki se čim manj razlikuje od temperature preizkuševalne opreme med vožnjo.

4.6 Preverjanje analizatorja za merjenje emisij delcev

Ničelna stopnja analizatorja se zapiše z vzorčenjem zunanjega zraka, filtriranega skozi filter HEPA, na ustrezni točki vzorčenja, po možnosti pri vstopu v cev za vzorčenje. Signal se zapisuje pri stalni frekvenci, ki je večkratnik 1,0 Hz in se določi kot povprečje za obdobje dveh minut. Končna koncentracija je v okviru specifikacij proizvajalca, vendar ne presega 5 000 delcev na kubični centimeter.

4.7 Določanje hitrosti vozila

Hitrost vozila se določi z najmanj eno od naslednjih metod:

(a) tipalo (npr. optično ali mikrovalovno tipalo); če je hitrost vozila določena s tipalom, morajo meritve hitrosti izpolnjevati zahteve iz odstavka 8 Priloge 5, druga možnost pa je, da se celotna prevožena razdalja, določena s tipalom, primerja z referenčno razdaljo, pridobljeno iz digitalnega cestnega omrežja ali s topografske karte. Celotna prevožena razdalja, določena s tipalom, lahko od referenčne razdalje odstopa za največ 4 %;

(b) krmilna enota motorja; če je hitrost vozila določena s krmilno enoto motorja, se celotna prevožena razdalja potrdi v skladu z odstavkom 3 Priloge 6, signal hitrosti krmilne enote motorja pa po potrebi prilagodi, da so izpolnjene zahteve iz odstavka 3 Priloge 6. Druga možnost je, da se celotna prevožena razdalja, določena s krmilno enoto motorja, primerja z referenčno razdaljo, pridobljeno iz digitalnega cestnega omrežja ali s topografske karte. Celotna prevožena razdalja, določena s krmilno enoto motorja, lahko od referenčne razdalje odstopa za največ 4 %;

(c) sistem GNSS; če je hitrost vozila določena s sistemom GNSS, se celotna prevožena razdalja primerja z meritvami druge metode v skladu s Prilogo 4, odstavek 6.5.

4.8 Preverjanje namestitve sistema PEMS

Preveri se pravilnost povezav z vsemi tipali, in če je ustrezno, s krmilno enoto motorja. Če so parametri motorja pridobljeni, se zagotovi, da krmilna enota motorja pravilno sporoča vrednosti (npr. vrtilna frekvenca motorja (v vrt./min), ko je zgorevalni motor v položaju zagon/motor izklopljen, je enaka nič). Sistem PEMS deluje brez napak in kritičnih opozoril.

5. Preizkus emisij

5.1 Začetek preizkusa

Vzorčenje, merjenje in beleženje parametrov se začne pred začetkom preizkusa (kot je opredeljeno v odstavku 3.8.5 tega pravilnika). Pred začetkom preizkusa se potrdi, da je zapisovalnik podatkov zapisal vse potrebne parametre.

Priporoča se, da se zaradi lažje časovne uskladitve parametri, ki jih je treba časovno uskladiti, zapišejo z eno napravo za zapisovanje podatkov ali sinhroniziranim časovnim žigom.

5.2 Preizkus

Vzorčenje, merjenje in zapisovanje parametrov se nadaljujejo med preizkusom vozila na cesti. Motor se lahko ustavi in zažene, vendar se vzorčenje emisij in zapisovanje parametrov nadaljujeta. Med vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se je treba izogibati večkratni ustavitvi motorja (tj. nenamerni zaustavitvi motorja). Vsi opozorilni signali, ki kažejo na nepravilno delovanje sistema PEMS, se dokumentirajo in preverijo. Če se med preizkusom sprožijo signali, ki opozarjajo na napake, je preizkus neveljaven. Zapisovanje parametrov doseže popolnost podatkov nad 99 %. Merjenje in zapisovanje podatkov je dovoljeno prekiniti za manj kot 1 % celotnega trajanja vožnje, vendar za največ 30-sekundno neprekinjeno obdobje, izključno v primeru nenamerne izgube signala ali vzdrževanja sistema PEMS. Prekinitve se lahko zapišejo neposredno s sistemom PEMS, ni pa dovoljeno povzročati prekinitev zapisanega parametra s predhodno obdelavo, izmenjavo ali naknadno obdelavo podatkov. Morebitno avtomatsko ničliranje se izvede na podlagi sledljivega standarda za ničliranje, podobnega tistemu, ki se uporablja za ničliranje analizatorja. Močno se priporoča, naj se vzdrževanje sistema PEMS začne med obdobji ničelne hitrosti vozila.

5.3 Konec preizkusa

Pretiranemu delovanju motorja v prostem teku po koncu vožnje se je treba izogibati. Zapisovanje podatkov se po koncu preizkusa (kot je opredeljen v odstavku 3.8.6 tega pravilnika) nadaljuje, dokler ne poteče odzivni čas sistemov za vzorčenje. Za vozila s signalom za zaznavanje regeneracije se pregled s sistemom OBD izvede in dokumentira neposredno po beleženju podatkov in preden vozilo prevozi kakršno koli dodatno razdaljo.

6. Postopek po preizkusu

6.1 Preverjanje analizatorjev za merjenje plinastih emisij

S kalibracijskimi plini, ki so enaki tistim, uporabljenim v odstavku 4.5, se preverita ničlišče in razpon analizatorja plinastih sestavin, da se oceni premik odziva ničlišča in razpona analizatorja v primerjavi z umerjenostjo pred preizkusom. Če je bilo določeno, da je premik ničlišča znotraj dovoljenega območja, je pred preverjanjem premika razpona dovoljeno ničlirati analizator. Preverjanje premika po preizkusu se opravi čim prej po preizkusu in preden se sistem PEMS ali posamezni analizatorji ali tipala izklopijo ali preidejo v način nedelovanja. Razlika med rezultati pred preizkusom in rezultati po njem izpolnjuje zahteve iz tabele A4/2.

Tabela A4/2

Dovoljeni premik analizatorja med preizkusom s sistemom PEMS

Onesnaževalo	Absolutni premik ničelnega odziva	Absolutni premik razponskega odziva ([1])
CO_2	≤ 2 000 ppm na preizkus	≤ 2 % odčitka ali ≤ 2 000 ppm na preizkus, kar koli od tega je večje
CO	≤ 75 ppm na preizkus	≤ 2 % odčitka ali ≤ 75 ppm na preizkus, kar koli od tega je večje
NO_X	≤ 3 ppm na preizkus	≤ 2 % odčitka ali ≤ 3 ppm na preizkus, kar koli od tega je večje
CH_4	≤ 10 ppm C_1 na preizkus	≤ 2 % odčitka ali ≤ 10 ppm C_1 na preizkus, kar koli od tega je večje
THC	≤ 10 ppm C_1 na preizkus	≤ 2 % odčitka ali ≤ 10 ppm C_1 na preizkus, kar koli od tega je večje

([1]) Če je premik ničlišča znotraj dovoljenega območja, je dovoljeno analizator ničlirati pred preverjanjem premika razpona.

Če je razlika med rezultati pred preizkusom in rezultati po njem za premik ničlišča in premik razpona večja od dovoljene, se vsi rezultati preizkusa razveljavijo in preizkus se ponovi.

6.2 Preverjanje analizatorja za merjenje emisij delcev

Ničelna stopnja analizatorja se zapiše v skladu z odstavkom 4.6.

6.3 Preverjanje meritev emisij na cesti

Koncentracija razponskega plina, uporabljena na začetku preizkusa za umerjanje analizatorjev v skladu z odstavkom 4.5, obsega najmanj 90 % vrednosti koncentracije, pridobljenih iz 99 % meritev veljavnih delov preizkusa emisij. Dovoljeno je, da 1 % skupnega števila meritev, uporabljenih za ocenjevanje, presega koncentracijo uporabljenega razponskega plina za največ faktor dva. Če te zahteve niso izpolnjene, se preizkus razveljavi.

6.4 Preverjanje doslednosti za nadmorsko višino vozila

Če je bila nadmorska višina izmerjena samo s sistemom GNSS, se preveri in po potrebi popravi doslednost podatkov o višini, ki jih posreduje sistem GNSS. Doslednost podatkov se preveri s primerjavo podatkov zemljepisne širine, zemljepisne dolžine in nadmorske višine, pridobljenih iz sistema GNSS, in nadmorske višine, prikazane na digitalnem modelu terena ali topografski karti z ustreznim merilom. Meritve, ki od nadmorske višine, prikazane na topografski karti, odstopajo za več kot 40 m, se ročno popravijo. Prvotni in nepopravljeni podatki se ohranijo, popravljeni podatki pa se označijo.

Preveri se popolnost podatkov o trenutni nadmorski višini. Vrzeli v podatkih se zapolnijo z interpolacijo podatkov. Točnost interpoliranih podatkov se preveri s topografsko karto. Priporoča se, da se interpolirani podatki popravijo, če velja naslednje:

$$|h_{GNSS}(t) - h_{map}(t)| > 40\ m$$

Nadmorska višina se popravi tako, da velja:

$$|h(t) - h_{map}(t)| < 40\ m$$

pri čemer je:

h(t)	—	nadmorska višina vozila po pregledu in načelnem preverjanju kakovosti podatkov na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)
$h_{GNSS}(t)$	—	nadmorska višina vozila, izmerjena s sistemom GNSS na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)
$h_{map}(t)$	—	nadmorska višina vozila na podlagi topografske karte na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)

6.5 Preverjanje doslednosti za hitrost vozila, ki jo posreduje sistem GNSS

Preveri se doslednost hitrosti vozila, ki jo določi sistem GNSS, in sicer tako, da se izračuna celotna prevožena razdalja, ki se primerja z referenčnimi meritvami, pridobljenimi iz tipala, validirane krmilne enote motorja ali digitalnega cestnega omrežja oziroma s topografske karte. Pred preverjanjem doslednosti je treba obvezno popraviti očitne napake v podatkih sistema GNSS, na primer z uporabo tipala za seštevno navigacijo. Prvotni in nepopravljeni podatki se ohranijo, popravljeni podatki pa se označijo. Popravljeni podatki ne presegajo neprekinjenega časovnega obdobja 120 s ali skupaj 300 s. Celotna prevožena razdalja, izračunana iz popravljenih podatkov sistema GNSS, lahko od referenčne vrednosti odstopa za največ 4 %. Če podatki sistema GNSS ne izpolnjujejo teh zahtev in ni na voljo noben drug zanesljiv vir hitrosti, je preizkus neveljaven.

6.6 Preverjanje doslednosti temperature okolice

Preveri se doslednost podatkov o temperaturi okolice, nedosledne vrednosti pa se popravijo tako, da se osamelci nadomestijo s povprečjem sosednjih vrednosti. Prvotni in nepopravljeni podatki se ohranijo, popravljeni podatki pa se označijo.

PRILOGA 5

Specifikacije in umerjanje sestavnih delov prenosnega sistema za merjenje emisij in signalov

1. Uvod

V tej prilogi so določeni specifikacije in umerjanje sestavnih delov in signalov sistema PEMS.

2. Simboli, parametri in enote

A	—	koncentracija nerazredčenega CO_2 (v %)
a_0	—	odsek linearne regresijske premice na osi y
a_1	—	naklon linearne regresijske premice
B	—	koncentracija razredčenega CO_2 (v %)
C	—	koncentracija razredčenega NO (v ppm)
c	—	odziv analizatorja pri preizkusu stranske občutljivosti na kisik
C_b		izmerjena koncentracija razredčenega NO z bučko
$c_{FS,b}$	—	koncentracija HC obsega skale v koraku (b) (v $ppmC_1$)
$c_{FS,d}$	—	koncentracija HC obsega skale v koraku (d) (v $ppmC_1$)
$c_{HC(w/NMC)}$	—	koncentracija HC, če CH_4 ali C_2H_6 teče skozi izločevalnik NMC (v $ppmC_1$)
$c_{HC(w/o\ NMC)}$	—	koncentracija HC, če CH_4 ali C_2H_6 teče mimo izločevalnika NMC (v $ppmC_1$)
$c_{m,b}$	—	izmerjena koncentracija HC v koraku (b) (v $ppmC_1$)
$c_{m,d}$	—	izmerjena koncentracija HC v koraku (d) (v $ppmC_1$)
$c_{ref,b}$	—	referenčna koncentracija HC v koraku (b) (v $ppmC_1$)
$c_{ref,d}$	—	referenčna koncentracija HC v koraku (d) (v $ppmC_1$)
D	—	koncentracija nerazredčenega NO (v ppm)
D_e	—	pričakovana koncentracija razredčenega NO (v ppm)
E	—	absolutni delovni tlak (v kPa)
E_{CO2}	—	odstotek dušenja s CO_2
$E(d_p)$	—	učinkovitost analizatorja PEMS-PN
E_E	—	učinkovitost etana
E_{H2O}	—	odstotek dušenja z vodo
E_M	—	učinkovitost metana
E_{O2}	—	stranska občutljivost na kisik
F	—	temperatura vode (v K)
G	—	tlak nasičene pare (v kPa)
H	—	koncentracija vodne pare (v %)
H_m	—	najvišja koncentracija vodne pare (v %)
$NO_{X,dry}$	—	srednja koncentracija stabiliziranih zapisov NO_X s popravkom za vlažnost
$NO_{X,m}$	—	srednja koncentracija stabiliziranih zapisov NO_X
$NO_{X,ref}$	—	referenčna srednja koncentracija stabiliziranih zapisov NO_X
r^2	—	determinacijski koeficient

t_0	—	časovna točka vklopa pretoka plina (v s)
t_{10}	—	časovna točka 10-odstotnega odziva končnega odčitka
t_{50}	—	časovna točka 50-odstotnega odziva končnega odčitka
t_{90}	—	časovna točka 90-odstotnega odziva končnega odčitka
še ni določeno	—	še ni določeno
X	—	neodvisna spremenljivka ali referenčna vrednost
x_{min}	—	najnižja vrednost
D	—	odvisna spremenljivka ali izmerjena vrednost

3. Preverjanje linearnosti

3.1 Splošno

Točnost in linearnost analizatorjev, merilnikov pretoka, tipal in signalov sta sledljivi po mednarodnih ali nacionalnih standardih. Tipala ali signali, ki niso neposredno sledljivi (npr. enostavni merilniki pretoka), se namesto tega umerijo na podlagi laboratorijske opreme dinamometra z valji, ki je umerjena na podlagi mednarodnih ali nacionalnih standardov.

3.2 Zahteve za linearnost

Vsi analizatorji, merilniki pretoka, tipala in signali izpolnjujejo zahteve za linearnost iz tabele A5/1. Če je pretok zraka, pretok goriva, razmerje zrak-gorivo ali masni pretok izpušnih plinov pridobljen iz krmilne enote motorja, izračunani masni pretok izpušnih plinov izpolnjuje zahteve za linearnost iz tabele A5/1.

Tabela A5/1

Zahteve za linearnost merilnih parametrov in sistemov

Merilni parameter/instrument	$\lvert x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 \rvert$	Naklon a_1	Standardna napaka ocene	Determinacijski koeficient r^2
Pretok goriva ([1])	≤ 1 % x_{max}	0,98–1,02	≤ 2 % x_{max}	≥ 0,990
Hitrost pretoka zraka ([2])	≤ 1 % x_{max}	0,98–1,02	≤ 2 % x_{max}	≥ 0,990
Masni pretok izpušnih plinov	≤ 2 % x_{max}	0,97–1,03	≤ 3 % x_{max}	≥ 0,990
Analizatorji plina	najv. ≤ 0,5 %	0,99–1,01	≤ 1 % x_{max}	≥ 0,998
Navor ([3])	≤ 1 % x_{max}	0,98–1,02	≤ 2 % x_{max}	≥ 0,990
Analizatorji PN ([4])	≤ 5 % x_{max}	0,85–1,15 ([5])	≤ 10 % x_{max}	≥ 0,950

([1]) Neobvezno za določitev masnega pretoka izpušnih plinov.
([2]) Neobvezno za določitev masnega pretoka izpušnih plinov.
([3]) Neobvezni parameter.
([4]) Linearno preverjanje se izvede s sajam podobnimi delci, kot so opredeljeni v odstavku 6.2 te priloge.
([5]) Se posodobi na podlagi propagacije napak in diagramov sledljivosti.

3.3 Pogostost preverjanja linearnosti

Zahteve za linearnost v skladu z odstavkom 3.2 se preverjajo:

(a) za vsak analizator plina najmanj vsakih dvanajst mesecev ali pri vsakem popravilu sistema ali zamenjavi sestavnega dela ali spremembi, ki bi lahko vplivala na umerjenost;

(b) za druge ustrezne instrumente, kot so analizatorji PN, merilniki masnega pretoka izpušnih plinov in sledljivo umerjena tipala, kadar se opazijo poškodbe, in sicer v skladu z zahtevami postopkov notranje revizije ali zahtevami proizvajalca instrumenta, vendar največ eno leto pred dejanskim preizkusom.

Zahteve za linearnost v skladu z odstavkom 3.2 za tipala ali signale krmilne enote motorja, ki niso neposredno sledljivi, se izvedejo z merilno napravo s sledljivim umerjanjem na dinamometru z valji, in sicer enkrat za vsako konfiguracijo „sistema PEMS v vozilu“.

3.4 Postopek preverjanja linearnosti

3.4.1 Splošne zahteve

Ustrezni analizatorji, instrumenti in tipala se postavijo v običajno stanje delovanja v skladu s priporočili njihovega proizvajalca. Analizatorji, instrumenti in tipala delujejo pri svojih nazivnih temperaturah, tlakih in pretokih.

3.4.2 Splošni postopek

Linearnost se preveri za vsako običajno območje delovanja z izvedbo naslednjih korakov:

(a) analizator, merilnik pretoka ali tipalo se z vnosom ničelnega signala nastavi na ničlo. Pri analizatorjih plina se v vrata analizatorja prek čim bolj neposredne in kratke poti plina dovaja prečiščeni sintetični zrak ali dušik;

(b) z vnosom razponskega signala se določi razpon analizatorja, merilnika pretoka ali tipala. Pri analizatorjih plina se v vrata analizatorja prek čim bolj neposredne in kratke poti plina dovaja ustrezni razponski plin;

(c) ponovi se postopek ničliranja iz točke (a);

(d) linearnost se preverja z vnosom najmanj desetih referenčnih vrednosti (vključno z ničlo), ki so približno enakomerno razmaknjene in veljavne. Referenčne vrednosti v zvezi s koncentracijo sestavin, masnim pretokom izpušnih plinov ali katerim koli drugim ustreznim parametrom se izberejo tako, da se ujemajo z vrednostmi, pričakovanimi med preizkusom emisij. Pri meritvah masnega pretoka izpušnih plinov se lahko referenčne točke pod 5 % najvišje vrednosti za umerjanje izključijo iz preverjanja linearnosti;

(e) pri analizatorjih plina se v vrata analizatorja dovajajo znane koncentracije plinov v skladu z odstavkom 5. Zagotovi se dovolj časa za stabilizacijo signala. Pri analizatorjih števila delcev koncentracije števila delcev za vsaj dvakrat presegajo mejo zaznavnosti (opredeljene v odstavku 6.2);

(f) vrednosti, ki se ocenjujejo, in po potrebi tudi referenčne vrednosti se zabeležijo pri stalni frekvenci, ki je večkratnik 1,0 Hz, v 30-sekundnem obdobju (60-sekundnem za analizatorje števila delcev);

(g) vrednosti aritmetične sredine v 30-sekundnem (ali 60-sekundnem) obdobju se uporabijo za izračun parametrov linearne regresije najmanjših kvadratov, pri čemer ima regresijska enačba naslednjo obliko:

$$y = a_1 x + a_0$$

pri čemer je:

y dejanska vrednost merilnega sistema,

a_1 naklon regresijske premice,

x referenčna vrednost,

a_0 odsek regresijske premice na osi y.

Za vsak merilni parameter in sistem se izračuna standardna napaka ocene y na x in determinacijski koeficient (r^2);

(h) Parametri linearne regresije izpolnjujejo zahteve iz tabele A5/1.

3.4.3 Zahteve za preverjanje linearnosti na dinamometru z valji

Nesledljivi merilniki pretoka, tipala ali signali krmilne enote motorja, ki jih ni mogoče neposredno umeriti po sledljivih standardih, se umerijo na dinamometru z valji. Postopek v največji izvedljivi meri izpolnjuje zahteve iz Pravilnika ZN št. 154 o WLTP. Instrument ali tipalo, ki ga je treba umeriti, se po potrebi namesti na preizkušano vozilo in upravlja v skladu z zahtevami iz Priloge 4. Postopek umerjanja izpolnjuje zahteve iz odstavka 3.4.2, kadar koli je to mogoče. Izbere se najmanj deset ustreznih referenčnih vrednosti, da se zagotovi, da je pokritih najmanj 90 % najvišje vrednosti, ki se pričakuje med preizkusom dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo.

Če je treba umeriti nesledljiv merilnik pretoka, tipalo ali signal krmilne enote motorja za določitev pretoka izpušnih plinov, se na izpušno cev vozila priključi referenčni merilnik masnega pretoka izpušnih plinov s sledljivim umerjanjem ali vzorčevalnik s konstantno prostornino (CVS). Zagotovi se točno merjenje izpuha vozila z merilnikom masnega pretoka izpušnih plinov v skladu z odstavkom 3.4.3 Priloge 4. Vozilo se upravlja s stalnim pritiskanjem stopalke za plin pri stalni izbiri prestave in obremenitvi dinamometra z valji.

4. Analizatorji za merjenje plinastih sestavin

4.1 Dovoljeni tipi analizatorjev

4.1.1 Standardni analizatorji

Plinaste sestavine se merijo z analizatorji iz odstavka 4.1.4 Priloge B5 k Pravilniku ZN št. 154 o WLTP. Če nerazpršilni ultravijolični analizator meri NO in NO_2, pretvornik NO_2/NO ni potreben.

4.1.2 Alternativni analizatorji

Dovoljen je vsak analizator, ki ne izpolnjuje specifikacij zasnove iz odstavka 4.1.1, če izpolnjuje zahteve iz odstavka 4.2. Proizvajalec zagotovi, da alternativni analizator dosega enakovredno ali večjo merilno zmogljivost v primerjavi s standardnim analizatorjem v območju koncentracij onesnaževal in soobstoječih plinov, ki se lahko pričakujejo iz vozil, v katerih se uporabljajo dovoljena goriva v zmernih in razširjenih pogojih veljavnega preizkušanja dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, iz odstavkov 5, 6 in 7 te priloge. Proizvajalec analizatorja na zahtevo predloži dodatne pisne informacije, ki dokazujejo, da je merilna zmogljivost alternativnega analizatorja dosledno in zanesljivo usklajena z merilno zmogljivostjo standardnih analizatorjev. Dodatne informacije vključujejo:

(a) opis teoretične podlage in tehničnih sestavnih delov alternativnega analizatorja;

(b) dokazilo enakovrednosti zadevnemu standardnemu analizatorju iz odstavka 4.1.1 v pričakovanem območju koncentracij onesnaževal in pogojev okolice homologacijskega preizkusa iz Pravilnika ZN št. 154 o WLTP ter validacijskega preizkusa iz odstavka 3 Priloge 6 za vozilo z motorjem s prisilnim in kompresijskim vžigom; proizvajalec analizatorja enakovrednost dokaže znotraj dovoljenih odstopanj iz odstavka 3.3 Priloge 6;

(c) dokaz enakovrednosti zadevnemu standardnemu analizatorju iz odstavka 4.1.1 v zvezi z vplivom atmosferskega tlaka na merilno zmogljivost analizatorja; demonstracijski preskus določi odziv na razponski plin s koncentracijo znotraj območja analizatorja za preverjanje vpliva atmosferskega tlaka v zmernih in razširjenih pogojih nadmorske višine iz odstavka 8.1. Tovrsten preizkus je mogoče opraviti v komori za višinske preizkuse;

(d) dokazilo enakovrednosti zadevnemu standardnemu analizatorju iz odstavka 4.1.1 v najmanj treh preizkusih na cesti, ki izpolnjujejo zahteve iz te priloge;

(e) dokazilo, da vpliv tresljajev, pospeševanja in temperature okolice na odčitek analizatorja ne presega zahtev za šum za analizatorje iz odstavka 4.2.4.

Homologacijski organi lahko zahtevajo dodatne informacije za potrditev enakovrednosti ali zavrnejo homologacijo, če meritve pokažejo, da alternativni analizator ni enakovreden standardnemu analizatorju.

4.2 Specifikacije za analizator

4.2.1 Splošno

Proizvajalec analizatorja poleg zahtev za linearnost za posamezni analizator iz odstavka 3 dokaže tudi skladnost tipov analizatorjev s specifikacijami iz odstavkov 4.2.2 do 4.2.8. Analizatorji imajo merilno območje in odzivni čas, ki omogočata merjenje koncentracij sestavin izpušnih plinov z zadostno točnostjo po veljavnem emisijskem standardu v prehodnih pogojih in pogojih ustaljenega stanja. Občutljivost analizatorjev na udarce, tresljaje, staranje, spreminjanje temperature in zračnega tlaka ter elektromagnetne motnje in druge vplive v zvezi z vozilom in delovanjem analizatorja se čim bolj omeji.

4.2.2 Točnost

Točnost, ki je opredeljena kot odklon odčitka analizatorja od referenčne vrednosti, ne presega ± 2 % odčitka ali ± 0,3 % obsega skale, kar koli je večje.

4.2.3 Natančnost

Natančnost, ki je opredeljena kot 2,5-kratni standardni odklon desetih ponavljajočih se odzivov na dani kalibracijski ali razponski plin, ni večja od 1 % koncentracije obsega skale za merilno območje, ki je enako ali nad 155 ppm (ali $ppmC_1$), in 2 % koncentracije obsega skale za merilno območje pod 155 ppm (ali $ppmC_1$).

4.2.4 Šum

Šum ne presega 2 % obsega skale. Vsako od desetih obdobij merjenja se prekine s 30-sekundnim intervalom, v katerem je analizator izpostavljen ustreznemu razponskemu plinu. Pred vsakim obdobjem vzorčenja in pred vsakim obdobjem določanja razpona se zagotovi dovolj časa za čiščenje analizatorja in cevi za vzorčenje.

4.2.5 Premik ničelnega odziva

Premik ničelnega odziva, ki je opredeljen kot srednji odziv na ničelni plin v časovnem intervalu najmanj 30 sekund, je skladen s specifikacijami iz tabele A5/2.

4.2.6 Premik razponskega odziva

Premik razponskega odziva, ki je opredeljen kot srednji odziv na razponski plin v časovnem intervalu najmanj 30 sekund, je skladen s specifikacijami iz tabele A5/2.

Tabela A5/2

Dovoljeni premik ničelnega in razponskega odziva analizatorjev za merjenje plinastih sestavin v laboratorijskih pogojih

Onesnaževalo	Absolutni premik ničelnega odziva	Absolutni premik razponskega odziva
CO_2	≤ 1 000 ppm v 4 urah	≤ 2 % odčitka ali ≤ 1 000 ppm v 4 urah, kar koli od tega je večje
CO	≤ 50 ppm v 4 urah	≤ 2 % odčitka ali ≤ 50 ppm v 4 urah, kar koli od tega je večje
PN	5 000 delcev na kubični centimeter v 4 urah	v skladu s specifikacijami proizvajalca
NO_X	≤ 3 ppm v 4 urah	≤ 2 % odčitka ali ≤ 3 ppm v 4 urah, kar koli od tega je večje

CH_4	≤ 10 ppm C_1	≤ 2 % odčitka ali ≤ 10 ppm C_1 v 4 urah, kar koli od tega je večje
THC	≤ 10 ppm C_1	≤ 2 % odčitka ali ≤ 10 ppm C_1 v 4 urah, kar koli od tega je večje

4.2.7 Čas vzpona

Čas vzpona, ki je opredeljen kot čas med 10-odstotnim in 90-odstotnim odzivom končnega odčitka (t_{10} do t_{90}; glej odstavek 4.4), ne preseže 3 sekund.

4.2.8 Sušenje plinov

Izpušni plini se lahko merijo vlažni ali suhi. Če se uporablja naprava za sušenje plinov, mora ta čim manj vplivati na sestavo merjenih plinov. Kemični sušilniki niso dovoljeni.

4.3 Dodatne zahteve

4.3.1 Splošno

V določbah iz odstavkov 4.3.2 do 4.3.5 so opredeljene dodatne zahteve za zmogljivost za posebne vrste analizatorjev in veljajo samo, kadar se zadevni analizator uporablja za merjenje dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo.

4.3.2 Preizkus učinkovitosti za pretvornike NOX

Če se uporablja pretvornik NO_X, na primer za pretvarjanje NO_2 v NO za analizo s kemoluminiscenčnim analizatorjem, se njegova učinkovitost preizkusi z upoštevanjem zahtev iz odstavka 5.5 Priloge B5 k Pravilniku ZN št. 154 o WLTP. Učinkovitost pretvornika NO_X se lahko preveri največ en mesec pred preizkusom emisij.

4.3.3 Nastavitev plamensko-ionizacijskega detektorja (FID)

(a) Optimizacija odziva detektorja

Če se merijo ogljikovodiki, se detektor FID nastavi v skladu z navodili proizvajalca instrumenta z upoštevanjem odstavka 5.4.1 Priloge B5 k Pravilniku ZN št. 154 o WLTP. Za optimizacijo odziva v najobičajnejšem območju delovanja se za razponski plin uporabi propan v zraku ali propan v dušiku.

(b) Faktorji odzivnosti za ogljikovodike

Če se merijo ogljikovodiki, se faktor odzivnosti detektorja FID za ogljikovodike preveri z upoštevanjem določb iz Priloge B5, odstavek 5.4.3, k Pravilniku ZN št. 154 o WLTP in propanom v zraku ali propanom v dušiku kot razponskim plinom oziroma prečiščenim sintetičnim zrakom ali dušikom kot ničelnim plinom.

(c) Preizkus stranske občutljivosti na kisik

Preizkus stranske občutljivosti na kisik se opravi ob prvi uporabi detektorja FID in po večjih vzdrževanjih. Izbere se merilno območje, v katerem plini za preizkus stranske občutljivosti na kisik spadajo v zgornjih 50 %. Za izvedbo preizkusa mora biti temperatura peči nastavljena v skladu s predpisi. Specifikacije plinov za preizkus stranske občutljivosti na kisik so opisane v odstavku 5.3.

Uporabi se naslednji postopek:

(i) analizator se nastavi na ničlo;

(ii) analizatorju se določi razpon z 0-odstotno kisikovo mešanico za motorje s prisilnim vžigom in 21-odstotno kisikovo mešanico za motorje s kompresijskim vžigom;

(iii) znova se preveri ničelni odziv. Če se je spremenil za več kot 0,5 % obsega skale, se ponovita koraka (i) in (ii);

(iv) uporabita se 5- in 10-odstotni plin za preizkus stranske občutljivosti na kisik;

(v) znova se preveri ničelni odziv. Če se je spremenil za več kot ± 1 % obsega skale, se preizkus ponovi;

(vi) za vsak plin za preizkus stranske občutljivosti na kisik v koraku (iv) se izračuna stranska občutljivost na kisik E_{O2} (v %), in sicer na naslednji način:

$$E_{O2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

pri čemer je odziv analizatorja:

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,d}}{c_{FS,d}}$$

pri čemer je:

$c_{ref,b}$ referenčna koncentracija HC v koraku (ii) (v $ppmC_1$)

$c_{ref,d}$ referenčna koncentracija HC v koraku (iv) (v $ppmC_1$)

$c_{FS,b}$ koncentracija HC obsega skale v koraku (ii) (v $ppmC_1$)

$c_{FS,d}$ koncentracija HC obsega skale v koraku (iv) (v $ppmC_1$)

$c_{m,b}$ izmerjena koncentracija HC v koraku (ii) (v $ppmC_1$)

$c_{m,d}$ izmerjena koncentracija HC v koraku (iv) (v $ppmC_1$)

(vii) stranska občutljivost na kisik E_{O2} je manjša od ± 1,5 % za vse potrebne pline za preizkus stranske občutljivosti na kisik;

(viii) če je stranska občutljivost na kisik E_{O2} večja od ± 1,5 %, se lahko izvedejo popravni ukrepi, tako da se postopno naravnajo pretok zraka (nad specifikacijami proizvajalca in pod njimi), pretok goriva in pretok vzorca;

(ix) preizkus stranske občutljivosti na kisik se ponovi za vsako novo nastavitev.

4.3.4 Pretvorbena učinkovitost izločevalnika nemetanov (NMC)

Če se analizirajo ogljikovodiki, je mogoče uporabiti izločevalnik NMC, ki z oksidacijo vseh ogljikovodikov razen metana odstranjuje nemetanske ogljikovodike iz vzorca plina. V idealnih razmerah je pretvorba za metan 0 %, za druge ogljikovodike, ki jih zastopa etan, pa 100 %. Da bo merjenje NMHC točno, se določita obe učinkovitosti in uporabita za izračun emisij NMHC (glej odstavek 6.2 Priloge 7). Če je izločevalnik NMC v kombinaciji z detektorjem FID umerjen v skladu z metodo (b) iz odstavka 6.2 Priloge 7 s pretokom kalibracijskega plina metana/zraka skozi NMC, ni treba določiti učinkovitosti pretvorbe metana.

(a) Učinkovitost pretvorbe metana

Kalibrirni plin metan se spusti skozi detektor FID z obvodom izločevalnika NMC in brez njega; zabeležita se obe koncentraciji. Učinkovitost metana se določi na naslednji način:

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o\ NMC)}}$$

pri čemer je:

$c_{HC(w/NMC)}$ koncentracija HC, če CH_4 teče skozi izločevalnik NMC (v $ppmC_1$),

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ koncentracija HC, če CH_4 teče mimo izločevalnika NMC (v $ppmC_1$).

(b) Učinkovitost pretvorbe etana

Kalibrirni plin etan se spusti skozi detektor FID z obvodom izločevalnika NMC in brez njega; zabeležita se obe koncentraciji. Učinkovitost etana se določi na naslednji način:

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o\ NMC)}}$$

pri čemer je:

$c_{HC(w/NMC)}$ koncentracija HC, če C_2H_6 teče skozi izločevalnik NMC (v $ppmC_1$),

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ koncentracija HC, če C_2H_6 teče mimo izločevalnika NMC (v $ppmC_1$).

4.3.5 Učinki stranske občutljivosti

(a) Splošno

Drugi plini, ki se ne analizirajo, lahko vplivajo na odčitek analizatorja. Proizvajalec analizatorja pred uvedbo na trg najmanj enkrat za vsak tip analizatorja ali naprave iz odstavka 4.3.5, točke (b) do (f), preveri učinke stranske občutljivosti in pravilno delovanje analizatorjev.

(b) Preizkus stranske občutljivosti pri analizatorju CO

Voda in CO_2 lahko motita meritve analizatorja CO. Zato se skozi vodo pri sobni temperaturi pošljejo mehurčki razponskega plina CO_2 s koncentracijo 80–100 % obsega skale največjega območja delovanja analizatorja CO_2, ki se uporablja med preizkusom, in pri tem zabeleži odziv analizatorja. Odziv analizatorja ne presega 2 % povprečne koncentracije CO, pričakovane med običajnim preizkušanjem na cesti, ali ± 50 ppm, kar koli od tega je večje. Preizkus stranske občutljivosti za H_2O in CO_2 se lahko zažene v obliki ločenih postopkov. Če so ravni H_2O in CO_2, uporabljene za preizkus stranske občutljivosti, višje od najvišjih ravni, pričakovanih med preizkusom, se vsaka izmerjena vrednost stranske občutljivosti zniža tako, da se izmerjena stranska občutljivost pomnoži z razmerjem med najvišjo vrednostjo koncentracije, pričakovano med preizkusom, in dejansko vrednostjo koncentracije, uporabljeno med tem preizkusom. Izvedejo se lahko ločeni preizkusi stranske občutljivosti s koncentracijami H_2O, ki so nižje od najvišje koncentracije, pričakovane med preizkusom, izmerjena stranska občutljivost na H_2O pa se poveča tako, da se izmerjena stranska občutljivost pomnoži z razmerjem med najvišjo vrednostjo koncentracije H_2O, pričakovano med preizkusom, in dejansko vrednostjo koncentracije, uporabljeno med tem preizkusom. Vsota dveh prilagojenih vrednosti stranske občutljivosti je znotraj dovoljenega odstopanja iz te točke.

(c) Preizkus dušenja pri analizatorju NO_X

Plina, ki sta pomembna za analizatorja CLD in HCLD, sta CO_2 in vodna para. Odziv na dušenje s tema plinoma je sorazmeren s koncentracijo plinov. S preizkusom se določi dušenje pri najvišjih koncentracijah, pričakovanih med preizkusom. Če analizatorja CLD in HCLD uporabljata algoritme izravnave dušenja, ki uporabljajo analizatorje za merjenje H_2O ali CO_2, je treba dušenje oceniti z aktivnimi analizatorji in uporabljenimi algoritmi izravnave.

(i) Preizkus dušenja pri analizatorju CO_2

Razponski plin CO_2 s koncentracijo 80–100 % največjega območja delovanja se pošlje skozi analizator NDIR; vrednost CO_2 se zabeleži kot A. Nato se razponski plin CO_2 razredči na približno 50 % z razponskim plinom NO ter pošlje skozi analizatorja NDIR in CLD ali HCLD; vrednosti CO_2 in NO se zabeležijo kot B oziroma C. Nato se pretok plina CO_2 zapre, skozi analizator CLD ali HCLD pa teče samo razponski plin NO; vrednost NO se zabeleži kot D. Odstotek dušenja se izračuna na naslednji način:

$$E_{CO2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)}\right)\right] \times 100$$

pri čemer je:

A koncentracija nerazredčenega CO_2, izmerjena z analizatorjem NDIR (v %)

B koncentracija razredčenega CO_2, izmerjena z analizatorjem NDIR (v %)

C koncentracija razredčenega NO, izmerjena z analizatorjem CLD ali HCLD (v ppm)

D koncentracija nerazredčenega NO, izmerjena z analizatorjem CLD ali HCLD (v ppm)

Dovoljene so tudi alternativne metode redčenja in kvantifikacije vrednosti razponskih plinov CO_2 in NO, na primer dinamično mešanje, če to odobri homologacijski organ.

(ii) Preizkus dušenja z vodo

Ta preizkus se uporablja samo za meritve koncentracij vlažnih plinov. Pri izračunu dušenja z vodo se upošteva redčenje razponskega plina NO z vodno paro in prilagajanje koncentracije vodne pare v mešanici plinov ravnem koncentracije, ki se pričakujejo med preizkusom emisij. Skozi analizator CLD ali HCLD se pošlje razponski plin NO s koncentracijo 80–100 % obsega skale običajnega območja delovanja; vrednost NO se zabeleži kot *D*. Nato se skozi vodo pri sobni temperaturi in skozi analizator CLD ali HCLD pošljejo mehurčki razponskega plina NO; vrednost NO se zabeleži kot C_b. Določi se absolutni obratovalni tlak analizatorja ali temperatura vode in zabeleži kot E ali F. Določi se tlak nasičene pare mešanice, ki ustreza temperaturi vode v bučki *F* in zabeleži kot *G*. Koncentracija vodne pare *H* (v %) v plinski mešanici se izračuna na naslednji način:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

Pričakovana koncentracija razredčenega razponskega plina NO v vodni pari se izračuna na naslednji način in se zabeleži kot D_e:

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

Pri izpušnih plinih iz dizelskih motorjev se najvišja koncentracija vodne pare v izpušnih plinih (v odstotkih), pričakovana med preizkusom, zabeleži kot H_m, pri predpostavljenem razmerju H/C goriva 1,8 : 1, iz najvišje koncentracije CO_2 v izpušnih plinih A pa oceni na naslednji način:

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

Odstotek dušenja z vodo se izračuna na naslednji način:

$$E_{H2O} = \left(\frac{D_e - C_b}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right) \times 100$$

pri čemer je:

D_e	predvidena koncentracija razredčenega NO (v ppm)
C_b	izmerjena koncentracija razredčenega NO (v ppm)
H_m	najvišja koncentracija vodne pare (v %)
H	dejanska koncentracija vodne pare (v %)

(iii) Največje dovoljeno dušenje

Dušenje s CO_2 in vodo ne presega 2 % obsega skale.

(d) Preizkus dušenja za analizatorje NDUV

Ogljikovodiki in voda lahko povzročijo pozitivne motnje pri analizatorjih NDUV s povzročitvijo podobnega odziva kot NO_X. Proizvajalec analizatorja NDUV z naslednjim postopkom preveri, ali so učinki dušenja omejeni:

(i) analizator in ohlajevalnik se namestita z upoštevanjem proizvajalčevih navodil za uporabo; opravijo se prilagoditve, ki so potrebne za optimiziranje delovanja analizatorja in ohlajevalnika;

(ii) za analizator se izvede umerjanje ničlišča in razpona pri vrednostih koncentracij, pričakovanih med preizkušanjem emisij;

(iii) izbere se kalibracijski plin NO_2, ki se čim bolj ujema z najvišjo koncentracijo NO_2, pričakovano med preizkušanjem emisij;

(iv) kalibracijski plin NO_2 preplavlja pri sondi sistema za vzorčenje plina, dokler se odziv analizatorja na NO_X ne stabilizira;

(v) izračuna se srednja koncentracija stabiliziranih zapisov NO_X v 30-sekundnem obdobju; zapiše se kot $NO_{x,ref}$;

(vi) pretok kalibracijskega plina NO_2 se ustavi in sistem za vzorčenje nasiti z izlitjem iztoka iz naprave za ustvarjanje rosišča, nastavljene na rosišče pri 50 °C. Iztok iz naprave za ustvarjanje rosišča se vzorči skozi sistem za vzorčenje in ohlajevalnik najmanj 10 minut, dokler ohlajevalnik predvidoma ne odvaja stalne količine vode;

(vii) ko je korak (vi) opravljen, se sistem za vzorčenje znova preplavi s kalibracijskim plinom NO_2, uporabljenim za določitev $NO_{X,ref}$, dokler ni odziv skupnega NO_X stabiliziran;

(viii) izračuna se srednja koncentracija stabiliziranih zapisov NO_X v 30-sekundnem obdobju; zapiše se kot $NO_{X,m}$;

(ix) $NO_{X,m}$ se popravi v $NO_{X,dry}$ na podlagi preostale vodne pare, ki je tekla skozi ohlajevalnik pri izhodni temperaturi in izhodnem tlaku ohlajevalnika.

Izračunana vrednost $NO_{X,dry}$ znaša najmanj 95 % od $NO_{X,ref}$.

(e) Sušilnik vzorca

Sušilnik vzorca odstrani vodo, ki lahko povzroča motnje pri merjenju NO_X. Za suhe analizatorje CLD se dokaže, da pri najvišji pričakovani koncentraciji vodne pare H_m sušilnik vzorca ohranja vlažnost analizatorja CLD pri ≤ 5 g vode/kg suhega zraka (ali približno 0,8 % H_2O), kar je 100-odstotna relativna vlažnost pri 3,9 °C in 101,3 kPa ali približno 25-odstotna relativna vlažnost pri 25 °C in 101,3 kPa. Skladnost se lahko dokaže tako, da se izmeri temperatura na izhodu iz toplotnega sušilnika vzorca ali vlažnost v točki tik pred analizatorjem CLD. Izmeri se lahko tudi vlažnost izpuha iz analizatorja CLD, če je edini dotok v analizator CLD pretok iz sušilnika vzorca.

(f) Penetracija NO_2 pri sušilniku vzorca

Tekoča voda, ki ostane v nepravilno zasnovanem sušilniku vzorca, lahko iz vzorca odstrani NO_2. Če se sušilnik vzorca uporabi skupaj z analizatorjem NDUV in brez pretvornika NO_2/NO v smeri proti toku, lahko voda pred merjenjem NO_X iz vzorca odstrani NO_2. Sušilnik vzorca omogoča merjenje vsaj 95 % NO_2 v plinu, ki je nasičen z vodno paro in sestavljen iz najvišje koncentracije NO_2, pričakovane med preizkusom emisij.

4.4 Preverjanje odzivnega časa analiznega sistema

Nastavitve analiznega sistema za preverjanje odzivnega časa so popolnoma enake kot med preizkusom emisij (tj. tlak, pretoki, nastavitve filtrov na analizatorjih in vsi drugi parametri, ki vplivajo na odzivni čas). Določitev odzivnega časa se opravi s preklopom plinov neposredno pri vstopu v sondo za vzorčenje. Izmenjava plinov se izvaja na manj kot 0,1 sekunde. Plini, ki se uporabijo pri preizkusu, morajo povzročiti spremembo koncentracije, ki znaša vsaj 60 % obsega skale analizatorja.

Sled koncentracije vsake posamezne plinaste sestavine se zabeleži.

Za časovno uskladitev analizatorja in signalov pretoka izpušnih plinov je čas pretvorbe opredeljen kot čas od spremembe (t_0) do točke, v kateri odziv doseže 50 % končnega odčitka (t_{50}).

Odzivni čas sistema je ≤ 12 s pri času vzpona ≤ 3 s za vse uporabljene sestavine in vsa območja. Če se za merjenje NMHC uporablja izločevalnik NMC, lahko odzivni čas sistema preseže 12 s.

5. Plini

5.1 Kalibracijski in razponski plini za preizkuse dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo

5.1.1 Splošno

Upošteva se rok trajanja vseh kalibracijskih in razponskih plinov. Čisti in mešani kalibracijski in razponski plini so v skladu s specifikacijami iz Priloge B5 k Pravilniku ZN št. 154 o WLTP.

5.1.2 Kalibracijski plin NO_2

Dovoljen je tudi kalibracijski plin NO_2. Koncentracija kalibracijskega plina NO_2 je znotraj 2 % navedene vrednosti koncentracije. Količina NO v kalibracijskem plinu NO_2 ne presega 5 % vsebnosti NO_2.

5.1.3 Večkomponentne mešanice

Uporabljajo se samo večkomponentne mešanice, ki izpolnjujejo zahteve iz odstavka 5.1.1. Te mešanice lahko vsebujejo dve ali več sestavin. Večkomponentne mešanice, ki vsebujejo NO in NO_2, so izvzete iz zahteve glede nečistosti NO_2 iz odstavkov 5.1.1 in 5.1.2.

5.2 Delilniki plinov

Delilniki plinov (tj. naprave za natančno mešanje, ki skrbijo za redčenje s prečiščenim N_2 ali sintetičnim zrakom) se lahko uporabljajo za pridobitev kalibracijskih in razponskih plinov. Točnost delilnika plinov je taka, da je koncentracija zmešanih kalibracijskih plinov točna na ± 2 %. Preverjanje se opravlja med 15 in 50 % obsega skale za vsako umerjanje, ki vključuje uporabo delilnika plinov. Če prvo preverjanje ni uspešno, se lahko izvede dodatno preverjanje z drugim kalibracijskim plinom.

Neobvezno se lahko delilnik plinov pregleda z instrumentom, ki je po naravi linearen, na primer z uporabo plina NO v kombinaciji z analizatorjem CLD. Vrednost razpona instrumenta se nastavi z razponskim plinom, ki je neposredno priključen na instrument. Delilnik plinov se pregleda pri nastavitvah, ki se običajno uporabljajo, nazivna vrednost pa se primerja s koncentracijo, ki jo izmeri instrument. Razlika je v vsaki točki v območju ± 1 % nazivne vrednosti koncentracije.

5.3 Plini za preizkus stranske občutljivosti na kisik

Plini za preizkus stranske občutljivosti na kisik so mešanica propana, kisika in dušika ter vsebujejo propan pri koncentraciji 350 ± 75 $ppmC_1$. Koncentracija se določi z gravimetričnimi metodami, dinamičnim mešanjem ali kromatografsko analizo skupnih ogljikovodikov in nečistoč. Koncentracije kisika v plinih za preskus stranske občutljivosti na kisik izpolnjujejo zahteve iz tabele A5/3; ostanek plina za preskus stranske občutljivosti na kisik je prečiščeni dušik.

Tabela A5/3

Plini za preizkus stranske občutljivosti na kisik

	Tip motorja	
	Motor s kompresijskim vžigom	Motor s prisilnim vžigom
Koncentracija O_2	21 ± 1 %	10 ± 1 %
	10 ± 1 %	5 ± 1 %
	5 ± 1 %	0,5 ± 0,5 %

6. Analizatorji za merjenje emisij (trdnih) delcev

V tem oddelku bodo opredeljene prihodnje zahteve za analizatorje za merjenje števila delcev v emisijah, ko bo to merjenje postalo obvezno.

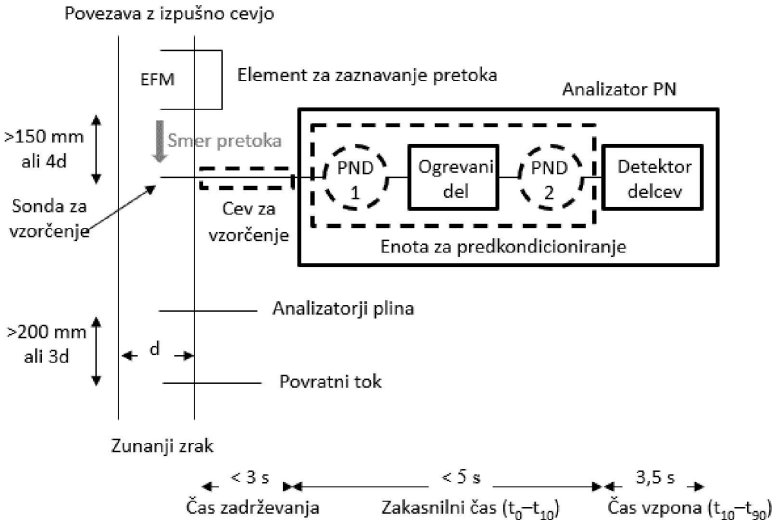
6.1 Splošno

Analizator PN je sestavljen iz enote za predkondicioniranje in detektorja delcev s 50-odstotno učinkovitostjo štetja delcev, velikih vsaj približno 23 nm. Dovoljeno je, da detektor delcev predkondicionira tudi aerosol. Občutljivost analizatorjev na udarce, tresljaje, staranje, spreminjanje temperature in zračnega tlaka ter elektromagnetne motnje in druge vplive v zvezi z vozilom in delovanjem analizatorja proizvajalec opreme jasno navede v podpornem gradivu in se čim bolj omeji. Analizator PN se uporablja samo v okviru parametrov delovanja, ki jih je navedel proizvajalec. Primer namestitve analizatorja PN je prikazan na sliki A5/1.

Slika A5/1

Primer namestitve analizatorja PN

(neobvezni deli so obkroženi s črtkanimi črtami. EFM = merilnik masnega pretoka izpušnih plinov, d = notranji premer, PND = naprava za redčenje števila delcev)



Analizator PN se s sondo za vzorčenje, ki odvzame vzorec s središčnice izpušne cevi, priključi na točko vzorčenja. Kot je določeno v odstavku 3.5 Priloge 4, se cev za vzorčenje do točke prvega redčenja v analizatorju PN ali detektorja delcev v analizatorju ogreje na najmanj 373 K (100 °C), če se delci pri izpušni cevi ne razredčijo. Čas zadrževanja v cevi za vzorčenje je krajši od 3 sekund.

Temperatura vseh delov, ki so v stiku z vzorčenim izpušnim plinom, je vedno taka, da preprečuje kondenzacijo snovi v napravi. To se lahko doseže na primer s segrevanjem na višjo temperaturo in redčenjem vzorca ali oksidacijo (srednje) hlapnih vrst.

Analizator PN vključuje ogrevani del s temperaturo sten ≥ 573 K. Enota uravnava ogrevane faze pri konstantnih nazivnih temperaturah delovanja, pri čemer je dovoljeno odstopanje ± 10 K, in prikazuje, ali se ogrevane faze izvajajo pri ustreznih delovnih temperaturah. Nižje temperature so sprejemljive, če je učinkovitost odstranjevanja hlapnih delcev skladna s specifikacijami iz odstavka 6.4.

Tipala tlaka in temperature ter druga tipala spremljajo pravilno delovanje instrumenta med obratovanjem in v primeru nepravilnega delovanja sprožijo opozorilo ali sporočilo.

Zakasnilni čas analizatorja PN je ≤ 5 sekund.

Čas vzpona analizatorja PN (in/ali detektorja delcev) je ≤ 3,5 sekunde.

Zapišejo se izmerjene koncentracije delcev, normalizirane na 273 K in 101,3 kPa. Tlak in/ali temperatura pri vstopu v detektor se po potrebi izmerita in sporočita za namene normalizacije koncentracije delcev.

Sistemi PN, ki izpolnjujejo zahteve za umerjanje iz pravilnikov ZN št. 83 ali 49 ali Pravilnika ZN št. 154 o WLTP, avtomatsko izpolnjujejo zahteve za umerjanje iz te priloge.

6.2 Zahteve glede učinkovitosti

Celotni sistem analizatorja PN, vključno s cevjo za vzorčenje, izpolnjuje zahteve glede učinkovitosti iz tabele A5/3a.

Tabela A5/3a

Zahteve glede učinkovitosti sistema analizatorja PN (vključno s cevjo za vzorčenje)

d_p (v nm)	Manj kot 23	23	30	50	70	100	200
$E(d_p)$ analizatorja PN	Še ni določeno	0,2–0,6	0,3–1,2	0,6–1,3	0,7–1,3	0,7–1,3	0,5–2,0

Učinkovitost $E(d_p)$ je opredeljena kot razmerje med odčitki sistema analizatorja PN in koncentracijo števila delcev, izmerjeno z referenčnim kondenzacijskim števcem delcev (CPC) ($d_{50\ \%}$ = 10 nm ali manj, pri čemer se preveri linearnost, števec pa umeri z elektrometrom) ali elektrometrom, pri čemer se vzporedno izmeri monodisperzni aerosol s premerom mobilnosti d_p, izmerjene vrednosti pa se normalizirajo pri enakih pogojih temperature in tlaka.

Material bi moral biti toplotno stabilen in podoben sajam (npr. grafit, ki nastaja pri iskrenju, ali saje, ki nastajajo v razpršenem plamenu in so predhodno toplotno obdelane). Če se krivulja učinkovitosti meri na podlagi drugega aerosola (npr. NaCl), je treba korelacijo s krivuljo za aerosol, podoben sajam, prikazati v obliki diagrama, ki prikazuje primerjavo učinkovitosti pri obeh preizkusnih aerosolih. Razlike v učinkovitosti štetja se upoštevajo s prilagoditvijo izmerjenih učinkovitosti na podlagi predloženega diagrama, da se dobijo učinkovitosti za aerosol, podoben sajam. Izvede in dokumentira se morebiten popravek za večkrat naelektrene delce, ki pa ne presega 10 %. Te učinkovitosti se nanašajo na analizatorje PN s cevjo za vzorčenje. Analizator PN se lahko umeri tudi po delih (tj. enota za predkondicioniranje se umeri ločeno od detektorja delcev), če se dokaže, da analizator PN in cev za vzorčenje skupaj izpolnjujeta zahteve iz tabele A5/3a. Izmerjeni signal detektorja za več kot dvakrat presega mejo zaznavnosti (ki je tukaj opredeljena kot ničelna stopnja plus trije standardni odkloni).

6.3 Zahteve za linearnost

Analizator PN, vključno s cevjo za vzorčenje, izpolnjuje zahteve za linearnost iz odstavka 3.2 Priloge 5 pri uporabi monodisperznih ali polidisperznih delcev, podobnih sajam. Velikost delcev (premer mobilnosti ali srednji premer štetja) presega 45 nm. Referenčni instrument je elektrometer ali kondenzacijski števec delcev (CPC) z d_{50} = 10 nm ali manj, pri katerem je bila linearnost preverjena. Namesto tega se lahko uporabi sistem za merjenje števila delcev, ki je skladen s Pravilnikom ZN št. 154 o WLTP.

Poleg tega razlike v vrednostih med analizatorjem PN in referenčnim instrumentom na vseh preverjenih točkah (razen na ničelni točki) ne presegajo 15 % srednje vrednosti teh vrednosti. Preveri se vsaj pet enakomerno razporejenih točk (in ničelna točka). Najvišja preverjena koncentracija je > 90 % nominalnega merilnega območja analizatorja PN.

Če se analizator PN umeri po delih, se lahko linearnost preveri samo za detektor PN, vendar se pri izračunu naklona upoštevajo učinkovitosti ostalih delov in cevi za vzorčenje.

6.4 Učinkovitost odstranjevanja hlapnih delcev

Sistem pri vstopni koncentraciji ≥ 10 000 delcev na kubični centimeter in najmanjši nastavitvi redčenja doseže > 99-odstotno odstranjevanje delcev tetrakontana ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) s premerom električne mobilnosti ≥ 30 nm.

Sistem doseže tudi > 99-odstotno učinkovitost odstranjevanja delcev tetrakontana s srednjim premerom štetja > 50 nm in maso > 1 mg/m³.

Učinkovitost odstranjevanja delcev tetrakontana se za skupino instrumentov dokaže samo enkrat. Vendar proizvajalec instrumenta navede časovni interval vzdrževanja ali zamenjave, ki zagotavlja, da se učinkovitost odstranjevanja ne zmanjša toliko, da ne bi bila v skladu s tehničnimi zahtevami. Če take informacije niso zagotovljene, se pri vsakem instrumentu učinkovitost odstranjevanja hlapnih delcev preveri vsako leto.

7. Instrumenti za merjenje masnega pretoka izpušnih plinov

7.1 Splošno

Instrumenti ali signali za merjenje masnega pretoka izpušnih plinov imajo merilno območje in odzivni čas, ki omogočata točnost, potrebno za merjenje masnega pretoka izpušnih plinov v prehodnih pogojih in pogojih ustaljenega stanja. Občutljivost instrumentov in signalov na udarce, tresljaje, staranje, spreminjanje temperature, tlak zunanjega zraka, elektromagnetne motnje in druge vplive, povezane z delovanjem vozila in instrumentov, je taka, da se pojavlja čim manj dodatnih napak.

7.2 Specifikacije instrumentov

Masni pretok izpušnih plinov se določi z metodo neposrednega merjenja, uporabljeno v katerem koli od naslednjih instrumentov:

(a) naprave za merjenje pretoka po Pitotovem načelu;

(b) naprave za merjenje razlike tlakov, kot je pretočna šoba (za podrobnosti glej ISO 5167);

(c) ultrazvočni merilnik pretoka;

(d) vrtinčni merilnik pretoka.

Vsak posamezni merilnik masnega pretoka izpušnih plinov izpolnjuje zahteve za linearnost iz odstavka 3. Poleg tega proizvajalec instrumenta dokaže skladnost vsakega tipa merilnika masnega pretoka izpušnih plinov s specifikacijami iz odstavkov 7.2.3 do 7.2.9.

Masni pretok izpušnih plinov je dovoljeno izračunati na podlagi meritev pretoka zraka in pretoka goriva, pridobljenih iz tipal s sledljivim umerjanjem, če tipala izpolnjujejo zahteve za linearnost iz odstavka 3 in zahteve za točnost iz odstavka 8 ter če se dobljeni masni pretok izpušnih plinov validira v skladu z odstavkom 4 Priloge 6.

Dovoljene so tudi druge metode, ki določijo masni pretok izpušnih plinov na podlagi nesledljivih instrumentov in signalov, kot so enostavni merilniki masnega pretoka izpušnih plinov ali signali krmilne enote motorja, če dobljeni masni pretok izpušnih plinov izpolnjuje zahteve za linearnost iz odstavka 3 in se validira v skladu z odstavkom 4 Priloge 6.

7.2.1 Standardi za umerjanje in preverjanje

Merilna zmogljivost merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov se preveri z zrakom ali izpušnimi plini na podlagi sledljivega standarda, kot je umerjeni merilnik masnega pretoka izpušnih plinov ali tunel za redčenje celotnega toka.

7.2.2 Pogostost preverjanja

Skladnost merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov z odstavkoma 7.2.3 in 7.2.9 se preveri največ eno leto pred dejanskim preizkusom.

7.2.3 Točnost

Točnost merilnika masnega pretoka izpušnih plinov, ki je opredeljena kot odklon odčitka merilnika masnega pretoka izpušnih plinov od referenčne vrednosti, ne presega ± 3 % odčitka ali 0,3 % obsega skale, kar koli od tega je večje.

7.2.4 Natančnost

Natančnost, ki je opredeljena kot 2,5-kratni standardni odklon 10 ponavljajočih se odzivov na dani nazivni pretok, približno na sredini območja umerjanja, ne sme preseči 1 % največjega pretoka, pri katerem je merilnik masnega pretoka izpušnih plinov umerjen.

7.2.5 Šum

Šum ne presega 2 % vrednosti največjega umerjenega pretoka. Vsako od desetih obdobij merjenja se prekine s 30-sekundnim intervalom, v katerem je merilnik masnega pretoka izpušnih plinov izpostavljen največjemu umerjenemu pretoku.

7.2.6 Premik ničelnega odziva

Premik ničelnega odziva je opredeljen kot srednji odziv na ničelni pretok v časovnem intervalu najmanj 30 sekund. Premik ničelnega odziva je mogoče preveriti na podlagi posredovanih primarnih signalov, na primer tlaka. Premik primarnih signalov v 4-urnem obdobju mora biti manjši od ± 2 % najvišje vrednosti primarnega signala, zapisane pri pretoku, pri katerem je bil umerjen merilnik masnega pretoka izpušnih plinov.

7.2.7 Premik razponskega odziva

Premik razponskega odziva je opredeljen kot srednji odziv na razponski pretok v časovnem intervalu najmanj 30 sekund. Premik razponskega odziva je mogoče preveriti na podlagi posredovanih primarnih signalov, na primer tlaka. Premik primarnih signalov v 4-urnem obdobju mora biti manjši od ± 2 % najvišje vrednosti primarnega signala, zapisane pri pretoku, pri katerem je bil umerjen merilnik masnega pretoka izpušnih plinov.

7.2.8 Čas vzpona

Čas vzpona instrumentov in metode za pretok izpušnih plinov se morajo čim bolj ujemati s časom vzpona analizatorjev plina, kot je navedeno v odstavku 4.2.7, vendar ne presegajo 1 s.

7.2.9 Preverjanje odzivnega časa

Odzivni čas merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov se določi z uporabo parametrov, ki so podobni tistim, ki so bili uporabljeni za preizkus emisij (tj. tlak, pretoki, nastavitve filtrov in vsi drugi vplivi na odzivni čas). Določitev odzivnega časa se opravi s preklopom plinov neposredno pri vstopu v merilnik masnega pretoka izpušnih plinov. Preklop pretoka plina se opravi čim hitreje, vendar je priporočljivo v manj kot 0,1 sekunde. Pretok plina, ki se uporabi pri preizkusu, povzroči spremembo pretoka, ki znaša vsaj 60 % obsega skale merilnika masnega pretoka izpušnih plinov. Zabeleži se pretok plina. Zakasnilni čas je opredeljen kot čas od preklopa pretoka plina (t_0) do točke, v kateri odziv doseže 10 % (t_{10}) končnega odčitka. Čas vzpona je opredeljen kot čas med 10- in 90-odstotnim odzivom ($t_{10} - t_{90}$) končnega odčitka. Odzivni čas (t_{90}) je opredeljen kot vsota zakasnilnega časa in časa vzpona. Odzivni čas merilnika masnega pretoka izpušnih plinov (t_{90}) znaša ≤ 3 s, čas vzpona ($t_{10} - t_{90}$) ≤ pa 1 s, kot je to v skladu z odstavkom 7.2.8.

8. Tipala in dodatna oprema

Nobeno tipalo ali dodatna oprema, ki se uporablja za določitev na primer temperature, atmosferskega tlaka, vlažnosti okolice, hitrosti vozila, pretoka goriva ali pretoka polnilnega zraka, ne spremeni ali po nepotrebnem vpliva na zmogljivost motorja vozila in sistema za naknadno obdelavo izpušnih plinov. Točnost tipal in dodatne opreme izpolnjuje zahteve iz tabele A5/4. Skladnost z zahtevami iz tabele A5/4 se dokazuje v intervalih, ki jih navede proizvajalec instrumenta, in sicer v skladu z zahtevami postopkov notranje presoje ali zahtevami standarda ISO 9000.

Tabela A5/4

Zahteve za točnost merilnih parametrov

Merilni parameter	Točnost
Pretok goriva ([1])	± 1 % odčitka ([2])
Pretok zraka ([3])	± 2 % odčitka
Hitrost vozil ([4])	± 1,0 km/h absolutno
Temperature ≤ 600 K	± 2 K absolutno
Temperature > 600 K	± 0,4 % odčitka v kelvinih
Tlak okolice	± 0,2 kPa absolutno
Relativna vlažnost	± 5 % absolutno
Absolutna vlažnost	± 10 % odčitka ali 1 g H_2O/kg suhega zraka, kar koli od tega je večje

(1) Neobvezno za določitev masnega pretoka izpušnih plinov.
(2) Točnost znaša 0,02 % odčitka, če je uporabljena za izračun masnega pretoka zraka in izpušnih plinov iz pretoka goriva v skladu z odstavkom 7 Priloge 7.
(3) Neobvezno za določitev masnega pretoka izpušnih plinov.
(4) Zahteva velja samo za tipalo za hitrost; če se hitrost vozila uporablja za določitev parametrov, kot so pospešek, zmnožek hitrosti in pozitivnega pospeška ali RPA, točnost signala hitrosti pri hitrosti nad 3 km/h znaša 0,1 %, frekvenca vzorčenja pa 1 Hz. Zahtevo za točnost je mogoče izpolniti z uporabo signala hitrosti vrtenja kolesa.

PRILOGA 6

Validacija prenosnega sistema za merjenje emisij in nesledljivega masnega pretoka izpušnih plinov

1. Uvod

V tej prilogi so opisane zahteve za validacijo delovanja nameščenega sistema PEMS v prehodnih pogojih in validacijo pravilnosti masnega pretoka izpušnih plinov, pridobljenega iz nesledljivih merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov ali izračunanega iz signalov krmilne enote motorja.

2. Simboli, parametri in enote

a_0	—	odsek, regresijske premice na osi *y*
a_1	—	naklon regresijske premice
r^2	—	determinacijski koeficient
x	—	dejanska vrednost referenčnega signala
y	—	dejanska vrednost signala, ki se validira

3. Postopek validacije za sistem PEMS

3.1 Pogostost validacije sistema PEMS

Priporoča se, da se pravilna namestitev sistema PEMS v vozilo potrdi s primerjavo z laboratorijsko vgrajeno opremo pri preizkusu na dinamometru z valji pred preizkusom dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ali po končanem preizkusu. Za preizkuse, opravljene med homologacijo, je potreben validacijski preizkus.

3.2 Postopek validacije sistema PEMS

3.2.1 Namestitev sistema PEMS

Sistem PEMS se namesti in pripravi v skladu z zahtevami iz Priloge 4. Namestitev sistema PEMS v času med validacijo in preizkusom dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ostane nespremenjena.

3.2.2 Preizkuševalni pogoji

Validacijski preizkus se opravi na dinamometru z valji, in kolikor je mogoče, v homologacijskih pogojih ob upoštevanju zahtev iz Pravilnika ZN št. 154 o WLTP za štirifazni cikel. Priporoča se, da se pretok izpušnih plinov, ki ga med validacijskim preizkusom izvleče sistem PEMS, dovede nazaj v vzorčevalnik s konstantno prostornino. Če to ni izvedljivo, je treba rezultate vzorčevalnika s konstantno prostornino popraviti za maso izvlečenih izpušnih plinov. Če se masni pretok izpušnih plinov validira z merilnikom masnega pretoka izpušnih plinov, je priporočeno navzkrižno preveriti meritev masnega pretoka izpušnih plinov s podatki, pridobljenimi iz tipala ali krmilne enote motorja.

3.2.3 Analiza podatkov

Skupne emisije za posamezno razdaljo (v g/km), izmerjene z laboratorijsko opremo, se izračunajo v skladu s Pravilnikom ZN št. 154 o WLTP. Emisije, kot so izmerjene s sistemom PEMS, se izračunajo v skladu s Prilogo 7, seštejejo za izračun skupne mase onesnaževal (v g) in nato delijo s preizkuševalno razdaljo (v km), pridobljeno iz dinamometra z valji. Skupna masa onesnaževal za posamezno razdaljo (v g/km), določena s sistemom PEMS in referenčnim laboratorijskim sistemom, se oceni glede na zahteve iz odstavka 3.3. Pri validaciji meritev emisij NO_X se uporabi popravek vlažnosti v skladu s Pravilnikom ZN št. 154 o WLTP.

3.3 Dovoljena odstopanja za validacijo sistema PEMS

Rezultati validacije sistema PEMS izpolnjujejo zahteve iz tabele A6/1. Če rezultati niso skladni z dovoljenimi odstopanji, se izvede popravni ukrep in validacija sistema PEMS se ponovi.

Tabela A6/1

Dovoljena odstopanja

Parameter (enota)	Dovoljeno absolutno odstopanje
Razdalja (v km) (1)	250 m laboratorijske referenčne vrednosti
THC (2) (v mg/km)	15 mg/km ali 15 % laboratorijske referenčne vrednosti, kar koli od tega je večje
$CH4^2$ (v mg/km)	15 mg/km ali 15 % laboratorijske referenčne vrednosti, kar koli od tega je večje
$NMHC^2$ (v mg/km)	20 mg/km ali 20 % laboratorijske referenčne vrednosti, kar koli od tega je večje
PN^2 (v #/km)	8×10^{10} p/km ali 42 % laboratorijske referenčne vrednosti (3), kar koli od tega je večje
CO^2 (v mg/km)	100 mg/km ali 15 % laboratorijske referenčne vrednosti, kar koli od tega je večje
CO_2 (v g/km)	10 g/km ali 7,5 % laboratorijske referenčne vrednosti, kar od tega je več
NO_X^2 (v mg/km)	10 mg/km ali 12,5 % laboratorijske referenčne vrednosti, kar koli od tega je večje

(1) Upošteva se samo, če hitrost vozila določi krmilna enota motorja; za skladnost z dovoljenim odstopanjem je na podlagi rezultata validacijskega preskusa dovoljeno prilagoditi meritve hitrosti vozila krmilne enote motorja.
(2) Parameter je obvezen le, če se meritev zahteva zaradi skladnosti z mejnimi vrednostmi.
(3) Merilna oprema PN v skladu s Prilogo B5 k Pravilniku ZN št. 154.

4. Postopek validacije za masni pretok izpušnih plinov, določen z nesledljivimi instrumenti in tipali

4.1 Pogostost validacije

Poleg izpolnjevanja zahtev za linearnost iz odstavka 3 Priloge 5 v pogojih ustaljenega stanja se v prehodnih pogojih za vsako preizkušano vozilo na podlagi umerjenega merilnika masnega pretoka izpušnih plinov ali vzorčevalnika s konstantno prostornino validira linearnost nesledljivih merilnikov masnega pretoka izpušnih plinov ali masni pretok izpušnih plinov, izračunan iz nesledljivih tipal ali signalov krmilne enote motorja.

4.2 Postopek validacije

Validacija se izvede na dinamometru z valji v homologacijskih pogojih, in kolikor je mogoče, na istem vozilu, ki se je uporabilo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo. Kot referenca se uporabi merilnik pretoka s sledljivim umerjanjem. Temperatura okolice je lahko katera koli temperatura znotraj območja iz odstavka 8.1 tega pravilnika. Namestitev merilnika masnega pretoka izpušnih plinov in izvedba preizkusa izpolnjujeta zahtevo iz odstavka 3.4.3 Priloge 4.

Validacija linearnosti se izvede z naslednjimi računskimi koraki:

(a) signal, ki se validira, in referenčni signal se časovno popravita, kolikor je le mogoče, z upoštevanjem zahtev iz odstavka 3 Priloge 7;

(b) točke pod 10 % vrednosti največjega pretoka se izključijo iz nadaljnje analize;

(c) pri stalni frekvenci najmanj 1,0 Hz se signal, ki se validira, in referenčni signal korelirata z uporabo regresijske enačbe, ki ima naslednjo obliko:

$$y = a_1 x + a_0$$

pri čemer je:

y dejanska vrednost signala, ki se validira

a_1 naklon regresijske premice

x dejanska vrednost referenčnega signala

a_0 odsek regresijske premice na osi y

Za vsak merilni parameter in sistem se izračuna standardna napaka ocene y na x in determinacijski koeficient (r^2);

(d) Parametri linearne regresije izpolnjujejo zahteve iz tabele A6/2.

4.3 Zahteve

Izpolnijo se zahteve za linearnost iz tabele A6/2. Če rezultati niso skladni z dovoljenimi odstopanji, se izvede popravni ukrep in validacija se ponovi.

Tabela A6/2

Zahteve za linearnost izračunanega in izmerjenega masnega pretoka izpušnih plinov

Merilni parameter/sistem	a_0	Naklon a_1	Standardna napaka ocene	Determinacijski koeficient r^2
Masni pretok izpušnih plinov	0,0 ± 3,0 kg/h	1,00 ± 0,075	najv. ≤ 10 %	≥ 0,90

PRILOGA 7

Določitev trenutnih emisij

1. Uvod

V tej prilogi je opisan postopek določanja trenutne mase in števila delcev v emisijah (v g/s; #/s) po uporabi pravil o skladnosti podatkov iz Priloge 4. Trenutne emisije mase in števila delcev se nato uporabijo za naknadno ocenjevanje vožnje za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ter izračun vmesnega in končnega rezultata emisij, kot je opisano v Prilogi 11.

2. Simboli, parametri in enote

α	—	molarno razmerje vodika (H/C)
β	—	molarno razmerje ogljika (C/C)
γ	—	molarno razmerje žvepla (S/C)
δ	—	molarno razmerje dušika (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	čas pretvorbe t za analizator (v s)
$\Delta t_{t,m}$	—	čas pretvorbe t za merilnik masnega pretoka izpušnih plinov (v s)
ε	—	molarno razmerje kisika (O/C)
ρ_e	—	gostota izpušnih plinov
ρ_{gas}	—	gostota „plina“ kot sestavine izpušnih plinov
λ	—	razmerje presežnega zraka
λ_i	—	trenutno razmerje presežnega zraka
A/F_{st}	—	stehiometrično razmerje zrak/gorivo (v kg/kg)
c_{CH4}	—	koncentracija metana
c_{CO}	—	suha koncentracija CO (v %)
c_{CO2}	—	suha koncentracija CO_2 (v %)
c_{dry}	—	suha koncentracija onesnaževala v ppm ali volumskih odstotkih
$c_{gas,i}$	—	trenutna koncentracija „plina“ kot sestavine izpušnih plinov (v ppm)
c_{HCw}	—	vlažna koncentracija HC (v ppm)
$c_{HC(w/NMC)}$	—	koncentracija HC, če CH_4 ali C_2H_6 teče skozi izločevalnik NMC (v $ppmC_1$)
$c_{HC(w/oNMC)}$	—	koncentracija HC, če CH_4 ali C_2H_6 teče mimo izločevalnika NMC (v $ppmC_1$)
$c_{i,c}$	—	časovno popravljena koncentracija sestavine *i* (v ppm)
$c_{i,r}$	—	koncentracija sestavine *i* (v ppm) v izpušnih plinih
c_{NMHC}	—	koncentracija nemetanskih ogljikovodikov
c_{wet}	—	vlažna koncentracija onesnaževala v ppm ali volumskih odstotkih
E_E	—	učinkovitost etana
E_M	—	učinkovitost metana
H_a	—	vlažnost polnilnega zraka (g vode na kg suhega zraka)
i	—	številka meritve
$m_{gas,i}$	—	masa „plina“ kot sestavine izpušnih plinov (v g/s)
$q_{maw,i}$	—	trenutni masni pretok polnilnega zraka (v kg/s)

$q_{m,c}$	—	časovno popravljeni masni pretok izpušnih plinov (v kg/s)
$q_{mew,i}$	—	trenutni masni pretok izpušnih plinov (v kg/s)
$q_{mf,i}$	—	trenutni masni pretok goriva (v kg/s)
$q_{m,r}$	—	masni pretok nerazredčenih izpušnih plinov (kg/s)
r	—	korelacijski koeficient
r^2	—	determinacijski koeficient
r_h	—	faktor odzivnosti za ogljikovodike
u_{gas}	—	vrednost *u* za „plin“ kot sestavino izpušnih plinov

3. Časovno popravljanje parametrov

Za pravilen izračun emisij za posamezno razdaljo se časovno popravijo zapisane sledi koncentracij sestavin, masni pretok izpušnih plinov, hitrost vozila in drugi podatki o vozilu. Priporoča se, da se zaradi lažjega časovnega popravljanja podatki, ki jih je treba časovno uskladiti, zapišejo v eni napravi za zapisovanje podatkov ali s sinhroniziranim časovnim žigom v skladu z odstavkom 5.1 Priloge 4. Časovno popravljanje in uskladitev parametrov se izvedeta po korakih iz odstavkov 3.1 do 3.3.

3.1 Časovno popravljanje koncentracij sestavin

Zapisane sledi vseh koncentracij sestavin se časovno popravijo z obratnim prestavljanjem v skladu s transformacijskimi časi zadevnih analizatorjev. Transformacijski čas analizatorjev se določi v skladu z odstavkom 4.4 Priloge 5:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

pri čemer je:

$c_{i,c}$	časovno popravljena koncentracija sestavine i kot funkcija časa *t*
$c_{i,r}$	nerazredčena koncentracija sestavine i kot funkcija časa *t*
$\Delta t_{t,i}$	čas pretvorbe t za analizator za merjenje sestavine i

3.2 Časovno popravljanje masnega pretoka izpušnih plinov

Masni pretok izpušnih plinov, izmerjen z merilnikom masnega pretoka izpušnih plinov, se časovno popravi z obratnim prestavljanjem v skladu s časom pretvorbe za merilnik masnega pretoka izpušnih plinov. Čas pretvorbe za merilnik masnega pretoka je treba določiti v skladu z odstavkom 4.4 Priloge 5:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

pri čemer je:

$q_{m,c}$	časovno popravljen masni pretok izpušnih plinov kot funkcija časa *t*
$q_{m,r}$	masni pretok nerazredčenih izpušnih plinov kot funkcija časa *t*
$\Delta t_{t,m}$	čas pretvorbe t za merilnik masnega pretoka izpušnih plinov

Če se masni pretok izpušnih plinov določi s podatki krmilne enote motorja ali tipalom, se upošteva dodatni transformacijski čas, ki se pridobi z navzkrižno korelacijo med izračunanim masnim pretokom izpušnih plinov in masnim pretokom izpušnih plinov, izmerjenim v skladu z odstavkom 4 Priloge 6.

3.3 Časovna uskladitev podatkov o vozilu

Drugi podatki, pridobljeni iz tipala ali krmilne enote motorja, se časovno uskladijo z navzkrižno korelacijo z ustreznimi podatki o emisijah (npr. koncentracijami sestavin).

3.3.1 Hitrost vozila iz različnih virov

Za časovno uskladitev hitrosti vozila z masnim pretokom izpušnih plinov se najprej določi ena veljavna sled hitrosti. Če se hitrost vozila pridobiva iz več virov (npr. iz sistema GNSS, tipala ali krmilne enote motorja), se vrednosti hitrosti časovno uskladijo z navzkrižno korelacijo.

3.3.2 Hitrost vozila z masnim pretokom izpušnih plinov

Hitrost vozila se časovno uskladi z masnim pretokom izpušnih plinov z uporabo navzkrižne korelacije med masnim pretokom izpušnih plinov ter produktom hitrosti vozila in pozitivnega pospeška.

3.3.3 Drugi signali

Časovne uskladitve signalov, katerih vrednosti se spreminjajo počasi in v majhnem območju vrednosti, na primer temperatura okolice, ni treba izvesti.

4. Meritve emisij med ustavitvijo motorja z notranjim zgorevanjem

V datoteki za izmenjavo podatkov se zabeležijo vse trenutne emisije ali meritve pretoka izpušnih plinov, pridobljene pri deaktiviranem zgorevalnem motorju.

5. Popravek izmerjenih vrednosti

5.0 Popravek za premik

$$c_{\mathbf{cor}} = c_{\mathbf{ref,z}} + (c_{\mathbf{ref,s}} - c_{\mathbf{ref,z}}) \left(\frac{2c_{\mathbf{gas}} - (c_{\mathbf{pre,z}} + c_{\mathbf{post,z}})}{(c_{\mathbf{pre,s}} + c_{\mathbf{post,s}}) - (c_{\mathbf{pre,z}} + c_{\mathbf{post,z}})} \right)$$

$c_{ref,z}$	je referenčna koncentracija ničelnega plina (običajno ničelni; v ppm)
$c_{ref,s}$	je referenčna koncentracija kalibracijskega plina (v ppm)
$c_{pre,z}$	je koncentracija ničelnega plina v analizatorju pred preizkusom (v ppm)
$c_{pre,s}$	je koncentracija kalibracijskega plina v analizatorju pred preizkusom (v ppm)
$c_{post,z}$	je koncentracija ničelnega plina v analizatorju po preizkusu (v ppm)
$c_{post,s}$	koncentracija kalibracijskega plina v analizatorju po preizkusu (v ppm)
c_{gas}	je koncentracija vzorčnega plina (v ppm)

5.1 Popravek za suho-vlažno

Če se emisije merijo na suhi osnovi, se izmerjene koncentracije pretvorijo na vlažno osnovo:

pri čemer je:

$$c_{\mathbf{wet}} = k_{\mathbf{w}} \times c_{\mathbf{dry}}$$

c_{wet}	vlažna koncentracija onesnaževala v ppm ali volumskih odstotkih
c_{dry}	suha koncentracija onesnaževala v ppm ali volumskih odstotkih
k_w	korekcijski faktor suho-vlažno

Za izračun k_w se uporabi naslednja enačba:

$$k_{\mathbf{w}} = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0{,}005 \times (c_{\mathbf{CO_2}} + c_{\mathbf{CO}})} - k_{\mathbf{w1}} \right) \times 1{,}008$$

pri čemer je:

$$k_{\mathbf{w1}} = \frac{1.608 \times H_{\mathbf{a}}}{1\,000 + (1{,}608 \times H_{\mathbf{a}})}$$

pri čemer je:

H_a	vlažnost polnilnega zraka (v g vode na kg suhega zraka)
c_{CO2}	suha koncentracija CO_2 (v %)
c_{CO}	suha koncentracija CO (v %)
α	molarno razmerje vodika v gorivu (v H/C)

5.2 Popravek NO_X glede vlažnosti in temperature okolice

Emisije NO_X se ne popravljajo glede temperature in vlažnosti okolice.

5.3 Popravki negativnih rezultatov za emisije

Negativni vmesni rezultati se ne popravijo.

6. Določanje trenutnih plinastih sestavin izpušnih plinov

6.1 Uvod

Sestavine v nerazredčenih izpuhih se izmerijo z analizatorji za merjenje in vzorčenje, ki so opisani v Prilogi 5. Nerazredčene koncentracije ustreznih sestavin se izmerijo v skladu s Prilogo 4. Podatki se časovno popravijo in uskladijo v skladu z odstavkom 3 te priloge.

6.2 Izračun koncentracij NMHC in CH_4

Pri merjenju metana z uporabo izločevalnika NMC v kombinaciji z detektorjem FID je izračun NMHC odvisen od kalibracijskega plina/metode, ki se uporabi za prilagoditev umerjanja ničlišča/razpona. Če se detektor FID uporabi za merjenje THC brez izločevalnika NMC, se po običajnem postopku umeri s propanom/zrakom ali propanom/N_2. Za zaporedno umerjanje detektorja FID z izločevalnikom NMC sta dovoljeni naslednji metodi:

(a) kalibracijski plin, ki vsebuje propan/zrak, zaobide izločevalnik NMC;

(b) kalibracijski plin, ki vsebuje metan/zrak, teče skozi izločevalnik NMC.

Močno se priporoča, da se detektor FID za metan umeri z metanom/zrakom skozi izločevalnik NMC.

Pri metodi (a) se koncentraciji CH_4 in NMHC izračunata na naslednji način:

$$c_{CH4} = \frac{c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

Pri metodi (b) se koncentraciji CH_4 in NMHC izračunata na naslednji način:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/\ NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

pri čemer je:

$c_{HC(w/oNMC)}$	koncentracija HC, če CH_4 ali C_2H_6 teče mimo izločevalnika NMC (v $ppmC_1$)
$c_{HC(w/NMC)}$	koncentracija HC, če CH_4 ali C_2H_6 teče skozi izločevalnik NMC (v $ppmC_1$)
r_h	faktor odzivnosti za ogljikovodike iz odstavka 4.3.3(b) Priloge 5
E_M	učinkovitost metana iz odstavka 4.3.4(a) Priloge 5
E_E	učinkovitost etana iz odstavka 4.3.4(b) Priloge 5

Če je detektor FID za metan umerjen skozi izločevalnik (metoda (b)), je učinkovitost pretvorbe metana iz odstavka 4.3.4(a) Priloge 5 nična. Gostota, uporabljena za izračune mase NMHC, mora biti enaka gostoti skupnih ogljikovodikov pri 273,15 K in 101,325 kPa ter je odvisna od goriva.

7. Določanje stopnje masnega pretoka izpušnih plinov

7.1 Uvod

Za izračun trenutnih masnih emisij v skladu z odstavkoma 8 in 9 se določi masni pretok izpušnih plinov. Masni pretok izpušnih plinov se določi z eno od metod neposrednega merjenja iz odstavka 7.2 Priloge 5. Namesto tega se lahko masni pretok izpušnih plinov izračuna v skladu z odstavki 7.2 do 7.4 te priloge.

7.2 Metoda izračuna z uporabo masnega pretoka zraka in masnega pretoka goriva

Trenutni masni pretok izpušnih plinov se lahko izračuna iz masnega pretoka zraka in masnega pretoka goriva na naslednji način:

$$q_{\mathbf{mew,i}} = q_{\mathbf{maw,i}} + q_{\mathbf{mf,i}}$$

pri čemer je:

$q_{mew,i}$	trenutni masni pretok izpušnih plinov (v kg/s)
$q_{maw,i}$	trenutni masni pretok polnilnega zraka (v kg/s)
$q_{mf,i}$	trenutni masni pretok goriva (v kg/s)

Če se masni pretok zraka in masni pretok goriva ali masni pretok izpušnih plinov določita iz zapisa krmilne enote motorja, izračunan trenutni masni pretok izpušnih plinov izpolnjuje zahteve za linearnost, navedene za masni pretok izpušnih plinov v odstavku 3 Priloge 5, in zahteve za validacijo iz odstavka 4.3 Priloge 6.

7.3 Metoda izračuna z uporabo masnega pretoka zraka in razmerja zrak/gorivo

Trenutni masni pretok izpušnih plinov se lahko izračuna iz masnega pretoka zraka in razmerja zrak/gorivo na naslednji način:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i}\right)$$

pri čemer je:

$$A/F_{st} = \frac{138{,}0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 + 1{,}008 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4{,}764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

pri čemer je:

$q_{maw,i}$	trenutni masni pretok polnilnega zraka (v kg/s)
A/F_{st}	stehiometrično razmerje zrak/gorivo (v kg/kg)
λ_i	trenutno razmerje presežnega zraka
c_{CO2}	suha koncentracija CO_2 (v %)
c_{CO}	suha koncentracija CO (v ppm)
c_{HCw}	vlažna koncentracija HC (v ppm)
α	molsko razmerje vodika (H/C)
β	molarno razmerje ogljika (C/C)
γ	molsko razmerje žvepla (S/C)
δ	molsko razmerje dušika (N/C)
ε	molsko razmerje kisika (O/C)

Koeficienti se nanašajo na gorivo $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$ z $\beta = 1$ za goriva na osnovi ogljika. Koncentracija emisij HC je značilno nizka in je ni treba upoštevati pri izračunu λ_i.

Če se masni pretok zraka in razmerje zrak/gorivo določita iz zapisa krmilne enote motorja, izračunan trenutni masni pretok izpušnih plinov izpolnjuje zahteve za linearnost, navedene za masni pretok izpušnih plinov v odstavku 3 Priloge 5, in zahteve za validacijo iz odstavka 4.3 Priloge 6.

7.4 Metoda izračuna z uporabo masnega pretoka goriva in razmerja zrak/gorivo

Trenutni masni pretok izpušnih plinov se lahko izračuna iz pretoka goriva in razmerja zrak/gorivo (izračunano z A/F_{st} in λ_i v skladu z odstavkom 7.3) na naslednji način:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i}\right)$$

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

Izračunan trenutni masni pretok izpušnih plinov izpolnjuje zahteve za linearnost, navedene za masni pretok izpušnih plinov v odstavku 3 Priloge 5, in zahteve za validacijo iz odstavka 4.3 Priloge 6.

8. Izračun trenutnih masnih emisij plinastih sestavin

Trenutne masne emisije (v g/s) se določijo tako, da se trenutna koncentracija zadevnega onesnaževala (v ppm) pomnoži s trenutnim masnim pretokom izpušnih plinov (v kg/s), pri čemer sta obe vrednosti popravljeni in usklajeni za transformacijski čas, in ustrezno vrednostjo *u* iz tabele A7/1. Če se merjenje izvaja na suhi osnovi, se pred izvedbo kakršnih koli nadaljnjih izračunov za trenutne koncentracije sestavin uporabi popravek suho-vlažno v skladu z odstavkom 5.1. Po potrebi se negativne trenutne vrednosti emisij vključijo v vsa naslednja ocenjevanja podatkov. Vrednosti parametrov se vključijo v izračun trenutnih emisij (v g/s) v taki obliki, kot jih je posredoval analizator, merilnik pretoka, tipalo ali krmilna enota motorja. Uporabi se naslednja enačba:

$$m_{\mathbf{gas,i}} = u_{\mathbf{gas}} \bullet c_{gas,i} \bullet q_{\mathbf{mew,i}}$$

pri čemer je:

$m_{gas,i}$	masa sestavine izpušnih plinov „plin“ (v g/s)
u_{gas}	razmerje gostote „plina“ kot sestavine izpušnih plinov in skupne gostote izpušnih plinov iz tabele A7/1
$c_{gas,i}$	izmerjena koncentracija „plina“ kot sestavine izpušnih plinov v izpušnih plinih (v ppm)
$q_{mew,i}$	izmerjeni masni pretok izpušnih plinov (v kg/s)
gas	zadevna sestavina
i	številka meritve

Tabela A7/1

Vrednosti u za nerazredčene izpušne pline, ki prikazujejo razmerje med gostotami sestavine izpušnih plinov ali onesnaževala i (v kg/m³) in gostoto izpušnih plinov (v kg/m³)

Gorivo	ρ_e (v kg/m³)	Sestavina ali onesnaževalo i					
		NO_X	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
		ρ_{gas} (v kg/m³)					
		2,052	1,249	([a])	1,9630	1,4276	0,715
		u_{gas} ([b]) ([l])					
Dizelsko gorivo (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Dizelsko gorivo (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555

Dizelsko gorivo (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Etanol (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
SZP ([c])	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ([d])	0,001551	0,001128	0,000565
Propan	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butan	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
UNP ([e])	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Bencin (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Bencin (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Bencin (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Etanol (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

([a]) Odvisno od goriva.
([b]) Pri $\lambda = 2$, suh zrak, 273 K, 101,3 kPa.
([c]) Vrednosti *u* so točne do 0,2 % za masno sestavo: C = 66–76 %; H = 22–25 %; N = 0–12 %.
([d]) NMHC na osnovi $CH_{2.93}$ (za THC se uporablja koeficient u_{gas} CH_4).
([e]) Vrednosti *u* so točne do 0,2 % za masno sestavo: C_3 = 70–90 %; C_4 = 10–30 %.
([f]) u_{gas} je parameter brez enote; vrednosti u_{gas} vključujejo pretvorbe enot, da se zagotovi, da so trenutne emisije pridobljene v navedeni fizični enoti, tj. g/s.

Namesto zgoraj navedene metode se lahko emisije izračunajo tudi z metodo, opisano v Prilogi A.7 h globalnemu tehničnemu predpisu (GTR) št. 11.

9. Izračun trenutnega števila delcev v emisijah

Trenutno število delcev v emisijah (v delcih/s) se določi tako, da se trenutna koncentracija zadevnega onesnaževala (v delcih/cm³) pomnoži s trenutnim masnim pretokom izpušnih plinov (v kg/s), pri čemer sta obe vrednosti popravljeni in usklajeni za transformacijski čas, ter deli z gostoto (v kg/m³) v skladu s tabelo A7/1. Če je ustrezno, se negativne trenutne vrednosti emisij vključijo v vsa naslednja ocenjevanja podatkov. V izračun trenutnih emisij se vključijo vse pomembne številke predhodnih rezultatov. Uporabi se naslednja enačba:

$$PN_i = c_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

pri čemer je:

PNi	tok števila delcev (v delcih/s)
$c_{PN,i}$	izmerjena koncentracija števila delcev (v #/m³), normalizirana pri temperaturi 0 °C
$q_{mew,i}$	izmerjeni masni pretok izpušnih plinov (v kg/s)
ρ_e	gostota izpušnih plinov (v kg/m³) pri 0 °C (tabela A7/1)

10. Izmenjava podatkov

Izmenjava podatkov: podatki se med merilnimi sistemi in programsko opremo za ocenjevanje podatkov izmenjujejo s standardizirano datoteko za izmenjavo podatkov, ki je na voljo na isti spletni povezavi ([1]) kot pravilnik ZN.

([1]) [povezava se vstavi po končnem obvestilu]

Morebitna predhodna obdelava podatkov (npr. časovno popravljanje v skladu z odstavkom 3 te priloge, popravljanje hitrosti vozila v skladu z odstavkom 4.7 Priloge 4, ali popravljanje signala hitrosti vozila sistema GNSS v skladu z odstavkom 6.5 Priloge 4) se izvede z nadzorno programsko opremo merilnih sistemov in se zaključi, preden se ustvari datoteka za izmenjavo podatkov.

PRILOGA 8

Ocena splošne veljavnosti vožnje z metodo okna drsečega povprečenja

1. Uvod

Metoda okna drsečega povprečenja se uporabi za preverjanje splošne dinamike vožnje. Preizkus je razdeljen na poddele (okna), z naknadno analizo pa se poskuša določiti, ali je vožnja veljavna za namene preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo. „Normalnost“ oken se zagotovi tako, da se njihove emisije CO_2 za določeno razdaljo primerjajo z referenčno krivuljo, pridobljeno na podlagi emisij CO_2 vozila, izmerjenih v skladu s preizkusom WLTP.

Za skladnost s to uredbo se metoda uporabi z uporabo zahtev za štirifazni in trifazni cikel WLTC.

2. Simboli, parametri in enote

Indeks (i) se nanaša na časovni korak

Indeks (j) se nanaša na okno

Indeks (k) se nanaša na kategorijo (t = celotna vožnja, ls = nizka hitrost, ms = srednja hitrost, hs = visoka hitrost) ali značilno krivuljo (cc) CO_2

a_1,b_1	–	koeficienti značilne krivulje CO_2
a_2,b_2	–	koeficienti značilne krivulje CO_2
M_{CO_2}	–	masa CO_2 (v g)
$M_{CO_2,j}$	–	masa CO_2 v oknu j (v g)
t_i	–	skupni čas v koraku i (v s)
t_t	–	trajanje preizkusa (v s)
v_i	–	dejanska hitrost vozila v časovnem koraku i (v km/h)
$\overline{v}_j$	–	povprečna hitrost vozila v oknu j (km/h)
tol_{1H}	–	zgornja meja dovoljenega odstopanja za značilno krivuljo CO_2 vozila (v %)
tol_{1L}	–	spodnja meja dovoljenega odstopanja za značilno krivuljo CO_2 vozila (v %)

3. Okna drsečega povprečenja

3.1 Opredelitev oken povprečenja

Trenutne emisije CO_2, izračunane v skladu s Prilogo 7, se integrirajo z metodo okna drsečega povprečenja na podlagi referenčne mase CO_2.

Uporaba referenčne mase CO_2 je prikazana na sliki A8/2. Načelo izračuna je naslednje: masne emisije CO_2 za določeno razdaljo iz preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se ne izračunajo za celoten nabor podatkov, ampak za podmnožice celotnega nabora podatkov. Dolžina teh podmnožic se določi tako, da se vedno ujema z istim delom mase CO_2, ki ga vozilo odda v zadevnem preizkusu WLTP (po uporabi vseh ustreznih popravkov, npr. ATCT, kjer je to ustrezno). Izračuni za okna drsečega povprečenja se izvedejo s časovnim korakom Δt, ki ustreza frekvenci vzorčenja podatkov. Podmnožice, ki se uporabljajo za izračun emisij CO_2 vozila med vožnjo po cesti in povprečne hitrosti vozila, se v naslednjih oddelkih imenujejo „okna povprečenja“. Izračun, opisan v tem odstavku, se izvede od prve podatkovne točke (naprej), kot je prikazano na sliki A8/1.

Pri izračunu mase CO_2, razdalje in povprečne hitrosti vozila v posameznem oknu povprečenja se ne upoštevajo naslednji podatki:

redno preverjanje instrumentov in/ali preverjanja po premiku ničlišča;

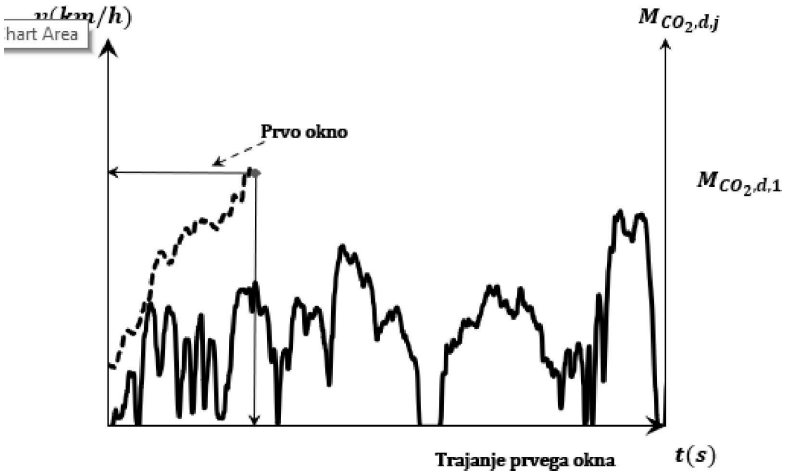
hitrost vozila po tleh < 1 km/h.

Izračun se začne, ko je hitrost vozila po tleh enaka 1 km/h ali višja, ter vključuje obdobja vožnje, v katerih ni emisij CO_2 in v katerih je hitrost vozila po tleh enaka 1 km/h ali višja.

Masne emisije $\mathbf{M}_{\mathrm{CO_2,j}}$ se določijo z integriranjem trenutnih emisij v g/s, kot je določeno v Prilogi 7.

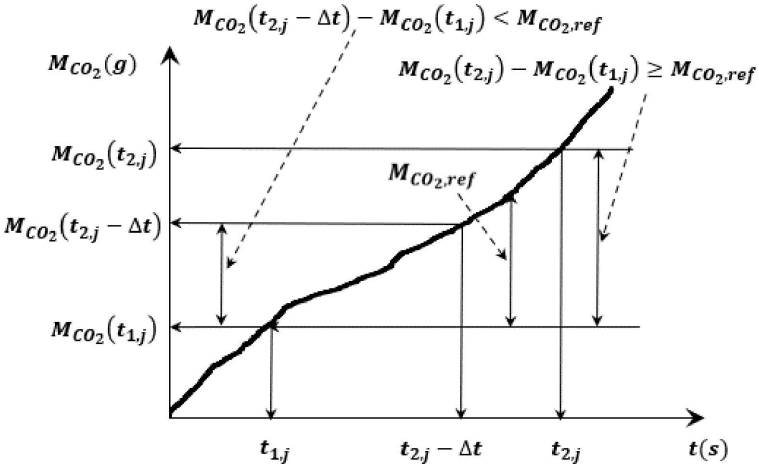
Slika A8/1

Hitrost vozila glede na čas – povprečene emisije vozila glede na čas, začetek pri prvem oknu povprečenja



Slika A8/2

Opredelitev oken povprečenja na osnovi mase CO_2



Trajanje $(t_{2,j}-t_{1,j})$ j-tega okna povprečenja se določi na naslednji način:

$$M_{CO_2}(t_{2,j})-M_{CO_2}(t_{1,j})\geq M_{CO_2,ref}$$

pri čemer je:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$	masa CO_2, izmerjena med začetkom preizkusa in časom $t_{i,j}$ (v g);
$M_{CO_2,ref}$	referenčna masa CO_2 (polovica mase CO_2, ki jo vozilo odda v zadevnem preizkusu WLTP).

Za potrebe homologacije se uporabi referenčna vrednost mase CO_2 iz preizkusa WLTP za posamezno vozilo, pridobljena v skladu s Pravilnikom ZN št. 154, vključno z vsemi ustreznimi popravki.

$t_{2,j}$ se izbere tako, da velja:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}-\Delta t)-M_{CO_2}(t_{1,j})<M_{CO_2,ref}\leq M_{CO_2}(t_{2,j})-M_{CO_2}(t_{1,j})$$

pri čemer je Δt obdobje vzorčenja podatkov.

Mase CO_2 $M_{CO_2,j}$ v oknih se izračunajo z integriranjem trenutnih emisij, izračunanih v skladu s Prilogo 7.

3.2 Izračun parametrov za okna

Za vsako okno, določeno v skladu z odstavkom 3.1, se izračunajo naslednje vrednosti:

(a) emisije CO_2 za določeno razdaljo $M_{CO2,d,j}$;

(b) povprečna hitrost vozila $\overline{v}_j$.

4. Ovrednotenje oken

4.1 Uvod

Referenčni dinamični pogoji preizkušanega vozila se opredelijo na podlagi emisij CO_2 vozila glede na povprečno hitrost, izmerjeno v preizkusu WLTP v okviru homologacije, in se imenujejo „značilna krivulja CO_2 vozila“.

4.2 Referenčne točke značilne krivulje CO_2

Emisije CO_2 za določeno razdaljo preizkušanega vozila se vzamejo iz zadevnih faz validacijskega štirifaznega preizkusa WLTP v skladu s Pravilnikom ZN št. 154 o WLTP na zadevnem vozilu. Vrednost za vozila OVC-HEV je vrednost, ki se pridobi iz zadevnega preizkusa WLTP, opravljenega v načinu ohranjanja naboja.

Za potrebe homologacije se uporabijo referenčne vrednosti CO_2 iz preizkusa WLTP za posamezno vozilo, pridobljene v skladu s Pravilnikom ZN št. 154, vključno z vsemi ustreznimi popravki.

Referenčne točke P_1, P_2 in P_3, zahtevane za opredelitev značilne krivulje CO_2 vozila, se določijo na naslednji način:

4.2.1 Točka P_1

$\overline{v_{P1}} = 18{,}882\ km/h$ (povprečna hitrost faze Nizka hitrost cikla WLTP)

$M_{CO_2,d,P1}$ = emisije CO_2 vozila v fazi Nizka hitrost preizkusa WLTP (v g/km)

4.2.2 *Točka P_2*

$\overline{v_{P2}} = 56{,}664\ km/h$ (povprečna hitrost faze Visoka hitrost cikla WLTP)

M_{CO_2,d,P_2} = emisije CO_2 vozila v fazi Visoka hitrost preizkusa WLTP (v g/km)

4.2.3 *Točka P_3*

$\overline{v_{P3}} = 91{,}997\ km/h$ (povprečna hitrost faze Zelo visoka hitrost cikla WLTP)

M_{CO_2,d,P_3} = emisije CO_2 vozila v fazi Zelo visoka hitrost preizkusa WLTP (v g/km) (za analizo s štirifaznim ciklom WLTP)

ter

$M_{CO_2,d,P_3} = M_{CO_2,d,P_2}$ (za analizo s trifaznim ciklom WLTP)

4.3 Opredelitev značilne krivulje CO_2

Emisije CO_2 značilne krivulje se z uporabo referenčnih točk iz odstavka 4.2 izračunajo kot funkcija povprečne hitrosti, pri čemer se uporabita dva linearna dela (P_1, P_2) in (P_2, P_3). Del (P_2, P_3) je omejen na 145 km/h na osi hitrosti vozila. Značilna krivulja je opredeljena z enačbami na naslednji način:

Za del (P_1,P_2):

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_1\overline{v} + b_1$$

$$with:\ a_1 = {}^{(}M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}\big)\Big/{}_{(}\overline{v_{P2}} - \overline{v_{P1}}\big)$$

$$and:\ b_1 = M_{CO_2,d,P1} - a_1\overline{v_{P1}}$$

Za del (P_2,P_3):

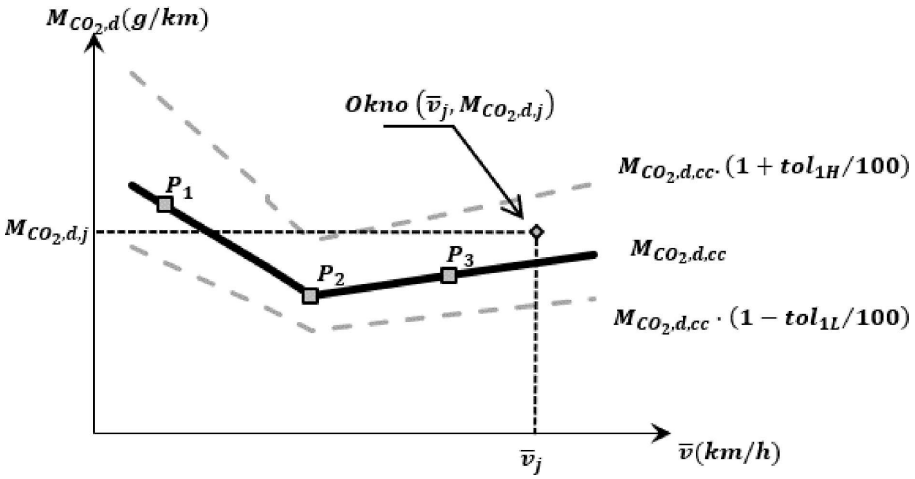
$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_2\overline{v} + b_2$$

$$with: \ a_2 = {}^{(}M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) \Big/ {}_{(}\overline{v_{P3}} - \overline{v_{P2}})$$

$$and: \ b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2\overline{v_{P2}}$$

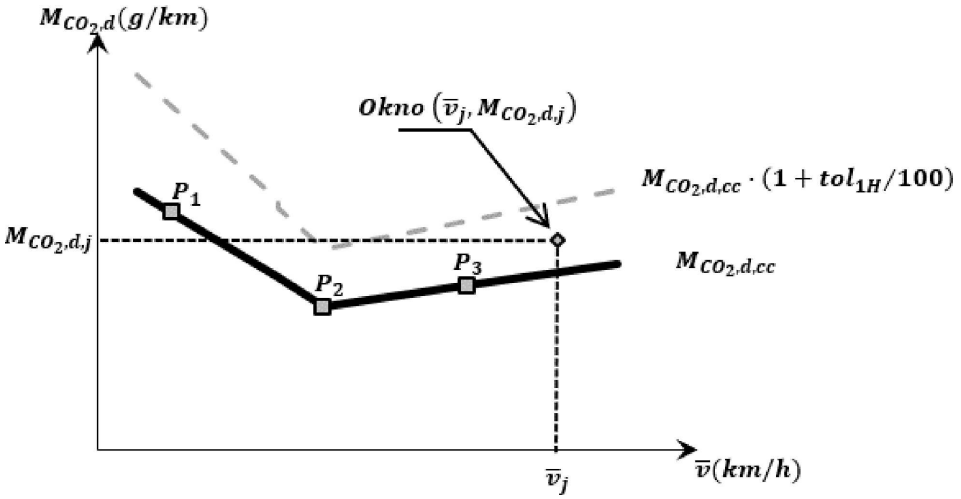
Slika A8/3

Značilna krivulja CO_2 vozila ter dovoljena odstopanja za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV



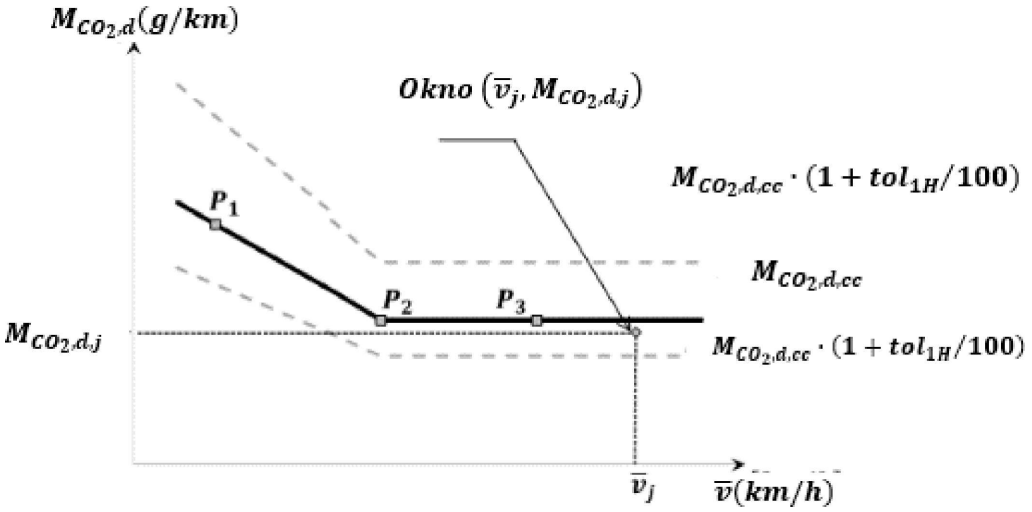
Slika A8/4

Značilna krivulja CO_2 vozila in dovoljena odstopanja za vozila OVC-HEV



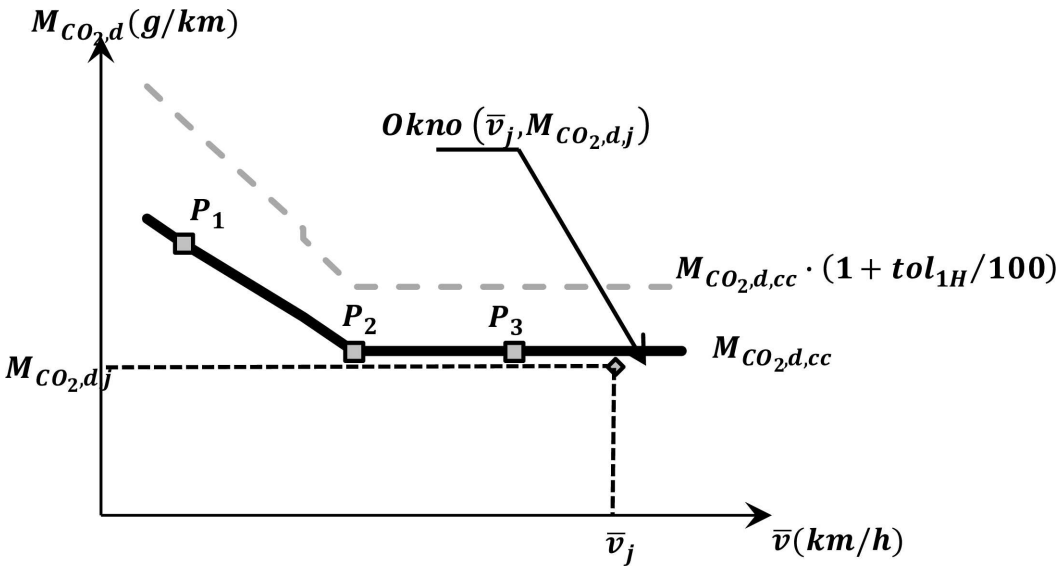
Slika A8/3-2

Značilna krivulja CO_2 vozila ter dovoljena odstopanja za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV za trifazni cikel WLTP



Slika A8/4-2

Značilna krivulja CO_2 vozila ter dovoljena odstopanja za vozila OVC-HEV za trifazni cikel WLTP



4.4.1 Okna nizke, srednje in visoke hitrosti (za analizo s štirifaznim ciklom WLTP)

Okna se glede na povprečno hitrost razvrstijo v razrede nizke, srednje in visoke hitrosti.

4.4.1.1 Okna nizke hitrosti

Za okna nizke hitrosti so značilne povprečne hitrosti vozila po tleh $\overline{v}_j$, nižje od 45 km/h.

4.4.1.2 Okna srednje hitrosti

Za okna srednje hitrosti so značilne povprečne hitrosti vozila na tleh $\overline{v}_j$, enake ali višje od 45 km/h in nižje od 80 km/h.

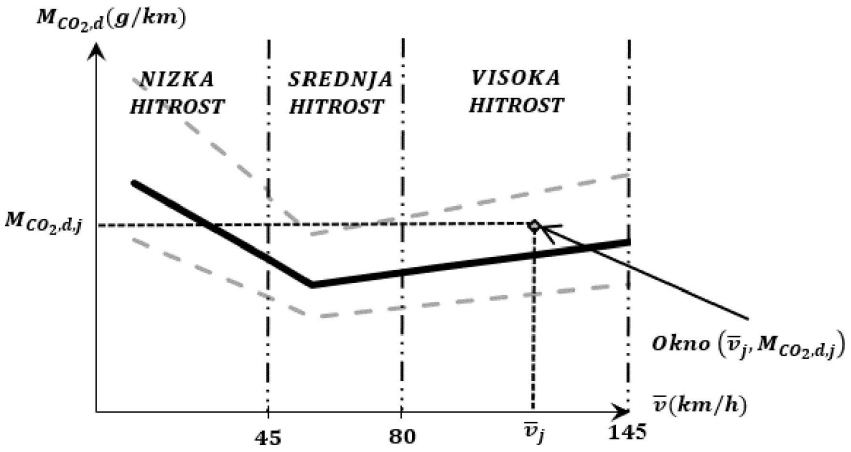
4.4.1.3 Okna visoke hitrosti

Za okna visoke hitrosti so značilne povprečne hitrosti vozila na tleh $\overline{v}_j$, enake ali višje od 80 km/h in nižje od 145 km/h.

Slika A8/5

Značilna krivulja CO_2 vozila: opredelitve nizke, srednje in visoke hitrosti

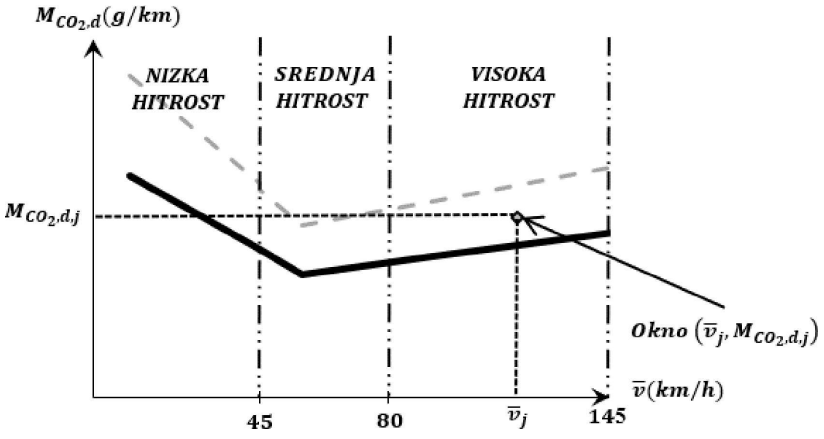
(prikazane za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV)



Slika A8/6

Značilna krivulja CO_2 vozila: opredelitve nizke, srednje in visoke hitrosti

(prikazane za vozila OVC-HEV)



4.4.2 Okna nizke in visoke hitrosti (za analizo s trifaznim ciklom WLTP)

Okna se glede na povprečno hitrost razvrstijo v razrede nizke in visoke hitrosti.

4.4.2.1 Okna nizke hitrosti

Za okna nizke hitrosti so značilne povprečne hitrosti vozila po tleh $\overline{v}_j$, nižje od 50 km/h.

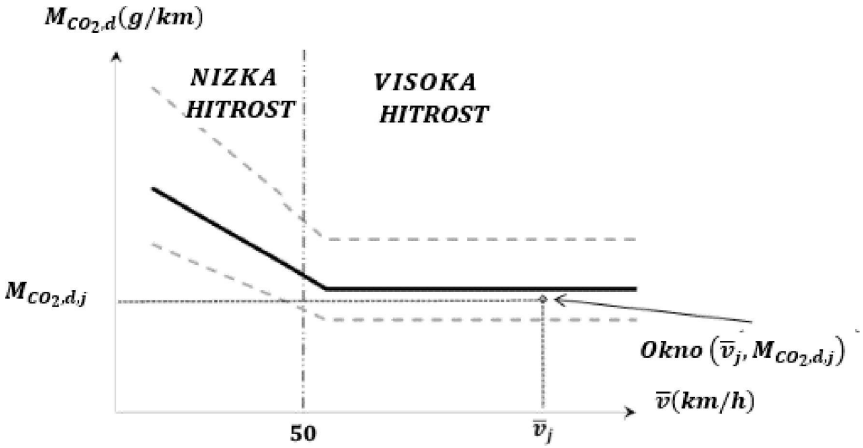
4.4.2.2 Okna visoke hitrosti

Za okna visoke hitrosti so značilne povprečne hitrosti vozila na tleh $\overline{v}_j$, enake ali višje od 50 km/h.

Slika A8/5-2

Značilna krivulja CO_2 vozila: opredelitve nizke in visoke hitrosti

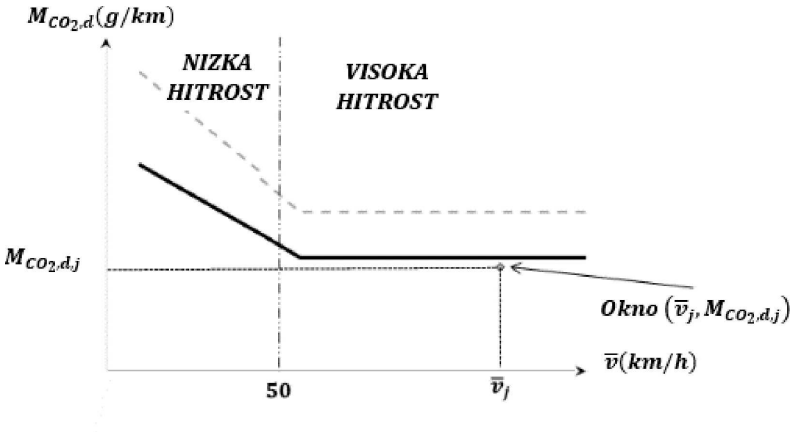
(prikazane za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV)



Slika A8/6-2

Značilna krivulja CO_2 vozila: opredelitve nizke in visoke hitrosti

(prikazane za vozila OVC-HEV)



4.5.1 Ocena veljavnosti vožnje (za analizo s štirifaznim ciklom WLTP)

4.5.1.1 Dovoljena odstopanja od značilne krivulje CO_2 vozila

Zgornja meja dovoljenega odstopanja od značilne krivulje CO_2 vozila je $tol_{1H} = 45\ \%$ za vožnjo z nizko hitrostjo ter $tol_{1H} = 40\ \%$ za vožnjo s srednjo in visoko hitrostjo.

Spodnja meja dovoljenega odstopanja od značilne krivulje CO_2 vozila je $tol_{1L} = 25\ \%$ za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV ter $tol_{1L} = 100\ \%$ za vozila OVC-HEV.

4.5.1.2 Ocena veljavnosti preizkusa

Preizkus je veljaven, če zajema najmanj 50 % oken nizke, srednje in visoke hitrosti, ki so znotraj dovoljenih odstopanj, opredeljenih za značilno krivuljo CO_2.

Če pri vozilih NOVC-HEV in OVC-HEV zahteva za najmanj 50 % oken med tol_{1H} in tol_{1L} ni izpolnjena, se lahko zgornje pozitivno dovoljeno odstopanje tol_{1H} povečuje, dokler vrednost tol_{1H} ne doseže 50 %.

Pri vozilih OVC-HE, pri katerih se metoda okna drsečega povprečenja ne izračuna, ker se ICE ne vklopi, je preizkus še vedno veljaven.

4.5.2 Ocena veljavnosti vožnje (za analizo s trifaznim ciklom WLTP)

4.5.2.1 Dovoljena odstopanja od značilne krivulje CO_2 vozila

Zgornja meja dovoljenega odstopanja od značilne krivulje CO_2 vozila je $tol_{1H} = 45\ \%$ za vožnjo z nizko hitrostjo ter $tol_{1H} = 40\ \%$ za vožnjo z visoko hitrostjo.

Spodnja meja dovoljenega odstopanja od značilne krivulje CO_2 vozila je $tol_{1L} = 25\ \%$ za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV ter $tol_{1L} = 100\ \%$ za vozila OVC-HEV.

4.5.2.2 Ocena veljavnosti preizkusa

Preizkus je veljaven, če zajema najmanj 50 % oken nizke in visoke hitrosti, ki so znotraj dovoljenih odstopanj, opredeljenih za značilno krivuljo CO_2.

Če pri vozilih NOVC-HEV in OVC-HEV zahteva za najmanj 50 % oken med $tol_{1\mathbf{H}}$ in $tol_{1\mathbf{L}}$ ni izpolnjena, se lahko zgornje pozitivno dovoljeno odstopanje $tol_{1\mathbf{H}}$ povečuje v korakih po 1 %, dokler se ne doseže cilj 50 %. Pri uporabi tega mehanizma vrednost $tol_{1\mathbf{H}}$ nikoli ne preseže 50 %.

PRILOGA 9

Ocena presežka ali pomanjkanja dinamike vožnje

1. Uvod

V tej prilogi so opisani postopki izračuna za preverjanje dinamike vožnje z določitvijo presežka ali pomanjkanja dinamike med vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo.

2. Simboli, parametri in enote

a	—	pospešek (v m/s^2)
a_i	—	pospešek v časovnem koraku i (v m/s^2)
a_{pos}	—	pozitivni pospešek, večji od 0,1 m/s^2 (v m/s^2)
$a_{pos,i,k}$	—	pozitivni pospešek, večji od 0,1 m/s^2 v časovnem koraku i, ob upoštevanju mestne, izvenmestne in avtocestne/hitrocestne vožnje (v m/s^2)
a_{res}	—	ločljivost pospeška (v m/s^2)
d_i	—	razdalja, prevožena v časovnem koraku i (v m)
$d_{i,k}$	—	razdalja, prevožena v časovnem koraku i, ob upoštevanju mestne, izvenmestne in avtocestne/hitrocestne vožnje (v m)
Indeks (i)	—	se nanaša na diskretni časovni korak
Indeks (j)	—	se nanaša na diskretni časovni korak podatkovnih nizov pozitivnega pospeška
Indeks (k)	—	se nanaša na določeno kategorijo (t = celotna, u = mestna, r = izvenmestna, m = avtocestna, e = hitrocestna)
M_k	—	število vzorcev za mestno, izvenmestno in avtocestno/hitrocestno vožnjo s pozitivnim pospeškom, večjim od 0,1 m/s^2
N_k	—	skupno število vzorcev za mestno, izvenmestno in avtocestno/hitrocestno vožnjo ter za celotno vožnjo
RPA_k	—	relativni pozitivni pospešek za mestno, izvenmestno in avtocestno/hitrocestno vožnjo (v m/s^2 ali kWs/(kg * km))
t_k	—	trajanje mestne, izvenmestne in avtocestne/hitrocestne vožnje ter celotne vožnje (v s)
v	—	hitrost vozila (v km/h)
v_i	—	dejanska hitrost vozila v časovnem koraku i (v km/h)
$v_{i,k}$	—	dejanska hitrost vozila v časovnem koraku i ob upoštevanju mestne, izvenmestne in avtocestne/hitrocestne vožnje (v km/h)
$(v \times a)_i$	—	dejanska hitrost vozila na pospešek v časovnem koraku i (v m^2/s^3 ali W/kg)
$(v \times a)_{j,k}$	—	dejanska hitrost vozila na pozitivni pospešek, večji od 0,1 m/s^2 v časovnem koraku j, ob upoštevanju mestne, izvenmestne in avtocestne/hitrocestne vožnje (v m^2/s^3 ali W/kg)
$(v \times a_{pos})_{k-}[95]$	—	95. percentil zmnožka hitrosti vozila pri vsakem pozitivnem pospešku, večjem od 0,1 m/s^2, za mestno, izvenmestno in avtocestno/hitrocestno vožnjo (v m^2/s^3 ali W/kg)
$\overline{v}_k$	—	povprečna hitrost vozila za mestno, izvenmestno in avtocestno/hitrocestno vožnjo (v km/h)

3. Kazalniki vožnje

3.1 Izračuni

3.1.1 Predobdelava podatkov

Dinamični parametri, kot so pospešek, $(v \times a_{pos})$ ali RPA, se določijo s točnostjo signala hitrosti 0,1 % pri vseh hitrostih nad 3 km/h ter frekvenco vzorčenja 1 Hz. V nasprotnem primeru se pospešek določi s točnostjo 0,01 m/s² in frekvenco vzorčenja 1 Hz. V tem primeru se zahteva ločen signal hitrosti za $(v \times a_{pos})$, njegova točnost pa znaša vsaj 0,1 km/h. Sled hitrosti je osnova za nadaljnje izračune in razvrščanje, kot je opisano v odstavkih 3.1.2 in 3.1.3.

3.1.2 Izračun razdalje, pospeška in $(v \times a)$

Naslednji izračuni se izvedejo za celotno časovno obdobje, na katerem temelji sled hitrosti od začetka do konca podatkov preizkusa.

Povečanje razdalje za vsak vzorec podatkov se izračuna na naslednji način:

$$d_i = \frac{v_i}{3{,}6} \; i = 1 \; to \; N_t$$

pri čemer je:

d_i razdalja, prevožena v časovnem koraku i (v m)

v_i dejanska hitrost vozila v časovnem koraku i (v km/h)

N_t skupno število vzorcev

Pospešek se izračuna na naslednji način:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2 \times 3{,}6} \; i = 1 \; to \; N_t$$

pri čemer je:

a_i pospešek v časovnem koraku i (v m/s²).
Za i = 1: $v_i - 1 = 0$,
za i = N_t : $v_{i+1} = 0$.

Zmnožek hitrosti vozila na pospešek se izračuna na naslednji način:

$$(v \times a)_i = v_i \times a_i / 3{,}6$$

pri čemer je:

$(v \times a)_i$ zmnožek dejanske hitrosti vozila na pospešek v časovnem koraku i (v m²/s³ ali W/kg)

3.1.3 Razvrščanje rezultatov

3.1.3.1 Razvrščanje rezultatov (za analizo s štirifaznim ciklom WLTP)

Po izračunu a_i in $(v \times a)_i$ se vrednosti v_i, d_i, a_i in $(v \times a)_i$ razvrstijo v padajočem vrstnem redu glede na hitrost vozila.

Vsi podatkovni nizi z ($v_i \leq 60$ km/h) spadajo v razred hitrosti „mestna vožnja“, vsi podatkovni nizi s ($60 \text{ km/h} < v_i \leq 90$ km/h) v razred hitrosti „izvenmestna vožnja“, vsi podatkovni nizi z ($v_i > 90$ km/h) pa v razred hitrosti „avtocestna vožnja“.

Število podatkovnih nizov z vrednostjo pospeška $a_i > 0{,}1$ m/s² je večje od ali enako 100 za vsak razred hitrosti.

Za vsak razred hitrosti se povprečna hitrost vozila ($\overline{v}_k$) izračuna na naslednji način:

$$\overline{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \; i = 1 \; to \; N_k, \; k = u,r,m$$

pri čemer je:

N_k skupno število vzorcev za mestne, izvenmestne in avtocestne deleže.

3.1.3.2 Razvrščanje rezultatov (za analizo s trifaznim ciklom WLTP)

Po izračunu a_i, $v_i$in d_i se vrednosti v_i, d_i, a_i in $(v \times a)_i$ razvrstijo v padajočem vrstnem redu glede na hitrost vozila.

Vsi podatkovni nizi z ($v_i \leq 60$ km/h) spadajo v razred hitrosti „mestna vožnja“, vsi podatkovni nizi z ($v_i > 60$ km/h) pa v razred hitrosti „hitrocestna vožnja“.

Število podatkovnih nizov z vrednostjo pospeška $a_i > 0{,}1$ m/s² je večje od ali enako 100 za vsak razred hitrosti.

Za vsak razred hitrosti se povprečna hitrost vozila ($\overline{v}_k$) izračuna na naslednji način:

$$\overline{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \; i = 1 \; to \; N_k, \; k = u, \; e$$

pri čemer je:

N_k skupno število vzorcev za mestne in hitrocestne deleže.

3.1.4 Izračun $(\mathbf{v} \times \mathbf{a_{pos}})_{k_}[95]$ za posamezen razred hitrosti

3.1.4.1 Izračun $(\mathbf{v} \times \mathbf{a_{pos}})_{k_}[95]$ za posamezen razred hitrosti (za analizo s štirifaznim ciklom WLTP)

95. percentil vrednosti $(v \times a_{pos})$ se izračuna na naslednji način:

Vrednosti $(v \times a_{pos})_{i,k}$ v vsakem razredu hitrosti se razvrstijo po naraščajočem vrstnem redu za vse podatkovne nize z $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s² in določi se skupno število teh vzorcev M_k.

Percentilne vrednosti se nato dodelijo vrednostim $(v \times a_{pos})_{i,k}$ z $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s², kot sledi:

najnižji vrednosti $(v \times a_{pos})$ pripada percentil $1/M_k$, drugi najnižji $2/M_k$, tretji najnižji $3/M_k$, najvišji pa M_k/M_k = 100 %.

$(v \times a_{pos})_{k_}[95]$je vrednost $(v \times a_{pos})_{j,k}$, z j/M_k = 95 %. Če j/M_k = 95 % ni mogoče doseči, se $(v \times a_{pos})_{k_}[95]$ izračuna z linearno interpolacijo med zaporednima vzorcema *j* in *j + 1*, pri čemer velja $j/M_k < 95$ % in $(j + 1)/M_k > 95$ %.

Relativni pozitivni pospešek za posamezen razred hitrosti se izračuna na naslednji način:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times apos)_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, \; j = 1 \; to \; M_k, \; i = 1 \; to \; N_k, \; k = u,r,m$$

pri čemer je:

RP-A_k relativni pozitivni pospešek za mestno, izvenmestno in avtocestno vožnjo (v m/s² ali kWs/(kg * km))

M_k število vzorcev za mestno, izvenmestno in avtocestno vožnjo s pozitivnim pospeškom

N_k skupno število vzorcev za mestno, izvenmestno in avtocestno vožnjo

Δt časovna razlika, enaka 1 sekundi,

3.1.4.2 Izračun $(\mathbf{v} \times \mathbf{a_{pos}})_{k_}[95]$ za posamezen razred hitrosti (za analizo s trifaznim ciklom WLTP)

95. percentil vrednosti $(v \times a_{pos})$ se izračuna na naslednji način:

Vrednosti $(v \times a_{pos})_{i,k}$ v vsakem razredu hitrosti se razvrstijo po naraščajočem vrstnem redu za vse podatkovne nize z $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s² in določi se skupno število teh vzorcev M_k.

Percentilne vrednosti se nato dodelijo vrednostim $(v \times a_{pos})_{i,k}$ z $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s², kot sledi:

najnižji vrednosti $(v \times a_{pos})$ pripada percentil $1/M_k$, drugi najnižji $2/M_k$, tretji najnižji $3/M_k$, najvišji pa M_k/M_k = 100 %.

$(v \times a_{pos})_{k_}[95]$je vrednost $(v \times a_{pos})_{j,k}$, z j/M_k = 95 %. Če j/M_k = 95 % ni mogoče doseči, se $(v \times a_{pos})_{k_}[95]$ izračuna z linearno interpolacijo med zaporednima vzorcema *j* in *j + 1*, pri čemer velja $j/M_k < 95$ % in $(j + 1)/M_k > 95$ %.

Relativni pozitivni pospešek za posamezen razred hitrosti se izračuna na naslednji način:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}},\ j = 1\ to\ M_k,\ i = 1\ to\ N_k,\ k = u,e$$

pri čemer je:

RPA_k	relativni pozitivni pospešek za mestno in hitrocestno vožnjo (v m/s^2 ali kWs/(kg * km))
M_k	število vzorcev za mestno in hitrocestno vožnjo s pozitivnim pospeškom
N_k	skupno število vzorcev za mestno in hitrocestno vožnjo
Δt	časovna razlika, enaka 1 sekundi,

4. Ocena veljavnosti vožnje

4.1.1 Ocena $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{pos})_{k-}[95]$ za posamezen razred hitrosti (z v (v km/h))

Če sta izpolnjena pogoja $\overline{v}_k \leq 74{,}6\ km/h$ in

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0{,}136 \times \overline{v}_k + 14{,}44)$$

je vožnja neveljavna.

Če sta izpolnjena pogoja $\overline{v}_k > 74,6\ km/h$ in

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0{,}0742 \times \overline{v}_k + 18{,}966)$$

je vožnja neveljavna.

Samo za tista vozila kategorije N1, katerih razmerje moči in preizkuševalne mase vozila je enako 44 W/kg ali manjše, na zahtevo proizvajalca veljajo naslednji pogoji:

Če sta izpolnjena pogoja $\overline{v}_k \leq 74{,}6 km/h$ in

$$(\mathbf{v} \bullet \mathbf{a}_{pos})_{k-}[95] > (0.136 \bullet \overline{\mathbf{v}}_k + 14.44)(\mathrm{v} \times \mathrm{a}_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \times \overline{\mathrm{v}}_k + 14,44)$$

je vožnja neveljavna.

Če sta izpolnjena pogoja $\overline{v}_k$>74,6 km/h in

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (-0{,}097 \times \overline{v}_k + 31{,}635)$$

je vožnja neveljavna.

4.1.2 Ocena RPA na razred hitrosti

Če sta izpolnjena pogoja $\overline{v}_k \leq 94{,}05\ km/h$ in

$RPA_k < (-0{,}0016 \bullet \overline{v}_k + 0{,}1755)$

je vožnja neveljavna.

Če sta izpolnjena pogoja $\overline{v}_k > 94{,}05\mathbf{km/h}$ in $\mathbf{RPA_k} < 0{,}025$, je vožnja neveljavna.

PRILOGA 10

Postopek za določanje skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine vožnje s sistemom PEMS

1. Uvod

V tej prilogi je opisan postopek za določanje skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine vožnje s sistemom PEMS.

2. Simboli, parametri in enote

$d(0)$	—	razdalja na začetku vožnje (v m)
d	—	skupna prevožena razdalja na obravnavani diskretni točki na poti (v m)
d_0	—	skupna prevožena razdalja do merjenja neposredno pred zadevno točko na poti d (v m)
d_1	—	skupna prevožena razdalja do merjenja neposredno za zadevno točko na poti d (v m)
d_a	—	referenčna točka na poti pri $d(0)$ (v m)
d_e	—	skupna prevožena razdalja do zadnje diskretne točke na poti (v m)
d_i	—	trenutna razdalja (v m)
d_{tot}	—	skupna preizkuševalna razdalja (v m)
$h(0)$	—	nadmorska višina vozila po pregledu in načelnem preverjanju kakovosti podatkov na začetku vožnje (m nadmorske višine)
$h(t)$	—	nadmorska višina vozila po pregledu in načelnem preverjanju kakovosti podatkov na točki t (v m nadmorske višine)
$h(d)$	—	nadmorska višina vozila na točki na poti d (v m nadmorske višine)
$h(t–1)$	—	nadmorska višina vozila po pregledu in načelnem preverjanju kakovosti podatkov na točki t – 1 (v m nadmorske višine)
$h_{corr}(0)$	—	popravljena nadmorska višina neposredno pred ustrezno točko na poti d (v m nadmorske višine)
$h_{corr}(1)$	—	popravljena nadmorska višina neposredno za ustrezno točko na poti d (v m nadmorske višine)
$h_{corr}(t)$	—	popravljena trenutna nadmorska višina vozila na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)
$h_{corr}(t\text{-}1)$	—	popravljena trenutna nadmorska višina vozila na podatkovni točki t – 1 (v m nadmorske višine)
$h_{GNSS,i}$	—	trenutna nadmorska višina vozila, izmerjena s sistemom GNSS (v m nadmorske višine)
$h_{GNSS}(t)$	—	nadmorska višina vozila, izmerjena s sistemom GNSS na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)
$h_{int}(d)$	—	interpolirana nadmorska višina na obravnavani diskretni točki na poti d (v m nadmorske višine)
$h_{int,sm,1}(d)$	—	izravnana in interpolirana nadmorska višina po prvi izravnavi na obravnavani diskretni točki na poti d (v m nadmorske višine)
$h_{map}(t)$	—	nadmorska višina vozila na podlagi topografske karte na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)
$road_{grade,1}(d)$	—	izravnan naklon ceste na obravnavani diskretni točki na poti d po prvi izravnavi (v m/m)

$road_{grade,2}(d)$	—	izravnan naklon ceste na obravnavani diskretni točki na poti *d* po drugi izravnavi (v m/m)
sin	—	trigonometrična sinusna funkcija
t	—	pretečen čas od začetka preizkusa (v s)
t_0	—	pretečen čas pri merjenju neposredno pred ustrezno točko na poti *d* (v s)
v_i	—	trenutna hitrost vozila (v km/h)
v(t)	—	hitrost vozila na podatkovni točki t (v km/h)

3. Splošne zahteve

Skupno pozitivno povečanje nadmorske višine vožnje za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se določi na podlagi treh parametrov: trenutne nadmorske višine vozila $h_{GNSS,i}$ (v m nadmorske višine), izmerjene s sistemom GNSS, trenutne hitrosti vozila v_i (v km/h), izmerjene pri frekvenci 1 Hz, in ustreznega časa *t* (v s), pretečenega od začetka preizkusa.

4. Izračun skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine

4.1 Splošno

Skupno pozitivno povečanje nadmorske višine vožnje za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, se izračuna po dvofaznem postopku, ki vključuje (i) popravek podatkov o trenutni nadmorski višini vozila in (ii) izračun skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine.

4.2 Popravek podatkov o trenutni nadmorski višini vozila

Višina *h(0)* na začetku vožnje v točki *d(0)* se določi s sistemom GNSS, pravilnost pa se preveri z informacijami s topografske karte. Odstopanje ni večje od 40 m. Vsi podatki o trenutni nadmorski višini *h(t)* se popravijo, če velja naslednje:

$$|h(t) - h(t-1)| > \frac{v(t)}{3},6 \times sin45°$$

Nadmorska višina se popravi tako, da velja:

$$h_{corr}(t) = h_{corr}(t-1)$$

pri čemer je:

h(t)	—	nadmorska višina vozila po pregledu in načelnem preverjanju kakovosti podatkov na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)
h(t–1)	—	nadmorska višina vozila po pregledu in načelnem preverjanju kakovosti podatkov na podatkovni točki t – 1 (v m nadmorske višine)
v(t)	—	hitrost vozila na podatkovni točki t (v km/h)
$h_{corr}(t)$	—	popravljena trenutna nadmorska višina vozila na podatkovni točki t (v m nadmorske višine)
$h_{corr}(t-1)$	—	popravljena trenutna nadmorska višina vozila na podatkovni točki t – 1 (v m nadmorske višine)

Po končanju postopka popravljanja se določi veljavni podatkovni niz za nadmorsko višino. Ti podatki se uporabijo za izračun skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine, kot je opisano v nadaljevanju.

4.3 Končni izračun skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine

4.3.1 Določitev enotne prostorske ločljivosti

Skupno povečanje nadmorske višine se izračuna na podlagi podatkov s konstantno prostorsko ločljivostjo 1 m, s prvim merjenjem na začetku vožnje *d(0)*. Diskretne podatkovne točke pri ločljivosti 1 m se imenujejo točke na poti, zanje pa je značilna določena vrednost d za razdaljo (npr. 0, 1, 2, 3 m …) in ustrezna nadmorska višina *h(d)* (v m nadmorske višine).

Nadmorska višina vsake diskretne točke na poti d se izračuna z interpolacijo trenutne nadmorske višine $h_{corr}(t)$ kot:

$$h_{int}(d) = h_{corr}(0) + \frac{h_{corr}(1) - h_{corr}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

pri čemer je:

$h_{int}(d)$	—	interpolirana nadmorska višina na obravnavani diskretni točki na poti d (v m nadmorske višine)
$h_{corr}(0)$	—	popravljena nadmorska višina neposredno pred ustrezno točko na poti d (v m nadmorske višine)
$h_{corr}(1)$	—	popravljena nadmorska višina neposredno za ustrezno točko na poti d (v m nadmorske višine)
d	—	skupna prevožena razdalja na obravnavani diskretni točki na poti d (v m)
d_0	—	skupna prevožena razdalja do merjenja neposredno pred zadevno točko na poti d (v m)
d_1	—	skupna prevožena razdalja do merjenja neposredno za zadevno točko na poti d (v m)

4.3.2 Izravnavanje dodatnih podatkov

Podatki o nadmorski višini, pridobljeni za vsako diskretno točko na poti, se izravnajo z dvofaznim postopkom; d_a in d_e označujeta prvo in zadnjo podatkovno točko (glej sliko A10/1). Prva izravnava se izvede na naslednji način:

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200m) - h_{int}(d_a)}{(d+200\ m)}\ for\ d \leq 200\ m$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200\ m) - h_{int}(d-200\ m)}{(d+200\ m) - (d-200\ m)}\ for\ 200\ m < d < (d_e - 200\ m)$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d-200\ m)}{d_e - (d-200\ m)}\ for\ d \geq (d_e - 200\ m)$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d-1\ m) + road_{grade,1}(d)\ for\ d = (d_a + 1)\ to\ d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

pri čemer je:

$road_{grade,1}(d)$	—	izravnan naklon ceste na obravnavani diskretni točki na poti po prvi izravnavi (v m/m)
$h_{int}(d)$	—	interpolirana nadmorska višina na obravnavani diskretni točki na poti d (v m nadmorske višine)
$h_{int,sm,1}(d)$	—	izravnana nadmorska višina po prvi izravnavi na obravnavani diskretni točki na poti d (v m nadmorske višine)
d	—	skupna prevožena razdalja na obravnavani diskretni točki na poti (v m)
d_a	—	referenčna točka na poti pri $d(0)$ (v m)
d_e	—	skupna prevožena razdalja do zadnje diskretne točke na poti (v m)

Druga izravnava se izvede na naslednji način:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\ m) - h_{int,sm,1}(da)}{(d+200\ m)}\ for\ d \leq 200\ m$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\ m) - h_{int,sm,1}(d-200\ m)}{(d+200\ m) - (d-200\ m)}\ for\ 200\ m < d < (d_e - 200\ m)$$

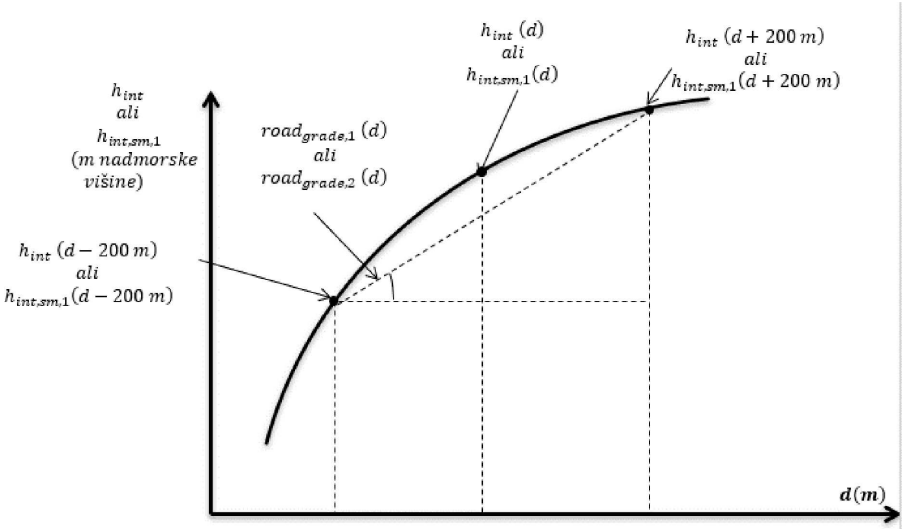
$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d-200\ m)}{d_e - (d-200\ m)}\ for\ d \geq (d_e - 200\ m)$$

pri čemer je:

$road_{grade,2}(d)$	—	izravnan naklon ceste na obravnavani diskretni točki na poti po drugi izravnavi (v m/m)
$h_{int,sm,1}(d)$	—	izravnana nadmorska višina po prvi izravnavi na obravnavani diskretni točki na poti *d* (v m nadmorske višine)
d	—	skupna prevožena razdalja na obravnavani diskretni točki na poti (v m)
d_a	—	referenčna točka na poti pri *d(0)* (v m)
d_e	—	skupna prevožena razdalja do zadnje diskretne točke na poti (v m)

Slika A10/1

Ponazoritev postopka izravnave interpoliranih signalov nadmorske višine



4.3.3 Izračun končnega rezultata

Pozitivno skupno povečanje nadmorske višine med celotno vožnjo se izračuna z vključitvijo vseh pozitivnih interpoliranih in izravnanih naklonov ceste, tj. $road_{grade,2}(d)$. Rezultat je treba normalizirati s skupno preizkuševalno razdaljo d_{tot} in ga izraziti v metrih skupnega povečanja nadmorske višine na sto kilometrov razdalje.

Hitrost vozila na točki na poti v_w se nato izračuna na vsaki diskretni točki na poti, dolgi 1 m:

$$v_w = \frac{1}{(t_{w,i} - t_{w,i-1})}$$

Za ocenjevanje s trifaznim ciklom WLTP se vsi nabori podatkov z $v_w \leq 100$ km/h uporabijo za izračun skupnega pozitivnega povečanja nadmorske višine med celotno vožnjo.

Vključijo se vsi pozitivni interpolirani in izravnani nakloni ceste, ki ustrezajo podatkovnim nizom ≤ 100 km/h.

Vključi se število 1-m točk na poti, ki ustrezajo podatkovnim nizom ≤ 100 km/h, in pretvori v km, da se izračuna preizkuševalna razdalja ≤ 100 km/h d100 (v km).

Nato se na podlagi hitrosti vozila na vsaki diskretni točki na poti izračuna skupno pozitivno povečanje nadmorske višine mestnega dela vožnje. Vsi podatkovni nizi z $v_w \leq 60$ km/h spadajo v mestni del vožnje. Vključijo se vsi pozitivni interpolirani in izravnani nakloni ceste, ki ustrezajo podatkovnim nizom za mestni del.

Vključi se število 1-m točk na poti, ki ustrezajo podatkovnim nizom za mestni del, in pretvori v km, da se izračuna preizkuševalna razdalja mestnega dela d_{urban} (v km).

Skupno pozitivno povečanje nadmorske višine mestnega dela vožnje se nato izračuna tako, da se povečanje nadmorske višine za mestni del deli s preizkuševalno razdaljo mestnega dela, izrazi pa se v metrih skupnega povečanja nadmorske višine na sto kilometrov razdalje.

PRILOGA 11

Izračun končnih rezultatov dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo

1. Uvod

V tej prilogi je opisan postopek za izračun končnih meril za emisije za celoten in mestni del vožnje za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, za trifazni in štirifazni cikel WLTP.

2. Simboli, parametri in enote

Indeks (k) se nanaša na kategorijo (t = celotna vožnja, u = mestna vožnja, 1–2 = prvi dve fazi preizkusa WLTP)

IC_k	je delež razdalje, ki ga je vozilo OVC-HEV prevozilo z uporabo motorja z notranjim zgorevanjem, glede na celotno vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo;
$d_{ICE,k}$	je prevožena razdalja (v km) vozila OVC-HEV z vklopljenim motorjem z notranjim zgorevanjem na vožnji za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo;
$d_{EV,k}$	je prevožena razdalja (v km) vozila OVC-HEV z izklopljenim motorjem z notranjim zgorevanjem na vožnji za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo;
$M_{RDE,\ k}$	je končna masa plinastih onesnaževal za določeno razdaljo (v mg/km) ali število delcev (v #/km) iz preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo;
$m_{RDE,\ k}$	je masa emisij plinastega onesnaževala za določeno razdaljo (v mg/km) ali število delcev v emisijah (v #/km), ki nastajajo med celotno vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, in pred morebitnim popravkom v skladu s to prilogo;
$M_{CO_2,RDE,\ k}$	je masa CO_2 za določeno razdaljo (v g/km), ki nastane med vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo;
$M_{CO_2,WLTC,\ k}$	je masa CO_2 za določeno razdaljo (v g/km), ki nastane v ciklu WLTC;
$M_{CO_2,WLTC_CS,\ k}$	je masa CO_2 za določeno razdaljo (v g/km), ki nastane v ciklu WLTC, za vozilo OVC-HEV, preizkušeno v načinu ohranjanja naboja;
r_k	je razmerje med emisijami CO_2, izmerjenimi v preizkusu dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, in emisijami CO_2, izmerjenimi v preizkusu WLTP;
RF_k	je faktor vrednotenja rezultatov, izračunan za vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo;
RF_{L1}	je prvi parameter funkcije, uporabljene za izračun faktorja vrednotenja rezultatov;
RF_{L2}	je drugi parameter funkcije, uporabljene za izračun faktorja vrednotenja rezultatov.

3. Izračun vmesnih rezultatov dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo

Za veljavne vožnje se vmesni rezultati preizkusov dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem ter vozila NOVC-HEV in OVC-HEV izračunajo na naslednji način.

Vse trenutne emisije ali meritve pretoka izpušnih plinov, pridobljene pri deaktiviranem motorju z notranjim zgorevanjem, kot je opredeljeno v odstavku 3.6.3 tega pravilnika, se nastavijo na nič.

Uporabijo se vsi popravki trenutnih meril za emisije za razširjene pogoje v skladu z odstavki 8.1, 10.5 in 10.6 tega pravilnika.

Za celotno vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, in za mestni del vožnje za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo (k = t = celotna vožnja, k = u = mestna vožnja):

$$M_{RDE,\ k} = m_{RDE,\ k} \times RF_k$$

Vrednosti parametrov RF_{L1} in RF_{L2} funkcije, uporabljene za izračun faktorja vrednotenja rezultatov, sta:

$RF_{L1} = 1{,}30$ in $RF_{L2} = 1{,}50$.

Faktorji vrednotenja rezultatov preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo RF_k (k = t = celotna vožnja, k = u = mestna vožnja), se pridobijo z uporabo funkcij iz odstavka 2.2 za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV ter funkcij iz odstavka 2.3 za vozila OVC-HEV. Grafični prikaz metode je podan na sliki A11/1, matematične enačbe pa so navedene v tabeli A11/1:

Slika A11/1

Funkcija za izračun faktorja vrednotenja rezultatov

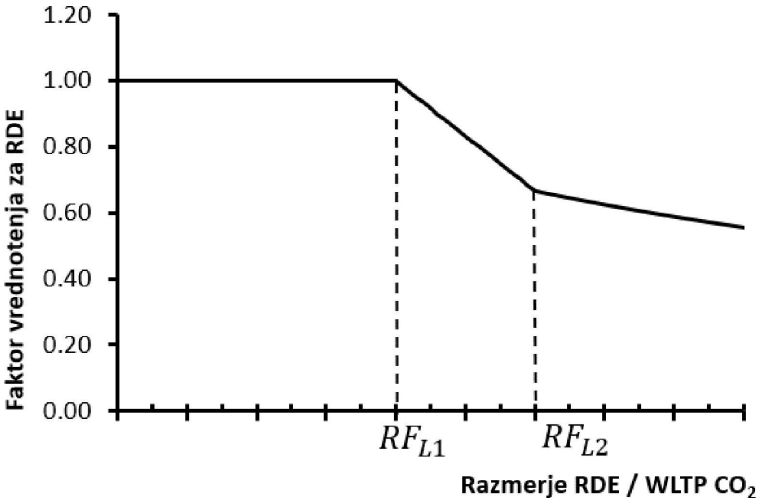


Tabela A11/1

Izračun faktorjev vrednotenja rezultatov

Če je:	je faktor vrednotenja rezultatov $\mathbf{RF_k}$:	pri čemer je:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2} \times (RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

3.1 Faktor vrednotenja rezultatov preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem in vozila NOVC-HEV

Vrednost faktorja vrednotenja rezultatov preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, je odvisna od razmerja r_k med emisijami CO_2 za določeno razdaljo, izmerjenimi v preizkusu dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, in emisijami CO_2 za določeno razdaljo, ki jih vozilo odda v validacijskem preizkusu WLTP, izvedenem na tem vozilu, vključno z vsemi ustreznimi popravki.

Za emisije, ki nastajajo med mestno vožnjo, so pomembne naslednje faze preizkusa WLTP:

(a) za vozila z motorjem z notranjim zgorevanjem prvi dve fazi WLTC, tj. fazi Nizka hitrost in Srednja hitrost;

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP,\,k}}$$

(b) za vozila NOVC-HEC, vse faze voznega cikla WLTC.

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP,\,t}}$$

3.2 Faktor vrednotenja rezultatov preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, za vozila OVC-HEV

Vrednost faktorja vrednotenja rezultatov preizkusa dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, je odvisna od razmerja r_k med emisijami CO_2 za določeno razdaljo, izmerjenimi v preizkusu dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, in emisijami CO_2 za določeno razdaljo, ki jih vozilo odda v zadevnem preizkusu WLTP, izvedenem v načinu ohranjanja naboja, vključno z vsemi ustreznimi popravki. Razmerje r_k se popravi z razmerjem, ki izraža ustrezno uporabo motorja z notranjim zgorevanjem med vožnjo za preizkus dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, in v preizkusu WLTP, ki se izvedeta v načinu ohranjanja naboja.

Za mestno ali celotno vožnjo:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP_CS,\,t}} \times \frac{0{,}85}{IC_k}$$

pri čemer je IC_k razmerje med razdaljo, ki se med cestno ali celotno vožnjo prevozi z aktiviranim motorjem z notranjim zgorevanjem, in celotno prevoženo razdaljo mestne ali celotne vožnje:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

Z določitvijo delovanja motorja z notranjim zgorevanjem v skladu z odstavkom 3.6.3 tega pravilnika.

4. Končni rezultati dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ob upoštevanju pribitka zaradi sistema PEMS

Da bi se upoštevale negotovosti meritev s sistemom PEMS v primerjavi z meritvami, opravljenimi v laboratoriju z veljavnim preizkusom WLTP, se vmesne izračunane vrednosti emisij $M_{RDE,\,k}$ delijo z 1+$margin_{pollutant}$, pri čemer je $margin_{pollutant}$ opredeljen v tabeli A11/2.

Pribitek zaradi sistema PEMS za vsako onesnaževalo je določen na naslednji način:

Tabela A11/2

Onesnaževalo	Masa dušikovih oksidov (NO_X)	Število delcev (PN)	Masa ogljikovega monoksida (CO)	Masa skupnih ogljikovodikov (THC)	Skupna masa vseh ogljikovodikov in dušikovih oksidov (THC + NO_X)
$Margin_{pollutant}$	0,10	0,34	*še ni določena*	*še ni določena*	*še ni določena*

Vsi negativni končni rezultati se nastavijo na nič.

Uporabijo se vsi faktorji Ki, ki se uporabljajo v skladu z odstavkom 8.3.4 tega pravilnika.

Te vrednosti se štejejo za končne rezultate dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, za NO_X in PN.

PRILOGA 12

Proizvajalčeva izjava o skladnosti dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo

Proizvajalčeva izjava o skladnosti z zahtevami za dejanske emisije, ki nastajajo med vožnjo, v Pravilniku ZN št. 168

(Proizvajalec): ……

(Naslov proizvajalca): ……

potrjuje, da:

tipi vozil, navedeni v prilogi k tej izjavi, izpolnjujejo zahteve iz odstavka 6.1 Pravilnika ZN št. 168 za vse veljavne preizkuse dejanskih emisij, ki nastajajo med vožnjo, ki se izvedejo v skladu z zahtevami iz navedenega pravilnika.

V …… (kraj)

dne …… (datum)

……

(Žig in podpis zastopnika proizvajalca)

Priloga:

— seznam tipov vozil, za katere velja ta izjava.