



Az Európai Unió
Tanácsa

Brüsszel, 2015. szeptember 24.
(OR. en)

12353/15
ADD 1

ENV 586
ENT 199
MI 583

FEDŐLAP

Küldi:	az Európai Bizottság
Az átvétel dátuma:	2015. szeptember 23.
Címzett:	a Tanács Főtitkársága
Biz. dok. sz.:	D040155/01 - Annex 1 - Part 1/3
Tárgy:	Melléklet a következőhöz: A Bizottság rendelete a 692/2008/EK rendeletnek a könnyű személy- és haszongépjárművek kibocsátásai (Euro 6) tekintetében történő módosításáról

Mellékelten továbbítjuk a delegációknak a D040155/01 számú dokumentum I. mellékletének 1/3. részét.

Melléklet: D040155/01 - Annex 1 - Part 1/3



EURÓPAI
BIZOTTSÁG

Brüsszel, XXX
D040155/01
[...] (2015) XXX draft

ANNEX 1 – PART 1/3

MELLÉKLET

a következőhöz:

A Bizottság rendelete

**a 692/2008/EK rendeletnek a könnyű személy- és haszongépjárművek kibocsátásai
(Euro 6) tekintetében történő módosításáról**

MELLÉKLET

„IIIA. MELLÉKLET

A VALÓS VEZETÉSI FELTÉTELEK MELLETTI KIBOCSÁTÁSOK ELLENŐRZÉSE

1. BEVEZETÉS, FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

1.1. Bevezetés

Ez a melléklet a könnyű személy- és haszongépjárművek valós vezetési feltételek melletti kibocsátási (RDE) teljesítményének ellenőrzésére szolgáló eljárást mutatja be.

1.2. Fogalommeghatározások

1.2.1. „*Pontosság*”: egy mért vagy számított érték és egy visszavezethető referenciaérték közötti eltérés.

1.2.2. „*Elemzőkészülék*”: bármely olyan mérőberendezés, amely nem része a járműnek, hanem utólag beépítették a járműbe, és amely a gáz-halmazállapotú vagy szilárd szennyező anyagok koncentrációjának vagy mennyiségének mérésére szolgál.

1.2.3. Egy lineáris regressziós egyenes (a_0) „*tengelymetszete*”:

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x})$$

ahol:

a_1 a regressziós egyenes meredeksége

$\bar{x}$ a referenciaparaméter átlagos értéke

$\bar{y}$ az ellenőrizni kívánt paraméter átlagos értéke

1.2.4. „*Kalibrálás*”: az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer, az érzékelő vagy a jeladó válaszána beállítási eljárása abból a célból, hogy a kimeneti jel megegyezzen egy vagy több referenciajellel.

1.2.5. „*Determinációs együttható*” (r^2):

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

ahol:

a_0 a lineáris regressziós egyenes tengelymetszete

a_1 a lineáris regressziós egyenes meredeksége

x_i a mért referenciaérték

y_i az ellenőrizni kívánt paraméter mért értéke

$\bar{y}$ az ellenőrizni kívánt paraméter átlagos értéke

n az értékek száma

1.2.6. „Keresztkorrelációs együttható” (r):

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

ahol:

x_i a mért referenciaérték

y_i az ellenőrizni kívánt paraméter mért értéke

$\bar{x}$ a referenciaérték átlaga

$\bar{y}$ az ellenőrizni kívánt paraméter átlagos értéke

n az értékek száma

1.2.7. „Késedelmi idő”: az az időtartam, amely a gázáram bekapcsolásától (t_0) addig eltelik, amíg a válasz eléri a mért végérték 10 százalékát (t_{10}).

1.2.8. „A motorvezérlő egység (ECU) jelei és adatai”: a jármű rendszeréből az 1. függelék 3.4.5. pontja szerinti protokollok használatával rögzített bármilyen, a gépjárműre vonatkozó információ és jel.

1.2.9. „Motorvezérlő egység”: az az elektronikus egység, amely többféle működtető vezérlésével biztosítja az erőátviteli rendszer optimális teljesítményét.

1.2.10. „Kibocsátás” (más néven *összetevők, szennyezőanyag-összetevők* vagy *szennyezőanyag-kibocsátás*): a kipufogógáz szabályozott, gáz-halmazállapotú vagy szilárd összetevője.

1.2.11. „Kipufogógáz”: a tüzelőanyagnak a jármű belső égésű motorjában történő elégetése következtében a kipufogónyílásnál vagy a kipufogócsőnél kibocsátott valamennyi gáz-halmazállapotú és szilárd összetevő teljes mennyisége.

1.2.12. „Kipufogógáz-kibocsátás”: a részecskék tömegével és számával jellemezhető szilárd szennyező anyagok és a gáz-halmazállapotú összetevők kibocsátása a jármű kipufogócsövénél.

1.2.13. „Teljes skála”: az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer vagy az érzékelő teljes mérési tartománya a berendezés gyártójának meghatározása alapján. Ha a mérésekhez az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer vagy az érzékelő egy résztartományát használják, a teljes skála alatt a legnagyobb mért értéket kell érteni.

1.2.14. Egy adott „szénhidrogénre vonatkozó választényező”: a lángionizációs detektorral mért érték és az adott szénhidrogénnek a referencia-gázpalackban fennálló, ppmC₁-ben kifejezett koncentrációja közötti arány.

1.2.15. „Jelentős karbantartás”: az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer vagy az érzékelő olyan módosítása, javítása vagy cseréje, amely befolyásolhatja a mérések pontosságát.

1.2.16. „Zaj”: tíz szórás négyzetes középértékének a kétszerese, ahol a szórásokat állandó, legalább 1,0 Hz-es adatfelvételi gyakorisággal 30 másodpercen át mért nullpontválaszokból számítják ki.

1.2.17. „Metántól különböző szénhidrogének” (NMHC): a metánon (CH₄) kívüli összes szénhidrogén (THC).

1.2.18. „*Részecskék száma*”: a jármű kipufogójából kibocsátott szilárd részecskék teljes száma a 715/2007/EK rendelet I. mellékletének 2. táblázatában meghatározott, vonatkozó Euro 6 kibocsátási határérték mérésére szolgáló, e rendeletben meghatározott mérési eljárás szerint.

1.2.19. „*Ismételhetőség*”: egy visszavezethető, szabványos értékre adott, 10-szer megismételt válasz szórásának 2,5-szerese.

1.2.20. „*Mért érték*”: az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer, az érzékelő vagy a jármű kibocsátásának mérése keretében használt bármely más mérőeszköz által kijelzett számérték.

1.2.21. „*Válaszidő*” (t_{90}): a késedelmi idő és a felfutási idő összege.

1.2.22. „*Felfutási idő*”: a mért végérték 10 %-ának és 90 %-ának megfelelő válasz megjelenése között eltelt idő ($t_{90} - t_{10}$).

1.2.23. „*Négyzetes középérték*” (x_{rms}): az értékek négyzetéből számított számtani átlag négyzetgyöke, melynek meghatározása:

$$x_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n}(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}$$

ahol:

x a mért vagy számított érték

n az értékek száma

1.2.24. „*Érzékelő*”: bármely olyan mérőberendezés, amely nem része a járműnek, hanem beépítették a járműbe, és amely a gáz-halmazállapotú vagy szilárd szennyező anyagok koncentrációjától és a kipufogógáz tömegáramától eltérő paraméterek meghatározására szolgál.

1.2.25. „*Mérőtartomány-kalibrálás*”: az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer vagy az érzékelő kalibrálása, melynek célja, hogy az adott berendezés pontos választ adjon egy olyan

szabványra, amely a valós kibocsátási vizsgálat során várható legnagyobb értékhez lehető legközelebb áll.

1.2.26. „*Mérőtartomány-kalibráló válasz*”: a mérőtartomány-kalibrálási jelre egy legalább 30 másodperces időtartam során adott átlagos válasz.

1.2.27. „*A mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódása*”: a mérőtartomány-kalibráló jelre adott átlagos válasz és a tényleges mérőtartomány-kalibráló jel közötti különbség, amelynek mérése az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer vagy az érzékelő helyes mérőtartomány-kalibrálása után meghatározott idővel történik.

1.2.28. Egy lineáris regressziós egyenes „*meredeksége*” (a_1):

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

ahol:

$\bar{x}$	a referenciaparaméter átlagos értéke
$\bar{y}$	az ellenőrizni kívánt paraméter átlagos értéke
x_i	a referenciaparaméter tényleges értéke
y_i	az ellenőrizni kívánt paraméter tényleges értéke
n	az értékek száma

1.2.29. „*A becslés standard hibája*” (SEE):

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

ahol:

$\hat{y}$	az ellenőrizni kívánt paraméter becsült értéke
-----------	--

y_i	az ellenőrizni kívánt paraméter tényleges értéke
$x_{\max}$	a referenciaparaméter legnagyobb tényleges értéke
n	az értékek száma

1.2.30. „Összes szénhidrogén” (THC): a lángionizációs detektorral (FID-del) mérhető valamennyi illékony anyag összessége.

1.2.31. „Visszavezethetőség”: egy mérés vagy leolvasás azon tulajdonsága, hogy a mérés vagy a leolvasás összehasonlítások folyamatos láncolata révén egy ismert és általánosan elfogadott szabvánnyal összekapcsolható.

1.2.32. „Átalakítási idő”: a koncentráció vagy az áramlás vonatkoztatási pontnál való megváltozása (t_0) és a mért végérték 50 %-ának megfelelő rendszerválasz (t_{50}) között eltelt idő.

1.2.33. „Elemzőkészülék-típus”: azonos gyártó által előállított elemzőkészülékek csoportja, amelyek azonos elv alapján határozzák meg egy adott gáz-halmazállapotú összetevő koncentrációját vagy a részecskék számát.

1.2.34. „Tömegárammérő-típus”: azonos gyártó által előállított olyan tömegárammérők csoportja, amelyek csöve hasonló belső átmérővel rendelkeznek, és amelyek azonos elv alapján határozzák meg a kipufogógáz áramlási sebességét.

1.2.35. „Hitelesítés”: olyan eljárás, melynek célja egy hordozható kibocsátásmérő rendszer helyes beépítésének és működésének, valamint a kipufogógáz-tömegáramra vonatkozó, egy vagy több nem visszavezethető kipufogógáz-tömegárammérővel végzett mérések, illetve az érzékelők vagy a motorvezérlő egység jelei alapján kiszámított értékek helyességének értékelése.

1.2.36. „Ellenőrzés”: olyan eljárás, melynek célja annak értékelése, hogy egy elemzőkészülék, áramlásmérő műszer, érzékelő vagy jel által adott, mért vagy számított eredmény egy vagy több előre meghatározott elfogadási küszöbértéken belül megegyezik-e a referenciajellel.

1.2.37. „Nullázás”: egy elemzőkészülék, áramlásmérő műszer vagy érzékelő kalibrálása annak érdekében, hogy a berendezés pontos választ adjon a nullapontjelre.

1.2.38. „Nullapontválasz”: a nullapontjelre egy legalább 30 másodperces időtartam során adott átlagos válasz.

1.2.39. „A nullapontválasz eltolódása”: a nullapontjelre adott átlagos válasz és a tényleges nullapontjel közötti különbség, amelynek mérése az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer vagy az érzékelő helyes nullázása után meghatározott idővel történik.

1.3. Rövidítések

A rövidítések az adott kifejezés egyes és többes számára is vonatkozhatnak.

CH ₄	-	Metán
CLD	-	Kemilumineszcens detektor
CO	-	Szén-monoxid
CO ₂	-	Szén-dioxid
CVS	-	Állandó térfogatú mintavevő rendszer
DCT	-	Duplakuplungos sebességváltó
ECU	-	Motorvezérlő egység
EFM	-	Kipufogógáz-tömegárammérő
FID	-	Lángionizációs detektor
FS	-	Teljes skála
GPS	-	Globális helymeghatározó rendszer
H ₂ O	-	Víz
HC	-	Szénhidrogének
HCLD	-	Fűtött kemilumineszcens detektor
HEV	-	Hibrid elektromos jármű
ICE	-	Belső égésű motor
ID	-	Azonosító szám vagy kód
LPG	-	Cseppfolyósított szénhidrogéngáz
MAW	-	Mozgóátlagolási ablak

max	-	Legnagyobb érték
N ₂	-	Nitrogén
NDIR	-	Nem diszperzív infravörös elemzőkészülék
NDUV	-	Nem diszperzív ultraibolya elemzőkészülék
NEDC	-	Új európai menetciklus
NG	-	Földgáz
NMC	-	Metánkiválasztó
NMC-FID	-	Lángionizációs detektorral kombinált metánkiválasztó
NMHC	-	Metántól különböző szénhidrogének
NO	-	Nitrogén-monoxid
No.	-	Szám
NO ₂	-	Nitrogén-dioxid
NO _x	-	Nitrogén-oxidok
NTE	-	Nem túllépendő
O ₂	-	Oxigén
OBD	-	Fedélzeti diagnosztikai rendszer
PEMS	-	Hordozható kibocsátásmérő rendszer
PHEV	-	Hálózatról tölthető hibrid elektromos jármű
PN	-	Részecskeszám
RDE	-	Valós vezetési feltételek melletti kibocsátás
SCR	-	Szelektív katalitikus redukció
SEE	-	Becslés standard hibája
THC	-	Összes szénhidrogén
UN/ECE	-	Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága
VIN	-	Jármű-azonosító szám
WLTC vizsgálati ciklus	-	A könnyű gépjárművekre vonatkozó, világszinten harmonizált
WWH-OBD	-	Világszinten harmonizált fedélzeti diagnosztika

2. ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

- 2.1. A 715/2007/EK rendelet szerinti típusjóváhagyással rendelkező járművek szokásos élettartama alatt e járműveknek az e mellékletben foglalt követelmények alapján meghatározott és az e mellékletnek megfelelően elvégzett, valós vezetési feltételek melletti kibocsátásra vonatkozó vizsgálat (RDE-vizsgálat) során keletkező kibocsátásai nem haladhatják meg a következő, nem túllépendő értékeket (NTE-értékeket):

$$NTE_{pollutant} = CF_{pollutant} \times \text{EURO-6},$$

ahol az EURO-6 a 715/2007/EK rendelet I. mellékletének 2. táblázatában megadott Euro 6 kibocsátási határérték, a $CF_{pollutant}$ pedig az adott szennyező anyagra vonatkozó megfelelési tényező a következők szerint:

Szennyező anyag	Nitrogénoxidok tömege (NO _x)	Részecskék száma (PN)	Szén-monoxid (CO) tömege ⁽¹⁾	Az összes szénhidrogén (THC) tömege	Az összes szénhidrogén és a nitrogén-oxidok együttes tömege (THC + NO _x)
$CF_{pollutant}$	meghatározandó	meghatározandó	-	-	-

⁽¹⁾ Az RDE-vizsgálat során mérni és rögzíteni kell a szén-monoxid-kibocsátást.

- 2.2. A 2.1. pontnak való megfelelést a gyártónak a 9. függelékben található tanúsítvány kitöltésével kell igazolnia.
- 2.3. Az e melléklet által előírt, a típusjóváhagyáskor és a jármű élettartama során elvégzendő RDE-vizsgálatok alapján feltételezhető a 2.1. pontban foglalt követelményeknek való megfelelés. A feltételezett megfelelés újraértékelhető további RDE-vizsgálatok alapján.
- 2.4. A tagállamoknak gondoskodniuk kell arról, hogy el lehessen végezni a járművek PEMS-szel való vizsgálatát közúton, a tagállami jogszabályokban előírt eljárásoknak megfelelően, betartva a helyi közlekedési jogszabályokat és biztonsági előírásokat.
- 2.5. A gyártóknak biztosítaniuk kell azt, hogy a járműveknek a 2.4. pont követelményeinek megfelelő, PEMS-szel való közúti vizsgálatát egy független fél végezhesse el, például oly módon, hogy a rendelkezésére bocsátják a különböző kipufogócsövekhez való megfelelő átalakítókat, hozzáférést biztosítanak az ECU jeleihez, és elvégzik a szükséges adminisztratív intézkedéseket. Ha e rendelet nem teszi kötelezővé a PEMS-vizsgálatot, a gyártó a 715/2007/EK rendelet 7. cikkének (1) bekezdésével összhangban ésszerű díjat számolhat fel.

3. AZ ELVÉGZENDŐ RDE-VIZSGÁLAT

- 3.1. A következő előírások a 3. cikk (10) bekezdésének második albekezdésében említett PEMS-vizsgálatokra vonatkoznak.

- 3.1.1. Típusjóváhagyás céljából a kipufogógáz tömegáramát olyan mérőberendezéssel kell meghatározni, amely a járműtől függetlenül működik, és e tekintetben a jármű ECU-jának semmilyen adata nem használható fel. A típusjóváhagyástól eltérő célokra a kipufogógáz tömegáramának meghatározásához a 2. függelék 7.2. pontja szerinti alternatív módszerek is használhatók.
- 3.1.2. Ha a jóváhagyó hatóság nem elégedett az 1. és 4. függelék szerinti PEMS-vizsgálatok adatminőség-ellenőrzésével és hitelesítési eredményeivel, érvénytelennek nyilváníthatja a PEMS-vizsgálatot. Ilyen esetben a jóváhagyó hatóságnak rögzítenie kell a vizsgálat adatait és az érvénytelenítés indokát.
- 3.1.3. Az RDE-vizsgálat adatainak jelentése és megosztása
- 3.1.3.1. A 8. függeléknek megfelelően a gyártó által elkészített műszaki jelentést a jóváhagyó hatóság rendelkezésére kell bocsátani.
- 3.1.3.2. A gyártónak gondoskodnia kell arról, hogy a következő adatok ingyenesen hozzáférhetők legyenek egy nyilvános weboldalon:
- 3.1.3.2.1. a jármű típus-jóváhagyási számának és a járműnek a 2007/46/EK irányelv IX. melléklete szerinti EK-megfelelőségi nyilatkozata 0.10. és 0.2. szakaszában meghatározott járműtípus, -változat és verzió megadásával annak a PEMS-vizsgálati családnak az egyedi azonosító száma, amelyhez a 7. függelék 5.2. pontjában foglaltak szerint a kibocsátás szerinti járműtípus tartozik;
- 3.1.3.2.2. a PEMS-vizsgálati család egyedi azonosító számának megadásával:
- a 7. függelék 5.1. pontjában előírt összes információ;
 - a 7. függelék 5.3. és 5.4. pontjában szereplő felsorolások;
 - a PEMS-vizsgálatok eredménye az 5. függelék 6.3. pontja és a 6. függelék 3.9. pontja szerint a 7. függelék 5.4. pontjában felsorolt valamennyi kibocsátás szerinti járműtípusra vonatkozóan.
- 3.1.3.3. Kérésre a gyártónak 30 napon belül ingyenesen hozzáférhetővé kell tennie a 3.1.3.1. pontban említett műszaki jelentést bármely érdekelt fél számára.
- 3.1.3.4. Kérésre a típusjóváhagyó hatóságnak hozzáférhetővé kell tennie a 3.1.3.1. és 3.1.3.2. pontban felsorolt információkat a kérés beérkezésétől számított 30 napon belül. A típusjóváhagyó hatóság ésszerű és arányos díjat számíthat fel, amely azonban nem lehet olyan mértékű, hogy eltántorítsa a megalapozott érdekeltséggel rendelkező érdeklődőket az információigényléstől, és amelynek összege nem haladhatja meg a hatóságnak a kért információk hozzáférhetővé tételével kapcsolatban felmerült belső költségeit.

4. ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

- 4.1. Az RDE-teljesítményt a szokásos vezetési módok, a szokásos körülmények és a szokásos hasznos terhelés mellett közúton üzemeltetett járművek vizsgálatával kell

igazolni. Az RDE-vizsgálatnak reprezentatívnak kell lennie a járművek valós útvonalakon és szokásos terheléssel való üzemeltetése tekintetében.

- 4.2. A gyártónak igazolnia kell a típusjóváhagyó hatóság előtt, hogy a választott jármű, a vezetési módok, a feltételek és a hasznos terhelés reprezentatívak a járműcsalád tekintetében. Annak előzetes meghatározására, hogy a körülmények elfogadhatók-e az RDE-vizsgálathoz, a hasznos terhelésre és a tengerszint feletti magasságra vonatkozó, az 5.1. és az 5.2. pontban megadott követelményeket kell használni.
- 4.3. A jóváhagyó hatóságnak javaslatot kell tennie a 6. pont követelményeinek megfelelő városi, országúti és autópályán történő vizsgálati útra. A vizsgálati út kiválasztása céljából topográfiai térkép alapján kell meghatározni a városi, országúti és autópályán történő üzemeltetés fogalmát.
- 4.4. Ha egy jármű esetében az ECU adatainak gyűjtése befolyásolja a jármű kibocsátását vagy teljesítményét, akkor azt a 7. függelék alapján meghatározott PEMS-vizsgálati családot, amelybe a jármű tartozik, teljes egészében nem megfelelőnek kell tekinteni. Az ilyen funkciót a 715/2007/EK rendelet 3. cikkének 10. pontjában meghatározott „hatástalanító berendezésnek” kell tekinteni.

5. HATÁRFELTÉTELEK

5.1. A jármű hasznos terhelése és vizsgálati tömege

- 5.1.1. A jármű alapvető hasznos terhelésének magában kell foglalnia a járművezetőt, (adott esetben) a vizsgálati tanút, valamint a mérőkészülékeket, beleértve a rögzítő és áramszolgáltató eszközöket is.
- 5.1.2. A vizsgálat céljából mesterséges hasznos terhelés is hozzáadható a járműhöz, amennyiben az alapvető és a mesterséges hasznos terhelés teljes tömege nem haladja meg az 1230/2012/EU bizottsági rendelet(*) 2. cikkének 19. és 21. pontjában meghatározott „utasok tömege” és „többletterhelés tömege” összegének 90 %-át.

(*) A Bizottság 2012. december 12-i 1230/2012/EU rendelete a 661/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a gépjárművek és azok pótkocsijainak tömegével és méreteivel kapcsolatos típus-jóváhagyási előírások tekintetében történő végrehajtásáról és a 2007/46/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv módosításáról (HL L 353., 2012.12.21., 31. o.).

5.2. Környezeti feltételek

- 5.2.1. A vizsgálatot az e szakaszban meghatározott környezeti feltételek mellett kell végrehajtani. A környezeti feltételek akkor számítanak „kiterjesztettnek”, ha a hőmérsékletre és a tengerszint feletti magasságra vonatkozó feltételek közül legalább egy kiterjesztett.
- 5.2.2. Mérsékelt magassági feltételek: 700 méteres vagy annál kisebb tengerszint feletti magasság.
- 5.2.3. Kiterjesztett magassági feltételek: 700 méternél nagyobb, de legfeljebb 1300 méteres tengerszint feletti magasság.

- 5.2.4. Mérsékelt hőmérsékleti feltételek: 273K (0°C) értéknél nagyobb vagy azzal egyenlő, és 303K (30°C) értéknél kisebb vagy azzal egyenlő.
- 5.2.5. Kiterjesztett hőmérsékleti feltételek: 266 K (-7°C) értéknél nagyobb vagy azzal egyenlő és 273 K (0°C) értéknél kisebb vagy azzal egyenlő, vagy 303 K (30°C) értéknél nagyobb és 308 K (35°C) értéknél kisebb vagy azzal egyenlő
- 5.2.6. Az 5.2.4. és az 5.2.5. pont rendelkezéseitől eltérve a mérsékelt feltételek esetében az alsó hőmérsékleti értéknek legalább 276 K-nek (3°C), a kiterjesztett feltételek esetében pedig legalább 271 K-nek (-2°C) kell lennie a 2.1. pont szerinti kötelező érvényű kibocsátási határértékek alkalmazásától kezdve a 715/2007/EU rendelet 10. cikkének (4) és (5) bekezdésében megadott dátumoktól számított öt év leteltéig.

5.3. Dinamikus feltételek

- 5.4. A dinamikus feltételek az út dőlésszögének, az ellenszélnek és a vezetési dinamikának (gyorsításnak, lassításnak), valamint a kiegészítő rendszereknek a vizsgálati jármű energiafogyasztására és kibocsátására gyakorolt hatásait foglalják magukban. A dinamikus feltételek normalitásának ellenőrzését a vizsgálat után, a PEMS rögzített adatai alapján kell elvégezni. A dinamikus feltételek normalitásának ellenőrzésére szolgáló módszerek leírását e melléklet 5. és 6. függeléke tartalmazza. Valamennyi módszer tartalmazza a dinamikus feltételek referenciáit, a referencia körüli tartományokat és az érvényes vizsgálat teljesítéséhez szükséges minimális lefedettségi követelményeket.

5.5. A jármű állapota és üzemeltetése

5.5.1. Kiegészítő rendszerek

A légkondicionáló rendszert vagy az egyéb kiegészítő berendezéseket oly módon kell működtetni, amely megfelel a fogyasztók tényleges közúti vezetése közbeni valószínűsíthető használatnak.

5.5.2. Periodikusan regeneráló rendszerekkel rendelkező járművek

5.5.2.1. Periodikusan regeneráló rendszer alatt a 2. cikk 6. pontjában meghatározott fogalmat kell érteni.

5.5.2.2. Ha periodikus regenerálás történik a vizsgálat során, a vizsgálatot a gyártó kérésére érvénytelennek lehet nyilvánítani és egy alkalommal meg lehet ismételni.

5.5.2.3. A gyártó a második vizsgálat előtt gondoskodhat a regenerálás befejezéséről és a jármű megfelelő előkondicionálásáról.

5.5.2.4. Ha a megismételt RDE-vizsgálat során is regenerálás történik, a megismételt vizsgálat alatt kibocsátott szennyező anyagokat figyelembe kell venni a kibocsátások értékelésekor.

6. A VIZSGÁLATI ÚTRA VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

- 6.1. A 6.3–6.5. pont szerint a pillanatnyi sebesség alapján osztályozott városi, országúti és autópályán való vezetés arányát a teljes vizsgálati út hosszának százalékában kell kifejezni.

- 6.2. A vizsgálati útnak városi vezetésből, majd országúti és autópályán történő vezetésből kell állnia, a 6.6. pontban megadott részarányoknak megfelelően. A városi, országúti és autópályán történő vezetést megszakítás nélkül kell lefolytatni. Az országúti vezetést mindazonáltal megszakíthatják rövid, a városi területeken való áthaladás miatti városi vezetési szakaszok. Az autópályán történő vezetést is megszakíthatják rövid városi vagy országúti vezetési szakaszok, például a fizetőkapukon való áthaladás vagy útépitési munkálatok miatt. Ha gyakorlati okokból más vizsgálati sorrend indokolt, a jóváhagyó hatóság beleegyezésével a városi, országúti és autópályán történő vezetés más sorrendben is végrehajtható.
- 6.3. A városi üzemmódot a 60 km/h alatti,
- 6.4. az országúti üzemmódot a 60 és 90 km/h közötti,
- 6.5. az autópálya üzemmódot pedig a 90 km/h feletti sebesség jellemzi.
- 6.6. A vizsgálati útnak megközelítőleg 34 % városi vezetésből, 33 % országúti vezetésből és 33 % autópályán történő vezetésből kell állnia, a fenti 6.3.–6.5. pontokban meghatározott sebességek mellett. A „megközelítőleg” kifejezés itt a megadott százalékoktól való ± 10 %-os eltérést jelenti. A városi vezetés aránya azonban soha nem lehet kevesebb, mint a teljes vizsgálati út 29 %-a.
- 6.7. A jármű sebessége normális esetben nem haladhatja meg a 145 km/h-t. A legnagyobb sebességet 15 km/h-s tűrés mellett túl lehet lépni az autópályán történő vezetés idejének legfeljebb 3 %-ában. A PEMS-vizsgálat során a helyi sebességhatárolások érvényesek, függetlenül az egyéb jogi következményektől. A helyi sebességhatárolások túllépése önmagában nem érvényteleníti a PEMS-vizsgálat eredményét.
- 6.8. A vizsgálati út városi része során az átlagos sebességnek (a megállásokat is beleszámítva) 15 és 30 km/h között kell lennie. A városi vezetés időtartamának legalább 10 %-ban megállásokból kell állnia, amelyek alatt az 1 km/h-nál alacsonyabb sebességgel megtett időszakok értendők. A városi vezetésnek tartalmaznia kell több, legalább 10 másodperces megállást. El kell kerülni, hogy a városi vezetés olyan szélsőségesen hosszú megállást foglaljon magában, amely önmagában meghaladja az összes megállás hosszának 80 %-át.
- 6.9. Az autópályán történő vezetés sebességtartományának le kell fednie a 90 km/h és legalább 110 km/h közötti tartományt. A jármű sebességének legalább 5 percen át meg kell haladnia a 100 km/h-t.
- 6.10. A vizsgálati út időtartamának 90 és 120 perc közöttinek kell lennie.
- 6.11. A kezdő- és végpont tengerszinthez viszonyított magassága közötti különbség nem lehet több 100 méternél.
- 6.12. Az egyes vezetési szakaszok hossza, azaz a városi, az országúti és az autópályán megtett távolság is el kell érje legalább a 16 km-t.

7. ÜZEMELTETÉSI KÖVETELMÉNYEK

- 7.1. A vizsgálati utat úgy kell megválasztani, hogy a vizsgálat megszakításmentes, az adatok rögzítése pedig folyamatos legyen a 6.10. pontban meghatározott minimális vizsgálati időtartam eléréséig.
- 7.2. A PEMS áramellátását külső tápegységről kell biztosítani, nem pedig olyan forrásból, mely az energiát közvetlenül vagy közvetve a vizsgált jármű motorjától származtatja.
- 7.3. A PEMS beépítését oly módon kell végrehajtani, hogy az a lehető legkevésbé befolyásolja a jármű kibocsátását vagy teljesítményét vagy a kettő kombinációját. Ügyelni kell arra, hogy a beépített berendezés tömege, valamint a vizsgálati járművön bekövetkező esetleges aerodinamikai módosítás a lehető legkisebb legyen. A jármű hasznos terhelésének meg kell felelnie az 5.1. pont követelményeinek.
- 7.4. Az RDE-vizsgálatokat az 1182/71/EGK, Euratom tanácsi rendelet(*) szerint az Unió vonatkozásában meghatározott munkanapokon kell elvégezni.

(*) A Tanács 1971. június 3-i 1182/71/EGK, Euratom rendelete az időtartamokra, időpontokra és határidőkre vonatkozó szabályok meghatározásáról (HL L 124., 1971.6.8., 1. o.).

- 7.5. Az RDE-vizsgálatokat szilárd burkolattal ellátott utakon kell elvégezni (vagyis a terepen való vezetés nem megengedett).
- 7.6. A kibocsátási vizsgálat kezdetekor, a belső égésű motor első gyújtása után el kell kerülni az alapjárat hosszas fenntartását. Ha a vizsgálat közben a motor leáll, újra lehet indítani, de a mintavételnek nem szabad megszakadnia.

8. KENŐOLAJ, TÜZELŐANYAG ÉS REAGENS

- 8.1. Az RDE-vizsgálathoz használt tüzelőanyagnak, kenőanyagnak és (adott esetben) reagensnek meg kell felelnie a jármű gyártója által a fogyasztók számára megadott járműüzemeltetési specifikációknak.
- 8.2. A tüzelőanyagból, a kenőanyagból és (adott esetben) a reagensből mintát kell venni, és a mintát legalább 1 évig meg kell őrizni.

9. A KIBOCSÁTÁSOK ÉS A VIZSGÁLATI ÚT ÉRTÉKELESE

- 9.1. A vizsgálatot e melléklet 1. függelékének megfelelően kell elvégezni.
- 9.2. A vizsgálati útnak teljesítenie kell a 4–8. pontban foglalt követelményeket.
- 9.3. A különböző vizsgálati utakból származó adatok kombinálása, illetve a vizsgálati út adatainak módosítása vagy figyelmen kívül hagyása tilos.

- 9.4. Miután megállapították a vizsgálati út érvényességét a 9.2. pont alapján, az e melléklet 5. és 6. függelékében meghatározott módszerekkel ki kell számítani a kibocsátási eredményeket.
- 9.5. Ha egy adott időszakon belül a környezeti feltételek az 5.2. pont alapján kiterjesztettnek minősülnek, akkor ezen időszaknak az e melléklet 4. függeléké szerint kiszámított kibocsátásait el kell osztani az *ext* értékkel, mielőtt a kibocsátások e melléklet szerinti megfelelőségének értékelésére sor kerülne.
- 9.6. A hidegindítás definícióját e melléklet 4. függelékének 4. pontja tartalmazza. Amíg a hidegindítás során keletkező kibocsátásokra nem vonatkoznak speciális követelmények, addig ezeket a kibocsátásokat fel kell jegyezni, de az értékelésből ki kell zárni őket.

1. függelék

Vizsgálati eljárás a járművek hordozható kibocsátásmérő rendszerrel (PEMS) történő kibocsátásméréséhez

1. BEVEZETÉS

Ez a függelék a könnyű személy- és haszongépjárművek kipufogógáz-kibocsátásainak hordozható kibocsátásmérő rendszerrel történő meghatározására szolgáló vizsgálati eljárást ismerteti.

2. SZIMBÓLUMOK

$\leq$	-	kisebb vagy egyenlő
#	-	szám
$\#/m^3$	-	köbméterenkénti szám
%	-	százalék
$^{\circ}C$	-	Celsius-fok
g	-	gramm
g/s	-	gramm/másodperc
h	-	óra
Hz	-	hertz
K	-	kelvin
kg	-	kilogramm
kg/s	-	kilogramm/másodperc
km	-	kilométer
km/h	-	kilométer/óra

kPa	-	kilopascal
kPa/min	-	kilopascal/perc
l	-	liter
l/min	-	liter/perc
m	-	méter
m ³	-	köbméter
mg	-	milligramm
min	-	perc
p_e	-	vákuum [kPa]
q_{vs}	-	a rendszer térfogatárama [l/min]
ppm	-	milliomodrész
ppmC ₁	-	milliomodrész szénegyenértékben
rpm	-	fordulat/perc
s	-	másodperc
V_s	-	a rendszer térfogata [l]

3. ÁLTALÁNOS KÖVETELMÉNYEK

3.1. A PEMS

A vizsgálatot PEMS-szel kell elvégezni, melynek részeit a 3.1.1–3.1.5. pontok ismertetik. Adott esetben összeköttetést lehet létrehozni a jármű ECU-jával a 3.2. pontban meghatározott, vonatkozó motor- és járműparaméterek meghatározása céljából.

3.1.1. *A kipufogógázban található szennyező anyagok koncentrációjának meghatározására szolgáló elemzőkészülékek.*

3.1.2. *A kipufogógáz tömegáramának mérésére vagy meghatározására szolgáló egy vagy több műszer vagy érzékelő.*

3.1.3. *A jármű helyzetének, tengerszint feletti magasságának és sebességének meghatározására szolgáló GPS.*

3.1.4. *Adott esetben a jármű részét nem képező érzékelők és más berendezések, például a környezeti hőmérséklet, a relatív páratartalom, a légnyomás és a járműsebesség méréséhez.*

3.1.5. *A járműtől független energiaforrás a PEMS áramellátásához.*

3.2. Vizsgálati paraméterek

Az 1. táblázatban meghatározott vizsgálati paramétereket 1,0 Hz-es vagy nagyobb, állandó gyakorisággal kell mérni és rögzíteni, és a 8. függelék követelményeinek megfelelően kell jelenteni őket. Ha az ECU paraméterei is rendelkezésre állnak, a helyes mintavétel érdekében ezeket a PEMS által rögzített paramétereknél jelentősen nagyobb gyakorisággal kell hozzáférhetővé tenni. A PEMS elemzőkészülékeinek, áramlásmérő műszereinek és érzékelőinek meg kell felelniük az e melléklet 2. és a 3. függelékében foglalt követelményeknek.

1. táblázat

Vizsgálati paraméterek

Paraméter	Ajánlott mértékegység	Forrás ⁽⁸⁾
A THC koncentrációja ^(1,4)	ppm	Elemzőkészülék
CH ₄ -koncentráció ^(1,4)	ppm	Elemzőkészülék
NMHC-koncentráció ^(1,4)	ppm	Elemzőkészülék ⁽⁶⁾
CO-koncentráció ^(1,4)	ppm	Elemzőkészülék
CO ₂ -koncentráció ⁽¹⁾	ppm	Elemzőkészülék
NO _x -koncentráció ^(1,4)	ppm	Elemzőkészülék ⁽⁷⁾
PN-koncentráció ⁽⁴⁾	#/m ³	Elemzőkészülék
Kipufogógáz-tömegáram	kg/s	Kipufogógáz-tömegárammérő, a 2. függelék 7. pontjában leírt bármely módszerrel
Környezeti páratartalom	%	Érzékelő
Környezeti hőmérséklet	K	Érzékelő

Környezeti légnyomás	kPa	Érzékelő
Járműsebesség	km/h	Érzékelő, GPS vagy ECU ⁽³⁾
A jármű helyzetének földrajzi szélessége	fok	GPS
A jármű helyzetének földrajzi hosszúsága	fok	GPS
A jármű tengerszint feletti magassága ^(5,9)	M	GPS vagy érzékelő
A kipufogógáz hőmérséklete ⁽⁵⁾	K	Érzékelő
A hűtőközeg hőmérséklete ⁽⁵⁾	K	Érzékelő vagy ECU
Motorfordulatszám ⁽⁵⁾	rpm	Érzékelő vagy ECU
A motor nyomatéka ⁽⁵⁾	Nm	Érzékelő vagy ECU
A hajtott tengely nyomatéka ⁽⁵⁾	Nm	Kerékpántnyomaték-mérő
Pedálhelyzet ⁽⁵⁾	%	Érzékelő vagy ECU
A motor tüzelőanyag-árama ⁽²⁾	g/s	Érzékelő vagy ECU
A motor által beszívott légáram ⁽²⁾	g/s	Érzékelő vagy ECU
Hibaállapot ⁽⁵⁾	-	ECU
A beszívott levegőáram hőmérséklete	K	Érzékelő vagy ECU
Regenerálási állapot ⁽⁵⁾	-	ECU
A motorolaj hőmérséklete ⁽⁵⁾	K	Érzékelő vagy ECU
Aktuális sebességfokozat ⁽⁵⁾	#	ECU
Kívánt sebességfokozat (pl. sebességváltás-jelző) ⁽⁵⁾	#	ECU
Egyéb járműadatok ⁽⁵⁾	nincs meghatározva	ECU

Megjegyzések:

- ⁽¹⁾ nedves alapon kell mérni vagy a 4. függelék 8.1. pontja szerint korrigálni kell
- ⁽²⁾ csak akkor kell meghatározni, ha a kipufogógáz-tömegáram kiszámításához a 4. függelék 10.2. és 10.3. bekezdésében leírt közvetett módszereket alkalmazzák
- ⁽³⁾ a jármű sebességének meghatározásához alkalmazott módszert a 4.7. pont alapján kell kiválasztani

- (4) a paramétert csak akkor kell alkalmazni, ha a IIIA. melléklet 2.1. pontja előírja a mérés elvégzését
- (5) csak akkor kell meghatározni, ha a jármű állapotának és üzemállapotának ellenőrzéséhez szükséges
- (6) kiszámítható a THC és a CH₄ koncentrációjából a 4. függelék 9.2. pontja szerint
- (7) kiszámítható a NO és NO₂ koncentrációjának mért értékéből
- (8) több paraméterforrás is használható
- (9) ajánlott a környezeti légnyomás érzékelőjét használni forrásként

3.3. A jármű előkészítése

A jármű előkészítésének magában kell foglalnia az általános műszaki és működési ellenőrzést.

3.4. A PEMS beépítése

3.4.1. Általános követelmények

A PEMS beépítése során a rendszer gyártójának utasításai és a helyi egészségügyi és biztonsági előírások szerint kell eljárni. A PEMS-et oly módon kell beépíteni, hogy a vizsgálat során a lehető legkisebb legyen az elektromágneses interferencia, valamint az a lehető legkevésbé legyen kitéve ütődésnek, rezgésnek, szennyeződésnek és hőmérséklet-változásnak. A PEMS beépítését és működtetését szivárgásmentesen és a hővesztéseget a lehető legkisebbre csökkentve kell végrehajtani. A PEMS beépítése és működtetése nem változtathatja meg a kipufogógáz jellegét, és nem növelheti meg túlzottan a kipufogócső hosszát. A részecskék létrehozásának elkerülése érdekében a csatlakozóknak termikusan stabilnak kell lenniük a kipufogógáznak a vizsgálat során várható hőmérsékletén. A jármű kipufogónyílása és az összekötő cső összekapcsolásához nem ajánlott elasztomer anyagú csatlakozókat használni. Amennyiben elasztomer anyagú csatlakozókat használnak, a nagy motorterhelés mellett keletkező műtermékek elkerülése érdekében a csatlakozókat a lehető legkisebb mértékben szabad kitenni kipufogógáznak.

3.4.2. A megengedett ellennyomás

A PEMS beépítése és működtetése nem növelheti túlzott mértékben a kipufogónyílásnál uralkodó statikus nyomást. Amennyiben műszakilag lehetséges, a mintavételt vagy a kipufogógáz-tömegárammérővel való összeköttetést elősegítő bármilyen csőtoldaltnak legalább a kipufogócsőével megegyező keresztmetszettel kell rendelkeznie.

3.4.3. A kipufogógáz-tömegárammérő

A kipufogógáz-tömegárammérőt mindig a mérőeszköz gyártójának utasításai alapján kell a jármű kipufogócsövéhez (kipufogócsöveihez) csatlakoztatni. A kipufogógáz-tömegárammérő mérési tartományának illeszkednie kell a kipufogógáz-tömegáramnak a vizsgálat során várható tartományához. A kipufogógáz-tömegárammérő és a kipufogócső-toldalékok vagy -elosztók beépítése nem befolyásolhatja kedvezőtlenül a motor vagy a kipufogógáz-utókezelő rendszer működését. Legalább négy csőátmérő vagy 150 mm hosszúságú (attól függően, hogy melyik a nagyobb) egyenes csövet kell helyezni az áramlásérzékelő elem mindkét oldalára. Ha elágazó kipufogó-gyűjtőcsővel rendelkező többhengeres motort vizsgálnak, ajánlott a gyűjtőcsöveket a kipufogógáz-tömegárammérő előtt összevezetni és a csövek keresztmetszetét a megfelelő mértékben megnövelni a kipufogógáz ellennyomásának csökkentése érdekében. Ha ez nem valósítható meg, megfontolandó a kipufogógáz-áram mérését több kipufogógáz-tömegárammérővel végezni. A kipufogócsövek változatos konfigurációi és méretei, valamint a számos lehetséges kipufogógáz-tömegáram miatt a kipufogógáz-tömegárammérő kiválasztása és beépítése során a műszaki szempontokat figyelembe vevő kompromisszumokra lehet szükség. Ha a mérés pontossága megköveteli, engedélyezett az olyan kipufogógáz-tömegárammérő beépítése, amelynek átmérője kisebb a kipufogónyílásnál vagy a kipufogónyílások összesített keresztmetszeténél, amennyiben ez a 3.4.2. pontnak megfelelően nem érinti hátrányosan a működést vagy a kipufogógáz-utókezelést.

3.4.4. A globális helymeghatározó rendszer

A GPS antennáját úgy kell felszerelni (például a lehető legmagasabb pontra), hogy biztosítsa a műholdas jel megfelelő vételét. A felszerelt GPS-antennának a lehető legkisebb mértékben szabad befolyásolnia a jármű működését.

3.4.5. Az ECU-val való összeköttetés

Az 1. táblázatban felsorolt releváns jármű- és motorparaméterek igény szerint rögzíthetők az ECU-hoz vagy például az ISO 15031-5 vagy SAE J1979, OBD-II, EOBD vagy WWH-OBD szabványnak megfelelő járműhálózathoz csatlakoztatott adatgyűjtő egység segítségével. A szükséges paraméterek azonosítása érdekében a gyártóknak adott esetben meg kell adniuk a paramétercímkeket.

3.4.6. Érzékelők és kiegészítő berendezések

A járműsebesség-érzékelőket, hőmérséklet-érzékelőket, hűtőközeg-termoelemeket vagy egyéb mérőberendezéseket, amelyek nem részei a járműnek, úgy kell beépíteni, hogy a vizsgálat tárgyát képező paramétert reprezentatíván, megbízhatóan és pontosan mérjék, anélkül hogy indokolatlanul zavarnák a jármű és az egyéb elemzőkészülékek, áramlásmérő műszerek, érzékelők és jelek működését. Az érzékelők és a kiegészítő berendezések áramellátásának függetlennek kell lennie a járműtől.

3.5. Kibocsátási mintavétel

A kibocsátási mintavételnek reprezentatívnak kell lennie, jól összekevert kipufogógázból kell történnie, és olyan helyeken kell elvégezni, ahol a környezeti levegőnek a mintavételi pont utáni hatása a lehető legkisebb. Adott esetben a kibocsátást a kipufogógáz-tömegárammérő után kell mérni, az áramlásérzékelő elemtől legalább 150 mm-es távolságot tartva. A mintavevő szondákat a jármű kipufogónyílása – vagyis azon pont, ahol a kipufogógáz kilép a PEMS mintavételi rendszerből a környezetbe – előtt legalább 200 mm-es vagy a kipufogócső-átmérő háromszorosának megfelelő távolságban kell felszerelni, attól függően, hogy melyik a nagyobb. Ha a PEMS visszavezet egy kipufogógáz-áramot a kipufogócsőbe, ennek a mintavevő szonda után, oly módon kell történnie, hogy a motor üzemeltetése során ne befolyásolja a kipufogógáz tulajdonságait a mintavételi pont(ok)on. Ha a mintavevő vezeték hosszát megváltoztatják, ellenőrizni és szükség esetén korrigálni kell a rendszer szállítási idejét.

Ha a motor kipufogógáz-utókezelő rendszerrel van felszerelve, a kipufogógáz-mintát az utókezelő rendszer utáni szakaszból kell venni. Többhengeres motorral és elágazó kipufogógyűjtőcsővel rendelkező járművek vizsgálata során a mintavevő szondát a motortól elegendően messze kell elhelyezni ahhoz, hogy a minta az összes henger átlagos kipufogógáz-kibocsátása vonatkozásában reprezentatív legyen. Különálló kipufogó-gyűjtőrendszerekkel rendelkező többhengeres motoroknál, például a V motoroknál a gyűjtőrendszereket össze kell vezetni a mintavevő szonda előtt. Ha ez műszakilag nem megvalósítható, akkor megfontolandó a környezeti levegőtől mentes, jól összekevert kipufogógázból több helyen mintát venni. Ebben az esetben a mintavevő szondák számának és elhelyezkedésének a lehető leginkább illeszkednie kell a kipufogógáz-tömegárammérők számához és elhelyezkedéséhez. Egyenlőtlen kipufogógáz-áramok esetén megfontolandó az arányos mintavétel vagy a több elemzőkészülékkel végzett mintavétel lehetősége.

Részecskék mérése esetén a mintát a kipufogógáz-áram közepéből kell venni. Ha a kibocsátási mintavételhez több szondát használnak, a részecske-mintavevő szondát a többi mintavevő szonda előtt kell elhelyezni.

Szénhidrogének méréséhez a mintavevő vezetékét 463 ± 10 K (190 ± 10 °C) hőmérsékletűre kell melegíteni. A többi gáz-halmazállapotú összetevő hűtővel vagy anélkül való méréséhez a kondenzáció elkerülése és a különböző gázok megfelelő penetrációs hatékonyságának biztosítása érdekében a mintavevő vezeték hőmérsékletét legalább 333 K (60°C) szinten kell tartani. A kisnyomású mintavevő rendszerek esetében a hőmérséklet a nyomáscsökkenésnek megfelelően csökkenthető, amennyiben a mintavevő rendszer minden szabályozott gáz-halmazállapotú szennyező anyagra vonatkozóan 95 %-os penetrációs hatékonyságot biztosít. A részecskék mintavétele esetében a hígítatlan kipufogógázból való mintavételi ponttól induló mintavevő vezetékét legalább 373 K (100 °C) hőmérsékletűre kell melegíteni. A mintának a részecske-mintavevő vezetékben való tartózkodási ideje az első hígítás vagy a részecskeszámláló előtt legfeljebb 3 másodperc lehet.

4. VIZSGÁLAT ELŐTTI ELJÁRÁSOK

4.1. A PEMS szivárgásvizsgálata

A PEMS-nek a járműbe való beépítése után minden esetben legalább egyszer szivárgásvizsgálatot kell végezni a PEMS gyártójának utasításai alapján vagy a következőkben leírt módszerrel. A szondát ki kell venni a kipufogórendszerből, és a végét dugóval le kell zárni. Az elemzőkészülék szivattyúját be kell kapcsolni. A kezdeti stabilizálódási időszak után szivárgásmentes rendszer esetében minden áramlásmérőnek nullához közeli értéket kell mutatnia. Ellenkező esetben ellenőrizni kell a mintavevő vezetékeket, és a hibát ki kell javítani.

A szivárgási sebesség a vákuumoldalon nem haladhatja meg a rendszer vizsgált részén jellemző áramlási sebesség 0,5 %-át. A használat alatti áramlási sebesség becsléséhez használható az elemzőkészüléken és a kerülőn átáramló mennyiség.

Alternatív megoldásként a rendszerben legalább 20 kPa vákuumot (80 kPa abszolút nyomást) kell létrehozni. A kezdeti stabilizációs időszak után a rendszerben a Δp nyomásnövekedés (kPa/min) nem haladhatja meg a következőt:

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0.005$$

Alternatív megoldásként a mintavevő vezeték elején meg kell változtatni a koncentráció szintjét a nullázógázról a mérőtartomány-kalibráló gázra való átváltással, a szokásos rendszerműködés melletti nyomást fenntartva. Ha megfelelő idő eltelte után egy megfelelően kalibrált elemzőkészüléknél a mért érték $\leq 99\%$, akkor ez szivárgási problémára utal, amit meg kell szüntetni.

4.2. A PEMS beindítása és stabilizálása

A PEMS-et a rendszer gyártójának utasításai szerint be kell kapcsolni, be kell melegíteni és stabilizálni kell addig, amíg a nyomás, a hőmérséklet és az áramlás el nem éri az üzemi beállítási értéket.

4.3. A mintavevő rendszer előkészítése

A mintavevő szondából, mintavevő vezetékekből és elemzőkészülékekből álló mintavevő rendszert a PEMS gyártójának utasításai szerint elő kell készíteni a vizsgálathoz. Biztosítani kell, hogy a mintavevő rendszer tiszta és páralecsapódástól mentes legyen.

4.4. A kipufogógáz-tömegárammérő előkészítése

Ha kipufogógáz-tömegárammérőt használnak a kipufogógáz-tömegáram méréséhez, a berendezést át kell öblíteni és elő kell készíteni az üzemeltetéshez a kipufogógáz-tömegárammérő gyártójának utasításai szerint. Adott esetben ennek az eljárásnak el kell távolítani a vezetékekből és a kapcsolódó mérési pontokról a kondenzációt és a lerakódásokat.

4.5. A gáz-halmazállapotú kibocsátások mérésére szolgáló elemzőkészülékek ellenőrzése és kalibrálása

Az elemzőkészülékek nullázását és mérőtartomány-kalibrálását a 2. függelék 5. pontjában foglalt követelményeknek megfelelő kalibráló gáz használatával kell elvégezni. A kalibráló gázokat úgy kell megválasztani, hogy illeszkedjenek a szennyező anyagoknak a vizsgálat során várható koncentrációtartományaihoz.

4.6. A részecskekibocsátás mérésére szolgáló elemzőkészülék ellenőrzése

Az elemzőkészülék nullapontját HEPA-szűrővel szűrt környezeti levegő mintavételével kell feljegyezni. A jelet 2 percen át állandó, legalább 1,0 Hz-es gyakorisággal kell rögzíteni, és átlagolni kell, a megengedett koncentráció értéke a megfelelő mérőberendezések rendelkezésre állását követően kerül meghatározásra.

4.7. A jármű sebességének mérése

A jármű sebességét a következő módszerek közül legalább egy használatával kell meghatározni:

- (a) GPS-szel. Ha a jármű sebességét GPS-szel határozzák meg, a teljes vizsgálati út hosszát össze kell vetni a 4. függelék 7. pontjában megadott valamelyik másik módszer méréseivel;
- (b) érzékelővel (például optikai vagy mikrohullámú érzékelővel). Ha a jármű sebességét érzékelővel határozzák meg, a sebességméréseknek teljesíteniük kell a 2. függelék 8. pontjában foglalt követelményeket, vagy alternatív megoldásként a teljes vizsgálati út érzékelővel meghatározott távolságát össze kell vetni egy digitális közúthálózati vagy topografikus térkép alapján megállapított referenciatávolsággal. A teljes vizsgálati út érzékelővel meghatározott távolsága legfeljebb 4 %-kal térhet el a referenciatávolságtól;

- (c) az ECU-val. Ha a jármű sebességét az ECU-val határozzák meg, a teljes vizsgálati út hosszát hitelesíteni kell a 3. függelék 3. pontjának megfelelően, és amennyiben a 3. függelék 3.3. pontja szerinti követelményeknek való megfelelés szükségessé teszi, módosítani kell az ECU jelének beállítását. Alternatív megoldásként a teljes vizsgálati út ECU-val meghatározott hosszát össze kell hasonlítani egy digitális közúthálózati vagy topografikus térkép alapján megállapított referenciatávolsággal. A teljes vizsgálati út ECU-val meghatározott távolsága legfeljebb 4 %-kal térhet el a referenciatávolságtól.

4.8. A PEMS beállításainak ellenőrzése

Ellenőrizni kell az összes érzékelővel és adott esetben az ECU-val való kapcsolat megfelelőségét. Ha a motorparaméterek lehívásra kerülnek, biztosítani kell, hogy az ECU helyesen adja ki az értékeket (például nulla motorfordulatszámot [rpm] jelezzon, ha a belső égésű motor állapota „gyújtás bekapcsolva – motor nem jár”). A PEMS-nek a figyelmeztető jelzésektől és hibajelzésektől mentesen kell működnie.

5. KIBOCSÁTÁSVIZSGÁLAT

5.1. A vizsgálat kezdete

A mintavételt, a mérést és a paraméterek rögzítését a motor elindítása előtt el kell kezdeni. A szinkronizálás elősegítése érdekében ajánlott a szinkronizálandó paraméterek rögzítését egyetlen adatrögzítő berendezéssel vagy szinkronizált időbélyegzővel végrehajtani. A motorindítás előtt és közvetlenül utána meg kell győződni arról, hogy az adatgyűjtő egység minden szükséges paramétert rögzít-e.

5.2. Vizsgálat

A mintavételt, a mérést és a paraméterek rögzítését a jármű közúti vizsgálata során végig folytatni kell. A motort le lehet állítani és újra lehet indítani, de a kibocsátási mintavétel és a paraméterek rögzítése nem szakadhat meg. Fel kell jegyezni és ellenőrizni kell minden figyelmeztető jelzést, amely a PEMS működési hibájára utal. A paraméterek rögzítése során 99 %-nál nagyobb adatteljesítményt kell elérni. A mérést és az adatrögzítést csak a jel nem szándékos elvesztése vagy a PEMS karbantartása esetén lehet megszakítani, a teljes vizsgálati idő 1 %-ánál rövidebb időtartamra, de egybefüggően legfeljebb 30 másodpercre. A megszakításokat közvetlenül a PEMS-szel lehet rögzíteni, de nem megengedett a rögzített adatokba az adatok előfeldolgozása, cseréje vagy utófeldolgozása révén megszakításokat bevinni. Ha automatikus nullázást végeznek, azt az elemzőkészülék nullázásához használthoz hasonló, visszavezethető nullapontszabvány alapján kell végrehajtani. Erősen ajánlott a PEMS karbantartását olyan időszakokban elindítani, amikor a jármű sebessége nulla.

5.3. A vizsgálat vége

A vizsgálat akkor ér véget, amikor a jármű végighaladt a vizsgálati úton, és leállítják a belső égésű motort. Az adatrögzítést addig kell folytatni, amíg a mintavevő rendszerek válaszüzeje le nem telik.

6. A VIZSGÁLAT UTÁNI ELJÁRÁSOK

6.1. A gáz-halmazállapotú kibocsátás mérésére szolgáló elemzőkészülékek ellenőrzése

Az gáz-halmazállapotú összetevők mérésére szolgáló elemzőkészülékek válaszeltolódásának a vizsgálat előtti állapothoz viszonyított értékelése céljából ellenőrizni kell az elemzőkészülékek nullapontját és mérőtartományát a 4.5. pontban használt gázokkal megegyező kalibráló gázokkal. A mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódásának ellenőrzése előtt le lehet nullázni az elemzőkészüléket, ha a nullapontválasz eltolódása a megengedett tartományon belül volt. A vizsgálatot követő eltolódás-ellenőrzést a vizsgálat után a lehető leghamarabb, és mindenképpen azelőtt kell elvégezni, hogy a PEMS-et, az egyes elemzőkészülékeket vagy az érzékelőket kikapcsolnák vagy üzemben kívüli állapotba állítanák. A vizsgálat előtti és utáni eredmények különbségének meg kell felelnie a 2. táblázatban előírt követelményeknek.

2. táblázat

Az elemzőkészülék válaszáinak megengedett eltolódása a PEMS-vizsgálat során

Szennyező anyag	A nullapontválasz eltolódása	A mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódása ⁽¹⁾
CO ₂	≤ 2 000 ppm/vizsgálat	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤2000 ppm/vizsgálat, attól függően, hogy melyik a nagyobb
CO	≤ 75 ppm/vizsgálat	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤75 ppm/vizsgálat, attól függően, hogy melyik a nagyobb
NO ₂	≤ 5 ppm/vizsgálat	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤5 ppm/vizsgálat, attól függően, hogy melyik a nagyobb
NO/NO _x	≤ 5 ppm/vizsgálat	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤5 ppm/vizsgálat, attól függően, hogy melyik a nagyobb
CH ₄	≤10 ppmC ₁ /vizsgálat	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤10 ppmC ₁ /vizsgálat, attól függően, hogy melyik a nagyobb
THC	≤10 ppmC ₁ /vizsgálat	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤10 ppmC ₁ /vizsgálat, attól függően, hogy

		melyik a nagyobb
--	--	------------------

⁽¹⁾ Ha a nullapontválasz eltolódása a megengedett tartományon belül van, akkor megengedett az elemzőkészülék nullázása a mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódásának ellenőrzése előtt.

Ha a nullapontválasz és a mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódására vonatkozó vizsgálat előtti és utáni eredmények különbsége a megengedettnél nagyobb, minden vizsgálati eredményt érvénytelennek kell tekinteni, és meg kell ismételni a vizsgálatot.

6.2. A részecskekibocsátás mérésére szolgáló elemzőkészülék ellenőrzése

Az elemzőkészülék nullapontját HEPA-szűrővel szűrt környezeti levegő mintavételével kell feljegyezni. A jelet 2 percen át kell rögzíteni és átlagolni kell; a megengedett végső koncentrációérték a megfelelő mérőberendezések rendelkezésre állását követően kerül meghatározásra. Ha a vizsgálat előtti és utáni nullázás és a mérőtartomány-kalibrálás ellenőrzésének eredménye közötti különbség a megengedettnél nagyobb, minden vizsgálati eredményt érvénytelennek kell tekinteni, és meg kell ismételni a vizsgálatot.

6.3. A közúti kibocsátásmérés ellenőrzése

Az elemzőkészülékek kalibrált tartományának a kibocsátási vizsgálat érvényes részeiben végzett mérések 99 %-ából származó koncentrációértékek legalább 90 %-át le kell fednie. Az értékeléshez használt mérések teljes számának 1 %-a meghaladhatja az elemzőkészülékek kalibrált tartományát, de legfeljebb annak kétszeresét érheti el. Ha ezek a követelmények nem teljesülnek, akkor a vizsgálatot érvénytelennek kell tekinteni.

2. függelék

A PEMS részei és jelei: előírások és kalibrálás

1. BEVEZETÉS

Ez a függelék a PEMS részekre és jeleire vonatkozó előírásokat, valamint kalibrálást ismerteti.

2. SZIMBÓLUMOK

$>$	-	nagyobb mint
$\geq$	-	nagyobb vagy egyenlő mint
%	-	százalék
$\leq$	-	kisebb vagy egyenlő mint
A	-	hígítatlan CO ₂ -koncentráció [%]
a_0	-	a lineáris regressziós egyenes y-tengelymetszete
a_1	-	a lineáris regressziós egyenes meredeksége
B	-	hígított CO ₂ -koncentráció [%]
C	-	hígított NO-koncentráció [ppm]
c adott válasza	-	az elemzőkészüléknek az oxigéninterferencia vizsgálata során
$c_{FS,b}$ [ppmC ₁]	-	a teljes skála értéke a b) lépésben szereplő HC-koncentrációra
$c_{FS,d}$ [ppmC ₁]	-	a teljes skála értéke a d) lépésben szereplő HC-koncentrációra
$c_{HC(w/NMC)}$	-	HC-koncentráció, amikor a CH ₄ vagy a C ₂ H ₆ áthalad az NMC-n [ppmC ₁]
$c_{HC(w/o\ NMC)}$	-	HC-koncentráció, amikor a CH ₄ vagy a C ₂ H ₆ kikerüli az NMC-t [ppmC ₁]

$C_{m,b}$	-	a b) lépésben mért HC-koncentráció [ppmC ₁]
$C_{m,d}$	-	a d) lépésben mért HC-koncentráció [ppmC ₁]
$C_{ref,b}$ referenciaérték [ppmC ₁]	-	a b) lépésben használt, HC-koncentrációra vonatkozó
$C_{ref,d}$ referenciaérték [ppmC ₁]	-	a d) lépésben használt, HC-koncentrációra vonatkozó
°C	-	Celsius-fok
D	-	hígítatlan NO-koncentráció [ppm]
D_e	-	a várható hígított NO-koncentráció [ppm]
E	-	abszolút üzemi nyomás [kPa]
E_{CO_2}	-	a CO ₂ százalékos keresztérzékenysége
E_E	-	etánhatásfok
E_{H_2O}	-	a víz százalékos keresztérzékenysége
E_M	-	metánhatásfok
E_{O_2}	-	oxigéninterferencia
F	-	víz hőmérséklet [K]
G	-	telített gőznyomás [kPa]
g	-	gramm
gH ₂ O/kg	-	gramm/víz kilogrammja
h	-	óra
H	-	vízgőz-koncentráció [%]
H_m	-	a legnagyobb vízgőz-koncentráció [%]
Hz	-	hertz
K	-	kelvin
kg	-	kilogramm
km/h	-	kilométer/óra
kPa	-	kilopascal
max	-	legnagyobb érték

$\text{NO}_{\text{X,dry}}$ koncentrációja	-	a stabilizált NO_X -adatok nedvességgel korrigált átlagos koncentrációja
$\text{NO}_{\text{X,m}}$	-	a stabilizált NO_X -adatok átlagos koncentrációja
$\text{NO}_{\text{X,ref}}$	-	a stabilizált NO_X -adatok átlagos referenciakoncentrációja
ppm	-	milliomodrész
ppmC ₁	-	milliomodrész szénegyenértékben
r^2	-	determinációs együttható
s	-	másodperc
t_0	-	a gázáram bekapcsolásának időpontja [s]
t_{10}	-	a mért végérték 10 %-ának megfelelő válasz időpontja [s]
t_{50}	-	a mért végérték 50 %-ának megfelelő válasz időpontja [s]
t_{90}	-	a mért végérték 90 %-ának megfelelő válasz időpontja [s]
x	-	független változó vagy referenciaérték
χ_{min}	-	legkisebb érték
y	-	függő változó vagy mért érték

3. A LINEARITÁS ELLENŐRZÉSE

3.1. Általános követelmények

Az elemzőkészülékek, áramlásmérő műszerek, érzékelők és jelek linearitásának visszavezethetőnek kell lennie nemzetközi vagy nemzeti szabványokra. Bármely olyan érzékelőt vagy jelet, amely nem visszavezethető (például az egyszerűsített áramlásmérő műszereket), alternatív megoldásként olyan laboratóriumi görgős fékpad segítségével kell kalibrálni, amelyet nemzetközi vagy nemzeti szabványok alapján kalibráltak.

3.2. Linearitási követelmények

Minden elemzőkészüléknek, áramlásmérő műszernek, érzékelőnek és jelnek teljesítenie kell az 1. táblázat linearitási követelményeit. Ha a levegőáram, a tüzelőanyag-áram, a levegő–tüzelőanyag arány vagy a kipufogógáz-tömegáram adatai az ECU-ból származnak, a számított kipufogógáz-tömegáramnak teljesítenie kell az 1. táblázat linearitási követelményeit.

1. táblázat

A mérési paraméterek és rendszerek linearitási követelményei

Mérési paraméter/műszer	$ \chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Meredekség a_1	Standard hiba SEE	Determinációs együttható r^2
A tüzelőanyag árama ⁽¹⁾	$\leq 1 \%$ max	0,98–1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
A levegő árama ⁽¹⁾	$\leq 1 \%$ max	0,98–1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Kipufogógáz-tömegáram	$\leq 2 \%$ max	0,97–1,03	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Elemzőkészülékek	$\leq 0,5 \%$ max	0,99–1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$
Nyomaték ⁽²⁾	$\leq 1 \%$ max	0,98–1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
PN-elemzőkészülékek ⁽³⁾	meghatározandó	meghatározandó	meghatározandó	meghatározandó

⁽¹⁾ opcionális a kipufogógáz-tömegáram meghatározásához

⁽²⁾ opcionális paraméter

⁽³⁾ a mérőberendezések rendelkezésre állását követően kerül meghatározásra

3.3. A linearitás ellenőrzésének gyakorisága

A 3.2. pont szerinti linearitási követelményeket a következők szerint kell ellenőrizni:

- a) valamennyi elemzőkészülék esetében legalább háromhavonta, vagy ha olyan rendszerjavítást vagy -módosítást végeznek, amely befolyásolhatja a kalibrálást;
- b) a többi releváns műszer, például a kipufogógáz-tömegárammérők és a visszavezethető módon kalibrált érzékelők esetében kár észlelése esetén, valamint a belső ellenőrzési eljárásoknak, a műszergyártó előírásainak vagy az ISO 9000 szabvány követelményeinek megfelelően, de a tényleges vizsgálat előtt nem több mint egy évvel.

A nem közvetlenül visszavezethető érzékelők és ECU-jelek esetében a 3.2. pont szerinti linearitási követelményeket a PEMS minden beállításakor ellenőrizni kell egy visszavezethető módon kalibrált mérőberendezéssel a görgős fékpadon.

3.4. A linearitás ellenőrzésének eljárása

3.4.1. Általános követelmények

A releváns elemzőkészülékeket, műszereket és érzékelőket a gyártójuk ajánlásainak megfelelő szokásos üzemállapotba kell állítani. Az elemzőkészülékeket, műszereket és

érzékelőket a számukra előírt hőmérsékleteken, nyomásokon és anyagáramokkal kell használni.

3.4.2. Általános eljárás

A linearitást minden szokásos üzemi tartományra vonatkozóan a következő lépések végrehajtásával kell ellenőrizni:

- (a) az elemzőkészüléket, az áramlásmérő műszert vagy az érzékelőt nullapontjellel nullázni kell. Az elemzőkészülékek esetében tisztított szintetikus levegőt vagy nitrogént kell bevezetni a készülékbe a lehető legrövidebb és legközvetlenebb útvonalon;
- (b) el kell végezni az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer vagy az érzékelő mérőtartományának kalibrálását mérőtartomány-kalibráló jel beadásával. Az elemzőkészülékek esetében megfelelő kalibráló gázt kell bevezetni a készülékbe a lehető legrövidebb és legközvetlenebb útvonalon;
- (c) meg kell ismételni az a) pontban leírt nullázási eljárást;
- (d) az ellenőrzés úgy történik, hogy meg kell adni legalább 10 érvényes referenciaértéket (beleértve a nulla értéket is), amelyek között megközelítőleg azonos különbség van. Az összetevők koncentrációjára, a kipufogógáz-tömegáramra vagy bármely más releváns paraméterre vonatkozó referenciaértékeket úgy kell kiválasztani, hogy illeszkedjenek a kibocsátási vizsgálat során várható értékek tartományához. A kipufogógáz-tömegáram mérése esetében a legnagyobb kalibrált érték 5 %-ánál kisebb referenciapontok kizárhatók a linearitás ellenőrzéséből;
- (e) Az elemzőkészülékek esetében az ismert gázkoncentrációkat az 5. pontnak megfelelően be kell vezetni az elemzőkészülékbe. Elegendő időt kell biztosítani a jel stabilizálódásához;
- (f) az értékelés tárgyát képező értékeket és szükség esetén a referenciaértékeket 30 másodpercen át állandó, legalább 1,0 Hz-es gyakorisággal rögzíteni kell;
- (g) a 30 másodperces intervallum számtani átlagaiból ki kell számítani a legkisebb négyzetek módszerén alapuló lineáris regresszió paramétereit a következő képletű regressziós egyenlet segítségével:

$$y = a_1x + a_0$$

ahol:

y a mérési rendszer tényleges értéke

a_1 a regressziós egyenes meredeksége

x	a referenciaérték
a_0	a regressziós egyenes y -tengelymetszete

Minden mérési paraméterre és rendszerre vonatkozóan ki kell számítani az x alapján becsült y -értékek standard hibáját (SEE) és a determinációs együtthatót (r^2).

- (h) a lineáris regresszió paramétereinek teljesíteniük kell az 1. táblázatban megadott követelményeket.

3.4.3. *A linearitás görgős fékpadon végzett ellenőrzésére vonatkozó követelmények*

A nem visszavezethető áramlásmérő műszereket, érzékelőket és ECU-jeleket, amelyek kalibrálását nem lehet közvetlenül visszavezethető szabványok alapján elvégezni, a görgős fékpadon kell kalibrálni. Amennyire csak lehetséges, az eljárásnak a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 4a. melléklete szerinti követelményeket kell követnie. Ha szükséges, a kalibrálandó műszert vagy érzékelőt be kell építeni a járműbe és az 1. függelék követelményeinek megfelelően működtetni kell. Amennyire csak lehetséges, a kalibrálási eljárásnak a 3.4.2. pontban foglalt követelményeket kell követnie; legalább 10 megfelelő referenciaértéket kell kiválasztani úgy, hogy a kibocsátási vizsgálat során várható legnagyobb érték legalább 90 %-a le legyen fedve.

Ha a kipufogógáz-tömegáram meghatározására szolgáló, nem közvetlenül visszavezethető áramlásmérő műszert, érzékelőt vagy ECU-jelet kalibrálnak, referenciaként egy visszavezethető módon kalibrált kipufogógáz-tömegárammérőt vagy az állandó térfogatú mintavevő rendszert kell csatlakoztatni a jármű kipufogócsövéhez. Biztosítani kell, hogy a kipufogógáz-tömegárammérő pontos kipufogógáz-mérést végezzen az 1. függelék 3.4.3. pontjának megfelelően. A jármű üzemeltetése közben a fojtószeleppállásnak, a sebességfokozatnak és a görgős fékpad terhelésének állandónak kell lennie.

4. A GÁZ-HALMAZÁLLAPOTÚ ÖSSZETEVŐK MÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ ELEMZŐKÉSZÜLÉKEK

4.1. Az elemzőkészülékek elfogadott típusai

4.1.1. Szokványos elemzőkészülékek

A gáz-halmazállapotú összetevőket a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében szereplő 3. függelék 1.3.1–1.3.5. szakaszában meghatározott elemzőkészülékekkel kell mérni. Ha az NDUV elemzőkészülék a NO és a NO₂ mérésére is alkalmas, nincs szükség NO₂–NO-átalakító használatára.

4.1.2. Alternatív elemzőkészülékek

Megengedhető a 4.1.1. pontban meghatározott tervezési követelményeket nem teljesítő elemzőkészülékek használata is, ha azok megfelelnek a 4.2. pont előírásainak. A gyártónak biztosítania kell azt, hogy az alternatív elemzőkészülék a szabványos elemzőkészülékekkel egyenértékű vagy magasabb mérési teljesítményt nyújtson azon szennyezőanyag-koncentrációk és a velük együtt jelentkező gázok tartományában, amelyek a megengedett tüzelőanyagokkal, az érvényes közúti vizsgálatoknak az 5., 6. és 7. pontban meghatározott mérsékelt és kiterjesztett feltételei mellett működtetett járművek esetében várhatóan jelentkeznek. Kérésre az elemzőkészülék gyártójának írásos kiegészítő információkat kell benyújtania annak igazolására, hogy az alternatív elemzőkészülék mérési teljesítménye következetesen és megbízhatóan összhangban van a szabványos elemzőkészülékek mérési teljesítményével. A kiegészítő információknak a következőket kell tartalmazniuk:

- a) az elemzőkészülék működési elvének és műszaki alkotóelemeinek leírása;
- b) a 4.1.1. pontban meghatározott, megfelelő szabványos elemzőkészülékkel való egyenértékűség igazolása a szennyezőanyag-koncentrációk várható tartománya és a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében meghatározott típus-jóváhagyási vizsgálat környezeti feltételei tekintetében, valamint a szikragyújtású és a kompressziós gyújtású motorral felszerelt járművek esetében a 3. függelék 3. pontja szerinti hitelesítési vizsgálat; az elemzőkészülék gyártójának igazolnia kell az egyenértékűség szignifikanciáját a 3. függelék 3.3. pontjában megadott megengedett tűréseken belül;
- c) a 4.1.1. pontban meghatározott, megfelelő szabványos elemzőkészülékkel való egyenértékűség igazolása a légköri nyomásnak az elemzőkészülék mérési teljesítményére gyakorolt hatása tekintetében; a tengerszint feletti magasságra vonatkozó, az 5.2. pontban meghatározott mérsékelt és kiterjesztett feltételek melletti környezeti légnyomás hatásának ellenőrzése céljából az igazoló vizsgálattal meg kell határozni az elemzőkészülék mérési tartományán belüli koncentrációval rendelkező mérőtartomány-kalibráló gázra adott választ; ezt a vizsgálatot a tengerszint feletti magasságon uralkodó viszonyokat reprodukáló vizsgálókamrában is el lehet végezni;
- d) a 4.1.1. pontban meghatározott, megfelelő szabványos elemzőkészülékkel való egyenértékűség igazolása legalább három olyan közúti vizsgálat során, amelyek megfelelnek e melléklet követelményeinek;
- e) annak igazolása, hogy a rezgéseknek, a gyorsulásoknak és környezeti hőmérsékletnek az elemzőkészülék által mért értékre gyakorolt hatása nem haladja meg a 4.2.4. pontban foglalt, az elemzőkészülékre vonatkozóan a zaj tekintetében előírt értékeket.

A jóváhagyó hatóságok további információkat kérhetnek az egyenértékűség alátámasztása érdekében, vagy megtagadhatják a jóváhagyást, ha mérésekkel igazolható, hogy az alternatív elemzőkészülék nem egyenértékű a szabványos elemzőkészülékkel.

4.2. Az elemzőkészülékre vonatkozó előírások

4.2.1. Általános követelmények

A 3. pontban meghatározott, valamennyi elemzőkészülékre vonatkozó linearitási követelményeken túl az elemzőkészülék gyártójának azt is igazolnia kell, hogy az elemzőkészülék típusa megfelel a 4.2.2–4.2.8. pont szerinti követelményeknek. Az elemzőkészülékeknek olyan méréstartománnyal és válaszüddővel kell rendelkezniük, amelyek alkalmasak a vonatkozó kibocsátási határértékek mellett a kipufogógázban lévő összetevők

koncentrációinak megfelelő pontosságú mérésére a motorok mind tranziens, mind állandósult üzemállapotában. Az elemzőkészülék érzékenységének a jármű és az elemzőkészülék működésével kapcsolatos ütődésekkel, rezgésekkel, elhasználódással, hőmérséklet- és légnyomásváltozással és elektromágneses interferenciával szemben a lehető legkisebbnek kell lennie.

4.2.2. Pontosság

A pontosság, ami definíció szerint a készülék által mért érték és az etalonérték közötti különbség, nem lehet rosszabb a mért érték 2 %-ánál, illetve a teljes skála 0,3 %-ánál (attól függően, hogy melyik a nagyobb).

4.2.3. Ismételhetőség

Az ismételhetőség, ami egy kalibráló gázra vagy mérőtartomány-kalibráló gázra adott, 10-szer megismételt válaszból számított szórás 2,5-szerese, a 155 ppm-es (vagy ppmC₁) vagy afeletti mérési tartományokban nem lehet nagyobb, mint a teljes skála 1 %-a, a 155 ppm (vagy ppmC₁) alatti mérési tartományokban pedig nem lehet nagyobb, mint a teljes skála 2 %-a.

4.2.4. Zaj

A zaj, amely definíció szerint tíz szórás négyzetes középértékének a kétszerese, ahol a szórásokat állandó, legalább 1,0 Hz-es adatfelvételi gyakorisággal 30 másodpercen át mért nullpontválaszokból számítják ki, nem haladhatja meg a teljes skála 2 %-át. A 10 mérési időtartam mindegyike után be kell iktatni egy 30 másodperces szakaszt, melynek során az elemzőkészülék a megfelelő mérőtartomány-kalibráló gáznak van kitéve. Minden egyes mintavételi szakasz előtt és minden egyes mérőtartomány-kalibrálási szakasz után elegendő időt kell hagyni az elemzőkészülék és a mintavevő vezetékek átöblítésére.

4.2.5. A nullpontválasz eltolódása

A legalább 30 másodpercen át tartó nullázógáz hatására adott átlagos válaszként definiált nullpontválasz eltolódásának teljesítenie kell a 2. táblázatban szereplő előírásokat.

4.2.6. A mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódása

A legalább 30 másodpercen át tartó mérőtartomány-kalibráló gáz hatására adott átlagos válaszként definiált mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódásának teljesítenie kell a 2. táblázatban szereplő előírásokat.

**A gáz-halmazállapotú összetevők laboratóriumi körülmények között való elemzésére szolgáló elemzőkészülékek nullapontválaszának és mérőtartomány-kalibráló válaszána
megengedhető eltolódása**

Szennyező anyag	A nullapontválasz eltolódása	A mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódása
CO ₂	≤1000 ppm 4 óra alatt	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤1000 ppm 4 óra alatt (attól függően, hogy melyik a nagyobb)
CO	≤50 ppm 4 óra alatt	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤50 ppm 4 óra alatt (attól függően, hogy melyik a nagyobb)
NO ₂	≤5 ppm 4 óra alatt	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤5 ppm 4 óra alatt (attól függően, hogy melyik a nagyobb)
NO/NO _x	≤5 ppm 4 óra alatt	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤5 ppm 4 óra alatt (attól függően, hogy melyik a nagyobb)
CH ₄	≤10 ppmC ₁	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤10 ppmC ₁ 4 óra alatt (attól függően, hogy melyik a nagyobb)
THC	≤10 ppmC ₁	≤ a mért érték 2 %-a vagy ≤10 ppmC ₁ 4 óra alatt (attól függően, hogy melyik a nagyobb)

4.2.7. Felfutási idő

A felfutási idő a mért végérték 10 %-ának és 90 %-ának megfelelő válasz között eltelt idő ($t_{90} - t_{10}$; lásd a 4.4. pontot). A PEMS elemzőkészülékének felfutási ideje legfeljebb 3 másodperc lehet.

4.2.8. Gázszárítás

A kipufogógázok nedvesen és szárazon is mérhetők. A gázszárító készülék használata csak a lehető legkisebb mértékben befolyásolhatja a mért gázok összetételét. A kémiai szárítók használata nem megengedett.

4.3. További követelmények

4.3.1. Általános követelmények

Mivel a 4.3.2–4.3.5. pont rendelkezései kiegészítő teljesítménykövetelményeket határoznak meg egyes elemzőkészülék-típusokra vonatkozóan, ezeket csak olyan esetekben kell alkalmazni, ahol az adott elemzőkészüléket használják a PEMS-szel végzett kibocsátási mérésekhez.

4.3.2. A NO_x-átalakítók hatékonysági vizsgálata

Ha NO_x-átalakítót használnak például a NO₂ NO-vá való átalakítására a kemilumineszcens elemzőkészülékkel történő elemzés céljából, az átalakító hatékonyságát a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében szereplő 3. függelék 2.4. szakasza szerinti követelmények alapján kell ellenőrizni. A NO_x-átalakító hatékonyságát a kibocsátási vizsgálatot megelőző egy hónapon belül kell ellenőrizni.

4.3.3. A lángionizációs detektor beállítása

a) A detektor válaszadásának optimalizálása

A szénhidrogének mérésekor a FID-et az elemzőkészülék gyártója által meghatározott időközönként be kell állítani a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében szereplő 3. függelék 2.3.1. szakasza szerint. A leggyakrabban használt mérési tartományban a válaszadás optimalizálására mérőtartomány-kalibráló gázként levegővel kevert propánt vagy nitrogénnel kevert propánt kell használni.

b) Választényezők szénhidrogénekre

A szénhidrogének mérésekor a FID-nek a szénhidrogénekre adott választényezőjét a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében szereplő 3. függelék 2.3.3. szakasza szerint kell ellenőrizni, levegővel kevert propánt vagy nitrogénnel kevert propánt használva mérőtartomány-kalibráló gázként, és tisztított szintetikus levegőt vagy nitrogént használva nullázógázként.

c) Az oxigéninterferencia ellenőrzése

Az oxigén keresztérzékenységet az elemzőkészülék üzembe állításakor és a jelentős karbantartások után kell ellenőrizni. Olyan mérési tartományt kell kiválasztani, ahol az oxigéninterferencia ellenőrzésére használt gázok a felső 50 %-ba esnek. A vizsgálatot az előírt fűtőkamra-hőmérsékleten kell elvégezni. Az oxigéninterferencia ellenőrzéséhez használt gázokra vonatkozó előírásokat az 5.3. pont határozza meg.

A következő eljárást kell alkalmazni:

i. az elemzőkészüléket a nullapontra kell állítani.

ii. az elemzőkészülék mérőtartományát szikragyújtású motorok esetében 0 százalékos oxigénkeverékkel, kompressziós gyújtású motorok esetében 21 százalékos oxigénkeverékkel kell kalibrálni.

iii. Meg kell ismételni a nullapontválasz ellenőrzését. Ha a nullapont a teljes skála 0,5 %-át meghaladó mértékben változott, akkor meg kell ismételni az i. és ii. pontban leírt lépéseket.

iv. Be kell vezetni a készülékbe az oxigéninterferencia ellenőrzésére szolgáló 5 %-os és 10 %-os gázt.

v. Meg kell ismételni a nullapontválasz ellenőrzését. Ha a nullapont a teljes skála ± 1 %-át meghaladó mértékben változott, akkor meg kell ismételni a vizsgálatot.

vi. Az oxigéninterferenciát (E_{O_2}) a d) lépésben említett mindegyik oxigéninterferencia-ellenőrző gázra vonatkozóan ki kell számítani, a következőképpen:

$$E_{O_2} = \frac{(c_{\text{ref},d} - c)}{c_{\text{ref},d}} \times 100$$

ahol az elemzőkészülék válasza:

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

ahol:

$c_{\text{ref},b}$ a b) lépésben használt, HC-koncentrációra vonatkozó referenciaérték [ppm C_1]

$c_{\text{ref},d}$ a d) lépésben használt, HC-koncentrációra vonatkozó referenciaérték [ppm C_1]

$c_{FS,b}$ a teljes skála értéke a b) lépésben szereplő HC-koncentrációra [ppm C_1]

$c_{FS,d}$ a teljes skála értéke a d) lépésben szereplő HC-koncentrációra [ppm C_1]

$c_{m,b}$ a b) lépésben használt, HC-koncentrációra vonatkozó mért érték [ppm C_1]

$c_{m,d}$ a d) lépésben használt, HC-koncentrációra vonatkozó mért érték [ppm C_1]

vii. Az oxigéninterferenciának (E_{O_2}) az összes előírt, az oxigéninterferenciát ellenőrző gáz tekintetében kevesebbnek kell lennie $\pm 1,5$ %-nál.

viii. Ha az oxigéninterferencia (E_{O_2}) nagyobb, mint $\pm 1,5\%$, akkor helyesbíteni lehet úgy, hogy a levegőáramot fokozatosan a gyártó által megadott érték fölé, illetve alá kell állítani, valamint a tüzelőanyag-áramot és a mintaáramot fokozatosan módosítani kell.

ix. Az oxigéninterferencia ellenőrzését minden egyes új beállításhoz meg kell ismételni.

4.3.4. A metánkiválasztó (NMC) átalakítási hatásfoka

Szénhidrogének vizsgálata esetében a metánon kívül minden szénhidrogént oxidáló NMC-vel távolíthatók el a gázmintából a metántól különböző szénhidrogének. Ideális esetben az átalakulás metánra 0 %, és az etán által képviselt összes többi szénhidrogénre 100 %. Az NMHC pontos méréséhez meg kell határozni a két hatásfokot, és fel kell használni őket az NMHC-kibocsátás kiszámításához (lásd a 4. függelék 9.2. szakaszát). Ha az NMC-FID-et a 4. függelék 9.2. b) pontjában leírt módszerrel, azaz a metán-levegő keverékből álló mérőtartomány-kalibráló gáznak az NMC-n való áteresztésével kalibrálták, akkor nem szükséges meghatározni a metánátalakítási hatásfokot.

a) A metánátalakítás hatásfoka

Kalibráló gázként metánt kell átvezetni a FID-en, egyszer az NMC-n keresztül és egyszer azt megkerülve; a két koncentráció értékét rögzíteni kell. A metánhatásfokot az alábbi képlettel kell meghatározni:

$$E_M = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/oNMC)}}$$

ahol:

$C_{HC(w/NMC)}$ a HC-koncentráció, amikor a CH_4 átáramlik az NMC-n [$ppmC_1$]

$C_{HC(w/o NMC)}$ a HC-koncentráció, amikor a CH_4 kikerüli az NMC-t [$ppmC_1$]

b) Az etánátalakítás hatásfoka

Kalibráló gázként etánt kell átvezetni a FID-en, egyszer az NMC-n keresztül és egyszer azt megkerülve; a két koncentráció értékét rögzíteni kell. Az etánhatásfokot az alábbi képlettel kell meghatározni:

$$E_E = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/oNMC)}}$$

ahol:

$C_{HC(w/NMC)}$ a HC-koncentráció, amikor a C_2H_6 áthalad az NMC-n [ppm C_1]

$C_{HC(w/o NMC)}$ a HC-koncentráció, amikor a C_2H_6 kikerüli az NMC-t [ppm C_1]

4.3.5. Interferencia

a) Általános követelmények

Az éppen elemzett gázoktól különböző gázok befolyásolhatják az elemzőkészülék által mért értéket. Az interferencia hatásainak és az elemzőkészülék helyes működésének ellenőrzését az elemzőkészülék gyártójának kell elvégeznie a piaci bevezetés előtt, a b)–f) pontban említett valamennyi elemzőkészülék- vagy berendezéstípus esetében legalább egyszer.

b) Az interferencia ellenőrzése a CO-elemzőkészülékeken

A víz és a CO_2 interferálhat a CO-elemzőkészülék méréseivel. Ezért a vizsgálat során használt CO-elemzőkészülék legszélesebb működési tartományára vonatkozó teljes skálaérték 80–100 %-ának megfelelő koncentrációjú, mérőtartomány-kalibráló gázként használt CO_2 -t kell szobahőmérsékleten vízben átbuborékoltatni, és regisztrálni kell az elemzőkészülékkel mért értékeket. Az elemzőkészülékkel mért érték nem lehet nagyobb a szokásos közúti vizsgálat alatt várható átlagos CO-koncentráció 2 %-ánál vagy ± 50 ppm-nél, attól függően, hogy melyik a nagyobb. A H_2O -ra és a CO_2 -re vonatkozó interferencia-ellenőrzést két külön eljárással is el lehet végezni. Ha az interferencia ellenőrzéséhez használt H_2O - és CO_2 -szintek magasabbak a vizsgálat során várható maximális szinteknél, a mért interferenciaértéket arányosan csökkenteni kell a mért interferenciának a vizsgálat során várható legnagyobb koncentrációérték és az ellenőrzés során használt tényleges koncentrációérték közötti aránnyal való megszorzásával. Olyan külön interferencia-ellenőrzések is alkalmazhatók, amelyeknél a H_2O -koncentrációk alacsonyabbak a vizsgálat során várható legnagyobb koncentrációnál – ilyenkor a mért H_2O -interferenciát arányosan növelni kell a mért interferenciának a vizsgálat során várható maximális H_2O -koncentrációérték és az ellenőrzés során használt tényleges koncentrációérték közötti aránnyal való megszorzásával. A két arányosított interferenciaérték összegének eleget kell tennie az ebben a pontban meghatározott tűrésnek.

c) A NO_x -elemzőkészülék keresztérzékenysége ellenőrzése

A CLD és a HCLD elemzőkészülékeknél a CO_2 és a vízgőz okozhat problémát. Az ezekre a gázokra adott keresztérzékenységi válasz arányos a gázok koncentrációjával. A vizsgálat során várható legnagyobb koncentrációkra adott keresztérzékenységi válasz meghatározása céljából vizsgálatot kell végezni. Ha a CLD és a HCLD elemzőkészülékek olyan keresztérzékenység-kiegyenlítő algoritmusokat használnak, amelyek H_2O -t vagy CO_2 -t vagy mindkettőt mérő elemzőkészülékeken alapulnak, a keresztérzékenység értékelésekor ezeknek

az elemzőkészülékeknek aktívnak kell lenniük, és a kiegyenlítési algoritmusokat is alkalmazni kell.

i. A CO₂ keresztérzékenysége vizsgálat

A legnagyobb működési tartomány 80–100 %-ának megfelelő koncentrációjú mérőtartomány-kalibráló CO₂-t kell áteresztetni az NDIR elemzőkészüléken; a CO₂-értéket A-val jelölve kell feljegyezni. A CO₂ mérőtartomány-kalibráló gázt ezután körülbelül 50 %-ra kell felhígítani NO mérőtartomány-kalibráló gázzal, és át kell eresztetni az NDIR-en és a CLD-n vagy a HCLD-n; a CO₂-értéket B-val, a NO-értéket C-val jelölve kell feljegyezni. Ekkor a CO₂ gázáramot el kell zárni, és csak a NO mérőtartomány-kalibráló gázt kell a CLD-n vagy a HCLD-n át bocsátani, majd a NO-értéket D-val jelölve fel kell jegyezni. A százalékos keresztérzékenységet a következőképpen kell kiszámítani:

$$E_{CO_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

ahol:

- A az NDIR-rel mért hígítatlan CO₂-koncentráció [%]
- B az NDIR-rel mért hígított CO₂-koncentráció [%]
- C a CLD-vel vagy HCLD-vel mért hígított NO-koncentráció [ppm]
- D a CLD-vel vagy HCLD-vel mért hígítatlan NO-koncentráció [ppm]

A CO₂ és NO mérőtartomány-kalibráló gáz hígítására és mennyiségi meghatározására más módszerek, pl. a dinamikus keverés is használható, ha azt a jóváhagyó hatóság engedélyezi.

ii. A víz keresztérzékenységi vizsgálata

Ez az ellenőrzés csak a nedves alapú gázkoncentrációk mérésére vonatkozik. A víz keresztérzékenysége kiszámításánál figyelembe kell venni a mérőtartomány-kalibráló NO gáz vízgőzzel való hígulását, és el kell végezni a gázkeverék vízgőz-koncentrációjának a kibocsátási vizsgálatok alatt várható koncentrációszintekre való arányosítását. A szokásos működési tartomány teljes skálaértéke 80–100 %-ának megfelelő koncentrációjú mérőtartomány-kalibráló NO-t kell áteresztetni a kemilumineszcens detektoron vagy a fűtött kemilumineszcens detektoron; a NO-értéket D-val jelölve fel kell jegyezni. Ezután a NO mérőtartomány-kalibráló gázt szobahőmérsékleten vízen kell átbuborékoltatni, át kell bocsátani a kemilumineszcens detektoron vagy a fűtött kemilumineszcens detektoron, és C-vel jelölve fel kell jegyezni a NO értékét. Meg kell határozni az elemzőkészülék abszolút üzemi nyomását és a víz hőmérsékletét, és E-vel, illetve F-fel jelölünk. Meg kell állapítani a keveréknek a buborékolató víz F hőmérsékletének megfelelő telített gőznyomását, és G-vel

jelölve fel kell jegyezni. A gázkeverék vízgőz-koncentrációját (H [%]) az alábbi módon kell kiszámítani:

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

A hígított NO-ból és vízgőzből álló mérőtartomány-kalibráló gáz várható koncentrációját D_e -vel jelölve kell feljegyezni, a következő számítás elvégzése után:

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

Dízelmotorok kipufogógázai esetében a kipufogógázban lévő vízgőznek a vizsgálat alatt várható legnagyobb koncentrációját (%) H_m -mel jelölve kell feljegyezni, miután a tüzelőanyagban $H:C = 1,8:1$ arányt feltételezve a kipufogógáz maximális CO_2 -koncentrációja (A) alapján a következő képlet segítségével megbecsülték:

$$H_m = 0.9 \times A$$

A víz százalékos keresztérzékenységet a következőképpen kell kiszámítani:

$$E_{H_2O} = \left(\left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right) \right) \times 100$$

ahol:

D_e a várható hígított NO-koncentráció [ppm]

C a mért hígított NO-koncentráció [ppm]

H_m a legnagyobb vízgőz-koncentráció [%]

H a tényleges vízgőz-koncentráció [%]

iii. A legnagyobb megengedett keresztérzékenység

A CO₂ és a víz együttes keresztérzékenysége nem lehet több, mint a teljes skála 2 százaléka.

d) Az NDUV elemzőkészülékek keresztérzékenységeinek ellenőrzése

A szénhidrogének és a víz pozitívan interferálhatnak az NDUV elemzőkészülékekkel azáltal, hogy a NO_x-hoz hasonló választ váltanak ki. Az NDUV elemzőkészülék gyártójának a következő eljárással kell ellenőriznie, hogy a keresztérzékenységi hatások korlátozottak:

- i. az elemzőkészüléket és a hűtőt a gyártó használati utasításainak megfelelően kell beállítani; az elemzőkészülék és a hűtő teljesítményének optimalizálása érdekében el kell végezni a szükséges módosításokat;
- ii. el kell végezni az elemzőkészülék nullázását és mérőtartomány-kalibrálását a kibocsátási vizsgálat során várható koncentrációértékek mellett;
- iii. olyan NO₂ kalibráló gázt kell választani, amely a lehető leginkább megfelel a kibocsátási vizsgálat során várható legnagyobb NO₂-koncentrációnak;
- iv. a NO₂ mérőtartomány-kalibráló gáznak túl kell árasztania a gázmintavevő rendszer szondáját, amíg az elemzőkészülék NO_x-válasza stabilizálódik;
- v. ki kell számítani a stabilizált NO_x-koncentráció 30 másodpercen át rögzített értékeinek átlagát, és NO_{x,ref}-fel jelölve fel kell jegyezni;
- vi. a NO₂ kalibráló gáz áramát le kell állítani, és telíteni kell a mintavevő rendszert egy harmatponti generátor által előállított, 50 °C-os harmatpontra állított gázzal. A harmatponti generátor által előállított gázt legalább 10 perc hosszan át kell vezetni a mintavevő rendszeren és a hűtőn, és mintát kell venni belőle, amíg a hűtő vélhetően egyenletes mennyiségű vizet nem távolít el;
- vii. a iv. lépés befejezését követően a mintavevő rendszert ismét el kell árasztani a NO_{x,ref} meghatározásához használt NO₂ kalibráló gázzal mindaddig, amíg a teljes NO_x-válasz stabilizálódik;
- viii. ki kell számítani a stabilizált NO_x-koncentráció 30 másodpercen át rögzített értékeinek átlagát, és NO_{x,m}-mel jelölve fel kell jegyezni;
- ix. a NO_{x,m}-et t NO_{x,dry}-ra kell korrigálni a hűtő kimeneti hőmérsékletén és nyomásán a hűtőn keresztülhaladó maradék vízgőz alapján.

A kiszámított NO_{x,dry} értékének el kell érni a NO_{x,ref} érték legalább 95 %-át.

e) Mintaszárító

A mintaszárító eltávolítja a vizet, amely egyébként interferálhatna a NO_x-méréssel. CLD elemzőkészülékeknél igazolni kell, hogy a legnagyobb várható vízgőz-koncentrációnál (H_m) a mintaszárító biztosítja, hogy a CLD páratartalma ≤ 5 g víz/kg száraz levegő (azaz mintegy 0,8 % H₂O) legyen, ami 3,9 °C hőmérsékleten és 101,3 kPa nyomáson 100 %-os relatív

páratartalmat vagy 25 °C hőmérsékleten és 101,3 kPa nyomáson megközelítőleg 25 %-os relatív páratartalmat jelent. A megfelelés igazolható a termikus mintaszárító kimeneténél történő hőmérsékletméréssel vagy a páratartalomnak a közvetlenül a CLD előtt történő mérésével. A CLD kimeneténél is mérhető a páratartalom, feltéve, hogy a CLD-be csak a mintaszárítóból jön anyagáram.

f) A mintaszárító NO₂-penetrációja

A nem megfelelően kialakított mintaszárítóban maradó folyékony víz eltávolíthatja a mintából a NO₂-t. Ezért ha a mintaszárítót NDUV elemzőkészülékkel használják együtt úgy, hogy előtte nem található NO₂–NO átalakító, előfordulhat, hogy a víz a NO_x mérése előtt eltávolítja a mintából a NO₂-t. A mintaszárítónak lehetővé kell tennie a vízgőzzel telített és a jármű vizsgálata során várható legnagyobb NO₂-koncentrációval rendelkező gázban lévő NO₂ legalább 95 %-ának mérését.

4.4. Az analitikai rendszer válaszsidejének ellenőrzése

A válaszidő ellenőrzéséhez az analitikai rendszer beállításainak (pl. a nyomásnak, a tömegáramoknak, az elemzőkészülékek szűrőbeállításainak és a válaszidőt befolyásoló minden egyéb paraméternek) pontosan meg kell egyezniük a kibocsátási vizsgálat során alkalmazott beállításokkal. A válaszidőt a gáznak közvetlenül a mintavevő szonda bemeneténél történő bekapcsolásával kell meghatározni. A gázt kevesebb mint 0,1 másodperc alatt kell bekapcsolni. A vizsgálathoz használt gázoknak legalább az elemzőkészülék teljes skálájának 60 %-át elérő koncentrációváltozást kell okozniuk.

Az egyes gáz-halmazállapotú összetevők koncentrációjának alakulását folyamatosan fel kell jegyezni. A késedelmi idő az az időtartam, amely a gázáram bekapcsolásától (t_0) addig telik el, amíg a válasz eléri a mért végérték 10 százalékát (t_{10}). A felfutási idő a mért végérték 10 %-ának és 90 %-ának megfelelő válasz között eltelt idő ($t_{90} - t_{10}$). A rendszer válaszsideje (t_{90}) a mérődetektor késedelmi idejéből és a detektor felfutási idejéből áll.

Az elemzőkészülék és a kipufogógáz-áram jeleinek szinkronizálásához használandó jelátalakítási idő az az idő, ami a változástól (t_0) addig telik el, amíg a válasz a mért végérték 50 %-a nem lesz (t_{50}).

A rendszer válaszsidejének az összes összetevő esetében és minden használt tartományban ≤ 12 másodpercre kell lennie, ≤ 3 másodperc felfutási idővel. Ha az NMHC méréséhez NMC-t használnak, akkor a rendszer válaszsideje meghaladhatja a 12 másodpercet.

5. GÁZOK

5.1. Általános követelmények

A kalibráló gázok és mérőtartomány-kalibráló gázok eltarthatóságát figyelembe kell venni. A tiszta és kevert kalibráló gázoknak és mérőtartomány-kalibráló gázoknak meg kell felelniük a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében szereplő 3. függelék 3.1. és 3.2. pontja szerinti előírásoknak. Ezenkívül megengedett a NO₂ kalibráló gáz használata. A NO₂ kalibráló gáz koncentrációjának a megadott koncentrációérték 2 %-án belül kell lennie. A NO₂ kalibráló gázban található NO mennyisége nem haladhatja meg a NO₂-tartalom 5 %-át.

5.2. Gázmegosztók

A kalibráló és mérőtartomány-kalibráló gázok előállításához gázmegosztókat, vagyis N₂-vel vagy szintetikus levegővel hígító, precíziós keverőberendezéseket lehet használni. A gázmegosztó pontosságának olyannak kell lennie, hogy a kevert kalibráló gázok koncentrációja ± 2 %-os pontosságú legyen. A hitelesítést a gázmegosztót használó kalibrálások esetében a teljes skála 15 és 50 %-a között kell elvégezni. Ha az első kalibrálás sikertelen, új kalibrálás végezhető más kalibráló gázzal.

A gázmegosztó ellenőrzésére választható olyan műszer is, amely természeténél fogva lineáris, például NO gáz CLD-vel. A műszer mérőtartományát úgy kell beállítani, hogy a mérőtartomány-kalibráló gáz közvetlenül van rákötve a műszerre. A gázmegosztót a szokásosan használt beállításokkal kell ellenőrizni, és a névleges értéket össze kell hasonlítani a műszer által mért koncentrációval. Az eltérésnek minden pontban a névleges koncentrációérték ± 1 %-án belül kell maradnia.

5.3. Az oxigéninterferencia ellenőrzéséhez használt gázok

Az oxigéninterferencia ellenőrzéséhez használt gázoknak propán, oxigén és nitrogén keverékéből kell állniuk, és 350 ± 75 ppmC₁ koncentrációval kell rendelkezniük. A koncentrációt gravimetriás módszerekkel, dinamikus keveréssel vagy az összes szénhidrogén és szennyeződés kromatográfiás elemzésével kell meghatározni. Az oxigéninterferencia ellenőrzéséhez használt gázok oxigénkoncentrációjának meg kell felelnie a 3. táblázatban foglalt követelményeknek; az oxigéninterferencia ellenőrzéséhez használt gáz fennmaradó részének pedig tisztított nitrogénből kell állnia.

3. táblázat

Az oxigéninterferencia ellenőrzéséhez használt gázok

	Motortípus	
	Kompressziós gyújtás	Szikragyújtás

O ₂ -koncentráció	21 ± 1 %	10 ± 1 %
	10 ± 1 %	5 ± 1 %
	5 ± 1 %	0,5 ± 0,5 %

6. A RÉSZECSEKIBOCSÁTÁSOK MÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ ELEMZŐKÉSZÜLÉKEK

Miután a részecsk kibocsátások mérése kötelezővé válik, e szakasz fogja meghatározni a részecsk kibocsátások méréseire szolgáló elemzőkészülékekre vonatkozó követelményeket.

7. A KIPUFOGÓGÁZ-TÖMEGÁRAM MÉRÉSÉRE SZOLGÁLÓ MŰSZEREK

7.1. Általános követelmények

A kipufogógáz-tömegáram mérésére szolgáló műszereknek, érzékelőknek vagy jeleknek olyan méréstartománnyal és válaszidővel kell rendelkezniük, amely alkalmas a kipufogógáz-tömegáram előírt pontosságú mérésére, tranziens és állandósult üzemállapotban egyaránt. A műszerek, érzékelők és jelek érzékenysége a jármű és a műszer működésével kapcsolatos ütdésekkel, rezgésekkel, öregedéssel, hőmérséklet- és légnyomásváltozással, elektromágneses interferenciával és egyéb hatásokkal szemben olyan mértékűnek kell lennie, hogy a járulékos hibák száma a lehető legkisebb legyen.

7.2. A műszerekre vonatkozó előírások

A kipufogógáz tömegáramát közvetlen méréssel kell megállapítani a következő műszerek valamelyikének alkalmazásával:

- (a) Pitot-csőves áramlásmérő;
- (b) nyomáskülönbség-mérő készülékek, például mérőtorok (részletesen lásd az ISO 5167 szabványt);
- (c) ultrahangos áramlásmérő;
- (d) örvényáramú áramlásmérő.

Minden egyedi kipufogógáz-tömegárammérőnek teljesítenie kell a 3. pontban foglalt linearitási követelményeket. A műszer gyártójának továbbá igazolnia kell, hogy a kipufogógáz-tömegárammérők egyes típusai megfelelnek a 7.2.3–7.2.9. pontok szerinti követelményeknek.

A kipufogógáz-tömegáramot megengedett a levegő tömegáramának és a tüzelőanyag tömegáramának visszavezethető módon kalibrált érzékelőkkel végzett mérései alapján

kiszámítani, amennyiben ezek az érzékelők megfelelnek a 3. pont szerinti linearitási követelményeknek és a 8. pont szerinti pontossági követelményeknek, és amennyiben az eredményként kapott kipufogógáz-tömegáramot a 3. függelék 4. pontja szerint hitelesítik.

Emellett a kipufogógáz-tömegáram meghatározására egyéb olyan módszerek is használhatók, amelyek nem közvetlenül visszavezethető műszereken és jeleken – például egyszerűsített kipufogógáz-tömegárammérőn vagy ECU-jeleken – alapulnak, amennyiben az eredményként kapott kipufogógáz-tömegáram megfelel a 3. pont szerinti linearitási követelményeknek és a 3. függelék 4. pontja szerint hitelesítik.

7.2.1. Kalibrálási és ellenőrzési szabványok

A kipufogógáz-tömegárammérők mérési teljesítményét levegővel vagy kipufogógázzal kell ellenőrizni egy visszavezethető szabvány alapján, például kalibrált kipufogógáz-tömegárammérő vagy teljes áramú hígítórendszerhez tartozó hígítóalagút segítségével.

7.2.2. Az ellenőrzés gyakorisága

A kipufogógáz-tömegárammérőknek a 7.2.3. és 7.2.9. pont szerinti megfelelőségét a tényleges vizsgálat előtt legfeljebb egy évvel kell ellenőrizni.

7.2.3. Pontosság

A pontosság, ami a kipufogógáz-tömegárammérő által mért érték és a tömegáram referenciaértékének különbsége, nem haladhatja meg $\pm 2\%$ -nál nagyobb mértékben a mért értéket, a teljes skála $0,5\%$ -át vagy annak a legnagyobb tömegáramnak az $1,0\%$ -át, amellyel a kipufogógáz-tömegárammérőt kalibrálták, attól függően, hogy melyik a nagyobb.

7.2.4. Ismételhetőség

Az ismételhetőség, ami egy meghatározott névleges tömegáramra adott, 10-szer megismételt válaszból számított szórás 2,5-szerese, a kalibrálási tartománynak körülbelül a közepén nem lehet nagyobb, mint annak a legnagyobb tömegáramnak az 1% -a, amellyel a kipufogógáz-tömegárammérőt kalibrálták.

7.2.5. Zaj

A zaj, amely tíz szórás négyzetes középértékének a kétszerese, ahol a szórásokat állandó, legalább $1,0\text{ Hz}$ -es adatfelvételi gyakorisággal 30 másodpercen át mért nullpontválaszokból számítják ki, nem haladhatja meg a legnagyobb kalibrált tömegáramérték 2% -át. A 10 mérési időtartam mindegyike után be kell iktatni egy 30 másodperces szakaszt, melynek során az elemzőkészülék a legnagyobb kalibrált tömegáramnak van kitéve.

7.2.6. *A nullapontválasz eltolódása*

A nullapontválasz a legalább 30 másodpercen át tartó nullázó áram hatására adott átlagos válasz. A nullapontválasz eltolódása a rögzített elsődleges jelek, például a nyomás alapján ellenőrizhető. Az elsődleges jelek 4 óra alatti eltolódásának kisebbnek kell lennie a kipufogógáz-tömegárammérő kalibrálásához használt tömegáram mellett rögzített elsődleges jel legnagyobb értékének ± 2 százalékánál

7.2.7. *A mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódása*

A mérőtartomány-kalibráló válasz a legalább 30 másodpercen át tartó mérőtartomány-kalibráló áram hatására adott átlagos válasz. A mérőtartomány-kalibráló válasz eltolódása a rögzített elsődleges jelek, például a nyomás alapján ellenőrizhető. Az elsődleges jelek 4 óra alatti eltolódásának kisebbnek kell lennie a kipufogógáz-tömegárammérő kalibrálásához használt tömegáram mellett rögzített elsődleges jel legnagyobb értékének ± 2 százalékánál

7.2.8. *Felfutási idő*

A kipufogógáz-tömegáramot mérő műszerek és módszerek felfutási idejének a lehető leginkább meg kell felelnie az elemzőkészülékek 4.2.7. pontban meghatározott felfutási idejének, de nem haladhatja meg az 1 másodpercet.

7.2.9. *A válaszügy ellenőrzése*

A kipufogógáz-tömegárammérő felfutási idejét a kibocsátási vizsgálatoknál használt paraméterekhez hasonló paraméterek (nyomás, tömegáramok, szűrőbeállítások és minden egyéb, a felfutási időt befolyásoló paraméter) használatával kell meghatározni. A válaszügyt a gáznak közvetlenül a kipufogógáz-tömegárammérő bemeneténél történő bekapcsolásával kell meghatározni. A gázáramot a lehető leggyorsabban kell bekapcsolni, erősen ajánlott, hogy a bekapcsolás ideje kevesebb legyen 0,1 másodpercnél. A gáz vizsgálathoz használt áramlási sebességének legalább a kipufogógáz-tömegárammérő teljes skálájának 60 %-át elérő változást kell kiváltania az áramlási sebességben. A gázáram értékét regisztrálni kell. A késedelmi idő az az időtartam, amely a gázáram átkapcsolásától (t_0) addig eltelik, amíg a válasz eléri a mért végérték 10 százalékát (t_{10}). A felfutási idő a mért végérték 10 %-ának és 90 %-ának megfelelő válasz között eltelt idő ($t_{90} - t_{10}$). A válaszügy (t_{90}) a késedelmi idő és a felfutási idő összege. A kipufogógáz-tömegárammérő válaszügye (t_{90}) ≤ 3 másodperc, ≤ 1 másodperc hosszúságú felfutási idővel ($t_{90} - t_{10}$) a 7.2.8. ponttal összhangban.

8. ÉRZÉKELŐK ÉS KIEGÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEK

A például a hőmérséklet, légnyomás, környezeti páratartalom, járműsebesség, tüzelőanyag-áram vagy beszívottlevegő-áram meghatározásához használt érzékelők és kiegészítő

berendezések nem változtathatják meg és nem befolyásolhatják túlzottan a jármű motorjának és kipufogógáz-utókezelő rendszerének teljesítményét. Az érzékelők és kiegészítő berendezések pontosságának meg kell felelnie a 4. táblázat szerinti követelményeknek. A 4. táblázat követelményeinek való megfelelést a műszer gyártója által meghatározott időközönként kell igazolni, a belső ellenőrzési eljárások vagy az ISO 9000 szabvány követelményei szerint.

4. táblázat

A mérési paraméterekre vonatkozó pontossági követelmények

Mérési paraméter	Pontosság
Tüzelőanyag-áram ⁽¹⁾	A mért érték ± 1 %-a ⁽³⁾
Levegőáram ⁽¹⁾	A mért érték ± 2 %-a
A jármű földhöz viszonyított sebessége ⁽²⁾	$\pm 1,0$ km/h, abszolút érték
Hőmérséklet ≤ 600 K	± 2 K, abszolút érték
Hőmérséklet > 600 K	a kelvinben mért érték $\pm 0,4$ %-a
Környezeti légnyomás	$\pm 0,2$ kPa, abszolút érték
Relatív páratartalom	± 5 %, abszolút érték
Abszolút páratartalom	a mért érték 10 %-a vagy 1 g H ₂ O/kg száraz levegő, attól függően, hogy melyik a nagyobb

⁽¹⁾ opcionális a kipufogógáz-tömegáram meghatározásához

⁽²⁾ a követelmény csak a sebességérzékelőre vonatkozik

⁽³⁾ a pontosságnak a mért érték 0,02 %-ának kell lennie, ha a levegőnek és a kipufogógáz-tömegáramnak a tüzelőanyag-áramból való kiszámításához használják a 4. függelék 10. pontja szerint

3. függelék

A PEMS és a nem visszavezethető kipufogógáz-tömegáram hitelesítése

1. BEVEZETÉS

Ez a függelék azokat a követelményeket ismerteti, amelyek a beépített PEMS tranziens körülmények közötti működésének, valamint a nem visszavezethető kipufogógáz-tömegárammérők által adott vagy ECU-jelek alapján kiszámított kipufogógáz-tömegáram helyességének hitelesítéséhez szükségesek.

2. SZIMBÓLUMOK

%	-	százalék
#/km	-	kilométerenkénti szám
a_0	-	a regressziós egyenes y-tengelymetszete
a_1	-	a regressziós egyenes meredeksége
g/km	-	gramm/kilométer
Hz	-	hertz
km	-	kilométer
m	-	méter
mg/km	-	milligramm/kilométer
r^2	-	determinációs együttható
x	-	a referenciajel tényleges értéke
y	-	a hitelesítendő jel tényleges értéke

3. A PEMS HITELESÍTÉSI ELJÁRÁSA

3.1. A PEMS hitelesítésének gyakorisága

A beépített PEMS hitelesítését ajánlott minden egyes PEMS-ből és járműből álló kombináció esetében elvégezni a vizsgálat előtt vagy alternatív megoldásként a közúti vizsgálat befejezése után. A PEMS beépítésén nem szabad változtatni a közúti vizsgálat és a hitelesítés közötti időben.

3.2. A PEMS hitelesítési eljárása

3.2.1. A PEMS beépítése

A PEMS-et az 1. függelék előírásainak megfelelően kell beépíteni és előkészíteni. A hitelesítési vizsgálat befejezésétől a közúti vizsgálat megkezdéséig nem szabad változtatni a PEMS beépítésén.

3.2.2. Vizsgálati feltételek

A hitelesítési vizsgálatot görgős fékpadon kell elvégezni lehetőség szerint a típusjóváhagyásra vonatkozó körülmények között, a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében foglalt előírásokat vagy bármely egyéb, megfelelő mérési módszert követve. A hitelesítési vizsgálatot ajánlott az ENSZ EGB 15. sz. globális műszaki előírásának 1. mellékletében meghatározott, a könnyű gépjárművekre vonatkozó, világszinten harmonizált vizsgálati ciklus (WLTC) szerint elvégezni. A környezeti hőmérsékletnek az e melléklet 5.2. pontjában meghatározott tartományon belül kell lennie.

A PEMS által a hitelesítési vizsgálat során kivont kipufogógáz-áramot ajánlott visszavezetni az állandó térfogatú mintavevő rendszerbe. Ha ez nem valósítható meg, akkor az állandó térfogatú mintavevő rendszer eredményeit korrigálni kell a kivont kipufogógáz tömegével. Ha a kipufogógáz-tömegáramot kipufogógáz-tömegárammérővel hitelesítették, az érzékelők vagy az ECU adatait ajánlott összehasonlítani a tömegárammérések eredményével.

3.2.3. Az adatok értelmezése

A laboratóriumi eszközökkel mért, teljes távolságspecifikus kibocsátást [g/km] a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. melléklete szerint kell kiszámítani. A PEMS-szel mért kibocsátásokat a 4. függelék 9. pontja alapján kell kiszámítani: a szennyezőanyag-kibocsátások teljes tömegét össze kell adni [g], és el kell osztani a görgős fékpad által mért teljes vizsgálati távolsággal [km]. A szennyező anyagoknak a PEMS-szel és a laboratóriumi referenciarendszerrel meghatározott teljes távolságspecifikus tömegét [g/km] össze kell hasonlítani és a 3.3. pontnak megfelelően értékelni kell. A NO_x-kibocsátási mérések hitelesítéséhez páratartalom-korrektíót kell végezni a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatában szereplő 4a. melléklet 6.6.5. szakasza szerint.

3.3. A PEMS hitelesítésénél megengedett tűrések

A PEMS hitelesítésének teljesítenie kell az 1. táblázatban megadott követelményeket. Ha bármelyik megengedett tűrés nem teljesül, akkor helyesbítő lépéseket kell végrehajtani, és meg kell ismételni a PEMS hitelesítését.

1. táblázat

Megengedett tűrések

Paraméter [mértékegység]	Megengedett tűrés
Távolság [km] ⁽¹⁾	±250 m eltérés a laboratóriumi referenciától
THC ⁽²⁾ [mg/km]	±15 mg/km vagy a laboratóriumi referencia 15 %-a, attól függően, hogy melyik a nagyobb
CH ₄ ⁽²⁾ [mg/km]	±15 mg/km vagy a laboratóriumi referencia 15 %-a, attól függően, hogy melyik a nagyobb
NMHC ⁽²⁾ [mg/km]	±20 mg/km vagy a laboratóriumi referencia 20 %-a, attól függően, hogy melyik a nagyobb
PN ⁽²⁾ [# /km]	⁽³⁾
CO ⁽²⁾ [mg/km]	±150 mg/km vagy a laboratóriumi referencia 15 %-a, attól függően, hogy melyik a nagyobb
CO ₂ [g/km]	±10 g/km vagy a laboratóriumi referencia 10 %-a, attól függően, hogy melyik a nagyobb
NO _x ⁽²⁾ [mg/km]	±15 mg/km vagy a laboratóriumi referencia 15 %-a, attól függően, hogy melyik a nagyobb

⁽¹⁾ csak akkor alkalmazandó, ha a jármű sebességét az ECU segítségével állapítják meg; a megengedett tűrés teljesítéséhez az ECU által mért járműsebességet módosítani lehet a hitelesítési vizsgálat eredménye alapján

⁽²⁾ a paramétert csak akkor kell alkalmazni, ha a IIIA. melléklet 2.1. pontja előírja a mérés elvégzését

⁽³⁾ később kerül meghatározásra

4. A NEM VISSZAVEZETHETŐ MŰSZEREK ÉS ÉRZÉKELŐK ÁLTAL MEGHATÁROZOTT KIPUFOGÓGÁZ-TÖMEGÁRAM HITELESÍTÉSI ELJÁRÁSA

4.1. A hitelesítés gyakorisága

A 2. függelék 3. pontja szerinti, állandósult állapot melletti linearitási követelmények teljesítése mellett a nem visszavezethető kipufogógáz-tömegárammérők vagy a nem visszavezethető érzékelők vagy ECU-jelek alapján számított kipufogógáz-tömegáramok linearitását tranziens körülmények között hitelesíteni kell valamennyi vizsgálati járműre vonatkozóan, egy kalibrált kipufogógáz-tömegárammérő vagy az állandó térfogatú mintavevő rendszer segítségével. A hitelesítési vizsgálatot a PEMS beépítése nélkül is végre lehet hajtani, de általánosságban a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében foglalt előírásokat és az 1. függelékben a kipufogógáz-tömegárammérőkre vonatkozóan meghatározott követelményeket kell követni.

4.2. A hitelesítési eljárás

A hitelesítési vizsgálatot görgős fékpadon kell elvégezni, lehetőség szerint a típusjóváhagyásra vonatkozó körülmények között, a 83. sz. ENSZ EGB-előírás 07. módosítássorozatának 4a. mellékletében foglalt előírásokat követve. Vizsgálati ciklusként az ENSZ EGB 15. sz. globális műszaki előírásának 1. mellékletében meghatározott, a könnyű gépjárművekre vonatkozó, világszinten harmonizált vizsgálati ciklust (WLTC) kell használni. Referenciaként egy visszavezethető módon kalibrált áramlásmérőt kell használni. A környezeti hőmérséklet az e melléklet 5.2. pontjában meghatározott tartományon belül bármilyen értéket felvehet. A kipufogógáz-tömegárammérő beépítésének és a vizsgálat végrehajtásának meg kell felelnie az e melléklet 1. függelékének 3.4.3. pontjában foglalt követelményeknek.

A linearitás hitelesítéséhez a következő számításokat kell elvégezni:

- (a) A hitelesítendő jelet és a referenciajelet korrigálni kell az idővel, amennyire csak lehetséges, a 4. függelék 3. pontjának követelményeit követve.
- (b) A legnagyobb áramlási érték 10 %-a alatti értékeket ki kell zárni a további elemzésből.
- (c) Legalább 1,0 Hz-es, állandó gyakoriság mellett a hitelesítendő jelet és a referenciajelet korrelálni kell a következő képletű regressziós egyenlet segítségével:

$$y = a_1 x + a_0$$

ahol:

y a hitelesítendő jel tényleges értéke

a_1 a regressziós egyenes meredeksége

x	a referenciajel tényleges értéke
a_0	a regressziós egyenes y -tengelymetszete

Minden mérési paraméterre és rendszerre vonatkozóan ki kell számítani az x alapján becsült y -értékek standard hibáját (SEE) és a determinációs együtthatót (r^2).

- (d) A lineáris regresszió paramétereinek teljesíteniük kell a 2. táblázatban megadott követelményeket.

4.3. Követelmények

A 2. táblázatban megadott linearitási követelményeknek teljesülniük kell. Ha bármelyik megengedett tűrés nem teljesül, akkor helyesbítő lépéseket kell végrehajtani, és meg kell ismételni a hitelesítést.

2. táblázat

A számított és mért kipufogógáz-tömegáramra vonatkozó linearitási követelmények

Mérési paraméter/rendszer	a_0	a_1 meredekség	Standard hiba SEE	Determiná ciós együttható r^2
Kipufogógáz-tömegáram	$0,0 \pm 3,0 \text{ kg/h}$	$1,00 \pm 0,075$	$\leq 10 \% \text{ max}$	$\geq 0,90$

4. függelék

A kibocsátások meghatározása

1. BEVEZETÉS

Ez a függelék a pillanatnyi tömeg- és a részecskeszám-kibocsátások [g/s; #/s] meghatározásának eljárását ismerteti, amelyet később a vizsgálati út értékeléséhez és a végső kibocsátási eredmény kiszámításához kell használni az 5. és 6. függelékben leírtak szerint.

2. SZIMBÓLUMOK

%	-	százalék
<	-	kisebb mint
#/s	-	másodpercenkénti szám
α	-	a hidrogén mólaránya (H/C)
β	-	a szén mólaránya (C/C)
γ	-	a kén mólaránya (S/C)
δ	-	a nitrogén mólaránya (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	-	az elemzőkészülék t jelátalakítási ideje [s]
$\Delta t_{t,m}$	-	a kipufogógáz-tömegárammérő t jelátalakítási ideje [s]
ε	-	az oxigén mólaránya (O/C)
ρ_e	-	a kipufogógáz sűrűsége
ρ_{gas}	-	a „gas” kipufogógáz-összetevő sűrűsége
λ	-	levegőfelesleg-arány
λ_i	-	pillanatnyi levegőfelesleg-arány
A/F_{st}	-	sztöchiometrikus levegő–tüzelőanyag arány [kg/kg]
°C	-	Celsius-fok
c_{CH_4}	-	a metán koncentrációja

C_{CO}	-	a CO száraz koncentrációja [%]
C_{CO_2}	-	a CO ₂ száraz koncentrációja [%]
C_{dry} térfogatszázalékban	-	egy szennyező anyag száraz koncentrációja ppm-ben vagy
$C_{gas,i}$	-	a „gas” kipufogógáz-összetevő pillanatnyi koncentrációja [ppm]
C_{HCw}	-	nedves HC-koncentráció [ppm]
$C_{HC(w/NMC)}$	-	HC-koncentráció, amikor a CH ₄ vagy a C ₂ H ₆ áthalad az NMC-n [ppmC ₁]
$C_{HC(w/oNMC)}$		HC-koncentráció, amikor a CH ₄ vagy a C ₂ H ₆ kikerüli az NMC-t [ppmC ₁]
$C_{i,c}$	-	az i összetevő idővel korrigált koncentrációja [ppm]
$C_{i,r}$	-	az i összetevő koncentrációja a kipufogógázban [ppm]
C_{NMHC}	-	a metántól különböző szénhidrogének koncentrációja
C_{wet} térfogatszázalékban	-	egy szennyező anyag nedves koncentrációja ppm-ben vagy
E_E	-	etánhatásfok
E_M	-	metánhatásfok
g	-	gramm
g/s	-	gramm/másodperc
H_a	-	a beszívott levegő páratartalma [g víz/kg száraz levegő]
i	-	a mérés sorszáma
kg	-	kilogramm
kg/h	-	kilogramm/óra
kg/s	-	kilogramm/másodperc
k_w	-	száraz-nedves korrekciós tényező
m	-	méter
$m_{gas,i}$	-	a „gas” kipufogógáz-összetevő tömege [g/s]
$q_{maw,i}$	-	a beszívott levegő pillanatnyi tömegárama [kg/s]

$q_{m,c}$	-	a kipufogógáz idővel korrigált tömegárama [kg/s]
$q_{mew,i}$	-	a kipufogógáz pillanatnyi tömegárama [kg/s]
$q_{mf,i}$	-	a tüzelőanyag pillanatnyi tömegárama [kg/s]
$q_{m,r}$	-	a kipufogógáz nyers tömegárama [kg/s]
r	-	keresztkorrelációs együttható
r^2	-	determinációs együttható
r_h	-	a szénhidrogénekre vonatkozó választényező
rpm	-	fordulat/perc
s	-	másodperc
u_{gas}	-	a „gas” kipufogógáz-összetevő u értéke

3. A PARAMÉTEREK IDŐVEL VALÓ KORRIGÁLÁSA

A távolságspecifikus kibocsátások helyes kiszámítása érdekében az összetevő-koncentrációk, a kipufogógáz-tömegáram, a járműsebesség és az egyéb járműadatok rögzített értékeit korrigálni kell az idővel. Az idővel való korrigálás megkönnyítése érdekében a szinkronizálандó adatokat vagy egyetlen adatrögzítő berendezés segítségével vagy az 1. függelék 5.1. pontjának megfelelő, szinkronizált időbélyegzővel kell rögzíteni. A paraméterek idővel való korrigálását és szinkronizálását a következő, 3.1–3.3. pont szerinti eljárással kell elvégezni.

3.1. Az összetevők koncentrációjának idővel való korrigálása

Az összes összetevő-koncentráció rögzített értékét korrigálni kell az idővel oly módon, hogy a vonatkozó elemzőkészülékek jelátalakítási idejének megfelelő visszafelé történő eltolást alkalmaznak. Az elemzőkészülékek jelátalakítási idejét a 2. függelék 4.4. pontja szerint kell meghatározni:

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

ahol:

$c_{i,c}$ az i összetevő idővel korrigált koncentrációja az idő (t) függvényében

$c_{i,r}$ az i összetevő korrigálatlan koncentrációja az idő (t) függvényében

$\Delta t_{t,i}$ az i összetevőt mérő elemzőkészülék jelátalakítási ideje

3.2. A kipufogógáz-tömegáram idővel való korrigálása

A kipufogógáz-tömegárammérővel mért kipufogógáz-tömegáramot korrigálni kell az idővel, a kipufogógáz-tömegárammérő jelátalakítási idejének megfelelő visszafelé történő eltolás alkalmazásával. A tömegárammérő jelátalakítási idejét a 2. függelék 4.4.9. pontja szerint kell meghatározni:

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

ahol:

$q_{m,c}$ a kipufogógáz-tömegáram idővel korrigált értéke az idő (t) függvényében

$q_{m,r}$ a kipufogógáz-tömegáram idővel korrigálatlan értéke az idő (t) függvényében

$\Delta t_{t,m}$ a kipufogógáz-tömegárammérő t jelátalakítási ideje

Ha kipufogógáz-tömegáram meghatározása a ECU vagy egy érzékelő adatai alapján történik, megfontolandó egy kiegészítő jelátalakítási idő alkalmazása, amelyet a számított kipufogógáz-tömegáram és a 3. függelék 4. pontja szerint mért kipufogógáz-tömegáram keresztkorrelációjával lehet meghatározni.

3.3. A járműadatok szinkronizálása

Az érzékelők vagy az ECU által adott adatokat keresztkorreláció segítségével szinkronizálni kell a megfelelő kibocsátási adatokkal (pl. az összetevő-koncentrációkkal).

3.3.1. A különböző forrásokból származó járműsebesség-adatok

A jármű sebességének a kipufogógáz-tömegárammal való szinkronizálásához először egy érvényes sebességgörbét kell meghatározni. Ha a jármű sebességére vonatkozóan több forrásból is (pl. a GPS-től, az érzékelőktől vagy az ECU-tól) származik adat, akkor a sebességértékeket keresztkorreláció segítségével szinkronizálni kell.

3.3.2. A jármű sebessége és a kipufogógáz-tömegáram

A kipufogógáz-tömegáram és a járműsebességnek a pozitív gyorsulással való szorzata közötti keresztkorreláció segítségével szinkronizálni kell a járműsebességet a kipufogógáz-tömegárammal.

3.3.3. További jelek

A lassan és kis tartományon belül változó értékű jelek, például a környezeti hőmérséklet szinkronizálása elhagyható.

4. HIDEGINDÍTÁS

A hidegindítási szakasz a belső égésű motor első elindítását követő 5 percet foglalja magában. Ha a hűtőközeg hőmérséklete megbízhatóan megállapítható, a hidegindítási szakasz akkor ér véget, amikor a hűtőközeg először eléri a 343 K (70 °C) hőmérsékletet, de mindenképp befejeződik legkésőbb az első motorindítás után 5 perccel. A hidegindítás alatti kibocsátásokat rögzíteni kell.

5. KIBOCSÁTÁSMÉRÉS MOTORLEÁLLÍTÁS SORÁN

A leállított belső égésű motor mellett keletkező pillanatnyi kibocsátások vagy kipufogógáz-tömegáram méréseit rögzíteni kell. Ezt követően egy külön lépésben a rögzített értékeket nullára kell állítani az adatok utófeldolgozása során. A belső égésű motort leállított állapotúnak kell tekinteni, ha a következő feltételek közül kettő teljesül: a rögzített fordulatszám < 50 rpm; a mért kipufogógáz-tömegáram < 3 kg/h; a mért kipufogógáz-tömegáram az alapjáraton állandósult állapot melletti kipufogógáz-tömegáram értékének 15 %-a alá csökken.

6. A JÁRMŰ TENGERSZINT FELETTI MAGASSÁGÁNAK KONZISZTENCIA-ELLENŐRZÉSE

Ha megalapozott kétség merül fel azzal kapcsolatban, hogy a vizsgálati utat a IIIA. melléklet 5.2. pontjában meghatározott megengedett tengerszint feletti magasság felett folytatták le, és ha a tengerszint feletti magasság mérése csak GPS-szel történt, a GPS magassági adatain konzisztencia-ellenőrzést kell végezni, és szükség esetén korrigálni kell őket. Az adatok konzisztenciájának ellenőrzéséhez a földrajzi szélességre, a földrajzi hosszúságra és a tengerszint feletti magasságra vonatkozó GPS-adatokat egy digitális domborzatmodellnek vagy egy megfelelő léptékű topografikus térképnek a tengerszint feletti magasságra vonatkozó adataival kell összevetni. A topografikus térkép által jelzett tengerszint feletti magasságtól több mint 40 méterrel eltérő méréseket manuálisan korrigálni kell és meg kell jelölni.

7. A GPS ÁLTAL JELZETT JÁRMŰSEBESSÉG KONZISZTENCIA-ELLENŐRZÉSE

A GPS által megállapított járműsebesség konzisztenciáját ellenőrizni kell oly módon, hogy kiszámítják és összehasonlítják a vizsgálati út teljes hosszát az érzékelők, a hitelesített ECU vagy alternatív megoldásként egy digitális közúthálózati vagy topografikus térkép alapján végzett referenciamérésekkel. A GPS-adatok nyilvánvaló hibáit kötelező kijavítani, például

egy közvetlen helyszámító érzékelőnek a konzisztencia-ellenőrzés előtti alkalmazása révén. Az eredeti és korrigálatlan adatfájlt is meg kell őrizni, és a javított adatokat meg kell jelölni. A javított adatok nem vonatkozhatnak 120 másodpercnél hosszabb egybefüggő időszakra vagy összesen 300 másodpercnél hosszabb időszakra. A teljes vizsgálati útnak a javított GPS-adatok alapján kiszámított távolsága legfeljebb 4 %-kal térhet el a referenciatávolságtól. Ha a GPS-adatok nem teljesítik ezeket a követelményeket, és más megbízható forrás nem áll rendelkezésre a sebesség megállapításához, a vizsgálat eredményeit érvénytelennek kell tekinteni.

8. A KIBOCSÁTÁSOK KORRIGÁLÁSA

8.1. Száraz-nedves korrekció

Ha a kibocsátások mérése száraz alapon történik, akkor a mért koncentrációkat át kell számítani nedves alapú koncentrációkra az alábbi módon:

$$c_{\text{wet}} = k_w * c_{\text{dry}}$$

ahol:

c_{wet} egy szennyező anyag nedves koncentrációja ppm-ben vagy térfogatszázalékban

c_{dry} egy szennyező anyag száraz koncentrációja ppm-ben vagy térfogatszázalékban

k_w a száraz-nedves korrekciós tényező

A k_w kiszámításához az alábbi képletet kell használni:

$$k_w = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0.005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1.008$$

ahol:

$$k_{w1} = \frac{1.608 \times H_a}{1000 + (1.608 \times H_a)}$$

ahol:

H_a	a beszívott levegő páratartalma [g víz/kg száraz levegő]
c_{CO_2}	a CO_2 száraz koncentrációja [%]
c_{CO}	a CO száraz koncentrációja [%]
α	a hidrogén mólaránya

8.2. A NO_x -kibocsátásoknak a környezeti páratartalommal és hőmérséklettel való korrigálása

A NO_x -kibocsátásokat nem szabad korrigálni a környezeti hőmérséklet és a páratartalom függvényében.

9. A PILLANATNYI GÁZ-HALMAZÁLLAPOTÚ KIPUFOGÓGÁZ-ÖSSZETEVŐK MEGHATÁROZÁSA

9.1. Bevezetés

A hígítatlan kipufogógáz összetevőit a 2. függelékben leírt mérési módszerrel és mintavevő elemzőkészülékkel kell mérni. A releváns összetevők hígítatlan koncentrációját az 1. függelék alapján kell megmérni. Az adatokat a 3. pontnak megfelelően korrigálni kell az idővel és szinkronizálni kell őket.

9.2. Az NMHC és a CH_4 koncentrációjának kiszámítása

Az NMC-FID-del végzett metánmérések esetében az NMHC számítási módszere a nullázási/kalibrálási beállításhoz használt kalibráló gáztól és módszertől függ. Ha a FID-et NMC nélkül használják a THC mérésére, a FID-et propán és levegő vagy propán és N_2 keverékével kell kalibrálni a szokásos módon. Az NMC-vel sorba kapcsolt FID kalibrálásához a következő módszerek használhatók:

- a) a propánból és levegőből álló kalibráló gáz kikerüli az NMC-t;
- b) a metánból és levegőből álló kalibráló gáz áthalad az NMC-t.

Erősen ajánlott, hogy a FID kalibrálását az NMC-n áthaladó metán-levegő keverékkel végezzék el.

Az a) módszer esetében a CH_4 és az NMHC koncentrációját a következőképpen kell kiszámítani:

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

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

A b) pont esetében a CH₄ és az NMHC koncentrációját a következőképpen kell kiszámítani:

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

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

ahol:

$c_{HC(w/oNMC)}$ a HC-koncentráció, amikor a CH₄ vagy a C₂H₆ kikerüli az NMC-t [ppmC₁]

$c_{HC(w/NMC)}$ a HC-koncentráció, amikor a CH₄ vagy a C₂H₆ áthalad az NMC-n [ppmC₁]

r_h a 2. függelék 4.3.3. b) pont szerinti, szénhidrogénekre vonatkozó választényező

E_M a 2. függelék 4.3.4. a) pontja szerinti metánhatásfok

E_E a 2. függelék 4.3.4. b) pontja szerinti etánhatásfok

Ha a FID kalibrálását a metánkiválasztón áthaladó gázzal (a b) módszer szerint) végezték, akkor a metánátalakításnak a 2. függelék 4.3.4. a) pontja szerinti hatásfoka nulla. Az NMHC tömegének kiszámításához használt sűrűség egyenlő az összes szénhidrogén 273,15 K és 101,325 kPa melletti sűrűségével, és függ a tüzelőanyagtól.

10. A KIPUFOGÓGÁZ TÖMEGÁRAMÁNAK MEGHATÁROZÁSA

10.1. Bevezetés

A pillanatnyi tömegkibocsátásoknak a 11. és 12. pont szerinti kiszámításához szükség van a kipufogógáz-tömegáram meghatározására. A kipufogógáz tömegáramát a 2. függelék 7.2. pontja szerinti közvetlen mérési módszerek valamelyikével kell megállapítani. Alternatív megoldásként megengedett a kipufogógáz-tömegáramot a 10.2–10.4. pontoknak megfelelően kiszámítani.

10.2. A levegő és a tüzelőanyag tömegáramát használó számítási módszer

A kipufogógáz pillanatnyi tömegáramát a levegő és a tüzelőanyag tömegáramából a következőképpen lehet kiszámítani:

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

ahol:

$q_{mew,i}$ a kipufogógáz pillanatnyi tömegárama [kg/s]

$q_{maw,i}$ a beszívott levegő pillanatnyi tömegárama [kg/s]

$q_{mf,i}$ a tüzelőanyag pillanatnyi tömegárama [kg/s]

Ha a levegő és a tüzelőanyag tömegáramát vagy a kipufogógáz-tömegáramot az ECU rögzített adatai alapján határozzák meg, a számított pillanatnyi kipufogógáz-tömegáramnak teljesítenie kell a 2. függelék 3. pontjában a kipufogógáz-tömegáramra vonatkozóan meghatározott linearitási követelményeket és a 3. függelék 4.3. pontjában meghatározott hitelesítési követelményeket.

10.3. A levegő tömegáramát és a levegő–tüzelőanyag arányt használó számítási módszer

A kipufogógáz pillanatnyi tömegáramát a levegő tömegáramából és a levegő–tüzelőanyag arányból a következőképpen lehet kiszámítani:

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

ahol:

$$A/F_{st} = \frac{138.0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12.011 + 1.008 \times \alpha + 15.9994 \times \varepsilon + 14.0067 \times \delta + 32.0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3.5 \times c_{CO2}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3.5 \times c_{CO2}}}\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4.764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

ahol:

$q_{maw,i}$	a beszívott levegő pillanatnyi tömegárama [kg/s]
A/F_{st}	a sztöchiometrikus levegő–tüzelőanyag arány [kg/kg]
λ_i	a pillanatnyi levegőfelesleg-arány
c_{CO2}	a CO ₂ száraz koncentrációja [%]
c_{CO}	a CO száraz koncentrációja [ppm]
c_{HCw}	a HC nedves koncentrációja [ppm]
α	a hidrogén mólaránya (H/C)
β	a szén mólaránya (C/C)
γ	a kén mólaránya (S/C)
δ	a nitrogén mólaránya (N/C)
ε	az oxigén mólaránya (O/C)

Az együtthatók C_β H_α O_ε N_δ S_γ tüzelőanyagra vonatkoznak, ahol $\beta = 1$ a szénelapú tüzelőanyagok esetében. A HC-kibocsátások koncentrációja jellemzően alacsony, és a λ_i számítása során figyelmen kívül hagyható.

Ha a levegő tömegáramát és a levegő–tüzelőanyag arányt az ECU által rögzített adatok alapján határozzák meg, a számított pillanatnyi kipufogógáz-tömegáramnak teljesítenie kell a 2. függelék 3. pontjában a kipufogógáz-tömegáramra vonatkozóan meghatározott linearitási követelményeket és a 3. függelék 4.3. pontjában meghatározott hitelesítési követelményeket.

10.4. A tüzelőanyag tömegáramát és a levegő–tüzelőanyag arányt használó számítási módszer

A pillanatnyi kipufogógáz-tömegáram a következőképpen számítható ki a tüzelőanyag tömegáramából és a levegő–tüzelőanyag arányból (amelyet a 10.3. pont szerint, az A/F_{st} és λ_i használatával számoltak ki):

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

A számított pillanatnyi kipufogógáz-tömegáramnak teljesítenie kell a 2. függelék 3. pontjában a kipufogógáz-tömegáramra vonatkozóan meghatározott linearitási követelményeket és a 3. függelék 4.3. pontjában meghatározott hitelesítési követelményeket.

11. A PILLANATNYI TÖMEGKIBOCSÁTÁSOK KISZÁMÍTÁSA

A pillanatnyi tömegkibocsátások [g/s] meghatározásához az adott szennyező anyag pillanatnyi koncentrációját [ppm] meg kell szorozni a pillanatnyi kipufogógáz-tömegárammal [kg/s] – miután a pillanatnyi koncentrációt és a tömegáramot is korrigálták és szinkronizálták van a jelátalakítási idővel –, majd meg kell szorozni az 1. táblázat vonatkozó u értékével. Ha a mérés száraz alapon történik, akkor a 8.1. pont szerinti száraz-nedves korrekciót el kell végezni az összetevők pillanatnyi koncentrációértékén a további számítások megkezdése előtt. Adott esetben a negatív pillanatnyi kibocsátásértékeket is be kell vonni minden további adatértékelésbe. A közbenső értékek minden értékes számjegyét be kell vonni a pillanatnyi kibocsátások számításába. Az alábbi egyenletet kell használni:

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

ahol:

$m_{gas,i}$ a „gas” kipufogógáz-összetevő tömege [g/s]

u_{gas} a „gas” kipufogógáz-összetevő sűrűségének és a kipufogógáz 1. táblázat szerinti összesített sűrűségének aránya

$c_{gas,i}$ a „gas” kipufogógáz-összetevő mért koncentrációja a kipufogógázban [ppm]

$q_{mew,i}$ a kipufogógáz mért tömegárama [kg/s]

gas a megfelelő összetevő

i a mérés sorszáma

1. táblázat

A hígítatlan kipufogógázra vonatkozó, az *i* kipufogógáz-összetevő vagy szennyező anyag sűrűsége [kg/m³] és a kipufogógáz sűrűsége [kg/m³] közötti arányt kifejező *u* értékek⁽⁶⁾

Tüzelőanyag	ρ_e [kg/m ³]	Az <i>i</i> összetevő vagy szennyező anyag					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m ³]					
		2,053	1,250	(1)	1,9636	1,4277	0,716
		u_{gas} ^(2,6)					
Dízel (B7)	1,2943	0,00158 6	0,0009 66	0,000482	0,00151 7	0,00110 3	0,00055 3
Etanol (ED95)	1,2768	0,00160 9	0,0009 80	0,000780	0,00153 9	0,00111 9	0,00056 1
CNG ⁽³⁾	1,2661	0,00162 1	0,0009 87	0,000528 ⁽⁴⁾	0,00155 1	0,00112 8	0,00056 5
Propán	1,2805	0,00160 3	0,0009 76	0,000512	0,00153 3	0,00111 5	0,00055 9
Bután	1,2832	0,00160 0	0,0009 74	0,000505	0,00153 0	0,00111 3	0,00055 8
LPG ⁽⁵⁾	1,2811	0,00160 2	0,0009 76	0,000510	0,00153 3	0,00111 5	0,00055 9
Benzin (E10)	1,2931	0,00158 7	0,0009 66	0,000499	0,00151 8	0,00110 4	0,00055 3
Etanol (E85)	1,2797	0,00160 4	0,0009 77	0,000730	0,00153 4	0,00111 6	0,00055 9

(1) a tüzelőanyagtól függően

(2) ha $\lambda = 2$, száraz levegő, 273 K, 101,3 kPa

(3) az *u* értékek 0,2 %-os pontosságúak a következő tömegösszetételek esetében: C=66–76 %; H=22–25 %; N=0–12 %

(4) NMHC a CH_{2,93} alapján (a THC-re a CH₄ *u*_{gas} tényezőjét kell használni)

⁽⁵⁾ az u értékek 0,2 %-os pontosságúak a következő tömegösszetételek esetében: $C_3=70-90$ %; $C_4=10-30$ %

⁽⁶⁾ az u_{gas} mértékegység nélküli paraméter; az u_{gas} értékek magukban foglalják a mértékegységek átváltását annak biztosítása érdekében, hogy a pillanatnyi kibocsátások a meghatározott fizikai mértékegységben, azaz g/s-ben legyenek megadva

12. A KIBOCSÁTÁSOK PILLANATNYI RÉSZECSKESZÁMÁNAK KISZÁMÍTÁSA

Miután a kibocsátások pillanatnyi részecskeszámának kiszámítása kötelezővé válik, e szakasz fogja meghatározni a vonatkozó követelményeket.

13. ADATJELENTÉS ÉS ADATCSERE

A mérési rendszerek és az adatértékelő szoftverek közötti adatcserét a 8. függelék 2. pontjában meghatározott szabványos adatjelentési fájl segítségével kell megvalósítani. Az adatok mindenfajta előfeldolgozását (pl. a 3. pont szerinti, idővel való korrigálását vagy a GPS járműsebességre vonatkozó jelének a 7. pont szerinti korrigálását) a mérési rendszerek vezérlőszoftverével kell végrehajtani, és az adatjelentési fájl létrehozása előtt kell elvégezni. Ha az adatokat korrigálják vagy feldolgozzák az adatjelentési fájlba való bevitelük előtt, az eredeti korrigálatlan adatokat is meg kell őrizni a minőségbiztosítás és -ellenőrzés céljából. A közbenső értékek kerekítése tilos. Ehelyett a közbenső értékeket úgy kell bevonni a pillanatnyi kibocsátások számításaiba [g/s; #/s], ahogy az elemzőkészülék, az áramlásmérő műszer, az érzékelő vagy az ECU kiadja őket.