

EGYEZMÉNY

A KÖZÚTI JÁRMŰVEKRE, A KÖZÚTI JÁRMŰVEKBE SZERELHETŐ ALKATRÉSZEKRE, ILLETVE A KÖZÚTI JÁRMŰVEKNÉL HASZNÁLATOS TARTOZÉKOKRA VONATKOZÓ EGYSÉGES MŰSZAKI ELŐÍRÁSOK ELFOGADÁSÁRÓL ÉS EZEN ELŐÍRÁSOK ALAPJÁN KIBOCSÁTOTT JÓVÁHAGYÁSOK KÖLCSÖNÖS ELISMERÉSÉNEK FELTÉTELEIRŐL^{*/}

(2. felülvizsgált változat, amely tartalmazza az 1995. október 16-án hatályba lépett módosításokat)

95. Melléklet: 96. számú Előírás

1. felülvizsgált változat

EGYSÉGES FELTÉTELEK MEZŐ- ÉS ERDŐGAZDASÁGI TRAKTOROKBA, VALAMINT NEM KÖZÚTON KÖZLEKEDŐ MUNKAGÉPEKBE BESZERELÉSRE KERÜLŐ KOMPRESSZIÓ GYÚJTÁSÚ (C. I.) MOTOROK JÓVÁHAGYÁSÁRA A MOTOROK SZENNYEZŐANYAG-KIBOCSÁTÁSA SZEMPONTJÁBÓL



**NEMZETI KÖZLEKEDÉSI HATÓSÁG
BUDAPEST
2008**

^{*/} Az Egyezmény korábbi címe: **Egyezmény gépjármű részegységek és alkatrészek jóváhagyására vonatkozó egységes feltételek elfogadásáról és a jóváhagyás kölcsönös elismeréséről.** Kelt Genfben, 1958. március 20-án.

Az Előírás eredeti címe:

**UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF COMPRESSION IGNITION (C.I.)
ENGINES TO BE INSTALLED IN AGRICULTURAL AND FORESTRY TRACTORS AND IN
NON-ROAD MOBILE MACHINERY WITH REGARD TO THE EMISSIONS OF POLLUTANTS
BY THE ENGINE**

Tartalmaz minden érvényes alábbi szöveget:

- az eredeti Előírás 1. helyesbítését – hatályba lépett 1995. november 13-án
- az eredeti Előírás 1. kiegészítését – hatályba lépett 1997. március 5-én
- az eredeti Előírás 2. kiegészítését – hatályba lépett 2000. február 5-én
- a 01 sorozatszámú módosításokat – hatályba lépett 2001. szeptember 16-án
- a 01 sorozatszámú módosítások 1. kiegészítését – hatályba lépett 2003. január 31-én
- a 01 sorozatszámú módosítások 2. kiegészítését – hatályba lépett 2004. augusztus 12-én
- a 02 sorozatszámú módosításokat – hatályba lépett 2008. február 3-án

A magyar szöveg:

JAMES Mérnökiroda Kft

Fordította: Tóth József

Közzétette az ENSZ-EGB az 1995. december 15-én kelt E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.1/Add.95, az 1997. április 24-én kelt Add.95/Amend.1, a 2000. november 7-én kelt Add.95/Amend.2, a 2001. december 6-án kelt Add.95/Amend.3 a 1 April 2003. április 1-én kelt Add.95/Amend.4 és a 2006. november 2-án kelt Add.95/Amend.5 számú angol nyelvű kiadványokban.

96. számú Előírás

EGYSÉGES FELTÉTELEK MEZŐ- ÉS ERDŐGAZDASÁGI TRAKTOROKBA, VALAMINT NEM
KÖZÚTON KÖZLEKEDŐ MUNKAGÉPEKBE BESZERELÉSRE KERÜLŐ KOMPRESSZIÓ
GYÚJTÁSÚ (C. I.) MOTOROK JÓVÁHAGYÁSÁRA A MOTOROK SZENNYEZŐANYAG-
KIBOCSÁTÁSA SZEMPONTJÁBÓL

TARTALOM

ELŐÍRÁS	<u>Oldal</u>
1. Alkalmazási terület.....	
2. Meghatározások és rövidítések	
3. Jóváhagyás kérése	
4. Jóváhagyás	
5. Követelmények és vizsgálatok.....	
6. Beépítés a járműbe	
7. Jóváhagyott típussal egyező kivitelű gyártmány gyártása.....	
8. Eljárás a jóváhagyott típustól eltérő gyártás esetére.....	
9. Jóváhagyott típus módosítása és a jóváhagyás kiterjesztése	
10. Gyártás végleges beszüntetése	
11. Átmeneti rendelkezések	
12. Jóváhagyási vizsgálatokkal megbízott műszaki szolgálat, valamint a jóváhagyási hatóság neve és címe	
MELLÉKLETEK	
<u>1A Melléklet:</u> Motor lényeges jellemzői, valamint a vizsgálatok lefolytatására vonatkozó tájékoztató adatok	
<u>1B Melléklet:</u> Motorcsalád lényeges jellemzői	
<u>1B Melléklet:</u> Függelék: A motor családon belüli motortípusok lényeges jellemzői	
<u>2. Melléklet:</u> Értesítés a kompresszió gyújtású motortípus vagy a motortípus-család mint különálló műszaki egység jóváhagyásáról, vagy a jóváhagyás kiterjesztéséről, vagy elutasításáról, vagy visszavonásáról, vagy a gyártás végleges beszüntetéséről szennyezőanyagok kibocsátása szempontjából a 96. számú Előírás szerint	
<u>3. Melléklet:</u> Jóváhagyási jel elrendezése	
<u>4. Melléklet:</u> Vizsgálati eljárás	
<u>1. Függelék:</u> Mérési és mintavételi eljárások	
<u>2. Függelék:</u> Elemzőberendezés hitelesítése	
<u>3. Függelék:</u> Mérési adatok értékelése és számítások	
<u>4. Függelék:</u> Analizáló és mintavevő rendszer	
<u>5. Függelék:</u> Tartóssági követelmények	
<u>5. Melléklet:</u> Jóváhagyási vizsgálatokhoz és a jóváhagyott típussal egyező kivitelű gyártmány ellenőrzéséhez előírt referencia-tüzelőanyag műszaki jellemzői: mező- és erdőgazdasági traktorok referencia-tüzelőanyaga.	

96.számú Előírás

EGYSÉGES FELTÉTELEK MEZŐ- ÉS ERDŐGAZDASÁGI TRAKTOROKBA, VALAMINT NEM
KÖZÚTON KÖZLEKEDŐ MUNKAGÉPEKBE BESZERELÉSRE KERÜLŐ KOMPRESSZIÓ
GYÚJTÁSÚ (C. I.) MOTOROK JÓVÁHAGYÁSÁRA A MOTOROK SZENNYEZŐANYAG-
KIBOCSÁTÁSA SZEMPONTJÁBÓL

1. ALKALMAZÁSI TERÜLET

Ezt az Előírást alkalmazzák olyan C. I. motorokból kibocsátott gázállapotú és részecske szennyezőkre, amelyeket

- 1.1. olyan "T" kategóriájú járművekben^{1/} használnak, amelyek nettó teljesítménye nagyobb, mint 18 kW, de kisebb, mint 560 kW,
 - 1.2. olyan munkagépekben használnak, amelyek nettó teljesítménye nagyobb, mint 18 kW, de kisebb, mint 560 kW, és arra szánják és tesznek alkalmassá, hogy közúton vagy közúton kívül üzemeljenek váltakozó (szakaszos) sebességgel, beleértve, de nem korlátozva:
 - 1.2.1. az ipari fúróberendezéseket, kompresszorokat, stb.,
 - 1.2.2. építőgépek, beleértve a kerek rakodókat, bulldózereket, hernyótalpas traktorok, hernyótalpas rakodók, tehergépkocsi típusú rakodók, terepjáró tehergépkocsik, hidraulikus exkavátorok, stb.,
 - 1.2.3. mezőgazdasági berendezések, talajmarók,
 - 1.2.4. erdőgazdasági berendezés,
 - 1.2.5. önjáró mezőgazdasági jármű,
 - 1.2.6. anyagkezelő berendezés,
 - 1.2.7. villás emelővel ellátott targonca,
 - 1.2.8. útfenntartó berendezések (motoros talajgyaluk, úthengerek, aszfaltozó gépek),
 - 1.2.9. hóekék,
 - 1.2.10. földi kiszolgáló berendezések repülőtereken,
 - 1.2.11. emelőkosaras berendezések,
 - 1.2.12. mozgó daruk.
 - 1.3. olyan munkagépekben használnak, amelyek nettó teljesítménye nagyobb, mint 18 kW, de kisebb, mint 560 kW, és arra szánják és tesznek alkalmassá, hogy földes vagy nem földes úton állandó sebességgel haladjanak, beleértve, de nem korlátozva:
 - 1.3.1. gázkompresszorokat;
 - 1.3.2. öntöző szivattyúkat;
 - 1.3.3. szakaszos terhelésű áramfejlesztő aggregátokat;
 - 1.3.4. gyepkarbantartó- és nyíró-, hóeltakarító-, útseprő berendezéseket.
2. MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

A jelen Előírás céljaira:

^{1/} Amint azt a járműszerkezetekre vonatkozó Közös Határozat (R.E.3) (TRANS/SC1/WP29/78/Rev.1/Amend.2) 7. Melléklete meghatározza.

- 2.1. "motor jóváhagyása" valamely motortípus vagy motorcsalád jóváhagyását jelenti a motor által kibocsátott szennyezőgázok és részecskék emissziós szintje szempontjából.
- 2.2. "kompresszió gyújtású (C.I.) motor" a kompressziós gyújtás elvén működő motort jelent (pl. Diesel-motor).
- 2.3. "motortípus" kifejezés olyan motorokat jelent, amelyek nem különböznek egymástól olyan lényeges jellemzők tekintetében, mint a jelen Előírás „1A” Mellékletének 1 – 4. bekezdésében meghatározott motorjellemzők.
- 2.4. "motorcsalád" valamely gyártó olyan motor-csoportját jelenti, amelyek motorjai – konstrukciós kialakításuknál fogva – várhatóan azonosak kipufogógáz-emissziós jellemzőik szempontjából és teljesítik a jelen Előírás 7. bekezdésének követelményeit.
- 2.5. "családfő-motor" a motorcsaládból kiválasztott olyan motor, amely teljesíti a jelen Előírás „1B” Mellékletében előírt követelményeket.
- 2.6. "szennyezőgázok" kifejezés szénmonoxidot, szénhidrogéneket ($C_1H_{1,85}$ arányt feltételezve) és nitrogénoxidokat jelent, az utóbbit nitrogén-dioxid (NO_2) egyenértékben kifejezve.
- 2.7. "szennyező részecske" kifejezés minden olyan anyagot jelent, amelyet – kompresszió gyújtású motor kipufogógázából tiszta levegővel való hígítás után – 325 K (52 °C)-hőfoknál nem nagyobb hőmérséklethez előírt jellemzőjű szűrő gyűjt össze.
- 2.8. "nettó teljesítmény" kifejezés a teljesítményt jelenti "EGB kW"-ban a próbapadon, a forgattyús tengely végén vagy azzal egyenértékű elemekkel a mezőgazdasági és erdészeti traktorok és nem közúti munkagépek belsőégésű motorjainak nettó teljesítményéről, nettó nyomatékról és fajlagos tüzelőanyag-fogyasztásáról szóló Előírásban leírt EGB módszer szerint mérve.
- 2.9. "névleges fordulatszám" a regulátor által teljes terhelés mellett megengedett – a gyártó által előírt – legnagyobb fordulatszámot jelenti.
- 2.10. "részterhelés" kifejezés az adott motorfordulatszámánál rendelkezésre álló legnagyobb nyomaték hányadát jelenti.
- 2.11. "legnagyobb nyomatékhoz tartozó fordulatszám" azt a motorfordulatszámot jelenti, amelynél a motor – a gyári előírások szerint – a legnagyobb nyomatékát kifejti.
- 2.12. "közbenső fordulatszám" azt a motorfordulatszámot jelenti, ami a következő követelmények egy- valamelyikét kielégíti:
Olyan motoroknál, amelyeket úgy terveztek, hogy a teljes terheléshez tartozó nyomatékgörbe meghatározott fordulatszám-tartományában üzemeljenek, a közbenső fordulatszám a legnagyobb nyomatékhoz tartozó fordulatszám legyen, ha ez a névleges fordulatszám 60 % és 75 % közé esik.
Ha a bejelentett legnagyobb nyomatékhoz tartozó fordulatszám kisebb, mint a 60 % névleges fordulatszám, akkor a közbenső fordulatszám a névleges fordulatszám 60 %-a legyen.
Ha viszont a legnagyobb nyomatékhoz tartozó bejelentett fordulatszám nagyobb, mint a névleges fordulatszám 75 %-a, úgy a közbenső fordulatszám a névleges fordulatszám 75 %-a legyen.
- 2.13. "emissziós időtartam" jelenti a 4. Melléklet 4. Függelékben jelzett órák számát, amelyekkel meghatározzuk a romlási tényezőket.
- 2.14. "piacra bocsátás" olyan cselekvést jelent, amely lehetővé teszi, hogy az ezen Előírás hatálya alá eső termék pénzért vagy ingyen hozzáférhető legyen annak az országnak a piacán, amelyik ezt az Előírást alkalmazza, figyelemmel elosztására és/vagy használatára az országban.

2.15. Megjelölések, rövidítések és mértékegységek

2.15.1. A vizsgálati paraméterek megjelölései

Megjelölés	Mértékegység	Megnevezések
Ap	m ²	az izokinetikus mintavevő szonda keresztmetszetének felülete
AT	m ²	a kipufogócső keresztmetszetének felülete
aver (átlag)		súlyozott átlag (értékek)
	m ³ /h	az átáramló mennyiség térfogata
	kg/h	az átáramló mennyiség tömege
	g/kWh	fajlatos emisszió
α	–	hidrogén/szén arány a tüzelőanyagban
C1	–	szénhidrogén egyenértékű C1-el szén kifejezve
conc	ppm Vol %	koncentráció (ppm), a komponens megjelölésével
conc _c	ppm Vol %	háttéri helyesbített koncentráció
conc _d	ppm Vol %	a hígítólevegő koncentrációja
DF	–	hígítási faktor (tényező)
f _a	–	laboratóriumi atmoszféra faktor
FFH	–	fajlagos tüzelőanyag-faktor a száraz állapotú koncentráció hidrogén/szén arányszámából a nedves állapotú koncentrációba történő számításra
G _{AIRW}	kg/h	a beszívott levegőtömeg átáramlási mennyisége nedves állapotban
G _{AIRD}	kg/h	a beszívott levegőtömeg áramlási mennyisége száraz állapotban
G _{DILW}	kg/h	a hígítólevegő-tömeg átáramlási mennyisége nedves állapotban
G _{EDFW}	kg/h	egyenértékű hígított kipufogógáz-tömeg átáramlási mennyisége nedves állapotban
G _{EXHW}	kg/h	a kipufogógáz-tömeg átáramlási mennyisége nedves állapotban
G _{FUEL}	kg/h	a tüzelőanyag-tömeg átáramlási mennyisége
G _{TOTW}	kg/h	a hígított kipufogógáz-tömeg átáramlási mennyisége nedves állapotban
H _{REF}	g/kg	abszolút nedvességi referencia-érték, ami 10,71 g/kg az NO _x és részecskenedvesség helyesbítési faktorainak számításához
H _a	g/kg	a beszívott levegő abszolút páratartalma
H _d	g/kg	a hígítólevegő abszolút páratartalma
i	–	egyedi eljárási módot megjelölő alsó index
K _H	–	nedvesség-helyesbítési tényező NO _x -hez
K _p	–	nedvesség-helyesbítési tényező részecskéhez
K _{w,a}	–	a száraz állapotról a nedvesre való helyesbítési tényező a beszívott levegő részére
K _{w,d}	–	száraz állapotról a nedvesre való helyesbítési tényező a beszívott hígítólevegő részére
K _{w,e}	–	a száraz állapotról a nedvesre való helyesbítési tényező a hígított kipufogógáz részére
K _{w,r}	–	a száraz állapotról a nedvesre való helyesbítési tényező nyers kipufogógáz részére
L	%	A legnagyobb nyomatékterheléshez viszonyított százalékos nyomaték vizsgálati fordulatszámánál
mass(tömeg)	g/h	alsó index a tömeg emisszió mennyiségének megjelölésére
M _{DIL}	kg	a részecske mintavevő szűrőkön átáramló hígítólevegő-minta tömege
M _{SAM}	kg	a részecske mintavevő szűrőkön átáramló hígított kipufogógáz-minta tömege
M _d	mg	a hígítólevegőből összegyűjtött részecske-minta tömege

Megjelölés	Mértékegység	Megnevezések
M_f	mg	az összegyűjtött részecske-minta tömege
P_a	kPa	a motor által beszívott levegő telítettségi gőznyomása (ISO 3046 Psy vizsgálati = PSY környezeti)
P_B	kPa	teljes barométeres nyomás (ISO 3046 P_x helyi = PX környezeti teljes nyomása, P_y vizsgálati = PY környezeti teljes nyomása)
P_d	kPa	a hígítólevegő telítettségi gőznyomása
P_s	kPa	száraz atmoszférikus nyomás
P	kW	fékpadi teljesítmény, helyesbítés nélkül
P_{AE}	kW	a vizsgálatához felszerelt, de a jelen Előírás 2.7. bekezdésében meg nem követelt kiegészítő tartozékok által felemészített összteljesítmény
P_M	kW	a vizsgálati fordulatszámnak a vizsgálati feltételek között (lásd az „1A” Mellékletet) mért legnagyobb motorteljesítmény
P_m	kW	különböző vizsgálati eljárások szerint mért motorteljesítmény
q	–	hígítási arányszám (tényező)
r	–	az izokinetikus mintavevő szonda és a kipufogócső keresztmetszeti felületének arányszáma
R_a	%	a motor által beszívott levegő relatív pára-tartalma
R_d	%	a hígítólevegő relatív páratartalma
R_f	–	a lángionizációs érzékelő FID érzékenységi tényezője
S	kW	a teljesítménymérő próbapad beállítása
T_a	K	a motor által beszívott levegő abszolút hőmérséklete
T_{Dd}	K	Harmatpont abszolút hőmérséklet
T_{SC}	K	a közbenső hűtő által lehűtött beszívott levegő hőmérséklete
T_{ref}	K	az égési levegő referencia hőmérséklete 298K (25°C)
T_{SCFef}	K	A közbenső hűtő által lehűtött levegő referencia hőmérséklete
V_{AIRD}	m ³ /h	a beszívott levegőtér fogat száraz állapotban
V_{AIRW}	m ³ /h	a beszívott levegőtér fogat nedves állapotban
V_{DIL}	m ³	a részecske mintavevő szűrőkön átáramló hígítólevegő-minta térfogata
V_{DILW}	m ³ /h	átáramló a hígítólevegő térfogat mennyiség (nedves állapotban)
V_{EDFW}	m ³ /h	átáramló egyenértékű hígított kipufogógáz-térfogat (nedves állapotban)
V_{EXHD}	m ³ /h	átáramló kipufogógáz-térfogat (száraz állapotban)
V_{EXHW}	m ³ /h	átáramló kipufogógáz-térfogat (nedves állapotban)
V_{SAM}	m ³	a részecske mintavevő szűrőkön átáramló minta térfogat
V_{TOTW}	m ³ /h	átáramló hígított kipufogógáz-térfogat (nedves állapotban)
W_F	–	súlyozó tényező
W_{FE}	–	valóságos súlyozó tényező

2.15.2. Kémiai komponensek jelölései

CO	szénmonoxid
CO ₂	széndioxid
CH	szénhidrogén
NO _x	nitrogénoxid
NO	salétromoxid
NO ₂	nitrogéndioxid
O ₂	oxigén
C ₂ H ₆	etán
PT	részecske
DOP	dioktylftalát

CH ₄	metán
C ₃ H ₈	propán
H ₂ O	víz
PTFE	polytetrafluoretilén

2.15.3. Rövidítések

FID	lángionizációs érzékelő
HFID	fűtött lángionizációs érzékelő
NDIR	nem diszperzív, infravörös fényelnyelés elvén működő elemző
CLD	kémiai lumineszcenciás elvű érzékelő
HCLD	fűtött kémiai lumineszcenciás érzékelő
PDP	a térfogat-kiszorítás elvén működő szivattyú
CFV	kritikus áramlású Venturi-cső (Venturi-torok)

3. **JÓVÁHAGYÁS KÉRÉSE**

3.1. A motor, mint önálló szerkezeti egység jóváhagyásának kérése

3.1.1. A motor vagy a motorcsalád jóváhagyását szennyezőgáz- és részecske emisszió szempontjából a motor gyártója vagy annak megfelelően meghatalmazott képviselője kéri.

3.1.2. A jóváhagyás kéréséhez mellékelni kell három-három példányban az alábbi okmányokat és műszaki részleteket:

A motor típusának leírását, amely tartalmazza a jelen Előírás 1A Mellékletében felsorolt összes részletet és adott esetben a motorcsalád azon részleteit, amelyekre a jelen Előírás 1B Melléklete hivatkozik.

3.1.3. Egy olyan motort, amely rendelkezik a jelen Előírás 1A Mellékletében meghatározott motortípus jellemzőivel, bocsássonak a jóváhagyási vizsgálatok lefolytatásával megbízott műszaki szolgálat rendelkezésére az alábbi 5. bekezdésben meghatározott jóváhagyási vizsgálatokhoz. Ha az említett műszaki szolgálat megállapítja, hogy a rendelkezésére bocsátott motor nem képviseli maradéktalanul az 1A számú Mellékletben leírt motorcsaládot, úgy egy másik ugyanolyan motort és – szükség esetén – még egy további motort kell rendelkezésre bocsátani az 5. bekezdés szerinti vizsgálat céljára.

3.2. Jóváhagyott típusal egyező gyártmány ellenőrzésével kapcsolatos teendők

3.2.1. A jóváhagyás megadása előtt az illetékes hatóság ellenőrizze, hogy biztosítva vannak-e a jóváhagyott típusal megegyező kivitelű gyártmány hatékony ellenőrzésének a feltételei.

4. **JÓVÁHAGYÁS**

4.1. Ha a jelen Előírás 3.1. bekezdése szerint jóváhagyásra átadott motor megfelel az alábbi 5.2. bekezdés követelményeinek, akkor a motort vagy motorcsalád típusát jóvá kell hagyni.

4.2. Adjanak jóváhagyási számot minden típusnak. Ennek első két számjegye (jelen esetben 01) a jóváhagyás időpontjában az Előírásba befoglalt legújabb fő műszaki módosítások sorozatszámát jelölje. Ugyanaz a Szerződő Fél ugyanazt a jóváhagyási számot ne használja egy másik motortípus vagy család jóváhagyásához.

4.3. A motortípus vagy család jelen Előírás szerinti jóváhagyásáról vagy a jóváhagyás kiterjesztéséről, visszavonásáról vagy elutasításáról, vagy a gyártás végleges befejezéséről értesíteni kell az 1958. évi Egyezményhez csatlakozott és a jelen Előírást alkalmazó Szerződő Feleket a 2. Mellékletnek megfelelő nyomtatványon. A típusvizsgálat folyamán mért értékeket szintén közölgék.

- 4.4. Minden olyan motortípuson vagy családon, amely megfelel a jelen előírás szerint jóváhagyottnak, jól láthatóan és könnyen hozzáférhető helyen fel kell tüntetni a nemzetközi jóváhagyási jelet, amely a következő részekből áll:
- 4.4.1. olyan kör, amely az "E" betűt és utána a jóváhagyó ország számát ^{3/} veszi körül;
- 4.4.2. a 4.4.1. bekezdésben előírt kör jobb oldalán a jelen Előírás száma, utána „R” betű, majd a kötőjel és a jóváhagyási szám következik.
- 4.4.3. kiegészítő jelképet, amely D-től K-ig jelzi az emissziós szintet (5.2.1. bekezdés), amely szerint a motort vagy a motorcsaládot jóváhagyták.
- 4.5. Ha a motor megegyezik egy olyan típussal vagy családdal, amelyet az Egyezményhez csatolt egy vagy több más Előírás szerint már jóváhagytak ugyanabban az országban, amely a jelen Előírás szerinti jóváhagyást megadta, az előírt jelképet nem kell megismételni. Ilyen esetben az összes olyan Előírás számát, a jóváhagyási számokat és kiegészítő jeleket, amelyek szerint a jóváhagyást megadták ugyanabban az országban, amelyik a jelen Előírás szerinti jóváhagyást is megadta, a 4.4.2. bekezdésben előírt jelkép jobb oldalán függőleges oszlopokban kell feltüntetni.
- 4.6. A jóváhagyási jelet a gyártó által a jóváhagyott típusra felszerelt adattáblán vagy ahhoz közel kell elhelyezni.
- 4.7. A jelen Előírás 3. Melléklete példákat mutat be a jóváhagyási jel elrendezésére.
- 4.8. Az önálló szerkezeti egységként jóváhagyott motoron, a jóváhagyási jelet kívül, még a következőket kell feltüntetni:
- 4.8.1. a motor gyártójának gyári vagy kereskedelmi jelét,
- 4.8.2. a motor gyártási kódszámát.

^{3/} 1 = Németország	19 = Románia	37 = Törökország
2 = Franciaország	20 = Lengyelország	38 = üres
3 = Olaszország	21 = Portugália	39 = Azerbajdzsán
4 = Hollandia	22 = Orosz Föderáció	40 = Macedónia
5 = Svédország	23 = Görögország	41 = üres
6 = Belgium	24 = Írország	42 = Európai Közösség ^{*/}
7 = Magyarország	25 = Horvátország	43 = Japán
8 = Cseh Köztársaság	26 = Szlovénia	44 = üres
9 = Spanyolország	27 = Szlovákia	45 = Ausztrália
10 = Jugoszlávia	28 = Fehérorosz Köztársaság	46 = Ukrajna
11 = Egyesült Királyság	29 = Észtország	47 = Dél-Afrika
12 = Ausztria	30 = üres	48 = Új-Zéland
13 = Luxemburg	31 = Bosznia-Hercegovina	49 = Ciprus
14 = Svájc	32 = Lettország	50 = Málta
15 = üres	33 = üres	51 = Koreai Köztársaság
16 = Norvégia	34 = Bulgária	52 = Malajzia
17 = Finnország	35 = üres	53 = Thaiföld
18 = Dánia	36 = Litvánia	

^{*/} A tagállamok jóváhagyásaikhoz megfelelő megkülönböztető EGB számukat használják

A többi számot az országok olyan sorrendben kapják, amilyen időrendben ratifikálják, illetve csatlakoznak a kerekes járművekre, valamint az ilyen járművekre felszerelhető és/vagy ilyeneken alkalmazható szerelvényekre és alkatrészekre vonatkozó egységes műszaki előírások elfogadásáról, valamint az ilyen előírások alapján megadott jóváhagyások kölcsönös elismerésének feltételeiről szóló Egyezményhez. Az így meghatározott számokat az Egyesült Nemzetek Főtitkára közli a többi Szerződő Féllel.

- 4.9. Ezek a jelölések jól olvashatók és kitörölhetetlenek legyenek.
5. **KÖVETELMÉNYEK ÉS VIZSGÁLATOK**
- 5.1. **Általános követelmények**
Azokat a részeket, amelyek kihatással lehetnek a szennyezőgázok és részecskék kibocsátására, úgy tervezzék, készítsék és szereljék, hogy rendeltetésüknek megfelelő használatuk során, az üzem közbeni rázkódtatások ellenére, a motor megfeleljen a jelen Előírás követelményeinek.
- 5.1.1. A gyártó intézkedései olyanok legyenek, amelyek biztosítják, hogy az említett emissziót hatékonyan korlátozzák a jelen Előírás szerint, a motor teljes élettartama alatt és szokásos használata során. Ezek az előírások teljesülnek, ha az 5.2.1. és 7.4.2.1. bekezdések követelményeit teljesítik.
- 5.1.2. Ha a katalizátoros átalakítót és/vagy a részecskecsapdát használják, a gyártó tartóssági vizsgálattal – amelyet a gyártó a jó mérnöki gyakorlat és megfelelő jegyzőkönyvek alapján hajt végre– bizonyítsa, hogy ezektől az utókezelő szerkezetektől megfelelő működés elvárható a motor élettartama alatt. A jegyzőkönyvet a 7.3. bekezdés követelményei szerint, és különösen a 7.3.3. bekezdés szerint készítsék el. A megfelelő szavatosságot kell adni a fogyasztónak.
- 5.1.3. A szerkezet rendszeres cseréje a motor bizonyos működési ideje után megengedhető. Bármilyen beállítást, javítást, szétszerelést, tisztítást vagy a motor alkatrészének vagy rendszerének olyan cseréjét, amelyet rendszeres időszakonként azért végeznek el, hogy megakadályozzák a motor hibás működését az utókezelő szerkezet miatt, csak olyan mértékben végezhetnek, ami technológiai szempontból szükséges az emissziót szabályozó rendszer megfelelő működéséhez. Eszerint kezelési és karbantartási utasítás tartalmazza a tervezett karbantartási követelményeket és a fent említett szavatossági feltételeket is, és hagyják azt jóvá a jóváhagyás kiadása előtt.
- 5.1.4. Az utókezelő szerkezet karbantartására/cseréjére vonatkozó megfelelő utasítás- kivonatot és a szavatossági feltételeket a jelen Előírás 1B Mellékletének Függeléke szerint kiállított tájékoztató iratba kell befoglalni.
- 5.2. **A szennyezőgázok és anyagrészecskék kibocsátásra vonatkozó követelmények**
A vizsgálatra átadott motor által kibocsátott szennyezőgázokat és részecskéket a jelen Előírás 4. Mellékletének 4. Függelékében leírt módszerrel kell megmérni.
Más rendszerek vagy elemzők csak akkor hagyhatók jóvá, ha bizonyítást nyert, hogy azok a következő referencia-rendszerekkel egyenértékű eredményeket szolgáltatnak:
a nyers kipufogógázban mért gázemisszió esetében: a 4. Melléklet 4. Függelékének 2. Ábráján feltüntetett rendszer,
teljes áramlást hígító (főáramkörű) rendszerben hígított kipufogógázban mért gázemisszió esetében: a 4. Melléklet 4. Függelékének 3. Ábráján bemutatott rendszer,
részecske emissziók esetében: a 4. Melléklet 4. Függelékének 13. Ábráján bemutatott egyes eljárási módok szerint külön szűrőkkel működő teljes áramlást hígító (főáramkörű) rendszer.
A rendszer egyenértékűségének meghatározása azon alapszik, hogy hét (vagy több) vizsgálati ciklus során összehasonlító tanulmányt kell lefolytatni a számításba vett rendszer és fent felsorolt egy vagy több referencia-rendszer között.
Az egyenértékűség meghatározásának kritériuma: a súlyozott ciklus-emissziós számértékek átlagának $\pm 5\%$ értékhatáron belül kell esniük a referencia rendszerrel nyert emisszióhoz viszonyítva.
Az alkalmazandó ciklus a 6. Melléklet 3.6.1. pontja szerinti legyen. Új vizsgálati rendszernek a jelen Előírásba való bevezetése szempontjából, az egyenértékűség meghatározásának az ISO

5725 szabványban leírt megismételhetőségi és reprodukálhatósági számításon kell alapulnia.

5.2.1. A szénmonoxid-, szénhidrogén-, nitrogénoxid- és részecske emisszió-tömeg nem haladhatja meg az alábbi táblázatban feltüntetett mennyiségi értékeket:

Teljesítmény sáv	Nettó teljesítmény (P) (kW)	Szénmonoxid (CO) (g/kWh)	Szénhidrogén (HC) (g/kWh)	Nitrogénoxid (NO _x) (g/kWh)	Részecskék (PT) (g/kWh)
E	130 ≤ P ≤ 560	3.5	1.0	6.0	0.2
F	75 ≤ P < 130	5.0	1.0	6.0	0.3
G	37 ≤ P < 75	5.0	1.3	7.0	0.4
D	18 ≤ P < 37	5.5	1.5	8.0	0.8
	Nettó teljesítmény (P) (kW)	Szénmonoxid (CO) (g/kWh)	Szénhidrogének + nitrogénoxidok (HC + NO _x) (g/kWh)		Részecskék (PT) (g/kWh)
H	130 ≤ P ≤ 560	3.5	4.0		0.2
I	75 ≤ P < 130	5.0	4.0		0.3
J	37 ≤ P < 75	5.0	4.7		0.4
K	19 ≤ P < 37	5.5	7.5		0.6

A határértékek a H-K teljesítménysávban ne haladják meg a 4. Melléklet 5. Függelék szerinti romlási tényezőket.

5.2.2. Amint azt az 1B Függelék meghatározza, ahol egy motorcsalád több mint egy teljesítménysávot fed le, az alapmotor (típusjóváhagyás) és a családon (COP) belül minden motortípus emissziós értékei a nagyobb teljesítménysáv szigorúbb követelményeinek feleljen meg.

6. BEÉPÍTÉS A JÁRMŰBE

6.1. A járműbe beépített motor elégítse ki a jóváhagyott motortípus következő jellemzőit:

6.1.1. A szívási depresszió ne haladja meg a jóváhagyott motortípusra az 1. Melléklet 1. Függelékében megadott értéket.

6.1.2. A kipufogási ellennyomás ne haladja meg a jóváhagyott motortípusra az 1. Melléklet, 1. Függelékében megadott értéket.

7. JÓVÁHAGYOTT TÍPUSSAL EGYEZŐ KIVITELŰ GYÁRTMÁNY GYÁRTÁSA

A jóváhagyott típussal egyező gyártmány gyártása – az alábbi követelményekkel – feleljen meg

annak, amit az Egyezmény 2. függeléke (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) megállapít:

- 7.1. Minden olyan motort, amelyet a jelen Előírás szerint jóváhagyási jellel láttak el, úgy kell gyártani, hogy megegyezzen a jóváhagyási értesítés és annak Mellékletei szerint jóváhagyott típussal.
- 7.2. Az illetékes hatóság bármikor ellenőrizheti bármelyik gyártóegységnél a jóváhagyott típussal megegyező kivitelű gyártmány ellenőrzésének módszereit.
- 7.2.1. Minden ellenőrző vizsgálat során a vizsgálati jegyzőkönyveket és a gyártásközi ellenőrzésekről készült feljegyzéseket az ellenőrző személy rendelkezésére kell bocsátani.
- 7.2.2. Ha a minőségi szint kifogásolható, vagy szükséges a fenti 5.2. bekezdés szerint lefolytatott vizsgálati eredmények valóságának ellenőrzése, úgy a következő eljárást kell alkalmazni:
- 7.2.2.1. Vegyenek ki egy motort a gyártási sorozatból és vessék alá a 4. Mellékletben leírt vizsgálatnak. A szénmonoxid-, szénhidrogén-, nitrogén-dioxid és részecsketömeg mért értékei ne haladják meg az 5.2.1. bekezdés táblázatában feltüntetett értékeket, az 5.2.2. bekezdés követelményeit is figyelembe véve.
- 7.2.2.2. Ha azonban a gyártási sorozatból kiemelt motor nem felel meg az előző 7.2.2.1. bekezdés követelményeinek, akkor a gyártó kérheti, hogy végezzenek méréseket a gyártási sorozatból kivett, több motorból álló mintacsoporton, beleértve az eredetileg kiválasztott motort is. Az „n” mintadarabok számát a gyártó határozza meg a vizsgálatokat végző műszaki szolgálattal egyetértésben. Ezután a motorokat – az eredetileg kiválasztott kivitelével – vizsgálatnak vetik alá, majd a mintákon nyert eredmények alapján megállapítják az egyes szennyezőanyag-emissziók számtani középértékét. A legyártott sorozat megfelelő, ha a következő feltétel teljesül:

$$\bar{x} + k \cdot s \leq 1^{4/}$$

ahol:

1 = az 5.2.1. bekezdésben az egyes szennyezőanyagokra előírt határérték, és

k = „n”-től függő statisztikai tényező, amelyet a következő táblázat ad meg:

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

- 7.2.3. A jóváhagyottal egyező kivitelű gyártás ellenőrzésével megbízott műszaki szolgálat a gyártómű utasításai szerint: részben vagy teljesen bejáratott motorokon végezze el a vizsgálatokat.
- 7.2.4. Az illetékes hatóság által engedélyezett ellenőrző vizsgálatok gyakorisága: évente egy vizsgálat. Amennyiben a fenti 7.2.2.1. bekezdés követelményei nem teljesülnek, úgy az illetékes hatóság hasson oda, hogy minden szükséges intézkedést megtegyenek a jóváhagyott típussal egyező kivitelű gyártmány gyártásának lehető leggyorsabb helyreállítására.
8. **ELJÁRÁS A JÓVÁHAGYOTT TÍPUSTÓL ELTÉRŐ GYÁRTÁS ESETÉRE**
- 8.1. A jelen Előírás szerint jóváhagyott motortípustól vagy motorcsaládtól a jóváhagyás visszavonható, ha az nem elégíti ki a fenti 7.2. bekezdés követelményeit, illetve ha a vizsgálatra kiválasztott motor(ok) nem felelnek meg a 7.2.4.1. bekezdésben előírt vizsgálatokban.
- 8.2. Ha az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Fél visszavonja előzőleg kiadott jóváhagyását, azonnal értesítse erről a jelen Előírás 1. Mellékletében bemutatott mintának

^{4/} $s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$ az x értékek n értékével mért bármelyik értéke.

megfelelő értesítéssel azokat a Szerződő Feleket, akik ezt az Előírást alkalmazzák.

9. JÓVÁHAGYOTT TÍPUS MÓDOSÍTÁSA ÉS A JÓVÁHAGYÁS KITERJESZTÉSE

- 9.1. A jóváhagyott motortípus vagy család bármilyen módosításáról értesítsék azt a hatóságot, amelyik ezt a motort vagy családot jóváhagyta. Ez a hatóság ilyenkor a következőket teheti:
- 9.1.1. vagy úgy találja, hogy a változtatásoknak valószínűleg nincs számottevő kedvezőtlen hatásuk, és így a módosított típus még mindenképpen megfelel a követelményeknek,
- 9.1.2. vagy újabb vizsgálati jelentést kér a vizsgálatokat végző műszaki szolgálattól.
- 9.2. A jóváhagyás megerősítéséről vagy elutasításáról, a változtatások feltüntetésével együtt, értesítsék az 1958. évi Egyezményben részes és a jelen Előírást alkalmazó Szerződő Feleket az előírt eljárás szerint.
- 9.3. A jóváhagyást kiterjesztő illetékes hatóság adjon külön sorozatszámot a jóváhagyás ilyen kiterjesztéséhez és tájékoztassa erről az 1958. évi Egyezményhez csatlakozott és a jelen Előírást alkalmazó többi Szerződő Felet a jelen Előírás 2. Mellékletének megfelelő értesítéssel.

10. GYÁRTÁS VÉGLEGES BESZÜNTETÉSE

Ha a jóváhagyás birtokosa végleg beszünteti a jelen Előírás szerint jóváhagyott valamely motortípus vagy motorcsalád gyártását, tájékoztassa erről azt a hatóságot, amelyik a jóváhagyást megadta. Kézhez kapva az értesítést, a hatóság – a jelen Előírás 1. Mellékletében bemutatott mintának megfelelő értesítéssel – tájékoztassa azokat a Szerződő Feleket, akik ezt az Előírást alkalmazzák.

11. ÁTMENETI RENDELKEZÉSEK

- 11.1. A 02 sorozatszámú módosítások hatályba lépésének hivatalos időpontjától kezdve, az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó egyetlen Szerződő Fél se utasítson el jóváhagyást a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás szerint.
- 11.2. A 02 sorozatszámú módosítások hatályba lépésének hivatalos időpontjától kezdve, az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek elutasíthatják olyan motorok vagy motorcsaládok EGB jóváhagyását a H, I, J és K teljesítménysávban, amelyek nem felelnek meg a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás követelményeinek.
- 11.3. A 02 sorozatszámú módosítások hatályba lépésének hivatalos időpontjától kezdve, az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek elutasíthatják olyan motorok vagy motorcsaládok piaci forgalmazását a H, I, J és K teljesítménysávban, amelyek nem felelnek meg a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás követelményeinek.
- 11.4. 2010. január 1-től kezdve, az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek elutasíthatják olyan motorok vagy motorcsaládok EGB jóváhagyását a H, I és K teljesítménysávban, amelyek nem felelnek meg a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás követelményeinek.
- 11.5. 2011. január 1-től kezdve, az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek elutasíthatják olyan motorok vagy motorcsaládok EGB jóváhagyását a J teljesítménysávban, amelyek nem felelnek meg a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás követelményeinek.
- 11.6. 2011. január 1-től kezdve, 2011, az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek elutasíthatják olyan motorok vagy motorcsaládok piaci forgalmazását a H, I és K teljesítménysávban, amelyek nem felelnek meg a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás követelményeinek.

- 11.7. 2012. január 1-től kezdve, az Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek elutasíthatják olyan motorok vagy motorcsaládok piaci forgalmazását a J teljesítménysávban, amelyek nem felelnek meg a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás követelményeinek.
- 11.8. A 11.3., 11.6. és 11.7. bekezdésekben kikötött rendelkezésektől eltérően, az ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek a fenti bekezdésekben említett időpontokat két évvel meghosszabbíthatják azokra a motorokra vonatkozóan, amelyek gyártási időpontja a fenti időpontokat megelőzi.
- 11.9. Eltérően a 11.3., 11.6. és 11.7. bekezdésekben kikötött rendelkezésektől, az ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek továbbra is engedélyezhetik korábbi műszaki szabvány alapján jóváhagyott motorok piaci forgalmazását, azzal a feltétellel, hogy ezekkel már használatban lévő járművekben lévő motorokat kívánják kicserélni, és ha műszakilag nem megvalósítható, hogy a szóban lévő motorok teljesítsék a 02 sorozatszámú módosítások követelményeit.
- 11.10. 2012. január 1-től, a jelen előírást alkalmazó Szerződő Felek visszautasíthatják olyan motorok vagy motorcsaládok piaci forgalmazását a J teljesítménysávban, amelyeket nem hagytak jóvá a 02 sorozatszámú módosításokat tartalmazó jelen Előírás értelmében.

12. JÓVÁHAGYÓ HATÓSÁG ÉS A JÓVÁHAGYÁSI VIZSGÁLATOKÉRT FELELŐS MŰSZAKI SZOLGÁLAT NEVE ÉS CÍME

Az 1958. évi Egyezményhez csatlakozott és ezt az Előírást alkalmazó Szerződő Felek közölik az Egyesült Nemzetek Titkárságával a jóváhagyási vizsgálatok lefolytatásáért felelős műszaki szolgálatok nevét és címét, és annak a hatóságnak a nevét és címét, ahova meg kell küldeni a jóváhagyásról vagy annak kiterjesztéséről, elutasításáról vagy visszavonásáról, vagy a gyártás végleges beszüntetéséről szóló, de más országban kiadott értesítéseket.

1A. Melléklet

MOTOR LÉNYEGES JELLEMZŐI, VALAMINT A VIZSGÁLATOK LEFOLYTATÁSÁRA
VONATKOZÓ TÁJÉKOZTATÓ ADATOK

1. A motor leírása
- 1.1. Gyártó
- 1.2. A gyártó által adott motor-kódszám
- 1.3. Ütemek száma: négyütemű/kétütemű^{1/}
- 1.4. Furat mm
- 1.5. Löket mm
- 1.6. A hengerek száma és elrendezése
- 1.7. Lökettérfogat cm³
- 1.8. Névleges fordulatszám
- 1.9. A legnagyobb nyomatékhoz tartozó motorfordulatszám
- 1.10. Térfogati kompresszióviszony^{2/}
- 1.11. Az égési rendszer leírása
- 1.12. Az égéstér és a dugattyútető rajzai
- 1.13. A beömlő-és kiömlőnyílások keresztmetszetének legkisebb felülete
- 1.14. Hűtőrendszer
- 1.14.1. Folyadékhűtés
- 1.14.1.1. A hűtőfolyadék neve
- 1.14.1.2. Keringető szivattyú: van/nincs ^{1/}
- 1.14.1.3. Műszaki jellemzők vagy az esetleges gyártmányok és típusok
- 1.14.1.4. Az esetleges hajtási áttétel(ek)
- 1.14.2. Légűtés
- 1.14.2.1. Fúvó ventilátor: van / nincs^{1/}
- 1.14.2.2. Műszaki jellemzők vagy az esetleges gyártmány(ok) és típus(ok)
- 1.14.2.3. Ha vannak, a hajtási áttétel(ek)
- 1.15. A gyártómű által megengedett hőmérsékleti értékek
- 1.15.1. Folyadékhűtés: maximális kiömlési hőmérséklet: (K)
- 1.15.2. Légűtés: a referenciapont helye
Maximális hőmérsékleti érték a referenciapontban: (K)
- 1.15.3. A szívóoldali esetleges közbenső visszahűtőből kilépő felöltőlevegő maximális hőmérséklete: (K)
- 1.15.4. Maximális kipufogógáz-hőmérséklet a kipufogó-gyűjtőcső/vek/ csatlakozó pereme/i/
szomszédságában lévő kipufogó-csődarab(ok)/ egy pontjában: (K)
- 1.15.5. Tüzelőanyag-hőmérséklet: minimum (K)
maximum (K)
- 1.15.6. Kenőanyag-hőmérséklet: minimum (K)
maximum (K)
- 1.16. Feltöltő: van / nincs^{1/}
- 1.16.1. Gyártmány:

^{1/} Amit nem alkalmaznak, azt kihúzni!

- 1.16.2. Típus:
- 1.16.3. A rendszer leírása (pl. maximális feltöltőnyomás, esetleges nyomáscsökkentő-szelep stb.)
- 1.16.4. Közbenső visszahűtő: van / nincs^{1/}
- 1.17. Szívó rendszer: maximális megengedett szívási depresszió névleges motorfordulatszámom és 100 %-os terhelés mellett: (kPa)
- 1.18. Kipufogórendszer: maximális megengedett kipufogó ellennyomás névleges motorfordulatszámom és 100 %-os terhelés mellett: (kPa)
- 2. Kiegészítő légszennyezést gátló berendezések
(Ha ilyenek vannak, és más címszó nem vonatkozik rájuk)
Leírás és/vagy vázlat(ok):
- 3. Tüzelőanyag-ellátás
- 3.1. Tüzelőanyag-tápszivattyú
Nyomás^{2/}: (kPa vagy jelleggörbe)^{2/}
- 3.2. Befecskendező rendszer
- 3.2.1. Befecskendező szivattyú
- 3.2.1.1. Gyártmány(ok):
- 3.2.1.2. Típus(ok):
- 3.2.1.3. Szállítás: mm³ /löket vagy ciklus^{2/} teljes töltésnél a szivattyú ford/perc fordulatszámánál, vagy szállítási jelleggörbe^{1/,2/} Alkalmazott vizsgálati eljárás: motoron vagy befecskendező szivattyú-próbapadon^{1/}
- 3.2.1.4. Előbefecskendezés
- 3.2.1.4.1. Előbefecskendezési jelleggörbe^{2/}
- 3.2.1.4.2. Előbefecskendezési szög^{2/}
- 3.2.2. Befecskendező csövezeték
- 3.2.2.1. Hosszúság: mm
- 3.2.2.2. Belső átmérő mm
- 3.3. Befecskendező rendszer
- 3.3.1. Befecskendező fúvóka
- 3.3.1.1. Gyártmány(ok):
- 3.3.1.2. Típus(ok):
- 3.3.1.3. Nyitási nyomás^{2/} vagy jelleggörbe kPa
- 3.3.2. Regulátor
- 3.3.2.1. Gyártmány(ok):
- 3.3.2.2. Típus(ok):
- 3.3.2.3. Teljes terhelés alatti leszállítási fordulatszám kezdete^{2/} ford/perc
- 3.3.2.4. Maximális fordulatszám terhelés nélkül^{2/} ford/perc
- 3.3.2.5. Üresjárat fordulat szám^{2/} ford/perc
- 3.4. Hidegindító berendezés
- 3.4.1. Gyártmány(ok):
- 3.4.2. Típus(ok):
- 3.4.3. Leírás
- 4. Szelepvezérlési beállítása

^{2/} Meghatározni a tûrést!

- 4.1. Maximális szelepemelkedés, nyitási és zárási szög a holtpontokhoz viszonyítva vagy ezekkel egyenértékű adatok
- 4.2. Referencia-értékek és/vagy beállítási tartományok ^{1/}
5. A vizsgálati körülményekre vonatkozó kiegészítő adatok
- 5.1. A vizsgálatokhoz használt referencia-tüzelőanyag
- 5.1.1. Centánszám
- 5.1.2. Kéntartalom
- 5.1.3. Sűrűség 15 °C hőmérsékleten:^{5/}
- 5.2. Kenőanyag
- 5.2.1. Alkalmazott kenőanyag
- 5.2.2. Gyártmány(ok)
- 5.2.3. Típus(ok)
(Ha a motor keverékkel üzemel, a keverékben lévő olaj százalékos arányát közölni kell.)
- 5.3. A motor által meghajtott berendezések (ha ilyenek vannak)
- 5.3.1. Felsorolás és azonosítási adatok
- 5.3.2. A közölt fordulatszámok mellett felvett teljesítmény (a gyártómű adata szerint)

A berendezések megnevezése	A különböző motorfordulatszámok mellett felvett teljesítmény, kW ^{3/}	
	Közbenső fordulatszám	Névleges fordulatszám
Összesen:		

5.4. A teljesítménymérő próbapad beállításainak meghatározása

A beszívott levegő korlátozását és a kipufogási ellennyomást a gyártó által közölt felső határértékekre kell beállítani, a 4. Melléklet 2.3. és 2.4. bekezdésének megfelelően.

Az előírt vizsgálati fordulatszámhoz tartozó maximális nyomatékértékeket. Kísérleti úton kell meghatározni abból a célból, hogy kiszámítsák a nyomatékértékeket az előírt vizsgálati pontokban. Olyan motorok esetében, amelyeket nem úgy terveztek, hogy egy fordulatszám-tartományban a teljes terhelési nyomatékgörbe szerint üzemeljenek: a vizsgálati fordulatszámhoz tartozó maximális nyomatékot a gyártó köteles közölni.

Az egyes vizsgálati üzemállapothoz a motorbeállítást az alábbi képlet felhasználásával kell kiszámítani:

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

Abban az esetben, ha az arány: $\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0,03$

akkor a P_{AE} értékét ellenőrizheti a típusjóvá hagyást engedélyező műszaki hatóság.

5.5 A teljesítménymérő próbapad beállítása (kW)

^{5/} Csak ott kell meghatározni, ahol az érték nagyobb lenne, mint ahogy az 5. Melléklet táblázatában előre látható lett volna a 10/ lábjegyzettel együtt.

^{3/} Nem lehet nagyobb, mint a vizsgálat alatt mért teljesítmény 10 %-a.

Terhelés százaléka	Görgős próbapad beállítása (kW) különböző motor-fordulatoknál	
	Közbenső	Névleges
10	–	
50		
75		
100		

6. Motorteljesítmény

6.1. Motorfordulatszámok:

Üresjárat: ford/perc
Közbenső: ford/perc
Névleges: ford/perc

6.2. Motorteljesítmény^{4/}

Állapot	Teljesítmény különböző fordulatszámokon (kW)	
	Közbenső	Névleges
Vizsgálatkor mért maximális motorteljesítmény (P _M) (kW)		
A motor által meghajtott berendezések által felvett összes teljesítmény e Melléklet 5.3. bekezdése szerint (P _{AE}) (kW)		
Nettó motorteljesítmény, az Előírás 2.8. bek. alapján (kW)		

$$c = a + b$$

1B Melléklet

MOTORCSALÁD LÉNYEGES JELLEMZŐI

1. MOTORCSALÁDOT MEGHATÁROZÓ PARAMÉTEREK

A motorcsaládot azok az alapvető szerkezeti paraméterek határozzák meg, amelyek közősek az egyes motoroknál a családon belül. Néhány esetben kölcsönhatások lehetnek a paraméterek között. Ezeket a hatásokat is számításba kell venni azért, hogy csak olyan motorok legyenek egy motorcsaládba besorolva, amelyek kipufogási emissziós jellemzői hasonlóak. Azért, hogy az egyes motorok ugyanabba a motorcsaládba tartozónak minősíthessék, a következő alapvető paramétereik azonosak legyenek:

1.1. Égési ciklus:

kétütemű
négyütemű.

1.2. Hűtőközeg:

levegő
víz
olaj.

1.3. Egyes hengerek lökete:

az egyes motorok 15 % szóráson belül legyenek,
a hengerek száma utánállító szerkezettel rendelkező motoroknál.

^{4/} Nem helyesbített teljesítmény, a jelen Előírás 2.8. bekezdésének rendelkezései szerint mérve

- 1.4. Levegőbeszívási mód:
természetes szívás (atmoszférás motor)
nyomás alatt feltöltött
- 1.5. Az égéstér típusa / kialakítása:
előkamrás
örvénykamrás,
nyitottkamrás.
- 1.6. Szelep- és nyílás-kialakítás, méret és számuk:
hengerfej,
hengerfal,
olajteknő.
- 1.7. Tüzelőanyag rendszer:
szivattyú – vezeték – befecskendező
forgószivattyú
vezetékbe épített szivattyú
egyetlen elem
befecskendező egység
- 1.8. Különböző tulajdonságok:
kipufogógáz visszavezetése
víz-befecskendezés / emulzió
levegő-befecskendezés
kényszerhűtő rendszer
Kipufogógáz-utánkezelés
utánégetős oxidációs katalizátor
redukciós katalizátor
hőreaktor
részecske csapda.
- 1.9. Kipufogás kezelés után
katalizátoros oxidáció
katalizátoros redukció
hőmáglya
részecske-csapda”

2. CSALÁDFŐ-MOTOR MEGVÁLASZTÁSA

- 2.1. A motorcsalád családfő-motorját a maximális nyomatékhoz tartozó kinyilvánított maximális nyomatékhoz tartozó motorfordulatszámnál levő löketenkénti legnagyobb tüzelőanyag-szállítást, mint elsődleges kritériumot alkalmazva kell kiválasztani. Abban az esetben, ha két vagy több motornál azonos ez az elsődleges kritérium, akkor a névleges fordulatszámon az egy löketre eső legnagyobb tüzelőanyag-szállítás másodlagos kritériumát kell számításba venni a családfő-motor kiválasztásához. Bizonyos körülmények között a jóváhagyó hatóság olyan végkövetkeztetésre juthat, hogy a motorcsalád legrosszabb emissziójú tagjának kiválasztása legjobban egy második motor vizsgálatával végezhető el. Így a jóváhagyó hatóság vizsgálatra kiválaszthat egy további motort olyan jellegzetes vonások alapján, amelyek megmutatják, hogy esetleg ez rendelkezik-e a családon belüli motorok legmagasabb szintű emisszióval.
- 2.2. Ha a családhoz tartozó motorok egyéb olyan jellegzetes vonásokkal is bírnak, amelyek úgy értelmezhetők, hogy kihatással vannak a kipufogógáz-emissziókra, úgy ezeket a jellegzetes vonásokat szintén azonosítani kell és számításba venni a családfő-motor kiválasztásakor.

Motor típusa	Hengerek száma	Névleges fordulát	Névleges nettó teljesítmény (kW)	Maximális nyomaték fordulatszám	Maximális nyomaték	Legkisebb üresjárat fordulat
CSALÁDFŐ-MOTOR (RÉSZLETES ADATOKHOZ LÁSD AZ 1A MELLÉKLETET)						

- 3.3. Ezen kívül, a jóváhagyási hatóság rendelkezésére kell bocsátani a családon belül minden egyes motorra vonatkozó, a jelen Melléklet Függelékében megkövetelt tájékoztató adatokat.

1B Melléklet –A Függelék

MOTORCSALÁD LÉNYEGES JELLEMZŐI

1. Közös paraméterek 1/
 - 1.1. Égési körfolyamat:
 - 1.2. Hűtő közeg:
 - 1.3. Levegőszívás módszere:
Égéskamra típusa / kialakítása:
Szelep és • nyílás kialakítása, mérete és száma:
 - 1.6. Tüzelőanyag-rendszer:
 - 1.7. Motorvezérlés rendszere:
Azonosítás a rajz száma(i) szerint:
 - 1.7.1. hűtőrendszer feltöltése:
 - 1.7.2. kipufogó-gáz visszaáramoltatása 2/
 - 1.7.3. vízbefecskendezés / emulzió 2/
 - 1.7.4. levegő-befecskendezés 2/
Kipufogógázt kezelő rendszer 2/
Azonos (vagy motorcsaládnál a legkisebb) érték: rendszer kapacitása / tüzelőanyag szállítás löketenként, a diagram szerint:
2. MOTORCSALÁD FELSOROLÁSA
 - 2.1. Motorcsalád neve:
 - 2.2. Motor jellemzői a motorcsaládon belül:

Motor-típus	Hengerek száma	Névleges fordulatszám	Névleges nettó teljesítmény (kW)	Legnagyobb nyomatéki fordulatszám	Legnagyobb nyomaték	Kis üresjárat fordulat
ALAPMOTOR (ÖSSZES RÉSZLETET LÁSD AZ 1A MELLÉKLETBEN)						

2.3. Azon felül mindegyik motortípusnál a családon belül az 1B Mellékletben előírt tájékoztatást is terjesszék be a jóváhagyó hatóságoknak.

- 1/ Amit nem alkalmaznak, azt húzzák ki.
 2/ Meghatározni a tûrést.

1B Melléklet – B Függelék

CSALÁDON BELÜLI MOTORTÍPUSOK LÉNYEGES JELLEMZŐI

1. A motor leírása
 - 1.1. Gyártó
 - 1.2. A gyártó által adott motor-kódszám
 - 1.3. Ütemek száma: négyütemű / kétütemű ^{1/}
 - 1.4. Furat (mm)
 - 1.5. Löket (mm)
 - 1.6. A hengerek száma és elrendezése
 - 1.7. Lökettérfogat cm³
 - 1.8. Névleges fordulatszám
 - 1.9. A legnagyobb nyomatékhoz tartozó motorfordulatszám
 - 1.10. Térfogati kompresszió-viszony^{2/}
 - 1.11. Az égési rendszer leírása
 - 1.12. Az égéstér és a dugattyútető rajzai
 - 1.13. A beömlő-és kiömlőnyílások keresztmetszetének legkisebb felülete
 - 1.14. Hűtőrendszer
 - 1.14.1. Folyadékűtés
 - 1.14.1.1. A hűtőfolyadék neve

^{1/} A nem kívánt szövegrész törlendő!

^{2/} A tûrést kell megadni.

- 3.3.1. Befecskendező szelep(ek)
 - 3.3.1.1. Gyártmány(ok)/
 - 3.3.1.2. Típus(ok)/
 - 3.3.1.3. Nyitási nyomás^{2/} vagy jelleggörbe (kPa)
- 3.3.2. Regulátor
 - 3.3.2.1. Gyártmány(ok)/
 - 3.3.2.2. Típus(ok)/
 - 3.3.2.3. Teljes terhelés^{2/} alatti leszabályozási fordulatszám kezdete ford/perc
 - 3.3.2.4. Maximális fordulatszám terhelés nélkül^{2/} (ford/perc)
 - 3.3.2.5. Üresjárat fordulatszám^{2/} (ford/perc)
- 3.4. Hidegindító berendezés
 - 3.4.1. Gyártmány(ok)/
 - 3.4.2. Típus(ok)/
 - 3.4.3. Leírás
- 4. Szelepvezérlés
 - 4.1. Legnagyobb szelepemelkedés, nyitási és zárási szög a holtponthoz képest vagy egyenértékű adatok
 - 4.2. Referencia-értékek és/vagy beállítási tartományok^{1/}

2. Melléklet

ÉRTESÍTÉS

[legnagyobb méret: A4(210×297 mm)]



Kiadta: a jóváhagyó hatóság neve

.....

A kompresszió gyújtású motortípus vagy a motortípus-család, mint önálló műszaki egység

JÓVÁHAGYÁSÁRÓL^{2/}

JÓVÁHAGYÁSÁNAK KITERJESZTÉSÉRŐL

JÓVÁHAGYÁSÁNAK ELUTASÍTÁSÁRÓL

JÓVÁHAGYÁSÁNAK VISSZAVONÁSÁRÓL

GYÁRTÁSÁNAK VÉGLEGES BESZÜNTETÉSÉRŐL

szennyező anyagok emissziója szempontjából a 96. számú előírás szerint.

A jóváhagyás száma:

A kiterjesztés száma:

- 1. A motor gyári vagy kereskedelmi jele:
- 2. A motor típusa(i):
 - 2.1. Motorcsalád:
 - 2.2. A motorcsaládba tartozó típusok:

1/ Annak az országnak a megkülönböztető száma, amely a jóváhagyást megadta / kiterjesztette / elutasította / visszavonta. (Lásd a jelen Előírás jóváhagyásra vonatkozó rendelkezéseit.)

2/ A nem kívánt szövegrész törlendő!

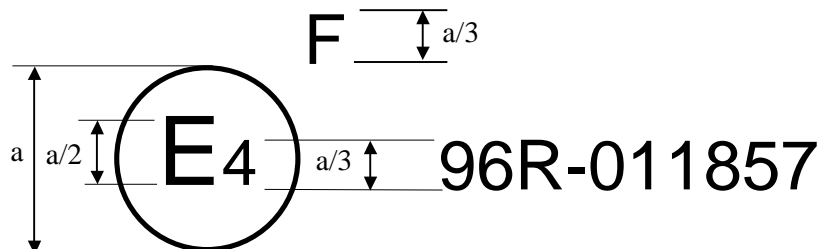
- 2.3. A megvizsgált vagy a motorcsaládot képviselő motortípus:
3. A gyártómű neve és címe:
4. A gyártómű esetleges képviselőjének neve és címe:
5. Maximális megengedett szívási depresszió: (kPa)
6. Maximális megengedett kipufogási ellennyomás: (kPa)
7. A motor által meghajtott berendezések maximális megengedett teljesítmény-felvétele:
közbenső motorfordulatszámnál: (kW)
névleges motorfordulatszámnál: (kW)
8. A motorra vonatkozó esetleges felhasználási korlátozások:
9. Emissziósintek: nyolc (8) üzemállapotban meghatározott emisszió vizsgálatok értékei:
CO: g/kWh
CH: g/kWh
NOx: g/kWh
részecskék: g/kWh
10. A motor vizsgálatra való bemutatásának kelte:
11. A vizsgálatot végző felelős műszaki szolgálat megnevezése:
12. A fenti műszaki szolgálat által kiadott vizsgálati jegyzőkönyv kelte:
13. A vizsgálati jegyzőkönyv száma:
14. A jóváhagyási jel helye a motoron:
15. A jóváhagyás helyszíne:
16. A jóváhagyás kelte:
17. Aláírás:
18. A jelen Értesítés Mellékletét képezik a fenti jóváhagyási számmal ellátott következő okmányok: 1A vagy 1B Melléklet egy példánya, megfelelően kitöltve, rajzok és ábrák csatolva.

3. Melléklet

JÓVÁHAGYÁSI JEL ELRENDEZÉSE

„A” minta

(Lásd a jelen Előírás 4.4. bekezdését)

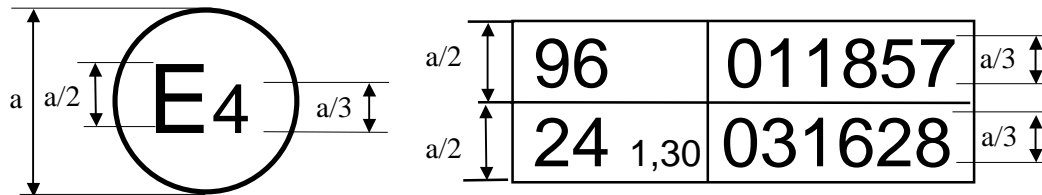


a = minimum 8 mm

A motoron feltüntetett fenti jóváhagyási jel azt jelzi, hogy a vonatkozó motortípust Hollandiában (E4) hagyták jóvá a 96. számú Előírás alapján (F teljesítményszint szerint) és 011857 szám alatt. A jóváhagyási szám első két számjegye azt jelzi, hogy a jóváhagyás időpontjában a 96. számú Előírás szövege már tartalmazta a 01 sorszámú módosításokat.

„B” minta

(lásd a jelen Előírás 4.5. bekezdését)



a = minimum 8 mm

A motoron feltüntetett fenti jóváhagyási jel azt jelzi, hogy az adott motortípust Hollandiában (E4) hagyták jóvá a 96. számú (F teljesítményszint szerint) és a 24. számú ^{*/} Előírások alapján. A jóváhagyási szám első két szám-jegye azt jelzi, hogy a megfelelő jóváhagyók időpontjában a 96. számú Előírás szövege tartalmazta a 01 sorozatszámú módosításokat, míg a 24. számú Előírás már a 03 sorozatszámú módosításokat tartalmazta.

4. Melléklet

VIZSGÁLATI ELJÁRÁS

1. Bevezetés
 - 1.1. A jelen Melléklet a vizsgálandó motor szennyezőgáz- és részecske emissziójának meghatározási módszerét ismerteti.
 - 1.2. A vizsgálathoz a motort próbapadra kell szerelni és teljesítménymérő próbapadhoz (motor fékpad) csatlakoztatni.
2. Vizsgálati feltételek
 - 2.1. Általános követelmények
Minden térfogatot és térfogati áramlási mennyiséget 273 K hőmérséklethez (0 °C) és 101,3 kPa nyomáshoz kell viszonyítani.
 - 2.2. A motor vizsgálati feltételei
 - 2.2.1. Mélni kell a motorba belépő levegő „T_a” abszolút hőmérsékletét Kelvin fokban, közvetlenül a motorba való belépésnél, valamint a száraz atmoszférikus levegő ps nyomását kPa-ban kifejezve.
Az f_a paramétert a következő módon kell meghatározni:
Atmoszférás szívó és mechanikus a feltöltött motor esetében:
$$f_s = \left(\frac{99}{P_s} \right) \cdot \left(\frac{T}{298} \right)^{0,7}$$
Turbófeltöltős motorok a beszívott feltöltő levegő visszahűtésével vagy a nélkül:
$$f_s = \left(\frac{99}{P_s} \right)^{0,7} \cdot \left(\frac{T}{298} \right)^{1,5}$$
 - 2.2.2. A vizsgálat érvényessége

^{*/} A második Előírás száma csupán például szolgál. A helyesbített elnyelési tényező számértéke: 1,30 m⁻¹.

Ahhoz, hogy a vizsgálat érvényes legyen, az f_a paraméter teljesítse a következő feltételt:

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

- 2.2.3. Motorok a feltöltő levegő visszahűtésével
A hűtőközeg hőmérsékletét és feltöltő levegő hőmérsékletét rögzíteni kell.
- 2.3. A motor szívórendszere
A motort olyan szívórendszerrel kell ellátni, ami biztosítja a gyártó által a tiszta légszűrőre előírt szívási levegődepresszió felső határértékét, a motornak a gyártó által előírt és a legnagyobb levegőáramlást eredményező üzemi feltételei között.
A vizsgálati műhely (üzem) rendszere felhasználható, amennyiben az teljes mértékben kielégíti a motor valóságos üzemi feltételeit.
- 2.4. A motor kipufogórendszere
A motort olyan kipufogórendszerrel kell ellátni, ami biztosítja a gyártó által előírt kipufogási ellennyomás felső határértékének betartását a közölt maximális teljesítményt eredményező üzemi feltételek között.
- 2.5. Hűtőrendszer
A motor hűtőrendszere olyan kapacitású legyen, ami elégséges a motorgyártó által előírt normál üzemi hőmérsékletének fenntartására.
- 2.6. Kenőolaj
A vizsgálathoz felhasznált kenőolaj műszaki jellemzőit rögzíteni kell és a vizsgálati eredményekkel együtt közölni kell.
- 2.7. Vizsgálati tüzelőanyag
A tüzelőanyag legyen az 5. Mellékletben az adott teljesítménysávra meghatározott referencia-tüzelőanyag:
(a) A.5.1. a D-G teljesítménysávokra
(b) A.5.2. a H-K teljesítménysávokra
Az A.5.1. alatt meghatározott tüzelőanyag tetszőlegesen használható a H-K teljesítménysávokban.
A vizsgálathoz felhasznált referencia-tüzelőanyag cetánszámát és kéntartalmát a jelen Előírás 1A Mellékletének 5.1. bekezdésében rögzíteni kell.
A befecskendező szivattyú beömlőnyílásánál mért tüzelőanyag hőmérséklet $306 - 316 \text{ K}$ ($33 \text{ °C} - 43 \text{ °C}$) hőmérséklet-határokon belül legyen.
3. A vizsgálat lefolytatása
- 3.1. A mintavevő szűrők előkészítése
Legalább egy órával a vizsgálat megkezdése előtt, mindegyik szűrőt (szűrőpárt) zárt, de nem légmentesen tömített Petri-csészébe helyezik és stabilizálás céljából súlymérő kamrába teszik. A stabilizálódási időszak végén mindegyik szűrő (szűrőpár) súlyát lemérik és a tára-súlyt feljegyzik. Ezután a szűrőt (szűrőpárt) Petri-csészébe helyezve, a súlymérő kamrában vagy pedig jól tömített szűrőtartóban kell hagyni a vizsgálatig. Abban az esetben, ha a szűrőt (szűrőpárt) nem használják fel nyolc órán belül a súlymérő kamrából való eltávolítás után, úgy annak súlyát újból le kell mérni felhasználás előtt.
- 3.2. A mérőberendezés felszerelése
A szükséges műszerezést és mintavevő szondákat az előírások szerint helyükre kell helyezni. Amennyiben a kipufogógázok teljes áramát hígító rendszert alkalmaznak, akkor a kipufogócsövet a rendszerhez csatlakoztatják.
- 3.3. A hígító rendszer és a motor beindítása

A hígító rendszer és a motort beindítják és bemelegítik mindaddig, amíg valamennyi hőmérsékleti és nyomásérték nem állandósul teljes terhelés mellett a névleges fordulatszámra (3.6.2. bekezdés).

3.4. A hígítási arány beállítása

A részecske-mintavevő rendszert beindítják és megkerülő vezetékkel működtetik az egyedi szűrős eljárás esetében (választható a többszörös szűrős eljárás). A hígítólevegő részecske-háttérszintje meghatározható a hígítólevegőnek a részecskeszűrőkön való átáramoltatása után. Ha szűrőt hígítólevegőt használnak, egy mérés bármikor – a vizsgálat előtt, alatt vagy után – elvégezhető. Ha a hígítólevegőt nem szűrjük, akkor legalább három ponton kell mérni, az indítás után, a megállás előtt és a ciklus közepéhez közel, a méréseket átlagolva.

A hűtőlevegőt úgy állítják be, hogy a szűrő előtti maximális hőmérséklet mindegyik vizsgálati eljárás esetében 325 K (52 °C) hőmérsékletnél kisebb legyen. A teljes hígítási tényező ne legyen négynél kisebb.

Az egyedi szűrős módszer esetében: a mintatömeg szűrőn keresztül átáramló mennyiség a főáramkörű átáramoltatás hígított kipufogó gáztömeg áramlási mennyiségének konstans részarányát képezze minden mérési üzemmódban. Ez a tömegarány $\pm 5\%$ -án belül legyen, kivéve a megkerülő rendszer nélküli bármelyik eljárásának első tíz másodpercét. Az egyedi szűrős módszert használó részleges áramlású hígító rendszerek esetében a szűrőn keresztül áramló tömeg mennyisége bármelyik üzemmódban $\pm 5\%$ -on belül legyen, kivéve a megkerülés nélküli rendszer bármelyik eljárásának első tíz másodpercét.

A CO₂ vagy NO_x koncentrációt ellenőrző rendszerek esetében a hígítólevegő CO₂ vagy NO_x tartalmát mindegyik vizsgálat kezdetén és végén mérni kell. A hígítólevegő vizsgálat előtti és utáni háttér CO₂ vagy NO_x koncentráció mérése egymástól 100 ppm, illetve 5 ppm értéken belül maradjon.

Abban az esetben, ha hígított kipufogógáz analizáló rendszert alkalmaznak: a megfelelő háttérkoncentrációt úgy határozzák meg, hogy a hígító levegőt mintavevő zsákba gyűjtik az egész vizsgálat alatt.

Folyamatos (nem zsákos) háttérkoncentráció minta vehető a ciklus kezdetén, végén és a ciklus közepéhez közeli pontban és a kapott számértékek átlagolhatók. A gyártó kérésére a háttérmérések elhagyhatók.

3.5. Az elemzők ellenőrzése

Az emisszió-analizátorokat nullázni és hitelesíteni kell.

3.6. Vizsgálati ciklus

3.6.1. Szakaszos sebességű motoroknál a következő 8 üzemmódból álló ciklust kövessük a vizsgált motor próbapadi vizsgálatánál:

Üzemmód sorszáma	Motor fordulatszáma	Százalékos terhelés	Súlyozási tényező
1.	Névleges	100 %	0,15
2.	Névleges	75 %	0,15
3.	Névleges	50 %	0,15
4.	Névleges	10 %	0,1
5.	Közbenső	100 %	0,1
6.	Közbenső	75 %	0,1
7.	Közbenső	50 %	0,1
8.	Üresjárat	–	0,15

- 3.6.2. Állandó sebességű motoroknál, a következő 5 üzemmódból álló ciklust kövessük a vizsgált motor próbapadi vizsgálatánál:

Üzemmód sorszáma	Motor fordulatszáma	Százalékos terhelés	Súlyozási tényező
1	Névleges	100	0.05
2	Névleges	75	0.25
3	Névleges	50	0.30
4	Névleges	25	0.30
5	Névleges	10	0.10

A terhelési értékek annak a forgató nyomatéknak a százalékos értékei, amely egy változó teljesítmény sor során fellépő maximális erőként meghatározott meghajtó erőnek felel meg, és amely évente korlátlan óráig fenntartható, meghatározott fenntartási intervallumok és meghatározott környezeti feltételek között, a gyártó által előírt karbantartás elvégzése mellett.

- 3.6.3. A motor előkészítése vizsgálatra

A motor és a rendszer bemelegítését maximális fordulatszámon és maximális nyomatékkal kell lefolytatni a motor paramétereinek stabilizálása céljából a gyártó ajánlásai szerint.

MEGJEGYZÉSEK: Az előkészítési időszaknak az is feladata, hogy megakadályozza az előző vizsgálatból a kipufogórendszerben visszamaradt lerakódások hatását. Azon kívül, az egyes vizsgálati pontok közé is stabilizálódási időszakot kell iktatni, hogy mínuszra csökkenjen a pontok egymásra gyakorolt hatása.

- 3.6.4. Vizsgálat sorrendisége

A vizsgálat sorozatot meg kell kezdeni, majd a vizsgálatokat a 3.6.1. bekezdés 1 – 8 mérési pontjának sorrendjében lefolytatni.

A vizsgálati ciklus mindegyik üzemállapota folyamán a kezdeti átmeneti időszak után, az előírt fordulatszámot a névleges fordulatszám $\pm 1\%$ -án vagy $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ értékhatáron belül kell tartani, a magasabbat választva, kivéve az üresjáratot, ami a gyártó által közölt tűrőhatáron belüli legyen.

Az előírt nyomatékot úgy kell fenntartani, hogy a mérési időszak folyamán végzett mérések a vizsgálati fordulatszámhoz tartozó nyomaték $\pm 2\%$ -os értékhatárán belül maradjanak. Mindegyik mérési ponthoz minimum tízpercnyi idő szükséges. Amennyiben a motor vizsgálatához hosszabb mintavételi idő kellene, azon oknál fogva, hogy a mérő szűrőn elegendő részecsketömeget kapjanak: a vizsgálati üzemállapot időtartama a szükséges mértékig meghosszabbítható.

Az üzemmód hosszát fel kell jegyezni és a jelentésben közölni kell.

A kipufogógáz-emisszió koncentrációs értékeit az üzemmód utolsó három percében kell mérni és regisztrálni. A részecske-mintavétel befejezése essen egybe a gázemisszió mérés befejezésével, és nem kezdődhet el a gyártó által meghatározott motor-stabilizálódás elérése előtt.

A tüzelőanyag hőmérsékletét a tüzelőanyagnak a befecskendező szivattyúba való beömlési pontján kell mérni vagy ott, ahol azt a gyártó előírja, és a mérés helyét regisztrálni kell.

- 3.6.5. Elemző által szolgáltatott eredmények

Az elemzők által mutatott értékeket megfelelő szalagos öníró szerkezettel regisztrálni kell vagy egyenértékű adatgyűjtő rendszerrel kell mérni, úgy hogy a kipufogógázok minden üzemmódban

legalább az utolsó három perc alatt áramoljanak az elemzõn keresztül. Amennyiben zsákos mintavételt alkalmaznak a hígított CO és CO₂ mérésére (lásd a 4. Melléklet, 1. Függelékének 1.4.4. bekezdését), akkor a mintát minden üzemi állapot utolsó három perce alatt kell zsákba begyûjteni, a zsákba vett mintát analizálni és az eredményt regisztrálni.

3.6.6. Részecske-mintavétel

A részecske-mintavétel végezhető vagy egy vagy, többszörös módszerrel (lásd a 4. Melléklet 1. Függelékének 1.5. bekezdését). Minthogy az alkalmazott módszerek eredményei kis mértékben eltérhetnek egymástól, azért a felhasznált módszert az eredményekkel együtt kell közölni.

Az egy szûrõs módszernél a vizsgálati ciklus egy-egy üzemi állapotához elõírt súlyozási tényezõket figyelembe kell venni a mintavétel alatt: a minta áramlási mennyiségének és/vagy a mintavételi idõnek megfelelõ beállítása utján.

A mintavételt minden üzemi állapotban a lehetõ legkésõbb kell lefolytatni. A mintavételi idõ üzemi módonként legalább húsz másodperc legyen az egyedi szûrõs módszernél és legalább hatvan másodperc a többszûrõsnél. Megkerülõ nélküli rendszereknél: a mintavételi idõ üzemi módonként legalább hatvan másodperc legyen az egyedi és többszûrõs módszernél is.

3.6.7. A motor üzemi jellemzõi

Ha egyszer a motor üzemi állapota stabilizálódott, minden üzemi módban mérni kell a motor fordulatszámát, terhelését, a beszívott levegõ hõmérsékletét, a tüzelõanyag-áramlást és a levegõ vagy kipufogógáz átáramlás mennyiségét. Abban az esetben, ha nem lehetséges mérni a kipufogógáz áramlást vagy az égési levegõt, sem a tüzelõanyag-fogyasztást, akkor azok kiszámíthatók a szén – oxigén egyensúly módszerének alkalmazásával (lásd a 4. Melléklet 1. Függelékének 1.2.3. bekezdését).

A számításához szükséges bármilyen kiegészítõ adatot regisztrálni kell (lásd a 4. Melléklet, 3. Függelékének 1.1. és 1.2. bekezdését).

3.7. Az elemzõk ismételt ellenõrzése

Emisszió vizsgálat után a kipufogógáz-analizátorokat nullázó gáz és ellenõrzõ gáz alkalmazásával újabb ellenõrzõ vizsgálatnak kell alávetni. A vizsgálati eredményeket kielégítõnek kell tekinteni abban az esetben, ha a két mérési eredmény közötti eltérés kevesebb 2 %-nál.

4. Melléklet – 1. Függelék

1. MÉRÉSI ÉS MINTAVÉTELI ELJÁRÁSOK

A vizsgálatra átadott motor által kibocsátott gázkomponenseket és részecskéket a 4. Melléklet 4. Függelékében leírt módszerekkel (eljárásokkal) kell mérni. Az említett szakaszok leírják a gázemissziókra ajánlott analizáló rendszereket (1.1. bekezdés), valamint az ajánlott részecske-hígítási és mintavételi rendszereket (1.2. bekezdés).

1.1. A teljesítménymérõ próbapaddal szemben támasztott követelmények

Olyan karakterisztikájú motor-teljesítménymérõ próbapadot (fékpadot) kell használni, amely alkalmas a 4. Melléklet 3.6.1. bekezdésében leírt vizsgálati ciklus lefolytatására.

A forgatónyomaték és fordulatszám mérõ mûszerezés tegye lehetővé a leadott teljesítmény mérését a megadott határok között. Kiegészítõ számítások szükségesek lehetnek.

A mérõberendezés pontossága olyan legyen, hogy az ne lépje túl az 1.3. bekezdésben megadott maximális tûrési határértékeket.

1.2. Kipufogógáz-áramlás

A kipufogógáz átáramlási mennyiséget az 1.2.1 – 1.2.4. bekezdésekben említett módszerek egyikével kell meghatározni.

1.2.1. Direkt mérési módszer

A kipufogógáz-áramlás közvetlen mérése Venturi-áramlásmérõ torokkal vagy ezzel egyenértékû

mérőrendszerrel történjék. (a részleteket lásd az ISO 5167 szabványban).

MEGJEGYZÉS: A kipufogógáz-áramlás közvetlen mérése igényes feladat. Megfelelő intézkedéseket tegyenek olyan mérési hibák elkerülésére, amelyek elkerülhetetlenül emissziós mérési hibákhoz vezetnének.

1.2.2. Levegő-és tüzelőanyag-mérési módszer

Levegő- és tüzelőanyag-áramlás mérése

Olyan levegő- és tüzelőanyag-áramlásmérőket kell alkalmazni, amelyek az 1.3. bekezdésben meghatározott pontosságúak.

A kipufogógáz-áramlást a következő módon számítják

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL}$$

vagy

$$V_{EXHD} = V_{AIRD} - 0,766 \times G_{FUEL} \text{ (száraz kipufogási térfogatra)}$$

vagy

$$V_{EXHV} = V_{AIRW} + 0,746 \times G_{FUEL} \text{ (nedves kipufogási térfogatra)}$$

1.2.3. Karbonmérleg-módszer

Kipufogógáz-tömeg számítása tüzelőanyag-fogyasztásból és kipufogógáz-koncentrációkból a karbonmérleg-módszer alkalmazásával (lásd a 4. Melléklet 3. Függelékét).

1.2.4. Teljes kipufogógáz-áram hígítás

Ha a teljes áramlást hígító rendszert alkalmaznak, akkor mérni kell a hígított kipufogógáz teljes áramát (G_{TOTW} , V_{TOTW}) térfogat kiszorítás elvén működő (PDP) szivattyú vagy kritikus áramlású Venturi-cső (CFV) alkalmazásával. (lásd 4. Melléklet, 4. Függelék 1.2.1.2 bekezdését). A pontosság a 4. Melléklet, 2. Függelék 2.2. bekezdése rendelkezéseinek megfelelő legyen.

1.3. Pontosság

Minden mérőműszer hitelesítése a nemzeti (nemzetközi) szabványokkal legyen összhangban és elgítse ki a következő követelményeket:

Sorszám	Megnevezés	Megengedett eltérés a motor maximális értékéhez viszonyítva	Megengedett \pm eltérés (az ISO 3046 szerint)	Hitelesítési időközök (hónapokban)
1.	Motorfordulatszám	2 %	2 %	3
2.	Forgatónyomaték	2 %	2 %	3
3.	Teljesítmény	2 %*	3 %	N/A
4.	Tüzelőanyag-fogyasztás	2 %*	3 %	6
5.	Fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás	N/A	3 %	N/A
6.	Levegőfogyasztás	2 %*	5 %	6
7.	Kipufogógáz-kiáramlás	4 %*	N/A	6
8.	Hűtőfolyadék hőmérséklete	2 K	2K	3
9.	Kenőanyag hőmérséklete	2 K	2K	3
10.	A kipufogógáz nyomása	max. érték 5 %-a	5 %	3
11.	Depresszió a szívó gyűjtő- csőben	max. érték 5 %-a	5 %	3
12.	Kipufogógáz-hőmérséklet	15K	15K	3
13.	Belépő levegő hőmérséklete (égéshez)	2K	2K	3
14.	Levegőnyomás a légkörben	leolvasott érték 0,5 %-a	0,5 %	3
15.	Beszívott levegő (relatív) páratartalma	3 %	N/A	1
16.	Tüzelőanyag hőmérséklete	2K	5K	3
17.	Hígító alagút hőmérséklete	1,5K	N/A	3
18.	Hígítólevegő páratartalma	3 %	N/A	1

19.	Hígított kipufogógáz áramlási mennyisége	leolvasott érték 2 %-a	N/A	24 részáramlás esetén teljes áramlás**
-----	--	------------------------	-----	--

Jelölések

*/ A jelen Előírásban ismertetett kipufogógáz-emissziók számításai – néhány esetben – különböző mérési és/vagy számítási módszereken alapszanak. A kipufogógáz-emisszió számításánál a korlátos teljes tűrések miatt a megfelelő egyenletekben alkalmazott és a jellemzőkre vonatkozó megengedett tűrések értékei kisebbek legyenek, mint az ISO 3046-3 szabványban megengedett tűrések.

**/ Teljes áramlást mérő rendszerek: a PDP térfogat-kiszorítás elvén működő szivattyú vagy a kritikus áramlású Venturi-cső hitelesítése: a kezdeti beszerelés és a főjavítás után, vagy amikor az szükséges a 4. Melléklet 4. Függelékében közölt CVS rendszer jelzése szerint.

1.4. A gázkomponensek meghatározása

1.4.1. Az analizátorokra vonatkozó általános követelmények

Az elemzők a kívánt mérési tartományban a kipufogógáz-minta szennyezőanyag-koncentrációját képesek legyenek a kívánt pontossággal megmérni (1.4.1.1.1. bekezdés). Ajánlott az analizátorokat úgy működtetni, hogy a mért koncentráció a teljes skálakiterés 15 % – 100 % közé essen. Abban az esetben, ha a skálaérték 155 ppm (vagy ppm C) vagy kisebb, vagy ha olyan leolvasó rendszereket alkalmaznak (számítógépek, adatrögzítők), amelyek megfelelő pontosságúak a teljes skála 15 %-a alatt, akkor a teljes skála 15 %-a alatti koncentrációk is elfogadhatók. Ebben az esetben kiegészítő hitelesítéseket kell végezni a hitelesítési görbék pontosságának biztosítása céljából (4. Melléklet, 2. Függelék, 1.5.5.2. bekezdés). A berendezés elektromágneses zavarmentességének járulékos hibaszázaléka minimális legyen.

1.4.1.1. Mérési hiba

A teljes mérési hiba, beleértve a más gázok iránti érzékenységet is (lásd a 4. Melléklet, 2. Függelékének 1.9 bekezdését) ne haladja meg a leolvasott érték $\pm 5\%$ -át vagy a teljes skála $3,5\%$ -át, a legkisebb leolvasott értéket véve figyelembe. 100 ppm-nél kisebb koncentrációk esetében a mérési hiba ne haladja meg a ± 4 ppm értéket.

1.4.1.2. Megismételhetőség

A megismételhetőség, amelynek meghatározása: az adott hitelesítési vagy ellenőrző gáz mellett végzett tíz ismétlődő leolvasás szabványos eltéréseinek 2,5 szerese, ne legyen nagyobb, mint a teljes skálához tartozó koncentrációjának $\pm 1\%$ -a: 155 ppm (vagy ppm C) felett alkalmazott mindegyik kitérés tartományra, vagy $\pm 2\%$ -a minden olyan kitérés tartományra, amelyet 155 ppm (vagy ppm C) alatt használnak.

1.4.1.3. Zaj

Az elemző csúcstól csúcsig kitérése a nullázó és hitelesítő vagy ellenőrző gázok mérésekor bármelyik tíz másodperces időszak alatt ne haladja meg a teljes skálakiterés 2% -át valamennyi felhasznált mérési tartományban.

1.4.1.4. Nullpont eltolódás

A nullpont eltolódás egyórás időszak alatt kisebb legyen, mint a teljes skála 2% -a a felhasznált legalacsonyabb kitérés tartományban. A nulla érzékenység meghatározása: átlagos érzékenység (a zajt is beleértve) a nullázó gázra egy harminc másodperces időintervallum alatt.

1.4.1.5. Hitelesítési elsodródás

A hitelesítési érték eltolódása egyórás időszak alatt kisebb legyen, mint a teljes skála 2% -a az alkalmazott legalacsonyabb kitérés tartományban. A hitelesítés ellenőrzésének meghatározása: a hitelesítési kitérés és a nulla kitérés közötti eltérés (különbség).

A hitelesítési kitérés definíciója: a közepes kitérés az alapzajjal együtt egy hitelesítő gáz esetén 30

sec időtartam alatt.

1.4.2. A gáz szárítása

A szabadon megválasztható gázszárító berendezések minimális hatással legyenek a mért gázok koncentrációjára. Kémiai szárítók alkalmazása a víztartalom mintából való eltávolítására nem elfogadható módszer.

1.4.3. Elemzők

A jelen Függelék 1.4.3.2 – 1.4.3.5. szakaszai leírják az alkalmazandó mérési elvet. A mérési rendszerek részletes leírását a 4. Melléklet, 4. Függeléke tartalmazza.

A mérendő gázokat az alább leírt műszerekkel kell analizálni. Nem lineáris elemzők esetében lineáris áramkörök alkalmazása megengedett.

1.4.3.1. Szénmonoxid (CO) analízis

A szénmonoxid (CO) elemző nem diszperziv infravörös (NDIR) abszorpciós legyen.

1.4.3.2. Széndioxid (CO₂) analízis

A széndioxid (CO₂) elemző szintén nem diszperziv infravörös (NDIR) abszorpciós típusú legyen.

1.4.3.3. Oxigén (O₂) analízis

Az oxigén elemzők paramágneses (PMD) érzékelős (detektoros) cirkónium-dioxid (URDO) vagy elektrokémiai (ECS) típusúak legyenek.

1.4.3.4. Szénhidrogén (CH) analízis

A szénhidrogén elemző fűtött lángionizációs (detektoros) (HFID) típusú legyen. Olyan fűtött detektorral, szelepekkel, csövezetékekkel, stb., hogy a gáz hőmérséklete 463 K (190 °C) ± 10K legyen.

1.4.3.5. Nitrogénoxid (NO_x) analízis

A nitrogénoxid elemző kémiai lumineszcencia elvén működő detektoros (CLD) vagy fűtött kémiai lumineszcencia elvén működő (HCLD) típusú legyen NO_x/NO konverterrel (átalakítóval) ellátva, ha a mérés száraz állapotban történik. De ha a mérés nedves állapotban megy végbe, akkor a konverteres HCLD hőfokát 333 K (60 °C) felett kell tartani feltéve, hogy a vízbemártásos ellenőrzés követelményeit az kielégíti (lásd a 4. Melléklet 2. Függelék 1.9.2.2. bekezdését).

1.4.4. Mintavétel a gázemissziókból

A gázemisszió mintavevő szondákat legalább 0,5 m-re vagy a kipufogócső átmérője háromszorosának megfelelő távolságra – a nagyobbat választva közülük – a kipufogógáz-rendszerből való kilépéstől áramlással szemben kell felszerelni olyan pontosan, ami gyakorlatilag lehetséges és eléggé közel a motorhoz, hogy a szondánál legalább 343 K (70 °C) kipufogógáz-hőmérséklet legyen.

Az elágazó kipufogó-gyűjtőcsöves többhengeres motorok esetében a szonda beömlőnyílását eléggé messze kell elhelyezni áramlás irányában azért, hogy a minta valamennyi henger átlagos kipufogógáz-emisszióját képviseli. Elkülönített gyűjtőcsővel ellátott több-hengeres motoroknál, mint pl. a V motoroknál, megengedett egyedi mintavétel mindegyik csoportból és átlagos kipufogógáz-emisszió számítása. Más módszerek is használhatók, ha bizonyított egyenértékűk.

Kipufogógáz-emissziók számításához a motorból kiáramló teljes kipufogógáz tömeget figyelembe kell venni. Ha a kipufogógáz összetételét valamilyen kipufogógázt uránkezelő rendszer befolyásolja, úgy a kipufogógáz-mintát az ilyen rendszertől áramlásirányban lefelé kell kivenni.

Ha teljes átáramlású hígító rendszert alkalmaznak részecskék meghatározására, úgy a gázemissziók szintén hígított kipufogógázból határozhatók meg. A mintavevő szondákat a hígító alagútban a részecske-mintavevő szondához közel kell elhelyezni (lásd a 4. Melléklet, 4. Függelékének 1.2.1.2. bekezdését a DT-re és az 1.2.2. bekezdését a PSP-re vonatkozólag).

Szabadon választhatóan a CO és CO₂ meghatározható az említett gázok zsákba való begyűjtésével is, majd ezt követően a mintavevő-zsákban lévő koncentráció mérésével.

1.5. Anyagrészecskék meghatározása

A részecskék meghatározása hígítórendszert igényel. A hígítás teljesáramú (főáramkörű) vagy részáramú (mellékáramkörű) hígítórendszerrel végezhető. A hígító rendszer átbocsátóképessége eléggé nagy legyen ahhoz, hogy a kondenzvíz képződését elkerüljék, mind a hígítórendszerben, mind a mintavevő rendszerekben és a hígított gáz hőfoka legalább 325 K (32 °C) értéken tartható legyen közvetlenül a szűrőtartóknál áramlással ellenkező irányban. A hígítólevegő páratlanítása a hígítórendszerbe való belépése előtt megengedett, ha a levegő páratartalma meglehetősen magas. A hűtőlevegő melegítése 303 K (30 °C) hőmérséklettől ajánlott, ha a környezeti hőmérséklet 293 K (20 °C) alatt van. Mindazonáltal a hígított levegő hőmérséklete ne haladja meg a 325 K (32 °C) értéket a hígító alagútban a kipufogógázba való bevezetése előtt.

A mellékáramú hígítórendszer esetén a részecske-mintavevő szondát a gáz-mintavevő szondához közel és áramlással ellentétes irányban szereljük fel a 4.4 bekezdés előírása szerint, valamint a 4. Melléklet, 4. Függelék 1.2.1.1. bekezdése, 4. – 12. ábrája, EP és SP szerint.

A részáramú hígítórendszer rendeltetése, hogy két részre ossza a kipufogógáz-áramot, a kisebb részt levegővel hígítva, és azt követően felhasználva a részecske méréshez. Lényeges, hogy a hígítási arányt igen pontosan határozzák meg. Különböző megosztási módszerek alkalmazhatók, de a választott kettéosztás típusa döntő mértékben meghatározza, hogy milyen mintavevő berendezést és eljárást alkalmazzanak (4. Melléklet, 4. Függelék 1.2.1.1. bekezdés).

A részecsketömeg meghatározására szükség van egy részecske-mintavevő rendszerre, specifikált részecske-mintavevő szűrőkre, valamint egy mikrogramm érzékenységu mérlegre, melyeket klimatizált súlymérő-kamrában kell elhelyezni.

A részecske-mintavételre két módszer alkalmazható:

Az egyedi szűrős módszernél egy szűrőpárt alkalmaznak (lásd a jelen Függelék 1.5.1.3. bekezdését) a vizsgálati ciklus valamennyi üzemmódjában. Komoly figyelmet kell fordítani a mintavételi időkre és az áramlási mennyiségre a vizsgálat mintavétel fázisában. Mindazonáltal csupán egyetlen szűrőpár szükséges a vizsgálati ciklushoz.

A többszűrős módszer kötelezően előírja (lásd a jelen Függelék 1.5.1.3. bekezdését) külön-külön egy-egy szűrőpár alkalmazását a vizsgálati ciklus mindegyik üzemmódjához. Ez az eljárás kényelmesebb mintavételi módszert tesz lehetővé, de több szűrő felhasználását igényli.

1.5.1. Részecske-mintavevő szűrők

1.5.1.1. A szűrővel szemben támasztott követelmények

Fluorkarbon bevonatú üvegszálás szűrők vagy fluorkarbon alapú membránszűrők szükségesek a jóváhagyási vizsgálatokhoz. Speciális alkalmazásokra más és más szűrőanyagok használhatók. Valamennyi szűrőtípus legalább 95 %-os hatásfokkal szűrje a 0,3 µm dioktylftalátot (DOP) 35 és 80 cm/sec közötti gázirányú áramlási sebességnél. Akkor, amikor laboratóriumok vagy gyártók és ellenőrző szervek között összehasonlító vizsgálatokat végeznek, azonos minőségű szűrőket kell használni.

1.5.1.2. A szűrő mérete

A részecskeszűrők minimális átmérője 47 mm (37 mm-es hatásos szűrőátmérőjű) legyen. Nagyobb átmérőjű szűrők elfogadhatók (lásd az 1.5.1.5. bekezdést).

1.5.1.3. Primer-(durva- vagy elő-) szűrők és finom vagy másodlagos szűrők

A vizsgálat során a hígított kipufogógázból mintát vesznek egy pár, sorban elhelyezett szűrővel (egy durva vagy előszűrő és egy másodlagos vagy finomszűrő alkalmazásával). A másodlagos szűrőt legfeljebb 100 mm-re kell elhelyezni áramlás irányban a primerszűrőtől és az nem

érintkezhet az utóbbival. A szűrők súlya mérhető külön-külön vagy egy párban a két szűrőt szennyezett oldalukkal egymás mellé helyezve.

1.5.1.4. Névleges sebesség a szűrőben

El kell érni a gáznak a szűrőn való 35 – 80 cm/s-es áthaladási névleges sebességét. A nyomáscsökkenés mértéke a vizsgálat kezdete és vége között ne legyen nagyobb 25 kPa értéknél.

1.5.1.5. A szűrő terhelése

Az egyedi szűrős üzemmódra ajánlott legkisebb szűrőterhelés 0,5 mg/1075 mm² szennyezett felület. A legáltalánosabb szűrő méretértékek a következők:

Szűrőátmérő (mm)	Ajánlott hasznos átmérő (mm)	Ajánlott minimális terhelés (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

A többszűrős üzemmód esetében az összes szűrőre együtt ajánlott legkisebb terhelés: a fenti megfelelő érték és az üzemmódok összes száma négyzetgyökének szorzata legyen.

1.5.2. A súlymérő kamra és az analitikus mérleg követelményei

1.5.2.1. A súlymérő kamra üzemi feltételei

Annak a kamrának (vagy szobának) a hőmérsékletét, amelyben a részecske-szűrőket kondicionálják, és súlyukat lemérik, tartsák 295 K (22 °C) ± 3 K hőfokon az egész és súlymérés alatt. A páratartalmat pedig 282,5 (9,5 °C) ± 3 K harmatponton és a relatív páratartalmat 45 ± 8% számértéken.

1.5.2.2. A referenciaszűrő súlymérése

A kamra (vagy szoba) környezete mentes legyen bármiféle környezeti szennyező anyagtól (mint pl. por), ami ráülepedhet a részecskeszűrőkre azok stabilizálódási ideje alatt. A súlymérő szoba 1.5.2.1. bekezdésben körvonalazott követelményeinek megzavarása akkor megengedett, ha a zavarok időtartama nem haladja meg a 30 (harminc) percet. A súlymérő szobának ki kell elégítenie az előírt követelményeket még mielőtt a személyzet belépne a súlymérő helyiségbe. Legalább két használatlan referenciaszűrő vagy referencia-szűrőpár súlyát kell lemérni négy órán belül, de lehetőleg a mintavevő szűrő (szűrőpár) súlyának mérésével egyidejűleg. Ezek ugyanolyan méretűek és anyagúak legyenek, mint a mintavevő szűrők. Abban az esetben, ha a referencia-szűrő(pár) átlagsúlya a mintavevő szűrő súlymérései közben az ajánlott minimális szűrőterhelés ± 5%-os (szűrőpár esetében ±7,5 %-os) értékénél nagyobb mértékben változik (lásd az 1.5.1.5. bekezdést), akkor valamennyi mintavevő szűrőt selejtnak kell minősíteni és az emisszió-vizsgálatokat meg kell ismételni.

Ha a súlymérő helyiségnek az 1.5.2.1. bekezdésben vázolt stabilitási kritériumait nem tartották be, de a referenciaszűrő(pár) súlymérései mégis kielégítik a fenti kritériumokat, akkor a motorgyártó legjobb belátása szerint vagy elfogadja a mintavevő szűrő súlyadatait, vagy érvényteleníti a vizsgálatokat, módosítja a súlymérő szoba vezérlő rendszerét és újból lefolytatja a vizsgálatot.

1.5.2.3. Analitikai egyensúly

Az analitikai egyensúly, amelyet valamennyi szűrő súlyozásának meghatározására használnak, 20 µg pontosságú (szabványos eltérésű) és 10 µg leolvashatóságú legyen. A 70 mm-nél kisebb átmérőjű szűrők esetében a pontosság: 2 µg és a leolvashatóság 1 µg.

1.5.2.4. A statikus elektromos hatások kiszűrése

A statikus elektromos hatások kiszűrése céljából súlymérés előtt a szűrőket semlegesíteni kell, pl. polónium-neutralizátorral vagy azzal egyenértékű műszerrel.

1.5.3. Részecskemérés kiegészítő követelményei

A hígító és mintavevő rendszer minden olyan – a kipufogócsőtől kezdve egészen a szűrőtartóig hígítatlan (nyers) vagy hígított kipufogógázokkal érintkező – részét, úgy kell megtervezni, hogy azokban minimumra csökkenjen az anyag részecskék lerakódása vagy megváltozása. Minden alkotórészt elektromosan vezető anyagból kell készíteni, ami nem reagál a kipufogógázok komponenseire, és elektromosan földelni kell azokat az elektorsztatikus hatások kiküszöbölésére.

4. Melléklet – 2. Függelék

1. Elemző műszerek hitelesítése

1.1. BEVEZETÉS

Minden analizátort olyan gyakran kell hitelesíteni, amilyen gyakran az a jelen Előírásban előírt pontossági követelmények teljesítéséhez szükséges. A hitelesítési eljárás a jelen Melléklet 1. Függeléke 1.4.3. bekezdésében említett analizátorokra a jelen Függelékben előírt eljárás legyen.

1.2. Hitelesítő gázok

Minden hitelesítő gáz eltarthatóságának élettartamát figyelembe kell venni. A hitelesítő gázok gyártó által közölt lejárat határidejét fel kell jegyezni.

1.2.1. Tiszta gázok

A gázok kötelező tisztaságát az alábbiakban megadott beszennyeződési határértékek határozzák meg. A következő gázoknak kell rendelkezésre állniuk:

Tisztított nitrogén:

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

Tisztított oxigén:

Tisztaság $> 99,5$ térfogatszázalék O₂

Hidrogén-hélium keverék:

40 \pm 2% hidrogén, a többi hélium,
(Szennyezettség ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂)

Tisztított szintetikus levegő:

(Szennyezettség: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
(Oxigéntartalom 18 – 21 térfogatszázalék között).

1.2.2. Hitelesítő gázok

A következő kémiai összetételű gázkeverékeknek kell rendelkezésre állniuk:

C₃H₈ és tisztított szintetikus levegő (lásd az 1.2.1. bekezdés)

CO és tisztított (nitrogén)

NO és tisztított nitrogén (A hitelesítő gáz NO₂ tartalma ne haladja meg az 5 % NO tartalmat)

O₂ és tisztított nitrogén

CO₂ és tisztított nitrogén

CH₄ és tisztított szintetikus levegő

C₂H₆ és tisztított szintetikus levegő

MEGJEGYZÉS: Más gázkombinációk megengedettek, ha a gázok nem reagálnak egymásra.

A hitelesítő gáz valóságos koncentrációja névleges értékű legyen ± 2 %-án belüli pontossággal.

A hitelesítő gázok koncentrációját térfogatban kell megadni (térfogatszázalék vagy térfogat ppm).

A hitelesítésre használatos gázokat elő lehet állítani gázkeverő adagolóval is, tisztított N₂-vel vagy tisztított szintetikus levegővel hígítva. A keverő szerkezet pontossága olyan legyen, hogy a hígított hitelesítő gázok koncentrációja ± 2 %-on belül meghatározható legyen.

- 1.3. Az analízáló és mintavevő rendszerek használata
Az elemzők használatakor kövessék a műszergyártó üzembe helyezési és üzemeltetési utasításait, és teljesítsék az alábbi 1.4 – 1.9.bekezdések minimális követelményeit.
- 1.4. Szivárgásvizsgálat
El kell végezni a rendszer szivárgásvizsgálatát. A szondát le kell kapcsolni a kipufogórendszerrel és a kivezető végét be kell dugaszolni. Az elemző szivattyúját be kell kapcsolni. Egy kezdeti stabilizálódási időszak után valamennyi áramlásmérőnek nullát kell jeleznie. Ha nem ezt jelzik, akkor a mintavevő csővezetéseket kell ellenőrizni és a hibát megszüntetni.
A maximálisan megengedhető szivárgás a vákuum-oldalon a szokásos áramlási érték 0,5 százaléka legyen a rendszer azon részére, amelyet ellenőriznek.
Az elemző áramlást és az elkerülő áramlást lehet használni a szokásos áramlási érték meghatározására.
Egy másik módszer: a koncentráció mértékének megváltoztatása a mintavevő cső kezdeténél, nulla gázzal ellenőrzőgázra átkapcsolás útján. Amennyiben megfelelő várakozás idő után a leolvasott érték alacsonyabb koncentrációt mutat a beállított koncentrációhoz képest, úgy ez a körülmény hitelesítési vagy szivárgási problémát jelez.
- 1.5. Hitelesítési eljárás
- 1.5.1. Műszerkészlet
A teljes műszerkészlet hitelesítését és a hitelesítő görbék ellenőrzését etalongázokkal végezzék el. A gázáramlási mennyiség ugyanakkora legyen, mint a kipufogógázok mintavételénél.
- 1.5.2. Felmelegítési idő
A felmelegítési idő a gyártó ajánlásainak megfelelő legyen. Ha viszont az nincs előírva, akkor legkevesebb két órát kell biztosítani az elemzők felmelegedéséhez.
- 1.5.3. NDIR és HFID elemzők
Az esetleges NDIR analizátort szükség szerint be kell hangolni és a HFID elemző lángját optimálisra kell állítani. (lásd az 1.8.1. bekezdést).
- 1.5.4. Hitelesítés
Minden általában használatos üzemi tartományt hitelesíteni kell.
Tisztított szintetikus levegő (vagy nitrogén) felhasználásával a CO, CO₂, NO_x, CH és O₂ analizátort nullára kell állítani. A megfelelő hitelesítő gázokat vezessék be az analizátorokba, és a mutatott értékeket feljegyezve szerkesszék meg a hitelesítési görbét az 1.5.6. bekezdés szerint.
Újból ellenőrizni kell a nullázást és szükség esetén meg kell ismételni a hitelesítési eljárást.
- 1.5.5. Hitelesítő görbe megszerkesztése
- 1.5.5.1. Általános irányelvek
Az elemző hitelesítő görbéjét legalább öt, egymástól a lehető legazonosabb távolságra fekvő hitelesítő pontból (a nullát kivéve) szerkesszék meg. A legnagyobb koncentrációjú hitelesítő gáz névleges koncentrációja egyenlő legyen vagy nagyobb a teljes skálaérték kilencven százalékánál
A hitelesítő görbét a legkisebb négyzetek módszerével kell kiszámítani. Ha az eredményül kapott polinom háromnál magasabb fokú, úgy a hitelesítési pontok száma (a nullát kivéve) legalább ezen polinom fokszám plusz kettővel legyen egyenlő.
A hitelesítő görbék $\pm 2\%$ -nál többel nem térhetnek el az egyes hitelesítő gázok pontonkénti névleges értékétől, sem a teljes skálaérték $\pm 1\%$ -ánál többel a nulla pontban.
A hitelesítő görbéből és a hitelesítési pontokból lehetséges ellenőrizni, hogy helyesen folytatták-e

le a hitelesítést. Fel kell tüntetni az elemző különböző karakterisztikus paramétereit, különösen a következőket:

mérési tartomány
érzékenység
a hitelesítés dátuma.

1.5.5.2. Hitelesítés a teljes skálaérték 15 %-a alatt

Az elemző hitelesítő görbáját legalább tíz hitelesítő pontból (a nullát kivéve) szerkesztik meg, egymástól olyan távolságra, hogy a hitelesítő pontok 50 %-a a teljes skálaérték 10 %-a alatt legyen. Kiszámítják a hitelesítő görbét a legkisebb négyzetek módszerével. A hitelesítő görbe nem térhet el $\pm 4\%$ -nál többel az egyes hitelesítő pontok névleges értékétől, sem a teljes skálaérték $\pm 1\%$ -ánál többel a nulla pontban.

1.5.5.3. Alternatív módszerek

Ha hitelt érdemlően bizonyított, hogy más technológia (pl. számítógépes, elektronikusan vezérelt sávkapcsolós stb.) egyenértékű eredményt szolgáltat, úgy az is felhasználható.

1.6. Hitelesítés ellenőrzése

Minden analízis előtt valamennyi általában használatos üzemi tartomány a következők szerint kell ellenőrizni:

A hitelesítést olyan nullázó és ellenőrző gáz alkalmazásával ellenőrzik, amelyek névleges értéke nagyobb, mint a mérési tartomány teljes skálaértékének 80 %-a.

Ha két vizsgált pontban a talált érték nem különbözik többel, a közölt referenciaértéktől, mint a teljes skálaérték + 4%-a, úgy a szabályozási paraméterek módosíthatók. Ellenkező esetben új hitelesítő görbét kell szerkeszteni az 1.5.4. bekezdés szerint.

1.7. Az NO_x konverter (átalakító) hatásosságának vizsgálata

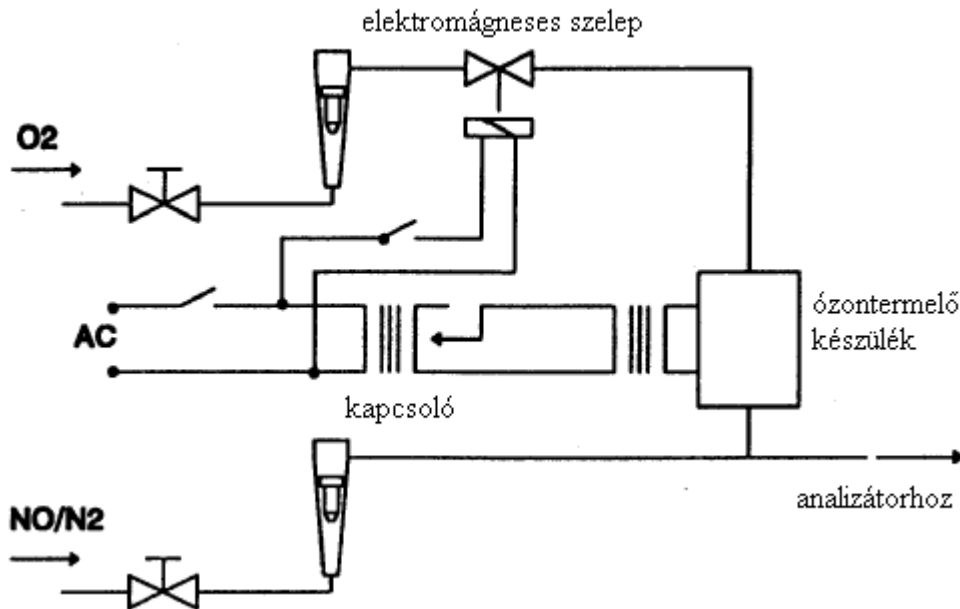
A „NO₂” „NO”-vá való átalakításához használatos konverter hatásosságát az 1.7.1. – 1.7.8. bekezdés (1. ábra) szerint vizsgálják.

1.7.1. Vizsgálati elrendezés

Felhasználva a következő 1. számú ábrán bemutatott vizsgálati sémát (lásd az 1. Függelék 1.4.3.4. bekezdést is) és az alábbi eljárást, a konverterek hatásossága ózontermelő készülék segítségével megvizsgálható.

1. ábra

NO₂ konverter hatásosságát vizsgáló készülék vázlata



1.7.2. Hitelesítés

Hitelesítik a CLD-ét és a HCLD-ét a leghasználatosabb üzemi tartományban a gyártó megfelelően, nullázó és ellenőrző gázt használva úgy, hogy az utóbbi NO tartalma az üzemi tartomány legalább nyolcvan százaléka legyen és a gázkeverék NO₂ koncentrációja pedig az NO koncentrációnak legfeljebb az 5%-a legyen. Az NO_x elemző NO üzemállapotban legyen úgy, hogy az ellenőrzőgáz ne áramoljon át a konverterbe. A kijelzett koncentrációt fel kell jegyezni.

1.7.3. Számítás

Az NO_x konverter (átalakító) hatásfokát a következőképpen számítják ki:

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

ahol: a = NO_x koncentráció az 1.7.6. bekezdés szerint
b = NO_x koncentráció az 1.7.7. bekezdés szerint
c = NO koncentráció az 1.7.4. bekezdés szerint
d = NO koncentráció az 1.7.5. bekezdés szerint.

1.7.4. Oxigén csatlakoztatás

A „T” csatlakozón keresztül folyamatosan oxigént vagy mérőgázt adagolnak a gázáramba mindaddig, amíg a jelzett koncentráció mintegy 20 %-kal kevesebb nem lesz, mint az 1.7.2. bekezdésben megadott hitelesítési koncentráció. (Az elemző NO üzemállapotban van).

Regisztrálják a jelzett C koncentrációt. Az egész eljárás alatt az ózonizáló készüléket üzemen kívüli állapotban tartják.

1.7.5. Az ózontermelő működésbe lépése

Most az ózon termelőt bekapcsolják, hogy elegendő ózont termeljen ahhoz, hogy az NO koncentráció az 1.7.2. bekezdésben megadott hitelesítési koncentráció 20 %-ára (minimum 10 százalékára) csökkenjen. Regisztrálják a kijelzett koncentrációt (d). (Az elemző NO üzemállapotban van.)

- 1.7.6. NO_x üzemállapot
Majd az NO analizátort NO_x üzemállapotba kapcsolják, ami azt jelenti, hogy az NO, NO₂, O₂ és N₂ összetételű gázkeverék most már átmegy a konverteren. Regisztrálják a kijelzett koncentrációt (a). (Az elemző NO_x üzemállapotban van.)
- 1.7.7. Az ózontermelő üzemen kívül helyezése
Most üzemen kívül helyezik az ózon-előállítót. A fenti 1.7.6. bekezdésben leírt gázkeverék a konverteren keresztül az érzékelőbe (detektorba) áramlik. Regisztrálják a kijelzett koncentrációt (b). (Az elemző NO_x üzemállapotban van.)
- 1.7.8. NO üzemállapot
Az ózontermelő üzemen kívül helyezésével egyidejűleg elzárják az oxigén vagy a szintetikus levegő áramlását is. Ekkor az elemző által mutatott NO_x értéknek legfeljebb 5 %-kal szabad eltérnie az 1.7.2. bekezdés szerint mért értéktől. (Az elemző NO üzemállapotban van.)
- 1.7.9. Vizsgálatok időköze
A konverter hatásfokát az NO_x elemző minden hitelesítése előtt ellenőrizni kell.
- 1.7.10. Hatásfok-követelmények
A konverter hatásfoka legalább 90 % legyen, de hangsúlyozottan ajánlják a 95 %-os magasabb hatásfokot.

MEGJEGYZÉS: Ha olyankor, amikor az elemző a legáltalánosabban használt üzemi sávban van, az ózontermelő nem képes biztosítani az 1.7.5. bekezdés szerinti 80 %-ról 20 %-ra való csökkentést, akkor azt a legmagasabb sávot kell használni, amelyen a kívánt csökkentést biztosítani tudja.

- 1.8. A FID (lángionizációs érzékelő) beszabályozása
- 1.8.1. Az érzékelő reakciójának optimalizálása
A HFID-et (fűtött lángionizációs érzékelőt) a műszergyártó cég utasításainak megfelelően kell beszabályozni. A levegőbe propánból álló hitelesítőgázt kell használni ahhoz, hogy az érzékelő reakcióját a legáltalánosabban használt üzemi sávban optimalizálják.
A tüzelőanyag és a levegő áramlási mennyiségét a gyártó ajánlásainak megfelelően beállítva: 350 ± 75 ppm C ellenőrzőgázt kell bevezetni az analizátorba. Az adott tüzelőanyag-áramlásnak megfelelő számértéket az ellenőrzőgáz okozta műszerkitérés és a nullázógáz okozta műszerkitérés közötti különbségből határozza meg. A tüzelőanyag-áramlást folyamatosan növelve kell beszabályozni a gyártó által előírt érték fölé és alá. Az ellenőrzőgáz és a nullázógáz okozta műszerkitérés ezekre a tüzelőanyag-áramlásokra kell feljegyezni. Az ellenőrző- és a nullázógáz reakciói közötti különbségből görbét kell szerkeszteni, és a tüzelő-anyagáramlást a görbe „legdúsabb” bekezdésének megfelelően kell beszabályozni.
- 1.8.2. A szénhidrogének reakciótényezői
Az elemző hitelesítését az 1.5. bekezdés szerint a levegőbe propángázt és tisztított szintetikus levegőt keverve kell elvégezni.
A reakciótényezőket az elemző üzembe helyezésekor és azután nagyobb üzemelési időközökben kell meghatározni.
Az egyes szénhidrogén-változatok reakciótényezője (Rf): a FID „C1” leolvasott értéknek a palackban lévő gáz ppm-ben kifejezett C1 koncentrációjához viszonyított aránya.
A vizsgálógáz koncentrációja olyan legyen, hogy az üzemi tartományban megközelítőleg a teljes skálakitérés 80 %-ának megfelelő reakciót eredményezzen. A koncentráció ± 2%-os pontossággal ismert legyen, térfogatban kifejezett fajsúlymérésen alapuló etalon értékre vonatkoztatva. Ezen kívül a gáztároló palackot 24 órán át előzetesen kondicionálni kell 298 K (25 °C) ± 5K hőmérsékleten.

Az alkalmazásra kerülő vizsgálógázok és az ajánlott reakciótenyező tartományai a következők:
metán és tisztított szintetikus levegő: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$,
propilén és tisztított szintetikus levegő: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$,
toluol és tisztított szintetikus levegő: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Ezek az értékek a propán és a tisztított szintetikus levegő $R_f = 1,00$ reakciótenyezőjéhez vannak viszonyítva.

1.8.3. Az oxigén hatásának ellenőrző vizsgálata

Az oxigén hatásának ellenőrző vizsgálatát az elemző üzembe helyezésekor és azután nagyobb üzemelési időközökben kell elvégezni.

A reakciótenyezőket az előző 1.8.2. bekezdés szerint kell meghatározni. Az alkalmazandó vizsgálógázok és az ajánlott relatív reakciótenyező-tartomány a következő:

propán és nitrogén: $0,95 \leq R_f \leq 1,05$.

Ez az érték a propán és a tisztított szintetikus levegő $R_f = 1,00$ reakciótenyezőjéhez van viszonyítva.

A FID égési levegőjének oxigénkoncentrációja a legutolsó oxigén-zavaróhatás vizsgálatkor elhasznált levegő oxigénkoncentrációjának ± 1 mól %-os értékhatárán belül legyen. Amennyiben a különbség nagyobb, úgy az oxigén zavaró hatását ellenőrző vizsgálatnak kell alávetni és szükség szerint az analizátort be kell szabályozni.

1.9. Az NDIR és CLD elemzők által okozott kölcsönhatások

A kipufogógázban – az analizált gázt kivéve – jelenlévő gázok zavaró hatást fejthetnek ki a leolvasott értékre többféle módon. Pozitív hatás lép fel az NDIR műszerekben akkor, amikor a zavarógáz ugyanolyan hatást fejt ki, mint a mért gáz, de csak kisebb mértékben.

Negatív hatás az NDIR műszerekben azáltal gerjesztődik, hogy a zavarógáz kiszélesíti a mért gáz abszorpciós sávját, a CLD műszerekben pedig azáltal, hogy a zavarógáz csillapítja a sugárzást.

Az 1.9.1. és 1.9.2. bekezdésben leírt kölcsönhatás ellenőrző vizsgálatokat az elemző üzembe helyezésekor és azután hosszabb üzemelési időközökben kell elvégezni.

1.9.1. A CO analizátort zavaró hatás ellenőrző vizsgálata

A víz és a CO₂ képes zavaró hatást kifejteni a CO elemző működésére. Ezért a CO₂ ellenőrzőgázt, amelynek koncentrációja a vizsgálat alatt használt maximális üzemi tartomány teljes skálakitérésének 80 % – 100% között van: vízen keresztül kell bugyborékoltni (buborékoltni) szobahőmérsékleten miközben az elemző reakcióját regisztrálni kell. Az elemző reakciója csak kevesebb lehet, mint a teljes skálakitérés 1 %-a a 300 ppm-el egyenlő vagy a feletti tartományokban, vagy kevesebb, mint 3 ppm és 300 ppm alatti tartományokban.

1.9.2. Az NO_x analizátort gyengítő hatás ellenőrző vizsgálata

Az a két gáz, amely gondot okoz a CLD (és a HCLD) elemzők vonatkozásában: a CO₂ és a vízgőz. Ezeknek a gázoknak a csökkentő hatása arányos azok koncentrációjával, és ezért meg kell határozni csillapító hatásukat megfelelő vizsgálati módszerrel, a vizsgálat alatt tapasztalt legmagasabb koncentráció mellett.

1.9.2.1. A CO₂ gyengítő hatásának ellenőrző vizsgálata

Olyan CO₂ ellenőrzőgázt, melynek koncentrációja a maximális üzemi tartomány teljes skálakitérésének 80 % – 100 % között van, keresztül kell áramoltatni az NDIR elemzőn, és a CO₂ számértékét, mint „A”-t regisztrálni. Majd azt hígítani kell mintegy 50 %-ban NO ellenőrzőgázzal és átáramoltatni NDIR és (H)CLD analizátorokon a CO₂ és NO értékeket „B”, illetve „C” betűvel megjelölve. Ezután CO₂-t el kell zárni és csupán NO ellenőrzőgázt kell átáramoltatni a (H)CLD elemzőn, és az NO értékét, mint „D”-t regisztrálni.

A gyengítő hatást a következőképpen számítják ki:

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

és nem lehet több mint a teljes skálakitérés 3 %-a,

ahol: A = hígítatlan CO₂ koncentráció NDIR-el mérve, %
 B = hígított CO₂ koncentráció NDIR-el mérve, %,
 C = hígított NO koncentráció CLD-vel mérve, ppm-ben
 D = hígítatlan NO koncentráció CLD-vel mérve, ppm-ben.

1.9.2.2. A víz gyengítő hatásának ellenőrző vizsgálata

Ez az ellenőrző vizsgálat csupán nedves gázkoncentráció mérésére vonatkozik. A víz csillapító hatásának számításánál számításba kell venni az NO ellenőrzőgáz vízgőzzel való hígítását és a keverék vízgöz-koncentrációja, valamint a vizsgálat alatt várható koncentráció közti viszonyt.

Az NO gázt áramoltassák át a vízen, szobahőmérsékleten, és vezessék keresztül a (H)CLD-készüléken, és az NO értéket, mint C-t jegyezzék fel. Határozzák meg a víz hőmérsékletét jegyezzék fel, mint F-t. A keverék telített vízgőznyomását, ami megfelel a buborékos víz hőmérsékletének (F), határozzák meg, és mint G-t jegyezzék fel. A keverék vízgöz-koncentrációját (%-ban) a következőképpen számítják ki:

$$H = 100 \cdot \left(\frac{G}{P_B} \right)$$

és mint „H” értéket jegyzik fel. A várható hígított NC ellenőrzőgáz (vízgőzben levő) koncentrációját a következőképpen számítják ki:

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

és ezt, mint De-t jegyzik fel. Diesel kipufogógáz esetében a vizsgálat alatt várható maximális vízgöz-koncentrációt (%-ban) azzal a feltevéssel, hogy a tüzelőanyag H/C atom aránya 1,8:1 a kipufogógáz maximális CO₂ koncentrációjából vagy a hígítatlan CO₂ vizsgálógáz koncentrációjából (1.9.2.1. bekezdés szerint mért „A” koncentrációjából) becsülik az alábbiak szerint:

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

és mint „H_m”-et jegyzik fel.

A víz csillapító hatását az alábbiak szerint számítják ki:

$$\text{H}_2\text{O csillapítás (\%)} = 100 \cdot \left(\frac{De - C}{De} \right) \cdot \left(\frac{H_m}{H} \right)$$

és nagyobbak kell lennie 3 %-nál, ahol

De = várható hígított NO koncentráció, ppm
 C = hígított NO koncentráció, ppm,
 H_m = maximális vízgöz-koncentráció, %,
 H = valóságos vízgöz-koncentráció, %.

MEGJEGYZÉS: Az NO ellenőrzőgáz minimális NO₂ koncentrációt tartalmazzon az ellenőrző vizsgálat során, mivel az NO₂ vízben való abszorpciójával (elnyelésével) a csillapítás számításánál nem számolnak.

1.10. Hitelesítési időközök

Az analizátorokat az 1.5. bekezdésnek megfelelően kell hitelesíteni, legalább minden harmadik hónapban vagy valahányszor olyan javítási munkákat és változtatásokat végeznek rajtuk, amelyek kihatással lehetnek a rendszerre.

2. A részecske-mérőrendszer hitelesítése

2.1. Bevezetés

Minden egyes alkatrészt olyan gyakran kell hitelesíteni, mint amilyen gyakoriság a jelen szabványban előírt pontossági követelmények teljesítéséhez szükséges. Az alkalmazandó hitelesítési módszert (eljárást) a jelen bekezdés ismerteti azokra az alkatrészekre vonatkozólag, melyeket a 4. Melléklet, 1. Függelékének 1.5. bekezdése és a 4. Melléklet 4. Függeléké tartalmaz.

2.2. Áramlásmérés

A gázáramlás-mérők vagy áramlásmérő műszerek hitelesítése a nemzeti és/vagy nemzetközi szabványok szerint történjen.

A mért értékek legnagyobb hibaszázaléka a leolvasott érték $\pm 2\%$ -án belül legyen.

Ha a gázáramlást különböző áramlásméréssel határozzák meg, a különbségből adódó legnagyobb hibaszázalék akkora legyen, hogy a G_{EDF} pontossága $\pm 4\%$ -on belül maradjon (lásd a 4. Melléklet, 4. Függelékének 1.2.1.1. bekezdésében „EGA”-t) Számításához az egyes műszerek hibái átlaga négyzetének a négyzetgyökét kell venni.

2.3. A hígítási arány ellenőrző vizsgálata

Abban az esetben, ha EGA nélküli részecske-mintavevő rendszert alkalmaznak (lásd 4. Melléklet, 4. Függelék, 1.2.1.1. bekezdését), úgy a hígítási arányt minden új motorbeépítésre ellenőrizni kell a motor működése közben, mérve vagy a CO_2 , vagy NO_x koncentrációját a hígítatlan (nyers) és hígított kipufogógázban.

A mért hígítási arány a CO_2 vagy NO_x koncentráció-méréséből számítással kapott hígítási arány $\pm 10\%$ -os értékhatárán belül legyen.

2.4. A részáramlási feltételek ellenőrző vizsgálata

Ellenőrző vizsgálatnak kell alávetni a kipufogógáz sebességének és nyomás-ingadozásának tartományát, és azokat a 4. Melléklet 4. Függelékének, 1.2.1.1. bekezdésében levő „EP” szerint kell beszabályozni.

2.5. Hitelesítési időközök

Az áramlásmérő műszereket legalább minden harmadik hónapban, vagy valahányszor a hitelesítésre kihatással járó változtatásokat végeznek a rendszeren, hitelesítsék.

4. Melléklet – 3. Függelék

1. Eredmények értékelése és számítások

1.1. Gázemissziós adatok értékelése

A gázemissziók értékelése céljából átlagolni kell minden üzemállapot utolsó hatvan másodpercében regisztrált értékeket. Amennyiben szénmérleg-módszert alkalmaznak, a CH , CO , NO_x és CO_2 átlagolt koncentrációit (konc) minden üzemállapotban meg kell határozni a grafikusán regisztrált átlagértékekből és a megfelelő hitelesítési adatokból. Mindazonáltal másféle adatregisztrálás is alkalmazható, amennyiben egyenértékű adatok nyérése biztosított.

Az átlagos háttér-koncentrációk ($conc_d$) meghatározhatók a hígító levegő zsákosan regisztrált értékeiből vagy a nem zsákos folyamatos háttéri leolvasott értékekből és megfelelő hitelesítési adatokból.

1.2. Részecske-emissziók

A részecskék értékelése céljából minden üzemállapotban regisztrálni kell a szűrőkön

átáramoltatott teljes minta tömegét ($M_{SAM,i}$) vagy volumenét ($V_{SAM,i}$).

A szűrőket a súlymérő kamrába vissza kell vinni, legalább egy órán át – de nem tovább nyolcvan óránál – kondicionálni, majd súlyukat le kell mérni. A szűrők összsúlyát regisztrálják és abból levonják a tarasúlyt (lásd a 11.1. bekezdést). A részecsketömeg (M_f az egyedi szűrőmódszer esetében és $M_{f,i}$ a többszörös szűrőmódszer esetében) egyenlő a durva vagy előszűrő és az utó- vagy finomszűrőn összegyűjtött részecsketömegeinek összegével.

Ha háttér-helyesbítést alkalmaznak, akkor regisztrálják a hígítólevegő tömegét (M_{DIL}) vagy a szűrőkön átáramoltatott hígítólevegő tömegét (V_{DIL}) és a részecsketömeget (M_d). Ha egynél több mérést végeztek, úgy az M_d/M_{DIL} vagy az M_d/V_{DIL} hányadost is számítsák ki minden egyes szűrős mérésre, és az értékeket átlagolják.

1.3. Gázemissziók számítása

A véglegesen közölt vizsgálati eredményeket a következő lépésekben kell levezetni:

1.3.1. A kipufogógáz-áramlás meghatározása

Az átáramló kipufogógáz tömegét (G_{EXHW} , V_{EXHW} vagy V_{EXHD}) minden üzemállapotra meg kell határozni a 4. Melléklet 1. Függelékének 1.2.1 – 1.2.3. bekezdésének megfelelően.

Ha teljes átáramlású hígító rendszert alkalmaznak, határozzák meg a hígított kipufogógáz teljes mennyiségét (G_{TOTW} , V_{TOTW}) minden üzemállapotra a 4. Melléklet 1. Függelékének 1.2.4. bekezdése szerint.

1.3.2. Száraz állapotról nedvesre helyesbítés

Abban az esetben, ha G_{EXHW} , V_{EXHW} , G_{TOTW} , vagy V_{TOTW} értékeket használnak akkor a mért száraz (dry) koncentrációt át kell alakítani nedves (wet) bázisra, – ha még nem nedves (wet) bázison mérték meg - az alábbi képletek szerint:

$$\text{conc (wet)} = K_w \times \text{conc (dry)}$$

Nyers (hígítatlan) kipufogógázra:

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

vagy

$$K_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \cdot 0,005 \cdot (\text{CO}\%, \text{dry} + \text{CO}_2, \text{dry})} \right) - K_{w2}$$

Hígított kipufogógázra:

$$K_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1,88 + \text{CO}_2 \% \text{ wet}}{200} \right) - K_{w1}$$

vagy

$$K_{w,e,2} = \left(1 + \frac{1 - K_{w1}}{1 + \frac{1,88 \cdot \text{CO}_2 \text{dry}}{200}} \right)$$

F_{FH} értékek számíthatók:

$$F_{FH} = \frac{1,969}{1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIR}}}$$

Hígító levegőre:

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

$$K_{w1} = \frac{1,608 \cdot [H_d \cdot (1 - 1/DF) + H_a \cdot (1/DF)]}{1000 + 1,608 \cdot [H_d \cdot (1/DF) + H_a \cdot (1/DF)]}$$

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

A beszívott levegőre (ha az különbözik a hígítólevegtől):

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

$$K_{w2} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1000 + (1,608 \cdot H_a)}$$

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

ahol: H_a = víz(g) per száraz beszívott levegő (kg),
 H_d = g, víz per kg száraz levegő (hígító levegő),
 R_d = a hígítólevégő relatív páratartalma, (%)
 R_a = a beszívott levegő relatív páratartalma, (%)
 p_d = a hígítólevégő telített vízgőz-nyomása (kPa)
 p_a = a beszívott levegő telített vízgőz-nyomása, (kPa)
 p_B = teljes légköri nyomás, kPa.

1.3.3. A légnedvesség helyesbítése NO_x-re

Mint ahogy az NO_x emisszió függvénye a környezeti levegő állapotának, azért a nitrogénoxid koncentrációját helyesbíteni kell a környezeti levegő hőmérsékletére és légnedvességére a következő képletekben megadott K_H helyesbítési tényezővel:

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

ahol: A = 0,309 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266
 B = -0,209 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954
 T_a = levegő hőmérséklete K fokban

$$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} = \text{tüzelőanyag - levegő viszony (száraz levegő alapján)}$$

H_a = beömlő levegő légnedvessége, víz (g) per száraz levegő (kg)

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

ahol: R_a = beszívott levegő relatív páratartalma (%)
 p_a = beszívott levegő telített gőz nyomása (kPa)
 p_B = összes légköri nyomás (kPa).

1.3.4. Az emissziós tömeg áramlási mennyiségének számítása

A szennyezőgáz-tömeg átáramlási mennyiségét minden üzemállapotra a következőképpen kell

kiszámítani:

(a) Hígítatlan (nyers) kipufogógázra ^{1/}

$$\text{gáztömeg} = u \cdot \text{conc} \cdot G_{\text{EXHW}}$$

vagy

$$\text{gáztömeg} = v \cdot \text{conc} \cdot V_{\text{EXHD}}$$

vagy

$$\text{gáztömeg} = w \cdot \text{conc} \cdot V_{\text{EXHW}}$$

(b) Hígított kipufogógázra ^{1/}

$$\text{gáztömeg} = u \cdot \text{concc} \cdot G_{\text{TOTW}}$$

vagy

$$\text{gáztömeg} = w \cdot \text{conc} \cdot V_{\text{TOTW}}$$

ahol:

conc_c: háttéri helyesbített koncentráció

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \cdot (1 - (1/\text{DF}))$$

$$\text{DF} = 13,4 (\text{conc CO}_2 + (\text{conc CO} + \text{conc CH}) \cdot 10^{-4})$$

vagy

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

Az u (nedves), v (száraz), w (nedves) tényezőket a következő táblázat szerint kell alkalmazni:

Gáz	u	v	w	conc
NO _x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
CH	0,000479	-	0,000619	ppm
CO ₂	15,29	19,64	19,64	%

A CH sűrűsége 1/1,85 átlagos karbon/hidrogén arányon alapszik.

1.3.5. A fajlagos emissziók számítása

A fajlagos emissziót (g/kWh) számítsák ki az minden egyes komponensre a következőképpen

$$\text{Egyedi gáz} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{gáztömeg}_i \cdot \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^n p_i \cdot \text{WF}_i}$$

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

A súlyozási tényezők és a fenti számításban alkalmazott üzemállapotok (n) száma a 4. Melléklet, 3.6.1. bekezdése szerintiek.

1.4. A részecske-emisszió kiszámítása

A részecske-emissziót a következőképpen számítják ki:

1.4.1. A részecskékre vonatkozó légnedvesség-helyesbítési tényező

Mínt hogy a Diesel-motorok részecske-emissziója függvénye a környezeti levegő állapotának, azért a részecsketömeg áramlási mennyiségét helyesbíteni kell a környezeti légnedvességre a következő képletekben megadott K_p helyesbítési tényezővel:

^{1/} NO_x esetében az NO_x koncentrációt (NO_x conc vagy NO_x conc2 meg kell szorozni K_{HNO_x} tényezővel (az előző 1.3.3. bekezdésben az NO_x-hez említett légnedvesség-tényező) a következők szerint:

$$K_{\text{HNO}_x} \text{ conc, vagy } K_{\text{HNO}_x} \cdot \text{conc2}$$

$$K_p = \frac{1}{(1 + 0,0133 \cdot (H_a - 10,71))}$$

H_a = a beszívott levegő páratartalma g víz/kg száraz levegő:

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

ahol: R_a = a beszívott levegő relatív páratartalma (%)
 p_a = a beszívott levegő telített gőznyomása (kPa)
 p_B = teljes légköri nyomás (kPa)

1.4.2. Részleges átáramlású hígító rendszer

A részecske-emisszió jegyzőkönyvben közlendő végleges vizsgálati eredményeit az alábbi lépésekben számítják ki. Minthogy a hígítás mennyiségi szabályozásának különböző típusait alkalmazhatják, ezért GEDF-re vagy VEDF-re különböző számítási módszerek érvényesek. Valamennyi számítás a mintavételi időszak alatt alkalmazott egyedi üzemmódok eredményei átlagértékein alapszik.

1.4.2.1. Izokinetikus rendszerek

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

vagy

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

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

vagy

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

ahol: r az A_T izokinetikus szonda és az A_{Ti} kipufogócső-keresztmetszeti felületek aránya:

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

1.4.2.2. Rendszerek CO₂ vagy NO_x koncentrációjú méréssel

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

vagy

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

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

Conc_E = a nyomjelzőgáz nedves koncentrációja a hígítatlan kipufogógázban,
 Conc_D = a nyomjelzőgáz nedves koncentrációja hígított kipufogógázban,
 Conc_A = a nyomjelzőgáz nedves koncentrációja hígított levegőben.

A szárazon mért koncentrációkat átalakítják nedves bázisúvá a jelen Függelék 1.3.2. bekezdésének megfelelően.

1.4.2.3. CO₂ mérésen alapuló rendszer és széntartalom egyenérték módszer

$$G_{EDFW,i} = \frac{206,6 \cdot G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

ahol: CO_{2D} = a hígított kipufogógáz CO₂ koncentrációja,
CO_{2A} = a hígított levegő CO₂ koncentrációja.

(A koncentrációk térfogatszázalékban nedves bázison.)

Ez az egyenlet a széntartalom-egyensúly feltételezésén alapszik (a motorba betáplált szénatomok, mint CO₂ kerülnek kibocsátásra), és ezt az egyenletet a következő lépésekben vezetik le:

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

és

$$q_i = \frac{206,6 \cdot G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \cdot (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

1.4.2.4. Áramlásmérésen alapuló rendszerek

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

$$q_i = \frac{G_{TOTWj}}{G_{i} - G_{DILW,i}}$$

1.4.3. Teljes áramlást hígító rendszer

A részecske-emisszió jegyzőkönyvben közlendő végleges eredményeit az alábbi lépésekben számítják ki.

Valamennyi számítás a mintavételi időszak folyamán alkalmazott egyedi üzemmódok eredményeinek átlagértékein alapszik.

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

vagy

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

1.4.4. Átáramló részecsketömeg mennyiségének számítása

A részecsketömeg áramlási sebességét a következőképpen számítják ki:

Egyedi szűrő módszerre:

$$PT_{mass} = \frac{M_f \cdot (G_{EDF})_{aver}}{M_{SAM} \cdot 1000}$$

vagy

$$PT_{mass} = \frac{M_f \cdot (V_{EDFW})_{aver}}{V_{SAM} \cdot 1000}$$

ahol:

(G_{EDFW})_{aver}, (V_{EDFW})_{aver}, (M_{SAM})_{aver}, (V_{SAM})_{aver} meghatározása a vizsgálati ciklus alatti egyes üzemmódok eredményeinek átlagértékei összeadásával történik:

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

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

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

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

ahol: $i = 1, \dots, n$

A többszűrős módszerre:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i} \cdot G_{EDFW,i}}{M_{SAM,i} \cdot 1000}$$

vagy

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i} \cdot G_{EDF,i}}{V_{SAM,i} \cdot 1000}$$

ahol $i = 1, \dots, n$

A részecsketömeg áramlási sebességét a következők szerint helyesbítik a háttérbe:

Egy szűrős módszernél:

$$PT_{mass} = \left\{ \frac{M_f}{M_{SAM}} - \left[\frac{M_d}{M_{DTL}} \cdot \left(\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) * WF_i \right] \right\} * \frac{\overline{G_{EDFW}}_{aver}}{1000}$$

vagy több mint egy mérésnél:

$$PT_{mass} = \left\{ \frac{M_f}{V_{SAM}} - \left[\frac{M_d}{V_{DTL}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} \cdot \frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1000}$$

Ha egynél több mérést végeznek, úgy (M_d/M_{DIL}) vagy (M_d/V_{DIL}) helyettesítendő a következővel: $(M_d/M_{DIL})_{aver}$, illetve $(M_d/V_{DIL})_{aver}$

$$DF = \frac{13,4}{concCO_2 + (concCO + concCH) \cdot 10^{-4}}$$

vagy:

$$DF = 13,4 / konc.CO_2$$

Többszörös szűrős módszer:

$$PT_{mass,i} = \left\{ \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} - \left[\frac{M_d}{M_{DTL}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} \cdot \frac{(G_{EDFW,i})_{aver}}{1000}$$

vagy

$$PT_{mass,i} = \left\{ \frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} - \left[\frac{M_d}{V_{DTL}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} \cdot \frac{(V_{EDFW,i})_{aver}}{1000}$$

Ha egynél több mérést végeznek, akkor M_d/M_{DIL} vagy M_d/V_{DIL} helyettesítendő a következőkkel:

$(M_d/M_{DIL})_{aver}$ illetve $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

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

vagy

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

1.4.5. Fajlagos emissziók számítása

A PT fajlagos részecske-emissziót (g/kWh) a következőképpen számítják ki:^{2/}

Egy szűrős módszer esetében:

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

Több szűrős módszerre:

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

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

1.4.6. Valóságos súlyozási tényező

Az egy szűrős módszer esetén a $WF_{E,i}$ valós súlyozási tényezőt minden üzemállapotban a következőképpen számítják ki:

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

vagy

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \cdot (G_{EDF})_{aver}}{V_{SAM} \cdot (V_{EDFW,i})}$$

ahol: $i = 1, \dots, n$

A valóságos súlyozási tényezők számértéke a 4. Melléklet 3.6.1. bekezdésében felsorolt súlyozási tényezőkhöz viszonyítva abszolút értékben $\pm 0,005$ határon belül maradjon.

4. Melléklet – 4. Függelék

1. ANALIZÁLÓ ÉS MINTAVEVŐ RENDSZEREK

Ábra sorszáma

Leírás:

2. Kipufogógáz-analizáló rendszer nyers (hígítatlan) kipufogógázhoz
3. Kipufogógáz-analizáló rendszer hígított kipufogógázhoz
4. Mellékáramkörös rész (áramlás), izokinetikus áramlás, szívóventillátor szabályozása szakaszos (frakcionált) mintavétel
5. Mellékáramkörös áramlás, izokinetikus áramlás, nyomóventillátor szabályozása, szakaszos

^{2/} A PT_{mass} részecske-tömegáram értékét meg kell szorozni K_p tényezővel (az 1.4.1.1. bekezdésben említett, részecskékre vonatkozó légnedvesség-tényező)

- (frakcionált) mintavétel
6. Mellékáramkörös rész(leges) áramlás, CO₂ vagy NO_x mérése, szakaszos mintavétel
 7. Mellékáramkörös rész(leges) áramlás, CO₂ és színegyenérték teljes mintavétel
 8. Mellékáramkörös rész(leges) áramlás, egyszerű Venturi-torok és koncentráció-mérés, frakcionált mintavétel
 9. Mellékáramkörös rész(leges) áramlás, iker Venturi-torok vagy nyílás és koncentráció-mérés, frakcionált mintavétel
 10. Mellékáramkörös rész(leges) áramlás, többszörös csőelágaztatás és koncentráció-mérés, frakcionált mintavétel
 11. Mellékáramkörös részáramlás, áramlásszabályozás teljes mintavétel
 12. Mellékáramkörös részáramlás, áramlásszabályozás, frakcionált mintavétel
 13. Főáramkörű térfogat-kiszorítás elvén működő teljes áramlás, pozitív elmozdulású szivattyú vagy kritikus áramlású Venturi-torok, frakcionált mintavétel
 14. Részecske-mintavevő rendszer
 15. Hígítórendszer főáramkörű teljes áramlású rendszer részére.

1.1. Gázemissziók meghatározása

Az 1.1.1. bekezdés, valamint a 2. és a 3. ábra tartalmazza az ajánlott mintavevő és analizáló rendszerek részletes leírását. Minthogy egymástól külön csoportosítású rendszer egyenértékű eredményekre vezethet, azért ezeknek az ábráknak a pontos egyezése nem követelmény. Kiegészítő alkatrészek, mint pl. műszerek, szelepek, elektromágneses szelepek, szivattyúk és kapcsolók alkalmazhatók kiegészítő információk adatok nyeréséhez és a rendszerek funkcióinak koordinálására. Olyan elemek, amelyek nem szükségesek más rendszerben a pontosság betartásához elhagyhatók, amennyiben azok mellőzése komoly műszaki mérlegelésen alapszik.

1.1.1. A kipufogógáz CO, CO₂, CH, NO_x komponensei

A hígítatlan vagy hígított kipufogógáz-emissziók meghatározására szolgáló analizáló rendszer a következő elemekből áll:

HFID elemző a szénhidrogének méréséhez

NDIR elemző a szénmonoxid és széndioxid méréséhez

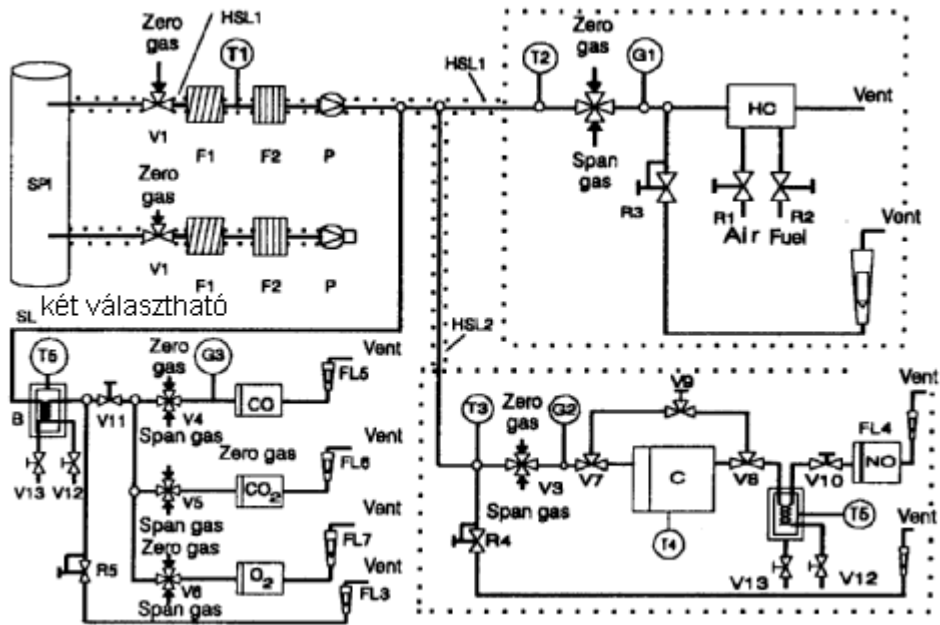
HCLD vagy ezzel egyenértékű érzékelő a nitrogénoxid méréséhez.

Hígítatlan kipufogógáz (lásd 2. ábrát) valamennyi komponensének mintavétele elvégezhető egyetlen vagy két mintavevő szondával, amelyek egymás közvetlen közelében vannak elhelyezve és belül elágaznak a különböző elemzők felé. Gondosan ügyelni kell arra, hogy a kipufogógáz-komponensek kondenzációja (beleértve a vizét és a kénsavét) ne következhesen be az analizáló rendszer egyetlen pontján sem.

Hígított kipufogógáz esetében (lásd 3. ábrát) a szénhidrogén mintavételét másik mintavevő szondával kell végezni, nem azzal, amit a többi komponens mintavételéhez alkalmaztak vagy alkalmaznak. Gondosan ügyelni kell arra, hogy a kipufogógáz-komponensek kondenzációja (beleértve a vizet és a kénsavat) ne következzen be az analizáló rendszer egyetlen pontján sem.

2. ábra

KIPUFOGÓGÁZ CO, NO_x, ÉS CH TARTALMÁT ANALIZÁLÓ RENDSZER VÁZLATA



Jelölések:

Zero gas – nullázógáz

Span gas – ellenőrzőgáz

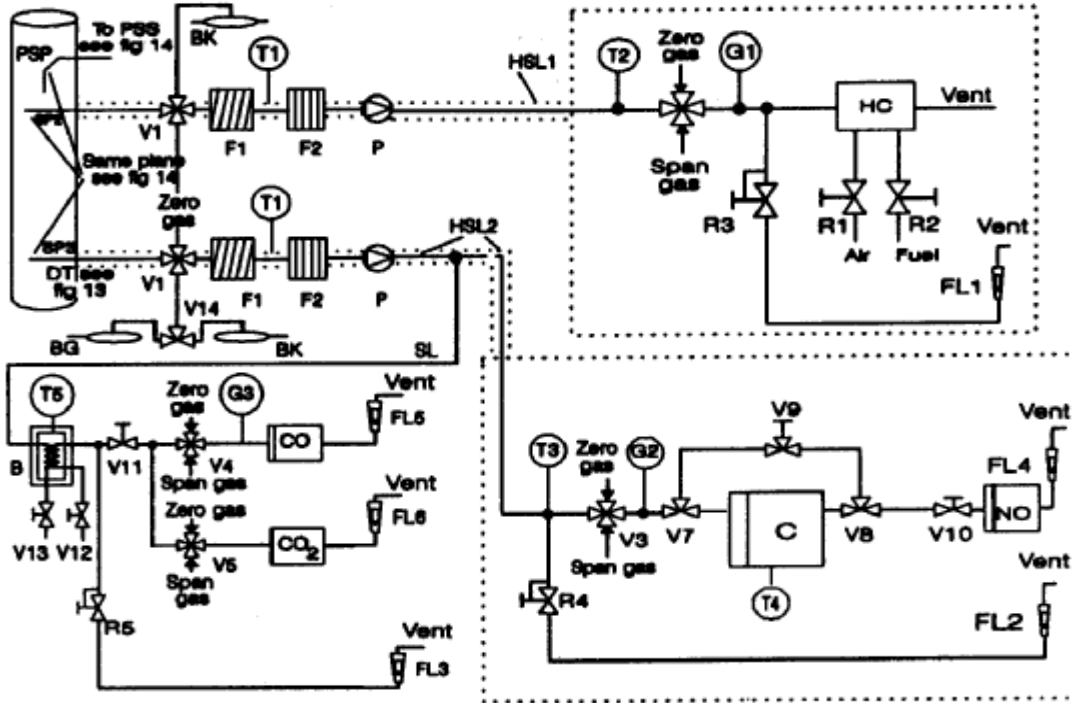
Vent – szellőző az atmoszférába

Air – levegő

Fuel – tüzelőanyag

3. ábra

HIGÍTOTT KIPUFOGÓGÁZ CO, CO₂, NO_x ÉS CH ÖSSZETEVŐIT ANALIZÁLÓ RENDSZER
VÁZLATA



Jelölések:

to PSS – PSS-hez, lásd a 14. ábrát
Zero gas – nullázógáz
Span gas – ellenőrzőgáz
Vent – szellőző az atmoszférába
Same plane – ugyanaz a sík, lásd 14. ábra

Air – levegő
Fuel – tüzelőanyag
ugyanazon sík, lásd a 14. ábrát
DT – lásd a 13. ábrát.

A 2. és 3. ábra leírása

Általános megállapítás:

A gáz mintavevő rendszer valamennyi komponensét a rendszerre előírt hőmérsékleten kell tartani.

Hígítatlan kipufogógázból mintát vevő SP szonda (csak a 2. ábra)

A kipufogó rendszerből való mintavétel céljára rozsdamentes acélból készített, egyenes, zártvégű, többfuratú mintavevő szonda alkalmazása ajánlott, amelynek belső átmérője nem nagyobb, mint a mintavevő vezeték belső átmérője. A szonda falvastagsága ne legyen nagyobb 1 mm-nél. Minimum három furat legyen rajta három különböző sugárirányban, olyan méretűek, hogy megközelítőleg ugyanolyan áramlásmintát vegyenek. A szonda keresztmetszete legalább 80 %-a legyen a kipufogócső keresztmetszetének.

Hígított kipufogógázból mintavevő SP2 szonda CH összetevőhöz (csak a 3. ábra)

A szonda jellemzői:

A szénhidrogén mintavevő (HSL3) vezeték első 254 mm-től 762 mm-ig terjedő része.

Belső átmérője minimum 5 mm legyen.

Beépítése a hígító alagútba DT (lásd az 1.2.1.1. bekezdést), áramlással szemben olyan pontban történjen, ahol a hígító levegő és a kipufogógáz jól összekeveredett (azaz a hígító alagút középvonalában, mintegy tíz alagút-átmérőnyire áramlásban attól a ponttól, ahol a kipufogógáz belép a hígító alagútba).

Eléggé távol legyen (sugár-irányban) a többi szondától és az alagútfaltól, úgyhogy mentes legyen bármiféle sodrás vagy örvénylés hatásától.

Úgy kell fűteni, hogy a gázáram hőmérséklete $463\text{ K } (190\text{ °C}) \pm 10\text{K}$ -ra emelkedjen a szonda levegőnyílásánál.

Hígított kipufogógázból mintavevő SP3 szonda CO, CO₂, NO_x összetevőkhöz (csak a 3. ábra)

A szondával szembeni követelmények:

Ugyanazon síkban legyen, mint az SP2.

Eléggé távol legyen (sugárirányban) a többi szondától és az alagútfaltól, úgyhogy mentes legyen bármiféle sodrás vagy örvénylés káros hatásától.

Teljes hosszában szigetelt legyen és minimum $328\text{ K } (55\text{ °C})$ hőmérsékletre kell felfűteni a kondenzvíz-képződés megakadályozására.

Fűtött mintavevő HSL1 vezeték

A mintavevő vezeték továbbítja a gázmintát egyetlen szondából az elágazási pontokig és a CH analizátorig.

Követelmények a mintavevő vezetékkel szemben:

Minimum 5 mm-es és maximum 13,5 mm-es belső átmérője legyen.

Rozsdamentes acélból vagy PTFE-ből (politetrafluoretilénből) kell készíteni.

Fenn kell tartani $463\text{ K } (190\text{ °C}) \pm 10\text{ K}$ falhőmérsékletet, minden külön szabályozott fűtött szekciónál mérve, miközben a kipufogógáz hőmérséklete a mintavevő szondánál egyenlő vagy kisebb, mint $463\text{ K } (190\text{ °C})$. Biztosítani kell a szakaszok külön ellenőrzésének a lehetőségét.

Fenntartani $453\text{ K } (180\text{ °C})$ -nál nagyobb falhőmérsékletet, ha a kipufogógáz hőmérséklete a mintavevő szondánál $463\text{ K } (190\text{ °C})$ felett van.

Fenntartani $463\text{ K } (190\text{ °C}) + 10\text{ K}$ hőmérsékletet közvetlenül a fűtött F2 szűrő és HFID előtt.

HSL2 fűtött NO_x mintavevő vezeték

Követelmények a mintavevő vezetékkel szemben:

Fenntartani $328 - 473\text{ K } (55 - 200\text{ °C})$ falhőmérsékletet egészen a konverterig, ha a hűtő fürdőt használják és egészen az analizátorig, ha a hűtő fürdőt nem használják.

Rozsdamentes acélból vagy PTFE-ből készüljön.

Míthogy a mintavevő vezeték csupán azért kell fűteni, hogy megakadályozzák kondenzvíz vagy kénsav képződését a mintavevő vezeték hőfoka a tüzelőanyag kéntartalmának függvénye.

SL mintavevő vezetők CO (CO₂) részére

Ezt a vezeték is PTFE-ből vagy rozsdamentes acélból kell készíteni, és lehet fűtött vagy fűtés nélküli.

BK háttér mintavevő zsák (választható, csak a 3. ábra)

A háttér koncentrációk mérésére szolgál.

BG mintavevő zsák (választható, csak a 3. ábra CO- és CO₂ gázhoz)

A mintakoncentrációk mérésére szolgál.

F1 fűtött előszűrő (durvaszűrő) (választható)

Hőmérséklete ugyanakkora, mint a HSL1-é.

F2 Fűtött szűrő

A szűrő bármilyen szilárd részecske eltávolítására szolgál a gázmintából az elemző előtt. A hőmérséklet azonos a HSL1-ével. A szűrő szükség szerint cserélhető legyen.

P fűtött mintavevő szivattyú

A szivattyút a HSL1 vezeték hőmérsékletére kell felfűteni.

CH

Fűtött lángionizációs érzékelő (HFID) szénhidrogén meghatározására. A hőmérsékletét 453 – 473 K (180 – 200 °C) között kell tartani.

CO, CO₂

NDIR nem diszperzív infravörös fényelnyelési elvén működő elemző szénmonoxid és széndioxid meghatározására.

NO₂

(H)CLD (fűtött vagy nem fűtött kémiai érzékelő) nitrogénoxidok meghatározására. Ha erre a célra HCLD-t alkalmaznak, úgy azt 328 – 473 K (55 – 200 °C) hőfokon kell tartani.

C átalakító (konverter)

Ezt a konvertert NO₂-ről NO-ra való katalizátoros redukálására alkalmazzák a CLD vagy HCLD elemzővel való analízis előtt.

B hűtőfürdő

A hűtőfürdő a kipufogógáz-mintában lévő víz lehűtésére és kondenzálására szolgál. A fürdő hőmérsékletét 273 – 277 K (0 – 4 °C) határon belül kell tartani jég vagy hűtőrendszer alkalmazásával. Alkalmazása akkor választható, ha az elemző mentes a vízgőz zavaró hatásától, amint azt a 4. Melléklet 3. Függelékének 1.9.1. és 1.9.2. bekezdése meghatározza.

Vegyí szárítás nincs megengedve a víznek mintából való eltávolítására.

T1, T2, T3 hőmérséklet-érzékelő

A gázáram hőmérsékletének kijelzésére szolgál.

T4 hőmérséklet-érzékelő

NO₂-NO-vá való átalakító hőmérsékletének kijelzésére szolgál.

T5 hőmérséklet-érzékelő

A hűtőfürdő hőmérsékletének kijelzésére.

G1, G2, G3 nyomásmérő

Nyomásmérő (manométer) a mintavevő vezetékben a nyomás mérésére.

R1, R2 nyomásszabályozó szelep

A HFID-hoz érkező levegő, illetve a tüzelőanyag nyomásának szabályzására

R3, R4, R5 nyomásszabályozó szelep

A mintavevő vezetékben és az analizátorokhoz vezető áramlás nyomásának vezérlésére.

FL1, FL2, FL3 áramlásmérő

A mintával szolgáló elágaztatott mennyiségének áramlás kijelzésére.

FL4 – FL7 áramlásmérő (választható)

Az analizátorokon keresztüláramló mennyiség kijelzésére.

V1 – V6 átkapcsoló csap

Megfelelő szelepekhez elkülönített minta, az ellenőrzőgáz vagy a levegő-gázáram analizátorhoz való irányítására.

V7, V8 elektromágneses szelep

Az NO₂ – NO konverter megkerülésére.

V9 tûszelep

Az NO₂-NO konverteren keresztüli és a megkerülő vezetékben uralkodó áramlás kiegyenlítésére.

V10, V11 tûszelep

Az analizátorokba irányuló áramlások mennyiségének szabályozására.

V12, V13 leeresztő csapok

A hűtő fürdőből: a kondenzvíz leeresztésére

V14 választószelep

Az elkülönített minta vagy a háttér mintához zsákban gyűjtött minta választásra.

1.2. Részecske-emissziók meghatározása

Az 1.2.1. és 1.2.2. bekezdés, valamint a 4 – 15. ábra tartalmazza az ajánlott hígító és mintavevő rendszerek részletes leírását. Minthogy egymástól eltérő összeállítások alkalmazása egyenértékű eredményeket szolgáltat, ezért ezeknek az ábráknak a pontos követése nem követelmény. Kiegészítő alkatrészek, mint pl. műszerek, szelepek, elektromágneses szelepek, szivattyúk és kapcsolók alkalmazhatók kiegészítő információs adatok nyerése és az elemek funkcióinak koordinálása végett. Más olyan elemek, amelyek nem szükségesek a rendszer pontosságának betartásához elhagyhatók, amennyiben azok mellőzése komoly műszaki mérlegelésen alapszik.

1.2.1. Hígító rendszer

1.2.1.1. Részleges (mellék) áramú hígító rendszer (4. – 12. ábrák)

A leírt hígító rendszer a kipufogógáz-áram egy részének hígításán alapszik. A kipufogógáz-áram megosztása és az azt követő hígítási folyamat megvalósítható különböző rendszerekkel. A részecskék későbbi kigyűjtése céljából az egész hígított kipufogógáz vagy csupán annak egy hányada áramoltatható keresztül a részecske-mintavevő rendszeren (lásd az 1.2.2. bekezdést, 14. ábrát). Az első eljárást teljes mintavételnek nevezik, a másodikat pedig (frakcionált) részleges mintavételnek.

A hígítási tényező számítása a választott rendszer típusának függvénye. Általában a következő típusokat ajánlják:

Izokinetikus rendszerek (lásd a 4. és 5. ábrát)

Ezeknél a rendszereknél az átvivő csőben (továbbító csőbe) folyó áramlást összehangolják a teljes kipufogógáz-áramlás nagyságával, a gáz sebessége és/vagy a nyomás szempontjából, ami szükséges a zavartalan és egyenletes kipufogógáz-áramlás létrehozásához a mintavevő szondánál. Ezt általában sikerül elérni egy rezonátor és a mintavételi pont előtt bekötött egyenes megközelítő cső alkalmazásával.

A megosztási arányszám ilyenkor könnyedén mérhető értékből, mint pl. a csőátmérőkből számítható ki. Meg kell jegyezni, hogy az izokinetika kizárólag az áramlási feltételek egybehangolására és nem a méretek egyeztetésére szolgál. Az utóbbi tipikusan szükségtelen dolog, minthogy a részecskék eléggé parányiak ahhoz, hogy kövessék az akadálytalan folyadékáramlás törvényeit.

Áramlás szabályozó rendszerek koncentráció-méréssel (lásd a 6. ábrát)

Ezeknél a rendszereknél a mintát a teljes kipufogógáz-áramból veszik, szabályozva a hígítólevegő mennyiségét és a teljes hígított kipufogógáz-áramot. A hígítási arányszámot az olyan nyomjelző gázok, mint pl. a CO₂ vagy NO_x koncentrációiból határozzák meg, amelyek természetszerűleg jelen

vannak a motor kipufogógázaiban. Megméri a koncentrációkat a hígított kipufogógázban és a hígítólevegőben. A koncentráció a hígítatlan kipufogógázban vagy közvetlenül mérhető, vagy meghatározható a tüzelőanyag-áramlásból és a széntartalom mérlegéből, amennyiben a tüzelőanyag összetétele ismeretes. A rendszerek szabályozhatók a számított hígítási tényező szerint (6. és 7. ábra) vagy az átvezető csőben való áramlás szerint (8., 9. és 10. ábra).

Áramlás szabályozó rendszerek áramlásméréssel (11. és 12. ábra)

Ezeknél a rendszereknél a mintát a teljes kipufogógáz-áramból veszik, beállítva a hígítólevegő mennyiségét és a teljes hígítású kipufogógáz mennyiségét. A hígítási arányszámot a két áramlási mennyiség közötti különbségből határozzák meg. Az áramlásmérők pontos hitelesítése egymáshoz viszonyítva, feltétlenül szükséges, mivel két áramlási mennyiség relatív nagysága jelentős hibaszázalékot eredményezhet magasabb hígítási arányszámok esetében (lásd a 9. és a fenti ábrákat). Az áramlás vezérlése igen egyszerű dolog: konstansok tartják a hígított kipufogógáz-áramlás mennyiségét és változtatják a hígítólevegő áramlási mennyiségét annyira, amennyire az szükséges.

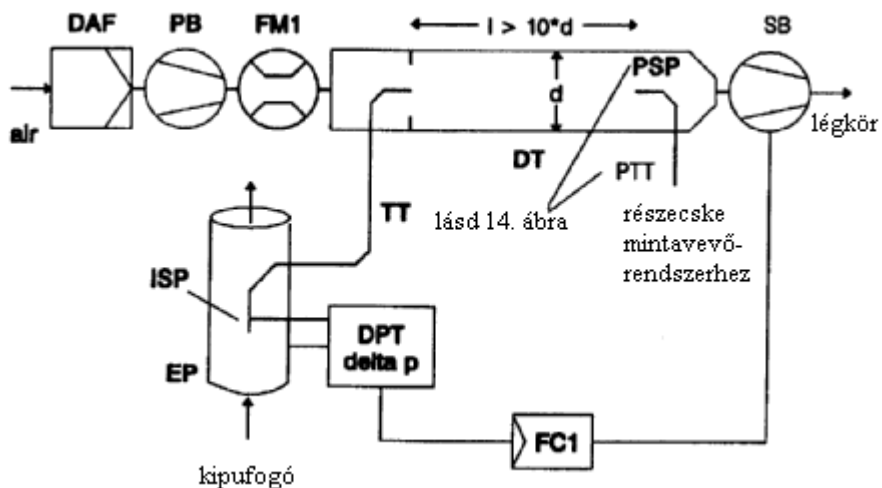
Az áramlás egy részét hígító rendszerek előnyeinek kihasználása céljából, különös figyelmet kell fordítani arra, hogy elkerüljék az átvezető csőben az esetleges részecske-veszteséget, így módon biztosítva a motor kipufogógázából a reprezentatív mintavételt és a megosztási arányszám megállapítását.

4. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer, izokinetikus szondával és szakaszos mintavétellel

(Szívóventillátoros (SB) vezérlés)

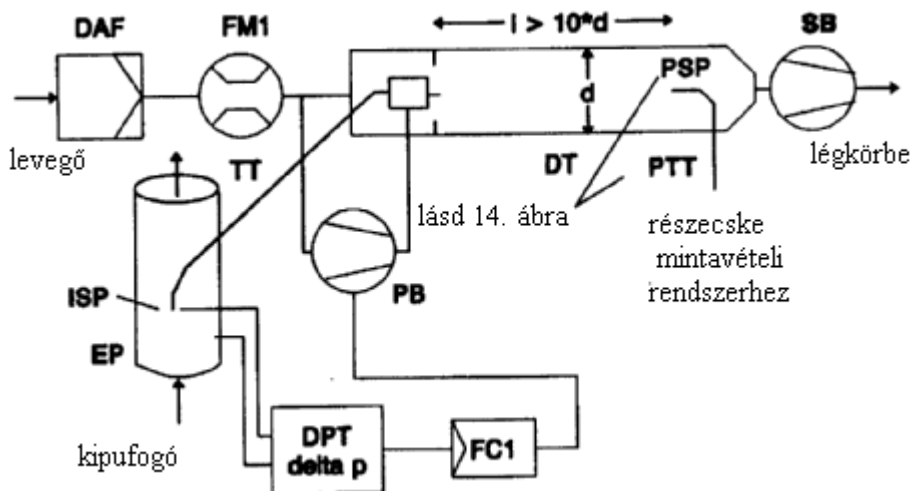
A kipufogógázt átáramoltatják az EP kipufogócsőből a DT hígító alagútba TT átvezető csőn keresztül ISP izokinetikus mintavevő szondával. Méri a kipufogógáz nyomáskülönbségét a kipufogócső és a szonda beömlő nyílásának csúcsa között DPT nyomásérzékelővel (nyomásadóval). A jelet továbbítják az FC1 áramlásszabályzóhoz, ami vezérli SB szívóventillátort azzal a céllal, hogy a nyomáskülönbséget nullán tartsa a szonda csúcsánál. Ilyen körülmények között, a kipufogógáz sebessége EP-ben és ISP-ben azonos, és az áramlás ISP-én és TT-én keresztül biztosítja a kipufogógáz-áramlás konstans részarányát (megosztását). A megosztási arányszámot az EP és ISP keresztmetszeti felületéből állapítják meg. A hígítólevegő áramlási mennyiségét FM1 áramlásmérő készülék alkalmazásával mérik. A hígítási arányszámot a hígítólevegő áramlási mennyiségéből és a megosztási arányszámból számítják ki.



5. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer izokinetikus szondával és (részleges) mintavétellel (fűvőventilátoros (PB) vezérlés)

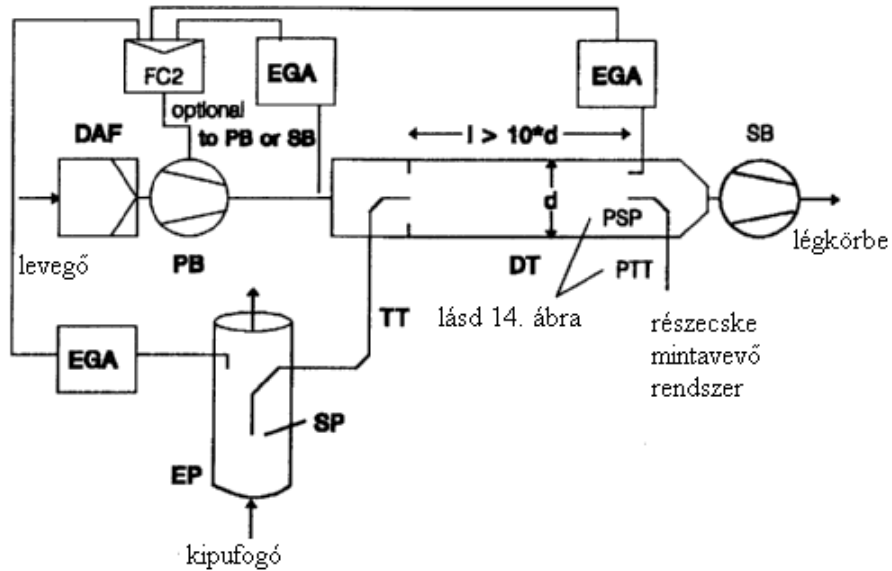
A kipufogógázt átáramoltatják az EP kipufogócsőből a DT hígító alagútba a TT átvezető-csővön keresztül ISP izokinetikus mintavevő szondával. Méri a kipufogógáz nyomáskülönbségét a kipufogócső és a szonda beömlő-nyílásának csúcsa között DPT nyomásérzékelővel. Ezt a jelet továbbítják FC1 nyomásszabályzóhoz, ami vezérli a PB nyomó-ventillátort azzal a céllal, hogy a nyomáskülönbséget nullán tartsa a szonda csúcsánál. Ez úgy történik meg, hogy a hígítólevegőből olyan kicsi töredék részt vesznek ki, amelynek áramlási mennyiségét már megmérték FM1 áramlás-mérővel, és betáplálták azt TT-be pneumatikus nyíláson át. Ilyen körülmények között, a kipufogógáz sebessége EP-ben és ISP-ben azonos, és az áramlás ISP-én és TT-én keresztül biztosítja a kipufogógáz-áramlás konstans megosztási arányát. A megosztási arányszámot EP és ISP keresztmetszeti felületéből állapítják meg. A hígítólevegőt DT-én keresztül beszívja az SB szívóventillátor, és az áramlási mennyiséget megméri FM1 alkalmazásával DT beömlőnyílásánál. A hígítási arányszámot a hígítólevegő áramlási mennyiségéből és a megosztási arányszámból számítják ki.



6. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer CO₂ vagy NO_x koncentráció mérésével és részleges mintavétellel

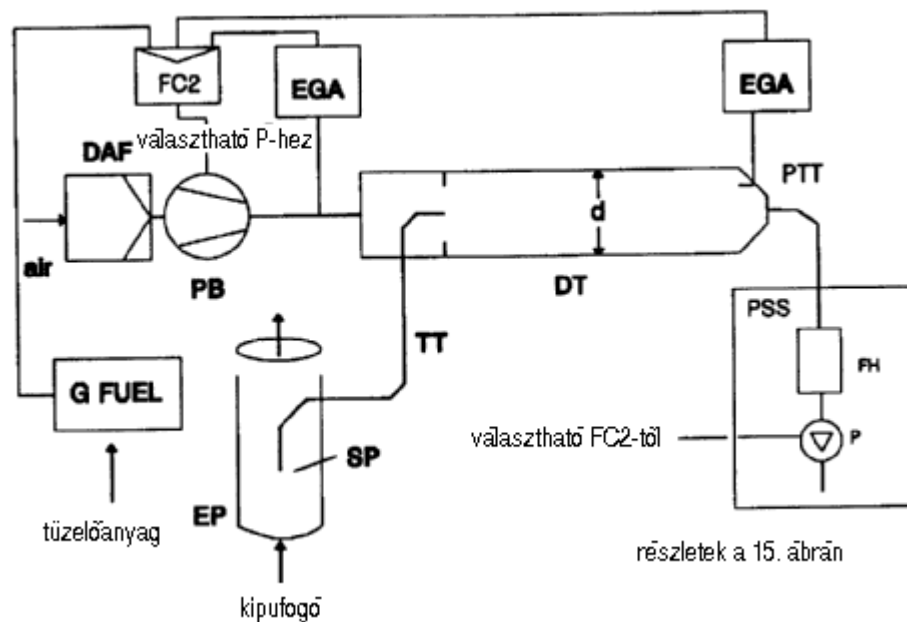
A hígítatlan kipufogógázt átvezetik EP kipufogócsőből DT hígító alagútba SP mintavevő szondán és TT átvezető csövön keresztül. CO₂ vagy NO_x nyomjelző gáz koncentrációját megméri a hígítatlan és hígított kipufogógázban ugyanúgy, mint hígítólevegőben EGA kipufogógáz-elemzővel. Ezeket a jeleket továbbítják FC2 áramlásszabályzóhoz, ami vezérli vagy PB nyomóventillátort, vagy SB szívóventillátort azzal a céllal, hogy fenntartsák a kívánt kipufogógáz-megosztást és hígítási arányt a DT-ben. A hígítatlan és hígított kipufogógázban, valamint a hígítólevegőben lévő nyomjelző gázkoncentrációból kiszámítják a hígítási arányszámot.



7. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer CO₂ koncentráció mérésével, Széntartalom-mérleg és teljes mintavétel

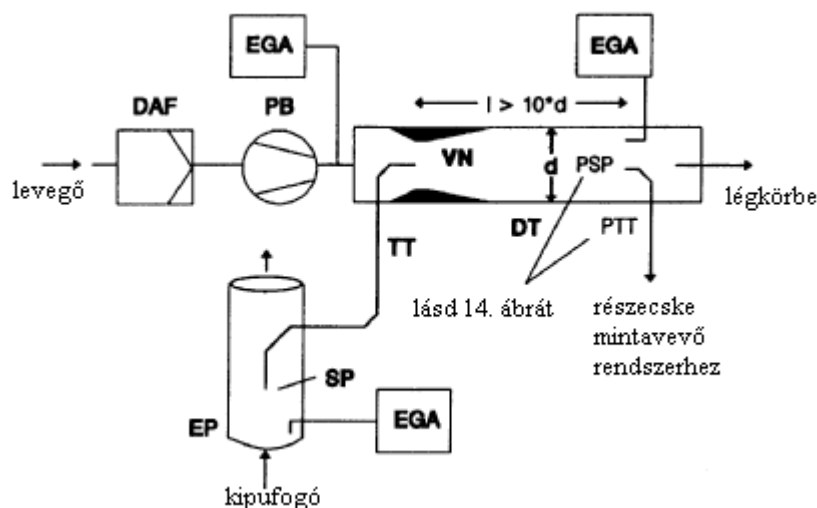
A hígítatlan kipufogógázt átvezetik EP kipufogócsőből DT hígító alagútba SP mintavevő szondán és TT átvezető csövön keresztül. CO₂ koncentrációt megméri a hígított kipufogó-gázban és a hígítólevegőben EGA kipufogógáz-elemzővel. CO₂ és a tüzelőanyag-áramlás GFUEL jeleket továbbítják vagy FC2 áramlásszabályozóhoz, vagy a részecske-mintavevő rendszer FC3 áramlásszabályozóhoz (lásd a 14. ábrát) FC2 vezérli PB nyomóventillátort, míg FC3 vezérli a részecske-vevő rendszert (lásd a 14. számú ábrát), ezáltal úgy szabályozza az áramlást a rendszerbe befelé és abból kifelé, hogy fenntartsa a kívánt kipufogógáz-megosztást és a hígítási arányt a DT-ben. A hígítási arányszámot kiszámítják a CO₂ koncentrációból és GFUEL tüzelőanyag-áramlásból a széntartalom-mérleg alkalmazásával.



8. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer egyetlen Venturi-torokkal, koncentrációmérés és részleges mintavétellel

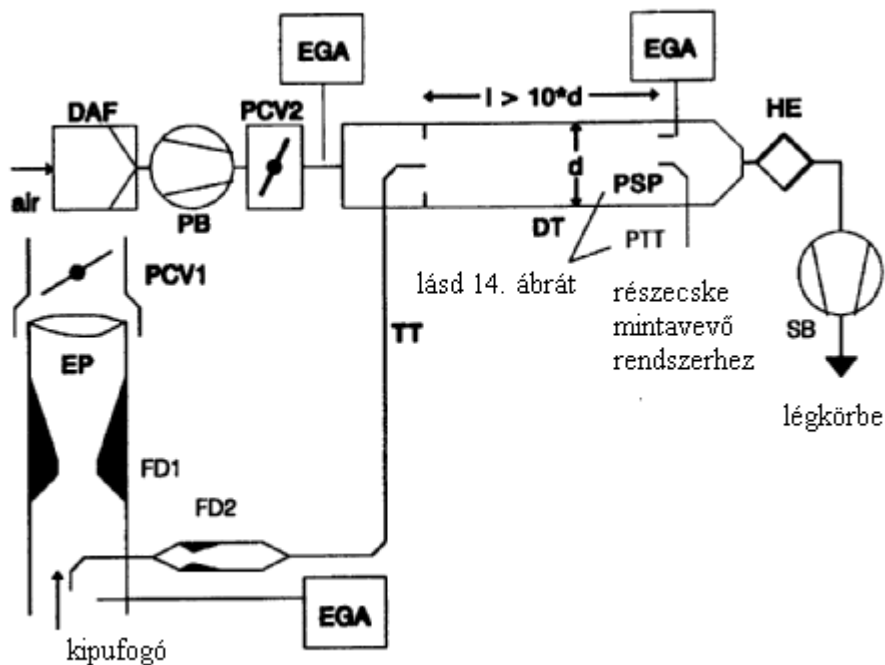
A hígítatlan kipufogógáz átáramlik EP kipufogócsőből DT hígító alagútba SP mintavevő szondán és TT átvezetőcsövön keresztül: a DT-ben VN Venturi-torok által létrehozott negatív nyomás következtében. A TT-én keresztül áramló gáz mennyisége a Venturi-torok zónájában végbemenő nyomásos függvénye, amit befolyásol a gáz abszolút hőmérséklete a TT-ből való kilépésnél. Következésképpen, a kipufogógáz-megosztás egy adott alagút-áramlási mennyiség mellett nem konstans, és a hígítási arány kis terhelés mellett kissé alacsonyabb, mint nagy terhelés mellett. Megméri a nyomjelző gáz (CO₂ vagy NO_x) koncentrációt a hígítatlan kipufogógázban és a hígítólevegőben EGA kipufogógáz-elemzővel, és kiszámítják a hígítási arányszámot a mért számértékekből.



9. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszerek Venturi-torokkal vagy kettős nyílással, koncentrációmérés és részleges mintavétel

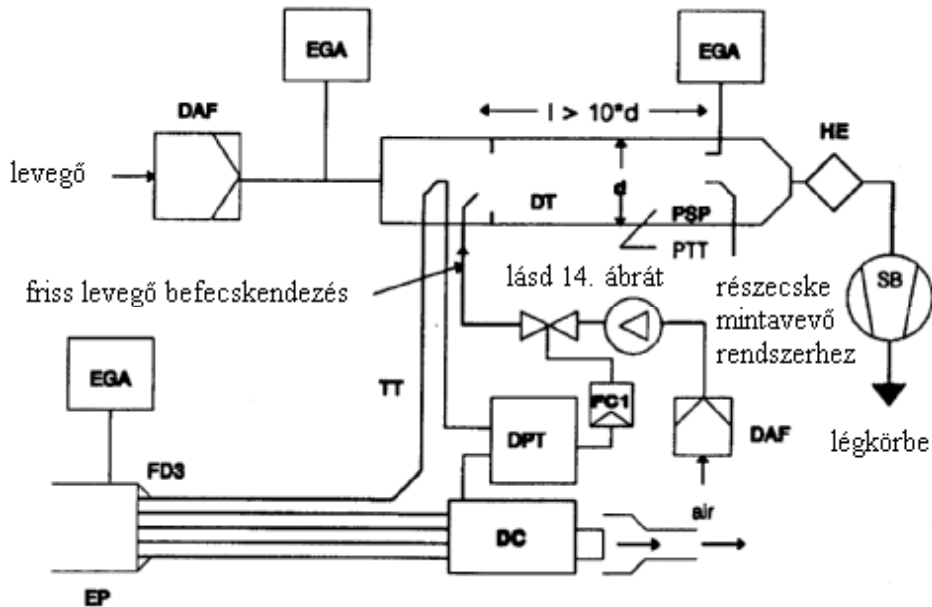
A hígítatlan kipufogógázt átáramoltatják EP kipufogócsőből DT hígító alagútba SP minta-vevő szondán és TT átvezető csövön keresztül egy olyan elosztón át, mely számos furatot vagy Venturi-torkot foglal magában. Az első FD1 áramláselosztó az EP-ben, a második FD2 pedig a TT-ben helyezkedik el. Kiegészítésül PCV1 és PCV2 két nyomásszabályozó-szelep szükséges ahhoz, hogy fenntartsák a konstans kipufogógáz-elosztást, EP-ben az ellennyomás és a DT-ben a nyomás szabályozása útján. A PCV1 és SP áramlásának irányában van elhelyezve EP-ben, PCV2 pedig PB nyomóventillátor és DT között. A nyomjelzőgáz-koncentrációt (CO₂ és NO_x) megméri a hígítatlan kipufogógázban, a hígított kipufogó-gázban és a hígítólevegőben EGA kipufogógáz-elemzővel, ami szükséges a kipufogógáz-megosztás ellenőrző vizsgálatához, és felhasználható PCV1 és PCV2 beszabályozására a pontos megosztás vezérlése céljából. A hígítási arányszámot a nyomjelzőgáz koncentrációjából számítják ki.



10. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer többsöves megosztásával, koncentrációmérés és részleges mintavétel

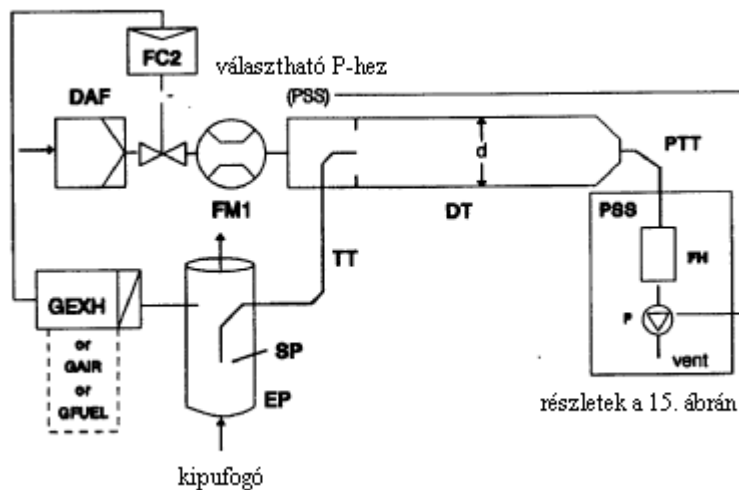
A hígítatlan kipufogógázt átáramoltatják EP kipufogócsőből DT hígító alagútba TT átvezető-csővön keresztül FD3 áramléllesztővel, ami számos ugyanolyan méretű (azonos átmérőjű, hosszúságú és görbületi sugarú) csövet foglal magában és EP-ben van beépítve. A kipufogó-gáz átáramlik az említett csövek egyikén keresztül DT-be, és a fennmaradó csöveken keresztül-áramló kipufogógáz átmegy DC csillapítókamrán. Így a kipufogógáz-megosztást a csövek összes száma határozza meg. A konstans megosztás-ellenőrzés nulla differenciál-nyomásértéket tesz szükségessé DC és TT kiömlőnyílása között, amit DPT differenciál-nyomásadóval mérnek. A nullás számértékű differenciálnyomás eléréséhez friss levegőt pumpálnak DT-be TT kiömlőnyílásánál. CO₂ vagy NO_x nyomjelzőgáz koncentrációját megméri a hígítatlan kipufogógázban, a hígított kipufogógázban, valamint a hígítólevegőben EGA kipufogógáz-elemzővel, ami szükséges a kipufogógáz-megosztás ellenőrző vizsgálatához, és felhasználható a bepumpált levegő áramlási mennyiségének szabályozására a pontos megosztás vezérlése céljából. A hígítási arányszámot a nyomjelzőgáz koncentrációjából számítják ki.



11. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer áramlás szabályozózással és teljes mintavétel

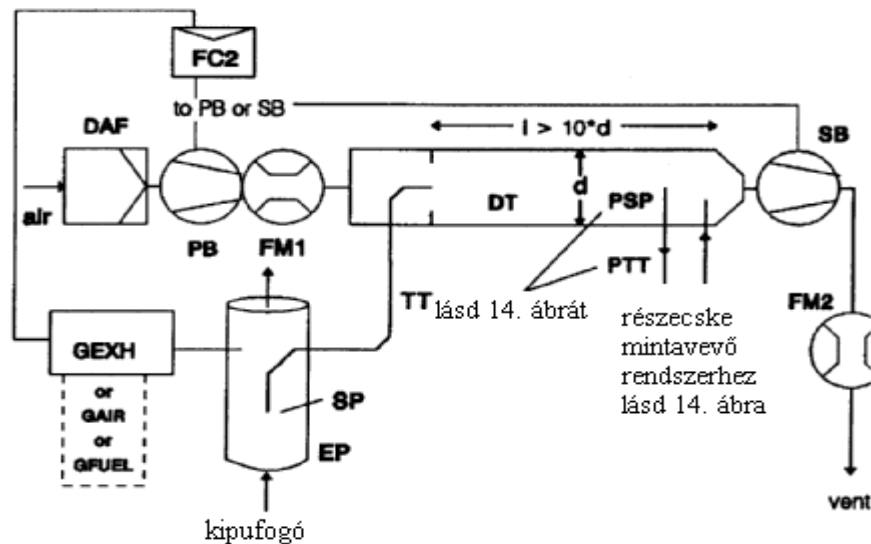
A hígítatlan kipufogógázt átáramoltatják EP kipufogócsőből DT hígító alagútba SP minta-vevő szondán és TT átvezető csövön keresztül. A teljes áramlást az alagúton át FC3 áramlásszabályozóval és a részecske-mintavevő rendszer P mintavevő szivattyújával szabályozzák be (lásd a 15. ábrát). A hígító-levegő áramlását FC2 áramlás-szabályozóval vezérik, ami felhasználható, mint GEXH, GAIR vagy GFUEL vezérlőjel a kívánt kipufogógáz-megosztáshoz. A DT-be jutó minta: a teljes áramlás és a hígítólevegő-áramlás különbsége. A hígítólevegő áramlási mennyiségét FM1 áramlásmérővel mérik, a teljes áramlási mennyiséget pedig a részecske-mintavevő rendszer FM3 áramlásmérőjével (lásd a 14. ábrát). A hígítási arány-számot ebből a két áramlásból számítják ki.



12. ábra

Az áramlás egy részét hígító rendszer áramlásvezérléssel és részleges mintavétel

A hígítatlan kipufogógázt átáramoltatják EP kipufogócsőből DT hígító alagútba SP minta-vevő szondán és TT átvezető csövön keresztül. A kipufogógáz-megosztást és a DT-be való áramlást az FC2 áramlásszabályzó vezérli, ami szabályozza a PB nyomóventillátor és SB szívóventillátor áramlását (vagy fordulatszámát). Ez azért lehetséges, mivel a részecske-mintavevő rendszer által kivett minta visszatér DT-be. G_{EXH} , G_{AIR} vagy G_{FUEL} felhasználható, mint vezérlő jel FC2-höz. A hígítólevegő áramlási mennyiségét FM1 áramlásmérővel mérik, a teljes áramlást pedig FM2 áramlásmérővel. A hígítási arányszámot ebből a két áramlási mennyiségből számítják ki.



4 – 12. ábrák leírása

EP kipufogócső

A kipufogócsövet a motortól 0,5 m-en belül lehet elszigetelni. A cső termikus inerciája csökkentése végett a kipufogócső vastagság/átmérő arányszáma 0,015 vagy annál kisebb legyen. Hajlékony szakaszok alkalmazását 12 vagy annál kisebb hosszúság/átmérő arányszámra kell limitálni. A görbületeket minimumra kell csökkenteni a lerakódások redukálása végett. Abban az esetben, ha a rendszerhez vizsgálati hangtompító is hozzátartozik, akkor az is elszigetelhető.

Izokinetikus rendszer esetében, a kipufogócső mentes legyen könyöktől, hajlatoktól és hirtelen átmérő változásoktól legalább hat csőátmérőnyire áramlással szemben és három csőátmérőnyire áramlással egyező irányban. A gázsebesség a mintavételi zónában nagyobb legyen 10 m/s-nál, kivéve az üresjáratú üzemállapotot. A kipufogógáz nyomásingadozása átlagosan nem haladhatja meg a ± 500 Pa számértéket. Bármilyen lépés a nyomásingadozás csökkentésére – az alvázon alkalmazotthoz hasonló kipufogó rendszeren túlmenően, (beleértve a hangtompítót és az utánkezelő, pl. katalizátoros készüléket is) – nem változtathatja meg, sem a motor teljesítményét, sem nem okozhat részecske-lerakódásokat.

Izokinetikus szondák nélküli rendszerekre ajánlott hat csőátmérőnyi egyes csőszakasz áramlással szemben és három csőátmérőnyi a szondacsúcs áramlással egyező irányában.

SP mintavevő szonda (lásd a 6. – 12. ábrákat)

A legkisebb belső átmérő 4 mm legyen. A legkisebb átmérőarányszám a kipufogócső és a szonda

között négy (4) legyen. A szonda a kipufogócső középvezetékében áramlással szembenező nyitott cső legyen, vagy többlyukú szonda olyan, mint a 4. Melléklet 4 – 6. Függelék, 1.1.1. bekezdésében leírt SP1 típus.

ISP izokinetikus mintavevő szonda (4. és 5. ábra)

Az izokinetikus mintavevő szondát az áramlással szemben kell beépíteni a kipufogócső középvezetékébe ott, ahol az áramlási feltételeket az EP szakaszán kielégíti, és biztosítja az arányos minta mennyiséget a hígítatlan kipufogógázból. Minimális belső átmérője 12 mm legyen. Szabályozó (vezérlő) rendszer szükséges az izokinetikus kipufogógáz-áramlás megosztására EP és ISP között nullás nyomáskülönbség fenntartása révén. Ilyen körülmények között a kipufogógáz-sebesség EP-ben és ISP-ben azonos és a tömegáramlás ISP-én keresztül a kipufogógáz-áramlásnak konstans részét képezi. ISP-ét nyomáskülönbség adóhoz kell csatlakoztatni. Azt a szabályozást (vezérlést), ami biztosítja a nullás nyomáskülönbséget EP és ISP között, ventilátor sebesség- vagy áramlásszabályzója végzi el.

FD1, FD2 áramláselosztó (9. ábra)

Venturi-torkot vagy nyílásokat építenek be EP kipufogócsőbe, illetve TT továbbító csőbe (átvezető csőbe), hogy biztosítva legyen az arányos minta a hígítatlan kipufogógázból. PCV1 és PCV2 két nyomásszabályozó-szelepből álló vezérlő rendszer szükséges ahhoz, hogy biztosítva legyen az arányos áramelosztás az EP-ben és DT-ben lévő nyomás szabályozása révén.

FD3 áramláselosztó (10. ábra)

Csőkészletet (több csőből álló egységet) helyeznek el EP kipufogócsőben, hogy biztosítva legyen az arányos minta a hígítatlan kipufogógázból. Az egyik cső betáplálja a kipufogógázt DT hígító alagútba, míg a többi cső a kipufogógázt a csillapító (fojtó) kamrába engedi. A csövek azonos méretűek legyenek (ugyanolyan átmérő, hosszúság, görbületi sugár), úgyhogy a kipufogógáz-elosztás a csövek összes számának a függvénye. Vezérlő rendszer szükséges az arányos áramlás-elosztáshoz, fenntartva a nullás differenciálynomást a többcsöves egység DC-be vezető kiömlőnyílása és TT kiömlőnyílása között. Ilyen körülmények között, a kipufogógáz-sebesség EP-ben és TT-ben arányos, és a TT áramlás a kipufogógáz-áram konstans részét képezi. A két pontot DPT differenciális nyomásadóhoz kell csatlakoztatni. Azt a szabályozást, ami biztosítja a nulla differenciális nyomást, FC1 áramlásszabályozó végzi el.

EGA kipufogógáz-elemző (6. – 10. ábrák)

CO₂ vagy NO_x elemzők alkalmazhatók, de CO₂ részére csak szénegyenértéken alapuló módszerrel. Az elemzők ugyanolyan módszerrel hitelesítendőek, mint a gáznemű szennyezők mérésére szolgáló elemzők. Egy vagy több elemző használható a koncentráció-különbségek meghatározására.

A mérőrendszerek pontossága olyan legyen, hogy a G_{EDFW,i} vagy G_{EDFW,i} pontossága ± 4 %-n belül legyen.

TT átvezető cső (4 – 12. ábrák)

A részecskeminta átvezető csővének követelményei:

A lehető legrövidebb legyen, hosszúsága semmi esetre se legyen több öt méternél.

Átmérője egyenlő legyen vagy több mint a szondaátmérő, de semmi esetre sem több mint 25 mm.

A részecskeminta a hígító alagút középvezetékében lépjen ki és áramlási irányba mutasson.

Abban az esetben, ha a cső hossza egy méter vagy annál kevesebb, akkor olyan anyaggal kell szigetelni, melynek maximális hővezető-képessége 0,05 W / (m x K) és radiális szigetelés-vastagsága megfelel a szondaátmérőnek. Amennyiben a cső hosszabb egy méternél, akkor azt szigetelni kell és

minimum 523 K (250 °C) falhőmérsékletre felfűteni.

Alternatívaként, az átvezetőcső falának kellő hőmérséklete meghatározható szokásos hőátadási számításokkal.

DPT differenciál (nyomásadó) (4., 5. és 10. ábra)

A differenciál nyomásadó mérési tartománya ± 500 Pa vagy annál kisebb legyen.

PC1 áramlásszabályzó (áramlásvezérlő) (4., 5. és 10. ábra)

Izokinetikus rendszerek esetében (4. és 5. ábra) áramlásvezérlő szükséges a nullás differenciálynomás fenntartásához EP és ISP között. A beszabályozás történhet a következőképpen:

a). Szabályozva a szívóventillátor (SB) fordulatszámát vagy a szállítási mennyiséget és a nyomóventillátor (PB) fordulatszámát konstanson tartva mindegyik üzemállapotban (4. ábra).

vagy:

b). Beszabályozva a szívóventillátort (SB) a hígított kipufogógáz konstans tömegáramlására és a nyomóventillátor (PB) áramlását szabályozva és ez által a kipufogóminta áramlását is a továbbítócső (átvezetőcső) (TT) vége előtti zónában (lásd az 5. ábrát).

Nyomásszabályozású rendszerek esetében a vezérlőkörben visszaradó hiba nem haladhatja meg a ± 3 Pa értéket. A nyomásingadozás a hígító alagútban átlagosan ne legyen nagyobb ± 250 Pa-nál.

Egy többsöves rendszernél (10. Ábra) áramlásszabályozó szükséges az arányos kipufogógáz-megosztásra, hogy biztosítva legyen a nullás differenciálynomás fenntartása a többsöves egység kiömlőnyílása és a TT kivezetése között. A beszabályozás elvégezhető a DT-be betáplált levegő áramlási mennyiségének szabályozásával a TT kiömlőnyílásánál.

TCV1, PCV2 nyomásszabályozó-szelep (9. ábra)

Két nyomásszabályozó-szelep szükséges az iker Venturi-cső ikerfuratú rendszernél az arányos áramlásmegosztáshoz, szabályozva az ellennyomást SP-ben és a nyomást DT-ben. A szelepeket EP-ben SP áramlásirányában, valamint PB és DT között kell elhelyezni.

DC csillapítókamra (fojtókamra) (lásd a 10. ábrát)

Csillapítókamrát kell beépíteni a többsöves egység kivezetésénél a nyomásingadozás minimumra csökkentésére EP kipufogócsőben.

VN Venturi-torok (Venturi-cső) (lásd a 8. ábrát)

A hígító alagútban a negatív nyomás létrehozására a TT továbbítócső kivezető nyílásának zónájában Venturi-cső van felszerelve. A kipufogógáz TT-én keresztül áramló mennyiségét az impulzus-váltás a Venturi-torok zónájában határozza meg és ez alapján arányos a PB nyomóventillátor áramlási mennyiségével, ami konstans hígítási arányhoz vezet. Minthogy az impulzuscsere befolyásolja a hőmérséklet a TT kivezető nyílásánál, valamint a nyomáskülönbség EP és DT között, ezért a valós hígítási arány kis terhelés mellett kissé alacsonyabb, mint nagy terhelés mellett.

FC2 áramlásszabályozó (6., 7., 11. és 12. ábra választható)

Áramlásszabályozó alkalmazható PB nyomóventillátor és/vagy SB szívóventillátor áramlásának vezérléséhez. Csatlakoztatható a kipufogógáz-áramlás vagy tüzelőanyag-áramlás jeléhez és/vagy CO₂ vagy NO_x differenciáljeléhez.

Sűrített levegős rendszernél (lásd a 11. ábrát) a FC2 közvetlenül szabályozza a levegő-áramlást.

FM1 áramlásmérő (6. 7., 11, és 12. ábra)

Gáz vagy hígítólevegő áramlás mérő. FM1 választható, ha PB hitelesítve van áramlásmérésre.

FM2 áramlásmérő

A gáz vagy a hígított kipufogógáz-áram mérésére szolgáló műszer. FM2 választható, ha az SB mennyiség mérésre van hitelesítve.

PB fúvó (4., 5., 6., 7., 8., 9. és 12. ábrák)

A hígítólevegő mennyiségének szabályozása végett az FC1 vagy FC2 mennyiség szabályozóhoz csatlakoztatható a fúvó. Pillangószelep esetén nincs szükséges a fúvóra. Ha hitelesítve van, akkor felhasználható a hígítólevegő mennyiségének mérésére.

SB szívóventillátor (4., 5., 6., 9., 10. és 12. ábra)

Csupán részleges mintavevő rendszereknél alkalmazzák. SB felhasználható hígított kipufogógáz-áramlás mérésére, amennyiben hitelesített.

DAF hígítólevegő-szűrő (4 – 12. ábrák)

Ajánlott, hogy a hígítólevegő faszénszűrőn szűrt legyen a háttér-szénhidrogén eltávolítása céljából. A hígítólevegő hőmérséklete $298\text{ K } (25\text{ °C}) \pm 6\text{ K}$ legyen.

A gyártó kérésére a hígítólevegőből mintát kell venni a jól bevált műszaki gyakorlatnak megfelelően, a háttérrészecske-szintek meghatározására, amelyek majd kivonhatók a hígított kipufogógázban mért számértékekből.

PSP részecske-mintavevő szonda (4., 5., 6., 8., 9., 10. és 12. ábra)

A részecske-mintavevő szondával szemben támasztott követelmények:

Az áramlással szemközti irányba kell olyan pontban felszerelni, ahol a hígító levegő és a kipufogógázok jól összekeverednek, azaz a hígító alagút középvonalában, mintegy tíz alagút-átmérőnyire attól a ponttól, ahol a kipufogógázok belépnek a hígító alagútba.

A szonda belső átmérője legalább 12 mm legyen.

Felfűthető maximum $325\text{ K } (52\text{ °C})$ falhőmérsékletre közvetlen hevítéssel vagy a hígítólevegő előfűtésével feltéve, hogy a levegő hőmérséklet nem lépi túl a $325\text{ K } (52\text{ °C})$ értéket a kipufogógázok hígító alagútba való bevezetése előtt.

Szigetelhető.

DT hígító alagút (4 – 12. ábra)

A hígító alagúttal szemben támasztott követelmények:

Eléggé hosszú legyen ahhoz, hogy elvégezze a kipufogógázok és a hígítólevegő teljes összekeveredését, örvénylő (turbulens) áramlásban.

Rozsdamentes acélból készüljön a következő követelmények figyelembe vételével:

- a vastagság/átmérő arány 0,025 vagy annál kevesebb legyen a 75 mm-nél nagyobb belső átmérőjű hígító alagutakra
- a névleges falvastagság ne legyen kisebb, mint 1,5 mm a 75 mm-el egyenlő vagy annál kisebb belső átmérőjű hígító alagutak esetében,

Az áramlás egy részéből mintát vevő rendszer esetében átmérője legalább 75 mm legyen.

A teljes áramlásból mintát vevő rendszernél ajánlott átmérője legalább 25 mm legyen.

Felfűthető maximum $325\text{ K } (52\text{ °C})$ falhőmérsékletre közvetlen hevítéssel vagy a hígítólevegő

előfűtésével feltéve, hogy a levegő-hőmérséklet nem lépi túl a 325 K (52 °C) értéket a kipufogógázok hígító alagútba való bevezetése előtt.

Szigetelhető.

A motor kipufogógázait tökéletesen össze kell keverni hígító levegővel. Részleges mintavételi rendszereknél a keverés minőségét üzembe helyezés után kell ellenőrizni CO₂ alagútprofilal üzemelő motornál (legalább négy, egymástól egyenlő távolságban elhelyezett pontban). Szükség esetén keverőfurat alkalmazható.

MEGJEGYZÉSEK

Amennyiben a környezeti hőmérséklet a DT hígító alagút szomszédságában 293 K (20 °C) alatt van, megfelelő intézkedésekkel el kell kerülni a hígító alagút hideg falai által okozott részecskevesztéseket. Ezért ajánlott az alagút fűtése és/vagy szigetelése a fentiekben megadott értékhatárokon belül.

Nagy motorterheléseknél az alagút lehűthető olyan, nem agresszív eszközökkel, mint, keringtető fűvókészülék alkalmazásával mindaddig, amíg a hűtőközeg hőmérséklete nincs 293 K (20 °C) alatt.

HE hőcserélő (9. és 10. ábra)

Elegendő kapacitású legyen ahhoz, hogy a hőmérsékletet SB szívóventillátor beömlő nyílásánál a vizsgálat alatt mért átlagos üzemi hőmérséklet ± 11 K értékhatárán belül fenntartsa.

1.2.1.2. Teljes áramlást hígító rendszer (13. ábra)

A leírt (ismertett) hígítási rendszer a teljes kipufogógáz hígítását végzi konstans térfogatú mintavételi (CVS) elv figyelembe vételével. A kipufogógázok és a hígítólevegő-keverék teljes térfogatának mérésére vagy PDP, vagy CFV rendszer alkalmazható.

A részecskék későbbi kigyűjtésére a hígított kipufogógáz-mintát részecske-mintavevő rendszerbe továbbítják (1.2.2. bekezdés, 14. és 15. ábra). Amennyiben ez közvetlenül történik, úgy azt egyszeres hígításnak nevezik. Amennyiben a mintát még egyszer hígítják a másodlagos hígító alagútban, úgy azt kétszeres hígításnak nevezik. Ez akkor hasznos, ha a szűrő homlok hőmérsékleti követelményeit nem lehet kielégíteni egyszeres hígítással. Jól lehet részben ez is egy hígító rendszer, mégis a kétszeres hígító rendszer úgy van leírva az 1.2.2. bekezdésben (15. ábra), mint a részecske-mintavevő rendszer egy módosítása, mivel a legtöbb része közös a tipikus részecske-mintavevő rendszereivel.

A teljes áramlást hígító rendszer hígító alagútjában gázemisszió is meghatározható. Ezért a 13. ábrán a gázkomponensek mintavevő szondái fel vannak tüntetve, de hiányoznak a leírási listáról. Az idevágó követelmények leírása az 1.1.1. bekezdésben található.

A 13. ábra leírása

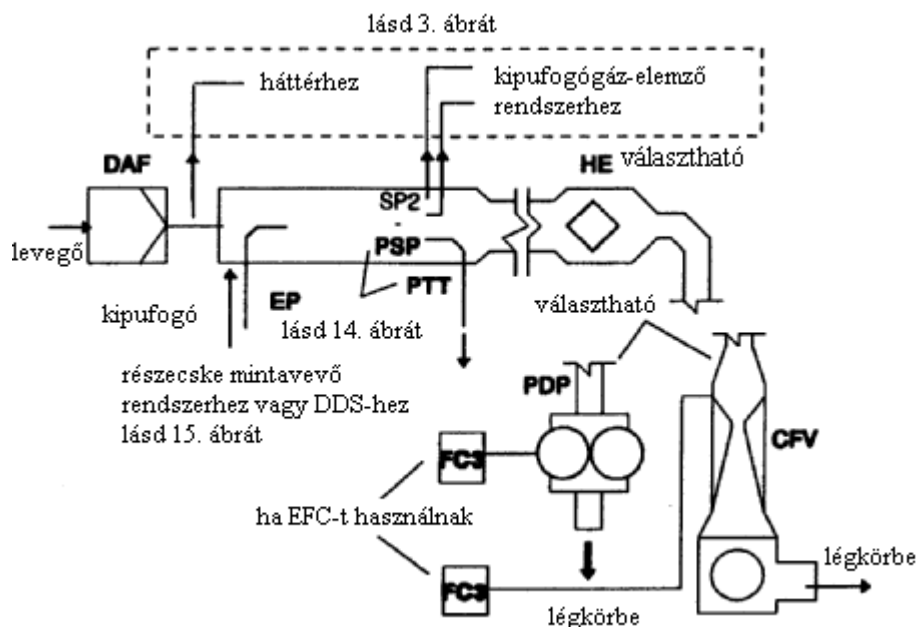
EP kipufogócső

A kipufogócső hossza a motor kipufogógáz-gyűjtőcső kivezető nyílásától, a turbófeltöltő kiömlő nyílásától vagy az uránkezelő készüléktől a hígító alagútig ne legyen hosszabb tíz (10) méternél. Ha a rendszer hosszabb négy (4) méternél, akkor a négy méter feletti egész csővezetékot szigetelni kell, kivéve a sorba kapcsolt füstölésmérőt, amennyiben ilyet alkalmaznak. A szigetelés radiális vastagsága legalább 25 mm legyen. A szigetelőanyag hővezető-képessége ne haladja meg a 0,1 W/mK értéket, 673 K (400 °C) hőmérsékleten mérve. A kipufogócső hőinerciájának csökkentése érdekében: 0,015 vagy ennél kisebb vastagság /átmérő arányszám ajánlott. Hajlékony szakaszok használatát 12 vagy annál kisebb hosszúság/átmérő arányszámra kell korlátozni.

A teljes áramlást (13. ábra) hígító rendszer

A hígítatlan kipufogógázok teljes mennyiségét összekeverik DT hígító alagútban a hígítólevegővel.

A hígított kipufogógáz áramlási mennyiségét vagy térfogat-kiszorítás elvén működő PDP szivattyúval, vagy kritikus áramlású Venturi-torokkal (CFV) mérik meg. HE hőcserélő vagy EFC elektronikus áramlás számlálás alkalmazható arányos részecske-mintavétel és áramlási mennyiség meghatározásához. Minthogy a részecsketömeg meghatározása a teljes hígítású kipufogógáz-áramláson alapszik, ezért a hígítási tényező kiszámítása felesleges.



13. ábra

PDP térfogat-kiszorítás elvén működő szivattyú

A térfogat-kiszorítás elvén működő szivattyú (PDP) a szivattyú fordulatszámából és a szivattyú térfogat-kiszorításából méri a teljes hígított kipufogógáz-áram mennyiségét. A kipufogó rendszer ellennyomását nem csökkentheti mesterségesen, sem a PDP szivattyú, sem a hígítólevegő szívórendszere. Az üzemben lévő CVS (állandó térfogatú mintavevő) rendszerrel mért statikus nyomás azonos motorfordulatszámnál és terhelésnél a CVS rendszerhez csatlakoztatás előtt mért statikus nyomás legyen $\pm 1,5$ kPa értékhatárán belül.

A gázkeverék hőmérséklete közvetlenül a PDP szivattyú előtt a vizsgálat alatt mért átlagos üzemelési hőmérsékletű legyen ± 6 K értékhatáron belül, miközben semmiféle áramlási mennyiség-kompenzációt nem alkalmaznak. Áramlási kompenzáció kizárólag abban az esetben alkalmazható, ha a hőmérséklet a PDP beömlőnyílásánál nem haladja meg a 323 K (50 °C) értéket.

CFV kritikus áramlású Venturi-torok

A kritikus áramlású Venturi-torok méri a teljes hígított kipufogógáz-áram mennyiségét azáltal, hogy az áramlást fojtott körülmények között fenntartja (kritikus áramlás). Az üzemben lévő CFV rendszerrel mért statikus nyomás azonos motorfordulatszámnál és terhelésnél a CFV rendszerhez való csatlakoztatás előtt mért statikus nyomás legyen, annak $\pm 1,5$ kPa határértékén belül. A gázkeverék hőmérséklete közvetlenül a CFV szivattyú előtt a vizsgálat alatt mért átlagos üzemelési hőmérsékletű legyen ± 11 K értékhatáron belül, miközben semmiféle áramlási mennyiségi kompenzációt nem

alkalmaznak.

HE hőcserélő (választható, ha EFC-ét, elektronikus áramlásszámlását alkalmaznak)

A hőcserélő elegendő kapacitású legyen ahhoz, hogy a hőmérsékletet a fentiekben leírt határértékeken belül tartsa.

EFC elektronikus áramlásszámlás (választható, ha HE-t alkalmaznak)

Ha a hőmérsékletet a PDP szivattyú vagy a CFV Venturi-torok beömlőnyílásánál nem tartják a fentiekben előírt határértékeken belül, akkor elektronikus áramlásszámláló rendszer szükséges az áramlási mennyiség folyamatos méréséhez és az arányos mintavétel szabályozásához a részecske-rendszerben.

Erre a célra a folyamatosan mért áramlási mennyiségjeleket használják fel a minta áramlási mennyiségének helyesbítésére a részecske mintavevő rendszer részecskeszűrőin keresztül (lásd a 14. és 15. ábrát).

DT hígító alagút

A hígító alagút legyen a következő:

Átmérője eléggé kicsi legyen ahhoz, hogy örvénylő áramlást okozzon (Reynolds-száma nagyobb legyen 4000-nél) és megfelelő hosszúságú legyen ahhoz, hogy elvégezze a kipufogógázok és a hígítólevegő teljes elkeveredését. Keverőfurat alkalmazható.

Átmérője legalább 75 mm legyen.

Szigetelhető.

A motor kipufogógázait azon a pontos, ahol azokat a hígító alagútba bevezetik, áramlásirányba kell terelni, és tökéletesen el kell keverni.

Egyszeri hígító eljárást alkalmazva, a mintát a hígító alagútból a részecske-mintavevő rendszerbe továbbítják (14. ábra, 1.2.2. bekezdés). A PDP szivattyú vagy a CFV Venturi-torok áramlási kapacitása elegendő legyen arra, hogy a hígított kipufogógázok hőmérsékletét 325 K (52 °C) vagy annál kisebb értéken tartsák közvetlenül a primér (durva) részecskeszűrő előtt.

Ha kétszeres hígítást alkalmaznak, akkor a mintát a hígító alagútból másodlagos hígító alagútba továbbítják, ahol azt tovább hígítják. Ezután a kétszeresen hígított mintát a mintaszűrőkön keresztül (15. ábra, 1.2.2. bekezdés) vezetik.

A PDP szivattyú szállítási mennyisége vagy a CFV Venturi-torok áteresztő kapacitása elegendő legyen arra, hogy a hígított kipufogógáz-áram hőmérséklete a DT-ben (hígító alagútban) 464 K (191 °C) vagy annál kevesebb legyen a mintavételi zónában. A másodlagos hígító rendszer elegendő másodlagos hígítólevegőt biztosítson ahhoz, hogy a kétszeresen hígított kipufogógáz-áram hőmérséklete 325 K (52 °C) értéknél kisebb vagy azzal egyenlő legyen közvetlenül a durva részecskeszűrő előtt.

DAF hígítólevegő-szűrő

Ajánlatos a hűtőlevegő szűrése és faszénnel való tisztítása a háttér-szénhidrogén eltávolítása céljából. A hűtőlevegő hőmérséklete 298 K (25 °C) \pm 5 K legyen. A gyártó kérésére a hígító-levegőből mintát kell venni a jól bevált műszaki gyakorlatnak megfelelően, hogy meghatározzák a háttérrészecskéket, amelyek majd kivonhatók a hígított kipufogógázokban mért számértékekből.

PSP részecske-mintavevő szonda

A részecske-mintavevő szonda a PTT részecske továbbító csőrendszer első eleme:

Ezt az áramlással szemközti olyan pontban kell felszerelni, ahol a hígítólevegő és a kipufogógázok jól összekeverednek, azaz a DT hígító alagút középvezetékében, mintegy tíz alagút-átmérőnyire attól a ponttól, ahol a kipufogógázok belépnek a hígító alagútba.

A szonda belső átmérője legalább 12 mm legyen.

Felfűthető maximum 325 K (52 °C) falhőmérsékletre közvetlen hevítéssel vagy hígítólevegő előfűtésével, feltéve, hogy a levegő hőmérséklete nem haladja meg a 325 K (52 °C) értéket a kipufogógázoknak a hígító alagútba való bevezetése előtt.

Szigetelhető.

1.2.2. Részecske-mintavevő rendszer (lásd a 14. és 15. ábrát)

A részecske-mintavevő rendszer szükséges ahhoz, hogy összegyűjtse a részecskéket a részecskeszűrőn. A teljes mintavételű részáram hígítása esetén, – ami a teljes hígított kipufogógáz-minta szűrőkön való átáramoltatásából áll –, a hígítórendszer (1.2.1.1. bekezdés, 7. és 11. ábra) és a mintavevő rendszer általában egy integrált egységet alkot. Frakcionált mintavételű részáram-hígítás vagy teljesáramlás-hígítás esetében pedig, ami a hígított kipufogó-gázok csupán egy részének a szűrőkön való átáramoltatásából áll, a hígítás (1.2.1.1. bekezdés 4., 5., 6., 9. 10. és 12. ábra, valamint a 1.2.1.2. bekezdés 13. ábra) és a mintavevő rendszer általában különböző egységeket alkot.

A jelen Előírásban a teljes áramlást hígító rendszer kétszeres hígító rendszerét (15. ábra) úgy tekintik, mint a tipikus részecske-mintavevő rendszer változatát (lásd 14. ábrát). A kétszeres hígítási rendszer magában foglalja a részecske-mintavevő rendszer valamennyi fontos alkotórészét, mint pl. szűrőtartókat és a mintavevő szivattyút, ezen kívül néhány további elemet, mint pl. a hígítólevegő-táplálórészt és a másodlagos hígító alagutat.

Azért, hogy elkerüljék a vezérlőkör bármiféle befolyásolását, ajánlatos a mintavételi szivattyút az egész vizsgálati eljárás alatt állandóan járatni. Egyszeres szűrési eljárás esetében megkerülő rendszert kell alkalmazni azért, hogy a mintát a kívánt időpontokban továbbítsák a mintavevő szűrőkön keresztül. Az átkapcsolás által a szabályozókörre gyakorolt zavaró hatást a minimumra kell csökkenteni.

A 14. és 15. ábra leírása

PSP részecske-mintavevő szonda (14. és 15. ábra)

A fenti ábrákon bemutatott részecske-mintavevő szonda a PTT átbocsátó első elemét alkotja. A szondával szemben támasztott követelmények:

A szondát az áramlással szemközti irányban kell olyan pontban felszerelni, ahol a hígítólevegő és a kipufogógázok jól összekeverednek, azaz a DT hígító alagút középvezetékében (lásd a 16.1. bekezdést), mintegy tíz alagút-átmérőnyire attól a ponttól áramlásirányban, ahol a kipufogógázok belépnek a hígító alagútba.

A szonda belső átmérője legalább 12 mm legyen

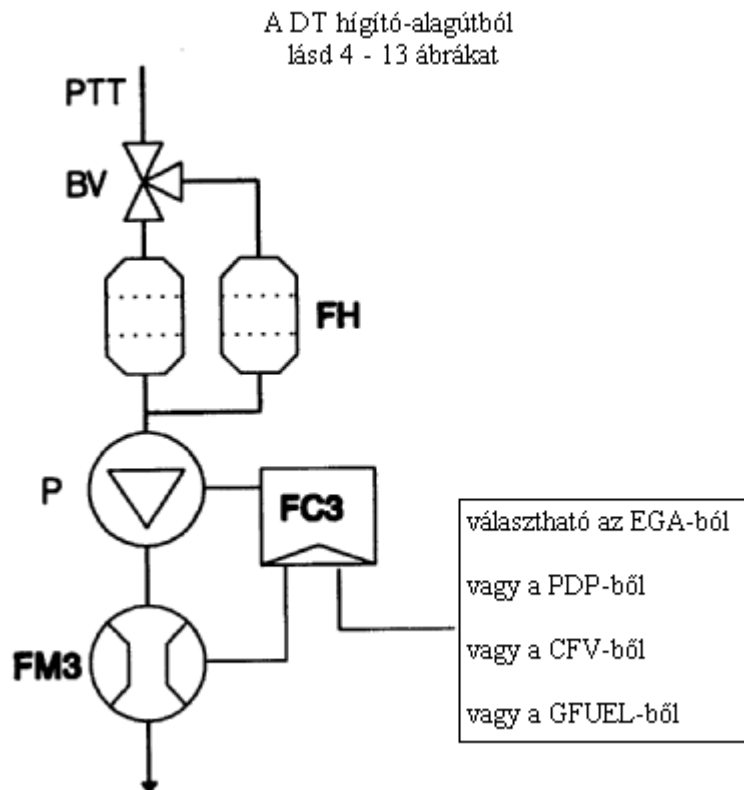
Felfűthető maximum 325 K (52 °C) falhőmérsékletre közvetlen hevítéssel vagy a hígítólevegő előmelegítésével, feltéve, hogy a levegő hőmérséklete nem haladja meg a 325 K (52 °C) értéket a kipufogógázoknak a hígító alagútba való bevezetése előtt.

Szigetelhető.

14. ábra

Részecske-mintavevő rendszer

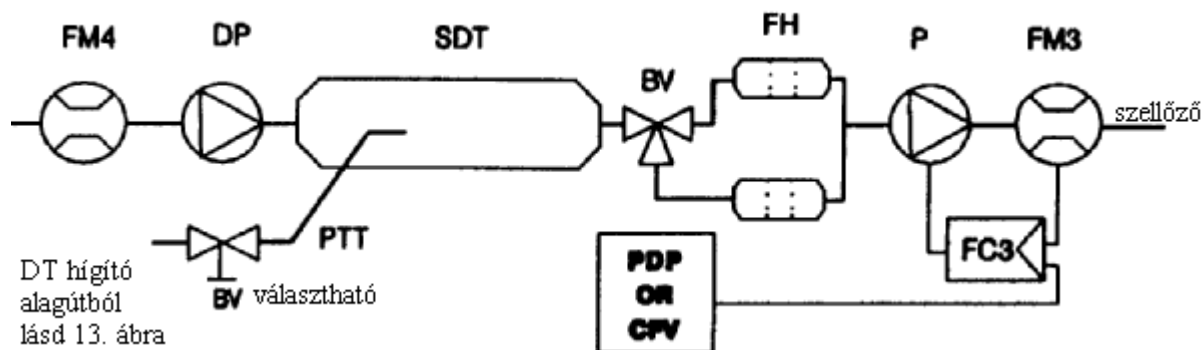
Hígított kipufogógázokból mintát vesznek a részleges áramlású vagy teljes áramlású hígító rendszer DT hígító alagútjából, ezután átáramoltatják a PSP részecske-mintavevő szondán és a PTT részecske-továbbítócsövön keresztül P mintavevő szivattyú segítségével. A mintát továbbítják FH szűrőtartón át, ami magában foglalja a részecske-mintavevő szűrő/ke/t. A minta áramlási mennyiségét FC3 áramlás-szabályzóval vezérik. Amennyiben EFC elektronikus áramlás kiegyenlítést (lásd a 13. ábrát) alkalmaznak, akkor a hígított kipufogógáz-áramlást, mint vezérlő jelet felhasználják FC3-ra.



15. ábra

Hígítórendszer (csupán teljes átáramlású rendszernél)

A hígított kipufogógáz-mintát továbbítják a teljes áramlású hígító rendszer DT hígító alagútjából PSP részecske-mintavevő szondán és PTT részecske-továbbítócsövön át SDT másodszori hígító alagútba, ahol azt ismételtlen hígítják. Majd a mintát átteresztik FH szűrőtartón (szűrő-tartókon), amely (amelyek) tartalmazza (tartalmazzák) a részecskeminta-szűrőket. A hígító-levegő áramlása rendszerint konstans, minthogy a minta áramlási mennyiségét szabályozza FC3 áramlásszabályzó. Amennyiben elektronikus áramláskompensációt (EFC, lásd a 13. ábrát) alkalmaznak, akkor a teljes hígított kipufogógáz-áramlást felhasználják, mint szabályozó jelet FC3-ra.



PTT részecske-továbbító cső (14. és 15. ábra)

A részecske-továbbítócső hossza nem haladhatja meg az 1020 mm-t és azt a lehetséges minimumra kell csökkenteni.

A méretkövetelmények a következőkre érvényesek:

Részáramú hígítás részleges mintavétel és teljes áramú egyszeres hígító rendszer esetében a szondacsúctól a szűrőtartóig terjedő távolság.

Részáramú hígítás és teljes mintavételnél: a hígító alagút vége és a szűrőtartó közötti távolság.

Teljes áramú kétszeres hígító rendszerrel: a szondacsúc és a másodlagos hígító alagút közötti távolság:

A továbbítócsőre vonatkozó követelmények:

Felfűthető maximum 325 K (52 °C) falhőmérsékletre közvetlen hevítéssel vagy a hígítólevegő előmelegítésével, feltéve, hogy a levegőhőmérséklet nem haladja meg a 325 K (52 °C) értéket a kipufogógázoknak a hígító alagútba való belépése előtt.

Szigetelhető.

SDT másodlagos hígító alagút (lásd a 15. ábrát)

A másodlagos hígító alagút átmérője legalább 75 mm legyen és elegendő hosszúságú legyen, hogy legalább 0,25 s tartózkodási időt biztosítson a kétszeresen hígított minta részére. A FH durvaszűrőtartót az SDT kiömlőnyílásától számított 300 mm távolságon belül kell elhelyezni.

A másodlagos SDT hígító alagút követelményei:

Felfűthető maximum 325 K (52 °C) falhőmérsékletre közvetlen hevítéssel vagy a hígítólevegő előmelegítésével, feltéve, hogy a levegőhőmérséklet nem haladja meg a 325 K (52 °C) értéket a kipufogógázoknak a hígító alagútba való bevezetés előtt.

Szigetelhető.

FH szűrőtartó (lásd a 14. és 15. ábrát)

A durva-(vagy előszűrő) és a finomszűrő számára egyetlen közös szűrőház vagy külön-külön szűrőház is alkalmazható. Ezek elégségek ki a 4. Melléklet 1. Függelékének 1.5.1.3. bekezdésében foglalt követelményeket. A szűrőtartók követelményei:

Felfűthetők maximum 325 K (52 °C) falhőmérsékletre közvetlen hevítéssel vagy a hígító-levegő előmelegítésével, feltéve, hogy a levegőhőmérséklet nem haladja meg a 325 K (52 °C) értéket.

Szigetelhető.

P mintavevő szivattyú (lásd a 14. és 15. ábrákat)

A részecske-mintavevő szivattyút a hígító alagúttól megfelelő távolságra úgy kell elhelyezni, hogy a gáz beömlési hőmérséklete állandó maradjon (± 3 K), ha áramlási mennyiségi korrekciót FC3-mal nem alkalmaznak.

DP hígítólevegő-szivattyú (15. ábra, csupán teljeáramú kétszeres hígításhoz)

Úgy kell elhelyezni, hogy a másodlagos hígítólevegőt $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ }^\circ\text{C}$) hőmérsékleti értéken szállítsa.

FC3 áramlásszabályzó (14. és 15. ábra)

Az áramlásszabályzót (vagy áramlásvezérlőt) a részecskeminta áramlási mennyisége hőmérséklet- és ellennyomás-változásainak kompenzálására használják, amennyiben más eszközök nem állnak rendelkezésre. Áramlásvezérlés akkor szükséges, ha elektronikus áramláskompenzációt (EFC) alkalmaznak (lásd a 13. ábrát.)

FM3 áramlásmérő műszer (14. és 15. ábra, részecskeminta-áramláshoz)

A gázmérőt vagy az átáramlásmérő-műszert a mintavevő szivattyútól elegendő távolságra úgy kell elhelyezni, hogy a gázok beömlési hőmérséklete konstans (± 3 K) maradjon, ha áramlás-korrekciót FC3-mal nem alkalmaznak.

FM4 áramlásmérő műszer (15. ábra, csupán hígítólevegőre és teljeáramlású kétszeres hígításra)

A gázmérőt vagy átáramlásmérő-műszert úgy kell elhelyezni, hogy a gázok beömlési hőmérséklete $298 \text{ K} (25 \text{ }^\circ\text{C}) \pm 5 \text{ K}$ értéken maradjon.

BV golyósszelep (választható)

A golyósszelep átmérője ne legyen kisebb, mint a mintavevőcső belső átmérője, és a kapcsolási idő 0,5 másodpercnél rövidebb legyen.

MEGJEGYZÉSEK:

Abban az esetben, ha a környezeti hőmérséklet PSP, PTT, SDT és FH szomszédságában 239 K ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) alatt van, akkor megfelelő elővigyázatossági intézkedésekkel el kell kerülni a fenti részek hideg falával való érintkezésből adódó részecske-veszteségeket. Ezért ajánlatos a felsorolt részek fűtését és/vagy szigetelését a megfelelő leírásokban megadott határokon belül tartani. Hasonlóképpen ajánlatos a szűrő felületi hőmérsékletét mintavétel alatt 293 K ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) értéken vagy felette tartani. Nagy motorterheléseknél a fenti részek nem agresszív eszközökkel hűthetők, mint pl. keringető ventilátorral mindaddig, amíg a hűtőközeg hőmérséklete nincs 293 K ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) alatt.

4. Melléklet – 5. Függelék

AZ EMISSZIÓ TARTÓSSÁGI KÖVETELMÉNYEI

Ez a függelék a teljesítménysávokra csak H-tól K-ig vonatkozik.

1. Az emisszió tartóssági időtartamok és romlási tényezők
 - 1.1. A gyártók határozzák meg minden szabályozott szennyezőanyag Romlási Tényezőjének (DF) az

értékét az összes motorcsaládra a H-K teljesítménysávokban. Használják ezeket a tényezőket a típusjövahagyásnál és a sorozatvizsgálatoknál:

- (a) akár kiegészítve a DF tényezővel az emissziós vizsgálati eredményt, ha az 1.2.1. bekezdés érvényes, vagy
- (b) beszorozva az emissziós vizsgálat eredményét a DF tényezővel, ha az 1.2.2. bekezdés érvényes.

1.1.1. A DF tényező megállapításához végezzék el a következő vizsgálatot:

1.1.1.1. A gyártó végezzen tartóssági vizsgálatokat, amelyek során gyűjtsék össze a motor üzemelési órák számát, olyan vizsgálati ütemtervnek megfelelően, amit az üzemelő motorra tipikusan jellemző emissziós teljesítményromlás helyes műszaki megítélése alapján választanak ki. A tartóssági vizsgálat időtartama feleljen meg tipikusan az emissziós tartóssági időtartam (EDP) minimum egynegyedének.

Az üzemelési órák összegyűjthetők a motorok teljesítménymérő próbapadon való üzemeltetésével vagy tényleges üzemeltetéssel. Gyorsított tartóssági vizsgálatokat lehet alkalmazni, melyek során az üzemelési adatgyűjtési vizsgálatokat nagyobb terhelési tényezőnél végzik el, mint amit tipikusan a terepre tapasztaltak. A gyorsulási tényezőt a motorgyártó helyes műszaki megítélésére alapozottan határozzák meg, az órákban kifejezett EDP motorvizsgálati órák számát az EDP órák egyenértékű számához vonatkoztatva.

A tartóssági vizsgálat során nem kerülhet sor emisszió-érzékeny alkatrészek szervizelésére illetve cseréjére, kivéve a gyártó által javasolt rutin szerviz ütemtervet.

Hogy egy motorcsaládra, illetve azonos emisszió-szabályozási rendszerű motorcsaládokra meghatározzák a kibocsátott emissziós romlási tényezőt, a vizsgálandó motort, részrendszereket, vagy alkatrészeket a motor gyártója válassza ki, a helyes műszaki megítélés alapján. A kritérium szerint, a vizsgálandó motornak rendelkeznie kell azoknak a motorcsaládoknak a jellemző emissziós romlási tényezőjével, amelyek a kapott DF értékeket jelölik meg a jóváhagyáshoz. Az eltérő hengerfuratú és löketű, konfigurációjú, levegő szabályozású, tüzelőanyag rendszerű motorok azonos módon ítélték meg az emissziós romlási karakterisztikák szempontjából, ha a meghatározás műszakilag megalapozott.

Egy másik gyártó által szolgáltatott DF értékek akkor alkalmazhatók, ha az emissziós romlás tekintetében a műszaki egyenértékűség megalapozott, és egyértelmű, hogy a vizsgálatokat a meghatározott előírások szerint hajtották végre.

A vizsgálandó motoron, az emissziós vizsgálatokat a jelen Előírás által meghatározott eljárásoknak megfelelően, az első bejáratás után, de még bármilyen üzemelési adatgyűjtés előtt, és a tartósság befejezésekor végzik el. Az üzemelési adatgyűjtési vizsgálatok időszaka során az emissziós vizsgálatok időközönként is elvégezhetők, és alkalmazhatók a romlási trend meghatározására.

- 1.1.1.2. Az üzemelési adatgyűjtési vizsgálatokon, illetve a romlás meghatározására végzett emissziós vizsgálatokon a jóváhagyó hatóságoknak nem kell jelen lenniük.
- 1.1.1.3. DF értékek meghatározása a tartóssági vizsgálatok alapján

Egy addíciós romlási tényezőt határoznak meg, amely értéket úgy nyerik, hogy az emissziós tartóssági időtartam elején meghatározott emissziós értéket kivonják az EDP végi emissziós teljesítmény kifejezésére meghatározott emissziós értékekből.

Egy megsokszorozó romlási tényezőt az EDP végére meghatározott emissziós szintként definiálnak, amit elosztanak az EDP kezdeti szakaszán regisztrált emissziós értékkel

A jogszabály hatálya alá tartozó mindenegyresz szennyezőanyagra külön romlási tényező értéket kell meghatározni. Ha egy DF értéket az NO_x + HC normával kapcsolatban állapítanak meg, egy addíciós DF-re, ezt a szennyezőanyagok összesítése alapján határozzák meg, annak ellenére, hogy egy negatív romlás egyetlen szennyező esetében nem ellensúlyozhatja a romlást egy másikra nézve. Egy megsokszorozó NO_x+HC romlási tényezőre, határozzák meg külön a HC és az NO_x romlási tényezőket és alkalmazzák őket külön-külön, amikor egy emissziós vizsgálati eredményből kiszámítják a romlási emissziós szinteket, mielőtt összevonnák az eredményül kapott leromlott NO_x és HC értékeket a szabvány szerinti megfelelés megállapítására.

Ha a vizsgálat nem terjed ki a teljes emissziós tartóssági periódusra, az emissziós értékeket az EDP végén úgy határozzák meg, hogy a vizsgálati periódusra megállapított emissziós romlási trendet extrapolálják a teljes EDP-re.

Amikor az üzemelési tartóssági adatgyűjtési vizsgálat során időszakosan regisztráltak emissziós vizsgálati eredményeket, a bevált gyakorlatra alapozott, normál statisztikai feldolgozás eljárásait alkalmazzák az emissziós szintek meghatározásához az EDP végén; a végleges emissziós értékek meghatározására a statisztikai szignifikancia vizsgálati módszerei alkalmazhatók.

Ha a kiszámított értékek 1,00-nél kevesebbek, illetve 0,00-nál kevesebbek a megsokszorozó DF, illetve az addíciós DF vonatkozásában, akkor a DF legyen 1,0 illetve 0,00.

- 1.1.1.4. A típusjóváhagyó hatóság beleegyezésével, az elvégzett tartóssági vizsgálatok eredményeként megállapított DF értékeket a gyártó felhasználhatja a közúti HD kompressziós gyújtású (CI) motorok EGB 49. Előírás szerinti minősítéséhez. Ez akkor engedélyezett, ha a DF értékek minősítésére jelentkező, vizsgálandó közúti motor és nem-közúti motorcsaládok között műszaki egyenértékűség van. A 2. bekezdés 1. Táblázat szerint meghatározott EDP értékek alapján számolják ki a DF értékeket, amelyek a közúti motor emisszió tartóssági vizsgálati eredményekből származtak.
- 1.1.1.5. Abban az esetben, ha egy motorcsaládra elfogadott technológiát alkalmaznak, a jó műszaki gyakorlatra alapozott elemzés használható, ahelyett, hogy vizsgálatot végeznek a romlási tényező

meghatározásához a típusjóváhagyó hatóság által jóváhagyandó motorcsaládra.

- 1.2. A romlási tényezővel kapcsolatos információk a jóváhagyás iránti kérelmekben
- 1.2.1. Minden szennyezőanyagra határozzák meg az addíciós romlási tényezőket az utókezelő berendezést nem alkalmazó CI motorokra vonatkozó motorcsalád iránti minősítési kérelemben.
- 1.2.2. Minden szennyezőanyagra határozzák meg a sokszorozó romlási tényezőket az utókezelő berendezést alkalmazó CI motorokra vonatkozó motorcsalád iránti minősítési kérelemben.
- 1.2.3. Kérésre, a gyártó lássa el a típusjóváhagyó képviselőt a romlási tényezővel kapcsolatos értékeket igazoló információkkal. Ez tipikusan az emissziós vizsgálati eredményeket, az üzemelési adatgyűjtési vizsgálat ütemtervét, a karbantartási eljárásokat tartalmazza, a műszaki egyenértékűséget alátámasztó információkkal együtt, ahol érvényes.

2. Motoremisszió tartam a H-K teljesítménysávban

- 2.1. A gyártók alkalmazzák a bekezdés 1. Táblázat EDP értékeit.

1. Táblázat: EDP kategóriák H-K teljesítménysávban (órák)

Kategória (teljesítménysáv)	Hasznos élettartam (órák) (EDP)
• 37 kW (állandó sebességű motorok)	3,000
• 37 kW (nem állandó sebességű motorok)	5,000
> 37 Kw	8,000

5. Melléklet

A JÓVÁHAGYÁSI VIZSGÁLATOKHOZ ÉS A JÓVÁHAGYOTT TÍPUSSAL EGYEZŐ GYÁRTMÁNY ELLENŐRZÉSÉHEZ ELŐÍRT REFERENCIA-TÜZELŐANYAG MŰSZAKI JELLEMZŐI

1. Rész Mezőgazdasági és erdőgazdasági és nem-közúti gépi berendezések referencia tüzelőanyaga, CI motorok típusjóvá hagyásához, a D-G teljesítménysávok határértékeinek teljesítéséhez

MEGJEGYZÉS: Alapvető tulajdonságok a motorteljesítményre és kipufogógáz-emissziókra vonatkozó legfontosabb tulajdonságok vastagított betűvel vannak kiemelve:

A műszaki jellemzők megnevezése	Határértékek és mértékegységek 1/, 2/	Vizsgálati módszer
Cetán ^{4/}	minimum 457 minimum 50	ISO 5165
Sűrűség 15 °C hőmérsékleten	min. 835 kg/m ³ 10/ max. 845 kg/m ³	ISO 3675, ASTM D4052
Lepárlási pont ^{3/} 95% (térf.)	max. 370 °C	ISO 3405
Viszkozitás 40 °C hőmérsékleten	min. 2,5 mm ² /s max. 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Kéntartalom	min. 0,1 % tömeg 9/ max. 0,2 % tömeg 8/	ISO 8754, EN 24260
Lobbanáspont	min. 55°C	ISO 2719
CFPP (szűrő eltömődése hidegen)	min. – max. + 5°C	EN 116
Korrózió rézlemezen	max. 1	ISO 2160
Maradék Conradson szén (10% DR)	max. 0,3 % tömeg	ISO 10370
Hamutartalom	max. 0,01 % tömeg	ASTM D482 11/
Víztartalom	max. 0,05 % tömeg	ASTM D95, D1744
Semlegesítési szám (erős savszám)	min. 0,20 mg KOH/g	
Oxidációs stabilitás ^{5/}	max. 2,5 mg/100 ml	ASTM D2274
Adalékanyagok ^{6/}		

MEGJEGYZÉSEK:

1/ Megjegyzés: Abban az esetben, ha ki kell számítani egy motor vagy jármű kalorikus hatásfokát, akkor a tüzelőanyag fűtőértékét a következő képlet segítségével számítják ki:

fajlagos energia (fűtőérték) (nett) MJ/kg = (46,423 - 8,792 d₂ + 3,170 d) x (1 - (x + y + s)) + 9,420 s - 2,499 x
ahol:

d = sűrűség 15 °C hőmérsékleten

x = víztartalom tömeg szerinti arányban (%/100)

y = hamu tartalmú tömeg szerinti arányban (%/100)

s = kén tartalmú tömeg szerinti arányban (%/100).

2/ Megjegyzés: A fenti táblázatban közölt értékek „valós számértékek”. Határértékeik megállapításához az ASTM D3244 „Írányelv meghatározása kőolajtermékek minőségi vitáihoz” című szabvány feltételeit alkalmazták, és a minimális érték meghatározásához legalább a nulla felett 2R különbséget vettek számításba. A maximális és a minimális érték meghatározásához a minimális különbség 4R/R = reprodukálhatóság).

A statisztikai okokból szükséges fenti rendszabályok ellenére azonban a tüzelőanyagot előállító üzem törekedjék a nulla érték elérésére, ha a legnagyobb előírt érték 2R, és az átlagérték elérésére a legnagyobb és legkisebb határérték esetében. Ha tisztázni kell, hogy a tüzelőanyag kielégíti-e az előírt követelményeket, akkor az ASTM D3244 vizsgálati módszer feltételeit alkalmazzák.

- 3/ Megjegyzés: A feltüntetett értékek a teljes lepárolt mennyiséget mutatják (visszanyert százalék + veszteségi százalék).
- 4/ Megjegyzés: A cetánszám tartományát nem a 4R minimális tartomány követelményei szerint határozták meg. A tüzelőanyag-szállító és felhasználó közötti vita esetén azonban az ASTM D3244 módszer feltételei alkalmazhatók a viták megoldásához feltéve, hogy egyedi mérés helyett a szükséges pontosság eléréséhez előnyben részesítik az elegendő számú ismételt méréseket.
- 5/ Megjegyzés: Még ha az oxidációs stabilitást kézben tartják is, valószínű, hogy a termék tárolási élettartama korlátozott. A szállító cég a tárolási körülményekről és időtartamáról szolgáltatson adatokat.
- 6/ Megjegyzés: Ez a tüzelőanyag csupán egyenes lepárlású vagy krakkolt szénhidrogén párlatokból állítható elő. A kéntelenítés megengedett. Viszont nem tartalmazhat semmiféle fémes adalékanyagot, sem cetánszámot javító adalékot.
- 7/ Megjegyzés: Kisebb számértéke megengedett, de ilyen esetben a felhasznált referencia-tüzelőanyag cetánszámát a jelentésben kell közölni.
- 8/ Megjegyzés: Nagyobb számértékek megengedettek, de ilyen esetben a felhasznált referencia tüzelőanyag kéntartalmát a jegyzőkönyvben kell közölni.
- 9/ Megjegyzés: A piaci változásokat állandóan figyelni kell. A kérelmező kérésére a motor kezdeti jóváhagyásához 0,05 tömegszázalék kén engedhető meg (minimum 0,03 tömegszázalék), amely esetben a mért részecskeszintet a fölé az átlagérték fölé kell helyesbíteni, amelyet a tüzelőanyag kéntartalmára névlegesen meghatároznak (0,15 tömegszázalék), az alábbi egyenlet szerint:

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

- ahol: PT_{adj} = Helyesbített PT érték (g/kWh),
 PT = mért súlyozott fajlagos emisszióérték a részecske-emisszióra (g/kWh),
 SFC = súlyozott fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás (g/kWh) az alábbi képlettel számítva,
 $NSLF$ = a kéntartalom tömeghányadának névleges jellemzőjére vonatkozó átlag (pl. 0,15 %/100),
 FSF = a kéntartalom tömeghányada (%/100).

A súlyozott fajlagos tüzelőanyag-fogyasztás számításához az egyenlet:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{FUEL_i} \cdot WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \cdot WF_i}$$

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

A jóváhagyott típusal megegyező gyártmány 7.4.2. bekezdés szerinti ellenőrzése céljából a követelmények feleljenek meg annak a tüzelőanyagoknak, ami 0,1/0,2 minimum/maximum tömegszázalék szintnek felel meg.

- 10/ Megjegyzés: 855 kg/m³ értékig nagyobb értéket is meg lehet engedni, amely esetben az alkalmazott referencia-tüzelőanyag sűrűségét jelteni kell. A 7.4.2. bekezdés szerinti gyártásellenőrzés céljára a követelmények feleljenek meg annak a referencia-tüzelőanyagoknak, amely 835/845 kg/m³ minimum/maximum szintnek felel meg.
- 11/ Megjegyzés: A végrehajtás hatályos időpontjától az EN/ISO 6245 szabvánnyal kell helyettesíteni.
- 12/ Megjegyzés: Valamennyi tüzelőanyag-jellemzőt és határértéket állandó felülvizsgálat alatt kell tartani a piaci irányzatokra való tekintettel.

2. Rész Mezőgazdasági és erdőgazdasági és nem-közúti gépi berendezések referencia tüzelőanyaga, CI motorok típusjövahagyásához, a H-K teljesítménysávok határértékeinek teljesítéséhez

Paraméter	Egység	Határértékek ^{1/}		Vizsgálati módszer
		minimum	maximum	
Cetánszám ^{2/}		52.0	54.0	EN-ISO 5165
Sűrűség 15°C hőmérsékleten	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Lepárlás:				
50 % pont	°C	245	-	EN-ISO 3405
95 % pont	°C	345	350	EN-ISO 3405
- Végső forrás pont	°C	-	370	EN-ISO 3405
Lobbanáspont	°C	55	-	EN 22719
CFPP (szűrő eltömődése hidegen)	°C	-	-5	EN 116
Viszkozitás 40°C hőmérsékleten	mm ² /s	2.5	3.5	EN-ISO 3104
Policiklikus aromatikus szénhidrogének	% m/m	3.0	6.0	IP 391
Kéntartalom ^{3/}	mg/kg	-	300	ASTM D 5453
Korrózió rézlemezen		-	class 1	EN-ISO 2160
Maradék Conradson szén (10 % DR)	% m/m	-	0.2	EN-ISO 10370
Hamutartalom	% m/m	-	0.01	EN-ISO 6245
Víz tartalom	% m/m	-	0.05	EN-ISO 12937
Semlegesítési szám (erős savszám)	mg KOH/g	-	0.02	ASTM D 974
Oxidációs stabilitás ^{4/}	mg/ml	-	0.025	EN-ISO 12205

^{1/} A fenti táblázatban közölt értékek „valós számértékek”. Határértékeik megállapításához az ISO 4259 „Kőolaj termékek – Pontossági adatok meghatározása és alkalmazása vizsgálati módszerek vonatkozásában” című szabvány feltételeit alkalmazták, és a minimális érték meghatározásához legalább a nulla felett 2R különbséget vettek számításba, a maximális és a minimális érték meghatározásához a minimális különbség 4R (R = reprodukálhatóság).

A statisztikai okokból szükséges fenti rendszabályok ellenére azonban a tüzelőanyagot előállító gyártó törekedjék a nulla érték elérésére, ha a legnagyobb előírt érték 2R, és az átlagérték elérésére a legnagyobb és legkisebb határérték esetében. Ha tisztázni kell, hogy a tüzelőanyag kielégíti-e az előírt követelményeket, akkor az ISO 4259 vizsgálati módszer feltételeit kell alkalmazni.

^{2/} A cetánszám tartománya nem felel meg a 4R minimális tartomány követelményeinek. A tüzelőanyag-szállító és felhasználó közötti vita esetén azonban az ISO 4259 feltételei alkalmazhatók a viták megoldására feltéve, hogy egyedi mérések helyett a szükséges pontosság eléréséhez előnyben részesítik az elegendő számú ismételt méréseket.

^{3/} Jelentsék a vizsgálati tüzelőanyag tényleges kéntartalmát.

^{4/} Még ha az oxidációs stabilitást kézben tartják is, valószínű, hogy a termék tárolási élettartama korlátozott. A szállító cég a tárolási körülményekről és időtartamáról szolgáltatson adatokat.
