

TILSKIPUN EVRÓPUÞINGSINS OG RÁÐSINS 1999/96/EB

2001/EES/46/33

frá 13. desember 1999

um samræmingu laga aðildarríkjanna um ráðstafanir sem ber að gera til að stemma stigu við losun mengandi lofttegunda og efnisagna frá þrýstikveikjuhreyflum til notkunar í ökutæki og losun mengandi lofttegunda frá rafkveikjuhreyflum, knúnum með jarðgasi eða fljótandi jarðolíugasi, til notkunar í ökutæki og um breytingu á tilskipun ráðsins 88/77/EBE(*)

EVROPUÞINGIÐ OG RÁÐ EVRÓPUSAMBANDSINS HAFI,

með hliðsjón af stofnsáttmála Evrópubandalagsins, einkum 95. gr.,

með hliðsjón af tillögum framkvæmdastjórnarinnar ⁽¹⁾,

með hliðsjón af álit efnahags- og félagsmálanefndarinnar ⁽²⁾,

í samræmi við málsmeðferðina sem mælt er fyrir um í 251 gr. sáttmálans ⁽³⁾,

og að teknu tilliti til eftirfarandi:

- 1) Nauðsynlegt er að samþykka ráðstafanir innan ramma innri markaðarins.
- 2) Í fyrstu aðgerðaáætlun Evrópubandalagsins á sviði umhverfisverndar ⁽⁴⁾, sem ráðið samþykkti 22. nóvember 1973, var hvatt til þess að tillit yrði tekið til nýjustu framfara á sviði vísinda í baráttunni gegn loftmengun sem stafar af lofttegundum sem losna frá ökutækjum og að þeim tilskipunum, sem áður höfðu verið samþykktar, yrði breytt til samræmis. Í fimmtu aðgerðaáætluninni, en ráðið samþykkti helstu efnisatriði hennar í ályktun sinni frá 1. febrúar 1993 ⁽⁵⁾, er kveðið á um frekari aðgerðir til að draga verulega úr losun mengunarefna frá vélknúnum ökutækjum.

- 3) Viðurkennt er að þróun samgangna í bandalaginu hefur haft í för með sér mikið álag á umhverfið. Komið hefur í ljós að niðurstöðutölur úr opinberu mati á auknu umferðarálagi eru í ákveðnum tilvikum lægri en raunverulegar tölur. Þess vegna ber að mæla fyrir um stranga losunarstaðla fyrir öll vélknúin ökutæki.

- 4) Í tilskipun 88/77/EBE ⁽⁶⁾ er mælt fyrir um viðmiðunargildi fyrir losun kolsýrings, óbrunninna vetniskolefna og köfnunarefnisoxíða frá dísilhreyflum sem notaðir eru í vélknúin ökutæki og skal í því sambandi miða við prófunaraðferð sem er dæmigerð fyrir notkun viðkomandi ökutækja við evrópskar aðstæður. Þessari tilskipun var fyrst breytt með tilskipun 91/542/EBE ⁽⁷⁾ í tveimur áföngum og kom hinn fyrri (1992/1993) til framkvæmda á sama tíma og nýir evrópskir losunarstaðlar fyrir fólksbifreiðir tóku gildi. Í síðari áfanganum (1995/1996) voru settar viðmiðunarreglur til langs tíma fyrir evrópska ökutækjaiðnaðinn með því að fastsetja viðmiðunargildi er byggjast á tækni, sem vænst er að komi að gagni en er enn í þróun, en iðnaðinum jafnframt veittur tími til að þróa þessa tækni. Samkvæmt tilskipun 96/1/EB ⁽⁸⁾ skal viðmiðunargildið, sem kveðið er á um í tilskipun 91/542/EBE, vegna efnisagna í útblæstri lítilla dísilhreyfla með minna en 0,7 dm³ sprengirými á strokk og meiri hámarkssnúningsshraða en 3 000 snúninga á mínútu, gilda frá árinu 1997. Það er þó rökrétt, frá tæknilegu sjónarhorni, að viðhalda mun á kröfum vegna losunar efnisagna frá litlum en mjög hröðum dísilhreyflum með minna en 0,75 dm³ sprengirými á strokk og meiri hámarkssnúningsshraða við nafnafl en 3000 snúninga á mínútu, en aðeins fram til ársins 2005.

- 5) Framkvæmdastjórnin skal, samkvæmt 3. mgr. 5. gr. tilskipunar 91/542/EBE, gefa ráðinu skýrslu fyrir

(*) Þessi EB-gerð, sem birtist í Stjtið. EB L 44, 16.2.2000, bls. 1, var nefnd í ákvörðun sameiginlegu EES-nefndarinnar nr. 72/2000 frá 2. október 2000 um breytingu á II. viðauka (Tæknilegar reglugerðir, staðlar, prófanir og vottun) við EES-samninginn. Sjá EES-viðbæti við Stjórnartíðindi Evrópubandalaganna nr. 59, 14.12.2000, bls. 7.

⁽¹⁾ Stjtið. EB C 173, 8.6.1998, bls. 1 og

Stjtið. EB C 43, 17.2.1999, bls. 25.

⁽²⁾ Stjtið. EB C 407, 28.12.1998, bls. 27.

⁽³⁾ Álit Evrópuþingsins frá 21. október 1998 (Stjtið. EB C 341, 9.11.1998, bls. 74), sameiginleg afstaða ráðsins frá 22. apríl 1999 (Stjtið. EB C 296, 15.10.1999, bls. 1) og ákvörðun Evrópuþingsins frá 16. nóvember 1999 (hefur enn ekki verið birt í *Stjórnartíðindum Evrópubandalaganna*).

⁽⁴⁾ Stjtið. EB C 112, 20.12.1973, bls. 1.

⁽⁵⁾ Stjtið. EB C 138, 17.5.1993, bls. 1.

⁽⁶⁾ Stjtið. EB L 36, 9.2.1988, bls. 33.

⁽⁷⁾ Stjtið. EB L 295, 25.10.1991, bls. 1.

⁽⁸⁾ Stjtið. EB L 40, 17.2.1996, bls. 1.

árslok 1996 um þær framfarir sem orðið hafa að því er varðar endurskoðun á viðmiðunargildum fyrir mengandi losun ásamt, ef þörf krefur, endurskoðun prófunaraðferðarinnar. Þessi endurskoðuðu viðmiðunarmörk skulu ekki gilda fyrr en 1. október 1999 að því er varðar nýjar gerðarviðurkenningar.

- 6) Framkvæmdastjórnin hefur hrundið í framkvæmd Evrópuáætlun um loftgæði, losun mengunarefna samfara umferð á vegum, eldsneyti og véltækni (ökutækja- og olíuáætlunin) með það að markmiði að uppfylla kröfur í 4. gr. tilskipun 94/12 EB ⁽¹⁾. Rannsókn á kostnaðarhagkvæmni innan ramma ökutækja- og olíuáætlunarinnar leiddi í ljós að gera þyrfti frekari úrbætur á dísilhreyfla- og vélknúnum ökutækjum til að ná fram þeim markmiðum um loftgæði á árinu 2010 sem er lýst í orðsendingu framkvæmdastjórnarinnar um ökutækja- og olíuáætlunina.
- 7) Hertar kröfur, er varða nýja dísilhreyfla í tilskipun 88/77/EBE, eru liður í heilsteyptri heildarstefnu bandalagsins sem einnig mun ná til endurskoðunar staðla fyrir létt atvinnuökutækjum og fólksbifreiðir frá árinu 2000, bættis vélaldsneytis og nákvæmara mats á losun mengunarefna frá ökutækjum sem eru í notkun.
- 8) Tilskipun 88/77/EBE er ein sértilskipana sem falla undir gerðarviðurkenningaraðferðina sem mælt er fyrir um í tilskipun ráðsins 70/156/EBE frá 6. febrúar 1970 um samræmingu á lögum aðildarríkjanna um gerðarviðurkenningu á vélknúnum ökutækjum og eftirvögnum þeirra ⁽²⁾. Aðildarríkin geta ekki hvert fyrir sig náð með fullnægjandi hætti því markmiði að draga úr losun mengunarefna frá vélknúnum ökutækjum og því verður fremur náð með því að samræma lög aðildarríkjanna um ráðstafanir gegn loftmengun frá vélknúnum ökutækjum.
- 9) Í ökutækja- og olíuáætluninni er lækkanir viðmiðunarmarkar fyrir losun, sem gilda frá árinu 2000 og svara til 30% samdráttar í losun kolsýrings, heildarmagns vetniskolefna, NO_x og efnisagna, skilgreind sem forsenda þess að tryggja megi viðunandi loftgæði til meðallangs tíma. Minnkun á reykþéttni útblásturslofts, sem nemur 30% af þeirri reykþéttni sem mælist úr núverandi hreyflagerðum, mun, til viðbótar við tilskipun ráðsins 72/306/EBE ⁽³⁾, verða til þess að draga úr magni efnisagna. Frekari lækkanir á viðmiðunarmörkum fyrir losun, sem gilda frá árinu 2005, sem nema 30% fyrir kolsýring, heildarmagn vetniskolefna og NO_x og 80% fyrir agnir, munu stuðla verulega að auknum loftgæðum til meðallangs tíma. Við þessar

lækkanir er gert ráð fyrir áhrifum á losun frá nýjum prófunarlotum sem endurspeglar betur raunverulegt akstursmynstur ökutækja í notkun. Viðbótarmörkin fyrir NO_x, sem gilda frá árinu 2008, munu leiða til 43% lækkunar til viðbótar á viðmiðunarmörkum fyrir losun þessa mengunarefnis. Framkvæmdastjórnin skal, eigi síðar en í lok ársins 2002, meta fyrirbyggjandi tækni í því skyni að staðfesta lögboðinn NO_x-staðal fyrir 2008 í skýrslu sem hún leggur fyrir Evrópuþingið og ráðið ásamt viðeigandi tillögum, ef þörf krefur.

- 10) Sett verða leyfileg viðmiðunargildi fyrir losun sem gilda fyrir ökutækjum sem eru skilgreind sem „umhverfisvæn ökutækjum“ (EEV).
- 11) Innbyggð greiningarkerfi hafa ekki verið þróuð til fulls fyrir þung ökutækjum en verða tekin upp frá árinu 2005 til að hægt verði að greina fljótt bilun í íhlutum og kerfum ökutækja sem hafa afgerandi áhrif á losun og viðhalda þannig, með reglubundnu eftirliti og viðhaldi, upphaflegri hreinsigetu búnaðarins í ökutækjum í notkun, í mun ríkari mæli en áður. Setja skal sérkröfur, sem gilda skulu frá og með 2005, um endingu nýrra hreyfla í þungum ökutækjum og um samræmisprófun þunga ökutækja í notkun.
- 12) Teknar verða upp nýjar prófunarlotur fyrir gerðarviðurkenningu sem varða losun mengandi lofttegunda og agna og reykþéttni og gera það kleift að fá fram meira lýsandi mat á losunargildum dísilhreyfla við prófunaraðstæður sem eru líkari raunverulegum aðstæðum ökutækja í notkun. Tekin verður upp ný samsett prófunaraðferð (með tveimur lotum) fyrir hefðbundna dísilhreyfla og dísilhreyfla með oxunarhvötum. Tekin verður upp ný samsett prófunaraðferð (með tveimur lotum) fyrir gashreyfla og einnig fyrir dísilhreyfla með sérhæfðum mengunarvarnarsúnum. Frá og með árinu 2005 skal prófa alla dísilhreyfla með báðum gildandi prófunarlotum. Framkvæmdastjórnin mun fylgjast með framvindu samningaviðræðna sem miða að því að koma á prófunaraðferð sem er samræmd á heimsvísu.
- 13) Heimila ber aðildarríkjunum að hraða með skattaívilnunum markaðssetningu ökutækja sem uppfylla bandalagskröfur enda sé þess gætt að slíkar ívilnanir samræmist ákvæðum sáttmálans og uppfylli ákveðin skilyrði til að forðast röskun á innviðum markaðnum. Ákvæði þessarar tilskipunar hafa ekki áhrif á rétt aðildarríkjanna til að reikna með losun mengunarefna og annarra efna þegar reikningsgrundvöllur fyrir vegaskatt á vélknúnum ökutækjum er ákveðinn.

⁽¹⁾ Stjótið. EB L 100, 19.4.1994, bls. 42.

⁽²⁾ Stjótið. EB L 42, 23.2.1970, bls. 1. Tilskipuninni var síðast breytt með tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 98/91/EB (Stjótið. EB OJ L 11, 16.1.1999, bls. 25).

⁽³⁾ Stjótið. EB L 190, 20.8.1972, bls. 1. Tilskipuninni var síðast breytt með tilskipun 97/20/EB (Stjótið. EB L 125, 16.5.1997, bls. 21).

14) Við samningu bandalagslöggjafar um losun frá vélknúnum ökutækjum ber að hafa hliðsjón af niðurstöðum úr yfirstandandi rannsóknum á eiginleikum agna.

15) Framkvæmdastjórnin mun, eigi síðar en 31. desember 2000, skýra frá þróun mengunarvarnarbúnaðar fyrir dísilhreyfla í þung ökutæki og tengslunum við gæði eldsneytis, þörfinni á að bæta nákvæmni og samanburðarnákvæmni í mælingum á ögnum og sýnatökuaðferðum og þróun prófunarlotu sem er samræmd á heimsvísu.

16) Tilskipun 88/77/EBE skal breytt til samræmis við framangreind atriði.

SAMÞYKKT TILSKIPUN ÞESSA:

1. gr.

Tilskipun 88/77/EBE er breytt sem hér segir:

1. Heiti tilskipunarinnar verði svohljóðandi:

„Tilskipun ráðsins 88/77/EBE frá 3. desember 1987 um samræmingu laga aðildarríkjanna um ráðstafanir sem ber að gera til að stemma stigu við losun mengandi lofttegunda og efnisagna frá þrýstikveikjuhreyflum til notkunar í ökutæki og losun mengandi lofttegunda frá rafkveikjuhreyflum, knúnum með jarðgasi eða fljótandi jarðölufugasi, til notkunar í ökutæki og um breytingu á tilskipun ráðsins 88/77/EBE.“

2. Í stað 1. gr. komi eftirfarandi:

„1. gr.

Í þessari tilskipun er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:

— *ökutæki*: öll ökutæki, eins og þau eru skilgreind í A-þætti II. viðauka við tilskipun 70/156/EBE, sem eru knúin með þjöppunarkveikju- eða gashreyfli, nema ökutæki í flokki M₁ með tæknilega leyfilegan hámarks massa, með hleðslu, sem er 3,5 t eða minni,

— *þjöppunarkveikju- eða gashreyfill*: knúningseining ökutækis sem unnt er að gerðarviðurkenna sem aðskilda tæknieiningu samkvæmt skilgreiningu í 2. gr. tilskipunar 70/156/EBE.

— *EEV*: umhverfisvænt ökutæki, en það er ökutæki sem er knúið með vél sem samræmist leyfilegum viðmiðunargildum fyrir losun sem eru tilgreind í röð C í töflunum í lið 6.2.1. í I. viðauka.

3. Í stað I.–VIII. viðauka komi I.–VII. viðauki í viðaukanum við þessa tilskipun.

2. gr.

1. Frá og með 1. júlí 2000 mega aðildarríkin ekki, af ástæðum er varða losun mengandi lofttegunda og efnisagna og þéttni reyks frá hreyflum:

— synja um EB-gerðarviðurkenningu, útgáfu skjalsins sem kveðið er á um í síðasta undirlið 1. mgr. 10. gr. tilskipunar 70/156/EBE eða um innlenda gerðarviðurkenningu fyrir gerð ökutækis sem er knúið þjöppunarkveikju- eða gashreyfli, eða

— banna að ný slík ökutæki verði skráð, seld eða tekin í notkun,

— synja um EB-gerðarviðurkenningu fyrir gerð þjöppunarkveikju- eða gashreyfls, eða

— banna sölu eða notkun nýrra þjöppunarkveikju- eða gashreyfla,

ef viðeigandi kröfum í viðaukunum við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun, er fullnægt einkum ef losun mengandi lofttegunda og agna og þéttni reyks frá hreyflinum er í samræmi við viðmiðunargildin, sem eru tilgreind annaðhvort í röð A eða röð B1 eða B2, eða viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð C í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

2. Frá og með 1. október 2000 skulu aðildarríkin:

— ekki lengur veita EB-gerðarviðurkenningu eða gefa út skjalið, sem kveðið er á um í síðasta undirlið 1. mgr. 10. gr. tilskipunar 70/156/EBE, og

— synja um innlenda gerðarviðurkenningu,

fyrir gerðir þjöppunarkveikju- eða gashreyfla og gerðir ökutækja sem eru knúin með þjöppunarkveikju- og gashreyflum ef losun mengandi lofttegunda og agna og þéttni reyks frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð A í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

3. Ef ekki er um að ræða ökutæki og hreyfla til útflutnings til þriðju landa og varahreyfla í ökutæki í notkun skulu aðildarríkin frá og með 1. október 2001:

— líta á samræmisvottorð, sem fylgja nýjum ökutækjum eða nýjum hreyflum, samkvæmt tilskipun 70/156/EBE, sem ógild að því er varðar 1. mgr. 7. gr. þeirrar tilskipunar, og

— banna að ný ökutæki, sem eru knúin með þjöppunarkveikju- eða gashreyfli, verði skráð, seld, tekin í notkun eða notuð og að nýir þjöppunarkveikju- eða gashreyflar verði seldir eða notaðir,

ef losun mengandi lofttegunda og agna og þéttni reyks frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð A í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

4. Frá og með 1. október 2005 skulu aðildarríkin:

— ekki lengur veita EB-gerðarviðurkenningu eða gefa út skjalið, sem kveðið er á um í síðasta undirlið 1. mgr. 10. gr. tilskipunar 70/156/EBE, og

— synja um innlenda gerðarviðurkenningu,

fyrir gerðir þjöppunarkveikju- eða gashreyfla og gerðir ökutækja sem eru knúin með þjöppunarkveikju- og gashreyflum ef losun mengandi lofttegunda og agna og þéttni reyks frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð B1 í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

5. Ef ekki er um að ræða ökutæki og hreyfla til útflutnings til þriðju landa og varahreyfla í ökutæki í notkun, skulu aðildarríkin frá og með 1. október 2006:

— líta á samræmisvottorð, sem fylgja nýjum ökutækjum eða nýjum hreyflum, samkvæmt tilskipun 70/156/EBE, sem ógild að því er varðar 1. mgr. 7. gr. þeirrar tilskipunar, og

— banna að ný ökutæki, sem eru knúin með þjöppunarkveikju- eða gashreyfli, verði skráð, seld, tekin í notkun eða notuð og að nýir þjöppunarkveikju- eða gashreyflar verði seldir eða notaðir,

ef losun mengandi lofttegunda og agna og þéttni reyks frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð B1 í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

6. Frá og með 1. október 2008 skulu aðildarríkin:

— ekki lengur veita EB-gerðarviðurkenningu eða gefa út skjalið, sem kveðið er á um í síðasta undirlið 1. mgr. 10. gr. tilskipunar 70/156/EBE, og

— synja um innlenda gerðarviðurkenningu,

fyrir gerðir þjöppunarkveikju- eða gashreyfla og gerðir ökutækja sem eru knúin með þjöppunarkveikju- og gashreyflum ef losun mengandi lofttegunda og agna og þéttni reyks frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð B2 í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

7. Ef ekki er um að ræða ökutæki og hreyfla til útflutnings til þriðju landa og varahreyfla í ökutæki í notkun skulu aðildarríkin frá og með 1. október 2009:

— líta á samræmisvottorð, sem fylgja nýjum ökutækjum eða nýjum hreyflum, samkvæmt tilskipun 70/156/EBE, sem ógild að því er varðar 1. mgr. 7. gr. þeirrar tilskipunar, og

— banna að ný ökutæki, sem eru knúin með þjöppunarkveikju- eða gashreyfli, verði skráð, seld, tekin í notkun eða notuð og að nýir þjöppunarkveikju- eða gashreyflar verði seldir eða notaðir,

ef losun mengandi lofttegunda og agna og þéttni reyks frá hreyflinum er ekki í samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð B2 í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

8. Í samræmi við 1. mgr. er litið svo á að hreyfill, sem uppfyllir viðeigandi kröfur í viðaukunum við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun, og viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð C í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun, uppfylli kröfurnar í 2. til 7. mgr.

3. gr.

1. Aðildarríkin geta einungis heimilað skattaívilnanir vegna vélknúinna ökutækja er samræmast tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun. Slíkar ívilnanir skulu vera í samræmi við ákvæði sáttmálans og fullnægja skilyrðum í a- og b-lið hér á eftir:

- a) þær skulu gilda um öll ný ökutæki sem eru boðin til sölu á markaði aðildarríkis og eru nú þegar í samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð A í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun, og því næst frá og með 1. október 2000 í samræmi við viðmiðunargildin í röð B1 eða B2 í framangreindum töflum.

Þeim skal ljúka frá og með þeim degi sem skylt verður að beita þeim viðmiðunargildum fyrir losun sem um getur í 3. mgr. 2. gr. fyrir ný ökutæki eða fyrir þá daga sem skylt verður að beita þeim viðmiðunargildum fyrir losun sem tilgreind eru í röð B1 eða B2 í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun;

- b) þær skulu gilda um öll ný ökutæki sem eru boðin til sölu á markaði aðildarríkis og eru í samræmi við leyfilegu viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð C í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun.

2. Skattaávilnanir skulu ekki vera meiri fyrir neina gerð ökutækis en viðbótarkostnaður vegna tæknibúnaðar, sem þarf til að tryggja samræmi við viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð A eða röð B1 eða B2 eða viðmiðunargildin sem eru tilgreind í röð C í töflunum í lið 6.2.1 í I. viðauka við tilskipun 88/77/EBE, eins og henni er breytt með þessari tilskipun, og vegna uppsetningar búnaðarins í ökutækinu.

3. Framkvæmdastjórnin skal látin vita með nægum fyrirvara um áætlanir um að taka upp eða breyta skattaávilnunum, sem um getur í þessari málsgrein, svo að hún geti lagt fram athugasemdir sínar.

4. gr.

Frá 1. október 2005 skulu nýjar gerðir ökutækja og frá 1. október 2006 skulu allar gerðir ökutækja búnar innbyggðu greiningarkerfi eða innbyggðu mælikerfi til að fylgjast með losun með útblæstri ökutækis í notkun.

Framkvæmdastjórnin skal leggja tillögur að ákvæðum um þetta fyrir Evrópuþingið og ráðið. Þau skulu fela í sér:

- óhindraðan aðgang að innbyggða greiningarkerfinu vegna eftirlits, greiningar, viðhalds eða viðgerðar ökutækisins,
- stöðlun bilanakóða,
- samhæfi varahluta til að auðvelda viðgerðir, skipta um hluti og viðhald ökutækja með innbyggðu greiningarkerfi.

5. gr.

Frá 1. október 2005 skal, við gerðarviðurkenningu nýrra gerða ökutækja og frá 1. október 2006 við gerðarviðurkenningu allra gerða ökutækja, einnig staðfesta virkni mengunarvarnarkerfisins á eðlilegum endingartíma ökutækisins eða hreyfilsins.

Framkvæmdastjórnin skal rannsaka mun á eðlilegum endingartíma mismunandi flokka þungra ökutækja og íhuga hvort gera skuli tillögur um viðeigandi endingarkröfur fyrir hvern flokk um sig.

6. gr.

Frá 1. október 2005 skal, við gerðarviðurkenningu nýrra gerða ökutækja og frá 1. október 2006 við gerðarviðurkenningu allra gerða ökutækja, einnig staðfesta að mengunarvarnarkerfið starfi rétt á eðlilegum endingartíma ökutækisins, miðað við eðlileg notkunarskilyrði (samræmi ökutækja í notkun miðað við rétt viðhald og notkun).

Framkvæmdastjórnin skal staðfesta þetta ákvæði og auka við það í samræmi við 7. gr.

7. gr.

Framkvæmdastjórnin skal leggja tillögur fyrir Evrópuþingið og ráðið, til staðfestingar eða til viðbótar þessari tilskipun, eigi síðar en 12 mánuðum eftir gildistökudag þessarar tilskipunar eða 31. desember 2000, eftir því hvorn daginn ber fyrr upp.

Í þessari tillögu skal tekið mið af:

- endurskoðunarferli Evrópuþingsins og ráðsins sem tilgreint er í 3. gr. tilskipunar 98/69/EB ⁽¹⁾ og 9. gr. tilskipunar 98/70/EB ⁽²⁾,
- þróun mengunarvarnatækni fyrir þjöppunarkveikju- og gashreyfla, þar á meðal eftirmeðferðartækni, með hliðsjón af sambandinu milli slíkrar tækni og gæða eldsneytisins,
- þörfinni á að bæta nákvæmni og samanburðar-nákvæmni í mælingum og sýnatökuaðferðum fyrir mjög lítið magn agna frá hreyflum,

⁽¹⁾ Stjtið. EB L 350, 28.12.1998, bls. 1.

⁽²⁾ Stjtið. EB L 350, 28.12.1998, bls. 58.

- þróun prófunarlotu, sem er samræmd á heimsvísu, fyrir gerðarviðurkenningarprófun,

og þessi tillaga skal innihalda:

- reglur um að taka upp innbyggð greiningarkerfi fyrir þung ökutæki frá 1. október 2005 samkvæmt 4. gr. þessarar tilskipunar og að breyttu breytanda, hliðstætt við tilskipun 98/69/EB þar sem ákveðin var skerðing á losun með útblæstri frá fólksbifreiðum og léttum atvinnuökutækjum,
- ákvæði um endingu mengunarvarnarbúnaðar sem taka gildi 1. október 2005 samkvæmt 5. gr. þessarar tilskipunar,
- ákvæði til að tryggja samræmi ökutækja í notkun í gerðarviðurkenningarferli ökutækja frá 1. október 2005, samkvæmt 6. gr. þessarar tilskipunar, með hliðsjón af þeim sérstöku prófunum sem gerðar eru á hreyflum þessara ökutækja og þeim sérstöku upplýsingum úr innbyggðum greiningarkerfum sem notaðar eru til kostnaðarhagkvæmnigreininga,
- viðeigandi viðmiðunarmörk fyrir mengunarefni sem ekki hafa verið settar reglur um enn sem komið er vegna víðtækrar innleiðingar nýrra tegunda eldsneytis.

Eigi síðar en 31. desember 2001 skal framkvæmdastjórnin gefa skýrslu um framvindu samningaviðræðna um prófunarlotu sem er samræmd á heimsvísu.

Framkvæmdastjórnin skal, eigi síðar en 30 júní 2002, leggja skýrslu fyrir Evrópuþingið og ráðið um kröfur sem innbyggð mælikerfi (OBM) skulu uppfylla. Á grundvelli skýrslunnar mun framkvæmdastjórnin leggja fram tillögu um ráðstafanir, sem öðlist gildi eigi síðar en 1. janúar 2005 og taki til tækniforskrifta og tilsvareandi viðauka, til að kveða á um gerðarviðurkenningu innbyggðra mælikerfa sem tryggja að minnsta kosti sambærilegt eftirlit og innbyggð greiningarkerfi og sem skulu vera samhæfð þeim.

Framkvæmdastjórnin skal, eigi síðar en 31. desember 2002, meta fyrirbyggjandi tækni í því skyni að staðfesta lögboðinn NOx-staðal fyrir 2008 í skýrslu sem hún leggur fyrir Evrópuþingið og ráðið ásamt viðeigandi tillögum, ef þörf krefur.

8. gr.

1. Aðildarríkin skulu samþykkja nauðsynleg lög og stjórn-sýslufyrirmæli til að fara að tilskipun þessari fyrir 1. júlí 2000. Þau skulu tilkynna það framkvæmdastjórninni þegar í stað.

Þegar aðildarríkin samþykkja þessar ráðstafanir skal vera í þeim tilvísun í þessa tilskipun eða þeim fylgja slík tilvísun þegar þær eru birtar opinberlega. Aðildarríkin skulu setja nánari reglur um slíka tilvísun.

2. Aðildarríkin skulu senda framkvæmdastjórninni helstu ákvæði úr landslögum sem þau samþykkja um málefni er tilskipun þessi tekur til.

9. gr.

Tilskipun þessi öðlast gildi á þeim degi sem hún birtist í *Stjórnartíðindum Evrópubandalaganna*.

10. gr.

Tilskipun þessari er beint til aðildarríkjanna.

Gjört í Brussel 13. desember 1999.

Fyrir hönd Evrópuþingsins,

N. FONTAINE

forseti.

Fyrir hönd ráðsins,

S. HASSI

forseti.

VIÐAUKI

EFNISYFIRLIT

bls.

I. VIÐAUKI	GILDISSVIÐ, SKILGREININGAR OG SKAMMSTAFANIR, UMSÓKN UM GERÐARVIÐURKENNINGU, FORSKRIFTIR OG PRÓFANIR OG SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU.....	206
1.	Gildissvið.....	206
2.	Skilgreiningar og skammstafanir	206
3.	Umsókn um EB-gerðarviðurkenningu	212
4.	EB-gerðarviðurkenning.....	213
5.	Merking hreyfils	216
6.	Forskriftir og prófanir	217
7.	Uppsetning á ökutækinu.....	219
8.	Hreyflahópur.....	219
9.	Samræmi framleiðslu.....	221
1. viðbætur	Aðferð við prófun á samræmi framleiðslu ef staðalfrávik er fullnægjandi	224
2. viðbætur	Aðferð við prófun á samræmi framleiðslu ef staðalfrávik er ófullnægjandi eða ekki fyrirbyggjandi	226
3. viðbætur	Aðferð við prófun á samræmi framleiðslu að beiðni framleiðanda	228
II. VIÐAUKI	UPPLÝSINGASKJAL	230
1. viðbætur	Grundvallareinkenni (stofn)hreyfils og upplýsingar um framkvæmd prófunar.....	231
1.	Lýsing á hreyfli	231
2.	Ráðstafanir gegn loftmengun.....	232
3.	Eldsneytisgjöf	233
4.	Tímastilling ventla	236
5.	Kveikjuckerfi (aðeins hreyflar með neistakveikju)	236
6.	Hreyfilknúinn búnaður	237
7.	Viðbótarupplýsingar um prófunarskilyrði	238
8.	Hreyfilafköst	240
2. viðbætur	Grundvallareinkenni hreyfilhópsins.....	240
1.	Sameiginlegar færðbreytur	242
2.	Skrá yfir hreyfilhópinn	242
3. viðbætur	Grundvallareinkenni hreyfilgerðarinnar innan hópsins.	242
1.	Lýsing á hreyfli.....	242
2.	Ráðstafanir gegn loftmengun	243
3.	Eldsneytisgjöf	244
4.	Tímastilling ventla	247
5.	Kveikjuckerfi (aðeins hreyflar með neistakveikju)	247
4. viðbætur	Grundvallareinkenni ökutækjahluta sem tengjast hreyflinum	248

	<i>bls.</i>
III. VIÐAUKI PRÓFUNARAÐFERÐ.....	249
1. Inngangur	249
2. Prófunarskilyrði	250
1. viðbætur ESC- og ELR-prófunarlotur	252
1. Stilling hreyfils og aflmælis	252
2. ESC-prófunarakstur	253
3. ELR-prófunarakstur	255
4. Útreikningur á losun lofttegunda	257
5. Útreikningur á losun agna	260
6. Útreikningur á reykþéttni	262
2. viðbætur ETC-prófunarlota	264
1. Ákvörðun kenniferils hreyfils	264
2. Viðmiðunarprófunarlota	264
3. Losunarprófun	265
4. Útreikningur á losun lofttegunda	269
5. Útreikningur á losun agna (gildir aðeins um dísilhreyfla)	273
3. viðbætur Aflmælistafla fyrir ETC-prófun	275
4. viðbætur Mæli- og sýnatökuaðferðir	285
1. Inngangur	285
2. Aflmælir og búnaður prófunarklefa	285
3. Ákvörðun loftkenndra efnisþátta.....	286
4. Ákvörðun agna	288
5. Ákvörðun reyks	290
5. viðbætur Kvörðunaraðferð	292
1. Kvörðun greiningartækja	292
2. Kvörðun gassýnissöfnunarkerfisins (CVS)	298
3. Kvörðun agnamælikerfisins	300
4. Kvörðun reykmaelibúnaðar.....	301
IV. VIÐAUKI TÆKNILEGIR EIGINLEIKAR VIÐMIÐUNARELDSNEYTIS SEM NOTAD ER VIÐ PRÓFANIR VEGNA GERÐARVIÐURKENNINGAR OG TIL AÐ SANNPRÓFA SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU	302
1. Dísileldsneyti	302
2. Jarðgas	303
3. Fljótandi jarðolíugas	304
V. VIÐAUKI GREININGAR- OG SÝNATÖKUKERFI	305
1. Ákvörðun á losun lofttegunda	305
2. Þynning útblásturslofts og ákvörðun agna	312
3. Ákvörðun reyks	327
VI. VIÐAUKI EB-GERÐARVIÐURKENNINGARVOTTORÐ	331
VII. DÆMI UM REIKNINGSÁÐFERÐ	333

MYNDASKRÁ

		<i>bls.</i>
<i>Mynd 1</i>	Sértækar skilgreiningar á prófunarlotunum	208
<i>Mynd 2</i>	Skýringarmynd af prófun á samræmi framleiðslu	223
<i>Mynd 3</i>	ELR-prófunarferli	256
<i>Mynd 4</i>	Inngiskun prófunarstaðar fyrir NO _x	259
<i>Mynd 5</i>	Aflmælistafla fyrir ETC-prófun	284
<i>Mynd 6</i>	Skýringarmynd af búnaði til að mæla virkni NO _x -breytis	295
<i>Mynd 7</i>	Flæðirit yfir kerfi til að ákvarða innihald CO, CO ₂ NO _x og HC í óþynntu útblásturslofti (aðeins fyrir ESC).	305
<i>Mynd 8</i>	Flæðirit yfir kerfi til að ákvarða innihald CO, CO ₂ NO _x og HC í þynntu útblásturslofti (ETC, valfrjálst fyrir ESC)	306
<i>Mynd 9</i>	Flæðirit yfir metangreiningu (gasgreining með súlu)	309
<i>Mynd 10</i>	Flæðirit yfir metangreiningu með metanskilju (NMC).	311
<i>Mynd 11</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með jafnstreymisnema og sýnatöku úr hluta útblásturs (undirþrýstingsstýrt).	313
<i>Mynd 12</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með jafnstreymisnema og sýnatöku úr hluta útblásturs (yfirþrýstingsstýrt)	313
<i>Mynd 13</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með mælingum á styrk CO ₂ eða NO _x og sýnatöku úr hluta útblásturs	314
<i>Mynd 14</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með mælingum á styrk CO ₂ , kolefnisjafnvægi og sýnatöku úr öllum útblæstri	314
<i>Mynd 15</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með einum þrengslum, styrkmælingu og sýnatöku úr hluta útblásturs	315
<i>Mynd 16</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með tvennum þrengslum eða tveimur opum, styrk-mælingu og sýnatöku úr hluta útblásturs	316
<i>Mynd 17</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með margdeildum rörum, styrkmælingu og sýnatöku úr hluta útblásturs	317
<i>Mynd 18</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með streymisstýringu og sýnatöku úr öllum útblæstri ...	318
<i>Mynd 19</i>	Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með streymisstýringu og sýnatöku úr hluta útblásturs ..	318
<i>Mynd 20</i>	Þynningarkerfi fyrir heildastreymi	322
<i>Mynd 21</i>	Sýnatökukerfi fyrir agnir	325
<i>Mynd 22</i>	Tveggja þrepa þynningarkerfi (eingöngu fyrir heildastreymi).	325
<i>Mynd 23</i>	Reykþéttimælir fyrir heildastreymi	328
<i>Mynd 24</i>	Reykþéttimælir fyrir hlutastreymi	329

TÖFLUSKRÁ

<i>Tafla 1</i>	Viðmiðunargildi — ESC- og ELR-prófanir	218
<i>Tafla 2</i>	Viðmiðunargildi — ETC-prófanir	218
<i>Tafla 3</i>	Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi og ófullnægjandi niðurstöður í sýnatökuáætlun í 1. viðbæti	225
<i>Tafla 4</i>	Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi og ófullnægjandi niðurstöður í sýnatökuáætlun í 2. viðbæti.	227
<i>Tafla 5</i>	Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi og ófullnægjandi niðurstöður í sýnatökuáætlun í 3. viðbæti	229
<i>Tafla 6</i>	Vikmörk fyrir aðhvarfslínu	268
<i>Tafla 7</i>	Punktur sem má sleppa í aðhvarfsgreiningunni	269
<i>Tafla 8</i>	Nákvæmni mælitækja	285
<i>Tafla 9</i>	Ráðlagt ákomið lágmarksmagn á síu	289

I. VIÐAUKI

GILDISSVIÐ, SKILGREININGAR OG SKAMMSTAFANIR, UMSÓKNIR UM GERÐARVIÐURKENNINGU, FORSKRIFTIR OG PRÓFANIR OG SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU

1. GILDISSVIÐ

Þessi tilskipun gildir um mengandi lofttegundir og agnir frá öllum ökutækjum sem búin eru þjöppunarkveikjuhreyflum og um mengandi lofttegundir frá öllum ökutækjum sem búin eru rafkveikjuhreyflum knúnum með jarðgasi eða fljótandi jarðolíugasi og um þjöppunarkveikjuhreyfla og rafkveikjuhreyfla eins og tilgreint er í 1. gr. að frátöldum þeim ökutækjum í flokkum N₁, N₂ og M₂ sem fengið hafa gerðarviðurkenningu samkvæmt tilskipun ráðsins 70/220/EBE ⁽¹⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun framkvæmdastjórnarinnar 98/77/EB ⁽²⁾.

2. SKILGREININGAR OG SKAMMSTAFANIR

Í þessari tilskipun er merking eftirfarandi hugtaka sem hér segir:

- 2.1. „*prófunarlota*“: röð prófunarpunkta þar sem hreyfillinn gengur á tilteknum hraða með tiltekið snúningsvægi við stöðugar aðstæður (ESC-prófun) eða við svipul vinnsluskilyrði (ETC-, ELR-prófanir);
- 2.2. „*viðurkenning á hreyfli (hópi hreyfla)*“: viðurkenning á gerð hreyfils (hreyflahópi) að því er varðar losun mengandi lofttegunda og efnisagna;
- 2.3. „*disilhreyfill*“: þjöppunarkveikjuhreyfill;
- „*gashreyfill*“: hreyfill knúinn með jarðgasi eða fljótandi jarðolíugasi;
- 2.4. „*gerð hreyfils*“: flokkur hreyfla sem eru ekki verulega frábrugðnir hver öðrum með tilliti til grundvallareinkenna hreyfils sem skilgreind eru í II. viðauka við þessa tilskipun;
- 2.5. „*hreyflahópur*“: flokkun framleiðanda hreyfla sem, með tilliti til hönnunar sem skilgreind er í 2. viðbæti II. viðauka, hafa svipuð einkenni hvað varðar losun með útblæstri; allir hreyflar í hópnum verða að vera í samræmi við viðeigandi viðmiðunargildi fyrir losun;
- 2.6. „*stofnhreyfill*“: hreyfill sem er valinn úr hreyflahópi þannig að einkenni hans hvað varðar losun séu dæmigerð fyrir þann hreyflahóp;
- 2.7. „*mengandi lofttegundir*“: kolsýra, vetniskolefni (miðað við hlutfallið CH_{1.85} fyrir dísil, CH_{2.525} fyrir fljótandi jarðolíugas og CH_{2.93} fyrir jarðgas (NMHC)), metan, (miðað við hlutfallið CH₄ fyrir jarðgas) og köfnunarefnisoxíð, þau síðastnefndu skulu gefin upp sem ígildi köfnunarefnisdíoxíðs (NO₂);
- „*mengandi efnisagnir*“: hvers konar efni sem safnast fyrir í sérstakri síu eftir að útblástursloftið hefur verið þynnt með hreinu, síuðu lofti þannig að hitastigið fari ekki yfir 325 K (52 °C);
- 2.8. „*reykur*“: svifagnir í útblæstri dísilhreyfils sem gleypa ljós, endurvarpa því eða valda ljósbroti;

⁽¹⁾ Stjtið. EB L 76, 6.4.1970, bls. 1.

⁽²⁾ Stjtið. EB L 286, 23.10.1998, bls. 1.

- 2.9. *nettóafli*: aflið, í „EB kW“, sem fæst á prófunarbekk við enda sveifaráss eða því sem samsvarar honum, mælt í samræmi við aðferð EB við mælingar á afli sem er sett fram í tilskipun 80/1269/EBE ⁽¹⁾, eins og henni var síðast breytt með 97/21/EB ⁽²⁾;
- 2.10. „*tilgreint hámarksafli* (P_{max})“: hámarksafli í EB kW (nettóafli) sem framleiðandi tilgreinir í umsókn sinni um gerðarviðurkenningu;
- 2.11. „*álag í hundraðshlutum*“: sá hluti af tiltæku snúningsvægi sem næst við tiltekinn snúningshraða hreyfils;
- 2.12. „*ESC-prófun*“: prófunarlota sem samanstendur af 13 stöðugum prófunarþáttum sem beita skal í samræmi við lið 6.2 í þessum viðauka;
- 2.13. „*ELR-prófun*“: prófunarlota sem samanstendur af röð álagsprepa þar sem hreyfillinn gengur á stöðugum hraða og sem beita skal í samræmi við lið 6.2 í þessum viðauka;
- 2.14. „*ETC-prófun*“: prófunarlota sem samanstendur af 1800 einnar sekúndu, svipulum prófunarþáttum og sem beita skal í samræmi við lið 6.2 í þessum viðauka;
- 2.15. „*hraðasvið hreyfils í gangi*“: hraðasvið hreyfils sem oftast er viðhaft þegar hann er í notkun og sem er á milli minnsta og mesta snúningshraða eins og um getur í III. viðauka við þessa tilskipun;
- 2.16. „*minnsti snúningshraði* (n_{100})“: minnsti snúningshraði hreyfils þegar afköstin eru 50% af tilgreindu hámarksafli;
- 2.17. „*mesti snúningshraði* (n_{hi})“: mesti snúningshraði hreyfils þegar afköstin eru 70% af tilgreindu hámarksafli;
- 2.18. „*snúningshraði A, B eða C*“: prófunarhraði sem er innan hraðasviðs hreyfils sem er í gangi og sem nota ber við ESC- og ELR-prófanir eins og mælt er fyrir um í 1. viðbæti í III. viðauka við þessa tilskipun;
- 2.19. „*stýranleikasvæði* (*control area*)“: svæði á línuriti sem afmarkast af snúningshraða A og C og álagshlutfallinu 25 og 100%;
- 2.20. „*viðmiðunarsnúningshraði* (n_{ref})“: 100% hraðagildi sem nota á þegar finna þarf raunverulegan hraða út frá hlutfallshraðagildum ETC-prófunar eins og mælt er fyrir um í 2. viðbæti í III. viðauka við þessa tilskipun;
- 2.21. „*reykþéttnimælir*“: tæki til að mæla þéttni reykagna á grundvelli ljósdeyfingarreglunnar;
- 2.22. „*jarðgasflokkur*“: gasflokkurinn H eða L eins og þeir eru skilgreindir í Evrópustaðli EN 437 frá nóvember 1993;
- 2.23. „*sjálfvirk aðlögun*“: sérhver hreyfilbúnaður sem nota má til þess að halda hlutfalli lofts og eldsneytis stöðugu;
- 2.24. „*endurkvörðun*“: finnstilling jarðgashreyfils með það fyrir augum að hann skili sömu afköstum (afli, eldsneytiseyðslu) í öðrum gasflokki;
- 2.25. „*Wobbe-stuðull* (*neðri W_I; eða efri W_U*)“: hlutfallið milli samsvarandi varmagildis gastegundar, miðað við rúmmálsseiningu, og kvaðratrót hlutfallslegs þéttleika hennar við sömu viðmiðunarskilyrði;

$$W = H_{\text{Gas}} \times \sqrt{\rho_{\text{air}} / \rho_{\text{gas}}}$$

⁽¹⁾ Stjtið. EB L 375, 31.12.1980, bls. 46.

⁽²⁾ Stjtið. EB L 125, 16.5.1997, bls. 31.

- 2.26. „ λ -vikstuðull (S_λ)”: tákn sem vísar til nauðsynlegs sveigjanleika hreyfilstjórnunarkerfis með tilliti til breytinga á hlutfalli umframlofts, λ , sé hreyfillinn knúinn með gasi sem hefur aðra efnasamsetningu en hreint metan (í VII. viðauka má sjá útreikninga á S_λ).
- 2.27. „ EEV ”: umhverfissvænt ökutæki, en það er ökutæki sem er knúið með hreyfli sem samræmist leyfilegum viðmiðunargildum fyrir losun sem eru tilgreind í röð C í töflunum í lið 6.2.1. í þessum viðauka.
- 2.28. „*Temprunarbúnaður*”: sérhver smíðaeining hreyfils eða ökutækis sem mælir eða skynjar hraða ökutækis, snúningshraða hreyfils, gírstöðu sem ekið er í, hita, lofþrýsting í soggrein eða sérhverja aðra færibreytu í þeim tilgangi að setja í gang, stilla, seinka eða enda aðgerð einhvers hluta mengunarvarnarkerfisins þannig að virkni mengunarvarnarkerfisins minnkar við eðlilegar aðstæður sem má vænta við venjulegan rekstur og not ökutækis.

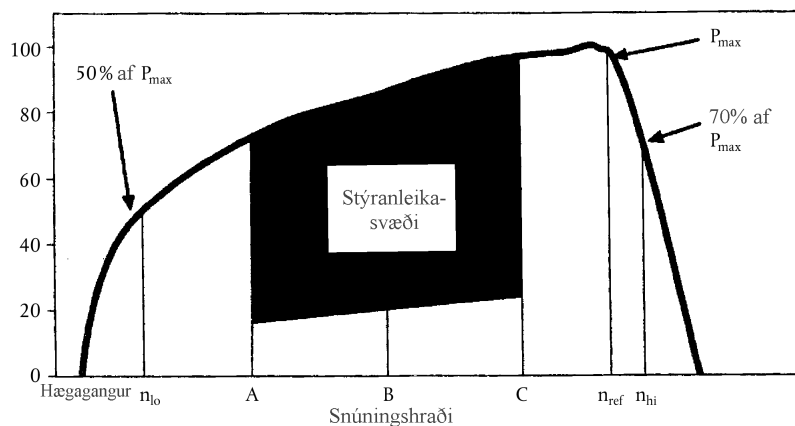
Slíkur búnaður skal ekki talinn temprunarbúnaður ef:

- þörfin fyrir búnaðinn er réttlætánleg um stundarsakir til þess að verja hreyfilinn gegn aðstæðum ósamfelldrar vinnslu sem gætu leitt til skemmda eða bilunar og engum öðrum ráðstöfunum, sem ekki skerða virkni mengunarvarnarkerfisins, verður við komið í sama tilgangi;
- búnaðurinn vinnur eingöngu þegar þörf krefur meðan á ræsingu og/eða upphitun hreyfilsins stendur og engum öðrum ráðstöfunum, sem ekki skerða virkni mengunarvarnarkerfisins, verður við komið í sama tilgangi;

Mynd 1

Sértækar skilgreiningar á prófunarlotunum

Nettóafli (% af nettó-hámarksafli)



2.29. Tákn og skammstafanir

2.29.1. Tákn fyrir prófunarfæribreytur

Tákn	Mælieining	Heiti
A_p	m^2	Þversniðsflatarmál jafnstreymisnema fyrir sýnatöku
A_T	m^2	Þversniðsflatarmál útblástursrörs
CE_E	—	Etanvirkni
CE_M	—	Metanvirkni
CI	—	Jafngildi vetniskolefnis með einni kolefnisfrumeind

Tákn	Eining	Heiti
conc	ppm/vol. %	Stuðull sem segir til um styrk
D ₀	m ³ /s	Skurðpunktur kvörðunarfalls ruðningsdælu (PDP)
DF	—	Þynningarstuðull
D	—	Fasti í Bessel-falli
E	—	Fasti í Bessel-falli
E _Z	g/kWh	Inngiskaður NO _x -útblástur á prófunarstað
f _a	—	Stuðull fyrir andrúmsloft í rannsóknastofu
f _c	s ⁻¹	Lokunartíðni Bessel-síu
F _{FH}	—	Stuðull sem er sérkennandi fyrir tiltekið eldsneyti og er notaður til að reikna styrk rakrar lofttegundar út frá styrk þurrar lofttegundar
F _S	—	Efnahlutfallsstuðull
G _{AIRW}	kg/h.	Massastreymi inntakslofts, miðað við rakt ástand
G _{AIRD}	kg/h.	Massastreymi inntakslofts, miðað við þurrt ástand
G _{DILW}	kg/h.	Massastreymi þynningarlofts, miðað við rakt ástand
G _{EDFW}	kg/h.	Jafngildi massastreymis þynnts útblásturslofts, miðað við rakt ástand
G _{EXHW}	kg/h.	Massastreymi útblásturslofts, miðað við rakt ástand
G _{FUEL}	kg/h.	Massastreymi eldsneytis
G _{TOTW}	kg/h.	Massastreymi þynnts útblásturslofts, miðað við rakt ástand
H	MJ/m ³	Varmagildi
H _{REF}	g/kg	Viðmiðunargildi raka (10,71 g/kg)
H _a	g/kg	Raki inntakslofts
H _d	g/kg	Raki þynningarlofts
HTCRAT	mól/mól	Hlutfall vetnis og kolefnis
i	—	Tala sem vísar til einnar lotu
K	—	Bessel-fasti
k	m ⁻¹	Ljósgleypnistuðull
K _{H, D}	—	Rakaleiðréttingarstuðull vegna NO _x fyrir dísilhreyfla
K _{H, G}	—	Rakaleiðréttingarstuðull vegna NO _x fyrir gashreyfla
K _V	—	Kvörðunarfall markstreymisþrengsla (CFV)
K _{W, a}	—	Leiðréttingarstuðull vegna inntakslofts, frá þurru yfir í rakt ástand

Tákn	Mælieining	Heiti
$K_{W,d}$	—	Leiðréttingarstuðull vegna þynningarlofts, frá þurru yfir í rakt ástand
$K_{W,e}$	—	Leiðréttingarstuðull vegna þynnts útblásturslofts, frá þurru yfir í rakt ástand
$K_{W,r}$	—	Leiðréttingarstuðull vegna óþynnts útblásturslofts, frá þurru yfir í rakt ástand
L	%	Snúningsvægi tilgreint sem hundraðshluti af mesta snúningsvægi prófunarhreyfils
L_a	m	Ljósfræðileg raunlengd
m		Hallatala kvörðunarfalls ruðningsdælu
$mass$	g/h eða g	Tala sem vísar til massastreymis losunar
M_{DIL}	kg	Massi sýnis þynningarlofts sem fer í gegnum agnasíuna
M_d	mg	Massi agnasýnis úr þynningarlofti sem safnast fyrir
M_f	mg	Massi agnasýnis sem safnast fyrir
$M_{f,p}$	mg	Massi agnasýnis sem safnast fyrir á aðalsíu
$M_{f,b}$	mg	Massi agnasýnis sem safnast fyrir á aukasíu
M_{SAM}		Massi sýnis þynnts útblásturslofts sem fer í gegnum agnasíuna
M_{SEC}	kg	Massi þynningarlofts sem þynnt er öðru sinni
M_{TOTW}	kg	Heildarmassi sýna úr föstu rúmmáli (CVS) mældur í röku ástandi meðan á prófunarlotunni stendur
$M_{TOTW,i}$	kg	Augnabliksmassi sýna úr föstu rúmmáli (CVS) mældur í röku ástandi
N	%	Reykþéttni
N_p	—	Heildarsnúningafjöldi ruðningsdæluunar meðan á prófunarlotunni stendur
$N_{p,i}$	—	Snúningafjöldi ruðningsdæluunar á ákveðnu tímabili
n	mín.^{-1}	Snúningshraði hreyfils
n_p	s^{-1}	Snúningshraði ruðningsdæluunar
n_{hi}	mín.^{-1}	Mesti snúningshraði hreyfils
n_{lo}	mín.^{-1}	Minnsti snúningshraði hreyfils
n_{ref}	mín.^{-1}	Viðmiðunarsnúningshraði fyrir ETC-prófun
p_a	kPa	Mettunareimþrýstingur inntakslofts hreyfils
p_A	kPa	Raunþrýstingur
p_B	kPa	Heildarloftþrýstingur

Tákn	Mælieining	Heiti
p_d	kPa	Mettunareimþrýstingur þynningarlofts
p_s	kPa	Lofþrýstingur án raka
P_1	kPa	Þrýstingsfall við inntak dælu
$P(a)$	kW	Afl sem notað er af aukabúnaði sem koma á fyrir vegna prófunar
$P(b)$	kW	Afl sem notað er af aukabúnaði sem á að fjarlægja vegna prófunar
$P(n)$	kW	Óleiðrétt nettóafli
$P(m)$	kW	Afl mælt á prófunarbekk
Ω	—	Bessel-fasti
Q_s	m^3/s	Lofstreymi um gassýnissafnara
q	—	Þynningarhlutfall
r	—	Hlutfall þversniðsflatarmáls jafnstreymisnema og útblástursrörs
R_a	%	Rakastig lofts við inntak
R_d	%	Rakastig þynningarlofts
R_f	—	Svörunarstuðull fyrir logaljómunarnema
ρ	kg/m^3	Eðlismassi
S	kW	Stilling aflmælis
S_i	m^{-1}	Augnabliksgildi reykþéttni
S_λ	—	λ -vikstuðull
T	K	Alhiti
T_a	K	Alhiti inntakslofts
t	s	Mælitími
t_e	s	Rafrænn svörunartími
t_f	s	Svörunartími síu fyrir Bessel-fall
t_p	s	Eðlisfræðilegur svörunartími
Δt	s	Tímabil milli þess að reykþéttni er ákvörðuð (= 1/sýnatökutíðni)
Δt_i	s	Tímabil augnabliksmarkstreymis um þrengslí
τ	%	Gegnhleypni með tilliti til reyks
V_0	$m^3/sn.$	Rúmmálsstreymi um ruðningsdælu við raunverulegar aðstæður
W	—	Wobbe-stuðull
W_{act}	kWh	Raunveruleg vinna framkvæmd í ETC-lotu

Tákn	Mælieining	Heiti
W_{ref}	kWh	Viðmiðunarvinna framkvæmd í ETC-lotu
WF	—	Vogtala
WF_E	—	Virk vogtala
X_0	m^3/rev	Kvörðunarfall rúmmálsstreymis um ruðningsdælu
Y_i	m^{-1}	Meðalreykþéttni í 1 sekúndu, fundin með Bessel jöfnu

2.29.2. Tákn fyrir efnisþætti

CH ₄	Metan
C ₂ H ₆	Etan
C ₃ H ₈	Própan
CO	Kolsýringur
DOP	Dioktýlþalat
CO ₂	Koltvísýringur
HC	Vetniskolefni
NMHC	Vetniskolefni, önnur en metan
NO _x	Súrefnissambönd (oxíð) köfnunarefnis
NO	Köfnunarefnisoxíð
NO ₂	Köfnunarefnisdíoxíð
PT	Agnir

2.29.3. Skammstafanir

CFV	Þrengsli (venturi-rör) með markstreymi (critical flow)
CLD	Efnaljómunarnemi
ELR	Evrópsk álagsprófun (European load response test)
ESC	Stöðug evrópsk prófunarlota (steady state cycle)
ETC	Svipul evrópsk prófunarlota (transient cycle)
FID	Logajónunarnemi
GC	Gasgreinir
HCLD	Hitaður efnaljómunarnemi
HFID	Hitaður logajónunarnemi
LPG	Fljótandi jarðolíugas
NDIR	Ódreifinn innroðagreininir
NG	Jarðgas
NMC	Metanskilja

3. UMSÓKN UM EB-GERÐARVIÐURKENNINGU

3.1. Umsókn um EB-gerðarviðurkenningu á gerð eða hópi hreyfla sem aðskilin tæknieining

- 3.1.1. Framleiðandi eða viðurkenndur fullrúi hans skal leggja fram umsókn um viðurkenningu fyrir gerð eða hóp hreyfla að því er varðar losun mengandi lofttegunda og agna frá dísilhreyflum og losun mengandi lofttegunda frá gashreyflum.
- 3.1.2. Umsókninni skulu fylgja eftirtalin skjöl í þríriti og eftirfarandi upplýsingar:
- 3.1.2.1. Lýsing á gerð hreyfla eða hreyflahópi, ef við á, sem tekur til upplýsinga sem um getur í II. viðauka við þessa tilskipun og sem uppfylla kröfur í 3. og 4. gr. tilskipunar 70/156/EBE.
- 3.1.3. Láta ber tækniþjónustunni, sem annast prófanir vegna gerðarviðurkenningar sem skilgreindar eru í 6. lið, í té hreyfil sem er í samræmi við einkenni „gerðar hreyfla“ eða „stofnhreyfla“ sem lýst er í II. viðauka.

3.2. Umsókn um EB-gerðarviðurkenningu á gerð ökutækis að því er varðar hreyfil þess

3.2.1. Framleiðandi eða viðurkenndur fullrúi hans skal leggja fram umsókn um viðurkenningu ökutækis að því er varðar losun mengandi lofttegunda og agna frá disilhreyflum og losun mengandi lofttegunda frá gashreyflum.

3.2.2. Umsókninni skulu fylgja eftirtalin skjöl í þriti og eftirfarandi upplýsingar:

3.2.2.1. Lýsing á gerð ökutækis, ökutækjahlutum sem tengjast hreyflinum og á gerð hreyfla eða hreyflahópi, ef við á, sem tekur til upplýsinga sem um getur í II. viðauka ásamt upplýsingaskjöllum sem nauðsynleg eru við beitingu 3. gr. tilskipunar 70/156/EBE.

3.3. Umsókn um EB-gerðarviðurkenningu á gerð ökutækis með viðurkenndum hreyfli

3.3.1. Framleiðandi eða viðurkenndur fullrúi hans skal leggja fram umsókn um viðurkenningu ökutækis að því er varðar losun mengandi lofttegunda og agna frá disilhreyflum og losun mengandi lofttegunda frá gashreyflum.

3.3.2. Umsókninni skulu fylgja eftirtalin skjöl í þriti og eftirfarandi upplýsingar:

3.3.2.1. Lýsing á gerð ökutækis og ökutækjahlutum sem tengjast hreyflinum sem tekur til upplýsinga sem um getur í II. viðauka, og eintak af EB-gerðarviðurkenningavottorðinu (VI. viðauki) á gerð hreyfla, eða hreyflahópi ef við á, sem aðskilinni tæknieiningu sem komið er fyrir í viðkomandi gerð ökutækis, ásamt upplýsingaskjöllum sem nauðsynleg eru við beitingu 3. gr. tilskipunar 70/156/EBE.

4. EB-GERÐARVIÐURKENNING**4.1. EB-gerðarviðurkenning veitt fyrir almennt eldsneyti**

EB-gerðarviðurkenning fyrir almennt eldsneyti er veitt með eftirtöldum skilyrðum:

4.1.1. Þegar um disileldsneyti er að ræða skal stofnhreyfillinn uppfylla skilyrðin í þessari tilskipun um viðmiðunareldsneyti sem tilgreind eru í IV. viðauka.

4.1.2. Þegar um jarðgas er að ræða skal sýnt fram á að hægt sé að laga stofnhreyfillinn að hvaða samsetningu eldsneytis sem kann að finnast á markaðnum. Þegar um er að ræða jarðgas koma yfirleitt tvær gerðir eldsneytis við sögu, eldsneyti með hátt varmagildi (H-gas) og eldsneyti með lágt varmagildi (L-gas) en umtalsverð dreifing er innan beggja flokka; marktækur munur er á orkuinnihaldi þeirra, sem táknad er með Wobbe-stuðlinum, og á λ -vikstuðli (S_u) þeirra. Formúlurnar fyrir útreikninga á Wobbe-stuðlinum og S_u eru gefnar upp í liðum 2.25 og 2.26. Samsetning viðmiðunareldsneytisins endurspeglar breytileika þessara færibreytna.

Stofnhreyfillinn skal uppfylla kröfur í þessari tilskipun varðandi viðmiðunareldsneyti af tegundunum G20 og G25, eins og tilgreint er í IV. viðauka, án nokkurrar endurstillingar á eldsneytismötun milli prófananna tveggja. Hins vegar er heimilt, eftir að skipt er um tegund eldsneytis, að framkvæma eina aðlögunartilkeyrslu í eina ETC-prófunarlotu, án mælinga. Fyrir prófun skal tilkeyra stofnhreyfillinn með þeirri aðferð sem um getur í 3. lið, 2. viðbæti III. viðauka.

4.1.3. Þegar um er að ræða hreyfil sem er knúinn jarðgasi og er með sjálfvirka aðlögun hvað varðar eldsneyti í H-gasflokki annars vegar og L-H-gasflokksins vegar og skipta má milli H-flokks og L-flokks með því að nota rofa skal prófa stofnhreyfillinn með báðum tegundum viðmiðunareldsneytis eins og tilgreint er í IV. viðauka fyrir hvorn flokk við báðar stillingar rofans. Eldsneytið sem um ræðir er G20 (eldsneyti 1) og G23 (eldsneyti 2) í H-gasflokki, G23 (eldsneyti 1) og G25 (eldsneyti 2) í L-gasflokki. Stofnhreyfillinn skal uppfylla kröfur í þessari tilskipun án nokkurrar endurstillingar á eldsneytismötun milli prófananna tveggja við báðar stillingar rofans. Hins vegar er heimilt, eftir að skipt er um eldsneyti, að framkvæma eina aðlögunartilkeyrslu í eina ETC-prófunarlotu, án mælinga. Fyrir prófun skal tilkeyra stofnhreyfillinn með þeirri aðferð sem um getur í 3. lið, 2. viðbæti III. viðauka.

4.1.3.1. Að ósk framleiðanda má prófa hreyfillinn með þriðju tegund eldsneytisins (eldsneyti 3) ef λ -vikstuðull þess er einhvers staðar á milli λ -vikstuðla eldsneytis G20 og G25, t.d. þegar eldsneyti 3 er á markaðnum. Niðurstöður þessarar prófunar má leggja til grundvallar við mat á samræmi framleiðslunnar.

- 4.1.3.2. Hlutfall losunarniðurstaðna, „r“, skal reikna út fyrir hvert mengunarefni á eftirfarandi hátt:

$$r = \frac{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 2}}{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 1}}$$

eða,

$$r_a = \frac{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 2}}{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 3}}$$

og

$$r_b = \frac{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 1}}{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 3}}$$

- 4.1.4. Þegar um fljótandi jarðolíugas er að ræða skal sýnt fram á að hægt sé að laga stofnhreyfilinn að hvaða samsetningu eldsneytis sem kann að finnast á markaðnum. Þegar um fljótandi jarðolíugas er að ræða er samsetning C3/C4 breytileg. Sá breytileiki endurspeglast í hinum ýmsu tegundum viðmiðunareldsneytis. Stofnhreyfillinn skal uppfylla losunarkröfur í þessari tilskipun varðandi viðmiðunareldsneytið af tegundunum A og B, eins og tilgreint er í IV. viðauka, án nokkurrar endurstillingar á eldsneytismötun milli prófananna tveggja. Hins vegar er heimilt, eftir að skipt er um eldsneyti að framkvæma eina aðlögunartilkeyrslu gegnum eina ETC-prófunarlotu, án mælinga. Fyrir prófun skal tilkeyra stofnhreyfilinn með þeirri aðferð sem um getur í 3. lið 2. viðbætis III. viðauka

- 4.1.4.1. Hlutfall losunarniðurstaðna, „r“, skal reikna út fyrir hvert mengunarefni á eftirfarandi hátt:

$$r = \frac{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 1}}{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 3}}$$

4.2. Veiting EB-gerðarviðurkenningar sem er bundin við vissa flokka eldsneytis

Tæknilega er enn ekki unnt að gera jarðgashreyfla, sem knúin eru veikri blöndu eldsneytis, þannig úr garði að þeir lagi sig sjálfvirkir að eldsneytinu. Engu að síður hafa slíkir hreyflar yfirburði hvað varðar orkunýtni og losun koltvísýrings (CO₂). Hafi notandi tryggt aðgang að eldsneyti með einsleitri samsetningu má búast við að hann telji hreyfil, sem knúinn er veikri blöndu, álitlegan valkost. Veita mætti slíkum hreyfli viðurkenningu sem væri einskorðuð við vissa flokka eldsneytis. Æskilegt er talið vegna alþjóðlegrar samræmingar að eitt sýnishorn slíks hreyfils fái alþjóðlega viðurkenningu. Aðfríði, sem einskorðuð eru við vissa flokka eldsneytis, þyrftu þá að vera sams konar nema hvað varðar innihald gagnagrunns rafstýringareiningar eldsneytiskerfisins og þeirra hluta þess (t.d. eldsneytisloka) sem laga þarf að mismunandi eldsneytisflæði.

EB-gerðarviðurkenning, sem er einskorðuð er við vissa flokka eldsneytis, er veitt með eftirtöldum skilyrðum:

- 4.2.1. *Viðurkenning, með tilliti til útblásturs, á hreyfli sem knúinn er jarðgasi og er hannaður til að ganga fyrir eldsneyti sem er annaðhvort í H-gasflokki eða í L-gasflokki*

Prófa skal stofnhreyfilinn með þeim tveimur tegundum viðmiðunareldsneytis sem tilgreindar eru fyrir viðkomandi flokk í IV. viðauka. Eldsneytið sem um ræðir er G20 (eldsneyti 1) og G23 (eldsneyti 2) í H-gasflokki, G23 (eldsneyti 1) og G25 (eldsneyti 2) í L-gasflokki. Stofnhreyfillinn skal uppfylla kröfur um losun án nokkurrar endurstillingar á eldsneytismötun milli prófananna tveggja. Hins vegar er heimilt, eftir að skipt er um eldsneyti, að framkvæma eina aðlögunartilkeyrslu í eina ETC-prófunarlotu, án mælinga. Fyrir prófun skal tilkeyra stofnhreyfilinn með þeirri aðferð sem um getur í 3. lið, 2. viðbætis III. viðauka.

- 4.2.1.1. Að ósk framleiðanda má prófa hreyfilinn með þriðja eldsneytinu (eldsneyti 3) ef λ-vikstuðull þess er einhvers staðar á milli λ-vikstuðla eldsneytis G20 og G23, eða milli G23 og G25 ef við á, t.d. þegar eldsneyti 3 er á markaðnum. Niðurstöður þessarar prófunar má leggja til grundvallar við mat á samræmi framleiðslunnar.

- 4.2.1.2. Hlutfall losunarniðurstaðna „r“ skal reikna út fyrir hvert mengunarefni á eftirfarandi hátt:

$$r = \frac{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 2}}{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 1}}$$

eða,

$$r_a = \frac{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 2}}{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 3}}$$

og,

$$r_b = \frac{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 1}}{\text{losunarniðurstaða með viðmiðunareldsneyti 3}}$$

- 4.2.1.3. Þegar viðskiptavinurinn fær hreyfilinn afhentan skal vera á honum merkimiði (sbr. lið 5.1.5) þar sem fram kemur fyrir hvaða gasflokk hreyfillinn er viðurkenndur.

- 4.2.2. *Viðurkenning, með tilliti til útblásturslofts, á hreyfli sem knúinn er jarðgasi eða fljótandi jarðolíugasi og er hannaður til að ganga fyrir eldsneyti af einni tiltekinni samsetningu*

- 4.2.2.1. Stofnhreyfillinn skal uppfylla losunarkröfur varðandi viðmiðunareldsneyti af tegundunum G20 og G25 þegar um jarðgas er að ræða eða varðandi viðmiðunareldsneyti af tegundunum A og B, þegar um fljótandi jarðolíugas er að ræða eins og tilgreint er í IV. viðauka. Milli prófana er heimilt að finnstilla eldsneytiskerfið. Slík finnstilling felur í sér endurkvörðun á gagnagrunni eldsneytiskerfisins án breytinga á grunnstýringaraðferðinni eða á grundvallaruppbyggingu gagnagrunnsins. Ef nauðsyn krefur eru skipti heimil á hlutum sem beinlínis tengjast magni eldsneytissstreymis (t.d. eldsneytislokum).

- 4.2.2.2. Ef framleiðand óskar þess má prófa hreyfilinn með viðmiðunareldsneyti af tegundunum G20 og G23, eða G23 og G25 en þá gildir gerðarviðurkenningin eingöngu um eldsneyti í H-gasflokki eða, ef við á, í L-gasflokki eftir því um hvers konar eldsneyti er að ræða.

- 4.2.2.3. Þegar viðskiptavinurinn fær hreyfilinn afhentan skal vera á honum merkimiði (sbr. lið 5.1.5) þar sem fram kemur fyrir hvaða samsetningu eldsneytis hreyfillinn er kvarðaður.

- 4.3. **Viðurkenning, með tilliti til útblásturslofts, á hreyfli sem tilheyrir ákveðnum hreyflahópi**

- 4.3.1. Ef frá er talið tilvikið sem um getur í lið 4.3.2 skal viðurkenning stofnhreyfils rýmkuð þannig að hún nái til allra hreyfla í hreyflahópnum án frekari prófunar að því er varðar allar samsetningar eldsneytis innan þess eldsneytisflokks sem stofnhreyfillinn hefur fengið viðurkenningu fyrir (ef um er að ræða hreyfla sem lýst er í lið 4.2.2) eða innan sama eldsneytisflokks (ef um er að ræða hreyfla sem lýst er annaðhvort í lið 4.1 eða 4.2) og stofnhreyfillinn hefur fengið viðurkenningu fyrir.

- 4.3.2. *Aukaprófunarhreyfill*

Þegar um er að ræða umsókn um gerðarviðurkenningu fyrir hreyfil eða ökutæki að því er varðar hreyfil þess sem tilheyrir hópi hreyfla skal viðurkenningaryfirvaldi heimilt, ef þörf krefur, að velja og prófa annars konar viðbótarviðmiðunarhreyfil, ef það telur að umsóknin sé, að því er varðar stofnhreyfilinn sem valinn hefur verið, ekki fyllilega dæmigerð fyrir þann hóp hreyfla sem lýst er í 1. viðbæti I. viðauka.

- 4.4. **Gerðarviðurkenningarvottorð**

Gefa skal út vottorð samkvæmt fyrirmyndinni í VI. viðauka vegna viðurkenningar sem um getur í liðum 3.1, 3.2 og 3.3.

5. MERKING HREYFLA

- 5.1. Hreyfill, sem samþykktur er sem tæknieining, skal merktur með:

- 5.1.1. vörunerki eða viðskiptaheiti framleiðanda hreyfilsins;

- 5.1.2. verslunarheiti framleiðanda;
- 5.1.3. EB-gerðarviðurkenningarnúmeri og þar fyrir framan auðkennandi bókstöfum eða númeri ríkisins sem veitti EB-gerðarviðurkenninguna ⁽¹⁾;
- 5.1.4. Á jarðgashreyfil skal setja eina af eftirtöldum merkingum á eftir EB-gerðarviðurkenningarnúmerinu:
- H ef um er að ræða hreyfil sem er viðurkenndur og kvarðaður fyrir H-gasflokk;
 - L ef um er að ræða hreyfil sem er viðurkenndur og kvarðaður fyrir L-gasflokk;
 - HL ef um er að ræða hreyfil sem er viðurkenndur og kvarðaður bæði fyrir H-gasflokk og L-gasflokk;
 - H₁ ef um er að ræða hreyfil sem er viðurkenndur og kvarðaður fyrir tiltekna samsetningu gass í H-gasflokki og hægt er að skipta yfir í aðra samsetningu í H-gasflokki með því að finnstilla eldsneytiskerfi hreyfilsins;
 - L₁ ef um er að ræða hreyfil sem er viðurkenndur og kvarðaður fyrir tiltekna samsetningu gass í L-gasflokki og hægt er að skipta yfir í aðra samsetningu í L-gasflokki með því að finnstilla eldsneytiskerfi hreyfilsins;
 - HL₁ ef um er að ræða hreyfil sem er viðurkenndur og kvarðaður fyrir tiltekna samsetningu gass annaðhvort í H-gasflokki eða L-gasflokki og hægt er að skipta yfir í aðra tiltekna samsetningu í H-gasflokki eða L-gasflokki með því að finnstilla eldsneytiskerfi hreyfilsins;
- 5.1.5. *Merkingar*
- Þegar um er að ræða hreyfla sem knúnir eru jarðgasi og fljótandi jarðolíugasi og hafa gerðarviðurkenningu sem einskorðuð er við vissar tegundir eldsneytis eiga eftirtalдар merkingar við:
- 5.1.5.1. Innihald
- Eftirfarandi upplýsingar skulu koma fram:
- Í því tilviki sem um getur í lið 4.2.1.3 skal eftirfarandi standa á merkimiðanum: „EINGÖNGU TIL NOTA MEÐ JARÐGASI Í H-GASFLOKKI“. „L“ komi í stað „H“ þegar það á við.
- Í því tilviki sem um getur í lið 4.2.2.3 skal eftirfarandi standa á merkimiðanum: „EINGÖNGU TIL NOTA MEÐ JARÐGASI SEM HEFUR SAMSETNINGUNA ...“ eða „EINGÖNGU TIL NOTA MEÐ FLJÓTANDI JARÐOLÍUGASI SEM HEFUR SAMSETNINGUNA ...“ eftir því sem við á. Allar upplýsingar í viðeigandi töflu(m) í IV. viðauka skulu gefnar upp ásamt einstökum þáttum og mörkum sem framleiðandi hreyflanna tilgreinir.
- Bókstafir og tölustafir skulu vera að minnsta kosti 4 mm á hæð.
- Athugasemd:*
- Verði framangreindum merkingum ekki við komið vegna skorts á rými er heimilt að nota einfaldað tákn. Komi til þess skulu allir þeir sem fylla eldsneytisgeyminn eða annast viðhald eða viðgerðir á hreyflinum og fylgihlutum hans, svo og viðkomandi yfirvöld, hafa greiðan aðgang að skýringum sem innihalda allar upplýsingar sem að framan greinir. Staðsetning og innihald þessara skýringa ræðst af samkomulagi milli framleiðanda og viðurkenningaryfirvaldanna.
- 5.1.5.2. Eiginleikar
- Merkingarnar skulu endast allan endingartíma hreyfilsins. Merkingar skulu vera auðlæsilegar og stafirnir óafmáanlegir. Auk þess skulu merkimiðar vera festir á þann hátt að festiefni þeirra endist allan endingartíma hreyfilsins og að ekki sé hægt að fjarlægja þá án þess að eyðileggja þá eða gera þá ólæsilega.

⁽¹⁾ 1 = Þýskaland, 2 = Frakkland, 3 = Ítalía, 4 = Holland, 5 = Svíþjóð, 6 = Belgía, 9 = Spánn, 11 = Breska konungsríkið, 12 = Austurríki, 13 = Lúxemborg, 16 = Noregur, 17 = Finnland, 18 = Danmörk, 21 = Portúgal, 23 = Grikkland, FL = Liechtenstein, IS = Ísland, IRL = Írland.

5.1.5.3. Staðsetning

Merkimiðar skulu festir við einhvern hluta hreyfilsins sem er nauðsynlegur við eðlilega notkun hreyfilsins og sem að öllu jöfnu þarf ekki að endurnýja svo lengi sem hreyfillinn endist. Merkingum þessum skal vera þannig fyrir komið að venjulegt fólk komi auðveldlega auga á þær eftir að hreyfillinn hefur verið settur saman með öllum þeim aukabúnaði sem nauðsynlegur er fyrir notkun hans.

5.2. Þegar um er að ræða umsókn um EB-gerðarviðurkenningu á gerð ökutækis að því er varðar hreyfil þess skal merkingum, sem tilgreindar eru í lið 5.1.5, komið fyrir nálægt áfyllingaropi fyrir eldsneyti.

5.3. Þegar um er að ræða umsókn um EB-gerðarviðurkenningu á gerð ökutækis með viðurkenndum hreyfli skal merkingum, sem tilgreindar eru í lið 5.1.5, komið fyrir nálægt áfyllingaropi fyrir eldsneyti.

6. FORSKRIFTIR OG PRÓFANIR

6.1. Almennt

Skýlt er að hanna, smíða og setja saman íhluti, sem líklegt er að hafi áhrif á losun mengandi lofttegunda og agna frá dísilhreyflum og losun mengandi lofttegunda frá gashreyflum þannig að við eðlilega notkun sé hreyfillinn í samræmi við ákvæði þessarar tilskipunar.

6.1.1. Notkun temprunarbúnaðar og/eða órökrænna mengunarvarnaraðferða er bönnuð. Nú vaknar grunur hjá gerðarviðurkenningaryfirvaldi að í gerð ökutækis sé notaður temprunarbúnaður og/eða órökrænar mengunarvarnaraðferðir við tiltekin vinnsluskilyrði og skal þá framleiðandi leggja fram gögn um verkun og áhrif slíks búnaðar og/eða aðferða á losun. Slíkar upplýsingar skulu innihalda lýsingu á öllum íhlutum mengunarvarnarbúnaðar og eldsneytisstyringaraðferðum, þ.m.t. tímastillingaraðferðum og skiptipunktum við allan hugsanlegan vinnumáta. Þessar upplýsingar skulu vera algjört trúnaðarmál og ekki fylgja upplýsingaskjölunum sem krafist er í 3. lið I. viðauka.

6.2. Forskriftir varðandi losun mengandi lofttegunda og agna og reyks

Vegna gerðarviðurkenningar samkvæmt A-röð taflnanna í lið 6.2.1 skal ákvarða magn losunar með ESC- og ELR-prófunum á venjulegum dísilhreyflum sem búnir eru rafrænni eldsneytisgjöf, útblásturshringrás (EGR) og/eða oxunarhvötum. Dísilhreyflar, sem búnir eru fullkomnum tækjum til eftirmeðferðar útblásturs, þ.m.t. NO_x-hvötum og/eða agnasíum, skulu auk þess prófaðir með ETC-prófun.

Vegna gerðarviðurkenningar samkvæmt B1-, B2- eða C-röð taflnanna í lið 6.2.1 skal ákvarða magn losunar með ESC-, ELR- og ETC-prófunum.

Að því er varðar gashreyfla skal ákvarða losun mengandi lofttegunda með ETC-prófun.

Aðferðunum við ESC- og ELR-prófanir er lýst í 1. viðbæti við III. viðauka en aðferð ETC-prófunarinnar er lýst í 2. og 3. viðbæti III. viðauka.

Losun mengandi lofttegunda og agna, ef við á, og reyks, ef við á, frá hreyflinum sem afhentur er til prófunar skal mæla með þeim aðferðum sem lýst er í 4. viðbæti III. viðauka. Í V. viðauka er að finna lýsingu á ráðlögðum greiningarkerfum fyrir mengandi lofttegundir og ráðlögðum kerfum fyrir agnasýnatöku og reyk mælingar.

Tækniþjónustan getur viðurkennt önnur kerfi eða greiningartæki ef þau reynast gefa samsvarandi niðurstöður fyrir viðeigandi prófunarlotu. Ákvörðun um jafngildi kerfa skal byggð á rannsókn með lotu af sjö sýnapörum (eða fleirum) þar sem kerfið, sem er í athugun, er borið saman við eitt eða fleiri af viðmiðunarkerfum þessarar tilskipunar. Að því er varðar efnisagnir í útblæstri er einungis heildarstreymisþynningarkerfið viðurkennt sem viðmiðunarkerfi. Með orðinu „niðurstöður“ er vísað til tiltekinna losunargilda úr prófunarlotunni. Samsvörunarprófunin skal framkvæmd á sömu rannsóknarstofu, í sama prófunarklefa og á sama hreyfli og hin og æskilegast er talið að hún sé framkvæmd samtímis með báðum kerfum. Viðmiðunin fyrir jafngildi er skilgreind sem $\pm 5\%$ samræmi á milli meðaltals sýnaparanna. Við upptöku nýs kerfis í tilskipunina skal ákvörðun um jafngildi vera byggð á útreikningum á endurtekningarnákvæmni og samanburðarnákvæmni, eins og lýst er í ISO-staðli 5725.

6.2.1. *Viðmiðunargildi*

Eðlismassi kolsýrings, heildarmagns vetniskolefna, köfnunarefnisoxíða og agna, sem er ákvarðaður með ESC-prófun, og reykþéttinn, sem er ákvörðuð með ELR-prófun, skal ekki vera yfir gildunum sem sýnd eru í töflu 1:

Tafla 1

Viðmiðunargildi — ESC- og ELR-prófanir

Röð	Massi kolsýrings (CO) g/kWh	Massi vetniskolefna (HC) g/kWh	Massi köfnunarefnis- oxíða (NO _x) g/kWh	Massi agna (PT) g/kWh	Reykur m ⁻¹
A (2000)	2,1	0,66	5,0	0,10 0,13 ⁽¹⁾	0,8
B1 (2005)	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
B2 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
C (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15

⁽¹⁾ Að því er varðar hreyfla með minna en 0,75 dm³ sprengirými á strokk og meiri hámarkssnúningshraða en 3 000 snúninga á mínútu.

Að því er varðar dísilhreyfla, sem prófaðir hafa verið með ETC-prófun, og sérstaklega hvað varðar gashreyfla skal eðlismassi kolsýrings, vetniskolefna annarra en metans, metans (þar sem við á), köfnunarefnisoxíða og agna (þar sem við á) ekki vera yfir gildunum sem sýnd eru í töflu 2:

Tafla 2

Viðmiðunargildi — ETC-prófanir ⁽¹⁾

Röð	Massi kolsýrings (CO) g/kWh	Massi vetniskolefna annarra en metans (NMHC) g/kWh	Massi metans (CH ₄) ⁽²⁾ g/kWh	Massi köfnunarefnis- oxíða (NO _x) g/kWh	Massi agna (PT) ⁽³⁾ g/kWh
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16 0,21 ⁽⁴⁾
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03
C (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02

⁽¹⁾ Endurskoða skal skilyrði sannprófunar þess að hægt sé að samþykka ETC-prófin (sbr. lið 3.9 í 2. viðbæti III. viðauka) við mælingar á útblæstri gashreyfla miðað við viðmiðunargildin í A röð og, þar sem nauðsyn krefur, breyta þeim í samræmi við málsmæðferðina sem mælt er fyrir um í 13. gr. tilskipunar 70/156/EEB.

⁽²⁾ Einungis fyrir jarðgashreyfla.

⁽³⁾ Á ekki við um gashreyfla á þrepi A, B1 eða B2.

⁽⁴⁾ Fyrir hreyfla með minna en 0,75 dm³ sprengirými á strokk og meiri hámarksnúningshraða en 3000 snúninga á mínútu.

- 6.2.2. *Mælingar á vetniskolefni fyrir dísil- og gashreyfla*
- 6.2.2.1. Framleiðandi getur kosið að mæla massa heildarmagns vetniskolefna með ETC-prófun í stað þess að mæla massa vetniskolefna annarra en metans. Í slíku tilviki eru viðmiðunarmörkin fyrir massa heildarmagns vetniskolefna þau sömu og sýnd eru í töflu 2 fyrir massa vetniskolefna annarra en metans.
- 6.2.3. *Sérstakar kröfur varðandi dísilhreyfla*
- 6.2.3.1. Eðlismassi súrefnissambanda köfnunarefnis, sem mældur er með slembiathugun á ýmsum punktum innan stýranleikasvæðis ESC-prófunar, má ekki vera meiri en 10% umfram þau gildi sem eru inngiskuð út frá aðliggjandi prófunarþáttum (sbr. liði 4.6.2 og 4.6.3 í 1. viðbæti III. viðauka).
- 6.2.3.2. Reykþéttni mæld á hraða ELR-prófunar, sem valinn er af handahófi, má ekki vera meira en 20% umfram þá sem hæst mælist á tveimur aðliggjandi prófunarhröðum eða 5% umfram viðmiðunargildið, hvor sem er hærri.
7. UPPSETNING Á ÖKUTÆKINU
- 7.1. Uppsetning hreyfla í ökutæki skal vera í samræmi við eftirfarandi eiginleika að því er varðar gerðarviðurkenningu hreyfilsins:
- 7.1.1. undirþrýstingur í inntaki skal ekki vera meiri en sá sem tilgreindur er fyrir gerðarviðurkenndan hreyfil í VI. viðauka;
- 7.1.2. bakþrýstingur útblásturs skal ekki vera meiri en sá sem tilgreindur er fyrir gerðarviðurkenndan hreyfil í VI. viðauka;
- 7.1.3. rúmmál útblásturkerfisins má ekki víkja meira en 40% frá því sem tilgreint er fyrir gerðarviðurkenndan hreyfil í VI. viðauka.
- 7.1.4. afl, sem sá aukabúnaður sem nauðsynlegur er við notkun hreyfilsins tekur til sín, skal ekki vera meira en það sem tilgreint er fyrir gerðarviðurkenndan hreyfil í VI. viðauka.
8. HREYFLAHÓPUR
- 8.1. **Færibreytur sem skilgreina hópa hreyfla**
- Hægt er að skilgreina hreyflahópinn, sem framleiðandi hreyflanna hefur ákvarðað, með grunneiginleikum sem verða að vera þeir sömu fyrir alla hreyfla innan hópsins. Í ákveðnum tilfellum getur verið um milliverkun eiginleika að ræða. Taka verður þessi áhrif með í reikninginn til að tryggja að einungis hreyflar með álíka útblásturseinkenni séu settir í sama hóp.
- Til að hreyflar geti talist til sama hóps verða eftirtaldar grunnfæribreytur að vera þeim sameiginlegar:
- 8.1.1. Vinnuhringur:
- tvígengi
 - fjörgengi
- 8.1.2. Kælimiðill:
- Loft
 - vatn
 - olía
- 8.1.3. Að því er varðar gashreyfla og hreyfla með eftirmeðhöndlun
- Fjöldi strokka
- (Aðrir dísilhreyflar með færri strokka en stofnhreyfillinn geta talist til sama hreyflahóps að því tilskildu að eldsneytiskerfið skammti eldsneyti í hvern einstakan strokk.)

- 8.1.4. Slagrými einstakra strokka:
- heildarniðurstöður fyrir hreyflana mega dreifast innan 15% marka
- 8.1.5. Loftinntaksaðferð:
- innsog
 - þrýstingsstjórnun
 - þrýstingsstjórnun með þrýstiloftskælingu
- 8.1.6. Gerð/hönnun brunahólfs:
- forhólf
 - hvirfilhólf
 - opið hólf
- 8.1.7. Ventlar og op — tilhögun, stærð og fjöldi:
- strokklok
 - strokkveggur
 - sveifarhús
- 8.1.8. Eldsneytisinnspautunarkerfi (dísilhreyflar):
- dælueining í raðolíuverki
 - raðolíuverk
 - deiliolíuverk
 - einstök eining
 - sambyggður eldsneytisloki
- 8.1.9. Eldsneytiskerfi (gashreyflar):
- blöndunareining
 - gasinnstreymi/innspautun (einspunkta, margpunkta)
 - vökvainnspautun (einspunkta, margpunkta)
- 8.1.10. Kveikjakerfi (gashreyflar):
- 8.1.11. Ýmiss konar búnaður:
- útblásturshringrás
 - vatnsinnspautun/-ýring
 - aukaloftinndæling
 - kælikerfi hleðslulofts
- 8.1.12. Eftirmeðferð útblásturs
- þrívirkur hvati
 - oxunarhvati
 - afoxunarhvati
 - hitahvarfrými
 - agnasía

8.2. Val stofnhreyfils**8.2.1. *Dísilhreyflar***

Við val á stofnhreyfli hópsins skal meginviðmiðunin vera mesta eldsneytisskömmun á hvert slag við tilgreint hámarksnúningsvægi. Í þeim tilfellum þegar tveir eða fleiri hreyflar hafa til að bera þessa meginviðmiðun skal stofnhreyfill valinn samkvæmt viðbótarviðmiðun um mestu eldsneytisnotkun á hvert slag á nafnsnúningshraða. Við tilteknaðar aðstæður geta viðurkenningaryfirvöld ákveðið að besta leiðin til að greina mestu hugsanlegu losun í hópnum sé að prófa annan hreyfil. Því geta viðurkenningaryfirvöld valið annan hreyfil til prófunar út frá einkennum sem benda til þess að hann mengi hugsanlega mest allra hreyfla í þeim hópi.

Ef hreyflar innan hópsins hafa önnur einkenni sem gætu talist hafa áhrif á losun skulu þau skilgreind og tekin með í reikninginn við val á stofnhreyfli.

8.2.2. *Gashreyflar*

Við val á stofnhreyfli hópsins skal meginviðmiðunin vera mesta slagrymi. Í þeim tilfellum þegar tveir eða fleiri hreyflar hafa til að bera þessa meginviðmiðun skal stofnhreyfill valinn samkvæmt viðbótarviðmiðun í eftirfarandi forgangs röð:

- mesta eldsneytisnotkun á hvert slag við tilgreindan nafnsnúningshraða;
- mesta flýting neistatíma;
- minnsta flæði í útblásturshringrás;
- engin loftdæla eða dæla með minnsta raunverulega loftflæði.

Við tilteknaðar aðstæður geta viðurkenningaryfirvöld ákveðið að besta leiðin til að greina mestu hugsanlegu losun í hópnum sé að prófa annan hreyfil. Því geta viðurkenningaryfirvöld valið annan hreyfil til prófunar út frá einkennum sem benda til þess að hann mengi hugsanlega mest allra hreyfla í þeim hópi.

9. SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU**9.1. Ráðstafanir til að tryggja samræmi í framleiðslu skulu gerðar samkvæmt ákvæðum 10. gr. tilskipunar 70/156/EBE. Samræmi í framleiðslu er kannað á grundvelli lýsingar sem gefin er í gerðarviðurkenningarvottorði sem er lýst í VI. viðauka við þessa tilskipun.**

Ákvæði í liðum 2.4.2 og 2.4.3 í X. viðauka við tilskipun 70/156/EBE gilda telji lögbær yfirvöld eftirlitsaðferð framleiðanda ekki fullnægjandi.

9.1.1. Ef mæla á losun mengandi efna og hafi gerðarviðurkenning hreyfils verið rýmkuð einu sinni eða oftari skulu prófanir gerðar á þeim hreyfli eða þeim hreyflum sem er lýst í tæknigögnum um viðkomandi rýmkun.**9.1.1.1. Athuganir á samræmi framleiðslu fyrir hreyfil sem gengst undir losunarpróf:**

Eftir að val yfirvalda hefur farið fram mega framleiðendur ekki gera neinar breytingar á þeim hreyflum sem valið var úr.

9.1.1.1.1. Þrír hreyflar eru valdir af handahófi úr framleiðsluröðinni. Hreyflar, sem eingöngu eru prófaðir með ESC- og ELR-prófunum eða eingöngu með ETC-prófunum vegna gerðarviðurkenningar samkvæmt A-röð taflnanna í lið 6.2.1, skulu prófaðir með þessum prófunum, eftir því sem við á, vegna athugunar á samræmi framleiðslu. Með samþykki yfirvaldsins skulu allir aðrir hreyflar, sem fengið hafa gerðarviðurkenningu samkvæmt A, B1-, B2- eða C-röð taflnanna í lið 6.2.1 annaðhvort látnir fara í gegnum ESC- og ELR-prófunarlotur eða ETC-prófunarlotu vegna athugunar á samræmi framleiðslu. Viðmiðunargildin eru tilgreind í lið 6.2.1 í þessum viðauka.**9.1.1.1.2. Prófanir fara fram í samræmi við 1. viðbæti við þennan viðauka telji lögbær yfirvöld að framleiðslustaðalfrávikandi, sem framleiðandi gefur upp samkvæmt X. viðauka við tilskipun 70/156/EBE sem gildir um vélknúin ökutæki og eftirvagna þeirra, sé fullnægjandi.**

Prófanirnar fara fram í samræmi við 2. viðbæti við þennan viðauka telji lögbær yfirlögd að framleiðslustaðalfrávik, sem framleiðandi gefur upp samkvæmt X. viðauka við tilskipun 70/156/EEB, sé ófullnægjandi.

Óski framleiðandi þess er heimilt að láta prófanir fara fram í samræmi við 3. viðbæti við þennan viðauka.

- 9.1.1.1.3. Á grundvelli úrtakspófana á hreyflinum telst framleiðsluröð vera, eða ekki vera, í samræmi við kröfur þegar ljóst er að niðurstöður eru fullnægjandi með tilliti til allra mengunarefna, eða eftir atvikum ófullnægjandi með tilliti til eins mengunarefnis, samkvæmt prófunarviðmiðunum sem fram koma í viðeigandi viðbæti.

Þegar fullnægjandi niðurstaða hefur fengist fyrir eitt mengunarefni verður þeirri niðurstöðu ekki breytt með viðbótarprófunum sem fara fram með tilliti til annarra mengunarefna.

Fáist ekki fullnægjandi niðurstaða með tilliti til allra mengunarefna, og ekki ófullnægjandi niðurstaða með tilliti til eins mengunarefnis, fer fram prófun á öðrum hreyfli (sjá mynd 2).

Fáist engin niðurstaða getur framleiðandi hvenær sem er ákveðið að hætta prófun. Í því tilviki fæst ófullnægjandi niðurstaða.

- 9.1.1.2. Gera skal prófanir á hreyflum sem er nýbúið að framleiða. Tilkeyra skal gashreyfla með þeirri aðferð sem um getur í 3. lið í 2. viðbæti við III. viðauka.

- 9.1.1.2.1. Að ósk framleiðanda skal þó gera prófanir á dísil- eða gashreyflum sem hafa verið tilkeyrðir lengur en sem nemur tímabilinu sem um getur í lið 9.1.1.2, að hámarki 100 klukkustundir. Framleiðandi skal þá sjá um tilkeyrslu og samþykkingu að gera engar breytingar á hreyflunum.

- 9.1.1.2.2. Óski framleiðandi eftir að annast tilkeyrslu í samræmi við lið 9.1.1.2.1 má gera það á:

— öllum hreyflum sem eru prófaðir,

eða,

— fyrsta hreyflinum sem er prófaður og er þróunarstuðull ákvarðaður á eftirfarandi hátt:

— mengandi losun er mæld við núll og við „x“ klukkustundir á fyrsta hreyflinum sem er prófaður,

— stuðull vegna breytingar á losun frá núll til „x“ klukkustundir er reiknaður fyrir hvert mengunarefni:

$$\frac{\text{Losun við } x \text{ klst.}}{\text{Losun við } 0 \text{ klst.}}$$

Stuðullinn getur verið lægri en 1.

Ekki skal tilkeyra aðra hreyfla en umreikna skal losun þeirra við núll klukkustundir með breytingarstuðlinum.

Í því tilviki eru eftirfarandi gildi notuð:

— gildi eftir „x“ klst. fyrir fyrsta hreyfilinn,

— gildi við núll klst., margfölduð með breytingarstuðlinum fyrir aðra hreyfla.

- 9.1.1.2.3. Hvað varðar dísilhreyfla og hreyfla sem knúnir eru fljótandi jarðolíugasi er heimilt að nota markaðseldsneyti í öllum þessum prófunum. Óski framleiðandi þess má þó nota viðmiðunareldsneytið sem lýst er í IV. viðauka. Það felur í sér að gerðar eru prófanir, eins og lýst er í 4. lið þessa viðauka, með minnst tvenns konar viðmiðunareldsneyti fyrir hvern gashreyfil.

9.1.1.2.4. Hvað varðar jarðgashreyfla er heimilt að nota markaðseldsneyti í öllum þessum prófunum á eftirfarandi hátt:

- hreyflar merktir H skulu prófaðir með markaðseldsneyti í H-flokki;
- hreyflar merktir L skulu prófaðir með markaðseldsneyti í L-flokki;
- hreyflar merktir HL skulu prófaðir með markaðseldsneyti í H- eða L-flokki;

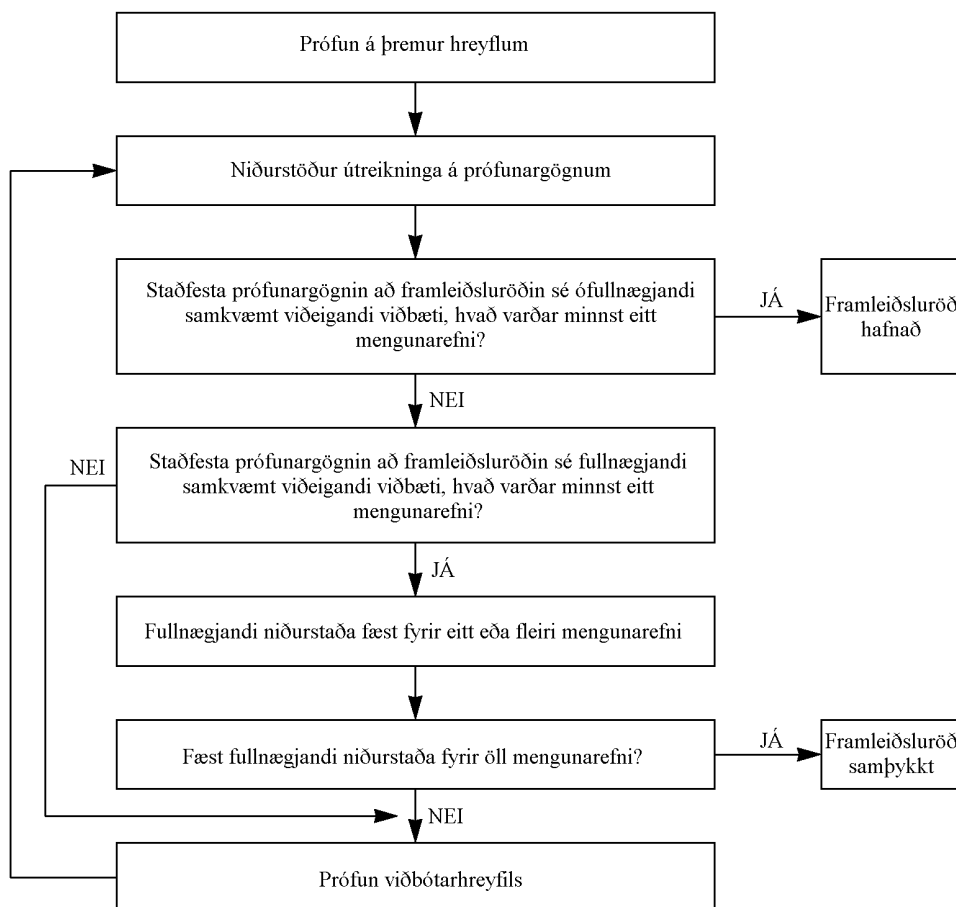
Óski framleiðandi þess má þó nota viðmiðunareldsneytið sem lýst er í IV. viðauka. Það felur í sér að gerðar eru prófanir, eins og lýst er í 4. hluta þessa viðauka, með minnst tvenns konar viðmiðunareldsneyti fyrir hvern gashreyfil.

9.1.1.2.5. Rísi ágreiningur vegna gashreyfla sem uppfylla ekki tilskildar kröfur, þegar markaðseldsneyti er notað, skal framkvæma prófanir með viðmiðunareldsneyti sem notað var við prófun stofnhreyfilsins eða með hugsanlegu viðbótareldsneyti (eldsneyti 3) sem um getur í liðum 4.1.3.1 og 4.2.1.1 og kann að hafa verið notað við prófun stofnhreyfilsins. Því næst skal umreikna niðurstöðuna og nota til þess viðeigandi stuðul eða stuðla „r“, „r_a“ eða „r_b“ eins og lýst er í liðum 4.1.3.2, 4.1.4.1 og 4.2.1.2. Ef r, r_a eða r_b eru minni en einn skal engin leiðrétting gerð. Niðurstöður mælinga og útreikninga verða að sýna að hreyfillinn sé í samræmi við viðmiðunargildin við prófun með öllum viðkomandi tegundum eldsneytis (eldsneyti 1, 2, og eldsneyti 3, ef við á).

9.1.1.2.6. Prófanir vegna samræmis framleiðslu á gashreyfli, sem er hannaður til að ganga fyrir eldsneyti sem hefur eina tiltekna samsetningu, skulu framkvæmdar á eldsneyti sem hreyfillinn hefur verið kvarðaður fyrir.

Mynd 2

Skýringarmynd af prófun á samræmi framleiðslu



1. viðbætur

AÐFERÐ VIÐ PRÓFUN Á SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU EF STAÐALFRÁVIK ER FULLNÆGJANDI

1. Í þessum viðbæti er lýst aðferðinni sem ber að nota til að sannprófa samræmi framleiðslu í tengslum við losun mengunarefna þegar framleiðslustaðalfrávik framleiðanda er fullnægjandi.
2. Sýnataka, þar sem að minnsta kosti þrjú sýni eru í úrtaki, miðast við að líkur á að framleiðslulota standist prófun þar sem 40% framleiðslunnar eru gölluð séu 0,95 (áhætta framleiðanda = 5%), en líkur á að framleiðslulota, þar sem 65% framleiðslunnar eru gölluð, sé samþykkt er 0,10 (áhætta neytanda = 10%).
3. Eftirfarandi aðferð er notuð fyrir hvert mengunarefni um sig sem er tilgreint í lið 6.2.1 í I. viðauka (sjá mynd 2).

Ef:

L = náttúrlegur lógaritmi viðmiðunargildis mengunarefnisins,

χ_i = náttúrlegur lógaritmi mælingar vegna hreyfils i í úrtakinu,

s = áætlað framleiðslustaðalfrávik (eftir að náttúrlegur lógaritmi mælinganna hefur verið tekinn),

n = fjöldi í því úrtaki sem verið er að prófa.

4. Summa staðalfrávikanna frá mörkunum er reiknuð fyrir úrtakið samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$\frac{1}{S} \sum_{i=1}^n (L - \chi_i)$$

5. Þá gildir eftirfarandi:

- ef talan úr prófuninni er hærri en viðmiðunartalan fyrir fullnægjandi niðurstöðu miðað við þá úrtaksstærð sem kemur fram í töflu 3 fæst fullnægjandi niðurstaða fyrir viðkomandi mengunarefni,
- ef talan úr prófuninni er lægri en viðmiðunartalan fyrir ófullnægjandi niðurstöðu miðað við þá úrtaksstærð sem kemur fram í töflu 3 fæst ófullnægjandi niðurstaða fyrir viðkomandi mengunarefni,
- að öðrum kosti er enn einn hreyfill prófaður samkvæmt lið 9.1.1.1 í I. viðauka og útreikningsaðferðinni beitt aftur á úrtakið sem er einni einingu stærra en áður.

Tafla 3

Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi og ófullnægjandi niðurstöður í sýnatökuáætlun í 1. viðbæti

Lágmarksstærð úrtaks: 3

Uppsafnaður fjöldi prófaðra hreyfla (stærð úrtaks)	Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi niðurstöður A_n	Viðmiðunartölur fyrir ófullnægjandi niðurstöður B_n
3	3,327	-4,724
4	3,261	-4,790
5	3,195	-4,856
6	3,129	-4,922
7	3,063	-4,988
8	2,997	-5,054
9	2,931	-5,120
10	2,865	-5,185
11	2,799	-5,251
12	2,733	-5,317
13	2,667	-5,383
14	2,601	-5,449
15	2,535	-5,515
16	2,469	-5,581
17	2,403	-5,647
18	2,337	-5,713
19	2,271	-5,779
20	2,205	-5,845
21	2,139	-5,911
22	2,073	-5,977
23	2,007	-6,043
24	1,941	-6,109
25	1,875	-6,175
26	1,809	-6,241
27	1,743	-6,307
28	1,677	-6,373
29	1,611	-6,439
30	1,545	-6,505
31	1,479	-6,571
32	-2,112	-2,112

2. viðbætur

AÐFERÐ VIÐ PRÓFUN Á SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU EF STAÐALFRÁVIK ER ÓFULLNÆGJANDI EÐA EKKI FYRIRLIGGJANDI

1. Í þessum viðbæti er lýst aðferðinni sem ber að nota til að sannprófa samræmi framleiðslu í tengslum við losun mengunarefna þegar framleiðslustaðalfrávik framleiðanda er annaðhvort ófullnægjandi eða ekki fyrirbyggjandi.
2. Sýnataka, þar sem að minnsta kosti þrjú sýni eru í úrtaki, miðast við að líkur á að framleiðslulota standist prófun þar sem 40% framleiðslunnar eru gölluð séu 0,95 (áhætta framleiðanda = 5%), en líkur á að framleiðslulota, þar sem 65% framleiðslunnar eru gölluð, sé samþykkt er 0,10 (áhætta neytanda = 10%).
3. Litið er á mælingar á mengunarefnum, sem eru tilgreind í lið 6.2.1 í I. viðauka, sem lógaritmíska normaldreifingu og verður að ummynda þær með því að taka náttúrulega lógaritma þeirra. Gildin m_0 og m sýna annars vegar lágmarksstærð og hins vegar hámarksstærð úrtaks ($m_0 = 3$ og $m = 32$) og n sýnir fjölda í því úrtaki sem verið er að prófa.
4. Ef náttúrulegir lógaritmar mælinganna í röðinni eru $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_i$ og L náttúrulegur lógaritmi markgildis fyrir mengunarefni er:

$$d_i = \chi_i - L$$

og,

$$\overline{d_n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$V_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \overline{d_n})^2$$

5. Tafla 4 sýnir gildi fyrir þann fjölda sem stenst prófun (A_n) og sem stenst ekki prófun (B_n) miðað við fjölda í úrtaki sem verið er að prófa. Prófunarstærðin er hlutfallið d_n/V_n sem ber að nota á eftirfarandi hátt til að ákvarða hvort framleiðsluröðin stenst prófun eða ekki:

Miðað við $m_0 = n = m$:

— stenst framleiðsluröð ef $\frac{d_n}{V_n} \leq A_n$;

— framleiðsluröð skal hafnað ef $\frac{d_n}{V_n} \geq B_n$;

— framkvæma skal aðra mælingu ef $A_n \leq \frac{d_n}{V_n} \leq B_n$

6. Athugasemdir

Eftirfarandi raktar jöfnur má nota til að reikna út röð gilda út frá prófunarstærðum:

$$\overline{d_n} = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \overline{d_{n-1}} + \frac{1}{n} d_n$$

$$V_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) V_{n-1}^2 + \frac{(\overline{d_n} - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \overline{d_1} = d_1; V_1 = 0)$$

Tafla 4

Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi og ófullnægjandi niðurstöður í sýnatökuáætlun í 2. viðbæti

Lágmarksstærð úrtaks: 3

Uppsafnaður fjöldi prófaðra hreyfla (stærð úrtaks)	Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi niðurstöður A_n	Viðmiðunartölur fyrir ófullnægjandi niðurstöður B_n
3	-0,80381	16,64743
4	-0,76339	7,68627
5	-0,72982	4,67136
6	-0,69962	3,25573
7	-0,67129	2,45431
8	-0,64406	1,94369
9	-0,61750	1,59105
10	-0,59135	1,33295
11	-0,56542	1,13566
12	-0,53960	0,97970
13	-0,51379	0,85307
14	-0,48791	0,74801
15	-0,46191	0,65928
16	-0,43573	0,58321
17	-0,40933	0,51718
18	-0,38266	0,45922
19	-0,35570	0,40788
20	-0,32840	0,36203
21	-0,30072	0,32078
22	-0,27263	0,28343
23	-0,24410	0,24943
24	-0,21509	0,21831
25	-0,18557	0,18970
26	-0,15550	0,16328
27	-0,12483	0,13880
28	-0,09354	0,11603
29	-0,06159	0,09480
30	-0,02892	0,07493
31	-0,00449	0,05629
32	-0,03876	0,03876

3. viðbætur

AÐFERÐ VIÐ PRÓFUN Á SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU AÐ BEIÐNI FRAMLEIÐANDA

1. Í þessum viðbæti er lýst aðferðinni sem ber að nota, að ósk framleiðanda, til að sannprófa samræmi í framleiðslu að því er varðar losun mengunarefna.
2. Sýnataka, þar sem að minnsta kosti þrjú sýni eru í úrtaki, miðast við að líkur á að framleiðslulota standist prófun þar sem 30% framleiðslunnar eru gölluð séu 0,90 (áhætta framleiðanda = 10%), en líkur á að framleiðslulota, þar sem 65% framleiðslunnar eru gölluð, sé samþykkt er 0,10 (áhætta neytanda = 10%).
3. Eftirfarandi aðferð er notuð fyrir hvert mengunarefni um sig sem er tilgreint í lið 6.2.1 í I. viðauka (sjá mynd 2):

Ef:

L = viðmiðunargildi mengunarefnisins,

x_i = gildi úr mælingu vegna hreyfils i í úrtakinu,

n = fjöldi í því úrtaki sem verið er að prófa.

4. Prófunarstærðin sem sýnir fjölda ófullnægjandi hreyfla er reiknuð fyrir úrtakið, þ.e.: $x_1 = L$.
5. Þá gildir eftirfarandi:
 - ef talan úr prófuninni er hærri en viðmiðunartalan fyrir fullnægjandi niðurstöðu miðað við þá úrtaksstærð sem kemur fram í töflu 5 fæst fullnægjandi niðurstaða fyrir viðkomandi mengunarefni,
 - ef talan úr prófuninni er lægri en viðmiðunartalan fyrir ófullnægjandi niðurstöðu miðað við þá úrtaksstærð sem kemur fram í töflu 5 fæst ófullnægjandi niðurstaða fyrir viðkomandi mengunarefni,
 - að öðrum kosti er enn einn hreyfill prófaður samkvæmt lið 9.1.1.1 í I. viðauka og útreikningsaðferðinni beitt aftur á úrtakið sem er einni einingu stærra en áður.

Í töflu 5 eru viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi og ófullnægjandi niðurstöður reiknaðar með alþjóðastaðli ISO 8422/1991.

Tafla 5

Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi og ófullnægjandi niðurstöður í sýnatökuáætlun í 3. viðbæti

Lágmarksstærð úrtaks: 3

Uppsafnaður fjöldi prófaðra hreyfla (stærð úrtaks)	Viðmiðunartölur fyrir fullnægjandi niðurstöður	Viðmiðunartölur fyrir ófullnægjandi niðurstöður
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

II. VIÐAUKI

UPPLÝSINGASKJAL nr.

SAMKVÆMT I. VIÐAUKA VIÐ TILSKIPUN RÁÐSINS 70/156/EBE UM EB-GERÐARVIÐURKENNINGU

og um ráðstafanir sem ber að gera til að stemma stigu við losun mengandi lofttegunda og efnisagna frá þjöppukveikjuhreyflum til notkunar í ökutæki og losun mengandi lofttegunda frá rafkveikjuhreyflum, knúnum með jarðgasi eða fljótandi jarðolíugasi, til notkunar í ökutæki

(TILSKIPUN 88/77/EB eins og henni var síðast breytt með tilskipun 1999/96/EBE)

Gerð ökutækis/stofnhreyfill/gerð hreyfils ⁽¹⁾

0. ALMENNT
- 0.1 Tegund (heiti fyrirtækis):
- 0.2 Gerð og verslunarheiti (nefnið hugsanleg afbrigði):.....
- 0.3 Auðkenning gerðar og staðsetning auðkenningar, ef hún er á ökutækinu:
- 0.4 Ökutækjaflokkur(ef við á):.....
- 0.5 Hreyflaflokkur: hreyflar knúnir dísilolíu/jarðgasi/fljótandi jarðolíugasi ⁽¹⁾:.....
- 0.6 Nafn og heimilisfang framleiðanda:
- 0.7 Staðsetning á lögboðnum merkiplötum og áletrunum og aðferð við áfestingu:
- 0.8 Staðsetning og aðferð við að festa EB-gerðarviðurkenningarmerkið, ef um er að ræða íhluti og aðskildar tæknieiningar:
- 0.9 Heimilisfang samsetningarverksmiðju eða -verksmiðja:

FYLIGIGÖGN

1. Grundvallareinkenni (stofn)hreyfils og upplýsingar um framkvæmd prófunar.
2. Grundvallareinkenni hreyflahópsins.
3. Grundvallareinkenni hreyfilgerðarinnar innan hópsins.
4. Einkenni ökutækjahluta sem tengjast hreyflinum (ef við á).
5. Ljósmyndir og/eða teikningar af stofnhreyfli/gerð hreyfils og ef við á, af vélarými.
6. Skrá yfir frekari upplýsingar, ef einhverjar eru

Dagsetning, mappa

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.

1. viðbætur

GRUNDVALLAREINKENNI (STOFN)HREYFIS OG UPPLÝSINGAR UM FRAMKVÆMD PRÓFUNAR ⁽¹⁾

1. **Lýsing á hreyfli**
- 1.1. Framleiðandi:.....
- 1.2. Hreyfilmerki framleiðanda:
- 1.3. Vinnuhringur: fjörgengi/ tvígengi ⁽¹⁾
- 1.4. Fjöldi og fyrirkomulag strokka:
- 1.4.1. Borvidd:..... mm
- 1.4.2. Slaglengd:..... mm
- 1.4.3. Kveikiröð:
- 1.5. Slagrými hreyfis:..... cm³
- 1.6. Rúmmálsþrýstihlutfall ⁽²⁾:
- 1.7. Teikningar af brunahólfi og stimpilkolli:
- 1.8. Lágmarkspversnið af inn- og úttaksrásum:..... cm²
- 1.9. Hraði í lausagangi:..... sn./mín.
- 1.10. Hámarksnettóafli:..... kW við sn./mín.
- 1.11. Leyfilegur hámarkssnúningshraði hreyfis:..... sn./mín.
- 1.12. Hámarkssnúningsvægi (nettó):..... Nm við sn./mín.
- 1.13. Brennsluferfi: fyrir ökutæki með þjöppunarkveikjuhreyfli/rafkveikjuhreyfli ⁽²⁾
- 1.14. Eldsneyti: dísilolía/fljótandi jarðolíugas /jarðgas í H-flokki/jarðgas í L-flokki/jarðgas í HL –flokki ⁽²⁾
- 1.15. Kælikerfi
- 1.15.1. Vökvi:.....
- 1.15.1.1. Tegund vökvans:
- 1.15.1.2. Hringrásardæla eða -dælur: já/nei ⁽²⁾
- 1.15.1.3. Einkenni eða tegund(ir) og gerð(ir) (ef við á):.....
- 1.15.1.4. Drifhlutfall eða -föll (ef við á):.....
- 1.15.2. Loft
- 1.15.2.1. Blásari: já/nei ⁽²⁾
- 1.15.2.2. Einkenni eða tegund(ir) og gerð(ir) (ef við á):.....
- 1.15.2.3. Drifhlutfall eða -föll (ef við á):.....
- 1.16. *Hitastig sem framleiðandi heimilar*
- 1.16.1. Vökvakæling: hámarkshiti við úttak:K
- 1.16.2. Loftkæling: viðmiðunarpunktur:.....
- Hámarkshiti við viðmiðunarpunkt:K

⁽¹⁾ Framleiðandi skal gefa upplýsingar, sem eru jafngildar þessum, fyrir óvenjulega hreyfla og kerfi.⁽²⁾ Stríkið út það sem á ekki við.⁽³⁾ Tilgreinið víkmörkin

- 1.16.3. Hámarksúttakshiti loftkælis við inntak millikælis (ef við á):K
- 1.16.4. Hámarkshiti útblásturs við þann punkt í útblástursröri eða -rörum sem er við ytri kraga útblástursgreinar eða greina eða hverfipjöppu eða -þjappa:K
- 1.16.5. Hitastig eldsneytis: lágmark..... K, hámark.....K
í dísilhreyflum við inntak innsprautunardællunnar, í gashreyflum við síðasta þrep þrýstistillis
- 1.16.6. Þrýstingur eldsneytis: lágmark kPa hámark..... kPa
við síðasta þrep þrýstistillis, á eingöngu við um hreyfla sem knúnir eru jarðgasi
- 1.16.7. Hitastig smurolíu: lágmark..... K, hámark.....K
- 1.17. *Forþjappa: já /nei ⁽¹⁾*
- 1.17.1. Tegund:.....
- 1.17.2. Gerð:.....
- 1.17.3. Lýsing á kerfinu (t.d. hámarksþjöppunarálagi, úttaksventli, ef við á):
.....
- 1.17.4. Millikælir: já/nei ⁽¹⁾
- 1.18. *Inntakskerfi*

Leyfilegur hámarksundirþrýstingur við nafnsnúningshraða hreyfils og við 100% álag, eins og tilgreint er fyrir vinnsluskilyrði samkvæmt tilskipun 80/1269/EBE ⁽²⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun 97/21/EB ⁽³⁾:
.....kPa
- 1.19. *Útblásturskerfi*

Leyfilegur hámarksbakþrýstingur útblásturs við nafnsnúningshraða hreyfils og við 100% álag, eins og tilgreint er fyrir vinnsluskilyrði samkvæmt tilskipun 80/1269/EBE ⁽²⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun 97/21/EB ⁽³⁾.
.....kPa

Rúmtak útblásturskerfis:cm³
2. **Ráðstafanir gegn loftmengun**
- 2.1. Búnaður til að endurvinnna loft úr sveifarhúsi (lýsing á kerfinu og teikningar):
- 2.2. Aðrar mengunarvarnir (ef einhverjar eru og falla ekki undir aðra liði):.....
- 2.2.1. Hvarfakútur: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Tegund(ir):
- 2.2.1.2. Gerð(ir):
- 2.2.1.3. Fjöldi hvarfakúta og eininga:.....
- 2.2.1.4. Stærð, lögun og rúmtak hvarfakúts eða -kúta:
- 2.2.1.5. Gerð hvörfunar:
- 2.2.1.6. Heildarmagn góðmálma:

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Stjtið. EB L 375, 31.12.1980, bls. 46.⁽³⁾ Stjtið. EB L 125, 16.5.1997, bls. 31.

- 2.2.1.7. Hlutfallslegur styrkur:.....
- 2.2.1.8. Undirstöðuefni (bygging og efni):
- 2.2.1.9. Þéttleiki hólfa:
- 2.2.1.10. Gerð húss utan um hvarfakút eða -kúta:
- 2.2.1.11. Staðsetning hvarfakúts eða -kúta (staður og viðmiðunarfjarlægð í útblásturskerfinu):
- 2.2.2. Súrefnisskynjari: já/nei.⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Tegund(ir):.....
- 2.2.2.2. Gerð(ir):.....
- 2.2.2.3. Staðsetning:
- 2.2.3. Loftinndæling: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Gerð (streymandi loft, loftdæla o.s.frv)
- 2.2.4. Útblásturshringrás (EGR): já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Eiginleikar (loftstreymi o.s.frv.):
- 2.2.5. Sía fyrir agnir: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Stærð, lögun og rúmtak síu fyrir agnir:
- 2.2.5.2. Gerð og hönnun síu fyrir agnir:
- 2.2.5.3. Staðsetning (viðmiðunarfjarlægð í útblásturskerfinu):
- 2.2.5.4. Aðferð eða kerfi við endurnýjun, lýsing og/eða teikning:
- 2.2.6. Önnur kerfi: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Lýsing og vinnsluháttur:
3. **Eldsneytisgjöf**
- 3.1. *Dísilhreyflar*
- 3.1.1. Eldsneytisdæla
- Þrýstingur ⁽²⁾: kPa eða kennilína ⁽¹⁾:
- 3.1.2. Innsprautunarkerfi
- 3.1.2.1. Dæla
- 3.1.2.1.1. Tegund(ir):.....
- 3.1.2.1.2. Gerð(ir):.....
- 3.1.2.1.3. Skömmtnun: mm³ ⁽²⁾ á slag við snúningshraðann..... sn./mín. við fulla innsprautun, eða kennilína ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- Greinið frá aðferð sem notuð er: á hreyfil/prófunarþekk ⁽¹⁾
- Ef forþjöppustýring er fyrir hendi skal tilgreina einkennandi eldsneytisskömmtnun og forþjöppuþrýsting sem fall af snúningshraða hreyfils.
- 3.1.2.1.4. Flýting innsprautunar
- 3.1.2.1.4.1. Ferill fyrir flýtingu innsprautunar ⁽²⁾:
- 3.1.2.1.4.2. Stöðutímastilling innsprautunar ⁽²⁾:
- 3.1.2.2. Leiðslur fyrir innsprautun
- 3.1.2.2.1. Lengd:mm
- 3.1.2.2.2. Innra þvermál:mm
- 3.1.2.3. Eldsneytisloki (-lokar)

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Tilgreinið víkmörk.

- 3.1.2.3.1. Tegund(ir):.....
- 3.1.2.3.2. Gerð(ir):.....
- 3.1.2.3.3. OpnunarþrýstingurkPa⁽²⁾
eða kennilína ⁽¹⁾ ⁽²⁾:.....
- 3.1.2.4. Gangráður
- 3.1.2.4.1. Tegund(ir):.....
- 3.1.2.4.2. Gerð(ir):.....
- 3.1.2.4.3. Snúningshraði þegar lokun hefst við fullt álag:sn./mín.
- 3.1.2.4.4. Hámarkssnúningshraði án álags:.....sn./mín.
- 3.1.2.4.5. Snúningshraði í lausangangi: sn/mín.
- 3.1.3. Kaldræsikerfi
- 3.1.3.1. Tegund(ir):.....
- 3.1.3.2. Gerð(ir):.....
- 3.1.3.3. Lýsing:.....
- 3.1.3.4. Hjálparbúnaður við ræsingu:
- 3.1.3.4.1. Tegund:.....
- 3.1.3.4.2. Gerð:.....
- 3.2. Gashreyfill ⁽³⁾
- 3.2.1. Eldsneyti: jarðgas/fljótandi jarðolíugas ⁽¹⁾
- 3.2.2. Þrýstistillir (-stillar) eða eimir/þrýstistillir (-stillar) ⁽²⁾
- 3.2.2.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.2.2. Gerð(ir) :.....
- 3.2.2.3. Fjöldi þrýstingslækkunarþrepa :
- 3.2.2.4. Þrýstingur á lokaþrepi: lágmark.....kPa, hámark..... kPa
- 3.2.2.5. Fjöldi aðalstillingapunkta:
- 3.2.2.6. Fjöldi stillingapunkta fyrir lausagang:
- 3.2.2.7. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.3. Eldsneytiskerfi: blöndunareining/ gasinnsprautun/ vökvainnsprautun/ bein innsprautun ⁽¹⁾
- 3.2.3.1. Stilling á styrk blöndunnar:
- 3.2.3.2. Kerfislýsing og/eða skýringarmynd og teikningar:
- 3.2.3.3. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.4. Blöndunareining
- 3.2.4.1. Fjöldi:
- 3.2.4.2. Tegund(ir):.....
- 3.2.4.3. Gerð(ir):.....
- 3.2.4.4. Staðsetning:
- 3.2.4.5. Stillimöguleikar:

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Tilgreinið vikmörk.⁽³⁾ Ef um er að ræða kerfi með aðra tilhögun skal gefa jafngildar upplýsingar (undir lið 3.2.).

- 3.2.4.6. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.5. Innsprautun í soggrein
- 3.2.5.1. Innsprautun: einspunkta/margpunkta ⁽¹⁾
- 3.2.5.2. Innsprautun: stöðug/samtímastíllt-/raðinnsprautun ⁽¹⁾
- 3.2.5.3. Innsprautunarbúnaður
- 3.2.5.3.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.5.3.2. Gerð(ir):.....
- 3.2.5.3.3. Stillimöguleikar:.....
- 3.2.5.3.4. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.5.4. Fæðidæla (ef við á):
- 3.2.5.4.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.5.4.2. Gerð(ir):.....
- 3.2.5.4.3. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:.....
- 3.2.5.5. Eldsneytisloki (-lokar):
- 3.2.5.5.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.5.5.2. Gerð(ir):.....
- 3.2.5.5.3. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:.....
- 3.2.6. Bein innsprautun
- 3.2.6.1. Innsprautunardæla/þrýstistillir ⁽¹⁾
- 3.2.6.1.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.6.1.2. Gerð(ir):.....
- 3.2.6.1.3. Tímastilling innsprautunar:
- 3.2.6.1.4. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.6.2. Eldsneytisloki (-lokar)
- 3.2.6.2.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.6.2.2. Gerð(ir):.....
- 3.2.6.2.3. Opnunarþrýstingur eða kennilína ⁽²⁾:.....
- 3.2.6.2.4. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.7. Rafstýringareining
- 3.2.7.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.7.2. Gerð(ir):.....
- 3.2.7.3. Stillimöguleikar:.....
- 3.2.8. Búnaður sem á sérstaklega við fyrir jarðgas
- 3.2.8.1. Afbrigði 1
(eingöngu þegar um er að ræða viðurkenningar á hreyflum með tilliti til nokkurra tiltekinna samsetninga eldsneytis)
- 3.2.8.1.1. Samsetning eldsneytis:
- | | | | |
|--|------------------------------|-------------------------|------------------------|
| metan (CH ₄): | grunnigildi:.....mólhlutfall | lágmark.....mólhlutfall | hámark.....mólhlutfall |
| etan (C ₂ H ₆): | grunnigildi:.....mólhlutfall | lágmark.....mólhlutfall | hámark.....mólhlutfall |
| própan (C ₃ H ₈): | grunnigildi:.....mólhlutfall | lágmark.....mólhlutfall | hámark.....mólhlutfall |

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Tilgreinið víkmörk.

- bútan grunngildi:.....mólhlutfall lágmark.....mólhlutfall hámark..... mólhlutfall
(C₄H₁₀):
- C₅/C₅+: grunngildi:..... mólhlutfall lágmark. mólhlutfall hámark..... mólhlutfall
- Súrefni (O₂): grunngildi:..... mólhlutfall lágmark.mólhlutfall hámark..... mólhlutfall
- hvarftreg grunngildi:..... mólhlutfall lágmark. mólhlutfall hámark.....mólhlutfall
efni(N₂, He,
o.s.frv.):
- 3.2.8.1.2. Eldsneytisloki (-lokar)
- 3.2.8.1.2.1. Tegund(ir):
- 3.2.8.1.2.2. Gerð(ir):
- 3.2.8.1.2.3. Annað (ef við á)
- 3.2.8.2. Afbrigði 2
(eingöngu þegar um er að ræða viðurkenningar með tilliti til nokkurra tiltekinna samsetninga eldsneytis)
4. **Tímastilling ventla**
- 4.1. Hámarkslyfting ventla og opunar- og lokunarhorn miðað við dástöður eða jafngildar upplýsingar:
.....
- 4.2. Viðmiðunar- og/eða stillingarmörk ⁽¹⁾:
5. **Kveikjakerfi (aðeins hreyflar með neistakveikju)**
- 5.1. Gerð kveikjakerfis: sameiginleg kefli og klær/stök kefli og klær/önnur (tilgreinið) ⁽¹⁾
- 5.2. Kveikjustýribúnaður
- 5.2.1. Tegund(ir):
- 5.2.2. Gerð(ir):
- 5.3. Ferill/vörpun flytingar kveikju ⁽¹⁾ ⁽¹⁾:
- 5.4. Tímastilling kveikju ⁽²⁾:.....gráður fyrir efri dástöðu á snúningshraðanumsn./mín.
og raunþrýstingur í soggrein (MAP) sem nemurkPa
- 5.5. *Kerti*
- 5.5.1. Tegund(ir):
- 5.5.2. Gerð(ir):
- 5.5.3. Neistabil:
- 5.6. *Háspennukefli*
- 5.6.1. Tegund(ir):
- 5.6.2. Gerð(ir):
6. **Vélknúinn búnaður**
- Hreyfillinn skal afhentur til prófunar með þeim aukabúnaði sem nauðsynlegur er við notkun hans (viftu, vatnsdælu o.s.frv.) eins og tilgreint er fyrir vinnsluskilyrði samkvæmt tilskipun 80/1269/EEB⁽³⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun 97/211/EB⁽⁴⁾ í lið 5.1.1 í I. viðauka.

⁽¹⁾ Stríkið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Tilgreinið vikmörk.⁽³⁾ Stjtið. EB L 375, 31.12.1980, bls. 46.⁽⁴⁾ Stjtið. EB L 125, 16.5.1997, bls. 31.

6.1. *Aukabúnaður sem koma skal fyrir vegna prófunarinnar*

Ef ómögulegt reynist, eða því verður illa við komið, að koma aukabúnaðinum fyrir á prófunarþekktum skal ákvarða aflið sem aukabúnaðurinn notar og draga frá mældu afli hreyfilsins á öllu því svæði sem prófunarloturnar ná yfir.

6.2. *Aukabúnaður sem fjarlægja skal vegna prófunarinnar*

Við prófun skal fjarlægja þann aukabúnað sem er eingöngu nauðsynlegur við notkun ökutækisins (loftþjöppu, loftræstikerfi o.s.frv.). Ef ekki reynist unnt að fjarlægja aukabúnaðinn skal ákvarða aflið sem aukabúnaðurinn notar og bæta við mælt afli hreyfilsins á öllu því svæði sem prófunarloturnar ná yfir.

7. **Viðbótarupplýsingar um prófunarskilyrði**

7.1. Smurefni

7.1.1. Tegund:.....

7.1.2. Gerð:.....

(Tilgreinið hlutfall olíunnar ef eldsneytið er blandað smurefninu):

7.2. *Hreyfilknúinn búnaður (ef við á)*

Afl, sem notað er af aukabúnaði, þarf eingöngu að ákvarða:

- ef aukabúnaður, sem nauðsynlegur er við notkun hreyfilsins, er ekki á hreyflinum og/eða
- ef aukabúnaður, sem ekki er nauðsynlegur við notkun hreyfilsins, er ekki á hreyflinum.

7.2.1. Listi og sanngreinandi upplýsingar:

7.2.2. Afl notað við mismunandi tilgreindan snúningshraða hreyfils:

Búnaður	Afl notað (kW) við mismunandi snúningshraða hreyfils						
	Hæga-gangur	Minnsti snúnings-hraði	Mesti snúnings-hraði	Snúnings-hraði A ⁽¹⁾	Snúnings-hraði B ⁽¹⁾	Snúnings-hraði C ⁽¹⁾	Viðmiðunar snúnings-hraði ⁽²⁾
P(a) Aukabúnaður sem er nauðsynlegur við notkun hreyfilsins (dregst frá mældu afli hreyfilsins) sjá lið 6.1							
P(b) Aukabúnaður ónauðsynlegur við notkun hreyfilsins (leggst við mælt afl hreyfilsins) sjá lið 6.2.							

⁽¹⁾ ESC-prófun.⁽²⁾ ETC-prófun eingöngu.

8. **Hreyfilafköst**8.1. *Snúningshraði hreyfils* ⁽¹⁾Minnsti snúningshraði (n_{lo}): sn./mín.Mesti snúningshraði (n_{hi}): sn./mín.

við ESC- og ELR-prófanir

Lausagangur: sn./mín.

Snúningshraði A: sn./mín.

Snúningshraði B: sn./mín.

Snúningshraði C: sn./mín.

við ETC-pröfun

Viðmiðunarsnúningshraði: sn./mín.

8.2. *Afl hreyfils* (mælt í samræmi við ákvæði tilskipunar 80/1269/EBE ⁽²⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun 97/21/EB ⁽³⁾), í kW

	Snúningshraði				
	Hæga- gangur	Snúnings- hraði A ⁽¹⁾	Snúnings- hraði B ⁽¹⁾	Snúnings- hraði C ⁽¹⁾	Viðmiðunar snúnings- hraði ⁽²⁾
P(m) Afl mælt á prófunarbekk					
P(a) Afl notað af aukabúnaði sem koma á fyrir vegna prófunar (sbr. lið 6.1) — ef búnaðurinn er áfastur — ef ekki	0	0	0	0	0
P(b) Afl notað af aukabúnaði sem á að fjarlægja vegna prófunar (sbr. lið 6.2) — sé búnaður áfastur — ef ekki	0	0	0	0	0
P(n) Nettóafli hreyfils = P(m) – P(a) + P(b)					

⁽¹⁾ ESC-pröfun.⁽²⁾ ETC-pröfun eingöngu.⁽¹⁾ Tilgreinið vikmörk; þau skulu ekki víkja meira en ± 3% frá þeim gildum sem framleiðandi gefur upp.⁽²⁾ Stjtið. EB L 375, 31.12.1980, bls. 46.⁽³⁾ Stjtið. EB L 125, 16.5.1997, bls. 31.

8.3. *Stilling aflmælis (kW)*

Stillingar aflmælis fyrir ESC-og ELR-prófanir og fyrir viðmiðunarlotu ETC-prófunar skulu miðast við nettóaflið $P(n)$ sem um getur í lið 8.2. Mælt er með því að hreyflinum sé komið fyrir á prófunarbekk við „nettó“aðstæður. Við slíkar aðstæður eru $P(m)$ og $P(n)$ sama stærðin. Ef ómögulegt reynist eða því verður illa við komið að hafa vélina í gangi við nettóaðstæður skal leiðrétta stillingar aflmælisins í samræmi við nettóaðstæður og styðjast við formúluna sem að framan getur.

8.3.1. ESC- og ELR-prófanir

Stillingar aflmælisins skulu reiknaðar út samkvæmt formúlunni í lið 1.2 í 1. viðbæti við III. viðauka.

Álag í hundraðshlutum	Snúningshraði			
	Hæga-gangur	Snúnings-hraði A	Snúnings-hraði B	Snúnings-hraði C
10	—			
25	—			
50	—			
75	—			
100	—			

8.3.2. ETC-prófun

Ef hreyfillinn er ekki prófaður við nettóaðstæður skal framleiðandi leggja fram leiðréttingarformúluna sem notuð er til að umreikna mælt afl eða melda lotuvinnu, sem ákvörðuð er í samræmi við 2. lið í 2. viðbæti við III. viðauka, yfir í nettóafli eða nettóvinnu í lotunni á öllu því svæði sem prófunarlotan nær yfir og sem tækniþjónustan samþykkir.

—

2. viðbætur

GRUNDVALLAREINKENNI HREYFLAHÓPSINS

1. Sameiginlegar færðibreytur

- 1.1 Vinnuhringur:
- 1.2 Kælimiðill:
- 1.3 Fjöldi strokka ⁽¹⁾:
- 1.4 Slagrými einstakra strokka:
- 1.5 Loftinntaksaðferð:
- 1.6 Gerð/hönnun brunahólfs:
- 1.7 Ventlar og op – tilhögun, stærð og fjöldi:
- 1.8 Eldsneytiskerfi:
- 1.9 Kveikjakerfi (gashreyflar):
- 1.10 Ýmiss konar búnaður:
- kælikerfi hleðslulofts ⁽¹⁾:
 - útblásturshringrás ⁽¹⁾:
 - vatnsinnspautun/-ýring ⁽¹⁾:
 - loftinnspautun ⁽¹⁾:
- 1.11 Eftirmeðferð útblásturs ⁽¹⁾:
- Sönnun um sama hlutfall(eða lægsta hlutfall fyrir stofnhreyfil) milli afkastagetu kerfis og eldsneytisskammts á slag, í samræmi við númer á skýringarmynd:

2. Skráning hóps hreyfla

- 2.1 Nafn hóps dísilhreyfla:
- 2.1.1 Forskrift hreyfla innan þessa hóps:

					Stofnhreyfill
Gerð hreyfils					
Fjöldi strokka					
Nafnsnúningshraði (sn./mín.)					
Eldsneytisskammtur á slag (mm ³)					
Nettónafl (kW)					
Snúningshraði hreyfils við mesta snúningsvægi (sn./mín.)					
Eldsneytisskammtur á slag (mm ³)					
Hámarkssnúningsvægi (Nm)					
Minnsti snúningshraði í lausagangi (sn./mín.)					
Slagrými strokka (í % af slagrými stofnhreyfils)					100

⁽¹⁾ Ef þetta gildir ekki, skráið þá „á ekki við.“

2.2. Nafn hóps gashreyfla:

2.2.1. Forskrift hreyfla innan þessa hóps:

					Stofnhreyfill
Gerð hreyfils					
Fjöldi strokka					
Nafnsnúningshraði (sn./mín.)					
Eldsneytisskammtur á slag (mg)					
Nettónafnafl (kW)					
Snúningshraði hreyfils við mesta snúningsvægi (sn./mín.)					
Eldsneytisskammtur á slag (mm ³)					
Hámarkssnúningsvægi (Nm)					
Minnsti snúningshraði í lausagangi (sn./mín.)					
Slagrými strokka (í % af slagrymi stofnhreyfils)					100
Tímastilling kerta:					
Streymi í útblásturshringrás					
Loftdæla: já/nei					
Raunverulegt streymi um loftdælu					

3. viðbætur

GRUNDVALLAREINKENNI GERÐAR HREYFILS INNAN HÓPS ⁽¹⁾

1. **Lýsing á hreyfli**
 - 1.1 Framleiðandi:.....
 - 1.2. Hreyfilmerki framleiðanda:
 - 1.3 Vinnuhringur: fjörgengi/tvígengi ⁽¹⁾
 - 1.4. Fjöldi og fyrirkomulag strokka:
 - 1.4.1. Borvidd:..... mm
 - 1.4.2. Slaglengd:..... mm
 - 1.4.3. Kveikiröð:.....
 - 1.5. Slagrými hreyfils: cm³
 - 1.6. Rúmmálsþrýstihlutfall ⁽²⁾
 - 1.7. Teikningar af brunahólfi og stimpilkolli:.....
 - 1.8. Lágmarksþversnið af inn- og úttaksrásum: cm²
 - 1.9. Snúningshraði í lausagangi: sn./mín.
 - 1.10. Hámarksnettóáfl:kW við sn./mín.
 - 1.11. Leyfilegur hámarkssnúningshraði hreyfils:..... sn./mín.
 - 1.12. Hámarkssnúningsvægi (nettó):Nm við sn./mín.
 - 1.13. *Brennsluferfi*: fyrir ökutæki með þjöppunarkveikjuhreyfli/rafkveikjuhreyfli ⁽²⁾
 - 1.14. *Eldsneyti*: dísilolía/fljótandi jarðolíugas /jarðgas í H-flokki/jarðgas í L-flokki/jarðgas í HL-flokki ⁽²⁾
 - 1.15. *Kælikerfi*
 - 1.15.1. Vökvi
 - 1.15.1.1. Tegund vökvans:
 - 1.15.1.2. Hringrásardæla eða -dælur: já/nei ⁽²⁾
 - 1.15.1.3. Einkenni eða tegund(ir) og gerð(ir) (ef við á):
 - 1.15.1.4. Drifhlutfall eða -föll (ef við á):
 - 1.15.2. Loft
 - 1.15.2.1. Blásari: já/nei ⁽²⁾
 - 1.15.2.2. Einkenni eða tegund(ir) og gerð(ir) (ef við á):
 - 1.15.2.3. Drifhlutfall eða -föll (ef við á):
 - 1.16. *Hitastig sem framleiðandi heimilar*
 - 1.16.1. Vökvakæling: hámarkshiti við úttak: K
 - 1.16.2. Loftkæling: viðmiðunarpunktur:

⁽¹⁾ Skál afhent með hverjum hreyfli í hópnum.⁽²⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽³⁾ Tilgreinið vikmörk.

- Hámarkshiti við viðmiðunarpunkt: K
- 1.16.3. Hámarksúttakshiti loftkælis við inntak millikælis (ef við á): K
- 1.16.4. Hámarkshiti útblásturs við þann punkt í útblástursröri eða -rörum sem er við ytri kraga útblástursgreinar eða greina eða hverfipjöppu eða -þjappa :K
- 1.16.5. Hitastig eldsneytis: lágmark:K, hámark:K
- í dísilhreyflum við inntak innsprautunardælnunnar, í gashreyflum við síðasta þrep þrýstistillis
- 1.16.6. Þrýstingur eldsneytis: lágmark: kPa, hámarkkPa
við síðasta þrep þrýstistillis, á eingöngu við um hreyfla sem knúnir eru jarðgasi
- 1.16.7. Hitastig smurolíu: lágmark: K, hámark.kPa
- 1.17. *Forþjappa: já /nei ⁽¹⁾*
- 1.17.1 Tegund:
- 1.17.2 Gerð:
- 1.17.3. Lýsing á kerfinu (t.d. hámarksþjöppunarálagi, úttaksventli, ef við á):
.....
- 1.17.4. Millikælir: já/nei ⁽¹⁾
- 1.18. *Inntakskerfi*
Leyfilegur hámarksundirþrýstingur við nafnsnúningsshraða hreyfils og við 100% álag, eins og tilgreint er fyrir vinnsluskilyrði samkvæmt tilskipun 80/1269/EBE ⁽²⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun 97/21/EB ⁽³⁾:
.....kPa
- 1.19. *Útblásturskerfi*
Leyfilegur hámarksbakþrýstingur útblásturs við nafnsnúningsshraða hreyfils og við 100% álag, eins og tilgreint er fyrir vinnsluskilyrði samkvæmt tilskipun 80/1269/EBE ⁽²⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun 97/21/EB ⁽³⁾:
.....kPa
- Rúmtak útblásturskerfis:cm³
2. **Ráðstafanir gegn loftmengun**
- 2.1. Búnaður til að endurvinnna loft úr sveifarhúsi (lýsing á kerfinu og teikningar):
- 2.2. Aðrar mengunarvarnir (ef einhverjar eru og falla ekki undir aðra liði):
- 2.2.1. Hvarfakútur: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Fjöldi hvarfakúta og eininga:
- 2.2.1.2. Stærð, lögun og rúmtak hvarfakúts eða -kúta:
- 2.2.1.3. Gerð hvörfunar:
- 2.2.1.4. Heildarmagn góðmálma:
- 2.2.1.5. Hlutfallslegur styrkur:
- 2.2.1.6. Undirstöðuefni (bygging og efni):
- 2.2.1.7. Þéttleiki hólfa:

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Stjtið. EB L 375, 31.12.1980, bls. 46.⁽³⁾ Stjtið. EB L 125, 16.5.1997, bls. 31.

- 2.2.1.8. Gerð húss utan um hvarfakút eða -kúta:
- 2.2.1.9. Staðsetning hvarfakúts eða -kúta (staður og viðmiðunarfjarlægð í útblásturskerfinu):
- 2.2.2. Súrefnisskynjari: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Gerð:
- 2.2.3. Loftinnæling: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Gerð (streymandi loft, loftdæla o.s.frv.):
- 2.2.4. Útblásturshringrás: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Eiginleikar (loftstreymi o.s.frv.):
- 2.2.5. Sía fyrir agnir: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Stærð, lögun og rúmtak síu fyrir agnir:
- 2.2.5.2. Gerð og hönnun síu fyrir agnir:
- 2.2.5.3. Staðsetning (viðmiðunarfjarlægð í útblásturskerfinu):
- 2.2.5.4. Aðferð eða kerfi við endurnýjun, lýsing og/eða teikning:
- 2.2.6. Önnur kerfi: já/nei ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Lýsing og vinnsluháttur:
3. **Eldsneytisgjöf**
- 3.1. *Dísilhreyflar*
- 3.1.1. Eldsneytisdeila
- Prýstingur ⁽²⁾: kPa eða kennilína ⁽¹⁾:
- 3.1.2. Innsprautunarkerfi
- 3.1.2.1. Dæla
- 3.1.2.1.1. Tegund(ir):
- 3.1.2.1.2. Gerð(ir):
- 3.1.2.1.3. Skömmtun: mm³ ⁽²⁾ á slag við snúningshraðann sn./mín. við fulla innsprautun, eða kennilína ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- Greinið frá aðferð sem notuð er: á hreyfil/prófunarþekk ⁽¹⁾
- Ef forþjoppustýring er fyrir hendi skal tilgreina einkennandi eldsneytisskömmun og forþjoppuprýsting sem fall af snúningshraða hreyfils.
- 3.1.2.1.4. Flýting innsprautunar
- 3.1.2.1.4.1. Ferill fyrir flýtingu innsprautunar ⁽²⁾:
- 3.1.2.1.4.2. Stöðutímastilling innsprautunar ⁽²⁾:
- 3.1.2.2. Leiðslur fyrir innsprautun
- 3.1.2.2.1. Lengd:mm
- 3.1.2.2.2. Innra þvermál:mm
- 3.1.2.3. Eldsneytisloki (-lokar)
- 3.1.2.3.1. Tegund(ir):
- 3.1.2.3.2. Gerð(ir):
- 3.1.2.3.3. Opunarþrýstingur:kPa⁽²⁾ eða kennilína ⁽¹⁾ ⁽²⁾:

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Tilgreinið víkmörk.

- 3.1.2.4. Gangráður
- 3.1.2.4.1. Tegund(ir):
- 3.1.2.4.2. Gerð(ir):
- 3.1.2.4.3. Snúningshraði þegar lokun hefst við fullt álag: sn./mín.
- 3.1.2.4.4. Hámarkssnúningshraði án álags: sn./mín.
- 3.1.2.4.5. Snúningshraði í lausangangi: sn./mín.
- 3.1.3. Kaldræsikerfi
- 3.1.3.1. Tegund(ir):
- 3.1.3.2. Gerð(ir):
- 3.1.3.3. Lýsing:
- 3.1.3.4. Hjálparbúnaður við ræsingu:
- 3.1.3.4.1. Tegund:
- 3.1.3.4.2. Gerð:
- 3.2. *Gashreyfill* ⁽¹⁾
- 3.2.1. Eldsneyti: jarðgas/fljótandi jarðolíugas ⁽²⁾
- 3.2.2. Þrýstistillir (-stillar) eða eimir/þrýstistillir (-stillar) ⁽²⁾
- 3.2.2.1. Tegund(ir):
- 3.2.2.2. Gerð(ir):
- 3.2.2.3. Fjöldi þrýstingslækkunarþrepa:
- 3.2.2.4. Þrýstingur á lokaþrepi: lágmark kPa, hámark kPa
- 3.2.2.5. Fjöldi aðalstillingapunkta:
- 3.2.2.6. Fjöldi stillingapunkta í lausangangi:
- 3.2.2.7. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.3. Eldsneytiskerfi: blöndunareining/gasinnspautun/vökvainnsprautun/bein innsprautun ⁽²⁾
- 3.2.3.1. Stilling á styrk blöndunnar:
- 3.2.3.2. Kerfis lýsing og/eða skýringarmynd og teikningar:
- 3.2.3.3. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.4. Blöndunareining
- 3.2.4.1. Fjöldi:
- 3.2.4.2. Tegund(ir):
- 3.2.4.3. Gerð(ir):
- 3.2.4.4. Staðsetning:
- 3.2.4.5. Stillimöguleikar:
- 3.2.4.6. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.5. Innsprautun í soggrein
- 3.2.5.1. Innsprautun: einspunkta/margpunkta ⁽²⁾
- 3.2.5.2. Innsprautun: stöðug, /samtímastillt-/raðinnsprautun ⁽²⁾
- 3.2.5.3. Innsprautunarbúnaður

⁽¹⁾ Ef um er að ræða kerfi með aðra tilhögun skal gefa jafngildar upplýsingar (undir lið 3.2.).

⁽²⁾ Strikið út það sem á ekki við.

- 3.2.5.3.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.5.3.2. Gerð(ir):
- 3.2.5.3.3. Stillimöguleikar:
- 3.2.5.3.4. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.5.4. Fæðidæla (ef við á):
- 3.2.5.4.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.5.4.2. Gerð(ir):
- 3.2.5.4.3. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.5.5. Eldsneytisloki (-lokar)
- 3.2.5.5.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.5.5.2. Gerð(ir):
- 3.2.5.5.3. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.6. Bein innsprautun
- 3.2.6.1. Innsprautunardæla/þrýstistillir ⁽¹⁾
- 3.2.6.1.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.6.1.2. Gerð(ir):
- 3.2.6.1.3. Tímastilling innsprautunar:.....
- 3.2.6.1.4. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.6.2. Eldsneytisloki (-lokar)
- 3.2.6.2.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.6.2.2. Gerð(ir):
- 3.2.6.2.3. Opnunarþrýstingur eða kennilína ⁽²⁾:
- 3.2.6.2.4. Vottunarnúmer í samræmi við tilskipun 1999/96/EB:
- 3.2.7. Rafstýringareining
- 3.2.7.1. Tegund(ir):.....
- 3.2.7.2. Gerð(ir):
- 3.2.7.3. Stillimöguleikar:
- 3.2.8. Búnaður sem á sérstaklega við fyrir jarðgas
- 3.2.8.1. Afbrigði 1
- (eingöngu þegar um er að ræða viðurkenningar á hreyflum með tilliti til nokkurra tiltekinnar samsetninga eldsneytis)
- 3.2.8.1.1. Samsetning eldsneytis:
- | | | | | | | |
|--|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| metan (CH ₄): | grunnildi:... | mólhlutfall | lágmark..... | mólhlutfall | hámark | mólhlutfall |
| etan (C ₂ H ₆): | grunnildi:... | mólhlutfall | lágmark..... | mólhlutfall | hámark | mólhlutfall |
| própán (C ₃ H ₈): | grunnildi:... | mólhlutfall | lágmark..... | mólhlutfall | hámark | mólhlutfall |
| bútan (C ₄ H ₁₀): | grunnildi:... | mólhlutfall | lágmark..... | mólhlutfall | hámark | mólhlutfall |
| C5/C5+: | grunnildi:... | mólhlutfall | lágmark..... | mólhlutfall | hámark | mólhlutfall |
| súrefni (O ₂): | grunnildi:... | mólhlutfall | lágmark..... | mólhlutfall | hámark | mólhlutfall |
| óvirk efni (N ₂ , He, grunnildi:... | mólhlutfall | lágmark..... | mólhlutfall | hámark | mólhlutfall | |
| o.s.frv.): | | | | | | |

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽²⁾ Tilgreinið vikið.

- 3.2.8.1.2. Eldsneytisloki (-lokar)
- 3.2.8.1.2.1. Tegund(ir):
- 3.2.8.1.2.2. Gerð(ir):
- 3.2.8.1.3. Annað (ef við á)
- 3.2.8.2. Afbrigði 2
- (eingöngu þegar um er að ræða viðurkenningar með tilliti til nokkurra tiltekinna samsetninga eldsneytis)
4. **Tímastilling ventla**
- 4.1. Hámarkslyfting ventla og opnunar- og lokunarhorn miðað við dástöður eða jafngildar upplýsingar:
- 4.2. Viðmiðunar- og/eða stillingarmörk ⁽¹⁾:
5. **Kveikjakerfi (aðeins hreyflar með neistakveikju)**
- 5.1. Gerð kveikjakerfis: sameiginleg kefli og klær/stök kefli og klær/önnur (tilgreinið) ⁽¹⁾
- 5.2. *Kveikjustýribúnaður*
- 5.2.1. Tegund(ir):.....
- 5.2.2. Gerð(ir):
- 5.3. Ferill/vörpun flýtingar kveikju ⁽¹⁾ ⁽²⁾:.....
- 5.4. Tímastilling kveikju ⁽²⁾: gráður fyrir efri dástöðu á snúningshraðanumsn./mín. og raunþrýstingur í soggrein sem nemurkPa
- 5.5. *Kerti*
- 5.5.1. Tegund(ir):.....
- 5.5.2. Gerð(ir):
- 5.5.3. Neistabil: mm
- 5.6. *Háspennukefli*
- 5.6.1. Tegund(ir):.....
- 5.6.2. Gerð(ir):

⁽¹⁾ Strikið út það sem á ekki við.

⁽²⁾ Tilgreinið vikmörk.

4. viðbætur

EINKENNI ÖKUTÆKJAHLUTA SEM TENGJAST HREYFLINUM

1. Undirþrýstingur í inntaki við nafnsnúningshraða hreyfils og við 100% álag:kPa
2. Bakþrýstingur í útblásturskerfinu við nafnsnúningshraða hreyfils og við 100% álag:kPa
3. Rúmtak útblásturskerfis:cm³
4. Afl sem aukabúnaður notar, sem nauðsynlegur er við notkun hreyfilsins, eins og tilgreint er fyrir vinnsluskilyrði samkvæmt tilskipun 80/1269/EBE ⁽¹⁾, eins og henni var síðast breytt með tilskipun 97/21/EB ⁽²⁾ í lið 5.1.1 í I. viðauka.

Búnaður	Afl notað (kW) við mismunandi snúningshraða hreyfils						
	Hæga-gangur	Minnsti snúnings-hraði	Mesti snúnings-hraði	Snúnings-hraði A ⁽¹⁾	Snúnings-hraði B ⁽¹⁾	Snúnings-hraði C ⁽¹⁾	Viðmiðunar snúnings-hraði ⁽²⁾
<p>P(a)</p> <p>Aukabúnaður sem nauðsynlegur er við notkun hreyfilsins (dregst frá mældu afli hreyfilsins)</p> <p>sjá lið 6.1. í I.viðbæti</p>							

⁽¹⁾ ESC-prófun.⁽²⁾ ETC-prófun eingöngu.⁽¹⁾ Stjtið. EB . 375, 31.12.1980, bls. 46.⁽²⁾ Strikið út það sem á ekki við.⁽³⁾ Stjtið. EB L 125, 16.5.1997, bls. 31.

III. VIÐAUKI

PRÓFUNARADFERÐ

1. INNGANGUR

1.1. Í þessum viðauka er lýsing á aðferðinni við að ákvarða losun loftkenndra efnisþátta, agna og reyks frá hreyflunum sem á að prófa. Þremur prófunarlotum er lýst sem beita skal samkvæmt ákvæðum liðar 6.2 í I. viðauka:

- ESC-prófun sem samanstendur af 13 þátta prófunarlotu við stöðugar aðstæður,
- ELR-prófun sem samanstendur af röð svipulla álagsþrepa við mismunandi snúningshraða, og þrepin eru óaðskiljanlegir þættir einnar prófunar og framkvæmd samtímis,
- ETC-prófun sem samanstendur af röð svipulla prófunarþátta, sem vara eina sekúndu hver.

1.2. Við prófunina skal koma hreyflinum fyrir á prófunarbekk og tengja hann við aflmæli.

1.3. **Mælingaraðferð**

Meðal efna úr útblæstri hreyfilsins, sem mæla á, skulu vera loftkenndir efnisþættir (kolsýringur, heildarmagn vetniskolefna fyrir dísilhreyfla, eingöngu við ESC-prófun; vetniskolefni önnur en metan fyrir dísil- og gashreyfla, við ETC-prófun eingöngu; metan fyrir gashreyfla, við ETC-prófun eingöngu og súrefnissambönd köfnunarefnis), agnir (á einungis við um dísilvélar) og reykur (á einungis við um dísilvélar við ELR-prófun). Auk þess er koltvísýringur oft notaður sem sporlofttegund til þess að ákvarða þynningarhlutfall hluta- og heildarstreymisþynningarkerfa. Í samræmi við góðar starfsvenjur í verkfræði kemur sú regla, að mæla ávallt koltvísýring, að góðum notum við að greina vandkvæði við mælingar meðan á prófun stendur.

1.3.1. *ESC -prófun*

Meðan á tilskilinni prófunarröð stendur við notkunarskilyrði þar sem hreyflar eru upphitaðir skal stöðugt fylgst með magni framangreindrar losunar með útblæstri, með því að taka sífellt sýni úr óþynntu útblásturslofti. Prófunarlotan samanstendur af allmörgum hraða- og aflprófunarþáttum sem ná yfir dæmigert vinnusvið dísilhreyfla. Meðan á hverjum þætti stendur skal ákvarða styrk hverrar mengandi lofttegundar, streymi útblásturs og afköst hreyfils og finna vægi mældra gilda. Agnasýnið skal vera þynnt með sérmeðhöndluðu andrúmslofti. Taka skal eitt sýni í öllu prófunarferlinu og það látið safnast fyrir á viðeigandi síum. Massi hvers mengunarefnis, sem losað er á kílóvattstund, mældur í grömmum, skal ákvarðaður eins og lýst er í 1. viðbæti þessa viðauka. Auk þess skal mæla NO_x á þremur prófunarpunktum innan stýranleikasvæðisins sem tækniþjónustan velur ⁽¹⁾ og bera saman mældu gildin og þau sem eru ákvörðuð út frá þeim þáttum prófunarlotunnar sem völdu punktarnir tilheyra. Eftirlitsrannsóknin á NO_x tryggir að mengunarvarnir hreyfilsins séu skilvirkar innan dæmigerðs vinnusviðs hreyfla.

1.3.2. *ELR-prófun*

Meðan á tilskilinni álagsprófun stendur skal mæla reykinn úr upphituðum hreyfli með reykþéttnimæli. Prófunin er í því fólgin að hafa hreyfilinn við 10% til 100% prófunarálag, á stöðugum snúningshraða og við 3 mismunandi hraðagildi. Auk þess skal fara gegnum fjórða álagsþrepið, sem tækniþjónustan velur ⁽¹⁾, og bera mæligildin saman við gildin úr fyrri álagsþrepum. Toppgildi reykþéttinnar skal ákvarðað með hjálp meðaltalsreiknirits eins og lýst er í 1. viðbæti þessa viðauka.

⁽¹⁾ Velja skal prófunarpunkta með viðurkenndum, tölfraðilegum aðferðum við slembiröðun.

1.3.3. *ETC-prófun*

Meðan á tilskilinni, svipulli prófunarlotu stendur, sem í sem flestum atriðum er byggð nákvæmlega á akstursmynstri öflugra hreyfla í vöru- og hópbifreiðum, á vegum af tiltekinni gerð, og sem fer fram við notkunarskilyrði þar sem hreyflar eru upphitaðir, skal athuga framangreind mengunarefni eftir að heildarmagn útblástursloftsins hefur verið þynnt með sérmeðhöndluðu andrúmslofti. Að fengnum afturverkunargildum fyrir snúningsvægi og -hraða, sem aflmælir hreyfilsins skráir, skal nota þau til að tegra (heilda) aflið með tilliti til tímans sem lotan tekur og fá þannig fram þá vinnu sem hreyfillinn afkastar meðan á lotunni stendur. Ákvarða skal styrk NO_x og HC með því að tegra (heilda) merki greinisins með tilliti til tímans sem lotan tekur. Ákvarða má styrk CO, CO_2 , og vetniskolefna annarra en metans (NMHC) með því að tegra (heilda) merki greiningartækisins eða með því að taka sýni í sýnatökusekk. Að því er varðar agnir skal safna hlutfallslegu sýni á viðeigandi síur. Ákvarða skal streymi þynnts útblásturslofts í lotunni svo að unnt sé að reikna út massa losaðra mengunarefna. Massi hvers mengunarefnis, sem losaður er á kilóvattstund, mældur í grömmum, skal ákvarðaður út frá venslum massalosunargilda og vinnu hreyfilsins, eins og lýst er í 2. viðbæti þessa viðauka.

2. AÐSTÆÐUR VIÐ PRÓFUN

2.1. **Aðstæður við prófun hreyfils**

2.1.1. Mæla skal, í Kelvin, alhita (T_a) inntakslofts hreyfilsins við inntak og loftþrýsting án raka (p_s), í kPa og færibreytan F skal ákvörðuð samkvæmt eftirfarandi:

a) að því er varðar dísilhreyfla:

Hreyflar án forþjöppu og hreyflar með vélrænni forþjöppu:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right) * \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,7}$$

Hreyflar með hverfþjöppu, með eða án kælingar inntakslofts:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{0,7} * \left(\frac{T_a}{298} \right)^{1,5}$$

b) að því er varðar gashreyfla:

$$F = \left(\frac{99}{p_s} \right)^{1,2} * \left(\frac{T_a}{298} \right)^{0,6}$$

2.1.2. *Gildi prófananna*

Til að prófun sé viðurkennd sem gild verður færibreytan F að vera þannig að:

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

2.2. **Hreyflar með kælingu hleðslulofts**

Hitastig hleðsluloftsins skal skráð og við tilgreint hámarksafl og fullt álag skulu frávik þess frá hámarkshitastigi hleðslulofts, eins og það er tilgreint í lið 1.16.3 í 1. viðbæti II. viðauka, ekki vera meiri en ± 5 K. Hitastig kælimiðilsins skal vera að minnsta kosti 293 K (20 °C).

Ef notað er prófunarkerfi eða ytri blásari skulu frávik hitastigs hleðsluloftsins frá hámarkshitastigi hleðslulofts, eins og það er tilgreint í lið 1.16.3 í 1. viðbæti II. viðauka við tilgreint hámarksafl og fullt álag ekki vera meiri en ± 5 K. Nota skal þá stillingu millikælisins, sem uppfylla á framangreind skilyrði, í allri prófunarlotunni.

2.3. Loftinntakskerfi hreyfils

Í loftinntakskerfi hreyfilsins skal vera þrenging sem vikur ekki meira en ± 100 Pa frá efri mörkum hreyfilsins við þann hraða sem samsvarar tilgreindu hámarksafli og fullu álagi

2.4. Útblásturskerfi hreyfils

Nota skal útblásturskerfi þar sem bakþrýstingur vikur ekki meira en ± 1000 Pa frá efri mörkum hreyfilsins við þann hraða sem samsvarar tilgreindu hámarksafli og fullu álagi og er með rúmmál sem vikur ekki meira en $\pm 40\%$ frá því sem framleiðandi mælir fyrir um. Leyfilegt er að nota prófunarkerfi að því tilskildu að það samsvari raunverulegum notkunaraðstæðum hreyfilsins. Útblásturskerfið skal vera í samræmi við kröfur um sýnatöku úr útblásturslofti sem settar eru fram í lið 3.4 í 4. viðbæti III. viðauka og í lið 2.2.1 í V. viðauka EP og í lið 2.3.1 í EP.

Ef hreyfillinn er með búnaði til eftirmeðferðar útblásturs skal útblástursrörið hafa sama þvermál og það sem tíðkast í ökutækjum í notkun, í fjarlægð sem nemur 4 rörþvermálum framan við inntak vikkunarinnar sem inniheldur eftirmeðferðarbúnaðinn. Fjarlægðin frá kraga útblástursgreinar eða úttaki hverfipjöppu að eftirmeðferðarbúnaði útblásturs skal vera sú sama og í samskipan ökutækisins eða innan þeirra marka sem forskriftir framleiðandans um fjarlægð segja til um. Bakþrýstingur útblásturs eða þrenginga skulu fylgja sömu viðmiðunum og að framan greinir og nota má ventíl við stillingar þeirra. Fjarlægja má eftirmeðferðargeyminn við eftirlíkingu prófunar og við ákvörðun á kenniferli hreyfils og setja í staðinn samsvarandi geymi með óvirku undirstöðuefni fyrir hvata (catalyst support).

2.5. Kælikerfi

Kælikerfið skal hafa nægilega afkastagetu til þess að viðhalda eðlilegum vinnsluhita á hreyflinum eins og tilgreint er af framleiðanda.

2.6. Smurolía

Forskriftir smurolíunnar, sem notuð er við prófunina, skal skrá og afhenda með niðurstöðum prófunarinnar, eins og tilgreint er í lið 7.1 í 1. viðbæti II. viðauka.

2.7. Eldsneyti

Eldsneytið skal vera það viðmiðunareldsneyti sem tilgreint er í IV. viðauka.

Framleiðandi skal tilgreina hitastig eldsneytisins og mælipunkturinn innan þeirra marka sem gefin eru upp í lið 1.16.5 í 1. viðbæti II. viðauka. Hitastig eldsneytisins skal ekki vera lægra en 306 K (33 °C). Ef það er ekki tilgreint skal hitastigið vera 311 K \pm 5 K (38 °C \pm 5 °C) við inntak eldsneytisskömmunarinnar.

Að því er varðar jarðgas og fljótandi jarðolíugas skulu hitastig eldsneytisins og mælipunkturinn vera innan þeirra marka sem gefin eru upp í lið 1.16.5 í 1. viðbæti II. viðauka eða í lið 1.16.5 í 3. viðbæti II. viðauka, í þeim tilvikum þar sem hreyfillinn er ekki stofnhreyfill.

2.8. Prófun á eftirmeðferðarkerfi útblásturs

Ef hreyfillinn er búinn búnaði til eftirmeðferðar útblásturs skal sú losun sem mælist í prófunarlotunni eða -lotunum vera dæmigerð fyrir losun við raunverulegar aðstæður. Ef þetta næst ekki í einni prófunarlotu (t.d. fyrir agnasiur með reglubundinni endurnýjun) skal framkvæma allnokkrar lotur og finna meðaltal og/eða vægi niðurstaðnanna. Framleiðandinn og tækniþjónustan skulu koma sér saman um nákvæma tilhögun prófunarferlisins á grundvelli trausts, verkfræðilegs mats.

I. viðbætur

ESC- OG ELR-PRÓFUNARLOTUR

1. STILLING HREYFIS OG AFLMÆLIS

1.1. Ákvörðun á snúningshraða A, B og C

Framleiðandi skal gefa upp snúningshraða A, B og C í samræmi við eftirfarandi:

Ákvarða skal mesta snúningshraða, n_{hi} , með því að reikna út 70% af tilgreindu hámarksafl, $P(n)$, eins og það er ákvarðað í lið 8.2 í 1. viðbæti II. viðauka. Mesti snúningshraði, þar sem þetta gildi kemur fram á aflferlinum, er skilgreindur sem n_{hi} .

Ákvarða skal minnsta snúningshraða, n_{lo} , með því að reikna út 50% af tilgreindu hámarksafl, $P(n)$, eins og það er ákvarðað í lið 8.2 í 1. viðbæti II. viðauka. Minnsti snúningshraði, þar sem þetta gildi kemur fram á aflferlinum, er skilgreindur sem n_{lo} .

Reikna skal snúningshraða A, B og C sem hér segir:

$$\text{Hraði A} = n_{lo} + 25\% (n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Hraði B} = n_{lo} + 50\% (n_{hi} - n_{lo})$$

$$\text{Hraði C} = n_{lo} + 75\% (n_{hi} - n_{lo})$$

Sannreyna má snúningshraða A, B og C með annarri hvorri eftirtalinna aðferða:

- Mæla skal fleiri prófunarpunkta við viðurkenningu á hreyfli með tilliti til afls í samræmi við tilskipun 80/1269/EEB til að ákvarða nákvæmlega n_{hi} og n_{lo} . Hámarksafl n_{hi} og n_{lo} skal ákvarðað út frá aflferlinum og snúningshraða A, B og C skal reikna út samkvæmt framangreindum ákvæðum.
- Ákvarða skal kenniferil hreyfils við fullt álag frá hámarkssnúningshraða án álags að lausagangshraða og mæla á að minnsta kosti 5 stöðum með millibili sem nemur 1000 sn./mín. þar sem mælipunktarnir víkja ekki meira en sem svarar ± 50 sn./mín. frá hraðanum við tilgreint hámarksafl. Hámarksafl n_{hi} og n_{lo} skal ákvarðað út frá þessu kenniferli og skal reikna snúningshraða A, B og C samkvæmt framangreindum ákvæðum.

Ef mældir snúningshraðar, A, B og C, víkja ekki meira en $\pm 3\%$ frá því sem framleiðandi tilgreinir skal nota tilgreinda snúningshraða við losunarprófunina. Ef einhver snúningshraðinn liggur utan vikmarka skal nota mældu snúningshraðann við losunarprófunina.

1.2. Ákvörðun aflmælisstillinga

Ákvarða skal feril snúningsvægis við fullt álag með tilraunum til þess að unnt sé að reikna út snúningsvægið fyrir tilgreinda prófunarþætti við nettóskilyrði eins og tilgreint er í lið 8.2 í 1. viðbæti II. viðauka. Ef við á skal taka tillit til þess afls á búnaður, sem hreyfillinn knýr, tekur til sín. Stillingu aflmælisins fyrir hvern prófunarþátt skal reikna út með formúlunni:

$$s = P(n) * \frac{L}{100} \text{ ef prófað er við nettóskilyrði}$$

$$s = P(n) * \frac{L}{100} + (P(a) - P(b)) \text{ ef ekki er prófað við nettóskilyrði}$$

þar sem:

s = stilling aflmælis, kW

$P(n)$ = nettóafl hreyfils eins og það er tilgreint í lið 8.2, í 1. viðbæti I. viðauka, kW

L = álag í hundraðshlutum eins og það er tilgreint í lið 2.7.1, %

$P(a)$ = afl notað af aukabúnaði sem koma á fyrir, eins og það er tilgreint í lið 6.1, í 1. viðbæti II. viðauka

$P(b)$ = afl notað af aukabúnaði sem á að fjarlægja, eins og það er tilgreint í lið 6.2, í 1. viðbæti II. viðauka

2. FRAMKVÆMD ESC-PRÓFUNAR

Að ósk framleiðanda má framkvæma eftirlíkingu prófunar til þess að búa hreyfilinn og útblásturskerfið undir mælingarlotuna.

2.1. Undirbúningur sýnatökusía

Að minnsta kosti einni klukkustund fyrir prófun er hverri síu (síupari) komið fyrir á lokaðri en óinnsiglaðri petrískál og komið fyrir í vigtnarrými til að ná stöðugleika. Að stöðugleikatímabilinu loknu er hver sía (síupar) vigtuð og taran skráð. Þá er sían (síuparið) geymd í lokaðri petrískál eða í innsigluðum síuhaldara uns hennar er þörf við prófun. Ef sían (síuparið) er ekki notuð innan átta klukkustunda frá því hún var tekin úr vigtnarrýminu verður að undirbúa hana og vigta aftur fyrir notkun.

2.2. Uppsetning mælibúnaðar

Mælitæki eru sett upp og sýnatökunemum komið er fyrir eins og krafist er. Þegar beitt er þynningarkerfi fyrir heildarstreymi til að þynna útblástursloftið skal útblástursrörið tengt kerfinu.

2.3. Gangsetning þynningarkerfis og hreyfils

Þynningarkerfið og hreyfillinn skulu sett í gang og hituð upp þar til öll hita- og þrýstingsstig hafa náð stöðugleika við fullt afl, í samræmi við tilmæli framleiðanda og góðar starfsvenjur í verkfræði.

2.4. Gangsetning sýnatökukerfis fyrir agnir

Sýnatökukerfið fyrir agnir skal sett í gang og það keyrt í hjástreymi. Hægt er að ákvarða bakgrunnsstyrk agna í þynningarloftinu með því að leiða þynningarloft í gegnum agnasiurnar. Ef síað þynningarloft er notað er hægt að gera eina mælingu fyrir eða eftir prófun. Ef þynningarloftið er ekki síað má framkvæma mælingu við upphaf og lok lotunnar og reikna meðalgildi.

2.5. Stilling þynningarhlutfalls

Þynningarloftið skal stillt þannig að hitastig þynnts útblásturslofts rétt fyrir framan aðalsíuna sé ekki hærra en 325 K (52°C) í neinum prófunarþætti. Þynningarhlutfallið (q) skal ekki vera lægra en fjórir.

Að því er varðar kerfi sem stýrast af styrk CO₂ eða NO_x skal innihald CO₂ eða NO_x í þynningarloftinu mælt í upphafi og við lok hverrar prófunar. Innbyrðis frávik mælds bakgrunnsstyrks CO₂ eða NO_x í þynningarloftinu fyrir og eftir prófun skal vera innan við 100 milljónarluta fyrir og 5 milljónarluta að henni lokinni.

2.6. Eftirlit með greiningartækjunum

Greiningartæki fyrir losun skulu stillt á núll og kvörðuð.

2.7. Prófunarlota**2.7.1. Við prófunina er farið í gegnum eftirfarandi þrettán þátta lotu við notkun aflmælis á prófunarhreyfilinn:**

Þáttarnúmer	Snúningshraði:	Álag í hundraðshlutum	Vogtala	Lengd þáttar
1	Lausagangur	—	0,15	4 mínútur
2	A	100	0,08	2 mínútur
3	B	50	0,10	2 mínútur
4	B	75	0,10	2 mínútur
5	A	50	0,05	2 mínútur
6	A	75	0,05	2 mínútur
7	A	25	0,05	2 mínútur
8	B	100	0,09	2 mínútur
9	B	25	0,10	2 mínútur
10	C	100	0,08	2 mínútur
11	C	25	0,05	2 mínútur
12	C	75	0,05	2 mínútur
13	C	50	0,05	2 mínútur

2.7.2. *Prófunarröð*

Prófunarröðin skal hefjast. Prófunin skal fara fram eftir röð þáttanúmera í lið 2.7.1.

Hreyfillinn skal hafður í gangi í tilskildan tíma í hverjum þætti, þannig að breytingar á snúningshraða og álagi séu afstaðnar á fyrstu 20 sekúndunum. Tilgreindum snúningshraða skal haldið þannig að frávikíð sé minna en ± 50 sn./mín. og tilgreindu snúningsvægi skal haldið þannig að það víki minna en $\pm 2\%$ frá mesta snúningsvægi við prófunarhraða.

Að ósk framleiðanda má endurtaka prófunarröðina nægilega oft til að meiri massi agnasýna safnist á síuna. Framleiðandi leggur fram nákvæma lýsingu á því hvernig gögn eru metin og útreikningar framkvæmdir. Eingöngu skal ákvarða losun mengandi lofttegunda í fyrstu lotu.

2.7.3. *Svörun greiningartækja*

Niðurstöðurnar, sem fást úr greiningartækjunum, skulu skráðar á pappírsstrimil eða mældar með jafngildu gagnasöfnunarkerfi og útblástursloftið látið streyma í gengum greiningartækin meðan á prófunarlotunni stendur.

2.7.4. *Taka agnasýna*

Nota skal eitt síupar (aðal- og aukasíu, sjá 4. viðbæti III. viðauka) í allri prófuninni. Taka skal mið af vogtölunum, sem tilgreindar eru í aðferðarlýsingu prófunarlotunnar, með því að taka sýni sem er í réttu hlutfalli við massastreymi útblásturs í hverjum prófunarþætti lotunnar. Þetta má gera með því að aðlaga gegnumstreymi sýnis, sýnatökutíma og/eða þynningarhlutfallið þannig að viðmiðunin um virkar vogtölur, sem um getur í lið 5.6, sé uppfyllt.

Sýnatökutíminn í hverjum þætti skal vera minnst 4 sekúndur miðað við vogtöluna 0,01. Sýnataka skal fara fram eins seint og hægt er í hverjum prófunarþætti. Agnasýnatöku skal ekki ljúka fyrr en 5 sekúndum fyrir lok hvers þáttar.

2.7.5. *Ástand hreyfils*

Snúningshraði og álag, hitastig inntakslofts og undirþrýstingur, hitastig útblásturslofts og bakþrýstingur, eldsneytisstreymi og loft- eða útblástursstreymi, hitastig hleðslulofts, hitastig eldsneytis og raki skulu skráð í hverjum þætti að uppfylltum kröfum um hraða og álag (sbr. lið 2.7.2) meðan á agnasýnatöku stendur og að minnsta kosti á síðustu mínútu hvers þáttar.

Öll önnur gögn, sem nauðsynleg eru vegna útreikninga, skulu skráð (sjá 4. og 5. lið).

2.7.6. *Eftirlit með NO_x innan stýranleikasvæðisins*

Eftirlitið með NO_x innan stýranleikasvæðisins skal framkvæmt tafarlaust við lok 13. þáttar.

Við 13. þátt skal hreyfillinn undirbúinn í þrjár mínútur áður en mælingar hefjast. Framkvæma skal þrjár mælingar á mismunandi stöðum innan stýranleikasvæðisins sem valdir eru af tækniþjónustunni ⁽¹⁾. Hver mæling standi í tvær mínútur.

Mælingaraðferðin er sams konar og notuð er við NO_x-mælinguna í 13 þátta lotunni og skal framkvæmd í samræmi við liði 2.7.3, 2.7.5, og 4.1 í þessum viðbæti og 3. lið í 4. viðbæti III. viðauka.

Útreikningarnir skulu gerðir í samræmi við 4. lið.

2.7.7. *Endurtekin gátun greiningartækjanna*

Eftir losunarprófunina skulu núllstillingarlofttegund og sama kvörðunarlofttegund notaðar til að endurtaka eftirlitið. Prófunin telst viðunandi ef mismunurinn milli þessara tveggja mælinga, fyrir og eftir prófun, er minni en 2% af gildinu fyrir kvörðunarlofttegundina.

3. FRAMKVÆMD ELR-PRÓFUNAR

3.1. **Uppsetning mælibúnaðar**

Reykþéttmælinum, og sýnatökunemunum ef við á, skal komið fyrir aftan við hljóðkútinn (útblasturshljóðdeyfinn) eða hugsanlegum eftirmeðferðarbúnaði, ef hann fylgir, í samræmi við almennar leiðbeiningar framleiðanda um uppsetningu. Að auki skal hlíta kröfum í 10. lið ISO-staðals IDS 11614, þar sem það á við.

Áður en reykþéttmælirinn er gátaður við núllstillingu og við fullt útslag skal hann hitaður upp og stöðgaður í samræmi við tilmæli framleiðanda. Ef reykþéttmælirinn er búinn hreinsikerfi með loftblæstri til að koma í veg fyrir sótun ljósmælitækja skal það kerfi einnig sett í gang og stillt í samræmi við tilmæli framleiðanda.

3.2. **Gátun á reykþéttmælinum**

Gátun, við núllstillingu og fullt útslag, skal fara fram þegar reykþéttmælirinn er í álestrarham, þar eð tveir vel skilgreindir kvörðunarpunktar eru á ljósdeyfixvarðanum, nefnilega 0% reykþéttni (ljósdeyfiging) og 100% reykþéttni. Ljósdeygnistuðullinn er þá rétt reiknaður á grundvelli mældrar reykþéttni og L_A, sem framleiðandi reykþéttmælisins gefur upp, þegar tækið er aftur stillt á k-álestrarham til prófunar.

Þegar ljósgeisli reykþéttmælisins er órofinn skal stilla álesturinn á reykþéttina 0,0% ± 1,0%. Þegar móttökutækið er byrgt skal stilla álesturinn á reykþéttina 100,0% ± 1,0%.

3.3. **Prófunarlota**

3.3.1. *Undirbúningur hreyfilsins*

Hreyfillinn og kerfið skal hitað upp við hámarksafl til þess að gera færibreytur hreyfilsins stöðugar í samræmi við tilmæli framleiðandans. Formeðhöndlunin ætti einnig að koma í veg fyrir að útfellingar úr fyrri prófunum séu í útblásturskerfinu og hafi þannig áhrif á hina eiginlegu mælingu.

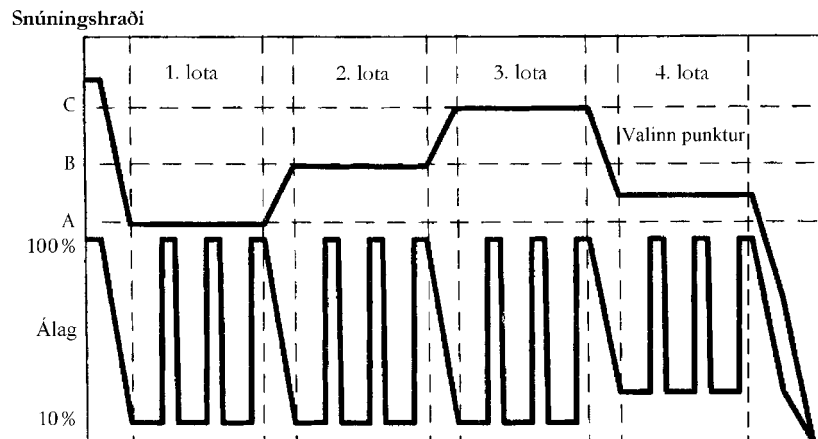
Þegar hreyfillinn er orðinn stöðugur skal hefja lotuna innan 20 ± 2 sek. eftir formeðhöndlunaráfanga. Að ósk framleiðanda má framkvæma eftirlíkingu prófunar til frekara undirbúnings á undan mælingarlotunni.

⁽¹⁾ Velja skal prófunarpunkta með viðurkenndum, tölfræðilegum slembiaðferðum.

3.3.2. *Prófunarröð*

Prófunin, sem samanstendur af röð þriggja álagsþrepa, er framkvæmd fyrir hvern snúningshraða, A (1. lota), B (2. lota) og C (3. lota), sem ákvarðast í samræmi við lið 1.1 í III. viðauka, því næst er 4. lota en tæknipjónustan velur þá snúningshraðann, sem er innan stýranleikasvæðis, og álagið sem er milli 10% og 100% ⁽¹⁾. Við prófunina er farið í gegnum eftirfarandi prófunarröð við notkun aflmælis á prófunarhreyfilinn, eins og sýnt er á mynd 3.

Mynd 3

Röð í ELR-prófun

- Hreyfillinn skal hafður í gangi við snúningshraðann A og við 10% álag í 20 ± 2 sek. Tilgreindum snúningshraða skal haldið þannig að frávikið sé minna en ± 20 sn./mín. og tilgreindu snúningsvægi skal haldið þannig að það víki minna en $\pm 2\%$ frá mesta snúningsvægi við prófunarhraða.
- Við lok næstliðins kafla skal hraðastjórnstöngin færð snögglega í fullopna stöðu og henni haldið þar í 10 ± 1 sek. Beita skal nauðsynlegu álagi aflmælis til þess að snúningshraðinn sveiflist ekki meira en um ± 150 sn./mín. fyrstu 3 sek. og ekki meira en um ± 20 sn./mín. það sem eftir er af kaflanum.
- Prófunarröðin, sem lýst er í (a) og (b), skal endurtekin tvisvar.
- Að loknu þriðja álagsþrepi skal stilla hreyfilinn á snúningshraðann B og 10% álag á innan við 20 ± 2 sek.
- Framkvæma skal prófunarröð (a) til (c) með hreyfilinn á snúningshraða B.
- Að loknu þriðja álagsþrepi skal stilla hreyfilinn á snúningshraðann C og 10% álag á innan við 20 ± 2 sek.
- Framkvæma skal prófunarröð (a) til (c) með hreyfilinn á snúningshraða C.
- Að loknu þriðja álagsþrepi skal stilla hreyfilinn á snúningshraðann sem valinn hefur verið og hvaða álag sem er, yfir 10%, á innan við 20 ± 2 sek.
- Framkvæma skal prófunarröð (a) til (c) með hreyfilinn á völdum snúningshraða.

3.4. **Fullgilding lotunnar**

Hlutfallslegt staðalfrávik meðalgildis reykþéttinnar við hvern prófunarhraða (SV_A , SV_B , SV_C , reiknað út í samræmi við lið 6.3.3 í þessum viðbæti á grundvelli þriggja álagsþrepa í röð við hvern prófunarhraða) skal vera lægra en annaðhvort 15% af meðalgildi eða 10% af viðmiðunargildi, sbr. töflu 1 í I. viðauka, eftir því hvort er hærra. Ef munurinn er meiri skal endurtaka prófunarröðina uns fullgildingarviðmiðanirnar hafa verið uppfylltar eftir 3 álagsþrep í röð.

⁽¹⁾ Velja skal prófunarpunkta með viðurkenndum, tölfraðilegum slembiaðferðum.

3.5. **Endurtekin gátun reykþéttmælisins**

Núllpunktsfrávik reykþéttmælisins eftir prófun skal ekki vera meira en $\pm 5,0\%$ af viðmiðunargildunum í töflu 1 í I. viðauka.

4. **ÚTREIKNINGUR Á LOSUN MENGANDI LOFTTEGUNDA**4.1. **Mat á gögnum**

Við mat á losun mengandi lofttegunda skal finna meðalalestur síðustu 30 sekúndna hvers prófunarþáttar, og meðalstyrkur HC, CO og NO_x í hverjum þætti ákvarðaður út frá meðalalestri og samsvarandi kvörðunargögnum. Leyfilegt er að nota annað skráningarform að því tilskildu að það tryggji jafngilda gagnasöfnun.

Hvað varðar athugun á NO_x innan stýranleikasvæðisins gilda framangreindar kröfur eingöngu um NO_x.

Streymi útblásturslofts G_{EXHW} , eða streymi þynnts útblásturslofts ef það er valið, G_{TOTW} , skal ákvarðað fyrir hvern prófunarþátt samkvæmt lið 2.3. í 4. viðbæti III. viðauka.

4.2. **Leiðréttingarstuðull fyrir þurrar/rakar lofttegundir**

Umreikna skal mældan styrk yfir á rakt form samkvæmt eftirfarandi formúlu, ef hann er ekki þegar mældur á röku formi:

$$\text{conc (rakt)} = K_w * \text{conc (þurrt)}$$

Fyrir óþynnt útblástursloft:

$$K_{w,r} = \left(1 - F_{FH} * \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - K_{W2}$$

og,

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

Fyrir þynnt útblástursloft:

$$K_{W,e,1} = \left(1 - \frac{HTCRAT * CO_2\%(\text{rakt})}{200} \right) - K_{W1}$$

eða

$$K_{W,e,2} = \left(\frac{(1 - K_{W1})}{1 + \frac{HTCRAT * CO_2 \% (\text{þurrt})}{200}} \right)$$

Fyrir þynningarloftið

$$K_{W,d} = 1 - K_{W1}$$

$$K_{W1} = \frac{1,608 * H_d}{1000 + (1,608 * H_d)}$$

$$H_d = \frac{6,220 * R_d * p_d}{p_B - p_d * R_d * 10^{-2}}$$

Fyrir inntaksloftið (ef það er annað en þynningarloftið):

$$K_{W,a} = 1 - K_{W2}$$

$$K_{W2} = \frac{1,608 * H_a}{1000 + (1,608 * H_a)}$$

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

þar sem:

H_a, H_d = g af vatni á kg af þurru lofti

R_d, R_a = rakastig þynningarlofts/inntakslofts, í %

p_d, p_a = metunareimþrýstingur þynningarlofts/inntakslofts í kPa

p_B = heildarloftþrýstingur í kPa,

4.3. Leiðrétting á styrk NO_x með tilliti til raka og hita

Þar sem losun NO_x er háð andrúmsloftsskilyrðum skal NO_x -styrkur leiðréttur í samræmi við umhverfishita og -raka með stuðlunum sem gefnir eru í eftirfarandi formúlum:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 + A * (H_a - 10,71) + B * (T_a - 298)}$$

þar sem:

$$A = 0,309 \cdot G_{\text{FUEL}}/G_{\text{AIRD}} - 0,0266$$

$$B = -0,209 \cdot G_{\text{FUEL}}/G_{\text{AIRD}} + 0,00954$$

$$T_a = \text{lofthiti, K}$$

$$H_a = \text{raki inntakslofts, í g af vatni á kg af þurru lofti}$$

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

þar sem:

$$R_a = \text{rakastig inntakslofts, í \%}$$

$$p_a = \text{mettunareimþrýstingur inntakslofts, í kPa}$$

$$p_B = \text{heildarloftþrýstingur, í kPa,}$$

4.4. Útreikningur á massastreymi losunar

Reikna skal massastreymi losunar (g/klst.) í hverjum þætti sem hér segir, að því gefnu að eðlismassi útblástursloftsins sé $1,293 \text{ kg/m}^3$ við 273 K (0°C) og $101,3 \text{ kPa}$:

$$1) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \cdot \text{NO}_{x \text{ conc}} \cdot K_{H,D} \cdot G_{\text{EXHW}}$$

$$2) \quad \text{CO}_{x \text{ mass}} = 0,000966 \cdot \text{CO}_{\text{conc}} \cdot G_{\text{EXHW}}$$

$$3) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \cdot \text{HC}_{\text{conc}} \cdot G_{\text{EXHW}}$$

þar sem $\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , og HC_{conc} ⁽¹⁾ er meðalstyrkur (í milljónarhlutum) í óþynntu útblásturslofti, eins og hann er ákvarðaður samkvæmt lið 4.1. Ef sá kostur er valinn að ákvarða losun lofttegunda með heildarstreymiskerfi skal beita eftirfarandi formúlum:

$$1) \quad \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \cdot \text{NO}_{x \text{ conc}} \cdot K_{H,D} \cdot G_{\text{TOTW}}$$

$$2) \quad \text{CO}_{x \text{ mass}} = 0,000966 \cdot \text{CO}_{\text{conc}} \cdot G_{\text{TOTW}}$$

$$3) \quad \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \cdot \text{HC}_{\text{conc}} \cdot G_{\text{TOTW}}$$

þar sem $\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , og HC_{conc} ⁽¹⁾ er meðaltal leiðréttis bakgrunnsstyrks (í milljónarhlutum) í hverjum prófunarþætti í óþynntu útblásturslofti, eins og hann er ákvarðaður samkvæmt lið 4.3.1.1 í 2. viðbæti III. viðauka.

4.5. Útreikningur á sértækri losun mengandi efna

Sértæk losun mengandi efna (g/kWh) skal reiknuð út fyrir hvern efnispátt á eftirfarandi hátt:

$$\overline{\text{NO}_x} = \frac{\sum \text{NO}_{x \text{ , mass}} \cdot \text{WF}_i}{\sum \text{P(n)}_i \cdot \text{WF}_i}$$

$$\overline{\text{CO}} = \frac{\sum \text{CO}_{\text{mass}} \cdot \text{WF}_i}{\sum \text{P(n)}_i \cdot \text{WF}_i}$$

$$\overline{\text{HC}} = \frac{\sum \text{HC}_{\text{mass}} \cdot \text{WF}_i}{\sum \text{P(n)}_i \cdot \text{WF}_i}$$

Vogtölurnar (WF), sem notaðar eru í framangreindum útreikningi, eru í samræmi við lið 2.7.1.

⁽¹⁾ Á grundvelli jafngildis C1.

4.6. Útreikningur á gildum á stýranleikasvæðinu

Að því er varðar þá þrjá prófunarpunkta sem valdir eru samkvæmt lið 2.7.6 skal losun NO_x mæld og reiknuð út í samræmi við lið 4.6.1 og enn fremur ákvörðuð með inngiskun út frá þeim þáttum prófunarlotunnar sem næstir eru viðkomandi prófunarpunkti í samræmi við lið 4.6.2. Mældu gildin eru því næst borin saman við inngiskuðu gildin í samræmi við lið 4.6.3.

4.6.1. Útreikningur á sértækri losun mengandi efna

Losun NO_x skal reikna út fyrir hvern prófunarpunkt (Z) á eftirfarandi hátt:

$$\text{NO}_{x \text{ mass}, Z} = 0,001587 * \text{NO}_{x \text{ conc}, Z} * K_{H,D} * G_{EXHW}$$

$$\text{NO}_{x, Z} = \text{NO}_{x \text{ mass}, Z} / P(n)Z$$

4.6.2. Ákvörðun á gildi losunar úr prófunarlotunni

Losun NO_x fyrir hvern prófunarpunkt skal inngiskuð út frá þeim 4 þáttum prófunarlotunnar sem umlykja valinn prófunarpunkt, Z, eins og sýnt er á mynd 4. Um þessa þætti (R, S, T, U) gilda eftirfarandi skilgreiningar:

Snúningshraði (R) = Snúningshraði (T) = n_{RT}

Snúningshraði (S) = Snúningshraði (U) = n_{SU}

Álag í hundraðshlutum (R) = Álag í hundraðshlutum (S)

Álag í hundraðshlutum (T) = Álag í hundraðshlutum (U).

Losun NO_x skal reikna út fyrir valinn prófunarpunkt (Z) á eftirfarandi hátt:

$$E_Z = E_{RS} + (E_{TU} - E_{RS}) \cdot (M_Z - M_{RS}) / (M_{TU} - M_{RS})$$

og:

$$E_{TU} = E_T + (E_U - E_T) \cdot (n_Z - n_{RT}) / (n_{SU} - n_{RT})$$

$$E_{RS} = E_R + (E_S - E_R) \cdot (n_Z - n_{RT}) / (n_{SU} - n_{RT})$$

$$M_{TU} = M_T + (M_U - M_T) \cdot (n_Z - n_{RT}) / (n_{SU} - n_{RT})$$

$$M_{RS} = M_R + (M_S - M_R) \cdot (n_Z - n_{RT}) / (n_{SU} - n_{RT})$$

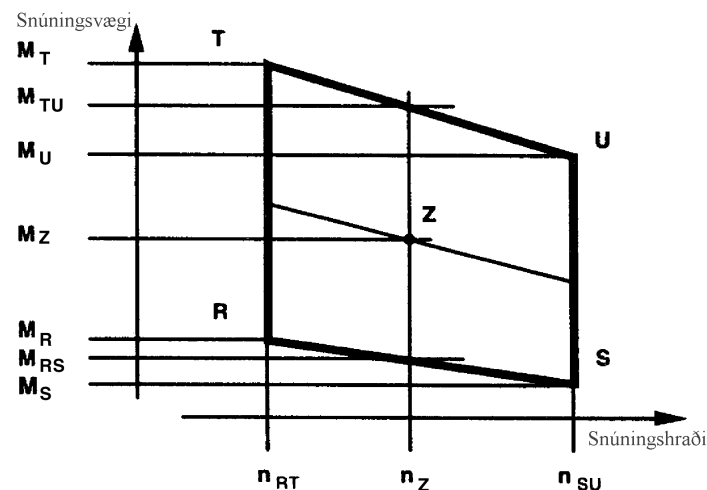
Þar sem,

E_R, E_S, E_T, E_U = sértæk NO_x -losun umlykjandi þátta reiknuð út í samræmi við lið 4.6.1.

M_R, M_S, M_T, M_U = snúningsvægi hreyfils í umlykjandi þáttum

Mynd 4

Inngiskun prófunarstaðar fyrir NO_x



4.6.3. *Samanburður losunargilda fyrir NO_x*

Mæld, sértæk losun NO_x fyrir prófunarpunktinn Z (NO_{x,Z}) er borin saman við inngiskaða gildið (E_Z) á eftirfarandi hátt:

$$NO_{x,diff} = 100 * (NO_{x,Z} - E_Z) / E_Z$$

5. ÚTREIKNINGUR Á LOSUN EFNISAGNA Í ÚTBLÆSTRI

5.1. **Mat á gögnum**

Við mat á ögnum skal heildarmassi (M_{SAM,i}) sýnanna, sem fara í gegnum síurnar, skráður fyrir hvern prófunarþátt.

Síurnar eru settar aftur inn í vigtunnarmíð og undirbúnar í að minnsta kosti eina klukkustund en 80 klukkustundir hið mesta og síðan vegnar. Brúttóþungi síanna er skráður og þyngd törunnar dregin frá (sjá 1. lið í þessum viðbæti). Massi agnanna, M_f, er samanlagður massi agnanna sem safnast í aðal- og aukasíurnar.

Ef nota á bakgrunnsleiðréttingu skal massi (M_{DIL}) þynningarlofts sem fer í gegnum síurnar og massi agnanna (M_a) skráður. Ef gerðar voru fleiri en ein mæling verður að reikna út hlutfallstölu M_a/M_{DIL} fyrir hverja mælingu og taka meðaltal gildanna.

5.2. **Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi**

Endanlegar niðurstöður mælinganna á losun agna eru fengnar í eftirfarandi skrefum. Þar eð hægt er að stjórna þynningarhraðanum með mismunandi aðferðum má beita mismunandi aðferðum við að reikna út G_{EDFW}. Allir útreikningar miðast við meðalgildi sem fást úr einstökum þáttum meðan sýnataka fer fram.

5.2.1. *Jafnstreymiskerfi*

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

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

þar sem r samsvarar hlutfalli þversniðsflatarmáls jafnstreymisnemans og útblástursrörsins:

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

5.2.2. *Kerfi sem mæla styrk CO₂ eða NO_x*

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

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

þar sem:

conc_E = rakur styrkur sporlofttegundarinnar í óþynntu útblásturslofti

conc_D = rakur styrkur sporlofttegundarinnar í þynntu útblásturslofti

conc_A = rakur styrkur sporlofttegundarinnar í þynningarloftinu

Styrk lofttegundar, sem er mældur í þurru ástandi, skal breytt yfir á rakt form samkvæmt lið 4.2 í þessum viðbæti.

5.2.3. *Kerfi sem mæla CO₂ og nota kolefnisjafnvægisáðferðina ⁽¹⁾:*

$$G_{EDFW,i} = \frac{206,5 * G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

þar sem:

CO_{2D} = styrkur CO₂ í þynntu útblásturslofti

CO_{2A} = styrkur CO₂ í þynningarloftinu

(styrkur í % rúmmáls, miðað við rakt efni)

⁽¹⁾ Gildið á einungis við um viðmiðunareldsneytið sem tilgreint er í I. viðauka.

Þessi jafna byggist á forsendunni um kolefnisjafnvægi (kolefnisatóm sem fara inn í hreyfilinn losna sem CO₂) og er afleidd í eftirfarandi skrefum:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

og

$$q_i = \frac{206,5 * G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} * (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

5.2.4. Kerfi sem nota streymismælingar

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} * q_i$$

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

5.3. Þynningarkerfi fyrir heildastreymi

Niðurstöður mælinganna á losun agna eru fengnar í eftirfarandi skrefum. Allir útreikningar miðast við meðalgildi sem fást úr einstökum þáttum meðan sýnataka fer fram.

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

5.4. Útreikningur á massastreymi agna

Massastreymi agna skal reiknað út sem hér segir:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} * \frac{\overline{G_{EDFW}}}{1000}$$

þar sem

$$\overline{G_{EDFW}} = \sum_{i=1}^{i=n} M_{EDFW,i} * WF_i$$

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

$i = 1, \dots, n$

ákvarðað með summun meðalgilda sem fást úr einstökum þáttum, í allri prófunarlotunni, meðan sýnataka fer fram.

Gera má bakgrunnsleiðréttingu á massastreymi agna sem hér segir:

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

Ef fleiri en ein mæling er framkvæmd skal setja (M_d / M_{DIL}) . í stað (M_d / M_{DIL}) .

$DF_i = 13,4 / (\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) * 10^{-4})$ fyrir einstaka þætti

eða,

$DF_i = 13,4 / \text{concCO}_2$ fyrir einstaka þætti.

5.5. Útreikningur á sértækri losun mengandi efna

Losun agna skal reiknuð út á eftirfarandi hátt:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{\sum P(n)_i * WF_i}$$

5.6. **Virk vogtala**

Virka vogtalan $WF_{E,i}$ skal reiknuð út með eftirfarandi hætti fyrir hvern prófunarþátt:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} * \overline{G_{EDFW}}}{M_{SAM} * G_{EDFW,i}}$$

Gildi virkra vogtalna skal ekki víkja meira en $\pm 0,003$ ($\pm 0,005$ í lausagangspætti) frá vogtölunum sem gefnar eru upp í lið 2.7.1.

6. ÚTREIKNINGUR Á REYKÞÉTTNI

6.1. **Bessel-reikniritið**

Nota skal Bessel-reikniritið til þess að reikna út meðalgildi reykþéttinnar fyrir hverja sekúndu út frá augnabliksmælingum, sem eru umreiknuð samkvæmt lið 6.3.1. Reikniritið líkir eftir annars stigs lágstreymissíu og notkun þess krefst ítrekaðra útreikninga til þess að ákvarða stuðlana. Þessir stuðlar eru háðir svörunartíma reykþéttmælisins og sýnatökutíðninni. Af þessum sökum verður að endurtaka lið 6.1.1 hvenær sem breyting verður á svörunartíma kerfisins og/öðra sýnatökutíðninni.

6.1.1. *Útreikningar á svörunartíma síu og Bessel-föstum*

Nauðsynlegur Bessel-svörunartími, (t_F), er fall af „eðlisfræðilegum“ og rafrænum svörunartíma eins og þeir eru nánar skilgreindir í lið 5.2.4 í 4. viðbæti III. viðauka og er fundinn með eftirfarandi jöfnu:

$$t_F = \sqrt{1 - (t_p^2 + t_e^2)}$$

þar sem:

t_p = „eðlisfræðilegur“ svörunartími, sek.

t_e = rafrænn svörunartími, sek.

Marktiðni síunnar, (f_c), er reiknuð út á grundvelli þrepailags frá 0 upp í 1 á $\leq 0,01$ s (sjá VII. viðauka). Svörunartíminn er skilgreindur sem sá tími sem liður frá því er Bessel-frálagið nær 10% (t_{10}) og þar til það nær 90% (t_{90}) af þessu þrepafalli. Þetta verður að nást með ítrekun á f_c uns $t_{90}-t_{10} \approx t_F$. Eftirfarandi jafna sýnir fyrstu ítrekun fyrir f_c :

$$f_c = \pi / (10 * t_F)$$

Bessel-fastana, E og K, skal reikna út frá eftirfarandi jöfnum:

$$E = \frac{1}{1 + \Omega * \sqrt{3} * D + D * \Omega^2}$$

$$K = 2 * E * (D * \Omega^2 - 1) - 1$$

þar sem:

$$D = 0,618034$$

$$\Delta t = 1 / \text{sýnatökutíðni}$$

$$\Omega = 1 / [\tan(\pi * \Delta t * f_c)]$$

6.1.2. *Útreikningur með Bessel-reikniritinu*

Nota skal gildin á E og K til að reikna út sekúndumeðalgildi svörunar við þrepailagi, S_i , með Bessel-reikniritinu, sem hér segir:

$$Y_i = Y_{i-1} + E * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + K * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

þar sem:

$$S_{i-2} = S_{i-1} = 0$$

$$S_i = 1$$

$$Y_{i-2} = Y_{i-1} = 0$$

Tímamarkirnir t_{10} og t_{90} skulu inngiskaðir. Svörunartíminn t_F ræðst af tímamismuninum milli t_{90} og t_{10} , miðað við gildið á f_c . Ef þessi svörunartími er ekki nógu nálægt æskilegum svörunartíma skal halda ítrekun áfram uns raunsvörunartími vikur ekki meira en 1% frá æskilegri svörun, eins og hér er sýnt:

$$|(t_{90} - t_{10}) - t_F| \leq 0,01 * t_F$$

6.2. **Mat á gögnum**

Gildin fyrir reykþéttni skulu mæld með tíðni sem nemur minnst 20 Hz.

6.3. **Ákvörðun reyks**6.3.1. *Umreikningur á gögnum*

Þar eð grunnmælistærð allra reykþéttnimæla er gegnhleypni skal umreikna reykþéttngildin úr gegnhleypni (τ) yfir í ljósgleypnistuðul (k) sem hér segir:

$$k = \frac{1}{L_A} * \ln \left(1 - \frac{N}{100} \right)$$

og

$$N = 100 - \tau$$

þar sem:

k = ljósgleypnistuðull, m^{-1}

L_A = ljósfræðileg raunlengd, gefin upp af framleiðanda tækisins, m

N = reykþéttni, %

τ = gegnhleypni, %

Þessum umreikningi skal beitt áður en frekari gagnavinnsla á sér stað.

6.3.2. *Útreikningur á Bessel meðalgildum fyrir reyk*

Viðeigandi marktíðni f_c er sú sem framkallar æskilegan svörunartíma t_F . Þegar þessi tíðni hefur verið ákvörðuð með ítrekunarferlinu, sem um getur í lið 6.1.1, skal reikna út viðeigandi fasta Bessel-reikniritins, E og K . Því næst skal Bessel-reikniritinu beitt á feril augnabliksreykþéttngilda (k -gilda), eins og lýst er í lið 6.1.2:

$$Y_i = Y_{i-1} + E * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + K * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Bessel-reikniritið er í eðli sínu rakið. Þess vegna er þörf á nokkrum upphaflegum ílagsgildum S_{i-1} og S_{i-2} og upphaflegum frágildum Y_{i-1} og Y_{i-2} til að koma reikniritinu af stað. Gera má ráð fyrir að þessi gildi séu 0.

Fyrir hvert álagsþrep snúningshraðanna A , B og C skal hámarkssekúndugildi Y_{\max} valið úr einstökum Y_i gildum hvers reykferils.

6.3.3. *Lokaniðurstæða*

Meðaltal reykþéttngilda (SV) úr hverri lotu (fyrir hvern prófunarhraða) skal reikna út á eftirfarandi hátt:

Fyrir prófunarhraða A :

$$SV_A = (Y_{\max 1,A} + Y_{\max 2,A} + Y_{\max 3,A}) / 3$$

Fyrir prófunarhraða B :

$$SV_B = (Y_{\max 1,B} + Y_{\max 2,B} + Y_{\max 3,B}) / 3$$

Fyrir prófunarhraða C :

$$SV_C = (Y_{\max 1,C} + Y_{\max 2,C} + Y_{\max 3,C}) / 3$$

þar sem:

$Y_{\max 1}$, $Y_{\max 2}$, $Y_{\max 3}$ = hæsta meðalsekúndugildi reykþéttni reiknað með Bessel-reikniriti fyrir hvert hinna þriggja álagsþrepa

Lokagildið skal reiknað út sem hér segir:

$$SV = (0,43 * SV_A) + (0,56 * SV_B) + (0,01 * SV_C)$$

2. viðbætur

ETC-PRÓFUNARLOTA

1. ÁKVÖRÐUN KENNIFERILS HREYFILS

1.1. Ákvörðun hraðasviðs kenniferils

Til að framkalla ETC-lotu í prófunarklefanum þarf, áður en prófunarlotan fer fram, að ákvarða feril sem sýnir snúningsvægi hreyfilsins sem fall af snúningshraða. Skilgreining lágmarks- og hámarkssnúningshraða við ákvörðun kenniferils hreyfils er sem hér segir:

Lágmarkssnúningshraði við ákvörðun kenniferils = lausagangshraði

Hámarkssnúningshraði við ákvörðun kenniferils = $n_{hi} * 1,02$ eða snúningshraðinn þegar snúningsvægi við fullt álag fellur niður í núll, hvor heldur er minni.

1.2. Aðferð við ákvörðun hraðasviðs kenniferils

Hreyfillinn skal hitaður upp við hámarksfl til þess að gera færibreytur hreyfilsins stöðugar í samræmi við tilmæli framleiðandans og góðar starfsvenjur í verkfræði. Þegar hreyfillinn er stöðgaður skal kenniferill ákvarðaður sem hér segir:

- hreyfillinn skal vera óhlaðinn og í lausangangi;
- hreyfillinn skal vera í gangi með innsprautunardæluna stillta á fullt álag og á lágmarkshraða ákvörðunar kenniferils (í lausangangi);
- snúningshraðinn skal aukinn um $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/s$ að meðaltali, úr lágmarkshraða í hámarkshraða ákvörðunar kenniferils. Snúningshraði og snúningsvægi skulu skráð með tíðni sem nemur að minnsta kosti einum punkti á sekúndu.

1.3. Myndun kenniferils

Allir mælipunkturarnir, sem skráðir eru samkvæmt lið 1.2, skulu tengdir saman með línulegri inngiskun milli punkta. Ferill snúningsvægis, sem þannig fæst, er kenniferillinn og skal notaður til þess að finna raunveruleg gildi snúningsvægis fyrir prófunarlotuna út frá hlutfallslegu gildunum í hreyfillotunni, eins og lýst er í 2. hluta þessa viðbætis.

1.4. Aðrar aðferðir við ákvörðun kenniferils

Telji framleiðandi að framangreindar aðferðir við ákvörðun kenniferils séu ekki nægilega öruggar eða gefi ekki nógu góða mynd af tilteknum hreyfli má nota aðrar aðferðir. Slikir valkostir verða að þjóna sama tilgangi og þær aðferðir sem tilgreindar hafa verið, þ.e. að ákvarða mesta tiltæka snúningsvægi við alla snúningshraða sem hreyfillinn nær meðan á prófunarlotunum stendur. Frávik frá þeim aðferðum við ákvörðun kenniferils, sem tilgreindar eru í þessum hluta, reynist þær ekki nægilega öruggar eða marktækar, skulu samþykkt af tækniþjónustunni ásamt rökstuðningi fyrir slíkum frávikum. Aldrei má þó beita margendurteknum snúningshraðalækkunum á hreyfla sem eru með gangráð eða hverfipjöppu.

1.5. Endurteknar prófanir

Ekki er nauðsynlegt að ákvarða kenniferil hreyfils á undan hverri einustu prófunarlotu. Endurtaka skal ákvörðun kenniferils hreyfils fyrir prófunarlotu ef:

- óeðlilega langur tími er liðinn frá því kenniferillinn var síðast ákvarðaður, að verkfræðilegu mati eða,
- vélrænar breytingar hafa verið gerðar á hreyflinum eða hann endurkvarðaður, sem kann að hafa áhrif á afköst hans.

2. FRAMKÖLLUN VIÐMIÐUNARPRÓFUNARLOTU

Svipulu prófunarlotunni er lýst í 3. viðbæti þessa viðauka. Breyta skal hlutfallslegum gildum snúningsvægis og snúningshraða í raunveruleg gildi og fá þannig fram viðmiðunarlotuna, sem hér segir.

2.1. Raunverulegur snúningshraði

Raunverulegan snúningshraða skal reikna út frá eftirfarandi jöfnu:

$$\text{raunsnúningshraði} = \frac{\% \text{ hraði (viðmiðunarhraði - lausagangshraði)}}{100} + \text{snúningshraði í lausagangi}$$

Viðmiðunarsnúningshraðinn (n_{ref}) svarar til 100% hraðagildanna sem tilgreind eru í aflmælistöflunni í 3. viðbæti. Hann er skilgreindur sem hér segir (sjá mynd 1 í I. viðauka):

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{lo}} + 95\% * (n_{\text{hi}} - n_{\text{lo}})$$

Þar sem gildin n_{hi} og n_{lo} eru annaðhvort tilgreind í samræmi við það sem fram kemur í 2. hluta I. viðauka eða ákvörðuð samkvæmt lið 1.1 í 1. viðbæti III. viðauka.

2.2. Raunverulegt snúningsvægi

Hlutfallslegt snúningsvægi miðast við hámarkssnúningsvægi á viðkomandi hraða. Raungildi snúningsvægis í viðmiðunarlotunni skulu fundin með því að nota kenniferilinn sem er ákvarðaður samkvæmt lið 1.3, sem hér segir:

$$\text{raunsnúningsvægi} = \frac{\% \text{ sn.vægi} * \text{hámarks.sn.vægi}}{100}$$

miðað við viðkomandi raunsnúningshraða eins og hann er ákvarðaður í lið 2.1.

Til að framkalla viðmiðunarlotu skulu neikvæð gildi snúningsvægis í hreyfilhemlunarpunktunum (motoring points) („m“) fá raungildi sem skulu ákvörðuð með einhverri af þeim aðferðum sem hér eru taldar upp:

- neikvæð 40% af tiltæku, jákvæðu snúningsvægi við tilsvarende snúningshraða,
- ákvörðun neikvæðs snúningsvægis sem nauðsynlegur er til að knýja hreyfilinn frá lágmarks-upp í hámarkssnúningshraða,
- ákvörðun neikvæðs snúningsvægis sem nauðsynlegur er til að keyra hreyfilinn á lausagangs- og viðmiðunarhraða og línuleg inngiskun milli þessara tveggja punkta.

2.3. Dæmi um útreikning raungilda

Sem dæmi skulu fundin raungildi eftirfarandi punkta:

$$\% \text{ snúningshraði} = 43$$

$$\% \text{ snúningsvægi} = 82$$

Ef:

$$\text{viðmiðunarhraði} = 2200 \text{ mín}^{-1}$$

$$\text{og lausagangshraði} = 600 \text{ mín}^{-1}$$

þá

$$\text{raunsnúningshraði} = \frac{43 * (2200 - 600)}{100} + 600 = 1288 \text{ mín}^{-1}$$

$$\text{raunsnúningsvægi} = \frac{82 * 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

þar sem hámarkssnúningsvægi, sem lesa má af kenniferlinum við 1288 mín⁻¹, er 700 Nm.

3. FRAMKVÆMD LOSUNARPRÓFUNAR

Að ósk framleiðanda má framkvæma eftirlíkingu prófunar til þess að búa hreyfilinn og útblásturskerfið undir mælingarlotuna.

Jarðgashreyflar og fljótandi jarðolíugashreyflar skulu tilkeyrðir með ETC-prófun. Hreyfillinn fer í gegnum minnst tvær ETC-prófunarlotur eða þar til losun kolsýrings (CO) sem mælist í einni ETC-lotunni er ekki meiri en sem nemur 25% umfram þá losun kolsýrings sem mælist í næstu ETC-lotu á undan.

3.1. Undirbúningur sýnatökusía (á eingöngu við um dísilhreyfla)

Að minnsta kosti einni klukkustund fyrir prófun er hverri síu (síupari) komið fyrir á lokaðri en óinnsiglaðri petrískál og komið fyrir í vigtunarrými til að ná stöðugleika. Að stöðugleikatímabilinu loknu er hver sía (síupar) vigtuð og taran skráð. Þá er sían geymd í lokaðri petrískál eða í síuhaldara uns hennar er þörf við prófun. Ef sían (síuparið) er ekki notuð innan átta klukkustunda frá því hún var tekin úr vigtunarrýminu verður að undirbúa hana og vigta aftur fyrir notkun.

3.2. Uppsetning mælibúnaðar

Mælitæki eru sett upp og sýnatökunemar staðsettir eins og krafist er. Útblástursrörið skal vera tengt við þynningarkerfið fyrir heildarstreymi.

3.3. Gangsetning þynningarkerfis og hreyfils

Þynningarkerfið og hreyfillinn skulu sett í gang og hituð upp þar til öll hita- og þrýstingsstig hafa náð stöðugleika við fullt afl í samræmi við tilmæli framleiðanda og góðar verkfræðilegar starfsvenjur.

3.4. Gangsetning sýnatökukerfis fyrir agnir (á eingöngu við um dísilhreyfla)

Sýnatökukerfið fyrir agnir skal sett í gang og hjástreymi vera í gangi. Hægt er að ákvarða bakgrunnsstyrk agna í þynningarloftinu með því að leiða þynningarloft í gegnum agnasíurnar. Ef síað þynningarloft er notað er hægt að gera eina mælingu fyrir eða eftir prófun. Ef þynningarloftið er ekki síað má framkvæma mælingu við upphaf og lok lotunnar og reikna meðalgildi.

3.5. Stilling þynningarkerfis fyrir heildarflæði

Heildarstreymi þynnts útblásturslofts skal stillt þannig að komið sé í veg fyrir að vatn þéttist í kerfinu og að hámarksyfirborðshiti síunnar sé 325 K (52 °C) eða lægri (sbr. lið 2.3.1 í V. viðauka, DT).

3.6. Athugun greiningartækjanna

Greiningartæki fyrir losun skulu stillt á núll og kvörðuð. Ef sýnatökusekkir eru notaðir skal tæma þá.

3.7. Ræsing hreyfils

Þegar hreyfillinn hefur verið stöðgaður skal ræsa hann á þann hátt sem framleiðandinn mælir með í notendahandbókinni, annaðhvort með raðsmíðuðum ræsi eða með aflmælinum. Sé þess óskað má hefja prófunina í beinu framhaldi af formeðhöndlunaráfanganum án þess að stöðva hreyfilinn, þegar hreyfilinn hefur náð lausagangshraða.

3.8. Prófunarlota**3.8.1. Prófunarröð**

Prófunarröðin skal hefjast þegar hreyfillinn hefur náð lausagangshraða. Prófunin skal fara fram í samræmi við viðmiðunarlota í 2. hluta þessa viðbætis. Skipunarstillipunktur fyrir snúningshraða og snúningsvægi skulu gefnir út með 5 Hz tíðni eða meiri (mælt er með 10 Hz). Afturverkunarmerki um snúningshraða og snúningsvægi skulu skráð minnst einu sinni á sekúndu meðan á prófunarlotunni stendur og síuð með rafrænum hætti.

3.8.2. Svörun greiningartækja

Ef prófunarlotan hefst í beinu framhaldi af formeðhöndluninni skulu mælingar hefjast um leið og prófunarröðin hefst, eða þegar hreyfillinn hefur verið ræstur og þá skal:

- hefja söfnun eða greiningu á þynningarlofti;
- hefja söfnun eða greiningu á þynntu útblásturslofti;
- hefja mælingu á magni þynnts útblásturslofts (CVS) og tilskildar mælingar á hitastigi og þrýstingi;
- hefja skráningu afturverkunargagna frá aflmælinum sem varða snúningshraða og snúningsvægi.

Stöðugt skal mæla magn HC og NO_x í þynningarrörinu með tíðninni 2 Hz. Ákvarða skal meðalstyrkinn með því að tegra (heilda) merki greiningartækisins í prófunarlotunni. Svörunartími kerfisins skal ekki vera lengri en 20 s og samhæður sveiflum í streymi lofts um gassýnissafnara (CVS) og sveiflum í sýnatökutíma á prófunarlotu ef nauðsyn krefur. Ákvarða skal magn CO, CO₂ og NMHC og CH₄, með tegrun (heildun) eða greiningu á því sem safnast í sýnatökusekkinn meðan á lotunni stendur. Ákvarða skal styrk mengandi lofttegunda í þynningarloftinu með tegrun (heildun) eða með því að safna í bakgrunnssekk. Öll önnur gildi skulu skráð með tíðni sem nemur minnst einni mælingu á sekúndu (1 Hz).

3.8.3. *Taka agnasýna (á eingöngu við um dísilhreyfla)*

Ef prófunarlotan hefst í beinu framhaldi af formeðhöndluninni skal stilling agnasýnatökukerfisins færð úr hjástreymi yfir í sýnatökuham þegar prófunarröðin hefst eða um leið og hreyfillinn er ræstur.

Ef engin streymisjöfnun er notuð skal stilla sýnatökudæluna eða -dælurnar þannig að frávik streymis gegnum sýnatökunemann eða færslupípuna sé ekki meira en $\pm 5\%$ frá streyminu sem stillt er á. Ef notuð er streymisjöfnun (þ.e. hlutfallsleg stýring sýnastreymis) þarf að sýna fram á að hlutfall streymis í aðalröri og streymis agnasýna breytist ekki meira en sem nemur $\pm 5\%$ af gildinu sem stillt er á (nema fyrstu 10 sekúndur sýnatöku).

Athugasemd: Að því er varðar tveggja þrepa þynningu er sýnastreymi nettómismunur milli streymis gegnum sýnasiur og streymis þynningarlofts á síðara þrepi.

Meðalhitastig og -þrýstingur við gasmælinn eða -mælana eða við inntak mælibúnaðarins fyrir streymi skulu skráð. Ef ekki reynist unnt að halda settri stillingu streymis gegnum alla lotuna (með $\pm 5\%$ nákvæmni) vegna mikillar uppsöfnunar agna á síu skal prófunin teljast ógild. Prófið skal endurtekið með minna loftstreymi og/eða með því að nota síu með stærra þvermáli.

3.8.4. *Stöðvun hreyfils*

Ef hreyfillinn stöðvast einhvern tíma meðan á prófunarlotunni stendur skal hann formeðhöndlaður og endurræstur og prófunin endurtekin. Verði gangtruflanir í einhverjum prófunarbúnaði, sem er nauðsynlegur meðan á prófunarlotunni stendur, skal prófunin teljast ógild.

3.8.5. *Vinnsla eftir prófun*

Við lok prófunar skal stöðva mælingu á rúmmáli þynnta útblástursloftsins og loftstreymi í söfnunarsekki og agnasýnadælu. Að því er varðar tegurgreiningarkerfi skal sýnatöku haldið áfram uns svörunartímarnir eru liðnir.

Það sem safnast í söfnunarsekkina, ef þeir eru notaðir, skal greint eins fljótt og auðið er og ekki síðar en 20 mínútum eftir lok prófunarlotunnar.

Eftir losunarprófunina skulu núllstillingarlofttegund og sama kvörðunarlofttegund notaðar til endurathugunar á greiningartækjunum. Prófunin telst viðunandi ef mismunurinn milli þessara tveggja mælinga, fyrir og eftir prófun, er minni en 2% af gildi kvörðunarlofttegundar.

Eftirfarandi á eingöngu við um dísilhreyfla: Agnasíunum skal skilað í vigtunarklefann ekki síðar en einni klukkustund eftir lok prófunarinnar og þær undirbúnar í lokaðri en ekki loftþéttri petrískál í að minnsta kosti eina klukkustund fyrir vigtun, þó ekki lengur en í 80 klukkustundir.

3.9. **Sannprófun prófunarinnar**

3.9.1. *Hliðrun gagna*

Til að halda í lágmarki skekkjandi áhrifum tímamismunarins milli afturverkunar- og viðmiðunarlotu má flýta eða tefja röð afturverkunarmerkja (feedback signals) um snúningshraða og -vægi hreyfilsins, í heild sinni, miðað við viðmiðunarstöð. Ef afturverkunarmerkin hliðrast verður að hliðra snúningshraða og snúningsvægi jafn mikið og í sömu átt.

3.9.2. *Útreikningur á þeirri vinnu sem framkvæmd er í lotunni*

Raunveruleg vinna lotunnar W_{act} (kWh) skal fundin út frá hverri tvennd skráðra merkja afturverkunar fyrir snúningshraða og snúningsvægi. Þetta skal gert eftir að hliðrun afturverkunargagna hefur átt sér stað, sé þessi kostur valinn. Raunveruleg vinna í lotunni, W_{act} , er borin saman við vinnu í viðmiðunarlotunni, W_{ref} , og til að reikna út sértæka losun hemla (sbr. liði 4.4 og 5.2). Sömu aðferð skal beita við tegrun bæði viðmiðunar- og raunafls hreyfils. Nota skal línulega inngiskun ef ákvarða þarf gildi milli aðliggjandi viðmiðunargilda eða aðliggjandi mæligilda.

Við tegrun á vinnu í viðmiðunarlotu og raunverulegri lotu skulu öll neikvæð gildi snúningsvægis stillt á núll og tekin með í reikninginn. Ef tegrun (heildun) er framkvæmd við tíðni sem er innan við 5 Hz og ef gildi snúningsvægis fer niður fyrir eða upp fyrir núll á ákveðnu tímabili skal neikvæði hlutinn reiknaður og stilltur á núll. Jákvæði hlutinn skal tekinn með í tegræða gildinu.

W_{act} skal vera á milli -15% og +5% af W_{ref}

3.9.3. *Fullgildingartölur prófunarlotunnar*

Finna skal línulegt aðhvarf afturverkunargilda fyrir viðmiðunargildin að því er varðar snúningshraða, snúningsvægi og afl. Þetta skal gert eftir að hliðrun afturverkunargagna hefur átt sér stað, sé þessi kostur valinn. Nota skal aðferð minnstu kvaðrata (tvívelda) þar sem hentugasta jafnan er á forminu:

$$y = mx + b$$

þar sem:

y = afturverkunargildi (raungildi) fyrir snúningshraða (mín.^{-1}), snúningsvægi (Nm), eða afl (kW)

m = hallatala aðhvarfslínu

x = viðmiðunargildi fyrir snúningshraða (mín.^{-1}), snúningsvægi (Nm), eða afl (kW)

b = skurðpunktur aðhvarfslínu á y-ás

Fyrir hverja aðhvarfslínu skal reikna staðalskekkju (SE) á mati á y fyrir x og ákvörðunarstuðul (r^2).

Mælt er með því að þessi greining sé framkvæmd við 1 Hz. Öllum neikvæðum viðmiðunargildum fyrir snúningsvægi og tilsvareandi afturverkunargildum skal sleppt við útreikninga vegna tölfraðilegrar fullgildingar á snúningsvægi og afli lotunnar. Til að prófun sé talin gild verður hún að vera í samræmi við viðmiðanir í töflu 6.

Tafla 6

Vikmörk fyrir aðhvarfslínu

	Snúningshraði	Snúningsvægi	Afl
Staðalskekkja (SE) á mati á Y fyrir X	hámark 100 mín.^{-1}	hámark 13% af hámarkssnúningsvægi hreyfils á kenniferli	hámark 8% af hámarksafli hreyfils á kenniferli
Hallatala aðhvarfslínu, m	0,95 – 1,03	0,83 – 1,03	0,89 – 1,03
Ákvörðunarstuðull, r^2	lágmark 0,9700	lágmark 0,8800	lágmark 0,9100
Skurðpunktur aðhvarfslínu á Y-ás, b	$\pm 50 \text{ mín.}^{-1}$	$\pm 20 \text{ Nm}$ eða $\pm 2\%$ af hámarkssnúningsvægi, hvort heldur er hærri tala	$\pm 4 \text{ kW}$ eða $\pm 2\%$ af hámarksafli, hvort heldur er hærri tala

Sleppa má punktum úr aðhvarfsgreiningunni við skilyrði sem getið er í töflu 7.

Tafla 7

Punktur sem má sleppa í aðhvarfsgreiningunni

Skilyrði	Punktur sem á að sleppa
Afturverkunargildi fyrir snúningsvægi við fullt álag < viðmiðunargildin fyrir snúningsvægi	Snúningsvægi og/eða afl
Ekkert álag, ekki lausagangspunktur og afturverkun snúningsvægis > viðmiðunarsnúningsvægi	Snúningsvægi og/eða afl
Ekkert álag/lokuð eldsneytisgjöf, lausagangspunktur og snúningshraði > viðmiðunarlausagangshraði	Snúningshraði og/eða afl

4. ÚTREIKNINGUR Á LOSUN MENGANDI LOFTTEGUNDA

4.1. Ákvörðun á streymi þynnts útblásturs

Reikna skal heildarstreymi þynnts útblásturslofts í lotunni (kg/prófun) út frá mæligildum í lotunni og samsvarandi kvörðunargögnum streymismælisins (V_0 fyrir ruðningsdælu (PDP) eða K_v fyrir markstreymisþrengsli (CFV), sem eru sett fram í 2. hluta í 5. viðbæti III. viðauka). Nota skal eftirfarandi formúlur ef hitastigi útþynnta útblástursloftsins er haldið stöðugu í allri lotunni með varmaskipti (± 6 K fyrir PDP-CVS-kerfi, ± 11 K fyrir CFV-CVS-kerfi, sjá lið 2.3 í V. viðauka).

PDP-CVS-kerfið:

$$M_{TOTW} = 1,293 * V_0 * N_p * (p_B - p_I) * 273 / (101,3 * T)$$

þar sem:

M_{TOTW} = massi þynnts útblásturslofts í röku ástandi í lotunni, í kg

V_0 = rúmmál þess lofts sem er dælt í hverjum snúningi við prófunaraðstæður, m³/snún.

N_p = heildarsnúningafjöldi dælnnar í hverri prófun

p_B = loftþrýstingur í prófunarklefanum, kPa

p_I = þrýstingsfall niður fyrir andrúmsloftþrýsting við inntak dælnnar, kPa

T = meðalhitastig þynnts útblásturslofts við inntak dælnnar, í lotunni, K

CFV-CVS -kerfið:

$$M_{TOTW} = 1,293 * t * K_v * p_A / T^{0,5}$$

þar sem:

M_{TOTW} = massi þynnts útblásturslofts í röku ástandi í lotunni, í kg

t = tíminn sem lotan tekur, s

K_v = kvörðunarstuðull þrengslarörs fyrir markstreymi við staðalaðstæður

p_A = raunþrýstingur við inntak þrengslarörs, kPa

T = alhiti við inntak þrengslarörs, K

Ef notað er kerfi með streymisjöfnun (þ.e. án varmaskiptis) skal reikna augnabliksmassa losaðra efna og tegra síðan fyrir alla lotuna. Þegar þannig háttar til skal reikna út augnabliksmassa þynnts útblásturslofts sem hér segir:

PDP-CVS-kerfið:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 * V_0 * N_{p,i} * (p_B - p_I) * 273 / (101,3 * T)$$

þar sem:

$M_{TOTW,i}$ = augnabliksmassi þynnts útblásturslofts í röku ástandi, í kg

$N_{p,i}$ = heildarsnúningafjöldi dælnnar á hverju tímabili

CFV-CVS-kerfið:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 * \Delta t_i * K_v * p_A / T^{0,5}$$

þar sem:

$M_{TOTW,i}$ = massi þynnts útblásturslofts í röku ástandi, í kg

Δt_i = tímabil, s

Ef heildarmassi agnasýna (MSAM) og mengandi lofttegunda er umfram 0,5% af heildarstreymi um gassýnissafnarann (MTOTW) skal leiðrétta streymi um gassýnissafnarann (CVS) með tilliti til massa agnasýna (MSAM) eða beina streymi agnasýna aftur að gassýnissafnarannum á undan streymismæli (PDP eða CFV).

4.2. Rakaleiðrétting fyrir NO_x

Þar sem losun NO_x er háð andrúmsloftsskilyrðum skal NO_x-styrkur leiðréttur í samræmi við umhverfisraka með stuðlunum sem gefnir eru í eftirfarandi formúlum:

a) hvað varðar dísilhreyfla:

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 * (H_a - 10,71)}$$

b) hvað varðar gashreyfla:

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 * (H_a - 10,71)}$$

þar sem:

H_a = raki inntakslofts, vatn fyrir hvert kg af þurru lofti

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

þar sem:

R_a = rakastig þynningarlofts, í %

p_a = mettnareimþrýstingur inntakslofts, í kPa

p_B = heildarloftþrýstingur, í kPa,

4.3. Útreikningur á massastreymi losunar

4.3.1. Kerfi með stöðugu massastreymi

Fyrir kerfi með varmaskipti skal ákvarða massa mengunarefna (g/prófun) með eftirfarandi jöfnum:

$$1) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 * \text{NO}_{x \text{ conc}} * K_{H,D} * M_{TOTW} \text{ (dísilhreyflar)}$$

$$2) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 * \text{NO}_{x \text{ conc}} * K_{H,G} * M_{TOTW} \text{ (gashreyflar)}$$

$$3) \text{ CO}_{\text{mass}} = 0,000966 * \text{CO}_{\text{conc}} * M_{TOTW}$$

$$4) \text{ HC}_{\text{mass}} = 0,000479 * \text{HC}_{\text{conc}} * M_{TOTW} \text{ (dísilhreyflar)}$$

$$5) \text{ HC}_{\text{mass}} = 0,000502 * \text{HC}_{\text{conc}} * M_{TOTW} \text{ (hreyflar fyrir fljótandi jarðolíugas)}$$

$$6) \text{ NMHC}_{\text{mass}} = 0,000516 * \text{NMHC}_{\text{conc}} * M_{TOTW} \text{ (jarðgashreyflar)}$$

$$7) \text{ CH}_{4 \text{ mass}} = 0,000552 * \text{CH}_{4 \text{ conc}} * M_{TOTW} \text{ (jarðgashreyflar)}$$

þar sem:

$\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁽¹⁾, $\text{NMHC}_{\text{conc}}$ = meðaltal bakgrunnsleiðréttis styrks í lotunni, fundið með tegrun (lögboðið fyrir NO_x og HC) eða með mælingum í sekk, í milljónarhlutum.

M_{TOTW} = heildarmassi þynnts útblásturslofts í lotunni sem er ákvarðaður skv. lið 4.1, í kg

$K_{H,D}$ = rakaleiðréttingarstuðull fyrir dísilhreyfla sem er ákvarðaður skv. lið 4.2

$K_{H,G}$ = rakaleiðréttingarstuðull fyrir gashreyfla sem er ákvarðaður skv. lið 4.2

⁽¹⁾ Á grundvelli jafngildis C1.

Styrk lofttegundar, sem er mældur í þurru ástandi, skal umreikna yfir í rakt ástand í samræmi við lið 4.2 í 1. viðbæti III. viðauka.

Ákvörðun NMHC_{conc} (styrks vetniskolefna annarra en metans) er háð aðferðinni sem notuð er (sjá lið 3.3.4 í 4. viðbæti III. viðauka). Í báðum tilvikum skal ákvarða styrk CH₄ og draga hann frá styrk HC sem hér segir:

a) GC (gasgreiningar-) aðferð

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \text{HC}_{\text{conc}} - \text{CH}_4_{\text{conc}}$$

b) NMC (metanskilju-) aðferð

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \frac{\text{HC(w/o Cutter)} * (1 - \text{CE}_M) - \text{HC(wCutter)}}{\text{CE}_E - \text{CE}_M}$$

þar sem:

HC(wCutter) = styrkur HC þegar loftsýnið er látið streyma gegnum metanskiljuna

HC(w/oCutter) = styrkur HC þegar loftsýnið er látið streyma framhjá metanskiljunni

CE_M = skilvirkni metans eins og hún er ákvörðuð samkvæmt lið 1.8.4.1 í 5. viðbæti III. viðauka

CE_E = skilvirkni etans eins og hún er ákvörðuð samkvæmt lið 1.8.4.2 í 5. viðbæti III. viðauka

4.3.1.1. Ákvörðun á bakgrunnsleiðréttum styrk

Draga skal meðalbakgrunnsstyrk mengandi lofttegunda í þynningarloftinu frá mældum styrk til að fá fram nettóstyrk mengunarefnanna. Ákvarða má meðalgildi bakgrunnsstyrks með því að taka sýni í sýnatökusekk eða með samfelldum mælingum ásamt tegrin (heildun). Beita skal eftirfarandi formúlu.

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d * (1 - (1/\text{DF}))$$

þar sem:

conc = styrkur viðkomandi mengunarefnis í þynnta útblástursloftinu leiðréttur með magni viðkomandi mengunarefnis í þynningarloftinu, í milljónarhlutum (ppm)

conc_e = styrkur viðkomandi mengunarefnis í þynnta útblástursloftinu, í milljónarhlutum

conc_d = styrkur viðkomandi mengunarefnis sem mælist í þynningarloftinu, í milljónarhlutum

DF = þynningarstuðull

Þynningarstuðullinn skal reiknaður út sem hér segir:

a) fyrir dísil- og fljótandi jarðolíugas-hreyfla:

$$\text{DF} = \frac{F_S}{\text{CO}_{2,\text{conce}} + (\text{HC}_{\text{conce}} + \text{CO}_{\text{conce}}) * 10^{-4}}$$

b) fyrir jarðgashreyfla:

$$\text{DF} = \frac{F_S}{\text{CO}_{2,\text{conce}} + (\text{NMHC}_{\text{conce}} + \text{CO}_{\text{conce}}) * 10^{-4}}$$

þar sem:

CO_{2, conce} = styrkur CO₂ í þynntu útblásturslofti, % rúmm.

HC_{conce} = styrkur HC í þynntu útblásturslofti, í milljónarhlutum C1

NMHC_{conce} = styrkur NMHC í þynntu útblásturslofti, í milljónarhlutum C1

CO_{conce} = styrkur CO í þynntu útblásturslofti, í milljónarhlutum C1

F_S = hlutfallsstuðull

Styrk lofttegundar, sem er mældur í þurru ástandi, skal umreikna yfir í rakt ástand í samræmi við lið 4.2 í 1. viðbæti III. viðauka.

Hlutfallsstuðullinn skal reiknaður út sem hér segir:

$$F_S = 100 * \frac{\chi}{\chi + \frac{y}{2} + 3,76 * \left(\chi + \frac{y}{4} \right)}$$

þar sem:

x, y = samsetning eldsneytis C_xH_y

Ef samsetning eldsneytis er ekki þekkt skal beita eftirfarandi hlutfallsstuðlum:

F_S (disileldsneyti) = 13,4

F_S (fljótandi jarðoliugas) = 11,6

F_S (jarðgas) = 9,5

4.3.2. Kerfi sem nota streymisjöfnun

Þegar um er að ræða kerfi án varmaskiptis skal ákvarða massa mengunarefnisins (g/prófun) með því að reikna augnabliksmassa losaðra efna og tegra síðan augnabliksgildin fyrir alla lotuna. Enn fremur skal beita bakgrunnsleiðréttingu beint á augnabliksgildi styrksins. Beita skal eftirfarandi formúlum:

$$1) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{NO}_{x \text{ conce},i} * 0,001587 * K_{H,D}) \\ - (M_{\text{TOTW}} * \text{NO}_{x \text{ concd}} * (1 - 1/DF) * 0,001587 * K_{H,D}) \text{ (dísilhreyflar)}$$

$$2) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{NO}_{x \text{ conce},i} * 0,001587 * K_{H,G}) \\ - (M_{\text{TOTW}} * \text{NO}_{x \text{ concd}} * (1 - 1/DF) * 0,001587 * K_{H,G}) \text{ (gashreyflar)}$$

$$3) \text{ CO}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{CO}_{\text{conce},i} * 0,000966) \\ - (M_{\text{TOTW}} * \text{CO}_{\text{concd}} * (1 - 1/DF) * 0,000966)$$

$$4) \text{ HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{HC}_{\text{conce},i} * 0,000479) \\ - (M_{\text{TOTW}} * \text{HC}_{\text{concd}} * (1 - 1/DF) * 0,000479) \text{ (dísilhreyflar)}$$

$$5) \text{ HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{HC}_{\text{conce},i} * 0,000502) \\ - (M_{\text{TOTW}} * \text{HC}_{\text{concd}} * (1 - 1/DF) * 0,000502) \text{ (hreyflar, knúnir fljótandi jarðoliugasi)}$$

$$6) \text{ NMHC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{NMHC}_{\text{conce},i} * 0,000516) \\ - (M_{\text{TOTW}} * \text{NMHC}_{\text{concd}} * (1 - 1/DF) * 0,000516) \text{ (jarðgashreyflar)}$$

$$7) \text{ CH}_4 \text{ mass} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} * \text{CH}_4 \text{ conce},i * 0,000552) \\ - (M_{\text{TOTW}} * \text{CH}_4 \text{ concd} * (1 - 1/DF) * 0,000552) \text{ (jarðgashreyflar)}$$

þar sem:

conc_e = styrkur viðkomandi mengunarefnis í þynnta útblástursloftinu, í milljónarhlutum

concd = styrkur viðkomandi mengunarefnis sem mælist í þynningarloftinu, í milljónarhlutum

$M_{\text{TOTW},i}$ = augnabliksmassi þynnts útblásturslofts (sjá lið 4.1), í kg

M_{TOTW} = heildarmassi þynnts útblásturslofts í lotunni (sjá lið 4.1), í kg

$K_{H,D}$ = rakaleiðréttingarstuðull fyrir dísilhreyfla sem er ákvarðaður skv. lið 4.2

$K_{H,G}$ = rakaleiðréttingarstuðull fyrir gashreyfla sem er ákvarðaður skv. lið 4.2

DF = þynningarstuðull sem er ákvarðaður skv. lið 4.3.1.1

4.4. Útreikningur á sértækri losun mengandi efna

Sértæk losun mengandi efna (g/kWh) skal reiknuð út fyrir hvern efnispátt á eftirfarandi hátt:

$$\overline{\text{NO}_x} = \text{NO}_{x \text{ mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dísil - og gashreyflar)}$$

$$\overline{\text{CO}} = \text{CO}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dísil - og gashreyflar)}$$

$$\overline{\text{HC}} = \text{HC}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dísilhreyflar og hreyflar knúnir fljótandi jarðolíugasi)}$$

$$\overline{\text{NMHC}} = \text{NMHC}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (jarðgashreyflar)}$$

$$\overline{\text{CH}_4} = \text{CH}_{4 \text{ mass}} / W_{\text{act}} \text{ (jarðgashreyflar)}$$

þar sem:

W_{act} = raunveruleg vinna í lotunni ákvörðuð samkvæmt lið 3.9.2, í kWh

5. ÚTREIKNINGUR Á LOSUN AGNA (GILDIR AÐEINS UM DÍSILHREYFLA)

5.1. Útreikningur á massastreymi

Massi agna (g/prófun) skal reiknaður út sem hér segir:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} * \frac{M_{\text{TOTW}}}{1000}$$

þar sem:

M_f = massi agna sem safnast í lotunni, í mg

M_{TOTW} = heildarmassi þynnts útblásturslofts í lotunni sem ákvarðaður er samkvæmt lið 4.1, í kg

M_{SAM} = massi þynnts útblásturslofts sem tekið er úr þynningarröri til að safna ögnum, í kg

og :

M_f = $M_{f,p} + M_{f,b}$ ef hvort um sig er vigtað sérstaklega, í mg

$M_{f,p}$ = massi agna sem safnast á aðalsíuna, í mg

$M_{f,b}$ = massi agna sem safnast á aukasíuna, í mg

Ef tveggja þrepa þynningarkerfi er notað skal draga massa þynningarlofts á síðara þrepi, frá heildarmassa tvíþynnts útblásturslofts sem leitt er í gegnum agnasíuna.

$$M_{\text{SAM}} = M_{\text{TOT}} - M_{\text{SEC}}$$

þar sem:

M_{TOT} = massi tvíþynnts útblásturslofts sem leitt er í gegnum agnasíuna, í kg

M_{SEC} = massi þynningarlofts á síðara þrepi, í kg

Ef bakgrunnsstig agna í þynningarloftinu er ákvarðað í samræmi við lið 3.4 má bakgrunnsleiðrétta massa agnanna. Í því tilviki skal reikna út massa agna (g/prófun) sem hér segir:

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} * \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] * \frac{M_{\text{TOTW}}}{1000}$$

þar sem:

$M_f, M_{\text{SAM}}, M_{\text{TOTW}}$ = sbr. framangreint

M_{DIL} = massi þynningarlofts á fyrra þrepi sem safnast úr umhverfinu með sýnatökutæki fyrir bakgrunnsagnir, í kg

M_d = massi uppsafnaðra bakgrunnsagna, í þynningarloftinu á fyrra þrepi, í mg

DF = þynningarstuðull sem er ákvarðaður í lið 4.3.1.1

5.2. **Útreikningur á sértækri losun mengandi efna**

Losun agna (g/kWh) skal reiknuð út á eftirfarandi hátt:

$$\overline{PT} = PT_{\text{mass}} / W_{\text{act}}$$

þar sem:

W_{act} = raunveruleg vinna í lotunni eins og hún er ákvörðuð samkvæmt lið 3.9.2, í kWh.

3. viðbætur

AFLMÆLISTAFLA FYRIR ETC-PRÓFUN

Tími	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
s			s			s		
1	0	0	63	28,5	20,9	125	65,3	„m“
2	0	0	64	32	73,9	126	64	„m“
3	0	0	65	4	82,3	127	59,7	„m“
4	0	0	66	34,5	80,4	128	52,8	„m“
5	0	0	67	64,1	86	129	45,9	„m“
6	0	0	68	58	0	130	38,7	„m“
7	0	0	69	50,3	83,4	131	32,4	„m“
8	0	0	70	66,4	99,1	132	27	„m“
9	0	0	71	81,4	99,6	133	21,7	„m“
10	0	0	72	88,7	73,4	134	19,1	0,4
11	0	0	73	52,5	0	135	34,7	14
12	0	0	74	46,4	58,5	136	16,4	48,6
13	0	0	75	48,6	90,9	137	0	11,2
14	0	0	76	55,2	99,4	138	1,2	2,1
15	0	0	77	62,3	99	139	30,1	19,3
16	0,1	1,5	78	68,4	91,5	140	30	73,9
17	23,1	21,5	79	74,5	73,7	141	54,4	74,4
18	12,6	28,5	80	38	0	142	77,2	55,6
19	21,8	71	81	41,8	89,6	143	58,1	0
20	19,7	76,8	82	47,1	99,2	144	45	82,1
21	54,6	80,9	83	52,5	99,8	145	68,7	98,1
22	71,3	4,9	84	56,9	80,8	146	85,7	67,2
23	55,9	18,1	85	58,3	11,8	147	60,2	0
24	72	85,4	86	56,2	„m“	148	59,4	98
25	86,7	61,8	87	52	„m“	149	72,7	99,6
26	51,7	0	88	43,3	„m“	150	79,9	45
27	53,4	48,9	89	36,1	„m“	151	44,3	0
28	34,2	87,6	90	27,6	„m“	152	41,5	84,4
29	45,5	92,7	91	21,1	„m“	153	56,2	98,2
30	54,6	99,5	92	8	0	154	65,7	99,1
31	64,5	96,8	93	0	0	155	74,4	84,7
32	71,7	85,4	94	0	0	156	54,4	0
33	79,4	54,8	95	0	0	157	47,9	89,7
34	89,7	99,4	96	0	0	158	54,5	99,5
35	57,4	0	97	0	0	159	62,7	96,8
36	59,7	30,6	98	0	0	160	62,3	0
37	90,1	„m“	99	0	0	161	46,2	54,2
38	82,9	„m“	100	0	0	162	44,3	83,2
39	51,3	„m“	101	0	0	163	48,2	13,3
40	28,5	„m“	102	0	0	164	51	„m“
41	29,3	„m“	103	0	0	165	50	„m“
42	26,7	„m“	104	0	0	166	49,2	„m“
43	20,4	„m“	105	0	0	167	49,3	„m“
44	14,1	0	106	0	0	168	49,9	„m“
45	6,5	0	107	0	0	169	51,6	„m“
46	0	0	108	11,6	14,8	170	49,7	„m“
47	0	0	109	0	0	171	48,5	„m“
48	0	0	110	27,2	74,8	172	50,3	72,5
49	0	0	111	17	76,9	173	51,1	84,5
50	0	0	112	36	78	174	54,6	64,8
51	0	0	113	59,7	86	175	56,6	76,5
52	0	0	114	80,8	17,9	176	58	„m“
53	0	0	115	49,7	0	177	53,6	„m“
54	0	0	116	65,6	86	178	40,8	„m“
55	0	0	117	78,6	72,2	179	32,9	„m“
56	0	0	118	64,9	„m“	180	26,3	„m“
57	0	0	119	44,3	„m“	181	20,9	„m“
58	0	0	120	51,4	83,4	182	10	0
59	0	0	121	58,1	97	183	0	0
60	0	0	122	69,3	99,3	184	0	0
61	0	0	123	72	20,8	185	0	0
62	25,5	11,1	124	72,1	„m“	186	0	0

Tími	Eðlil.	Eðlil.	Tími	Eðlil.	Eðlil.	Tími	Eðlil.	Eðlil.
s	snúningsshr.	snúningsvægi	s	snúningsshr.	snúningsvægi	s	snúningsshr.	snúningsvægi
%	%	%	%	%	%	%	%	%
187	0	0	255	54,5	„m“	323	43	24,8
188	0	0	256	51,7	17	324	38,7	0
189	0	0	257	56,2	78,7	325	48,1	31,9
190	0	0	258	59,5	94,7	326	40,3	61
191	0	0	259	65,5	99,1	327	42,4	52,1
192	0	0	260	71,2	99,5	328	46,4	47,7
193	0	0	261	76,6	99,9	329	46,9	30,7
194	0	0	262	79	0	330	46,1	23,1
195	0	0	263	52,9	97,5	331	45,7	23,2
196	0	0	264	53,1	99,7	332	45,5	31,9
197	0	0	265	59	99,1	333	46,4	73,6
198	0	0	266	62,2	99	334	51,3	60,7
199	0	0	267	65	99,1	335	51,3	51,1
200	0	0	268	69	83,1	336	53,2	46,8
201	0	0	269	69,9	28,4	337	53,9	50
202	0	0	270	70,6	12,5	338	53,4	52,1
203	0	0	271	68,9	8,4	339	53,8	45,7
204	0	0	272	69,8	9,1	340	50,6	22,1
205	0	0	273	69,6	7	341	47,8	26
206	0	0	274	65,7	„m“	342	41,6	17,8
207	0	0	275	67,1	„m“	343	38,7	29,8
208	0	0	276	66,7	„m“	344	35,9	71,6
209	0	0	277	65,6	„m“	345	34,6	47,3
210	0	0	278	64,5	„m“	346	34,8	80,3
211	0	0	279	62,9	„m“	347	35,9	87,2
212	0	0	280	59,3	„m“	348	38,8	90,8
213	0	0	281	54,1	„m“	349	41,5	94,7
214	0	0	282	51,3	„m“	350	47,1	99,2
215	0	0	283	47,9	„m“	351	53,1	99,7
216	0	0	284	43,6	„m“	352	46,4	0
217	0	0	285	39,4	„m“	353	42,5	0,7
218	0	0	286	34,7	„m“	354	43,6	58,6
219	0	0	287	29,8	„m“	355	47,1	87,5
220	0	0	288	20,9	73,4	356	54,1	99,5
221	0	0	289	36,9	„m“	357	62,9	99
222	0	0	290	35,5	„m“	358	72,6	99,6
223	0	0	291	20,9	„m“	359	82,4	99,5
224	0	0	292	49,7	11,9	360	88	99,4
225	21,2	62,7	293	42,5	„m“	361	46,4	0
226	30,8	75,1	294	32	„m“	362	53,4	95,2
227	5,9	82,7	295	23,6	„m“	363	58,4	99,2
228	34,6	80,3	296	19,1	0	364	61,5	99
229	59,9	87	297	15,7	73,5	365	64,8	99
230	84,3	86,2	298	25,1	76,8	366	68,1	99,2
231	68,7	„m“	299	34,5	81,4	367	73,4	99,7
232	43,6	„m“	300	44,1	87,4	368	73,3	29,8
233	41,5	85,4	301	52,8	98,6	369	73,5	14,6
234	49,9	94,3	302	63,6	99	370	68,3	0
235	60,8	99	303	73,6	99,7	371	45,4	49,9
236	70,2	99,4	304	62,2	„m“	372	47,2	75,7
237	81,1	92,4	305	29,2	„m“	373	44,5	9
238	49,2	0	306	46,4	22	374	47,8	10,3
239	56	86,2	307	47,3	13,8	375	46,8	15,9
240	56,2	99,3	308	47,2	12,5	376	46,9	12,7
241	61,7	99	309	47,9	11,5	377	46,8	8,9
242	69,2	99,3	310	47,8	35,5	378	46,1	6,2
243	74,1	99,8	311	49,2	83,3	379	46,1	„m“
244	72,4	8,4	312	52,7	96,4	380	45,5	„m“
245	71,3	0	313	57,4	99,2	381	44,7	„m“
246	71,2	9,1	314	61,8	99	382	43,8	„m“
247	67,1	„m“	315	66,4	60,9	383	41	„m“
248	65,5	„m“	316	65,8	„m“	384	41,1	6,4
249	64,4	„m“	317	59	„m“	385	38	6,3
250	62,9	25,6	318	50,7	„m“	386	35,9	0,3
251	62,2	35,6	319	41,8	„m“	387	33,5	0
252	62,9	24,4	320	34,7	„m“	388	53,1	48,9
253	58,8	„m“	321	28,7	„m“	389	48,3	„m“
254	56,9	„m“	322	25,2	„m“	390	49,9	„m“

Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
391	48	„m“	459	51	100	527	60,7	„m“
392	45,3	„m“	460	53,2	99,7	528	54,5	„m“
393	41,6	3,1	461	53,1	99,7	529	51,3	„m“
394	44,3	79	462	55,9	53,1	530	45,5	„m“
395	44,3	89,5	463	53,9	13,9	531	40,8	„m“
396	43,4	98,8	464	52,5	„m“	532	38,9	„m“
397	44,3	98,9	465	51,7	„m“	533	36,6	„m“
398	43	98,8	466	51,5	52,2	534	36,1	72,7
399	42,2	98,8	467	52,8	80	535	44,8	78,9
400	42,7	98,8	468	54,9	95	536	51,6	91,1
401	45	99	469	57,3	99,2	537	59,1	99,1
402	43,6	98,9	470	60,7	99,1	538	66	99,1
403	42,2	98,8	471	62,4	„m“	539	75,1	99,9
404	44,8	99	472	60,1	„m“	540	81	8
405	43,4	98,8	473	53,2	„m“	541	39,1	0
406	45	99	474	44	„m“	542	53,8	89,7
407	42,2	54,3	475	35,2	„m“	543	59,7	99,1
408	61,2	31,9	476	30,5	„m“	544	64,8	99
409	56,3	72,3	477	26,5	„m“	545	70,6	96,1
410	59,7	99,1	478	22,5	„m“	546	72,6	19,6
411	62,3	99	479	20,4	„m“	547	72	6,3
412	67,9	99,2	480	19,1	„m“	548	68,9	0,1
413	69,5	99,3	481	19,1	„m“	549	67,7	„m“
414	73,1	99,7	482	13,4	„m“	550	66,8	„m“
415	77,7	99,8	483	6,7	„m“	551	64,3	16,9
416	79,7	99,7	484	3,2	„m“	552	64,9	7
417	82,5	99,5	485	14,3	63,8	553	63,6	12,5
418	85,3	99,4	486	34,1	0	554	63	7,7
419	86,6	99,4	487	23,9	75,7	555	64,4	38,2
420	89,4	99,4	488	31,7	79,2	556	63	11,8
421	62,2	0	489	32,1	19,4	557	63,6	0
422	52,7	96,4	490	35,9	5,8	558	63,3	5
423	50,2	99,8	491	36,6	0,8	559	60,1	9,1
424	49,3	99,6	492	38,7	„m“	560	61	8,4
425	52,2	99,8	493	38,4	„m“	561	59,7	0,9
426	51,3	100	494	39,4	„m“	562	58,7	„m“
427	51,3	100	495	39,7	„m“	563	56	„m“
428	51,1	100	496	40,5	„m“	564	53,9	„m“
429	51,1	100	497	40,8	„m“	565	52,1	„m“
430	51,8	99,9	498	39,7	„m“	566	49,9	„m“
431	51,3	100	499	39,2	„m“	567	46,4	„m“
432	51,1	100	500	38,7	„m“	568	43,6	„m“
433	51,3	100	501	32,7	„m“	569	40,8	„m“
434	52,3	99,8	502	30,1	„m“	570	37,5	„m“
435	52,9	99,7	503	21,9	„m“	571	27,8	„m“
436	53,8	99,6	504	12,8	0	572	17,1	0,6
437	51,7	99,9	505	0	0	573	12,2	0,9
438	53,5	99,6	506	0	0	574	11,5	1,1
439	52	99,8	507	0	0	575	8,7	0,5
440	51,7	99,9	508	0	0	576	8	0,9
441	53,2	99,7	509	0	0	577	5,3	0,2
442	54,2	99,5	510	0	0	578	4	0
443	55,2	99,4	511	0	0	579	3,9	0
444	53,8	99,6	512	0	0	580	0	0
445	53,1	99,7	513	0	0	581	0	0
446	55	99,4	514	30,5	25,6	582	0	0
447	57	99,2	515	19,7	56,9	583	0	0
448	61,5	99	516	16,3	45,1	584	0	0
449	59,4	5,7	517	27,2	4,6	585	0	0
450	59	0	518	21,7	1,3	586	0	0
451	57,3	59,8	519	29,7	28,6	587	8,7	22,8
452	64,1	99	520	36,6	73,7	588	16,2	49,4
453	70,9	90,5	521	61,3	59,5	589	23,6	56
454	58	0	522	40,8	0	590	21,1	56,1
455	41,5	59,8	523	36,6	27,8	591	23,6	56
456	44,1	92,6	524	39,4	80,4	592	46,2	68,8
457	46,8	99,2	525	51,3	88,9	593	68,4	61,2
458	47,2	99,3	526	58,5	11,1	594	58,7	„m“

Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
595	31,6	„m“	663	54,9	59,8	731	56,8	„m“
596	19,9	8,8	664	54	39,3	732	57,1	„m“
597	32,9	70,2	665	53,8	„m“	733	52	„m“
598	43	79	666	52	„m“	734	44,4	„m“
599	57,4	98,9	667	50,4	„m“	735	40,2	„m“
600	72,1	73,8	668	50,6	0	736	39,2	16,5
601	53	0	669	49,3	41,7	737	38,9	73,2
602	48,1	86	670	50	73,2	738	39,9	89,8
603	56,2	99	671	50,4	99,7	739	42,3	98,6
604	65,4	98,9	672	51,9	9,5	740	43,7	98,8
605	72,9	99,7	673	53,6	99,3	741	45,5	99,1
606	67,5	„m“	674	54,6	99,1	742	45,6	99,2
607	39	„m“	675	56	99	743	48,1	99,7
608	41,9	38,1	676	55,8	99	744	49	100
609	44,1	80,4	677	58,4	98,9	745	49,8	99,9
610	46,8	99,4	678	59,9	98,8	746	49,8	99,9
611	48,7	99,9	679	60,9	98,8	747	51,9	99,5
612	50,5	99,7	680	63	98,8	748	52,3	99,4
613	52,5	90,3	681	64,3	98,9	749	53,3	99,3
614	51	1,8	682	64,8	64	750	52,9	99,3
615	50	„m“	683	65,9	46,5	751	54,3	99,2
616	49,1	„m“	684	66,2	28,7	752	55,5	99,1
617	47	„m“	685	65,2	1,8	753	56,7	99
618	43,1	„m“	686	65	6,8	754	61,7	98,8
619	39,2	„m“	687	63,6	53,6	755	64,3	47,4
620	40,6	0,5	688	62,4	82,5	756	64,7	1,8
621	41,8	53,4	689	61,8	98,8	757	66,2	„m“
622	44,4	65,1	690	59,8	98,8	758	49,1	„m“
623	48,1	67,8	691	59,2	98,8	759	52,1	46
624	53,8	99,2	692	59,7	98,8	760	52,6	61
625	58,6	98,9	693	61,2	98,8	761	52,9	0
626	63,6	98,8	694	62,2	49,4	762	52,3	20,4
627	68,5	99,2	695	62,8	37,2	763	54,2	56,7
628	72,2	89,4	696	63,5	46,3	764	55,4	59,8
629	77,1	0	697	64,7	72,3	765	56,1	49,2
630	57,8	79,1	698	64,7	72,3	766	56,8	33,7
631	60,3	98,8	699	65,4	77,4	767	57,2	96
632	61,9	98,8	700	66,1	69,3	768	58,6	98,9
633	63,8	98,8	701	64,3	„m“	769	59,5	98,8
634	64,7	98,9	702	64,3	„m“	770	61,2	98,8
635	65,4	46,5	703	63	„m“	771	62,1	98,8
636	65,7	44,5	704	62,2	„m“	772	62,7	98,8
637	65,6	3,5	705	61,6	„m“	773	62,8	98,8
638	49,1	0	706	62,4	„m“	774	64	98,9
639	50,4	73,1	707	62,2	„m“	775	63,2	46,3
640	50,5	„m“	708	61	„m“	776	62,4	„m“
641	51	„m“	709	58,7	„m“	777	60,3	„m“
642	49,4	„m“	710	55,5	„m“	778	58,7	„m“
643	49,2	„m“	711	51,7	„m“	779	57,2	„m“
644	48,6	„m“	712	49,2	„m“	780	56,1	„m“
645	47,5	„m“	713	48,8	40,4	781	56	9,3
646	46,5	„m“	714	47,9	„m“	782	55,2	26,3
647	46	11,3	715	46,2	„m“	783	54,8	42,8
648	45,6	42,8	716	45,6	9,8	784	55,7	47,1
649	47,1	83	717	45,6	34,5	785	56,6	52,4
650	46,2	99,3	718	45,5	37,1	786	58	50,3
651	47,9	99,7	719	43,8	„m“	787	58,6	20,6
652	49,5	99,9	720	41,9	„m“	788	58,7	„m“
653	50,6	99,7	721	41,3	„m“	789	59,3	„m“
654	51	99,6	722	41,4	„m“	790	58,6	„m“
655	53	99,3	723	41,2	„m“	791	60,5	9,7
656	54,9	99,1	724	41,8	„m“	792	59,2	9,6
657	55,7	99	725	41,8	„m“	793	59,9	9,6
658	56	99	726	43,2	17,4	794	59,6	9,6
659	56,1	9,3	727	45	29	795	59,9	6,2
660	55,6	„m“	728	44,2	„m“	796	59,9	9,6
661	55,4	„m“	729	43,9	„m“	797	60,5	13,1
662	54,9	51,3	730	38	10,7	798	60,3	20,7

Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
799	59,9	31	867	52,3	99,4	935	52,8	60,1
800	60,5	42	868	53	99,3	936	53,7	69,7
801	61,5	52,5	869	54,2	99,2	937	54	70,7
802	60,9	51,4	870	55,5	99,1	938	55,1	71,7
803	61,2	57,7	871	56,7	99	939	55,2	46
804	62,8	98,8	872	57,3	98,9	940	54,7	12,6
805	63,4	96,1	873	58	98,9	941	52,5	0
806	64,6	45,4	874	60,5	31,1	942	51,8	24,7
807	64,1	5	875	60,2	„m“	943	51,4	43,9
808	63	3,2	876	60,3	„m“	944	50,9	71,1
809	62,7	14,9	877	60,5	6,3	945	51,2	76,8
810	63,5	35,8	878	61,4	19,3	946	50,3	87,5
811	64,1	73,3	879	60,3	1,2	947	50,2	99,8
812	64,3	37,4	880	60,5	2,9	948	50,9	100
813	64,1	21	881	61,2	34,1	949	49,9	99,7
814	63,7	21	882	61,6	13,2	950	50,9	100
815	62,9	18	883	61,5	16,4	951	49,8	99,7
816	62,4	32,7	884	61,2	16,4	952	50,4	99,8
817	61,7	46,2	885	61,3	„m“	953	50,4	99,8
818	59,8	45,1	886	63,1	„m“	954	49,7	99,7
819	57,4	43,9	887	63,2	4,8	955	51	100
820	54,8	42,8	888	62,3	22,3	956	50,3	99,8
821	54,3	65,2	889	62	38,5	957	50,2	99,8
822	52,9	62,1	890	61,6	29,6	958	49,9	99,7
823	52,4	30,6	891	61,6	26,6	959	50,9	100
824	50,4	„m“	892	61,8	28,1	960	50	99,7
825	48,6	„m“	893	62	29,6	961	50,2	99,8
826	47,9	„m“	894	62	16,3	962	50,2	99,8
827	46,8	„m“	895	61,1	„m“	963	49,9	99,7
828	46,9	9,4	896	61,2	„m“	964	50,4	99,8
829	49,5	41,7	897	60,7	19,2	965	50,2	99,8
830	50,5	37,8	898	60,7	32,5	966	50,3	99,8
831	52,3	20,4	899	60,9	17,8	967	49,9	99,7
832	54,1	30,7	900	60,1	19,2	968	51,1	100
833	56,3	41,8	901	59,3	38,2	969	50,6	99,9
834	58,7	26,5	902	59,9	45	970	49,9	99,7
835	57,3	„m“	903	59,4	32,4	971	49,6	99,6
836	59	„m“	904	59,2	23,5	972	49,4	99,6
837	59,8	„m“	905	59,5	40,8	973	49	99,5
838	60,3	„m“	906	58,3	„m“	974	49,8	99,7
839	61,2	„m“	907	58,2	„m“	975	50,9	100
840	61,8	„m“	908	57,6	„m“	976	50,4	99,8
841	62,5	„m“	909	57,1	„m“	977	49,8	99,7
842	62,4	„m“	910	57	0,6	978	49,1	99,5
843	61,5	„m“	911	57	26,3	979	50,4	99,8
844	63,7	„m“	912	56,5	29,2	980	49,8	99,7
845	61,9	„m“	913	56,3	20,5	981	49,3	99,5
846	61,6	29,7	914	56,1	„m“	982	49,1	99,5
847	60,3	„m“	915	55,2	„m“	983	49,9	99,7
848	59,2	„m“	916	54,7	17,5	984	49,1	99,5
849	57,3	„m“	917	55,2	29,2	985	50,4	99,8
850	52,3	„m“	918	55,2	29,2	986	50,9	100
851	49,3	„m“	919	55,9	16	987	51,4	99,9
852	47,3	„m“	920	55,9	26,3	988	51,5	99,9
853	46,3	38,8	921	56,1	36,5	989	52,2	99,7
854	46,8	35,1	922	55,8	19	990	52,8	74,1
855	46,6	„m“	923	55,9	9,2	991	53,3	46
856	44,3	„m“	924	55,8	21,9	992	53,6	36,4
857	43,1	„m“	925	56,4	42,8	993	53,4	33,5
858	42,4	2,1	926	56,4	38	994	53,9	58,9
859	41,8	2,4	927	56,4	11	995	55,2	73,8
860	43,8	68,8	928	56,4	35,1	996	55,8	52,4
861	44,6	89,2	929	54	7,3	997	55,7	9,2
862	46	99,2	930	53,4	5,4	998	55,8	2,2
863	46,9	99,4	931	52,3	27,6	999	56,4	33,6
864	47,9	99,7	932	52,1	32	1000	55,4	„m“
865	50,2	99,8	933	52,3	33,4	1001	55,2	„m“
866	51,2	99,6	934	52,2	34,9	1002	55,8	26,3

Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
1003	55,8	23,3	1071	42,5	„m“	1139	45,5	24,8
1004	56,4	50,2	1072	41	„m“	1140	44,8	73,8
1005	57,6	68,3	1073	39,9	„m“	1141	46,6	99
1006	58,8	90,2	1074	39,9	38,2	1142	46,3	98,9
1007	59,9	98,9	1075	40,1	48,1	1143	48,5	99,4
1008	62,3	98,8	1076	39,9	48	1144	49,9	99,7
1009	63,1	74,4	1077	39,4	59,3	1145	49,1	99,5
1010	63,7	49,4	1078	43,8	19,8	1146	49,1	99,5
1011	63,3	9,8	1079	52,9	0	1147	51	100
1012	48	0	1080	52,8	88,9	1148	51,5	99,9
1013	47,9	73,5	1081	53,4	99,5	1149	50,9	100
1014	49,9	99,7	1082	54,7	99,3	1150	51,6	99,9
1015	49,9	48,8	1083	56,3	99,1	1151	52,1	99,7
1016	49,6	2,3	1084	57,5	99	1152	50,9	100
1017	49,9	„m“	1085	59	98,9	1153	52,2	99,7
1018	49,3	„m“	1086	59,8	98,9	1154	51,5	98,3
1019	49,7	47,5	1087	60,1	98,9	1155	51,5	47,2
1020	49,1	„m“	1088	61,8	48,3	1156	50,8	78,4
1021	49,4	„m“	1089	61,8	55,6	1157	50,3	83
1022	48,3	„m“	1090	61,7	59,8	1158	50,3	31,7
1023	49,4	„m“	1091	62	55,6	1159	49,3	31,3
1024	48,5	„m“	1092	62,3	29,6	1160	48,8	21,5
1025	48,7	„m“	1093	62	19,3	1161	47,8	59,4
1026	48,7	„m“	1094	61,3	7,9	1162	48,1	77,1
1027	49,1	„m“	1095	61,1	19,2	1163	48,4	87,6
1028	49	„m“	1096	61,2	43	1164	49,6	87,5
1029	49,8	„m“	1097	61,1	59,7	1165	51	81,4
1030	48,7	„m“	1098	61,1	98,8	1166	51,6	66,7
1031	48,5	„m“	1099	61,3	98,8	1167	53,3	63,2
1032	49,3	31,3	1100	61,3	26,6	1168	55,2	62
1033	49,7	45,3	1101	60,4	„m“	1169	55,7	43,9
1034	48,3	44,5	1102	58,8	„m“	1170	56,4	30,7
1035	49,8	61	1103	57,7	„m“	1171	56,8	23,4
1036	49,4	64,3	1104	56	„m“	1172	57	„m“
1037	49,8	64,4	1105	54,7	„m“	1173	57,6	„m“
1038	50,5	65,6	1106	53,3	„m“	1174	56,9	„m“
1039	50,3	64,5	1107	52,6	23,2	1175	56,4	4
1040	51,2	82,9	1108	53,4	84,2	1176	57	23,4
1041	50,5	86	1109	53,9	99,4	1177	56,4	41,7
1042	50,6	89	1110	54,9	99,3	1178	57	49,2
1043	50,4	81,4	1111	55,8	99,2	1179	57,7	56,6
1044	49,9	49,9	1112	57,1	99	1180	58,6	56,6
1045	49,1	20,1	1113	56,5	99,1	1181	58,9	64
1046	47,9	24	1114	58,9	98,9	1182	59,4	68,2
1047	48,1	36,2	1115	58,7	98,9	1183	58,8	71,4
1048	47,5	34,5	1116	59,8	98,9	1184	60,1	71,3
1049	46,9	30,3	1117	61	98,8	1185	60,6	79,1
1050	47,7	53,5	1118	60,7	19,2	1186	60,7	83,3
1051	46,9	61,6	1119	59,4	„m“	1187	60,7	77,1
1052	46,5	73,6	1120	57,9	„m“	1188	60	73,5
1053	48	84,6	1121	57,6	„m“	1189	60,2	55,5
1054	47,2	87,7	1122	56,3	„m“	1190	59,7	54,4
1055	48,7	80	1123	55	„m“	1191	59,8	73,3
1056	48,7	50,4	1124	53,7	„m“	1192	59,8	77,9
1057	47,8	38,6	1125	52,1	„m“	1193	59,8	73,9
1058	48,8	63,1	1126	51,1	„m“	1194	60	76,5
1059	47,4	5	1127	49,7	25,8	1195	59,5	82,3
1060	47,3	47,4	1128	49,1	46,1	1196	59,9	82,8
1061	47,3	49,8	1129	48,7	46,9	1197	59,8	65,8
1062	46,9	23,9	1130	48,2	46,7	1198	59	48,6
1063	46,7	44,6	1131	48	70	1199	58,9	62,2
1064	46,8	65,2	1132	48	70	1200	59,1	70,4
1065	46,9	60,4	1133	47,2	67,6	1201	58,9	62,1
1066	46,7	61,5	1134	47,3	67,6	1202	58,4	67,4
1067	45,5	„m“	1135	46,6	74,7	1203	58,7	58,9
1068	45,5	„m“	1136	47,4	13	1204	58,3	57,7
1069	44,2	„m“	1137	46,3	„m“	1205	57,5	57,8
1070	43	„m“	1138	45,4	„m“	1206	57,2	57,6

Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
1207	57,1	42,6	1275	60,6	8,2	1343	61,3	19,2
1208	57	70,1	1276	60,6	5,5	1344	61	9,3
1209	56,4	59,6	1277	61	14,3	1345	60,8	44,2
1210	56,7	39	1278	61	12	1346	60,9	55,3
1211	55,9	68,1	1279	61,3	34,2	1347	61,2	56
1212	56,3	79,1	1280	61,2	17,1	1348	60,9	60,1
1213	56,7	89,7	1281	61,5	15,7	1349	60,7	59,1
1214	56	89,4	1282	61	9,5	1350	60,9	56,8
1215	56	93,1	1283	61,1	9,2	1351	60,7	58,1
1216	56,4	93,1	1284	60,5	4,3	1352	59,6	78,4
1217	56,7	94,4	1285	60,2	7,8	1353	59,6	84,6
1218	56,9	94,8	1286	60,2	5,9	1354	59,4	66,6
1219	57	94,1	1287	60,2	5,3	1355	59,3	75,5
1220	57,7	94,3	1288	59,9	4,6	1356	58,9	49,6
1221	57,5	93,7	1289	59,4	21,5	1357	59,1	75,8
1222	58,4	93,2	1290	59,6	15,8	1358	59	77,6
1223	58,7	93,2	1291	59,3	10,1	1359	59	67,8
1224	58,2	93,7	1292	58,9	9,4	1360	59	56,7
1225	58,5	93,1	1293	58,8	9	1361	58,8	54,2
1226	58,8	86,2	1294	58,9	35,4	1362	58,9	59,6
1227	59	72,9	1295	58,9	30,7	1363	58,9	60,8
1228	58,2	59,9	1296	58,9	25,9	1364	59,3	56,1
1229	57,6	8,5	1297	58,7	22,9	1365	58,9	48,5
1230	57,1	47,6	1298	58,7	24,4	1366	59,3	42,9
1231	57,2	74,4	1299	59,3	61	1367	59,4	41,4
1232	57	79,1	1300	60,1	56	1368	59,6	38,9
1233	56,7	67,2	1301	60,5	50,6	1369	59,4	32,9
1234	56,8	69,1	1302	59,5	16,2	1370	59,3	30,6
1235	56,9	71,3	1303	59,7	50	1371	59,4	30
1236	57	77,3	1304	59,7	31,4	1372	59,4	25,3
1237	57,4	78,2	1305	60,1	43,1	1373	58,8	18,6
1238	57,3	70,6	1306	60,8	38,4	1374	59,1	18
1239	57,7	64	1307	60,9	40,2	1375	58,5	10,6
1240	57,5	55,6	1308	61,3	49,7	1376	58,8	10,5
1241	58,6	49,6	1309	61,8	45,9	1377	58,5	8,2
1242	58,2	41,1	1310	62	45,9	1378	58,7	13,7
1243	58,8	40,6	1311	62,2	45,8	1379	59,1	7,8
1244	58,3	21,1	1312	62,6	46,8	1380	59,1	6
1245	58,7	24,9	1313	62,7	44,3	1381	59,1	6
1246	59,1	24,8	1314	62,9	44,4	1382	59,4	13,1
1247	58,6	„m“	1315	63,1	43,7	1383	59,7	22,3
1248	58,8	„m“	1316	63,5	46,1	1384	60,7	10,5
1249	58,8	„m“	1317	63,6	40,7	1385	59,8	9,8
1250	58,7	„m“	1318	64,3	49,5	1386	60,2	8,8
1251	59,1	„m“	1319	63,7	27	1387	59,9	8,7
1252	59,1	„m“	1320	63,8	15	1388	61	9,1
1253	59,4	„m“	1321	63,6	18,7	1389	60,6	28,2
1254	60,6	2,6	1322	63,4	8,4	1390	60,6	22
1255	59,6	„m“	1323	63,2	8,7	1391	59,6	23,2
1256	60,1	„m“	1324	63,3	21,6	1392	59,6	19
1257	60,6	„m“	1325	62,9	19,7	1393	60,6	38,4
1258	59,6	4,1	1326	63	22,1	1394	59,8	41,6
1259	60,7	7,1	1327	63,1	20,3	1395	60	47,3
1260	60,5	„m“	1328	61,8	19,1	1396	60,5	55,4
1261	59,7	„m“	1329	61,6	17,1	1397	60,9	58,7
1262	59,6	„m“	1330	61	0	1398	61,3	37,9
1263	59,8	„m“	1331	61,2	22	1399	61,2	38,3
1264	59,6	4,9	1332	60,8	40,3	1400	61,4	58,7
1265	60,1	5,9	1333	61,1	34,3	1401	61,3	51,3
1266	59,9	6,1	1334	60,7	16,1	1402	61,4	71,1
1267	59,7	„m“	1335	60,6	16,6	1403	61,1	51
1268	59,6	„m“	1336	60,5	18,5	1404	61,5	56,6
1269	59,7	22	1337	60,6	29,8	1405	61	60,6
1270	59,8	10,3	1338	60,9	19,5	1406	61,1	75,4
1271	59,9	10	1339	60,9	22,3	1407	61,4	69,4
1272	60,6	6,2	1340	61,4	35,8	1408	61,6	69,9
1273	60,5	7,3	1341	61,3	42,9	1409	61,7	59,6
1274	60,2	14,8	1342	61,5	31	1410	61,8	54,8

Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Timi s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
1411	61,6	53,6	1479	60,7	26,7	1547	58,8	6,4
1412	61,3	53,5	1480	60,1	4,7	1548	58,7	5
1413	61,3	52,9	1481	59,9	0	1549	57,5	„m“
1414	61,2	54,1	1482	60,4	36,2	1550	57,4	„m“
1415	61,3	53,2	1483	60,7	32,5	1551	57,1	1,1
1416	61,2	52,2	1484	59,9	3,1	1552	57,1	0
1417	61,2	52,3	1485	59,7	„m“	1553	57	4,5
1418	61	48	1486	59,5	„m“	1554	57,1	3,7
1419	60,9	41,5	1487	59,2	„m“	1555	57,3	3,3
1420	61	32,2	1488	58,8	0,6	1556	57,3	16,8
1421	60,7	22	1489	58,7	„m“	1557	58,2	29,3
1422	60,7	23,3	1490	58,7	„m“	1558	58,7	12,5
1423	60,8	38,8	1491	57,9	„m“	1559	58,3	12,2
1424	61	40,7	1492	58,2	„m“	1560	58,6	12,7
1425	61	30,6	1493	57,6	„m“	1561	59	13,6
1426	61,3	62,6	1494	58,3	9,5	1562	59,8	21,9
1427	61,7	55,9	1495	57,2	6	1563	59,3	20,9
1428	62,3	43,4	1496	57,4	27,3	1564	59,7	19,2
1429	62,3	37,4	1497	58,3	59,9	1565	60,1	15,9
1430	62,3	35,7	1498	58,3	7,3	1566	60,7	16,7
1431	62,8	34,4	1499	58,8	21,7	1567	60,7	18,1
1432	62,8	31,5	1500	58,8	38,9	1568	60,7	40,6
1433	62,9	31,7	1501	59,4	26,2	1569	60,7	59,7
1434	62,9	29,9	1502	59,1	25,5	1570	61,1	66,8
1435	62,8	29,4	1503	59,1	26	1571	61,1	58,8
1436	62,7	28,7	1504	59	39,1	1572	60,8	64,7
1437	61,5	14,7	1505	59,5	52,3	1573	60,1	63,6
1438	61,9	17,2	1506	59,4	31	1574	60,7	83,2
1439	61,5	6,1	1507	59,4	27	1575	60,4	82,2
1440	61	9,9	1508	59,4	29,8	1576	60	80,5
1441	60,9	4,8	1509	59,4	23,1	1577	59,9	78,7
1442	60,6	11,1	1510	58,9	16	1578	60,8	67,9
1443	60,3	6,9	1511	59	31,5	1579	60,4	57,7
1444	60,8	7	1512	58,8	25,9	1580	60,2	60,6
1445	60,2	9,2	1513	58,9	40,2	1581	59,6	72,7
1446	60,5	21,7	1514	58,8	28,4	1582	59,9	73,6
1447	60,2	22,4	1515	58,9	38,9	1583	59,8	74,1
1448	60,7	31,6	1516	59,1	35,3	1584	59,6	84,6
1449	60,9	28,9	1517	58,8	30,3	1585	59,4	76,1
1450	59,6	21,7	1518	59	19	1586	60,1	76,9
1451	60,2	18	1519	58,7	3	1587	59,5	84,6
1452	59,5	16,7	1520	57,9	0	1588	59,8	77,5
1453	59,8	15,7	1521	58	2,4	1589	60,6	67,9
1454	59,6	15,7	1522	57,1	„m“	1590	59,3	47,3
1455	59,3	15,7	1523	56,7	„m“	1591	59,3	43,1
1456	59	7,5	1524	56,7	5,3	1592	59,4	38,3
1457	58,8	7,1	1525	56,6	2,1	1593	58,7	38,2
1458	58,7	16,5	1526	56,8	„m“	1594	58,8	39,2
1459	59,2	50,7	1527	56,3	„m“	1595	59,1	67,9
1460	59,7	60,2	1528	56,3	„m“	1596	59,7	60,5
1461	60,4	44	1529	56	„m“	1597	59,5	32,9
1462	60,2	35,3	1530	56,7	„m“	1598	59,6	20
1463	60,4	17,1	1531	56,6	3,8	1599	59,6	34,4
1464	59,9	13,5	1532	56,9	„m“	1600	59,4	23,9
1465	59,9	12,8	1533	56,9	„m“	1601	59,6	15,7
1466	59,6	14,8	1534	57,4	„m“	1602	59,9	41
1467	59,4	15,9	1535	57,4	„m“	1603	60,5	26,3
1468	59,4	22	1536	58,3	13,9	1604	59,6	14
1469	60,4	38,4	1537	58,5	„m“	1605	59,7	21,2
1470	59,5	38,8	1538	59,1	„m“	1606	60,9	19,6
1471	59,3	31,9	1539	59,4	„m“	1607	60,1	34,3
1472	60,9	40,8	1540	59,6	„m“	1608	59,9	27
1473	60,7	39	1541	59,5	„m“	1609	60,8	25,6
1474	60,9	30,1	1542	59,6	0,5	1610	60,6	26,3
1475	61	29,3	1543	59,3	9,2	1611	60,9	26,1
1476	60,6	28,4	1544	59,4	11,2	1612	61,1	38
1477	60,9	36,3	1545	59,1	26,8	1613	61,2	31,6
1478	60,8	30,5	1546	59	11,7	1614	61,4	30,6

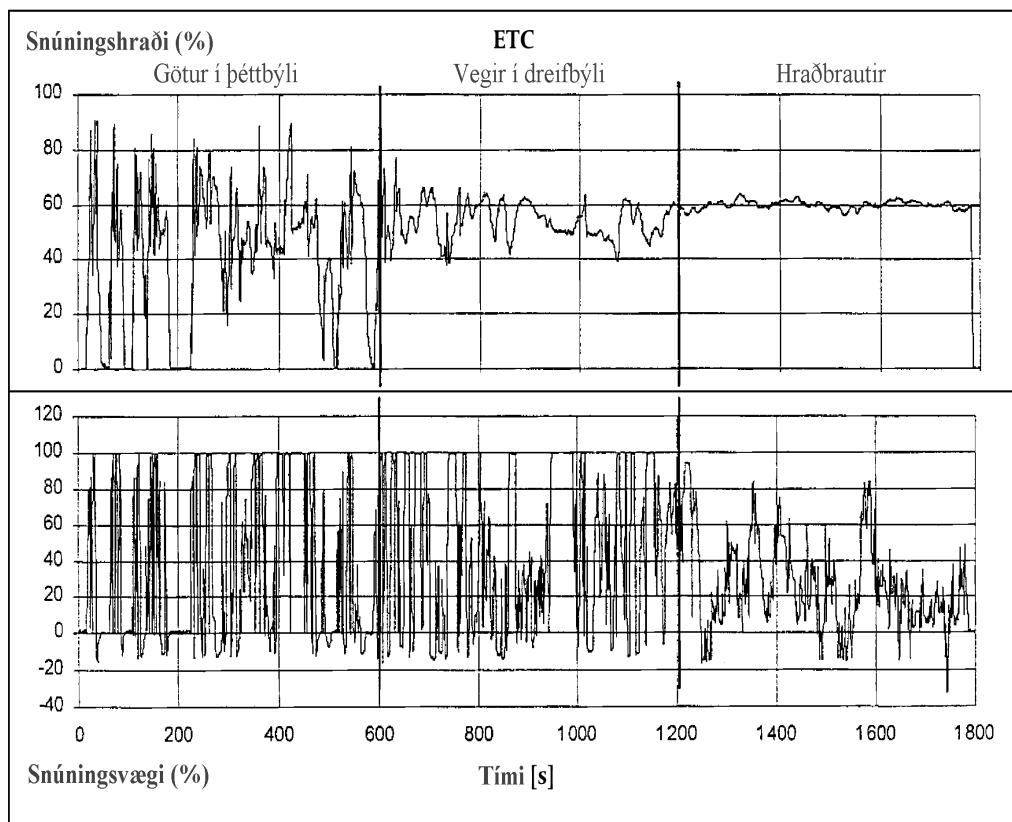
Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %	Tími s	Eðlil. snúningsshr. %	Eðlil. snúningsvægi %
1615	61,7	29,6	1677	60,6	6,7	1739	60,9	„m“
1616	61,5	28,8	1678	60,6	12,8	1740	60,8	4,8
1617	61,7	27,8	1679	60,7	11,9	1741	59,9	„m“
1618	62,2	20,3	1680	60,6	12,4	1742	59,8	„m“
1619	61,4	19,6	1681	60,1	12,4	1743	59,1	„m“
1620	61,8	19,7	1682	60,5	12	1744	58,8	„m“
1621	61,8	18,7	1683	60,4	11,8	1745	58,8	„m“
1622	61,6	17,7	1684	59,9	12,4	1746	58,2	„m“
1623	61,7	8,7	1685	59,6	12,4	1747	58,5	14,3
1624	61,7	1,4	1686	59,6	9,1	1748	57,5	4,4
1625	61,7	5,9	1687	59,9	0	1749	57,9	0
1626	61,2	8,1	1688	59,9	20,4	1750	57,8	20,9
1627	61,9	45,8	1689	59,8	4,4	1751	58,3	9,2
1628	61,4	31,5	1690	59,4	3,1	1752	57,8	8,2
1629	61,7	22,3	1691	59,5	26,3	1753	57,5	15,3
1630	62,4	21,7	1692	59,6	20,1	1754	58,4	38
1631	62,8	21,9	1693	59,4	35	1755	58,1	15,4
1632	62,2	22,2	1694	60,9	22,1	1756	58,8	11,8
1633	62,5	31	1695	60,5	12,2	1757	58,3	8,1
1634	62,3	31,3	1696	60,1	11	1758	58,3	5,5
1635	62,6	31,7	1697	60,1	8,2	1759	59	4,1
1636	62,3	22,8	1698	60,5	6,7	1760	58,2	4,9
1637	62,7	12,6	1699	60	5,1	1761	57,9	10,1
1638	62,2	15,2	1700	60	5,1	1762	58,5	7,5
1639	61,9	32,6	1701	60	9	1763	57,4	7
1640	62,5	23,1	1702	60,1	5,7	1764	58,2	6,7
1641	61,7	19,4	1703	59,9	8,5	1765	58,2	6,6
1642	61,7	10,8	1704	59,4	6	1766	57,3	17,3
1643	61,6	10,2	1705	59,5	5,5	1767	58	11,4
1644	61,4	„m“	1706	59,5	14,2	1768	57,5	47,4
1645	60,8	„m“	1707	59,5	6,2	1769	57,4	28,8
1646	60,7	„m“	1708	59,4	10,3	1770	58,8	24,3
1647	61	12,4	1709	59,6	13,8	1771	57,7	25,5
1648	60,4	5,3	1710	59,5	13,9	1772	58,4	35,5
1649	61	13,1	1711	60,1	18,9	1773	58,4	29,3
1650	60,7	29,6	1712	59,4	13,1	1774	59	33,8
1651	60,5	28,9	1713	59,8	5,4	1775	59	18,7
1652	60,8	27,1	1714	59,9	2,9	1776	58,8	9,8
1653	61,2	27,3	1715	60,1	7,1	1777	58,8	23,9
1654	60,9	20,6	1716	59,6	12	1778	59,1	48,2
1655	61,1	13,9	1717	59,6	4,9	1779	59,4	37,2
1656	60,7	13,4	1718	59,4	22,7	1780	59,6	29,1
1657	61,3	26,1	1719	59,6	22	1781	50	25
1658	60,9	23,7	1720	60,1	17,4	1782	40	20
1659	61,4	32,1	1721	60,2	16,6	1783	30	15
1660	61,7	33,5	1722	59,4	28,6	1784	20	10
1661	61,8	34,1	1723	60,3	22,4	1785	10	5
1662	61,7	17	1724	59,9	20	1786	0	0
1663	61,7	2,5	1725	60,2	18,6	1787	0	0
1664	61,5	5,9	1726	60,3	11,9	1788	0	0
1665	61,3	14,9	1727	60,4	11,6	1789	0	0
1666	61,5	17,2	1728	60,6	10,6	1790	0	0
1667	61,1	„m“	1729	60,8	16	1791	0	0
1668	61,4	„m“	1730	60,9	17	1792	0	0
1669	61,4	8,8	1731	60,9	16,1	1793	0	0
1670	61,3	8,8	1732	60,7	11,4	1794	0	0
1671	61	18	1733	60,9	11,3	1795	0	0
1672	61,5	13	1734	61,1	11,2	1796	0	0
1673	61	3,7	1735	61,1	25,6	1797	0	0
1674	60,9	3,1	1736	61	14,6	1798	0	0
1675	60,9	4,7	1737	61	10,4	1799	0	0
1676	60,6	4,1	1738	60,6	„m“	1800	0	0

„m“ = hreyfihæmlun (motoring)

Línuritin á mynd 5 sýna ETC-aflmælistöfluna á myndrænan hátt.

Mynd 5

Aflmælistaða fyrir ETC-prófun



4. viðbætur

AÐFERÐIR VIÐ MÆLINGAR OG SÝNATÖKU

1. INNGANGUR

Losun mengandi lofttegunda, agna og reyks frá hreyflinum, sem afhentur er til prófunar, skal mæla með þeim aðferðum sem lýst er í V. viðauka. Eftirtaldir liðir í V. viðauka lýsa þeim greiningarkerfum fyrir mengandi lofttegundir sem mælt er með (1. liður), þeim kerfum fyrir agnabýrningu og -sýnatöku sem mælt er með (2. liður) og þeim reykþéttimælum til reykþéttmælinga (3. liður) sem mælt er með.

Við ESC-prófun skal ákvarða magn loftkenndra efnisþátta í óþynntu útblásturslofti. Annar kostur er að ákvarða magn þeirra í þynnta útblástursloftinu ef notað er heildarstreymisþýnningarkerfi til þess að ákvarða agnir. Agnir skulu ákvarðaðar annaðhvort með hlutastreymis- eða heildarstreymisþýnningarkerfi.

Að því er varðar ETC-prófun skal einungis nota heildarstreymisþýnningarkerfi til að ákvarða magn lofttegunda og efnisagna í útblæstri og litið er á það sem viðmiðunarkerfi. Hins vegar er tækniþjónustunni heimilt að viðurkenna hlutastreymiskerfi ef sýnt er fram á að kerfin séu jafngild samkvæmt lið 6.2 í I. viðauka og ef nákvæm lýsing á aðferðum við mat á gögnum og við útreikninga er lögð fyrir tækniþjónustuna.

2. AFLMÆLIR OG BÚNAÐUR PRÓFUNARKLEFA

Nota skal eftirtalinn búnað við losunarprófun hreyfla sem eru tengdir hreyflaflmælum.

2.1. Aflmælir hreyfla

Nota skal hreyflaflmæli sem hentar vel til að framkvæma prófunarlöturnar sem lýst er í 1. og 2. viðbæti þessa viðauka. Nákvæmni hraðamælingakerfisins skal vera $\pm 2\%$ af álestri. Nákvæmni mælingakerfisins fyrir snúningsvægi skal vera $\pm 3\%$ af álestri á sviðinu $> 20\%$ af fullu kvarðaútslagi og $\pm 0,6\%$ af fullu kvarðaútslagi á sviðinu 20% af fullu kvarðaútslagi

2.2. Önnur tæki

Nota skal tæki til að mæla notkun eldsneytis og lofts, hitastig kælivökva og smurolíu, þrýsting útblásturslofts og undirþrýsting í soggrein, hitastig útblásturslofts, hitastig í lofðinntaki, þrýsting andrúmslofts, raka og hitastig eldsneytis, eftir því sem þörf krefur. Tækin skulu standast kröfurnar í töflu 8:

Tafla 8

Nákvæmni mælitækja

Mælitæki	Nákvæmni
Eldsneytisnotkun	$\pm 2\%$ af hámarksgildi hreyfils
Loftnotkun	$\pm 2\%$ af hámarksgildi hreyfils
Hitastig ≤ 600 K (327 °C)	± 2 K að raungildi
Hitastig > 600 K (327 °C)	$\pm 1\%$ af álestri
Loftþrýstingur	$\pm 0,1$ kPa að raungildi
Þrýstingur útblásturslofts	$\pm 0,2$ kPa að raungildi
Undirþrýstingur í inntaksgrein	$\pm 0,05$ kPa að raungildi
Annar þrýstingur	$\pm 0,1$ kPa að raungildi
Rakastig	$\pm 3\%$ að raungildi
Rakamagn	$\pm 5\%$ af álestri

2.3. Streymi útblásturslofts

Til að unnt sé að reikna út magn losunar í óþynntu útblásturslofti er nauðsynlegt að vita streymi útblásturslofts (sbr. lið 4.4 í 1. viðbæti). Til að unnt sé að ákvarða streymi útblásturslofts má nota aðra af eftirtöldum aðferðum:

- a) Beinar mælingar á streymi útblásturslofts um flæðistút eða jafngilt mælikerfi.
- b) Mælingar á loftstreymi og eldsneytisstreymi með viðeigandi mælikerfum og útreikningum á streymislofti með eftirfarandi jöfnu:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (massastreymi útblásturslofts í röku ástandi)}$$

Nákvæmni ákvörðunar á útblæstri skal vera $\pm 2,5\%$ af álestri eða betri.

2.4. Streymi þynnts útblásturslofts

Til að unnt sé að reikna út magn losunar í þynntu útblásturslofti, þegar notað er þynningarkerfi fyrir heildastreymi (lögbundið fyrir ETC-prófun), er nauðsynlegt að streymi þynnts útblásturslofts sé þekkt (sbr. lið 4.3 í 2. viðbæti). Mæla skal heildarmassastreymi þynnts útblásturslofts (G_{TOTW}) eða heildarmassa þynnts útblásturslofts, í lotunni (M_{TOTW}) með PDP- eða CFV-kerfi (sbr. lið 2.3.1 í V. viðauka). Nákvæmni skal vera $\pm 2\%$ af álestri eða betri og skal ákvörðuð í samræmi við ákvæðin í lið 2.4 í 5. viðbæti III. viðauka.

3. ÁKVÖRÐUN LOFTKENNDRA EFNISÞÁTTA**3.1. Almennar forskriftir fyrir greiningartæki**

Greiningartækin skulu hafa mælisvið sem samrýmist þeirri nákvæmni sem krafist er til að mæla styrk efnisþátta útblástursloftsins (liður 3.1.1). Mælt er með því að greiningartækin séu notuð á þann hátt að mældur styrkur sé á milli 15% og 100% af fullu útslagi á kvarða.

Ef aflestrarkerfi (tölvur, gagnaskráningartæki) hafa til að bera nægilega nákvæmni og upplausn, sem er undir 15% af fullu kvarðaútslagi, getur styrkur sem er minni en 15% af fullu kvarðaútslagi einnig verið viðunandi. Í slíku tilviki skal viðbótarkvörðun fara fram á a.m.k. 4 punktum (að núlli undanskildu) sem er því sem næst jafnt dreift, til að tryggja nákvæmni kvörðunarferlanna í samræmi við lið 1.5.5.2. í 5. viðbæti III. viðauka.

Rafsegulsviðssamhæfi tækjanna skal vera slíkt að frekari skekkjum verði haldið í lágmarki.

3.1.1. Mælingaskekkja

Heildarmælingaskekkja, þar með talið víxlæmi gagnvart öðrum lofttegundum (sjá lið 1.9 í 5. viðbæti III. viðauka), skal ekki vera meiri en $\pm 5\%$ af mæligildi eða 3,5% af fullu kvarðaútslagi og skal lægri talan gilda. Ef styrkurinn er minni en 100 milljónarhlutar skal mælingaskekkjan ekki vera meiri en ± 4 milljónarhlutar.

3.1.2. Endurtekningarnákvæmni

Endurtekningarnákvæmnin, sem skilgreind er sem 2,5 sinnum staðalfrávik 10 endurtekinna mælinga á ákveðinni kvörðunarlofttegund, skal ekki vera meiri en $\pm 1\%$ styrks á fullu kvarðaútslagi fyrir hvert mælisvið yfir 155 milljónarhlutum (eða milljónarhlutum af C) eða $\pm 2\%$ af hverju mælisviði undir 155 milljónarhlutum (eða milljónarhlutum af C).

3.1.3. Mælisuð

Svörun greiningartækjanna frá toppi til topps við núllstillingar- og kvörðunarlofttegundum á ótilgreindu 10 sekúndna tímabili skal ekki vera meiri en 2% af fullu kvarðaútslagi á öllum sviðum sem notuð eru.

3.1.4. Núllpunktsrek

Núllpunktsrek á einnar klukkustundar tímabili skal vera minna en 2% af fullu kvarðaútslagi á lægsta sviði sem notað er. Núllpunktssvörun er skilgreind sem meðalsvörun, þar með talið suð, við núllstillingarlofttegund á 30 sekúndna tímabili.

3.1.5. Mælisviðsrek

Mælisviðsrek á einnar klukkustundar tímabili skal vera minna en 2% af fullu kvarðaútslagi á lægsta sviði sem notað er. Mælisviðið er skilgreint sem mismunurinn á milli kvörðunarsvörunar og núllpunktssvörunar. Kvörðunarsvörun er skilgreind sem meðalsvörun, þar með talið mælisuð, við kvörðunarlofttegund á 30 sekúndna tímabili.

3.2. Þurrkun lofttegunda

Valkvæður þurkbúnaður fyrir lofttegundir skal hafa lágmarksáhrif á styrk mældra lofttegunda. Ekki er leyfilegt að nota efnafræðilega þurrkara við að fjarlægja vatn úr sýninu.

3.3. Greiningartæki

Í liðum 3.3.1 til 3.3.4 í er lýst þeim meginreglum sem fylgja skal við mælingar. Nákvæm lýsing á mælikerfum er sett fram í V. viðauka. Lofttegundirnar, sem á að mæla, skulu greindar með eftirfarandi tækjum. Að því er ólínuleg greiningartæki varðar er heimilt að nota rásir sem skila niðurstöðum á línulegu formi.

3.3.1. Greining kolsýrings (CO)

Greiningartæki fyrir kolsýring skal vera ódreifinn innroðagreininir (NDIR).

3.3.2. Greining koltvísýrings (CO₂)

Greiningartæki fyrir koltvísýring skal vera ódreifinn innroðagreininir.

3.3.3. Vetniskolefnagreining (HC)

Að því er disilhreyfla og hreyfla fyrir fljótandi jarðolíugas varðar skal greiningartæki fyrir vetniskolefni vera hitaður logajónunarnemi með nema, lokum, pípum o.s.frv., hitaður þannig að hitastig lofttegundarinnar haldist við $463\text{K} \pm 10\text{K}$ ($190 \pm 10^\circ\text{C}$). Að því er jarðgashreyfla varðar skal greiningartæki fyrir vetniskolefni vera logajónunarnemi af óhitaðri gerð (FID) sem fer eftir aðferðinni sem notuð er (sbr. lið 1.3 í V. viðauka).

3.3.4. Greining vetniskolefna annarra en metans (NMHC) (á eingöngu við um jarðgashreyfla)

Ákvarða skal vetniskolefni önnur en metan með annarri af eftirfarandi tveimur aðferðum:

3.3.4.1. Gasgreiningaraðferð (GC)

Ákvarða skal vetniskolefni önnur en metan með því að draga metanið, sem er greint með gasgreininum (GC) og meðhöndlað við 423K (150°C), frá vetniskolefnunum sem eru mæld í samræmi við lið 3.3.3.

3.3.4.2. Metanskiljuaðferð (NMC)

Ákvarða skal hlut annarra vetniskolefna en metans með hitaðri metanskilju, sem er raðtengd logajónunarnema í samræmi við lið 3.3.3, með því að draga metanið frá vetniskolefnunum.

3.3.5. Greining köfnunarefnisoxíða (NO_x)

Ef mælt er í þurru ástandi verða greiningartæki fyrir köfnunarefnisoxíð að vera annaðhvort af efnaljómunarnemagerð (CLD) eða hitaðri efnaljómunarnemagerð með NO₂/NO breyti. Ef mælt er í röku ástandi skal nota greiningartæki af hitaðri efnaljómunargræð með breyti sem haldið er yfir 328K (55°C), að því tilskildu að prófun með snöggkælingu í vatni (liður 1.9.2.2 í 5. viðbæti III. viðauka) gefi fullnægjandi niðurstöður.

3.4. Sýnataka til að ákvarða losun mengandi lofttegunda**3.4.1. Óþynnt útblástursloft (eingöngu ESC-prófun)**

Sýnatökunemar fyrir útblástursloft skulu, að svo miklu leyti sem hægt er, settir upp minnst 0,5 m, en þó í fjarlægð sem nemur hið minnsta þreföldu þvermáli útblástursrörsins, framan við enda útblásturskerfisins og skulu vera hæfilega nálægt hreyflinum til að tryggja að hitastig útblástursloftsins sé að minnsta kosti 343K (70°C) við nemann.

Þegar um fjölstrokkahreyfil með kvíslaðri útblástursgrein er að ræða skal inntak nemans komið fyrir nægilega aftarlega til að tryggja að sýnið sé dæmigert fyrir meðallosun frá öllum strokkum. Í fjölstrokkahreyflum með nokkrar aðskildar útblástursgreinar, t.d. "V"-hreyflum, er leyfilegt að taka sýni frá hverri útblástursgrein fyrir sig og reikna út meðallosun. Nota má aðrar aðferðir ef sýnt hefur verið fram á að þær séu samsvarandi aðferðunum hér fyrir framan. Við útreikninga á losun með útblæstri verður að styðjast við heildarútblastursmassastreymið.

Ef hreyfillinn er búinn kerfi til eftirmeðferðar útblásturs skal útblásturssýnið tekið aftan við það.

3.4.2. Þynnt útblástursloft (lögboðið fyrir ETC-prófun, valkvætt fyrir ESC-prófun)

Útblástursrörið, sem liggur milli hreyfilsins og heildastreymisþynningarkerfisins, skal vera í samræmi við kröfur í lið 2.3.1, í V. viðauka, EP.

Sýnatökunemanum eða -nemunum fyrir mengandi lofttegundir skal komið fyrir í þynningarröri á stað þar sem þynningarloft og útblástursloft blandast vel saman og sem næst sýnatökunemanum fyrir agnir.

Að því er varðar ETC-prófun má yfirleitt framkvæma sýnatöku á tvo vegu:

- mengunarefnunum er safnað í sýnatökusekkinn meðan á lotunni stendur og mæld eftir að prófun lýkur;
- mengunarefnunum er safnað stöðugt, styrkurinn mældur og tegraður með tilliti til lotunnar; þessi aðferð er lögboðin fyrir HC og NO_x.

4. ÁKVÖRÐUN AGNA

Við greiningu á ögnum verður að nota þynningarkerfi. Þynningarkerfið getur verið annaðhvort hlutastreymiskerfi (eingöngu ESC-prófun) eða heildastreymiskerfi (lögboðið fyrir ETC-prófun). Flutningsgeta þynningarkerfisins skal vera það mikil að algjörlega sé komið í veg fyrir að vatn þéttist í þynningar- og sýnatökukerfunum og hitastig þynnts útblásturslofts skal haldast við eða undir 325 K (52°C) beint fyrir framan síuhaldarana. Leyfilegt er að eyða raka úr þynningarloftinu áður en það er sett í þynningarkerfið, einkum ef loftraki er mikill. Hitastig þynningarloftsins skal vera 298 K \pm 5 K (25 °C \pm 5 °C). Ráðlagt er að forhita þynningarloftið upp fyrir efri hitastigsmörkin, sem eru 303 K (30°C) ef umhverfishiti er undir 293 K (20 °C). Hitastig þynningarlofts má þó ekki vera hærra en 325 K (52 °C) áður en útblæstrinum er beint í þynningarrörið.

Hlutastreymiskerfi fyrir þynningarloft verður að vera þannig hannað að það skipti streymi útblásturslofts í tvo hluta, þann minni skal þynna með lofti og nota síðan við mælingar á ögnum. Miklu varðar í þessu sambandi að þynningarhlutfallið sé ákvarðað mjög nákvæmlega. Hægt er að nota mismunandi aðferðir við skiptinguna, og sú aðferð sem notuð er hefur mikil áhrif á það hvaða tæki og aðferðir verða notaðar (liður 2.2 í V. viðauka). Sýnatökunema fyrir agnir skal komið fyrir nálægt sýnatökunemunum fyrir útblásturslofttegundir í samræmi við ákvæði í lið 3.4.1.

Til að ákvarða massa agna þarf sýnatökukerfi fyrir agnir, agnasíu, míkrogrammavog og hita- og rakastýrt vigtunarrými.

Að því er varðar agnasýnatöku skal beita einnar síu aðferðinni en samkvæmt henni er notað eitt síupar (sjá lið 4.1.3) fyrir alla prófunarlotuna. Að því er varðar ESC-prófun þarf að gæta vel að sýnatökutíma og streymi meðan á sýnatökuáfanga prófunarinnar stendur.

4.1. Agnasíur

4.1.1. Súfurskrift

Nota skal trefjaglerssíur húðaðar með flúorkolefnissambandi eða himnusiur úr flúorkolefnissambandi. Allar síugerðir skulu hafa söfnunarvirkni sem nemur að minnsta kosti 95% fyrir 0,3 μ m díóktýlpalat (DOP) ef hraði lofttegundarinnar við yfirborðið er á milli 35 og 80 cm/sek.

4.1.2. *Síustærð*

Þvermál agnasianna skal ekki vera minna en 47 mm (með virkum fleti sem er 37 mm í þvermál). Heimilt er að nota síur með stærra þvermáli (líður 4.1.5).

4.1.3. *Aðal- og aukasíur*

Tekin eru sýni úr þynntu útblástursloftinu með síupari í röð (ein aðalsía og önnur aukasía) í prófuninni. Aukasían má ekki vera meira en 100 mm aftan við aðalsíuna og má ekki snerta hana. Síurnar má vigta hvora í sínu lagi eða sem par þar sem virku hliðarnar eru hvor á móti annarri.

4.1.4. *Síunarhraði við yfirborð*

Hraði lofttegunda gegnum síuna við yfirborðið skal vera 35 – 80 cm/sek. Þrýstingsfall frá upphafi til loka prófunarinnar skal ekki aukast um meira en 25 kPa.

4.1.5. *Ákomið magn á síu*

Ráðlagt, ákomið lágmarksmagn á síu skal vera 0,5 mg/1 075 mm² af virkum fleti. Gildin fyrir algengustu síustærðina eru gefin upp í töflu 9.

Tafla 9

Ráðlagt ákomið magn á síu

Þvermál síu (mm)	Ráðlagður, virkur flötur (mm)	Ráðlagt, ákomið lágmarksmagn (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

4.2. **Forskriftir fyrir vigtunarrými og fínvog**4.2.1. *Skilyrði í vigtunarrými*

Halda skal hitastigi í rýminu (eða herberginu) þar sem agnasiurnar eru undirbúnar og vigtaðar innan markanna 295 K ± 3 K (22 °C ± 3 °C) allan þann tíma sem undirbúningur og vigtn sáanna fer fram. Loftþraka skal haldið við daggarmark frá 282,5 K ± 3 K (9,5 °C ± 3 °C) og rakastig skal vera 45 ± 8%.

4.2.2. *Vigtun viðmiðunarsía*

Rýmið (eða herbergið) skal vera algjörlega laust við hvers konar mengunarefni (eins og ryk) sem gætu sest á agnasiurnar við stöðgun þeirra. Röskun á vigtunarrýmisforskriftum, eins og þær eru settar fram í lið 4.2.1, verður leyfð ef hún stendur ekki lengur en í 30 mínútur. Vigtunarrýmið skal vera í samræmi við tilskildar forskriftir áður en starfsfólk kemur inn í vigtunarrýmið. Vigta skal að minnsta kosti tvær ónotaðar en vigtaðar viðmiðunarsíur (eða viðmiðunarsíupör) innan fjögurra stunda frá vigtun sýnasianna en æskilegt er þó að það sé gert samtímis. Viðmiðunarsíurnar skulu vera af sömu stærð og úr sama efni og sýnasiurnar.

Ef meðalþyngd viðmiðunarsíanna (-síuparanna) breytist um meira en ± 5% (± 7,5% fyrir síupar) af ráðlögðu, ákomnu lágmarksmagni á síu á milli þess sem sýnasiurnar eru vigtaðar skal öllum sýnasíunum fleygt og losunarprófunin endurtekin.

Ef viðmiðanirnar, sem settar eru fram í lið 4.2.1, um stöðugleika vigtunarrýmis eru ekki uppfylltar, en viðmiðunarsían (-síuparið) stenst framangreindar viðmiðanir getur hreyflaframleiðandinn valið hvort hann samþykkir þyngd sýnasianna eða lætur ógilda prófanirnar lagar stjórnbúnað vigtunarrýmisins og endurtekur prófunina.

4.2.3. *Fínvog*

Fínvogin, sem notuð er til að vigta allar síurnar, skal hafa nákvæmni (staðalfrávik) upp á 20 µg og greiningarhæfni upp á 10 µg (1 tölutákn = 10 µg). Að því er varðar síur sem eru minna en 70 mm í þvermál skulu nákvæmni og greiningarhæfni vera 2 µg og 1 µg, í þessari röð.

4.3. **Frekari forskriftir varðandi agnamælingar**

Allir hlutar þynningarkerfisins og sýnatökukerfisins, frá útblástursröri að síuhaldara, sem komast í snertingu við bæði óþynnt og þynnt útblástursloft skulu þannig hannaðir að sem minnst verði um útfellingu eða aðrar breytingar á ögnunum. Allir hlutar skulu gerðir úr rafleiðandi efni sem hvarfast ekki við efnisþætti í útblásturslofti, og þeir skulu vera jarðtengdir til að koma í veg fyrir áhrif frá stöðurafrámagni.

5. **ÁKVÖRÐUN REYKS**

Í þessum hluta eru forskriftir fyrir nauðsynlegan og valkvæðan prófunarbúnað sem nota á við ELR-prófun. Reykurinn skal mældur með reykþéttimæli sem stilla má á tvenns konar álestrarham, annað fyrir reykþéttni en hitt fyrir ljósgleypnistuðul. Álestrarhamurinn vegna reykþéttni skal einungis notaður við kvörðun og eftirlit með reykþéttmælinum. Reykþéttigildi prófunarlotunar skulu mæld í álestrarham ljósgleypnistuðuls.

5.1. **Almennar kröfur**

ELR-prófunin krefst reykþéttmælinga og gagnavinnslukerfis sem er samsett úr þremur starfseiningum. Hægt er að samþætta þessar einingar þannig að þær myndi eina heild eða láta þær starfa sem kerfi innbyrðis tengdra íhluta. Starfseiningarnar þrjár eru:

- Reykþéttmælir sem uppfyllir forskriftirnar í 3. lið V. viðauka.
- Gagnavinnslueining sem getur gegnt því hlutverki sem lýst er í 6. lið 1. viðbætur við III. viðauka
- Prentari og/eða rafræn geymslumiðlun sem skráir og skilar af sér þeim reykþéttmælingum sem tilgreind eru í lið 6.3 í 1. viðbætur III. viðauka.

5.2. **Sérstakar kröfur**5.2.1. *Línuleiki*

Línuleikinn skal vera innan $\pm 2\%$ reykþéttni.

5.2.2. *Núllpunktsfrávik*

Núllpunktsfrávik á einni klst. skal ekki vera meira en sem nemur $\pm 1\%$ reykþéttni.

5.2.3. *Álestrarnákvæmni og mælisvið reykþéttmælisins*

Við álestur reykþéttni skal mælisviðið vera 0-100% reykþéttni og álestrarnákvæmnin 0,1% reykþéttni. Við álestur skal mælisvið ljósgleypnistuðuls vera 0-30 m⁻¹ og álestrarnákvæmnin 0,01 m⁻¹ ljósgleypnistuðuls.

5.2.4. *Svörunartími búnaðar*

Eðlisfræðilegur svörunartími reykþéttmælingabúnaðar skal ekki vera lengri en 0,2 sek. Eðlisfræðilegur svörunartími er tímamismunurinn frá því að frágangur hraðsvörunar móttökutækis nær 10% og þangað til það nær 90% af fullu frávikum þegar breytingin á mældri reykþéttni lofttegundarinnar verður á innan við 0,1 sek.

Rafsvörunartími reykþéttmælisins skal ekki vera lengri en 0,05 sek. Rafsvörunartími er tímamismunurinn frá því er frágangur reykþéttmælisins nær 10% og þangað til það nær 90% af fullu kvarðaútslagi þegar lýsing frá ljósgjafa skerðist eða ljósgjafinn slokknar alveg á innan við 0,01 sek.

5.2.5. *Síur með hlutlausum þéttleika*

Reykþéttgildi síu með hlutlausum þéttleika, sem notuð er í tengslum við kvörðun reykþéttmælis, línuleikamælingu eða stillingu mælisviðs, skal vera þekkt svo að ekki skeiki um meira en 1,0%. Að minnsta kosti einu sinni á ári skal ganga úr skugga um að nafngildi síunnar sé nægilega nákvæmt með skírskotun til viðmiðunar sem byggð er á innlendum eða alþjóðlegum staðli.

Síur með hlutlausum þéttleika eru nákvæmnistæki og geta hæglega orðið fyrir skemmdum við notkun. Síuna ber að meðhöndla sem minnst og þá með varúð og forðast þannig að hún rispist eða óhreinkist.

—

5. viðbætur

TILHÖGUN KVÖRDUNAR

1. KVÖRDUN GREININGARTÆKJA

1.1. **Inngangur**

Hvert greiningartæki skal kvarðað eins oft og nauðsynlegt er til að uppfylla kröfur þessarar tilskipunar um nákvæmni. Aðferðinni við þessa kvörðun er lýst í þessum lið að því er varðar þau greiningartæki sem um getur í 3. lið í 4. viðbæti III. viðauka og í 1. lið V. viðauka.

1.2. **Kvörðunarlofttegundir**

Taka skal tillit til reglna um geymsluþol allra kvörðunarlofttegunda.

Sú fyrningardagsetning, sem framleiðandi gefur upp fyrir kvörðunarlofttegundirnar, skal skráð.

1.2.1. *Hreinar lofttegundir*

Tilskilinn hreinleiki lofttegundanna er skilgreindur með þeim mengunartakmörkunum sem gefnar eru hér á eftir. Eftirtaldar lofttegundir verða að vera til staðar við prófunina:

Hreinsað köfnunarefni

(Mengu ≤ 1 milljónarluti C1, ≤ 1 milljónarluti CO, ≤ 400 milljónarlutar CO₂ $\leq 0,1$ milljónarlutir NO)

Hreinsað súrefni

(Hreinleiki $> 99,5\%$ O₂ miðað við rúmmál)

Blanda vetnis og helíums

($40 \pm 2\%$ vetni, afgangurinn helíum)

(Mengu = 1 milljónarluti C1, ≤ 400 milljónarlutar CO₂)

Hreinsað, tilbúið loft

(Mengu 1 milljónarluti C1, ≤ 1 milljónarluti CO, ≤ 400 milljónarlutar CO₂, $\leq 0,1$ milljónarluti NO)

(Súrefnisinnihald milli 18-21% miðað við rúmmál)

Hreinsað própan eða CO vegna sannprófunar gassýnissafnara.

1.2.2. *Kvörðunarlofttegundir*

Blöndur lofttegunda með eftirtaldar efnasamsetningar verða að vera tiltækar:

C₃H₈ og hreinsað, tilbúið loft (sjá lið 1.2.1)

CO og hreinsað köfnunarefni;

NO_x og hreinsað köfnunarefni (magn NO₂ í þessari kvörðunarlofttegund má ekki vera meira en 5% af NO-innihaldi hennar);

CO₂ og hreinsað köfnunarefni

CH₄ og hreinsað, tilbúið loft

C₂H₆ og hreinsað, tilbúið loft;

Athugasemd: aðrar lofttegundablöndur eru leyfðar að því tilskildu að lofttegundirnar hvarfist ekki hver við aðra.

Raunverulegur styrkur kvörðunarlofttegundarinnar má ekki víkja meira frá nafngildinu en $\pm 2\%$. Allur styrkur kvörðunarlofttegunda skal gefinn upp miðað við rúmmál (rúmmálshlutfall eða milljónarlutar rúmmáls).

Kvörðunarlofttegundirnar má einnig framleiða með lofttegundadeili með því að þynna lofttegundina með hreinsuðu N₂ eða með hreinsuðu, tilbúnu lofti. Nákvæmni þessa blöndunarbúnaðar verður að vera svo mikil að hægt sé að ákvarða styrk þynntu kvörðunarlofttegundanna með $\pm 2\%$ nákvæmni.

1.3. **Notkunarreglur fyrir greiningartæki og sýnatökukerfi**

Fara skal með greiningartæki í samræmi við leiðbeiningar framleiðanda um gangsetningu og notkun. Hlíta skal þeim lágmarkskröfum sem settar eru fram í liðum 1.4 til 1.9.

1.4. Lekaprófun

Lekaprófun á kerfinu skal fara fram. Neminn skal aftengdur útblásturskerfinu og endanum lokað með tappa. Dælan á greiningartækinu skal sett af stað. Að loknum stöðgunartíma í upphafi ættu allir streymismælur að vera við núll. Ef svo er ekki þarf að athuga allar sýnatökurásir og lagfæra skekkjuna.

Leyfilegur hámarksleki á lofttæmishliðinni skal vera 0,5% af streyminu inn í þann hluta kerfisins sem verið er að prófa. Hægt er að nota streymi í gegnum greiningartækin og hjárásir til að áætla streymi inn í kerfið.

Önnur aðferð er að innleiða áfangaskipta styrkbreytingu við upphaf sýnatökurásarinnar með því að skipta frá núllstillingar- yfir í kvörðunarlofttegund. Ef álestur sýnir, að nægilegum tíma liðnum, minni styrk en innleiddan styrk bendir það til kvörðunarvillu eða leka.

1.5. Tilhögun kvörðunar**1.5.1. Tæki**

Tæki skulu kvörðuð og kvörðunarferlar athugaðir miðað við staðallofttegundir. Sama lofttegundastreymi skal notað og þegar útblástursloft er mælt.

1.5.2. Upphitunartími

Upphitunartíminn skal vera samkvæmt tilmælum framleiðandans. Ef ákveðinn tími er ekki tilgreindur er mælt með að minnsta kosti tveimur tímum til að hita greiningartækin upp.

1.5.3. Ódreifinn innroðagreininir og hitaður logajónunarnemi

Ódreifna innroðagreinininn skal stilla eins og þörf krefur og loga hitaða logajónunarnemans skal stilla eins og best verður á kosið (liður 1.8.1).

1.5.4. Kvörðun

Öll vinnusvið, sem að öllu jöfnu eru notuð, skulu kvörðuð.

Greiningartæki fyrir CO, CO₂, NO_x, og HC skulu núllstillt með hreinsuðu, tilbúnu lofti (eða köfnunarefni).

Viðeigandi kvörðunarlofttegundum skal veita inn í greiningartækin, gildin skráð og kvörðunarferillinn ákveðinn samkvæmt lið 1.5.5.

Núllstillingin skal athuguð aftur og kvörðunin endurtekin ef nauðsyn krefur.

1.5.5. Ákvörðun kvörðunarferilsins**1.5.5.1. Almennar viðmiðunarreglur**

Kvörðunarferill greiningartækisins skal ákvarðaður með a.m.k. fimm kvörðunarpunktum (að núll undanskildu) sem er dreift eins jafnt og hægt er. Mesti nafnstyrkur verður að vera jafn mikill eða meiri en 90% af fullu kvarðaútslagi.

Kvörðunarferillinn skal reiknaður með aðferð minnstu kvaðrata. Ef stig margliðunnar, sem fæst, er stærra en þrír verður fjöldi kvörðunarpunkta (að núlli meðtöldu) að minnsta kosti að vera jafnmikill og stig margliðunnar að viðbættum tveimur.

Kvörðunarferillinn má ekki vikja meira frá nafngildi hvers kvörðunarpunkts en $\pm 2\%$ og ekki meira en $\pm 1\%$ af fullu kvarðaútslagi við núll.

Út frá kvörðunarferlinum og kvörðunarpunktunum er mögulegt að sannprófa hvort kvörðunin hafi verið rétt framkvæmd. Tilgreina skal mismunandi einkennandi færíbreytur greiningartækisins, einkum og sér í lagi:

- mælisviðið;
- næmið;
- kvörðunardaginn.

1.5.5.2. Kvörðun undir 15% af fullu kvarðaútslagi

Kvörðunarferill greiningartækisins skal ákvarðaður með a.m.k. fjórum viðbótarkvörðunarpunktum (að núll undanskildu) sem er dreift að heita má jafnt, undir 15% af fullu kvarðaútslagi.

Kvörðunarferillinn er reiknaður með aðferð minnstu kvaðrata.

Kvörðunarferillinn má ekki vikja meira frá nafngildi hvers kvörðunarpunkts en $\pm 4\%$ og ekki meira en $\pm 1\%$ af fullu kvarðaútslagi við núll.

1.5.5.3. Aðrar aðferðir

Ef hægt er að sýna fram á að önnur tækni (tölvunotkun, yfirfærsla í rafboð o.s.frv.) gefi jafn nákvæma niðurstöðu má nota þá tækni.

1.6. Sannprófun kvörðunarinnar

Öll vinnusvið, sem að öllu jöfnu eru notuð, skulu skoðuð áður en greining fer fram, í samræmi við eftirfarandi málsmæðferð:

Kvörðunin skal athuguð með því að nota núllstillingarlofttegund og kvörðunarlofttegund með nafngildi sem er hærri en 80% af fullu kvarðaútslagi mælsviðsins.

Ef munur á gildinu sem fæst og tilgreindu viðmiðunargildi er ekki meiri en sem nemur $\pm 4\%$ af fullu kvarðaútslagi fyrir tvo punkta sem skoðaðir eru er heimilt að breyta stillingarfæribreytum. Sé svo ekki skal hins vegar ákvarða nýjan kvörðunarferil í samræmi við lið 1.5.5.

1.7. Prófun á virkni NO_x-breytis

Virkni breytisins, sem notaður er til þess að breyta NO₂ í NO, er mæld á þann hátt sem mælt er fyrir um í liðum 1.7.1 til 1.7.8 (mynd 6).

1.7.1. Uppsetning prófunar

Með prófuninni, sem sýnd er á mynd 6 (sjá einnig lið 3.3.5 í 4. viðbæti III. viðauka), og aðferðinni, sem lýst er hér á eftir, er hægt að prófa virkni breytanna með ósongjörva.

1.7.2. Kvörðun

Efnaljómunarnemar og hitaðir efnaljómunarnemar skulu kvarðaðir á algengasta vinnusviðinu samkvæmt fyrirmælum framleiðandans og nota skal núllstillingar- og kvörðunarlofttegund (NO-innihald hennar skal vera um það bil 80% af vinnusviðinu og styrkur NO₂ minni en 5% af NO-styrknum). NO_x-greiningartækið skal stillt á NO til þess að kvörðunarlofttegundin fari ekki í gegnum breytinn. Mældur styrkur skal skráður.

1.7.3. Útreikningar

Skilvirkni NO_x-breytisins er reiknuð út á eftirfarandi hátt:

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

þar sem,

a er styrkur NO_x samkvæmt lið 1.7.6

b er styrkur NO_x samkvæmt lið 1.7.7

c er styrkur NO samkvæmt lið 1.7.4

d er styrkur NO samkvæmt lið 1.7.5

1.7.4. Súrefni bætt við

Súrefni eða núllstillingarlofti er stöðugt blandað saman við lofttegundarstreymið um T-tengi þangað til aflestur sýnir að styrkurinn er um það bil 20% minni en kvörðunarstyrkurinn sem tilgreindur er í lið 1.7.2. (*Greiningartækið er stillt á NO*). Styrkurinn sem mælist (c) skal skráður. Ósongjörvinn skal ekki látinn ganga meðan þessu fer fram.

1.7.5. *Gangsetning ósongjörvans*

Nú skal ósongjörvinn gangsettur og látinn framleiða svo mikið óson að styrkur NO fari niður í 20% (10% að lágmarki) af þeim kvörðunarstyrk sem gefinn er upp í lið 1.7.2. Mældur styrkur (d) skal skráður. (*Greiningartækið er stillt á NO.*)

1.7.6. *NO_x stilling*

NO-greiningartækið er þessu næst stillt á NO_x-ham til þess að loftið (sem er blanda NO, NO₂, O₂ og N₂) fari í gegnum breytinn. Mældur styrkur (a) skal nú skráður. (*Greiningartækið er stillt á NO_x.*)

1.7.7. *Stöðvun ósongjörvans*

Ósongjörvinn er nú stöðvaður. Lofttegundablandan sem lýst er í lið 1.7.6 fer í gegnum breytinn og inn í skynjarann. Mældur styrkur (b) skal skráður. (*Greiningartækið er stillt á NO_x.*)

1.7.8. *NO-stilling*

Eftir að skipt hefur verið yfir í stillingu á NO og ósongjörvinn hafður óvirkur er einnig lokað fyrir aðstreymi súrefnis eða tilbúins lofts. Það NO_x-gildi sem kemur fram á greiningartækinu má ekki víkja meira en $\pm 5\%$ frá gildinu sem mældist samkvæmt 1.7.2. (*Greiningartækið er stillt á NO.*)

1.7.9. *Tíðni prófana*

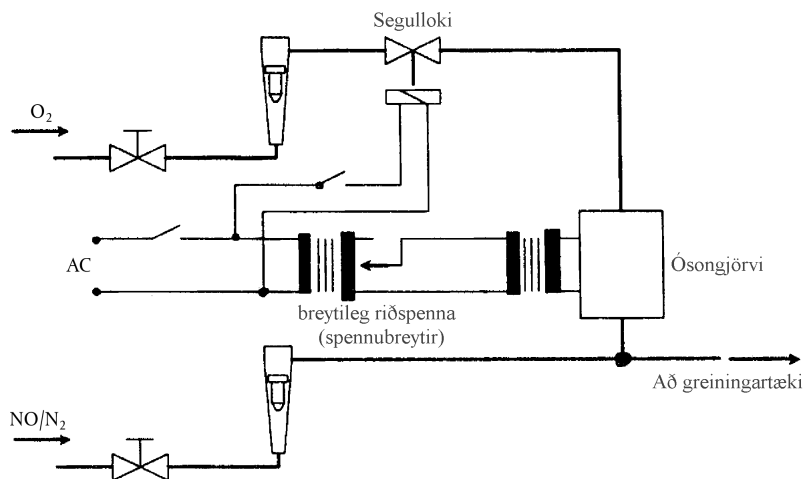
Skilvirkni breytisins skal prófa fyrir hverja kvörðun NO_x-greiningartækisins.

1.7.10. *Skilvirknikröfur*

Skilvirkni breytisins skal ekki vera undir 90% en sterklega er mælt til þess að skilvirknin sé yfir 95%.

Athugasemd: Ef ósongjörvinn getur ekki náð fram skerðingu úr 80% í 20% samkvæmt lið 1.7.5 þegar greiningartækið er stillt á algengasta sviðið skal nota hæsta svið sem nær fram skerðingu.

Mynd 6

Skýringarmynd af búnaði til að mæla virkni NO_x-breytis1.8. **Stilling lagajónunarnemans**1.8.1. *Bestun nemasvörunar*

Lagajónunarnemann skal stilla í samræmi við fyrirmæli framleiðandans. Nota skal kvörðunarlofttegund sem samanstendur af própani í lofti til að besta svörun náist á algengasta vinnusviði.

Þegar eldsneytis- og loftstreymi hefur verið stillt í samræmi við tilmæli framleiðandans skal veita kvörðunarlofttegund, sem er 350 ± 75 milljónarlutar C, inn í greiningartækið. Svörunin, sem fæst við tilgreint eldsneytissstreymi, skal ákvörðuð út frá mismuninum á svörun kvörðunarlofttegundarinnar og núllstillingarlofttegundarinnar. Stillingu eldsneytissstreymis er breytt í þrepum þannig að það sé aðeins hærra og aðeins lægra en forskriftir framleiðandans kveða á um. Svörun kvörðunar- og núllstillingarlofttegunda, miðað við þetta eldsneytissstreymi, skal skrá. Mismunurinn á milli svörunar kvörðunar- og núllstillingarlofttegundanna skal teiknaður upp sem línurit og eldsneytissstreymið lagað að „ríkulegu“ hlið línuritsins.

1.8.2. Svörunarstuðlar fyrir vetniskolefni

Greiningartækið skal kvarðað með própáni í lofti og hreinsuðu, tilbúnu lofti, samkvæmt lið 1.5.

Svörunarstuðlar skulu ákvarðaðir þegar greiningartæki er tekið í notkun og eftir löng vinnsluhlé. Svörunarstuðullinn (R_f) fyrir tilgreinda tegund vetniskolefna er hlutfall C1-álesturs logajónunarnemans á móti styrk lofttegunda í strokknum gefið upp sem milljónarlutar af C1.

Styrkur prófunarlofttegundarinnar skal vera þannig að hann geti gefið svörun upp á um það bil 80% af fullu kvarðaútslagi. Styrkurinn skal ákvarðaður með nákvæmni sem nemur $\pm 2\%$ miðað við þyngdarmælingastaðal sem miðast við rúmmál. Þar að auki skal strokkurinn formeðhöndlaður í 24 klst. við hitastig á bilinu $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$).

Prófunarlofttegundirnar, sem nota skal, og ráðlagðir hlutfallslegir svörunarstuðlar eru sem hér segir:

Metan og hreinsað, tilbúið loft $1,00 \leq R_f \leq 1,15$

Própýlen og hreinsað, tilbúið loft $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Tólúen og hreinsað, tilbúið loft $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Þessi gildi eru gefin upp í tengslum við svörunarstuðulinn (R_f) sem nemur 1,00 fyrir própán og hreinsað, tilbúið loft.

1.8.3. Eftirlit með súrefnistruflunum

Eftirlit með súrefnistruflunum skal fara fram þegar greiningartæki er tekið í notkun og eftir löng notkunarlé.

Svörunarstuðullinn er skilgreindur og skal ákvarðaður í samræmi við lýsinguna í lið 1.8.2. Prófunarlofttegundin, sem nota skal, og ráðlagður hlutfallslegur svörunarstuðull skulu vera sem hér segir:

Própán og köfnunarefni 0,95 R_f 1,05

Þetta gildi er gefið upp í tengslum við svörunarstuðulinn (R_f) sem nemur 1,00 fyrir própán og hreinsað, tilbúið loft.

Súrefnisstyrkurinn í logajónunarnabrennaranum skal vera innan við ± 1 af mólhlutfalli súrefnisstyrks loftsins úr brennaranum sem notað var við síðustu athugun á súrefnistruflunum. Ef mismunurinn er meiri skal athuga súrefnistruflunina og stilla greiningartækið, ef nauðsynlegt þykir.

1.8.4. Skilvirkni metanskilju (NMC, á eingöngu við um jarðgashreyfla)

Metanskiljan er notuð til þess að fjarlægja vetniskolefni, önnur en metan, úr loftsyninu með oxun allra vetniskolefna, nema metans. Miða skal við að umbreyting metans sé 0% og annarra vetniskolefna, táknuð með etan, sé 100%. Til að fá nákvæma mælingu vetniskolefna annarra en metans skal ákvarða skilvirknina fyrir bæði tilvik og nota niðurstöðurnar til að reikna út massastreymi losunar annarra vetniskolefna en metans (sbr. lið 4.3 í 2. viðbæti III. viðauka).

1.8.4.1. Skilvirkni metans

Metan, sem nota skal við kvörðun, skal leitt gegnum logaljómunarnemann, annars vegar gegnum metanskiljuna og hins vegar framhjá henni og styrkurinn skráður í báðum tilvikum. Skilvirknin skal ákvörðuð sem hér segir:

$$CE_M = 1 - \frac{\text{conc}_w}{\text{conc}_{w/o}}$$

þar sem,

conc_w = styrkur HC þegar CH_4 er látið streyma gegnum metanskiljuna

$\text{conc}_{w/o}$ = styrkur HC þegar CH_4 er látið streyma framhjá metanskiljunni

1.8.4.2. Skilvirkni etans

Etan, sem nota skal við kvörðun, skal leitt gegnum logaljómunarnemann, annars vegar gegnum metanskiljuna og hins vegar framhjá henni og styrkurinn skráður í báðum tilvikum. Skilvirknin skal ákvörðuð sem hér segir:

$$CE_E = 1 - \frac{\text{conc}_w}{\text{conc}_{w/o}}$$

þar sem,

conc_w = styrkur HC þegar C_2H_6 er látið streyma gegnum metanskiljuna

$\text{conc}_{w/o}$ = styrkur HC þegar C_2H_6 er látið streyma framhjá metanskiljunni

1.9. Áhrif truflana á greiningartæki fyrir CO , CO_2 og NO_x

Lofteggundir, sem eru til staðar í útblástursloftinu aðrar en sú sem verið er að mæla, geta truflað mælingar á ýmsa vegu. Jákvæð truflun verður í ódreifnum innroðagreinum þegar loftteggundin, sem truflar, hefur sömu áhrif og loftteggundin sem verið er að mæla, þótt í minna mæli sé. Neikvæð truflun verður í ódreifnum innroðagreinum þegar loftteggundin, sem truflar, vikkar ísogsbil mældu loftteggundarinnar, og í efnaljómunartækjum þegar loftteggundin, sem truflar, deyfir útgeislunina. Eftirlitið með truflunum samkvæmt liðum 1.9.1 og 1.9.2 skal framkvæmt áður en greiningartæki er notað í fyrsta sinn og að loknum löngum notkunarléum.

1.9.1. Eftirlit með truflunum á greiningartækjum fyrir CO

Vatn og CO_2 geta truflað afköst greiningartækja fyrir CO . Af þeim sökum skal CO_2 -kvörðunarlofteggund með styrk frá 80 til 100% af fullu kvarðaútslagi hæsta mælisviðs sem notað er við prófanir látn bolla í gegnum vatn við stofuhita og svörun greiningartækisins skráð. Svörun greiningartækisins má ekki vera meiri en 1% af fullu kvarðaútslagi fyrir mælisvið sem eru jafnhá eða hærri en 300 milljónarhlutar eða hærri en 3 milljónarhlutar fyrir mælisvið sem eru undir 300 milljónarhlutum.

1.9.2. Eftirlit með deyfingu hjá greiningartækjum fyrir NO_x

Þær tvær loftteggundir, sem máli skipta fyrir efnaljómunartæki- og hituð efnaljómunargreiningartæki, eru CO_2 og vatnsgufa. Deyfingarsvörun þessara loftteggunda er í samræmi við styrk þeirra og því þarf prófunaraðferð til að ákvarða deyfingu við mesta áætlaðan styrk sem fæst við prófun.

1.9.2.1. Eftirlit með deyfingu vegna CO_2

CO_2 -kvörðunarlofteggund, með styrk frá 80 til 100% af fullu kvarðaútslagi hæsta mælisviðs sem notað er, skal látn fara í gegnum ódreifinn innroðagreini og CO_2 -gildið skráð sem A. Þá skal loftteggundin þynnt um nokkurn veginn 50% með NO -kvörðunarlofteggund og látn fara í gegnum ódreifna innroðagreinin og hitaða efnaljómunarnemann og CO_2 - og NO - gildin skráð sem B og C, í þeirri röð. Lokað skal fyrir streymi CO_2 og aðeins NO -kvörðunarlofteggundin látn farin í gegnum (hitada) efnaljómunarnemann og NO -gildið skráð sem D.

Deyfingin, sem má ekki vera meiri en 3%, skal reiknuð út sem hér segir:

$$\% \text{ deyfing} = \left[1 - \left(\frac{C * A}{(D * A) - (D * B)} \right) \right] * 100$$

þar sem,

A er styrkur óþynnts CO_2 mældur með ódreifnum innroðagreini, í %

B er styrkur þynnts CO_2 mældur með ódreifnum innroðagreini, í %

C er styrkur þynnts NO mældur með (hituðum) efnaljómunarnema, í milljónarhlutum

D er styrkur óþynnts NO mældur með (hituðum) efnaljómunarnema, í milljónarhlutum

Nota má aðrar aðferðir við þynningu og magnákvörðun CO_2 og NO -kvörðunarlofts, svo sem aflræna blöndun (dynamic mixing/blending).

1.9.2.2. Eftirlit með deyfingu vegna vatns

Þessi prófun gildir einungis um mælingar á styrk rakra loftteggunda. Við útreikninga á deyfingu vegna vatns verður að taka tillit til þynningar NO -kvörðunarlofteggundarinnar með vatnsgufu og að breyta verði styrk vatnsgufu í blöndunni til samræmis við þann styrk sem búist er við á að verði meðan á prófuninni stendur.

NO-kvörðunarlofttegund með styrk frá 80 til 100% af fullu kvarðaútslagi við eðlilegt mælisvið skal látin fara í gegnum hitaðan efnaljómunarnema og NO-gildið skráð sem D. NO-lofttegundin skal látin bóla í gegnum vatn við stofuhita og látin farin í gegnum hitaða efnaljómunarnemann og NO-gildið skráð sem C. Algildur vinnsluþrýstingur greiningartækisins og hitastig vatnsins skal ákvarðað og skráð sem E og F, í þeirri röð. Mettunareimþrýstingur blöndunnar, sem samsvarar hitastigi (F) ílátsins sem vatnið er látið bóla í, skal ákvarðað og skráð sem G. Vatnsgufustyrk blöndunnar (H, í %) skal reikna sem hér segir:

$$H = 100 * (G/E)$$

Áætlaður styrkur þynntu NO-kvörðunarlofttegundarinnar (í vatnsgufu) (D_e) skal reiknaður sem hér segir:

$$D_e = D * (1 - H/100)$$

Með þeim fyrirvara að frumeindahlutfall H/C fyrir dísilolíu sé 1,8:1 er hámarksstyrkur vatnsgufu (H_m , í %) sem vænta má í prófuninni, áætlaður að því er dísilútblástur varðar út frá styrk óþynntrar CO₂-kvörðunarlofttegundar (A, eins og mælist í lið 1.9.2.1) sem hér segir:

$$H_m = 0,9 * A$$

Vatnsdeyfingin, sem má ekki vera meiri en 3%, skal reiknuð út sem hér segir:

$$\% \text{ deyfing} = 100 * ((D_e - C) / D_e) * (H_m / H)$$

þar sem,

D_e = er áætlaður styrkur þynnts NO, í milljónarhlutum

C = er styrkur þynnts NO, í milljónarhlutum

H_m = er hámarksstyrkur vatnsgufu, í %

H = er raunstyrkur vatnsgufu, í %

Ath: Mikilvægt er að NO₂-styrk í NO-kvörðunarlofttegundinni sé haldið í lágmarki í þessari athugun þar sem ekki hefur verið gert ráð fyrir uppsogi NO₂ í vatn við deyfingarútreikninga.

1.10. **Tími milli þess að kvörðun fer fram**

Greiningartækin skulu kvörðuð í samræmi við lið 1.5 að minnsta kosti þriðja hvern mánuð, svo og í hvert skipti sem farið hefur fram viðgerð eða breyting á kerfinu, sem gæti haft áhrif á kvörðunina.

2. **KVÖRDUN CVS-KERFIS**

2.1. **Almennt**

CVS-kerfið skal kvarðað með nákvæmum streymismæli sem er í samræmi við innlenda eða alþjóðlega staðla og með þrengingarbúnaði. Mæla skal streymið gegnum kerfið, við mismunandi stillingar þrengingarbúnaðar og enn fremur skal mæla stýrifæribreytur kerfisins (control parameters) og setja þær í samhengi við streymið.

Nota má ýmsar gerðir streymismæla, t.d. kvörðuð þrengslarör (Venturi), kvarðaðan lagstreymismæli eða kvarðaðan hverfilmæli

2.2. **Kvörðun ruðningsdælnnar (PDP)**

Allar færibreytur dælnnar skulu mældar samtímis þeim færibreytum sem tengjast streymismælinum en hann er raðtengdur dælnni. Reiknað streymi (í m³/mín. við inntak dælnnar, við raunþrýsting og alhita) skal sýnt á línuriti sem fall af fylgnifalli en gildi þess síðarnefnda eru háð tiltekinni samantekt færibreytna dælnnar. Því næst skal ákvarða línulegu jöfnuna, sem sýnir vensl streymis um dæluna og fylgnifallsins. Ef gassýnissafnarinn (CVS) er með fjölhraðadrifi skal framkvæma kvörðunina fyrir hvert hraðasvið sem notað er. Halda skal hitastiginu stöðugu meðan á kvörðun stendur.

2.2.1. *Greining gagna*

Reikna skal streymi lofttegundanna (Q_s) við hverja stillingu þrenginga (minnst 6 stillingar), í m^3/min . (við staðalaðstæður), út frá gögnum frá streymismælinum, með aðferðum sem framleiðandinn mælir fyrir um. Því næst skal umreikna loftstreymið yfir í streymi um dæluna (V_0) í m^3/sn . við rauninntaksþrýsting og alhita, sem hér segir:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} * \frac{T}{273} * \frac{101,3}{p_A}$$

þar sem,

Q_s = loftstreymi við staðalaðstæður (101,3 kPa, 273 K), m^3/s

T = hitastig við inntak dælnnar, K

p_A = raunþrýstingur við inntak dælnnar ($p_B - p_1$), kPa

n = snúningshraði dælnnar, sn./s

Taka ber tillit til víxlverkunar milli þrýstingsbreytinga við dæluna og bakleka dælnnar með því að reikna út fylgnifallið (X_0), þar sem breyturnar eru snúningshraði dælnnar, þrýstingsmunurinn milli inntaks og úttaks og raunþrýstingur við úttak dælnnar, sem hér segir:

$$X_0 = \frac{1}{n} * \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_A}}$$

þar sem,

Δp_p = þrýstingsmunur milli inntaks og úttaks dælnnar, kPa

p_A = raunþrýstingur við úttak dælnnar, kPa

Beita skal línulegri aðlögun minnstu kvaðrata til þess að fá fram eftirfarandi kvörðunarjöfnu:

$$V_0 = D_0 - m * (X_0)$$

Fastinn D_0 er skurðpunkturinn og fastinn m er hallatala aðhvarfslínanna.

Fyrir gassýnisafnara (CVS-system), sem vinnur á fleiri en einum hraða, skulu kvörðunarferlar sem myndaðir eru fyrir mismunandi „hraðasvið“ (pump flow ranges) vera nokkurn veginn samsíða og gildi skurðpunktanna (D_0) skulu hækka með lækkanði hraðasviði.

Reiknuð gildi, sem fást úr jöfnunni, skulu ekki víkja meira en $\pm 0,5\%$ frá mældu gildi V_0 . Gildi á m eru mismunandi eftir dælum. Með tíma dregur agnastreymi úr bakleka dælnnar, sem kemur fram í lækkanði gildi á m . Þess vegna skal framkvæma kvörðun við gangsetningu (ræsingu), eftir meiriháttar viðhald og ef sannpröfun á öllu kerfinu (sbr. lið 2.4) bendir til breytingar á hraða baklekans.

2.3. **Kvörðun markstreymisþrengsla (CFV)**

Kvörðun markstreymisþrengsla byggist á streymisjöfnu þrengslarörs.

Streymi lofttegundanna er fall af inntaksþrýstingi og hitastigi, sbr. eftirfarandi jöfnu:

$$Q_s = \frac{K_v * p_A}{\sqrt{T}}$$

þar sem,

K_v = kvörðunarstuðull

p_A = raunþrýstingur við inntak þrengslarörs, kPa

T = hitastig við inntak þrengslarörs, K

2.3.1. *Greining gagna*

Reikna skal streymi lofttegundanna (Q_s) við hverja stillingu þrenginga (minnst 8 stillingar), í m^3/min . (við staðalaðstæður), út frá gögnum frá streymismælinum, með aðferðum sem framleiðandinn mælir fyrir um. Kvörðunarstuðul fyrir hverja stillingu skal reikna út frá kvörðunargögnunum sem hér segir:

$$K_v = \frac{Q_s \cdot \sqrt{T}}{p_A}$$

þar sem,

Q_s = loftstreymi við staðalaðstæður (101,3 kPa, 273 K), m³/s

T = hitastig við inntak þrengslarörs, K

p_A = raunþrýstingur við inntak þrengslarörs, kPa

Til að ákvarða svið markstreymis skal teikna línurit sem sýnir K_v sem fall af þrýstingi við inntak þrengslarörs. Við markstreymi (þrengingu) verður gildi K_v tiltölulega stöðugt. Eftir því sem þrýstingur minnkar (undirþrýstingur eykst) losnar um streymið og gildi K_v lækkar en það gefur til kynna að markstreymisþrengslin (CFV) vinni utan leyfilegs sviðs.

Reikna skal meðaltal K_v og staðalfrávikðið fyrir átta punkta innan markstreymissvæðisins. Staðalfrávikðið má ekki vera umfram $\pm 0,3\%$ af meðaltali K_v .

2.4. Sannprófun á kerfinu öllu

Ákvarða skal nákvæmni gassýnissöfnunarkerfisins (CVS) og greiningarkerfisins í heild með því að setja tiltekinn, þekktan massa mengunarlofts inn í kerfið meðan það vinnur með eðlilegum hætti. Mengunarefnið er efnagreint og massinn reiknaður út samkvæmt lið 4.3 í 2. viðbæti III. viðauka nema þegar um própan er að ræða en þá skal nota stuðulinn 0,000472 í stað 0,000479 fyrir HC. Nota skal aðra af eftirfarandi tveimur aðferðum.

2.4.1. Mæling með hjálp markstreymisops

Leiða skal þekkt magn hreinnar lofttegundar (kolsýrings eða própans) inn í CVS-kerfið gegnum kvarðað markstreymisop. Ef inntaksþrýstingurinn er nógu mikill þá er streymið, sem er stillt með hjálp markstreymisops, óháð úttaksþrýstingi við opið (m.ö.o. markstreymi). CVS-kerfið skal látið ganga eins og tíðkast við venjulega útblástursprófun í um 5–10 mínútur. Greina skal gassýni með venjulegum búnaði (sýnatökusekk eða tegrúnaraðferðinni) og reikna út massa lofttegundarinnar. Ekki má muna meiru en $\pm 3\%$ á massanum sem þannig er mældur og þekkta massanum sem leiddur var inn í kerfið.

2.4.2. Þyngdarmæling

Ákvarða skal þyngd smáhólks sem er fylltur af kolsýringi eða própani svo ekki skeiki meiru en $\pm 0,01$ gramm. CVS-kerfið skal látið ganga eins og tíðkast við venjulega útblástursprófun í um 5–10 mínútur meðan kolsýringi eða própani er dælt inn í kerfið. Beita skal mismunarvigtingun til að ákvarða losað magn hreinnar lofttegundar. Greina skal gassýni með venjulegum búnaði (sýnatökusekk eða tegrúnaraðferðinni) og reikna út massa lofttegundarinnar. Ekki má muna meiru en $\pm 3\%$ á massanum sem þannig er mældur og þekkta massanum sem leiddur var inn í kerfið.

3. KVÖRDUN AGNAMÆLIKERFIS

3.1. Inngangur

Hver efnispáttur skal kvarðaður eins oft og nauðsynlegt er til að uppfylla kröfur þessarar tilskipunar um nákvæmni. Aðferðinni við þessa kvörðun er lýst í þessum lið að því er varðar þá efnispætti sem um getur í 4. lið í 4. viðbæti III. viðauka og í 2. lið V. viðauka.

3.2. Mæling á streymi

Kvörðun streymismæla fyrir lofttegundir eða tækja til streymismælinga skal vera í samræmi við alþjóðlega og/eða innlenda staðla. Hámarksskekkja mæligildis skal vera innan við $\pm 2\%$ af álestri.

Ef streymi lofttegunda er ákvarðað með mismunarmælingum skal hámarksskekkja mismunar vera af þeirri stærðargráðu að nákvæmni G_{EDF} sé innan $\pm 4\%$ (sjá einnig lið 2.1.1, EGA í V. viðauka). Hægt er að reikna það út með því að taka ferningsmeðaltal skekkju hvers tækis.

3.3. Eftirlit með hlutastreymisskilyrðum

Hraðasvið útblásturslofts og sveiflur á þrýstingi skulu athugaðar og leiðréttar í samræmi við kröfur í lið 2.2.1, EP, í V. viðauka, ef við á.

3.4. Tími milli þess að kvörðun fer fram

Tæki til streymismælinga skulu kvörðuð að minnsta kosti þriðja hvern mánuð, svo og í hvert sinn sem farið hefur fram viðgerð eða breyting á kerfinu sem gæti haft áhrif á kvörðunina.

4. KVÖRDUN REYKMÆLIBÚNAÐAR**4.1. Inngangur**

Reykþéttmælirinn skal kvarðaður eins oft og nauðsynlegt er til að uppfylla kröfur í þessarar tilskipunar um nákvæmni. Aðferðinni við þessa kvörðun er lýst í þessum lið að því er varðar þá efnisþætti sem um getur í 5. lið í 4. viðbæti III. viðauka og í 3. lið V. viðauka.

4.2. Tilhögun kvörðunar**4.2.1. Upphitunartími**

Reykþéttmælirinn skal hitaður upp og stöðgaður samkvæmt tilmælum framleiðandans. Ef reykþéttmælirinn er búinn hreinsikerfi með loftblæstri til að koma í veg fyrir sótun ljósmælitækja þá skal það kerfi einnig sett í gang og stillt í samræmi við tilmæli framleiðanda.

4.2.2. Ákvörðun línuleika

Athuga skal línuleika reykþéttmælisins þegar hann er stilltur á álestrarham vegna reykþéttni, samkvæmt tilmælum framleiðandans. Þremur síum með hlutlausum þéttleika, sem hafa þekkta gegnhleypni og uppfylla kröfur í lið 5.2.5 í 4. viðbæti III. viðauka, er komið fyrir í reykþéttmælum og mæligildin skráð. Hlutlausu síurnar skulu hafa reykþéttni sem næst 10%, 20% og 40% að nafngildi.

Línuleikinn skal ekki víkja meira en $\pm 2\%$ af reykþéttni frá nafngildi hlutlausu síunnar. Fyrir prófun skal leiðrétta hvern þann misbrest á línuleika sem er umfram þau gildi sem að framan getur.

4.3. Tími milli þess að kvörðun fer fram

Reykþéttmælirinn skal kvarðaður í samræmi við lið 4.2.2 að minnsta kosti þriðja hvern mánuð svo og í hvert skipti sem farið hefur fram viðgerð eða breyting á kerfinu sem gæti haft áhrif á kvörðunina.

IV. VIÐAUKI

TÆKNILEGIR EIGINLEIKAR VIÐMIÐUNARELDSNEYTIS SEM NOTAD ER VIÐ PRÓFANIR VEGNA GERÐARVIÐURKENNINGAR OG TIL AÐ SANNPÓFA SAMRÆMI FRAMLEIÐSLU

1. DÍSILELDSNEYTI ⁽¹⁾

Færibreytur	Mælieining	Mörk ⁽²⁾		Prófunaraðferð	Birtingarár
		Lágmark	Hámark		
Setantala ⁽³⁾		52	54	EN-ISO 5165	1998 ⁽⁴⁾
Eðlismassi við 15°C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675	1995
Eiming:					
— að 50% markinu	°C	245	—	EN-ISO 3405	1998
— að 95% markinu	°C	345	350	EN-ISO 3405	1998
— að lokasuðumarki	°C	—	370	EN-ISO 3405	1998
Kveikjumark	°C	55	—	EN 27719	1993
CFPP	°C	—	-5	EN 116	1981
Seigja við 40°C	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996
Fjölhringja arómatísk vetniskolefni	% m/m	3,0	6,0	IP 391 (*)	1995
Brennisteinsinnihald ⁽⁵⁾	mg/kg	—	300	pr. EN-ISO/DIS 14596	1998 ⁽⁴⁾
Kopartæring		—	1	EN-ISO 2160	1995
Conradson-kolefnisleyfar (10% DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370	
Öskuinnihald	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245	1995
Vatnsinnihald	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937	1995
Hlutleysistala (sterk sýra)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974-95	1998 ⁽⁴⁾
Stöðugleiki oxunar ⁽⁶⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205	1996
(*) Nýjar og betri aðferðir fyrir fjölhringja arómöt eru í þróun	% m/m	—	—	EN 12916	[1997] ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Ef nauðsynlegt reynist að reikna út varmanýtni hreyfils eða ökutækis má reikna varmagildi eldsneytisins út frá eftirfarandi:

Eðlisorka (varmagildi) (nettó) í MJ/ kg = $(46,423 - 8,792d^2 + 3,170d)(1 - (x+y+s)) + 9,420s - 2,499x$

þar sem,

d = eðlismassi við 15° C

x = massahlutfall vatns (% deilt með 100)

y = massahlutfall ösku (% deilt með 100)

s = massahlutfall brennisteins (% deilt með 100)

⁽²⁾ Gildin, sem eru tilgreind í tækniforskriftinni eru „raungildi“. Ákvörðun viðmiðunargildanna byggist á ISO 4259 „Petroleum products - Determination and application of precision data in relation to methods of test“, og við ákvörðun lágmarksgildis hefur verið tekið mið af lágmarksmun sem er 2R fyrir ofan núll. Við ákvörðun hámarksgildis og lágmarksgildis er lágmarksmunurinn 4R (R = samanburðarnákvæmni). Þrátt fyrir þessa ráðstöfun, sem er nauðsynleg af tölfraðilegum ástæðum, á framleiðandi eldsneytis samt að stefna að núllgildi ef tilskilið hámarksgildi er 2R og að meðalgildi þegar tilgreint er bæði hámark og lágmark. Komi upp spurning um hvort eldsneyti uppfylli kröfur í forskriftinni skal taka mið af ISO 4259.

⁽³⁾ Það svið, sem tilgreint er fyrir setan, er í ósamræmi við kröfuna um lágmarkssviðið 4R. Rísi ágreiningur milli eldsneytisbirgis og -notanda er þó heimilt að taka mið af ISO 4259 til að leysa úr ágreiningi, að því tilskildu að nægilega margar mælingar séu gerðar til að ná tilskilinni samkvæmni frekar en að nota stakar mælingar.

⁽⁴⁾ Útgáfumánuði verður bætt inn þegar þar að kemur.

⁽⁵⁾ Gefa ber upp rauninnihald brennisteins í eldsneytinu sem nota skal við prófunina. Enn fremur skal hámarksbrennisteinsinnihald viðmiðunareldsneytisins, sem nota á við úrðurkenningu ökutækis eða hreyfils með tilliti til viðmiðunargilda í röð B í töflunni í lið 6.2.1. í I. viðauka við þessa tilskipun, vera 50 milljónarhlutar (ppm). Framkvæmdastjórnin mun eins fljótt og auðið er, en eigi síðar en 31. desember 1999, leggja fram breytingu við þennan viðauka, sem endurspeglar markaðsmeðaltal brennisteinsinnihalds í eldsneyti með tilliti til eldsneytisins sem skilgreint er í IV. viðauka við tilskipun 98/70/EB.

⁽⁶⁾ Jafnvel þótt eftirlit sé haft með stöðugleika oxunar má telja líklegt að endingartími verði takmarkaður. Leita ber ráða hjá birgi um geymsluskilyrði og endingartíma.

2. JARÐGAS (NG)

Evrópskt markaðseldsneyti fæst í tveimur flokkum:

- í H-flokki, en hann afmarkast af viðmiðunareldsneytistegundunum G20 og G23 og
- í L-flokki, en hann afmarkast af viðmiðunareldsneytistegundunum G23 og G25.

Einkenni viðmiðunareldsneytistegundanna G20, G23 og G25 eru talin upp í töflunum hér á eftir:

Viðmiðunareldsneytið G20

Einkenni	Mælieiningar	Grunngildi	Mörk		Prófunaraðferð
			Lágmark	Hámark	
<i>Samsetning:</i>					
Metan	% mól	100	99	100	ISO 6974
Jafnvægi		—	—	1	
[Hvarftregar lofttegundir (Inerts) + C ₂ /C ₂ +] N ₂					
Brennisteinsinnihald	mg/m ³ ⁽¹⁾	—	—	50	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Gildi ákvarðað við staðalaðstæður (293,2 K (20°C) og 101,3 kPa).

Viðmiðunareldsneytið G23

Einkenni	Mælieiningar	Grunngildi	Mörk		Prófunaraðferð
			Lágmark	Hámark	
<i>Samsetning:</i>					
Metan	% mól	92,5	91,5	93,5	ISO 6974
Jafnvægi		—	—	1	
[Hvarftregar lofttegundir + C ₂ /C ₂ +] N ₂		7,5	6,5	8,5	
Brennisteinsinnihald	mg/m ³ ⁽¹⁾	—	—	50	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Gildi ákvarðað við staðalaðstæður (293,2 K (20°C) og 101,3 kPa).

Viðmiðunareldsneytið G25

Einkenni	Mælieiningar	Grunngildi	Mörk		Prófunaraðferð
			Lágmark	Hámark	
<i>Samsetning:</i>					
Metan	% mól	86	84	88	ISO 6974
Jafnvægi		—	—	1	
[Hvarftregar lofttegundir + C ₂ /C ₂ +] N ₂		14	12	16	
Brennisteinsinnihald	mg/m ³ ⁽¹⁾	—	—	50	ISO 6326-5

⁽¹⁾ Gildi ákvarðað við staðalaðstæður (293,2 K (20°C) og 101,3 kPa).

3. FLJÓTANDI JARÐOLÍUGAS (LPG)

Færibreytur	Mælieining	Mörk (eldsneyti A)		Mörk (eldsneyti B)		Prófunaraðferð
		Lágmark	Hámark	Lágmark	Hámark	
Oktantala		93,5		93,5		EN 589 viðauki B
<i>Samsetning</i>						
C ₃ -innihald	% rúmm.	48	52	83	87	
C ₄ -innihald	% rúmm.	48	52	13	17	ISO 7941
Ólefin	% rúmm.	0	12	9	15	
Uppgufunarleifar	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Heildar-brennisteinsinnihald	Þyngd í milljónarhlutum ⁽¹⁾		50		50	EN 24260
Brennisteinsvetni	—		Ekkert		Ekkert	ISO 8819
Tæring koparræmu	Málgildi		Flokkur 1		Flokkur 1	ISO 6251 ⁽²⁾
Vatn við 0°C			Ekkert		Ekkert	Sjónskoðun

⁽¹⁾ Gildi ákvarðað við staðalaðstæður (293,2 K (20°C) og 101,3 kPa).

⁽²⁾ Ef sýnið inniheldur tæringartálma eða önnur iðefni sem draga úr ætandi áhrifum sýnisins á koparræmuna er óvíst að þessi aðferð segi rétt til um hvort ætandi efni séu til staðar. Af þeim sökum er bannað að bæta slíkum efnasamböndum við í þeim eina tilgangi að hafa áhrif á prófunarmiðurstöður.

V. VIDAUKI

GREININGAR- OG SÝNATÖKUKERFI

1. ÁKVÖRÐUN Á LOSUN LOFTTEGUNDA

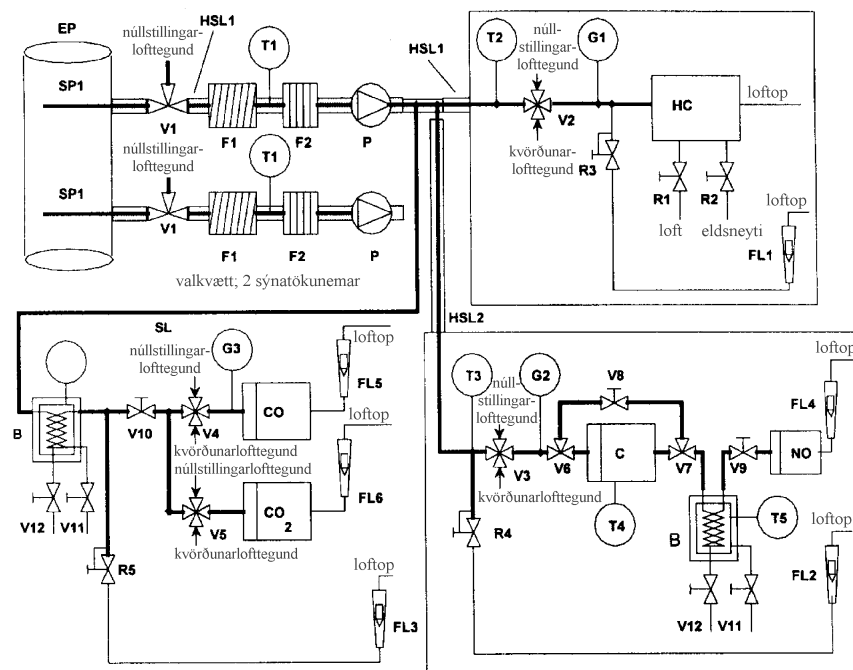
1.1. Inngangur

Í lið 1.2 og á myndum 7 og 8 er að finna nákvæmar lýsingar á þeim sýnatöku- og greiningarkerfum sem mælt er með. Þar sem hægt er að ná jafngildum niðurstöðum með mismunandi kerfisútfærslum er ekki nauðsynlegt að fylgja myndum 7 og 8 út í ystu æsar. Frekari ihluti, t.d. tæki, loka, spólur, dælur og rofa, má nota til að fá frekari upplýsingar og samræma starfsemi ihlutakerfanna. Útiloka má ihluti sem ekki eru nauðsynlegir til að viðhalda nákvæmni í ákveðnum kerfum ef útilokun þeirra er byggð á traustu verkfræðilegu álitu.

Mynd 7

Flæðirit af kerfi til að greina innihald CO, CO₂ NO_x og HC í óþynntu útblásturslofti

Aðeins fyrir ESC-prófun



1.2. Lýsing á greiningarkerfinu

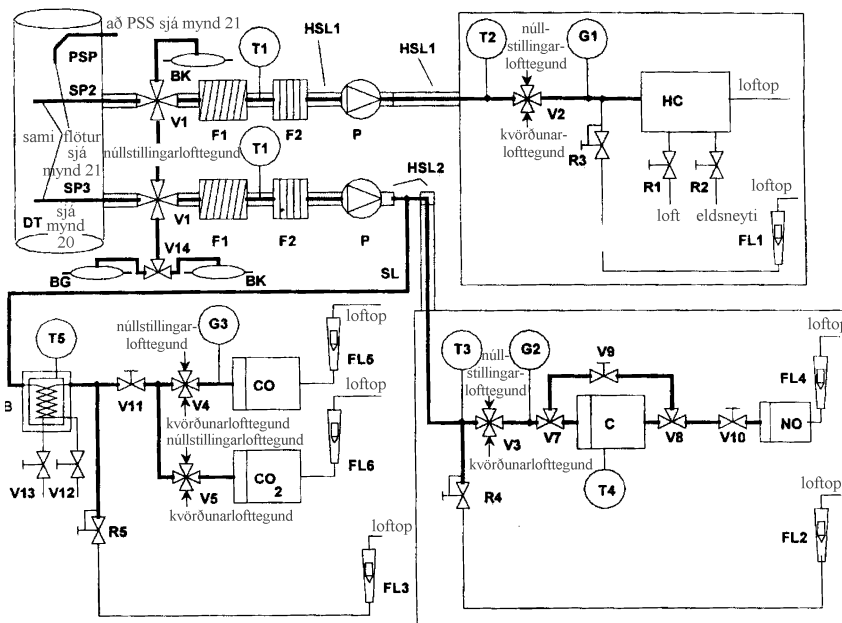
Lýsing á greiningarkerfi til ákvörðunar á losun lofttegunda í óþynntu (mynd 7, ESC eingöngu) eða þynntu útblásturslofti (mynd 8, ETC og ESC) er byggð á notkun:

- hitaðs logajónunarnema til mælinga á vetniskolefnum,
- ódreifins innroðagreinis til mælinga á kolsýringi og koltvísýringi,
- hitaðs efnaljómunarnema eða jafngilds greinis til mælinga á köfnunarefnisoxíðum.

Taka má sýni til ákvörðunar allra efnispátta með einum sýnatökunema eða með tveimur sýnatökunemum sem settir eru upp nálægt hvor öðrum og kvíslast innbyrðis yfir í mismunandi greiningartæki. Sjá verður til þess að efnisþættir útblástursloftsins (þar með talið vatn og brennisteinssýra) þéttist hvergi í greiningarkerfinu.

Mynd 8

Flæðirit af kerfi til að greina innihald CO, NO_x og HC í þynntu útblásturslofti Fyrir ETC-prófun, valfrjálst fyrir ESC-prófun



1.2.1. Íhlutir á myndum 7 og 8

EP: útblástursrör

SP1: sýnatökunemi fyrir útblástursloft (mynd 7 eingöngu)

Mælt er með beinum fjölgatanema úr ryðfriðu stáli, lokuðum í endana. Innra þvermál hans skal ekki vera meira en innra þvermál sýnatökurásarinnar. Þykkt veggja nemans skal ekki vera meiri en 1 mm. Það skulu vera að minnsta kosti þrjú göt í þremur mismunandi geislalægum flötum og skal stærð þeirra samstillt til að þau taki sýni nokkurn veginn úr sama streymi. Neminn skal ná yfir að minnsta kosti 80% af þvermáli útblástursrörsins. Nota má einn eða tvo sýnatökunema.

SP2: sýnatökunemi fyrir þynnt útblástursloft (HC) (mynd 8 eingöngu)

Neminn skal:

- vera skilgreindur sem fyrstu 254 mm til 762 mm af hituðu sýnatökurásinni HSL1,
- hafa að lágmarki 5 mm innra þvermál,
- vera staðsettur þannig í þynningarrörinu (DT) (liður 2.3, mynd 20) að hann sé á stað þar sem þynningarloftið og útblástursloftið er vel blandað (þ.e. um það bil tíföldu þvermáli rörsins neðan við þann stað sem útblástursloftið kemur inn í þynningarrörið),
- vera svo langt í burtu (geislalægt) frá öðrum nemum og vegg rörsins að ekki gæti áhrifa frá iðukasti eða straumhvirflum,
- vera hitaður til þess að auka hitastig gasstreymisins í $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) við úttak nemans.

SP3: sýnatökunemi fyrir þynnt útblástursloft (CO, CO₂, NO_x) (mynd 8 eingöngu)

Neminn skal:

- vera í sama fleti og SP 2,
- vera svo langt í burtu (geislalægt) frá öðrum nemum og vegg rörsins að ekki gæti áhrifa af iðukasti eða straumhvirflum,
- vera hitaður og einangraður eftir endilöngu upp í lágmarkshitann 328 K (55 °C) til að koma í veg fyrir rakapéttingu.

HSL1: hituð sýnatökurás

Sýnatökurásin leiðir lofttegundasýni frá einstökum nema yfir í kvíslpunkt eða -punkta og HC-greiningartækið.

Sýnatökurásin skal:

- hafa innra þvermál sem er minnst 5 mm og mest 13,5 mm,
- vera gerð úr ryðfríu stáli eða PTFE,
- viðhalda vegghitastiginu 463 ± 10 K ($190^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$) sem er mælt við hvern sérstaklega hitastýrðan hluta, ef hitastig útblástursloftsins við sýnatökunemann er jafnt eða lægra en 463 K (190°C),
- viðhalda vegghitastigi sem er hærra en 453 K (180°C) ef hitastig útblástursloftsins við sýnatökunemann er hærra en 463 K (190°C),
- viðhalda gashitastiginu $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($190^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$) fast upp við og framan við hituðu síuna (F2) og hitaða logajónunarnemann.

HSL2: hituð sýnatökurás fyrir NO_x

Sýnatökurásin skal:

- viðhalda vegghitastigi frá 328 til 473 K (55 til 200°C) upp að breytinum (C) þegar kælibað (B) er notað og upp að greiningartækinu þegar kælibað (B) er ekki notað,
- vera gerð úr ryðfríu stáli eða PTFE.

SL: sýnatökurás fyrir CO og CO_2

Rásin skal gerð úr PTFE eða ryðfríu stáli. Hún getur verið hvort heldur hituð eða óhituð.

BK: bakgrunnssýnatökusekkur (valkvætt; mynd 8 eingöngu)

Til að mæla bakgrunnsstyrk.

BG: sýnatökusekkur (valkvætt; mynd 8, CO og CO_2 eingöngu)

Til að mæla styrk sýna.

F1: hituð forsía (valkvætt)

Hitastigið skal vera það sama og fyrir HSL1.

F2: hituð sía

Sían skal sía allar fastar agnir úr gassýninu áður en það fer í greiningartækið. Hitastigið skal vera það sama og fyrir HSL1. Skipta skal um síu eftir þörfum.

P: hituð sýnadæla

Dælan skal hituð upp í hitastig HSL1.

HC

Hitaður logajónunarnemi til ákvörðunar á vetniskolefnum. Hitanum skal haldið á bilinu 453 til 473 K (180 til 200°C).

 CO , CO_2

Ódreifnir innroðagreinar til mælinga á kolsýringi og koltvísýringi (valkvætt að því er varðar ákvörðun á þynningarhlutfalli við agnamælingar).

NO

Óhitaður eða hitaður efnaljómunarnemi til ákvörðunar á köfnunarefnisoxíðum. Ef hitaður efnaljómunarnemi er notaður skal halda hita hans á bilinu frá 328 til 473 K (55 til 200°C).

C: breytir

Breyti skal nota við afoxun NO_2 í NO með hvötum áður en greining með efnaljómunarnema eða hituðum efnaljómunarnema fer fram.

B: kælibað (valkvætt)

Til að kæla og þétta vatn úr útblásturssýninu. Hitastigi baðsins skal haldið á bilinu 273 til 277 K (0 til 4°C) með ís eða kælingu. Kælibaðið er valkvætt ef greiningartækið er laust við truflanir frá vatnsgufu í samræmi við liði 1.9.1 og 1.9.2 í 5. viðbæti III. viðauka. Ef vatn er fjarlægt með þéttingu skal fylgjast með hitastigi gassýnisins eða daggarmarki, annaðhvort í vatnslásnum eða neðan við hann. Hitastig gassýnisins eða daggarmarkið má ekki vera hærri en 280 K (7 °C). Ekki er leyfilegt að nota efnafræðilega þurrkara við að fjarlægja vatn úr sýninu.

T1, T2, T3: hitaskynjari

Til að fylgjast með hitastigi gasstreymisins.

T4: hitaskynjari

Til að fylgjast með hitastigi NO₂-NO breytisins.

T5: hitaskynjari

Til að fylgjast með hitastigi kælibaðsins.

G1, G2, G3: þrýstímælir

Til að mæla þrýsting í sýnatökurásunum.

R1, R2: þrýstistillir

Til að stýra þrýstingi lofts og eldsneytis fyrir hitaða logajónunarnemann.

R3, R4, R5: þrýstistillir

Til að stýra þrýstingi í sýnatökurásunum og streymi til greiningartækjanna.

FL1, FL2, FL3: streymismælir

Til að stýra hjárásarstreymi sýnisins.

FL4 til FL6: streymismælir (valkvætt)

Til að stýra streymi í gegnum greiningartækin.

V1 til V5: stilliloki

Kerfi loka sem henta til að veita ýmist sýnatökulofti, kvörðunarlofttegund eða núllstillingarlofttegund til greiningartækisins.

V6, V7: segulloki

Til að fara fram hjá NO₂-NO-breytinum.

V8: nálarventill

Til að jafna streymi í gegnum NO₂-NO- breytinn C og hjárásina.

V9, V10: nálarventill

Til að stjórna streymi til greiningartækjanna.

V11, V12: veltiloki (valkvætt)

Til að tæma þéttið úr baði B.

1.3. Greining annarra vetniskolefna en metans (NMHC) (eingöngu jarðgashreyflar)**1.3.1. Gasgreiningaraðferð (GC, mynd 9)**

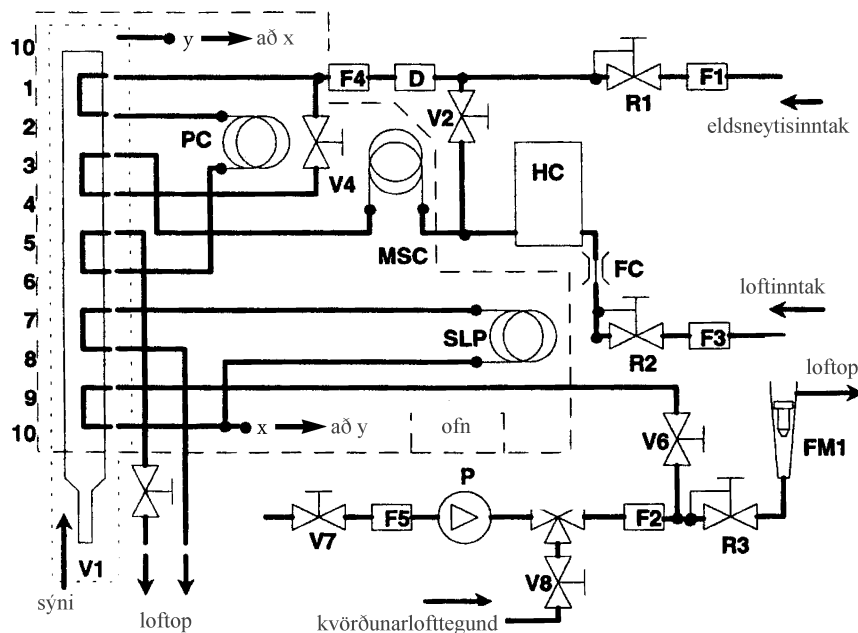
Þegar gasgreiningaraðferðin er notuð er smáskammti af sýninu sprautað í efnagreiningarsúlu en óhvarfgjarn burðargas skolar því í gegnum súluna. Súlan skilur sundur efnisþættina eftir suðumarki þannig að þeir skiljast úr súlunni á mismunandi tímum. Því næst fara efnisþættirnir gegnum nema sem gefur frá sér rafboð sem eru háð styrk þeirra. Þar eð ekki er um að ræða samfellda greiningartækni er einungis hægt að beita henni ásamt sýnatöku úr sekk eins og lýst er í lið 3.4.2 í 4. viðbæti III. viðauka.

Við greiningu annarra vetniskolefna en metans skal nota sjálfvirkan gasgreini með logajónunarnema. Taka skal sýni af útblásturslofti í sýnatökusekk og dæla hluta þess úr sýnatökusekknunum í gasgreininn. Sýnið er skilið í tvo hluta ($\text{CH}_4/\text{loft}/\text{CO}$ og $\text{NMHC}/\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$) í Porapak-súlunni. Sameindasíusúlan skilur CH_4 frá loftinu og CO og beinir því síðan að logajónunarnemanum þar sem styrkur þess er mældur. Hægt er að ljúka heilli lotu milli innsprautunar tveggja mismunandi sýna á 30 s. Til að ákvarða önnur vetniskolefni en metan skal draga styrk CH_4 (metans) frá heildarstyrk HC (vetniskolefna) (sbr. lið 4.3.1 í 2. viðbæti III. viðauka).

Mynd 9 sýnir dæmigerðan gasgreini sem er settur saman til að framkvæma venjubundnar greiningar á CH_4 . Hægt er að beita öðrum gasgreiningaraðferðum sem styðjast við traust verkfræðilegt mat.

Mynd 9

Flæðirit af metangreiningu (gasgreining með súlu)



Íhlutir á mynd 9

PC: Porapaksúla

Nota skal súlu af gerðinni Porapak N, 180/300 μm (50/80 möskvi), lengd 610 mm \times innra þvermál 2,16 mm, og hún undirbúin í minnst 12 klst. við 423 K (150°C) með burðargasi áður en notkun hefst.

MSC: Sameindasíusúla

Nota skal súlu af gerðinni 13X, 250/350 μm (45/60 möskvi), lengd 1220 mm \times innra þvermál 2,16 mm, og hún undirbúin í minnst 12 klst. við 423 K (150°C) með burðargasi áður en notkun hefst.

OV: Ofn

Til að halda súlum og ventlum við stöðugt hitastig vegna starfsemi greiningartækis og til að undirbúa súlurnar við 423 K (150°C).

SLP: Sýnalykkja

Rör úr ryðfríu stáli sem er nægilega langt til að ná u.þ.b. 1 cm^3 rúmmáli.

P: Dæla

Til að veita sýninu í gasgreininn.

D: Þurrkari

Nota skal þurrkara, sem inniheldur sameindasíu, til að fjarlægja vatn og önnur aðskotaefni sem kunna að vera í burðargasinu.

HC

Logajónunarnemi (FID) til að mæla styrk metans.

V1: Innsprautunarventill fyrir sýni

Til að sprauta sýni, sem tekið er úr sýnatökusekknum, gegnum SL á mynd 8. Það skal hafa lágt dauðarúmmál, vera loftþétt og hægt að hita það upp í 423 K (150 °C).

V3: Stílliloki

Til að velja kvörðunarloft, sýni eða ekkert streymi.

V2, V4, V5, V6, V7, V8: Nálarventill

Til að stilla streymi í kerfinu.

R1, R2, R3: Þrýstistillir

Til að stýra streymi eldsneytis (= burðargass), sýnisins og loftsins, í þessari röð.

FC Streymishárpípa

Til að stýra streymi lofts að logajónunarnemanum.

G1, G2, G3: Þrýstimælir

Til að stýra streymi eldsneytis (= burðargass), sýnisins og loftsins, í þessari röð.

F1, F2, F3 F4, F5: sía

Sindraðar málmsíur til að koma í veg fyrir að sandur eða óhreinindi komist í dæluna eða tækið.

FL1

Til að mæla hjárásarstreymi sýnisins.

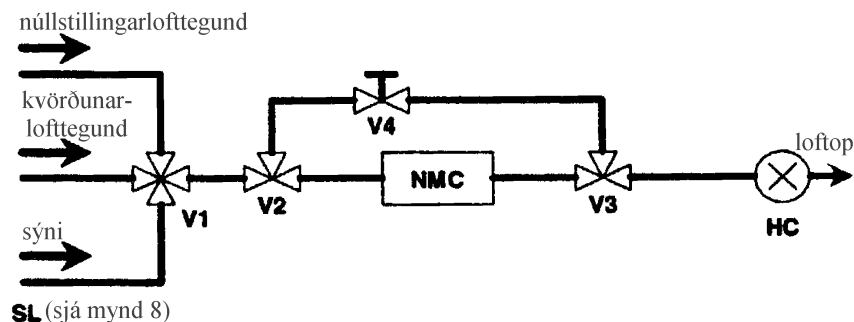
1.3.2. Metanskiljuaðferðin(NMC, sbr. mynd 10)

Metanskiljan oxar öll vetniskolefni, önnur en CH₄, í CO₂ og H₂O þannig að ef sýnið er leitt gegnum metanskiljuna nemur logajónunarneminn eingöngu CH₄. Ef sýni eru tekin úr sekk skal koma fyrir kerfi við sýnatökurásina (sbr. lið 1.2, mynd 8) sem beinir streyminu ýmist í gegnum metanskiljuna eða framhjá henni eins og sýnt er á efri hluta myndar 10. Við mælingu annarra vetniskolefna en metans skal lesa bæði gildin, (HC og CH₄), á logaljómunarnemanum og skrá þau. Ef tegrunaraðferðin er notuð er metanskilju komið fyrir í beinni línu við annan logajónunarnema, samsíða aðallogajónunarnemanum inn í hitaða sýnatökurás, HSL1, (sbr. lið 1.2, mynd 8) eins og sýnt er á neðri hluta myndar 10. Við mælingu annarra vetniskolefna en metans skal lesa gildin á logaljómunarnemunum tveimur, (HC og CH₄) og skrá þau.

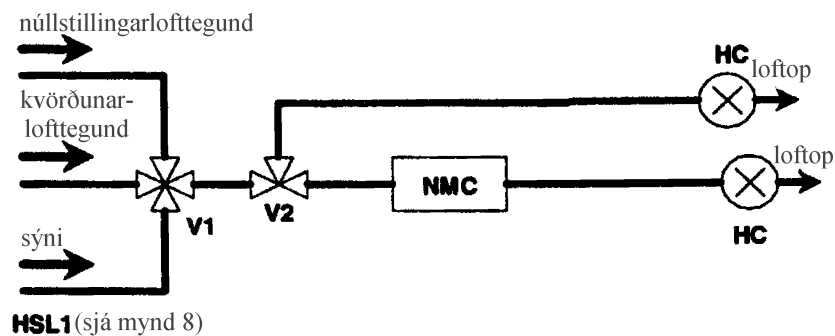
Við H₂O-gildi, sem eru dæmigerð fyrir aðstæður í útblástursloftinu, skal, áður en prófun hefst, ákvarða eiginleika metanskiljunnar, við hitastig sem er 600 K (327 °C) eða hærra, með tilliti til hvarfahvetjandi áhrifa hennar á CH₄ og C₂H₆. Daggarmark og O₂-innihald sýnisins úr útblástursloftinu verða að vera þekkt. Nauðsynlegt er að skrá hlutfallslega svörum logajónunarnemans við CH₄ (sjá lið 1.8.2 í 5. viðbæti III. viðauka).

Mynd 10

Flæðirit af metangreiningu með metanskilju



Aðferð með sýnatöku í sekk



Tegrunaraðferð

Íhlutir á mynd 10

NMC: Metanskilja

Til að oxa öll vetniskolefni önnur en metan.

HCHitaður logajónunarnemi til ákvörðunar á styrk HC og CH₄. Hitastiginu skal haldið á bilinu 453 til 473 K (180 til 200 °C).**V1: stilliloki**

Til að velja sýni, núllstillingarlofttegund, eða kvörðunarlofttegund. V1 er eins og V2 á mynd 8.

V2, V3: Segulloki

Til að fara framhjá metanskiljunni.

V4: Nálarventill

Til að jafna streymi í gegnum metanskiljuna og hjárásina.

R1: Þrýstistillir

Til að stýra þrýstingi í sýnatökurásinni og streyminu til hitaða logajónunarnemans. R1 er eins og R3 á mynd 8.

FL1 Streymismælir

Til að mæla hjárásarstreymi sýnisins. FL1 er eins og FL1 á mynd 8.

2. ÞYNNING ÚTBLÁSTURSLOFTS OG ÁKVÖRÐUN AGNA**2.1. Inngangur**

Liðir 2.2, 2.3 og 2.4 og myndir 11 til 22 innihalda nákvæmar lýsingar á þeim þynningar- og sýnatökukerfum sem mælt er með. Þar sem hægt er að ná jafngildum niðurstöðum með mismunandi kerfisútfærslum er ekki nauðsynlegt að fylgja myndunum út í ystu æsar. Frekari íhluti, t.d. tæki, loka, spólur, dælur og rofa, má nota til að fá frekari upplýsingar og samræma starfsemi íhlutakerfanna. Útiloka má íhluti sem ekki eru nauðsynlegir til að viðhalda nákvæmni í ákveðnum kerfum ef útilokun þeirra er byggð á traustu verkfræðilegu álitu.

2.2. Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi

Þynningarkerfi, sem byggir á þynningu hluta útblástursloftsins, er lýst á myndum 11 til 19. Nota má mismunandi gerðir þynningarkerfa til að skipta útblástursloftinu og þynna það í kjölfarið. Við agnatökuna, sem á eftir fer, er hægt að beina öllum þynnta útblæstrinum eða einungis hluta hans í gegnum sýnatökukerfið fyrir agnir (liður 2.4, mynd 21). Fyrri aðferðin er kölluð sýnataka úr öllum útblæstrinum og seinni aðferðin sýnataka úr hluta útblásturs.

Útreikningur á þynningarhlutfalli fer eftir því hvaða kerfi er notað. Mælt er með eftirfarandi gerðum:

Jafnstreymiskerfi (myndir 11 og 12)

Í þessum kerfum verður streymið inn í færslupípuna jafngilt aðalútblástursstreyminu með tilliti til hraða og/eða þrýstings loftsins og því þarf streymi útblásturs við sýnatökunemann að vera ótruflað og jafnt. Þessu markmiði er oftast náð með því að nota hermi og beina aðfærslulögn fyrir framan sýnatökustaðinn. Skiptihlutfallið er síðan reiknað út frá auðmælanlegum gildum eins og rörþvermálum. Vakin er athygli á því að jafnstreymi er aðeins notað til ná jafngildum streymisaðstæðum en ekki til að ná jafngildri stærðardreifingu. Hið síðarnefnda er að jafnaði ekki nauðsynlegt þar sem agnirnar eru nægilega smáar til að fylgja straumlinunum.

Streymisstýrð kerfi með styrkmælingum (myndir 13 til 17)

Í þessum kerfum er sýni tekið úr aðalútblástursstreyminu með því að stilla streymi þynningarlofts og heildarstreymi þynnts útblásturslofts. Þynningarhlutfallið er ákvarðað út frá styrk sporlofttegunda, svo sem CO₂ eða NO_x, sem eru fyrir í útblæstri hreyfilsins. Styrkur í þynntu útblásturslofti og þynningarlofti er mældur, en styrk í öþynntu útblásturslofti, sé samsetning eldsneytisins þekkt, er annaðhvort hægt að mæla beint eða ákvarða út frá eldsneytisstreymi og kolefnisjafnvægisjöfnunni. Hægt er að stýra kerfunum með útreiknuðu þynningarhlutfalli (myndir 13 og 14) eða með streyminu inn í færslupípuna (myndir 12, 13 og 14).

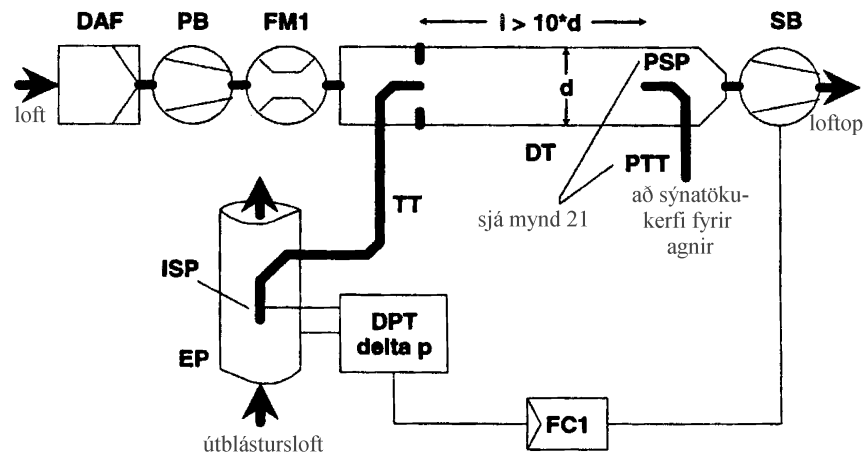
Streymisstýrð kerfi með streymismælingum (myndir 18 og 19)

Í þessum kerfum er sýni tekið úr aðalútblástursstreyminu með því að stilla streymi þynningarlofts og heildarstreymi þynnts útblásturslofts. Þynningarhlutfallið er ákvarðað út frá muninum á þessum streymisgildum. Nákvæmrar innbyrðis kvörðunar streymismæla er krafist þar eð hlutfallslegur munur á streymisgildunum getur leitt til umtalsverðra skekkna við hærri þynningarhlutföll (15 og hærri). Auðvelt er að stýra streyminu með því að halda streymi þynnts útblásturslofts stöðugu og með því að breyta streymi þynningarlofts, ef með þarf.

Þegar notað er þynningarkerfi fyrir hlutastreymi skal reyna að forðast hugsanleg vandamál, sem tengjast tapi á ögnum í færslupípunni og tryggja þannig að dæmigert sýni sé tekið úr útblæstri hreyfilsins, og ákvarða skiptihlutfallið. Kerfin, sem lýst er, taka tillit til þessara þýðingarmiklu atriða.

Mynd 11

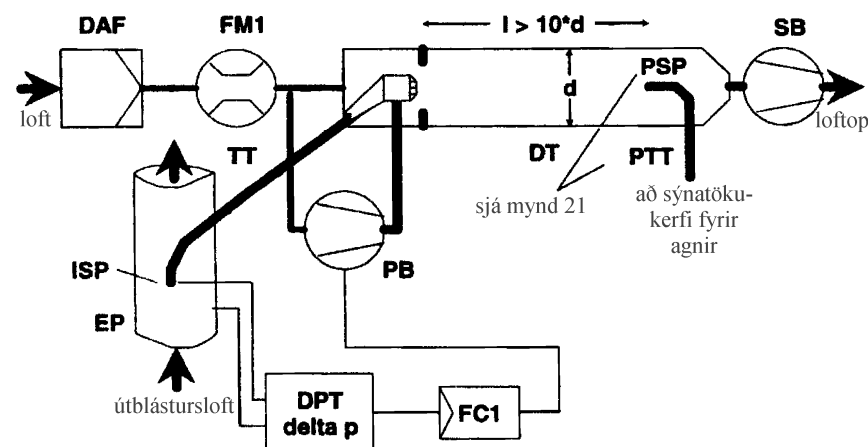
**Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með jafnstreymisnema og sýnatöku úr hluta útlásturs
(Sogdælustýring (SB))**



Óþynnt útlástursloft er fært úr útlástursrörinu (EP) yfir í þynningarrörið (DT) í gegnum færslupípuna (TT) með jafnstreymisnema (ISP). Þrýstingsmunur útlástursloftsins milli útlástursrörsins og inntaks nemans er mældur með þrýstingsboðbreyti (DPT). Þetta merki er sent til streymisstíllisins (FC1) sem stjórnar sogdælninni (SB) til að viðhalda þrýstingsmuninum núll við enda nemans. Við þessar aðstæður er hraði útlásturslofts í útlástursröri (EP) og jafnstreymisnema (ISP) sá sami, og streymið í gegnum jafnstreymisnema (ISP) og færslupípuna (TT) er fast brot af streymi útlástursloftsins. Skiptihlutfallið er ákvarðað út frá þversniðsflatarmáli útlástursrörsins (EP) og jafnstreymisnemans (ISP). Streymi þynningarloftsins er mælt með streymismæli (FM1). Þynningarhlutfallið er reiknað út frá streymi þynningarlofts og skiptihlutfallinu.

Mynd 12

**Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með jafnstreymisnema og sýnatöku úr hluta útlásturs
(Þrýstingsdælustýring (PB))**

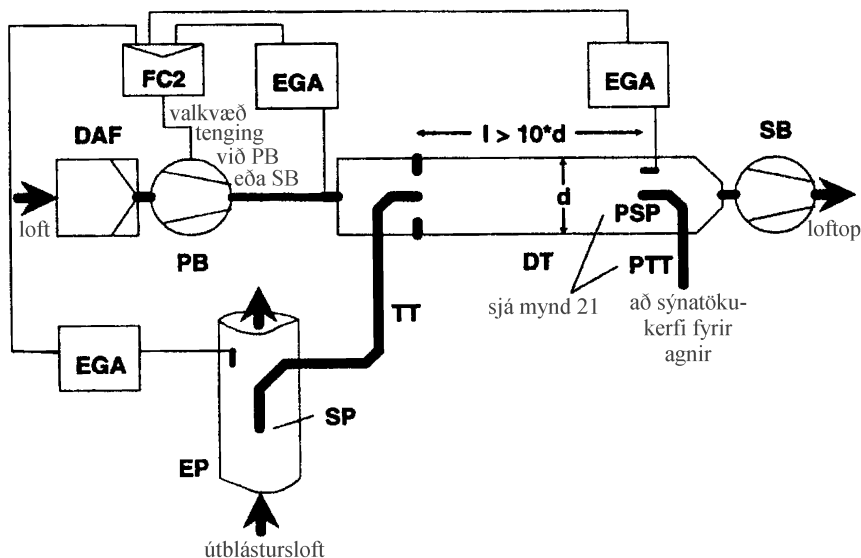


Óþynnt útlástursloft er fært úr útlástursrörinu (EP) yfir í þynningarrörið (DT) í gegnum færslupípuna (TT) með jafnstreymisnema (ISP). Þrýstingsmunur útlástursloftsins milli útlástursrörsins og inntaks nemans er mældur með þrýstingsboðbreyti (DPT). Þetta merki er sent til streymisstíllisins (FC1) sem stjórnar þrýstingsdælninni (PB) til að viðhalda þrýstingsmuninum núll við enda nemans. Þetta er gert með því að taka lítið brot af þynningarloftinu, en streymi þess hefur þegar verið mælt með streymismæli (FM1), og leiða það inn í færslupípuna (TT) í gegnum loftop. Við þessar aðstæður er hraði útlásturslofts í útlástursröri (EP) og jafnstreymisnema (ISP) sá sami, og streymið í gegnum jafnstreymisnema (ISP) og færslupípuna (TT) er stöðugt brot af streymi útlástursloftsins.

Skiptihlutfallið er ákvarðað út frá þversniðsflatarmáli útlástursrörsins (EP) og jafnstreymisnemans (ISP). Þýnningarloftið er sogað í gegnum þýnningarrörið (DT) með sogdælunni (SB) og streymið er mælt með streymismæli (FM1) við inntak þýnningarrörsins (DT). Þýnningarhlutfallið er reiknað út frá streymi þýnningarlofts og skiptihlutfallinu.

Mynd 13

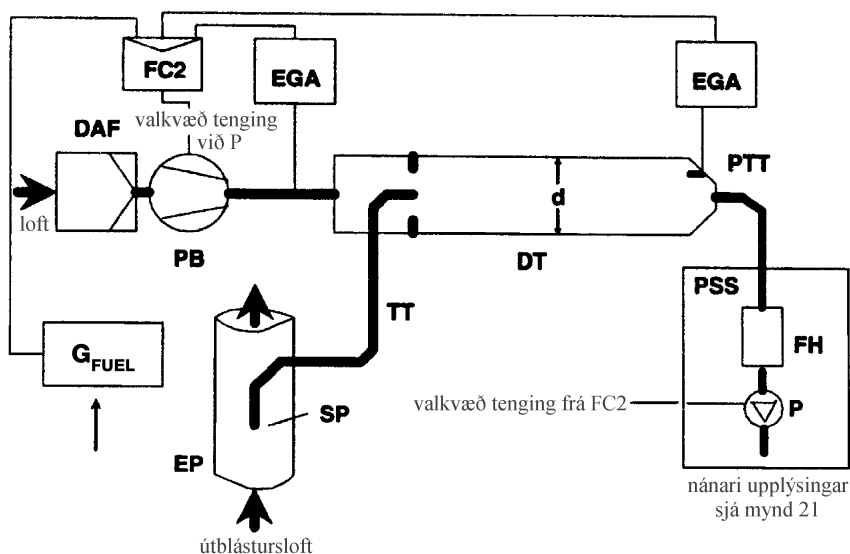
Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með mælingum á styrk CO₂ eða NO_x og sýnatöku úr hluta útblásturs



Óþynnt útblástursloft er fært úr útblástursrörinu (EP) yfir í þynningarrörið (DT) í gegnum sýnatökunemann (SP) og færslupípuna (TT). Styrkur sporlofttegunda (CO_2 eða NO_x) er mældur í óþynntu og þynntu útblásturslofti og í þynningarlofti með greiningartæki eða -tækjum fyrir útblástursloft (EGA). Þessi merki eru send til streymisstillisins (FC2) sem stillir annaðhvort þrýstingsdæluna (PB) eða sogdæluna (SB) þannig að æskileg skipting útblásturslofts og þynningarhlutfall haldist í þynningarrörinu (DT). Þynningarloftfallið er reiknað út frá styrk sporlofttegunda í óþynntu útblásturslofti, þynntu útblásturslofti og þynningarloftinu.

Mynd 14

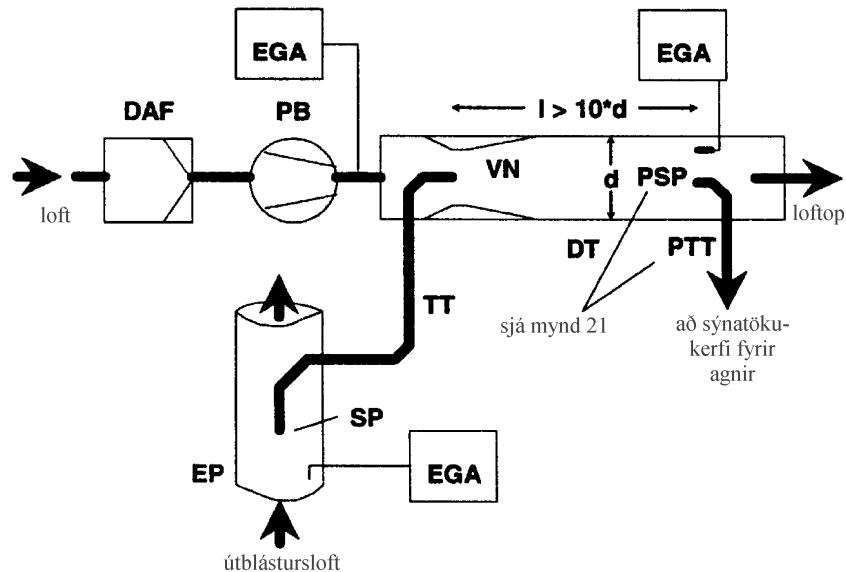
Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með mælingum á styrk CO₂, kolefnisjafnvægi og sýnatöku úr öllum útblæstri



Óþynnt útblástursloft er fært úr útblástursrörinu (EP) yfir í þynningarrörið (DT) í gegnum sýnatökunemann (SP) og færslupípuna (TT). Styrkur CO_2 er mældur í þynntu útblásturslofti og þynningarlofti með greiningartæki eða -tækjum fyrir útblástursloft (EGA). Merkin fyrir CO_2 - og eldsneytissstreymið (G_{FUEL}) eru send annaðhvort til streymisstillisins FC2 eða streymisstillisins FC3, í sýnatökukerfinu fyrir agnir (sjá mynd 21). Streymisstillir FC2 stýrir þrýstingsdælunni (PB), en streymisstillir FC3 stjórnar sýnatökudælunni (P) (sjá mynd 21) og leiðréttir þar með streymi bæði inn og út úr kerfinu þannig að æskilegri skiptingu útblásturslofts og þynningarlutfalli í þynningarrörinu (DT) er viðhaldið. Þynningarlutfallið er reiknað með kolefnisjafnvægisforsendunni út frá styrk CO_2 og eldsneytissstreyminu (G_{FUEL}).

Mynd 15

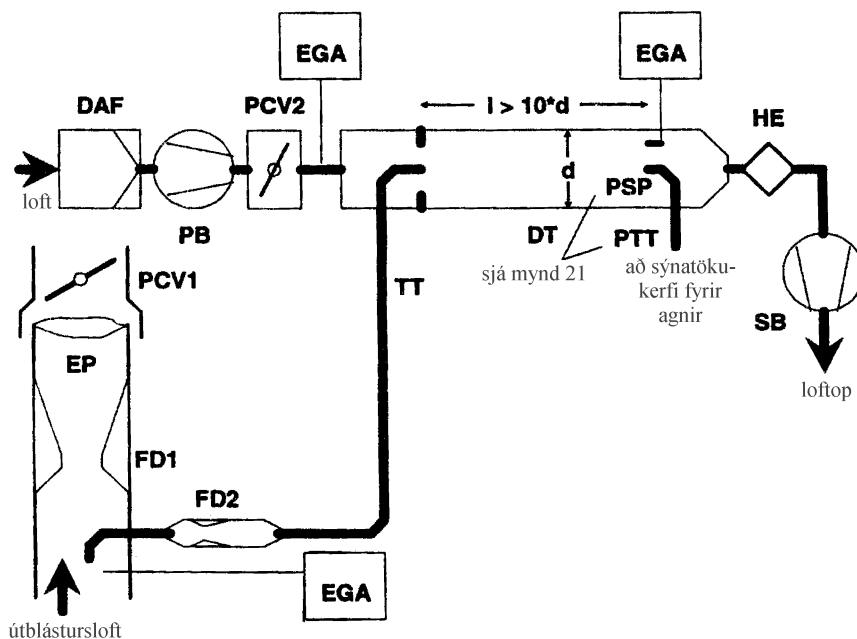
Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með einum þrengslum, styrkmælingum og sýnatöku úr hluta útblásturs



Óþynnt útblástursloft er fært úr útblástursrörinu (EP) yfir í þynningarrörið (DT) í gegnum sýnatökunemann (SP) og færslupípuna (TT) fyrir tilstilli undirþrýstings sem myndast í þrengslunum (VN) í þynningarrörinu (DT). Streymi lofttegundanna í gegnum færslupípuna (TT) fer eftir skriðþungaskiptum við þrengslasvæðið og því hefur alhiti lofttegundarinnar við úttak færslupípunnar áhrif á það. Þar af leiðandi er skipting útblásturs miðað við tiltekið streymi í ákveðnu röri ekki stöðug og þynningarlutfallið við lítið álag örlítið lægra en við mikið álag. Styrkur sporlofttegunda (CO_2 eða NO_x) er mældur í óþynntu útblásturslofti, þynntu útblásturslofti og þynningarlofti með greiningartæki eða -tækjum fyrir útblástursloft (EGA) og þynningarlutfallið er reiknað út frá gildunum sem fást við þær mælingar.

Mynd 16

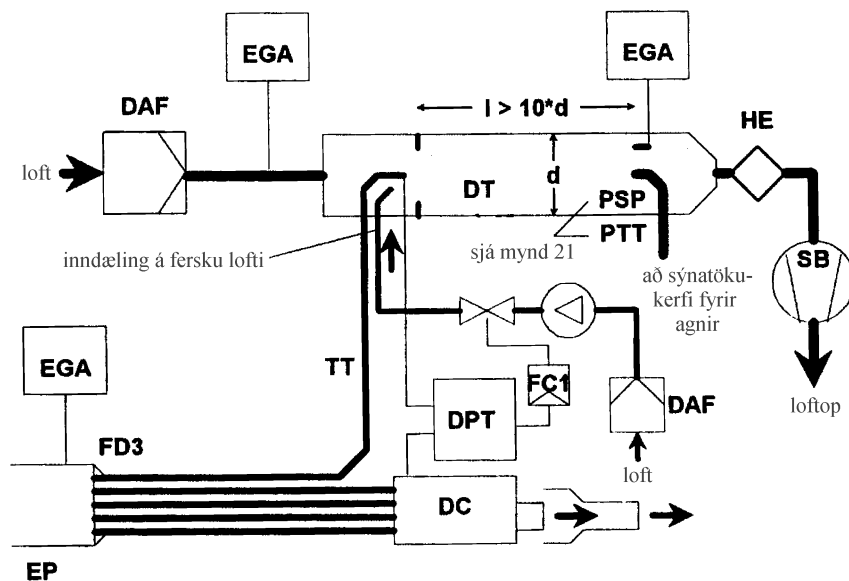
Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með tvennum þrengslum eða tveimur opum, styrkmælingum og sýnatöku úr hluta útblásturs



Óþynnt útblástursloft er fært úr útblástursrörinu (EP) yfir í þynningarrörið (DT) í gegnum sýnatökumann (SP) og færslupípuna (TT) með streymisdeili sem á er röð opa eða þrengsla. Fyrri þrengslin (FD1) eru í útblástursrörinu (EP), þau síðari (FD2) í færslupípunni (TT). Þar að auki er nauðsynlegt að hafa tvo þrýstistjórnloka (PCV1 og PCV2) til að viðhalda fastri skiptingu útblásturs með því að stýra bakþrýstingi í útblástursrörinu (EP) og þrýstingnum í þynningarrörinu (DT). PCV1 er fyrir aftan sýnatökumann (SP) í útblástursrörinu (EP), PCV2 á milli þrýstingsdælnnar (PB) og þynningarrörsins (DT). Styrkur sporlofttegunda (CO_2 eða NO_x) er mældur í óþynntu útblásturslofti, þynntu útblásturslofti og þynningarlofti með greiningartæki eða -tækjum fyrir útblástursloft (EGA). Þessi mæligildi eru nauðsynleg við eftirlit með skiptihlutfalli útblásturs og þau má nota til að stilla PCV1 og PCV2 þannig að stýring skiptihlutfalls verði nákvæm. Þynningarhlutfallið er reiknað út frá styrk sporlofttegunda.

Mynd 17

Þynningarkerfi fyrir hlutastreymi með margdeildum rörum, styrkmælingum og sýnatöku úr hluta útblásturs



Óþýnt útblástursloft er leitt úr útblástursrörinu (EP) yfir í þýnningarrörið (DT) í gegnum færslupípu (TT) með streymisdeilinum (FD3) sem er samsettur úr fjölda röra sem öll hafa sömu mál (sama þvermál, lengd og beygjuradius) og er komið fyrir í útblástursrörinu (EP). Útblástursloftið úr einu af þessum rörum er leitt yfir í þýnningarrörið og útblástursloftið sem fer í gegnum öll hin rörin er látið fara í gegnum deyfirýmið (DC). Því er skiptihlutfall útblásturs ákvarðað af heildarfjölda röranna. Til að fylgjast með því að skiptihlutfallið sé föst stærð þarf þrýstingsmunurinn að vera núll á milli deyfírýmis og úttaks færslupípu, en hann er mældur með þrýstingsmunarboðbreyti (DPT). Þrýstingsmuninn núll er náð með því að dæla fersku lofti inn í þýnningarrörið (DT) við úttak færslupípu (TT). Styrkur sporlofttegunda (CO_2 eða NO_x) er mældur í óþýntu útblásturslofti, þýntu útblásturslofti og þýnningarlofti með greiningartæki eða -tækjum fyrir útblástursloft (EGA). Þessi mæligildi eru nauðsynleg til að hafa eftirlit með skiptihlutfalli útblásturs og þau má nota til að stýra streymi innspýningarlofts þannig að stýring skiptihlutfalls verði nákvæm. Þýnningarhlutfallið er reiknað úr frá styrk sporlofttegunda.

Óþynnt útblástursloft er leitt úr útblástursrörinu (EP) yfir í þynningarrörið (DT) í gegnum sýnatökunemann (SP) og færslupípuna (TT). Skiptihlutfalli útblásturslofts og streyminu inn í þynningarrörið er stýrt með streymisstilli (FC2) sem stillir streymi (eða hraða) þrýstingsdælnunnar (PB) og sogdælnunnar (SB) til samræmis. Þetta er hægt þar sem sýnið, sem tekið er með sýnatökukerfinu fyrir agnir, er leitt aftur inn í þynningarrörið (DT). G_{EXHW} , G_{AIRW} eða G_{FUEL} má nota sem skipunarmerki fyrir FC2. Streymi þynningarlofts er mælt með streymismæli (FM1), og heildarstreymið með streymismæli (FM2). Þynningarhlutfallið er reiknað út frá þessum tveimur streymisgildum.

2.2.1. Íhlutir á myndum 11 til 19

EP: útblástursrör

Útblástursrörið má vera einangrað. Til að draga úr varmatregðu útblástursrörsins er mælt með að hlutfall þykktar á móti þvermáli sé 0,015 eða minna. Notkun sveigjanlegra hluta skal takmörkuð við að hlutfallið milli lengdar og þvermáls sé 12 eða minna. Draga skal úr beygjum til að minnka tregðuútfellingu. Ef prófunarbekksþjófakútur er í kerfinu má einnig einangra hljóðkútinn.

Í jafnstreymiskerfi skulu ekki vera hné, sveigjur eða skarpar breytingar á þvermáli útblástursrörsins á bili sem nemur að minnsta kosti sex rörþvermálum fram fyrir og þremur rörþvermálum aftur fyrir enda nemans. Straumhraði útblástursloftsins á þeim stað, sem sýni er tekið úr því, verður að vera meiri en 10 m/s nema í lausagangi. Þrýstingssveiflur í útblástursloftinu mega ekki vera meiri en ± 500 Pa að meðaltali. Aðrar aðferðir en útblásturskerfi fyrir undirvagn (að hljóðkútum og eftirmeðferðartækjum meðtöldum) til að draga úr þrýstingssveiflum skulu ekki breyta hreyfilafköstum eða valda úrfellingu agnanna.

Í kerfum án jafnstreymisnema er nauðsynlegt að rörið sé beint á bili sem nemur 6 rörþvermálum fram fyrir og 3 rörþvermálum aftur fyrir enda nemans.

SP: sýnatökunemi (myndir 10, 14, 15, 16, 18, 19)

Innra þvermál skal vera minnst 4 mm. Þvermálshlutfall milli útblástursrörs og nema skal að lágmarki vera fjórir. Neminn skal vera opið rör, sem snýr á móti straumnum er komið fyrir á miðlinu útblástursrörsins, eða fjölgatanemi eins og lýst er undir SP1 í lið 1.2.1, mynd 5.

ISP: jafnstreymisnemi (myndir 11 og 12)

Jafnstreymisnemanum þarf að koma þannig fyrir að hann snúi á móti straumnum á stað á miðlinu útblástursrörsins þar sem loftstreymið er með þeim hætti sem um getur í lið EP og hann skal hannaður þannig að frá honum komi hlutfallslegt sýni óþynnts útblásturslofts. Innra þvermál skal að lágmarki vera 12 mm.

Nauðsynlegt er að hafa stýrikerfi þegar útblástursstraumur er klofinn við jafnstreymissýnatöku til að halda þrýstingsmuninum á milli útblástursrörs (EP) og ISP við núll. Við þessi skilyrði er straumhraði útblástursloftsins í EP og ISP sá sami og massastreymið gegnum ISP fast hlutfall af heildarútbæstrinum. Jafnstreymisnemann þarf að tengja þrýstingsmunarboðbreyti (DPT). Streymisstillir (FC1) er notaður til að ná fram þrýstingsmuninum núll, milli EP og ISP.

FD1, FD2: streymisdeilir (mynd 16)

Röð þrengsla eða opa er komið fyrir í útblástursrörinu (EP) og færslupípunni (TT) til að ná hlutfallslegu sýni af óþynntu útblásturslofti. Stýrikerfi, sem er samsett af tveimur þrýstistjórnlokum (PCV1 og PCV2), er nauðsynlegt fyrir hlutfallslega skiptingu með því að stjórna þrýstingi í EP og DT.

FD3: streymisdeilir (mynd 17)

Röð af rörum (fjölræaeiningu) er komið fyrir í útblástursrörinu (EP) til að ná hlutfallslegu sýni af óþynntu útblásturslofti. Eitt röranna beinir útblásturslofti inn í þynningarrörið (DT) en hin rörin losa útblástursloft inn í deyfirýmið (DC). Rörin skulu hafa sömu mál (sama þvermál, lengd, beygjugeisla), þannig að skipting útblásturs fari eftir heildarfjölda röra. Til að hlutfallsleg skipting náist er þörf á stýrikerfi sem viðheldur þrýstingsmuninum núll á milli úttaks fjölræaeiningarinnar inn í deyfirýmið og úttaks færslupíunnar (TT).

Við þessar kringumstæður er hraði útblásturslofts í útblástursrörinu (EP) og streymisdeilinum (FD3) hlutfallslegur og streymið í færslupípunni (TT) er fast brot af streymi útblástursloftsins. Þessa tvo punkta þarf að tengja þrýstingsmunarboðbreyti (DPT). Streymisstíllirinn FC1 er notaður til að ná fram þrýstingsmuninum núll.

EGA: greiningartæki fyrir útblástursloft (myndir 13, 14, 15, 16 og 17)

Nota má CO₂- eða NO_x-greiningartæki (einungis fyrir CO₂ ef kolefnisjafnvægisáðferðin er notuð). Greiningartækin skulu kvörðuð líkt og greiningartækin sem notuð eru við mælingar á losun mengandi lofttegunda. Nota má eitt eða fleiri greiningartæki til að ákvarða mismun styrks. Nákvæmni mælingakerfisins verður að vera slík að nákvæmni $G_{EDFW,i}$ sé innan $\pm 4\%$.

TT: færslupípa (myndir 11 til 19)

Færslupípan skal vera:

- eins stutt og hægt er og ekki lengri en 5 m,
- jafnsver eða sverari en þvermál nemans en aldrei meira en 25 mm í þvermál,
- op pípunnar skal vera á miðlínu þynningarrörsins og snúa undan straumátt.

Ef pípan er 1 metri eða styttri skal hún einangruð með efni sem hefur hámarksvarmaleiðnina 0,05 W/(m*K) með einangrunarþykkt út frá miðju sem samsvarar þvermáli nemans. Ef pípan er lengri en 1 metri skal hún einangruð og hituð upp þar til vegghiti hennar er minnst 523 K (250 °C).

DPT: þrýstingsmunarboðbreytir (myndir 11, 12 og 17)

Svið þrýstingsmunarboðbreytisins skal vera ± 500 Pa eða minna.

FC1: streymisstíllir (myndir 11, 12 og 17)

Í jafnstreymiskerfum (myndir 11 og 12) er streymisstíllir nauðsynlegur til að viðhalda þrýstingsmuninum núll milli EP og ISP. Stillinguna má framkvæma með því að:

- a) stýra hraða eða gegnumstreymi sogdælnnar (SB) og halda hraða eða gegnumstreymi þrýstingsdælnnar (PB) stöðugu í hverjum prófunarþætti (mynd 11) eða
- b) stilla sogdæluna (SB) á stöðugt massastreymi þynnts útblásturslofts og stýra gegnumstreymi þrýstingsdælnnar (PB) og þar með streymi útblástursloftssýnis á svæði við enda færslupípunnar (TT) (mynd 12).

Að því er þrýstingsstýrð kerfi varðar mega þau frávik, sem eftir kunna að vera í stjórnlýkkjunni, ekki vera meiri en ± 3 Pa. Þrýstingssveiflurnar í þynningarrörinu mega ekki verða meiri en ± 250 Pa að meðaltali.

Í fjölrörakerfi (mynd 17) er streymisstíllir nauðsynlegur við hlutfallslega skiptingu útblásturs ef halda á þrýstingsmuninum núll milli úttaks fjölröræiningarinnar og úttaks færslupípunnar (TT). Þessi stilling fæst með því að stjórna streymi innspautunarlofts inn í þynningarrörið (DT) við úttak færslupípunnar (TT).

PCV1, PCV2 þrýstistjórnloki (mynd 16)

Í kerfi með tveimur þrengslum/tveimur opum, þar sem hlutfallslegu streymi er skipt með því að stýra bakþrýstingi útblástursrörs og þrýstingi í þynningarrörinu, þarf tvo þrýstistjórnloka. Lokarnir skulu staðsettir fyrir aftan sýnatökunemann (SP) í útblástursrörinu (EP) og milli þrýstingsdælnnar (PB) og þynningarrörsins (DT).

DC: deyfirými (mynd 17)

Deyfirými skal sett upp við úttak fjölröræiningarinnar til að draga sem mest úr þrýstingssveiflum í útblástursrörinu (EP).

VN þrengsli (mynd 15)

Þrengslum er komið fyrir í þynningarrörinu (DT) til að fá fram undirþrýsting á svæðinu í kringum úttak færslupípunnar (TT). Streymi lofttegunda í gegnum færslupípuna (TT) er ákvarðað út frá skriðþungaskiptunum við þrengslasvæðið og er í meginatriðum í hlutfalli við streymi þrýstingsdælnnar (PB) sem leiðir til stöðugs þynningarhlutfalls.

Þar sem hitastig við úttak fæslupípunnar (TT) og þrýstingsmunur á milli útblástursrörs (EP) og þynningarrörs (DT) hefur áhrif á skriðþungaskiptin verður raunverulegt þynningarhlutfall örlítið lægra við lítið álag en við mikið álag.

FC2: streymisstillir (myndir 13, 14, 18 og 19; valkvætt)

Streymisstilli má nota til að stýra gegnumstreymi þrýstingsdælnnar (PB) og/eda sogdælnnar (SB). Hann má tengja við merki fyrir streymi útblásturslofts, inntakslofts eða eldsneytis og/eda við CO₂ eða NO_x mismunarmerki. Þegar þrýstiloft er notað (mynd 18) stjórnar streymisstillirinn (FC2) loftstreyminu beint.

FM1: streymismælir (myndir 11, 12, 18 og 19)

Gasmælir eða annar streymismælir til að mæla streymi þynningarlofts. FM1 er valkvæður ef þrýstingsdælan (PB) er kvörðuð til mælinga á streyminu.

FM2: streymismælir (mynd 19)

Gasmælir eða annar streymismælir til að mæla streymi þynnts útblásturslofts. FM2 er valkvæður ef sogdælan (SB) er kvörðuð til mælinga á streyminu.

PB: þrýstingsdæla (myndir 11, 12, 13, 14, 15, 16 og 19)

Þrýstingsdæluna (PB) má tengja við streymisstillana FC1 eða FC2 til að stjórna streymi þynningarlofts. Þrýstingsdælnnar er ekki krafist þegar spjaldloki er notaður. Ef þrýstingsdælan (PB) er kvörðuð má nota hana til að mæla streymi þynningarlofts.

SB: sogdæla (myndir 11, 12, 13, 16, 17 og 19)

Einungis fyrir kerfi með sýnatöku úr hluta útblásturs. Ef sogdælan (SB) er kvörðuð má nota hana til að mæla streymi þynnts útblásturslofts.

DAF: sía fyrir þynningarloft (myndir 11 til 19)

Mælt er með að þynningarloftið sé síað og hreinsað með viðarkolum til að fjarlægja vetniskolefni sem eru fyrir í umhverfinu. Að beiðni hreyfilframleiðandans skulu sýni tekin úr þynningarloftinu, í samræmi við góðar starfsvenjur í verkfræði, til að ákvarða magn agna sem eru fyrir í umhverfinu sem þá er hægt að draga frá gildunum sem mælast í þynnta útblástursloftinu.

DT: þynningarrör (myndir 11 til 19)

Þynningarrörið:

- skal vera nægilega langt til að alger blöndun útblásturs- og þynningarlofts eigi sér stað við hringiðustraum,
- skal smíðað úr ryðfríu stáli og:
 - hlutfall þykktar á móti þvermáli skal vera 0,025 eða minna ef um er að ræða þynningarrör sem hafa meira en 75 mm innra þvermál,
 - skal hafa tilgreinda þykkt sem ekki er minni en 1,5 mm ef um er að ræða þynningarrör sem hafa innra þvermál sem er jafnt eða minna en 75 mm,
- skal vera að minnsta kosti 75 mm í þvermál ef um er að ræða sýnatöku úr hluta útblásturs,
- mælt er með að það sé að minnsta kosti 25 mm að þvermáli ef um er að ræða sýnatöku úr heildarútbæstri,
- má ekki vera hitað upp í meira en 325 K (52°C) vegghita með beinni upphitun eða með forhitun þynningarlofts, að því tilskildu að lofthiti fari ekki yfir 325 K (52°C) áður en útblástursloftið er leitt inn í þynningarrörið,
- má vera einangrað.

Útblástursloftið skal vera rækilega blandað þynningarloftinu. Þar sem sýni er tekið úr hluta útblásturslofts skulu gæði blöndunnar athuguð eftir að notkun er hafin með því að ákvarða CO₂-snið rörsins með hreyfilinn í gangi (að minnsta kosti fjórir mælingapunktur með jöfnu millibili). Ef nauðsyn krefur má nota blöndunarraf.

Athugasemd: Ef umhverfshiti í nágrenni þynningarrörsins (DT) er undir 293 K (20°C), skulu gerðar varúðarráðstafanir til að komast hjá því að agnir tapist með því að þær setjast á kalda vegg þynningarrörsins. Því er mælt með upphitun og/eða einangrun rörsins, innan þeirra marka sem nefnd eru hér að framan.

Við mikið hreyfilálag má kæla rörið með mildum aðferðum svo sem viftu, svo lengi sem hitastig kælimiðilsins er ekki lægra en 293 K (20°C).

HE: varmaskiptir (myndir 16 og 17)

Varmaskiptirinn skal hafa nægilega afkastagetu til að halda hitastiginu við inntak sogdællunnar (SB) þannig að það víki aðeins um ± 11 K frá því meðalvinnsluhitastigi sem mælist meðan á prófuninni stendur.

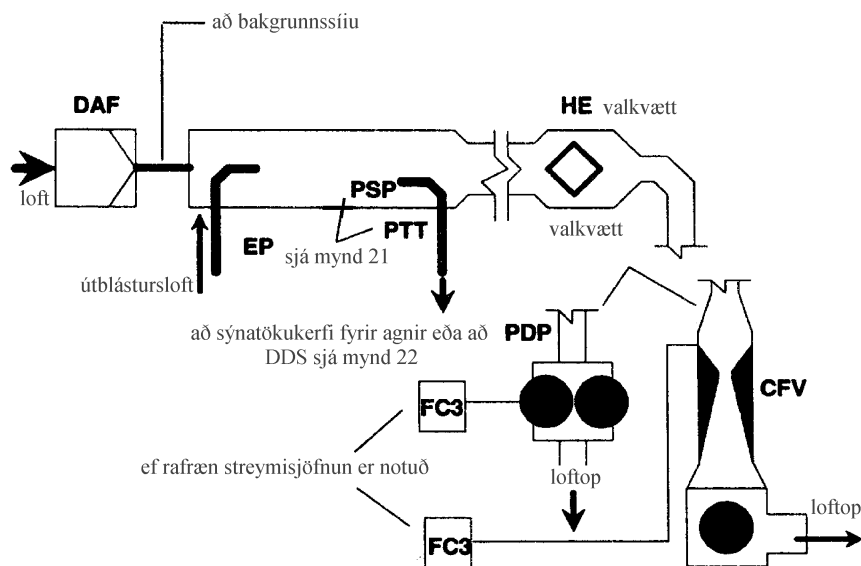
2.3. Þynningarkerfi fyrir heildarstreymi

Á mynd 20 er lýst þynningarkerfi sem byggist á þynningu á heildarútblasturslofti þar sem tekin eru sýni með föstu rúmmáli (Constant Volume Sampling). Mæla skal heildarrúmmál útblásturs- og þynningarloftsblöndunnar. Ýmist má nota PDP- eða CFV-kerfi.

Við þá agnatöku, sem eftir fylgir, er sýni af þynntu útblásturslofti leitt í gegnum sýnatökukerfið fyrir agnir (líður 2.4, myndir 21 og 22). Ef þetta er gert strax nefnist það þynning í einu þrepi. Ef sýnið er þynnt enn einu sinni í síðara þynningarrörinu er það nefnt tveggja þrepa þynning. Þetta getur verið nýtsamlegt ef þynning í einu þrepi nægir ekki til að uppfylla kröfuna um yfirborðshitastig síunnar. Þrátt fyrir að tveggja þrepa þynningarkerfið sé að hluta til þynningarkerfi er því lýst sem breytingu á sýnatökukerfinu fyrir agnir, sem lýst er á mynd 22 í lið 2.4, þar sem flestir hlutar þess eru þeir sömu og í dæmigerðu sýnatökukerfi fyrir agnir.

Mynd 20

Þynningarkerfi fyrir heildarstreymi



Heildarmagn óþynnts útblásturslofts er blandað þynningarlofti í þynningarrörinu (DT). Streymi þynnts útblásturslofts er mælt annaðhvort með ruðningsdælu (PDP) eða þrengslaröri fyrir markstreymi (CFV). Við hlutfallslega agnasýnatöku og við ákvörðun streymis má nota varmaskipti (HE) eða rafræna streymisjöfnun (EFC). Þar eð ákvörðun massa agna er byggð á heildarstreymi þynnts útblásturslofts þarf ekki að reikna út þynningarhlutfallið.

2.3.1. Íhlutir á mynd 20

EP: útblástursrör

Lengd útblástursrörsins frá úttaki útblástursgreinar, úttaki forþjöppu eða frá eftirmeðferðartæki að þynningarrörinu skal ekki vera meiri en 10 m. Sé útblástursrörið, sem er aftan við útblástursgrein, úttak forþjöppu eða eftirmeðferðartæki, lengra en 4 m er skylt að einangra öll rör sem eru umfram 4 m, að reykumæli undanskildum. Þykkt einangrunarinnar frá miðju skal vera 25 mm hið minnsta. Varmaleiðni einangrunarefnisins má ekki vera meiri en 0,1 W/mK, mælt við 673 K. Til að draga úr varmatregðu útblástursrörsins er mælt með að hlutfall þykktar á mótí þvermáli sé 0,015 eða minna. Notkun sveigjanlegra hluta skal takmörkuð við að hlutfall lengdar á mótí þvermáli sé 12 eða minna.

PDP: ruðningsdæla

Ruðningsdælan mælir heildarstreymi þynnts útblásturslofts út frá snúningafjölda dælunnar og slagrymi hennar. Ekki er heimilt að draga úr bakþrýstingi í útblásturskerfinu með ruðningsdælunni eða inntakskerfinu fyrir þynningarloft. Bakþrýstingur í útblásturskerfinu, mældur við stöðugar aðstæður og ruðningsdælukerfið í gangi, skal haldast innan við $\pm 1,5$ kPa af stöðuprýstingnum sem mælist án tengingar við ruðningsdæluna við sama snúningshraða hreyfils og álag. Hitastig lofttegundablöndunnar rétt áður en kemur að ruðningsdælunni verður að vera innan markanna ± 6 K frá meðalvinnsluhita sem mælist í prófuninni þegar engin jöfnun á streymi er notuð. Aðeins er hægt að nota streymisjöfnun ef hitastigið við inntak ruðningsdælunnar fer ekki yfir 323 K (50°C).

CFV: markstreymisþrengsli

Með markstreymisþrengslunum er mælt heildarmagn af þynntu útblásturslofti með því að halda loftstraumnum innan vissra marka (markstreymi). Bakþrýstingur í útblásturskerfinu, mældur við stöðugar aðstæður og markstreymisþrengslakerfið í gangi, skal haldast innan við $\pm 1,5$ kPa af stöðuprýstingnum sem mælist án tengingar við markstreymisþrengslin við sama snúningshraða hreyfils og álag. Hitastig loftblöndunnar rétt framan við markstreymisþrengslin verður að vera innan markanna ± 11 K frá meðalvinnsluhita sem mælist í prófuninni þegar engin jöfnun á loftstreymi er notuð.

HE: varmaskiptir (valkvæður ef rafræn jöfnun á streymi (EFC) er notuð)

Varmaskiptirinn verður að hafa næga afkastagetu til þess að halda hitastiginu innan þeirra marka sem mælt er fyrir um hér að framan.

EFC: rafræn jöfnun á streymi (valkvæð ef varmaskiptir (HE) er notaður)

Ef hitastigi við inntak annaðhvort ruðningsdælunnar eða markstreymisþrengslanna er ekki haldið innan þeirra marka sem mælt er fyrir um hér að framan verður að vera til staðar kerfi til að jafna streymi til að fá samfellda mælingu á streyminu og stýringu á hlutfallslegri sýnatöku í agnakerfinu. Í þeim tilgangi eru merkin um samfellda mælingu á streymi notuð til að leiðrétta streymi sýna í gegnum agnasíurnar í sýnatökukerfinu fyrir agnir (sjá lið 2.4, myndir 21 og 22).

DT: þynningarrör

Þynningarrörið:

- skal vera svo grannt að iðustreymi verði (Reynolds-tala hærri en 4000) og svo langt að tryggt sé að útblástursloft og þynningarloft blandist algjörlega; nota má blöndunarrauf,
- skal vera að minnsta kosti 460 mm í þvermál ef um er að ræða eins þreps þynningarkerfi,
- skal vera að minnsta kosti 210 mm í þvermál ef um er að ræða tveggja þrepa þynningarkerfi,
- má vera einangrað.

Útblæstri hreyfilsins skal beint undan straumátt á þeim stað sem hann kemur inn í þynningarrörið og hann skal rækilega blandaður.

Með eins þreps þynningu er sýni úr þynningarrörinu fært yfir í sýnatökukerfið fyrir agnir (mynd 21, liður 2.4). Afköst ruðningsdælnunnar eða markstreymisþrengslanna verða að vera svo mikil að hitastig þynnts útblásturslofts haldist ekki hærra en 325 K (52°C) rétt framan við aðal agnasiuna.

Með tveggja þrepa þynningu er sýni úr þynningarrörinu fært yfir í síðara þynningarrörið þar sem það er þynnt enn frekar og það síðan leitt í gegnum sýnatökusiurnar (mynd 22, liður 2.4). Streymisafköst ruðningsdælnunnar eða markstreymisþrengslanna verða að vera svo mikil að hitastig þynnta útblástursloftsins í þynningarrörinu sé minna en eða jafnt 464 K (191°C) á sýnatökusvæðinu. Síðara þynningarkerfið skal veita svo miklu inn, af þynningarlofti á síðara þrepi, að tvíþynnt útblástursloftið haldist við eða undir 325 K (52°C) rétt framan við aðal agnasiuna.

DAF: sía fyrir þynningarloft

Mælt er með að þynningarloftið sé síað og hreinsað með viðarkolum til að fjarlægja vetniskolefni sem eru fyrir í umhverfinu. Að beiðni hreyfilframleiðandans skulu sýni tekin úr þynningarloftinu, í samræmi við góðar starfsvenjur í verkfræði, til að ákvarða magn agna sem eru fyrir í umhverfinu sem þá er hægt að draga frá gildunum sem mælast í þynnta útblástursloftinu.

PSP: sýnatökunemi fyrir agnir

Neminn er fremsti hluti færslupípu fyrir agnir (PTT) og

- skal vera staðsettur þannig í þynningarrörinu að hann vísi á móti loftstraumnum og á stað þar sem þynningar- og útblástursloftið er vel blandað þ.e. á miðlínu þynningarrörsins (DT), um það bil tíu rörþvermálum aftan við þann stað sem útblástursloftið kemur inn í þynningarrörið,
- skal vera minnst 12 mm að innra þvermáli,
- má ekki vera hitaður upp í meira en 325 K (52 °C) vegghita með beinni upphitun eða með forhitun þynningarlofts, að því tilskildu að lofthiti fari ekki yfir 325 K (52 °C) áður en útblástursloftið er leitt inn í þynningarrörið,
- má vera einangraður.

2.4. Sýnatökukerfi fyrir agnir

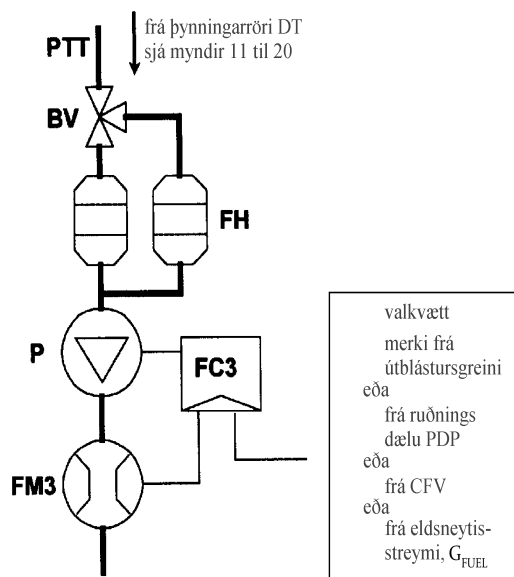
Sýnatökukerfis fyrir agnir er krafist til að safna ögnum á agnasiuna. Þegar um er að ræða sýnatöku úr öllum útblæstri í hlutastreymisþynningu, sem felst í því að leiða allt sýnið af þynntu útblásturslofti í gegnum síurnar, mynda þynningar- (sjá myndir 14 og 18, lið 2.2) og sýnatökukerfi yfirleitt samþætta einingu. Þegar um er að ræða sýnatöku úr hluta útblásturs í hlutastreymisþynningu eða heildastreymisþynningu, sem felst í því að leiða aðeins hluta af þynnta útblæstrinum í gegnum síurnar, mynda þynningarkerfi (sjá myndir 11, 12, 13, 15, 16, 17 og 19, lið 2.2 og mynd 20, lið 2.3) og sýnatökukerfi yfirleitt aðskildar einingar.

Í þessari tilskipun er litið á tveggja þrepa þynningarkerfi (DDS) (mynd 22) í heildastreymiskerfi sem sérstaka breytingu á dæmigerðu sýnatökukerfi fyrir agnir eins og því sem sýnt er á mynd 21. Tveggja þrepa þynningarkerfið inniheldur alla mikilvæga hluta sýnatökukerfis fyrir agnir, svo sem síuhaldara og sýnatökudælu, og þar að auki ýmsan þynningarbúnað, svo sem aðveitu þynningarlofts og síðara þynningarrör.

Til þess að koma í veg fyrir áhrif á stjórnlykkjur er mælt með því að sýnatökudælan sé í gangi allan tímann sem prófunin stendur. Sé einnar síu aðferðin notuð skal hjárásarkerfi notað til að leiða sýnin í gegnum sýnatökusiurnar hvenær sem þess er óskað. Truflunum frá opnun/lokun hjárásarinnar á stjórnlykkjurnar verður að halda í lágmarki

Mynd 21

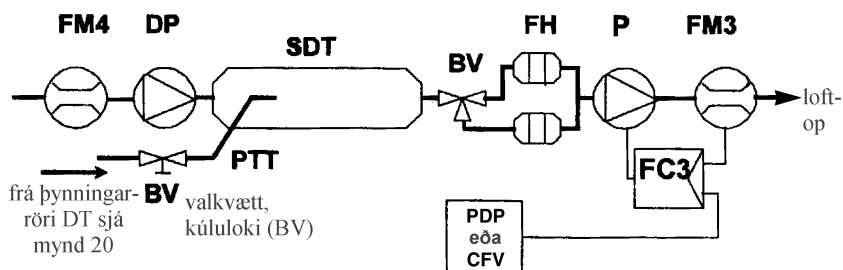
Sýnatökukerfi fyrir agnir



Sýni af þynntu útblásturslofti er tekið með sýnatökudælunni (P) úr þynningarröri (DT) í þynningarkerfi fyrir hlutastreymi eða heildastreymi í gegnum sýnatökunema fyrir agnir (PSP) og færlupípu fyrir agnir (PTT). Sýnið er leitt í gegnum síuhaldarann (-haldarana) (FH) sem innihalda agnasýnatökusiurnar. Streymi sýnisins er stýrt með streymisstílinum (FC3). Ef notuð er rafræn streymisjöfnun (EFC) (sjá mynd 20) er streymi þynnts útblásturslofts notað sem skipunarmerki fyrir FC3.

Mynd 22

Tveggja þrepa þynningarkerfi (einungis heildarstreymiskerfi)



Sýni af þynntu útblásturslofti er leitt úr þynningarröri (DT) heildarstreymiskerfis í gegnum sýnatökunema fyrir agnir (PSP) og færlupípu fyrir agnir (PTT) yfir í síðara þynningarrör (SDT) þar sem það er þynnt einu sinni enn. Þá er sýnið leitt í gegnum síuhaldarann (-haldarana) (FH) sem innihalda agnasýnatökusiurnar. Streymi þynningarlofts er yfirleitt stöðugt en streymi sýnisins er stýrt með streymisstílinum FC3. Ef notuð er rafræn streymisjöfnun (EFC) (sjá mynd 20) er heildarstreymi þynnts útblásturslofts notað sem skipunarmerki fyrir FC3.

2.4.1. Íhlutir á myndum 21 og 22

PTT: færslupípa fyrir agnir (myndir 21 og 22)

Færslupípa fyrir agnir skal vera eins stutt og unnt er og ekki lengri en 1020 mm. Þar sem við á (þ.e. þegar um er að ræða þynningarkerfi fyrir hlutastreymi og sýnatöku úr hluta útblásturs og þynningarkerfi fyrir heildarstreymi) skal lengd sýnatökunemanna (SP, ISP, PSP eftir því sem við á, sbr. liði 2.2 og 2.3) vera meðtalin.

Þessi mál gilda um:

- þynningarkerfi fyrir hlutastreymi og sýnatöku úr hluta útblásturs og þynningarkerfi fyrir heildarstreymi með eins þreps þynningu frá enda nemans (SP, ISP, PSP eftir því sem við á) að síuhaldaranum,
- þynningarkerfi fyrir hlutastreymi og sýnatöku úr öllum útblæstrinum frá enda þynningarrörsins að síuhaldaranum,
- þynningarkerfi fyrir heildarstreymi með tveggja þrepa þynningu frá enda nemans (PSP) að síðara þynningarröri.

Færslupípa:

- má ekki vera hituð upp að hærra vegghitastigi en 325 K (52°C) með beinni upphitun eða með forhitun þynningarlofts, að því tilskildu að lofthiti fari ekki yfir 325 K (52°C) áður en útblástursloftið er leitt inn í þynningarrörið,
- má vera einangruð.

SDT: síðara þynningarrör (mynd 22)

Síðara þynningarrör skal ekki vera grennra en 75 mm að innra þvermáli og nógu langt til að tvíþynnt sýnið sé að minnsta kosti 0,25 sekúndur í því. Aðalsíuhaldarinn verður að vera innan við 300 mm frá opi síðara þynningarrörsins (SDT).

Síðara þynningarrörið:

- má ekki vera hitað upp að hærra vegghitastigi en 325 K (52°C) með beinni upphitun eða með forhitun þynningarlofts, að því tilskildu að lofthiti fari ekki yfir 325 K (52°C) áður en útblástursloftið er leitt inn í þynningarrörið,
- má vera einangrað.

FH: síuhaldari eða -haldarar (myndir 21 til 22)

Aðal- og aukasiur geta verið saman í hylki eða hver í sínu. Uppfylla verður kröfur í lið 4.1.3. í 4. viðbæti III. viðauka.

Síuhaldari eða -haldarar:

- má ekki vera hitaður upp að hærra vegghitastigi en 325 K (52°C) með beinni upphitun eða með forhitun þynningarlofts, að því tilskildu að lofthiti fari ekki yfir 325 K (52°C) áður en útblástursloftið er leitt inn í þynningarrörið,
- má vera einangraður.

P: sýnatökudæla (myndir 21 og 22)

Sýnatökudæla fyrir agnir skal staðsett í nægilegri fjarlægð frá rörinu til að hitastig lofttegunda við inntak þess haldist stöðugt (± 3 K) ef streymisleiðrétting með streymisstilli FC3 er ekki notuð.

DP: Dæla fyrir þynningarloft (mynd 22)

Dælu fyrir þynningarloft skal komið þannig fyrir að þynningarlofti, á síðara þrepi, sem veitt er inn í síðara þynningarrör sé 298 K ± 5 K (25°C ± 5 °C) ef þynningarloftið er ekki forhitað.

FC3: streymisstillir (myndir 21 og 22)

Nota skal streymisstilli til að jafna streymi agnasýna gagnvart sveiflum í hita og bakþrýstingi í sýnafarveginum ef engar aðrar leiðir eru færar. Streymisstillisins er krafist ef rafræn streymisjöfnun á loftstreymi (EFC)(sjá mynd 20) er notuð.

FM3: streymismælir (myndir 21 og 22)

Gasmælirinn eða streymismælirinn sem mælir streymi agnasýna skal vera nægilega langt frá sýnatökudælunni til að hitastig lofttegundarinnar við inntak haldist stöðugt ($\pm 3 \text{ K}$) ef engin leiðrétting á streymi, með streymisstilli, er notuð.

FM4: streymismælir (mynd 22)

Gasmælirinn eða streymismælirinn skal vera þannig staðsettur að hitastig lofttegunda í inntakinu haldist við $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$).

BV: kúluloki (valkvætt)

Kúlulokinn skal ekki vera minni að innra þvermáli en sem nemur innra þvermáli færslupípunnar fyrir agnir (PTT) og það skal vera unnt að opna hann eða loka honum á minna en 0,5 sekúndum.

Athugasemd: Ef umhverfshiti nálægt PSP, PTT, SDT og FH er undir 239 K (20°C) skal gera varúðarráðstafanir til að koma í veg fyrir að agnir tapist með því að þær setjist á kalda vegg þessara hluta. Því er mælt með að þessir hlutar séu hitaðir og/eða einangraðir innan þeirra marka sem gefin eru upp í tilheyrandi lýsingum. Einnig er mælt með að yfirborðshitastig síunnar á meðan á sýnatöku stendur fari ekki niður fyrir 293 K (20°C).

Við mikið hreyfilálag má kæla þessa hluta með mildum aðferðum, svo sem viftu, svo lengi sem hitastig kælimiðilsins er ekki lægra en 293 K (20°C).

3. ÁKVÖRÐUN REYKÞÉTTNI**3.1. Inngangur**

Í liðum 3.2 og 3.3 og á myndum 23 og 24 er að finna nákvæmar lýsingar á þeim reykþéttnimælum sem mælt er með. Þar sem hægt er að ná jafngildri niðurstöðu með mismunandi kerfisútfærslum er ekki nauðsynlegt að fylgja myndum 23 og 24 út í ystu æsar. Frekari íhluti, t.d. tæki, loka, spólur, dælur og rofa, má nota til að fá frekari upplýsingar og samræma starfsemi íhlutakerfanna. Útiloka má íhluti sem ekki eru nauðsynlegir til að viðhalda nákvæmni í ákveðnum kerfum ef útilokun þeirra er byggð á traustu verkfræðilegu álitu.

Mælingarnar byggjast á þeirri meginreglu að ljós er sent um ákveðna vegalengd gegnum reykinn sem á að mæla og hlutfall innfallandi ljóss, sem nær að móttökutæki, er notað til að meta myrkvunareiginleika miðilsins. Reykþéttnimælingin er háð hönnun tækisins og hana má framkvæma í útblástursrörinu (gegnumstreymisreykþéttnimælir fyrir heildarstreymi) við enda útblástursrörs (reykþéttnimælir fyrir heildarstreymi, við enda útblásturskerfis) eða með því að taka sýni úr útblástursrörinu (reykþéttnimælir fyrir hlutastreymi). Framleiðandi skal gefa upp ljósfræðilengd tækisins svo að unnt sé að ákvarða ljósgleypnistuðulinn út frá reykþéttnimerkinu.

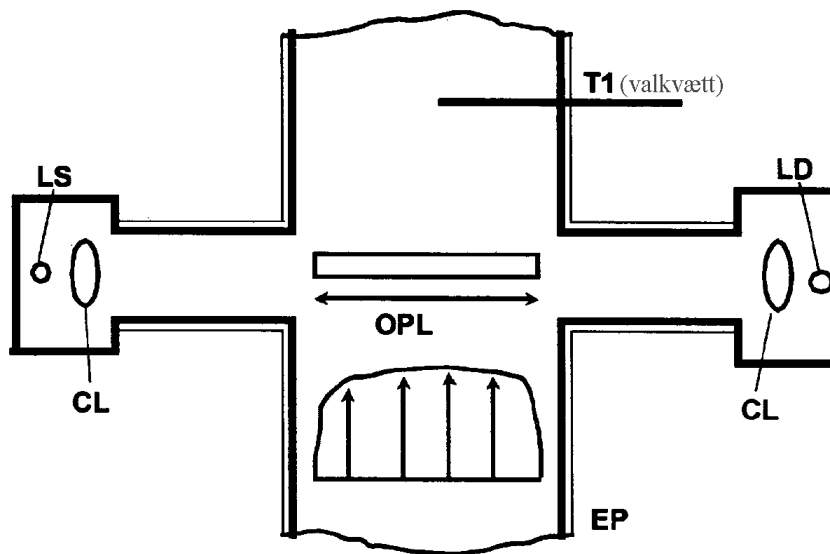
3.2. Reykþéttnimælir fyrir heildarstreymi

Nota má tvær megingerðir reykþéttnimæla fyrir heildarstreymi (mynd 23). Með gegnumstreymismæli fyrir reykþéttu er reykþéttu heildarstreymis útblástursstróks í útblástursrörinu mæld. Þegar þessi gerð reykþéttnimæla er notuð er ljósfræðilega raunlengdin háð hönnun reykþéttnimælisins.

Þegar notaður er reykþéttnimælir við enda útblásturskerfis er reykþéttu heildarstreymis útblásturslofts mæld þar sem það kemur út úr útblástursrörinu. Þegar þessi gerð reykþéttnimæla er notuð er ljósfræðilega raunlengdin háð hönnun útblástursrörsins og fjarlægðinni milli enda útblástursrörsins og reykþéttnimælisins.

Mynd 23

Reykþéttnimælir fyrir heildarstreymi



3.2.1. Íhlutir á mynd 23

EP: útblástursrör

Þegar notaður er gegnumstreymisreykþéttnimælir skal þvermál útblástursrörsins vera jafnt á kafla sem nær þrisvar sinnum þvermál rörsins fram og aftur fyrir mælingarsvæðið. Ef þvermál mælingarsvæðisins er meira en þvermál útblástursrörsins er mælt með að notað sé rör sem mjókkar smám saman fyrir framan mælingarsvæðið.

Þegar notaður er reykþéttnimælir við enda útblásturskerfis skal þversnið útblástursrörsins vera hringlaga síðustu 0,6 m og án hnjúna eða beygna. Endirinn á útblástursrörinu skal skorinn af, þvert á rörið. Reykþéttnimælinum skal komið fyrir í miðjum reykstróknum í 25 ± 5 mm fjarlægð frá enda útblástursrörsins.

OPL: Ljósfræðilengd

Lengd reykskyggðrar leiðarinnar sem ljósið fer frá ljósgjafa reykþéttnimælisins að nemanum skal leiðrétt, eftir því sem þörf krefur, með tilliti til misleitni af völdum þéttnistiguls og jaðaráhrifa. Framleiðandi tækisins skal gefa upp ljósfræðilengdina, að teknu tilliti til hugsanlegra ráðstafana gegn sóti (t.d. með loftblæstri). Séu upplýsingar um ljósfræðilengdina ekki tiltækar skal ákvarða hana í samræmi við ISO IDS 11614, lið 11.6.5. Til að ákvörðunin sé rétt þarf hraði útblástursloftsins að vera minnst 20 m/s.

LS: Ljósgjafi

Ljósgjafinn skal vera glóðarpera með lithitastig á bilinu 2800 til 3250 K eða díóða sem gefur frá sér grænt ljós (LED) með litrófstoppigildi milli 550 og 570 nm. Ljósgjafinn skal vera varinn gegn sóti með aðferðum sem ekki hafa áhrif á ljósfræðilengdina umfram það sem forskriftir framleiðanda segja til um.

LD: Ljóssemi

Neminn skal vera ljóssemi eða ljósnæm díóða (með síu ef þörf krefur). Ef ljósgjafinn er glóðarpera skal toppgildi litrófssvörunar nemans vera svipað og það er á ljósnæmiferli mannsaugans (hámarkssvörun), á bilinu 550 til 570 nm, og fara niður fyrir 4% af þeirri hámarkssvörun fyrir neðan 430 nm og fyrir ofan 680 nm. Ljóssemiinn skal vera varinn gegn sóti með aðferðum sem ekki hafa áhrif á ljósfræðilengdina umfram það sem forskriftir framleiðanda segja til um.

CL: Geislabeinir

Ljósinn skal beint í geislaknippi sem er í mesta lagi 30 mm að þvermáli. Geislarnir í knippinu skulu vera sem næst samsíða innan 3° vikmarka miðað við ljósásinn.

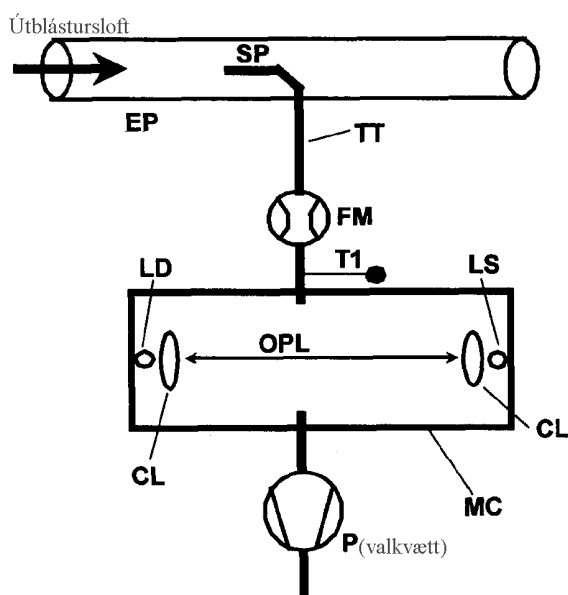
T1: Hitaskynjari (valkvætt)

Hægt er að fylgjast með hitastigi útblástursloftsins meðan á prófun stendur.

3.3. **Reykþéttnimælir fyrir hlutastreymi**

Þegar notaður er reykþéttnimælir fyrir hlutastreymi (mynd 24) er dæmigert sýni útblásturslofts tekið úr útblástursrörinu og látið fara gegnum flutningsrör og í mælihólf. Í þessari gerð reykþéttnimæla er ljósfræðilega raunlengdin háð hönnun reykþéttnimælisins. Svörunartímarnir, sem um getur í næsta lið, gilda um lágmarksstreymi í reykþéttnimælinum sem tilgreint er af framleiðanda.

Mynd 24

Reykþéttnimælir fyrir hlutastreymi3.3.1. *Íhlutir á mynd 24***EP: útblástursrör**

Útblástursrörið skal vera beint sem nemur að minnsta kosti sex rörþvermálum fram fyrir og þremur rörþvermálum aftur fyrir enda nemans.

SP: sýnatökunemi

Sýnatökuneminn skal vera opið rör sem snýr á móti straumnum og vera á miðlínu útblástursrörsins eða því sem næst. Milli sýnatökunemans og innra byrðis útblástursrörsins skal vera a.m.k. 5 mm bil. Þvermál nemans skal nægja til að tryggja að marktækt sýni náist og nægilegt streymi sé gegnum reykþéttnimælinn.

TT:Færslupípa

Færslupípa skal:

- vera eins stutt og unnt er og tryggja að hitastig útblástursloftsins sé 373 ± 30 K ($100 \pm 30^\circ\text{C}$) við innstreymisop mælihólsins.
- hafa vegghitastig sem er nægilega mikið hærra en daggarmark útblástursloftsins til að koma í veg fyrir að það þéttist.
- hafa sama þvermál og sýnatökuneminn, eftir endilöngu.

- hafa svörunartíma sem er styttri en 0,05 s við lágmarksstreymi í gegnum tækið sem er ákvarðað samkvæmt lið 5.2.4 í 4. viðbæti III. viðauka.
- ekki hafa teljandi áhrif á toppgildi reykþéttinnar.

FM: streymismælir

Streymismælir sem gefur til kynna þegar loftstreymi inn í mælihólfíð er rétt. Framleiðandi tækisins skal tilgreina hámarks- og lágmarksstreymið sem skal hvorttveggja vera í samræmi við kröfur um svörunartíma færslupípunnar og forskriftir um ljósfræðilengd. Ef sýnatökudæla, P, er notuð má hafa streymismælinn nálægt henni.

MC: Mælihólf

Innra byrði mælihólfsins skal ekki hafa endurvarpsfleti eða samsvarandi ljósumhverfi. Draga skal sem mest úr flökkuljósi sem lendir á nemanum og stafar af innra endurvarpi vegna dreifiáhrifa.

Þrýstingur gassins í mælihólfinu skal ekki víkja frá loftþrýstingi andrúmsloftsins meira en sem nemur 0,75 kPa. Ef ekki er unnt að koma því við vegna hönnunar búnaðarins skal umreikna álestur reykþéttnimælisins yfir í loftþrýsting.

Stilla skal vegg hita mælihólfsins á hitastig sem er á bilinu 343 K (70 °C) - 373 K (100 °C) með vikmörkin ± 5 K en a.m.k. nægilega mikið herra en daggarmark útblástursloftsins til að koma í veg fyrir að það þéttist. Mælihólfíð skal búið viðeigandi hitamælum.

OPL: Ljósfræðilengd

Lengd reykskyggðrar leiðarinnar, sem ljósið fer frá ljósgjafa reykþéttnimælisins að nemanum, skal leiðrétt, eftir því sem þörf krefur með tilliti til misleitni af völdum þéttnistiguls og jaðaráhrifa. Framleiðandi tækisins skal gefa upp ljósfræðilengdina að teknu tilliti til hugsanlegra ráðstafana gegn sóti (t.d. með loftblæstri). Séu upplýsingar um ljósfræðilengdina ekki tiltækar skal ákvarða hana í samræmi við ISO IDS 11614, lið 11.6.5.

LS: Ljósgjafi

Ljósgjafinn skal vera glóðarpera með lithitastig á bilinu 2800 til 3250 K eða díóða sem gefur frá sér grænt ljós (LED) með litrófstoppgildi milli 550 og 570 nm. Ljósgjafinn skal vera varinn gegn sóti með aðferðum sem ekki hafa áhrif á ljósfræðilengdina umfram það sem forskriftir framleiðanda segja til um.

LD: Ljóssemi

Neminn skal vera ljóssemi eða ljósnæm díóða (með síu ef þörf krefur). Ef ljósgjafinn er glóðarpera skal toppgildi litrófssvörun nemans vera svipað og það er á ljósnæmiferli mannsaugans (hámarkssvörun), á bilinu 550 til 570 nm, og fara niður fyrir 4% af þeirri hámarkssvörun fyrir neðan 430 nm og fyrir ofan 680 nm. Ljósneminn skal vera varinn gegn sóti með aðferðum sem ekki hafa áhrif á ljósfræðilengdina umfram það sem forskriftir framleiðanda segja til um.

CL: Geislabeinir

Ljósinu skal beint í geislaknippi sem er í mesta lagi 30 mm að þvermáli. Geislarnir í knippinu skulu vera sem næst samsíða innan 3° vikmarka miðað við ljósásinn.

T1: Hitaskynjari

Til að fylgjast með hitastigi útblástursloftsins við innstreymisop mælihólfsins.

P: Sýnadæla (valkvætt)

Nota má sýnatökudælu, sem er staðsett á eftir mælihólfinu, til að dæla loftsyninu gegnum mælihólfíð.

VI. VIÐAUKI

EB-GERÐARVIÐURKENNINGARVOTTORÐ

Tilkynning um:

- gerðarviðurkenningu ⁽¹⁾,
- rýmkun gerðarviðurkenningar ⁽¹⁾

á ökutæki/aðskilinni tæknieiningu (gerð hreyfils/hópi hreyfla/ íhlut/⁽¹⁾) með hliðsjón af tilskipun 88/77/EBE eins og henni var síðast breytt með tilskipun 1999/96/EB.

EB-gerðarviðurkenningarnúmer:Rýmkunarnúmer:

I. HLUTI

0. Almennar upplýsingar

- 0.1. Tegund ökutækis/aðskilinnar tæknieiningar/íhlutar ⁽¹⁾:
- 0.2. Auðkenni framleiðandans á ökutæki/aðskilinni tæknieiningu/íhlut ⁽¹⁾:
- 0.3. Gerðarkóti framleiðanda eins og hann er merktur á ökutækið/aðskildu tæknieininguna/íhlutinn ⁽¹⁾: ...
- 0.4. Ökutækjaflokkur:
- 0.5. Hreyflaflokkur ⁽¹⁾:
- 0.6. Nafn og heimilisfang framleiðanda:
- 0.7. Nafn og heimilisfang viðurkennds fulltrúa framleiðanda (ef einhver):

II. HLUTI

1. Stutt lýsing (þar sem við á): Sbr. I. viðauka
2. Tæknideildin sem annast prófanirnar:
3. Dagsetning prófunarskýrslu:
4. Númer prófunarskýrslu:
5. Ástæða/ástæður fyrir rýmkun gerðarviðurkenningar (þar sem við á):
6. Athugasemdir (ef einhverjar eru): Sbr I.viðauka
7. Staður:
8. Dagsetning:
9. Undirskrift:
10. Meðfylgjandi er skrá yfir gögn sem gerðarviðurkenningarskýrslan samanstendur af og varðveitt er hjá stjórnsýslustofnun þeirri sem veitti gerðarviðurkenninguna en unnt er fá afrit sé þess óskað.

⁽¹⁾ Stríkið yfir það sem á ekki við.

Viðbætur

við EB-gerðarviðurkenningarvottorð nr. ... vegna gerðarviðurkenningar ökutækis/ aðskilinnar tæknieiningar/ íhlutar ⁽¹⁾**1. Stutt lýsing**

- 1.1. Gefa skal eftirfarandi upplýsingar vegna gerðarviðurkenningar ökutækis sem hreyfli hefur verið komið fyrir í :
- 1.2. Tegund hreyfils (heiti fyrirtækis):
- 1.3. Gerð og verslunarheiti (nefnið hugsanleg afbrigði):
- 1.4. Kóti framleiðanda eins og hann er settur á hreyfilinn:
- 1.5. Ökutækjaflokkur (ef við á):
- 1.6. Hreyflaflokkur: Hreyflar knúnir dísilolíu/jarðgasi/fljótandi jarðolíufugasi (LPG)⁽¹⁾:
- 1.7. Nafn og heimilisfang framleiðanda:
- 1.8. Nafn og heimilisfang viðurkennds fulltrúa framleiðanda (ef einhver):
- 1.9. Ef hreyfillinn sem um getur í lið 1.1 hefur fengið gerðarviðurkenningu sem aðskilin tæknieining:
- 1.10. Gerðarviðurkenningarnúmer hreyfils/hreyflahóps⁽¹⁾:
- 1.11. Gefa skal eftirfarandi upplýsingar vegna gerðarviðurkenningar hreyfils/hreyflaflokks ⁽¹⁾ sem aðskilinnar tæknieiningar (aðstæður sem taka ber tillit til við uppsetningu hreyfils í ökutæki):
- 1.12. Hámarks- og/eða lágmarksprýstingur við inntak : kPa
- 1.13. Leyfilegur hámarks bakprýstingur: kPa
- 1.14. Rúmtak útblásturskerfis: cm³
- 1.14.1. Afl notað af aukabúnaði sem nauðsynlegur til að halda hreyflinum í gangi:
- 1.14.1.1. Í lausagangi: kW; við minnsta snúningshraða: kW; við mesta snúningshraða: kW
við snúningshraðann A: kW; við snúningshraðann B: kW; við snúningshraðann C: kW;
Viðmiðunarsnúningshraði: ... kW
- 1.15. Takmörkun á notkun (ef einhver er):
- 1.16. Losunarstig hreyfils/ stofnhreyfils ⁽¹⁾
- 1.16.1. ESC-prófun (ef við á):
- CO: g/kWh
- THC: g/kWh
- NO_x: g/kWh
- PT: g/kWh
- 1.16.2. ELR-prófun (ef við á):
- Reykþéttni: m⁻¹
- 1.16.3. ETC-prófun (ef við á):
- CO: g/kWh ⁽¹⁾
- THC: g/kWh ⁽¹⁾
- NMHC: g/kWh ⁽¹⁾
- CH₄: g/kWh ⁽¹⁾
- NO_x: g/kWh ⁽¹⁾
- PT: g/kWh ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Stríkið yfir það sem á ekki við.

VII. VIÐAUKI

DÆMI UM REIKNINGSADFERÐ

1. ESC-PRÓFUN

1.1. Losun mengandi lofttegunda

Í töflunni, sem hér fer á eftir, eru mæligögn vegna útreikninga á niðurstöðum einstakra þátta. Í þessu tilviki eru CO og NO_x mæld í þurru ástandi en HC í röku ástandi. Styrkur HC er gefinn upp sem jafngildi própansameinda (C3) og þarf að margfalda þá tölu með 3 til að fá fram samsvarandi jafngildi C1 sameinda. Reikniðferðin er sú sama fyrir hina prófunarþættina.

P (kW)	T _a (K)	H _a (g/kg)	G _{EXH} (kg)	G _{AIRW} (kg)	G _{FUEL} (kg)	HC (milljónar hl.)	CO (milljónar hl.)	NO _x (milljónar hl.)
82,9	294,8	7,81	563,38	545,29	18,09	6,3	41,2	495

Útreikningur á leiðréttingarstuðlinum $K_{w,r}$ sem er notaður við umreikning styrks úr þurru yfir í rakt ástand (sbr. lið 4.2 í 1. viðbæti III. viðauka):

$$F_{FH} = \frac{1,969}{\left(1 + \frac{18,09}{545,29}\right)} = 1,9058 \text{ og } K_{w2} = \frac{1,608 * 7,81}{1000 + (1,608 * 7,81)} = 0,0124$$

$$K_{w,r} = \left(1 - 1,9058 * \frac{18,09}{541,06}\right) - 0,0124 = 0,9239$$

Útreikningur á styrk í röku ástandi:

$$CO = 41,2 * 0,9239 = 38,1 \text{ milljónarhlutar}$$

$$NO_x = 495 * 0,9239 = 457 \text{ milljónarhlutar}$$

Útreikningur á rakaleiðréttingarstuðli fyrir NO_x, $K_{H,D}$ (sbr. lið 4.3 í 1. viðbæti III. viðauka):

$$A = 0,309 * 18,09 / 541,06 - 0,0266 = -0,0163$$

$$B = -0,209 * 18,09 / 541,06 + 0,00954 = 0,0026$$

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0163 * (7,81 - 10,71) + 0,0026 * (294,8 - 298)} = 0,9625$$

Útreikningur á massastreymi losunar (sbr. lið 4.4 í 1. viðbæti III. viðauka)

$$NO_x = 0,001587 * 457 * 0,9625 * 563,38 = 393,27 \text{ g/h}$$

$$CO = 0,000966 * 3,81 * 563,38 = 20,735 \text{ g/h}$$

$$HC = 0,000479 * 6,3 * 3 * 563,38 = 5,100 \text{ g/h}$$

Útreikningur á sértækri losun mengandi efna (sbr. lið 4.5 í 1. viðbæti III. viðauka)

Dæmið sem hér fer á eftir gildir um CO; reikniðferðin er sú sama fyrir hina efnisþættina.

Gildi massastreymis losunar í hverjum prófunarþætti eru margfölduð með viðeigandi vogtölu, sbr. lið 2.7.1 í 1. viðbæti III. viðauka, og þau lögð saman til að fá út meðalgildi massastreymis losunar í lotunni:

$$\begin{aligned}
 CO &= (6,7 * 0,15) + (24,6 * 0,08) + (20,5 * 0,10) + (20,7 * 0,10) + (20,6 * 0,05) + (15,0 * 0,05) \\
 &\quad + (19,7 * 0,05) + (74,5 * 0,09) + (31,5 * 0,10) + (81,9 * 0,08) + (34,8 * 0,05) + (30,8 * 0,05) \\
 &\quad + (27,3 * 0,05) \\
 &= 30,91 \text{ g/h}
 \end{aligned}$$

Hreyfiflafl í hverjum prófunarþætti er margfaldað með viðeigandi vogtölu, sbr. lið 2.7.1 í 1. viðbæti III. viðauka, og gildin lögð saman til að fá út meðalhreyfiflafl í lotunni:

$$\begin{aligned}
 P(n) &= (0,1 * 0,15) + (96,8 * 0,08) + (55,2 * 0,10) + (82,9 * 0,10) + (46,8 * 0,05) + (70,1 * 0,05) \\
 &\quad + (23,0 * 0,05) + (114,3 * 0,09) + (27,0 * 0,10) + (122,0 * 0,08) + (28,6 * 0,05) + (87,4 * 0,05) \\
 &\quad + (57,9 * 0,05) \\
 &= 60,006 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$\overline{CO} = \frac{30,91}{60,006} = 0,0515 \text{ g/kWh}$$

Útreikningur á sértækri losun NO_x í slembipunkti (sbr. 4.6.1 viðbæti III. viðauka):

Gera skal ráð fyrir að eftirtalin gildi hafi verið ákvörðuð í slembipunktinum:

$$\begin{aligned}
 n_Z &= 1600 \text{ mín.}^{-1} \\
 M_Z &= 495 \text{ Nm} \\
 NO_{x \text{ mass}, Z} &= 487,9 \text{ g/h (reiknað út samkvæmt framangreindum jöfnum)} \\
 P(n)_Z &= 83 \text{ kW} \\
 NO_{x, Z} &= 487,9/83 = 5,878 \text{ g/kWh}
 \end{aligned}$$

Ákvörðun á gildi losunar úr prófunarlotunni (sjá lið 4.6.2 í 1. viðbæti III. viðauka).

Gera skal ráð fyrir því að gildi umlykjandi prófunarþáttanna fjögurra í ESC-prófuninni sé sem hér segir:

n_{RT}	n_{SU}	E_R	E_S	E_T	E_U	M_R	M_S	M_T	M_U
1 368	1 785	5,943	5,565	5,889	4,973	515	460	681	610

$$E_{TU} = 5,889 + (4,973 - 5,889) * (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 5,377 \text{ g/kWh}$$

$$E_{RS} = 5,943 + (5,565 - 5,943) * (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 5,732 \text{ g/kWh}$$

$$M_{TU} = 681 + (601 - 681) * (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 641,3 \text{ Nm}$$

$$M_{RS} = 515 + (460 - 515) * (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 484,3 \text{ Nm}$$

$$E_Z = 5,732 + (5,377 - 5,732) * (495 - 484,3) / (641,3 - 484,3) = 5,708 \text{ g/kWh}$$

Samanburður losunargilda fyrir NO_x (sbr. lið 4.6.3 í 1. viðbæti III. viðauka):

$$NO_{x \text{ diff}} = 100 * (5,878 - 5,708) / 5,708 = 2,98\%$$

1.2. Losun agna

Agnamælingin byggist á þeirri aðferð að safna agnasýnum í allri lotunni en ákvarða sýna- og massastreymi (M_{SAM} og G_{EDF}) í einstökum prófunarþáttum. Útreikningar á G_{EDF} fara eftir því hvaða kerfi er notað. Í eftirfarandi dæmum er annars vegar notað kerfi CO_2 mælingar með kolefnisjafnvægisáðferð og hins vegar kerfi með streymismælingu. Þegar þynningarkerfi fyrir heildarstreymi er notað er G_{EDF} mælt beint með gassýnissafnarum.

Útreikningur á G_{EDF} (sbr. liði 5.2.3 og 5.2.4 í 1. viðbæti III. viðauka):

Gera skal ráð fyrir að eftirfarandi mælingargögn úr 4. prófunarþætti gildi. Reikniaðferðin er sú sama fyrir hina prófunarþættina.

G_{EXH} (kg/h)	G_{FUEL} (kg/h)	G_{DILW} (kg/h)	G_{TOTW} (kg/h)	CO_{2D} (%)	CO_{2A} (%)
334,02	10,76	5,4435	6,0	0,657	0,040

a) kolefnisjafnvægisáðferð

$$G_{EDFW} = \frac{206,5 * 10,76}{0,657 - 0,040} = 3\,601,2 \text{ kg/h}$$

b) streymismælingaraðferð

$$q = \frac{6,0}{(6,0 - 5,4435)} = 10,78$$

$$G_{EDFW} = 334,02 * 10,78 = 3\,600,7 \text{ kg/h}$$

Útreikningur á massastreymi (sbr. lið 5.4 í 1. viðbæti III. viðauka):

Gildi G_{EDFW} streymis í hverjum prófunarþætti eru margfölduð með viðeigandi vogtölu, sbr. lið 2.7.1 í 1. viðbæti III. viðauka, og þau lögð saman til að fá út meðalgildi G_{EDF} í lotunni. Heildarsýnastreymið er samantlagt sýnastreymi einstakra prófunarþátta.

$$\begin{aligned} \overline{G_{EDFW}} &= (3\,567 * 0,15) + (3\,592 * 0,08) + (3\,611 * 0,10) + (3\,600 * 0,10) + (3\,618 * 0,05) \\ &\quad + (3\,600 * 0,05) + (3\,640 * 0,05) + (3\,614 * 0,09) + (3\,620 * 0,10) + (3\,601 * 0,08) \\ &\quad + (3\,639 * 0,05) + (3\,582 * 0,05) + (3\,635 * 0,05) \\ &= 3\,604,6 \text{ kg/h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{SAM} &= 0,226 * 0,122 + 0,151 + 0,152 + 0,076 + 0,076 + 0,076 + 0,136 + 0,151 + 0,121 + 0,076 \\ &\quad + 0,076 + 0,075 \\ &= 1,515 \text{ kg} \end{aligned}$$

Ef gert ráð fyrir að massi agna á síunum sé 2,5 mg þá gildir eftirfarandi:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{2,5}{1,515} * \frac{3\,604,6}{1\,000} = 5,948 \text{ g/h}$$

Bakgrunnsleiðrétting (valkvætt)

Gera skal ráð fyrir að gerð sé ein bakgrunnsmæling sem gefur eftirfarandi niðurstöður. Útreikningur á þýnningarstuðlinum, DF, er eins og í lið 3.1 í þessum viðauka og er ekki sýndur hér.

$$M_d = 0,1 \text{ mg}; M_{DIL} = 1,5 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Summa DF} &= [(1 - 1/119,15) * 0,15] + [(1 - 1/8,89) * 0,08] + [(1 - 1/14,75) * 0,10] + [(1 - 1/10,10) \\ &\quad * 0,10] + [(1 - 1/18,02) * 0,05] + [(1 - 1/12,33) * 0,05] + [(1 - 1/32,18) * 0,05] \\ &\quad + [(1 - 1/6,94) * 0,09] + [(1 - 1/25,19) * 0,10] + [(1 - 1/6,12) * 0,08] + [(1 - 1/20,87) \\ &\quad * 0,05] + [(1 - 1/8,77) * 0,05] + [(1 - 1/12,59) * 0,05] \\ &= 0,923 \end{aligned}$$

$$PT_{\text{mass}} = \frac{2,5}{1,515} - \left(\frac{0,1}{1,5} * 0,923 \right) * \frac{3\,604,6}{1\,000} = 5,726 \text{ g/h}$$

Útreikningur á sértækri losun mengandi efna (sbr. lið 5.5 í 1. viðbæti III. viðauka):

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 * 0,15) + (96,8 * 0,08) + (55,2 * 0,10) + (82,9 * 0,10) + (46,8 * 0,05) + (70,1 * 0,05) \\ &\quad + (23,0 * 0,05) + (114,3 * 0,09) + (27,0 * 0,10) + (122,0 * 0,08) + (28,6 * 0,05) + (87,4 * 0,05) \\ &\quad + (57,9 * 0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\overline{PT} = \frac{5,948}{60,006} = 0,099 \text{ g/kWh}$$

$$\text{ef gerð er bakgrunnsleiðrétting verður } \overline{PT} = \frac{5,726}{60,006} = 0,095 \text{ g/kWh}$$

Útreikningur á sérstækri vogtölu (sbr. 5.6 í 1. viðbæti III. viðauka):

Að gefnum þeim niðurstöðum sem eru reiknaðar út frá 4. prófunarþætti hér að framan gildir:

$$W_{E,i} = \frac{0,152 * 3\,604,6}{1,515 * 3\,600,7} = 0,1004$$

Þetta gildi er innan tilskilinna marka, þ.e. $0,10 \pm 0,003$.

2. ELR-PRÓFUN

Þar eð Bessel-síun er algjörlega ný aðferð við meðaltalsútreikinga í evrópskri löggjöf um útblástur fylgir hér á eftir útskýring á Bessel-síunni, dæmi um hönnun Bessel-reiknirits og dæmi um útreikning á endanlegu gildi reyks. Fastar Bessel-reikniritsins eru eingöngu háðir hönnun reykþéttmælisins og sýnatökutiðni gagnasöfnunarkerfisins. Mælt er með því að framleiðandi reykþéttmælisins gefi upp endanleg gildi fasta Bessel-síunnar fyrir mismunandi sýnatökutiðni og að kaupandinn noti þessa fasta við að semja Bessel-reikniritið og við útreikning reykþéttmælgildanna.

2.1. Almennar athugasemdir um Bessel-síuna

Vegna hátíðnibjögunar er ferill ómeðhöndlaða reykþéttmærkisins oftast mjög dreifður. Til þess að eyða þessari hátíðnibjögun er þörf á Bessel-síu vegna ELR-prófunarinnar. Sjálf er Bessel-sían rakin (endurkvæm) annars stigs lágrennslissía sem tryggir fljótasta merkjaris sem völ er á, án yfirskots.

Ef strókur óþynnts útblásturslofts myndast í útblástursrörinu á rauntíma sýnir hver reykþéttmæli mismunandi og tafinn reykþéttmæliferil. Töfin og stærð mælda reykþéttmæliferilsins er einkum komin undir lögun mælihólfs reykþéttmælisins, þar með talið útblásturssýnakerfisins, og þeim tíma sem nauðsynlegur er vegna úrvinnslu merkisins í rafeindabúnaði reykþéttmælisins. Þær mælistærðir, sem einkenna þessi fyrirbæri, heita eðlisfræðilegur svörunartími og rafrænn svörunartími en þeir verka sem sérstök sía fyrir hverja gerð reykþéttmæla.

Tilgangurinn með beitingu Bessel-síunnar er að tryggja samræmd heildareinkenni fyrir síurnar í öllu reykþéttmælingarkerfinu sem einkennist af eftirtöldum þáttum:

- eðlisfræðilegum svörunartíma reykþéttmælisins (t_p)
- rafrænum svörunartíma reykþéttmælisins (t_e)
- svörunartíma Bessel-síu í notkun (t_F)

Heildarsvörunartími kerfisins, t_{Aver} , fæst með eftirfarandi jöfnu:

$$t_{Aver} = \sqrt{t_{F^2} + t_p^2 + t_e^2}$$

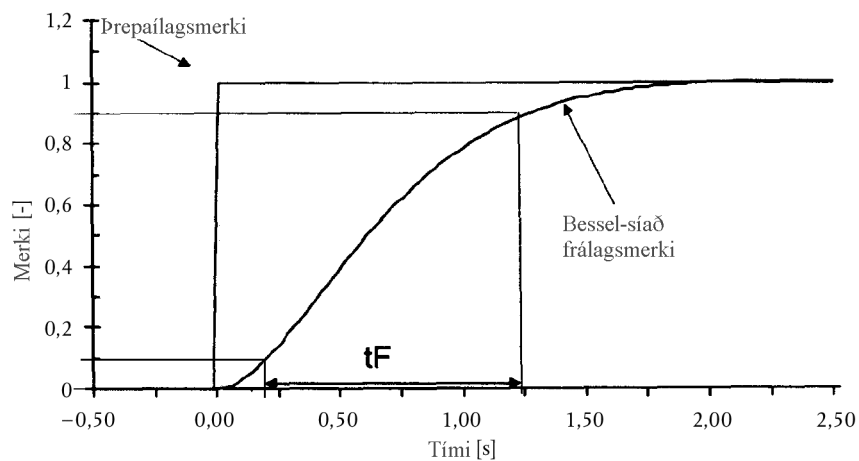
og verður að vera jafn fyrir hvers kyns reykþéttmæla til að reykþéttmælgildið sé það sama. Þess vegna þarf að útbúa Bessel-síu sem er þannig úr garði gerð að svörunartími síunnar (t_F), ásamt eðlisfræðilegum (t_p) og rafrænum (t_e) svörunartíma hvers reykþéttmælis, gefi örugglega þann heildarsvörunartíma sem krafist er, (t_{Aver}). Þar eð gildin t_p og t_e eru gefin fyrirfram fyrir hvern einstakan reykþéttmæli og t_{Aver} er í þessari tilskipun skilgreint sem 1,0 s er hægt að reikna út t_F sem hér segir:

$$t_F = \sqrt{t_{Aver}^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

Svörunartími síunnar er samkvæmt skilgreiningu sá ristími sem líður frá því er síað frálagsmerki nær 10% og þar til það nær 90% af gildi þrepailagsmerkis. Af þeim sökum þarf að ítra marktíðni Bessel-síunnar á þann hátt að svörunartími hennar sé innan tilskilinna marka ristímans.

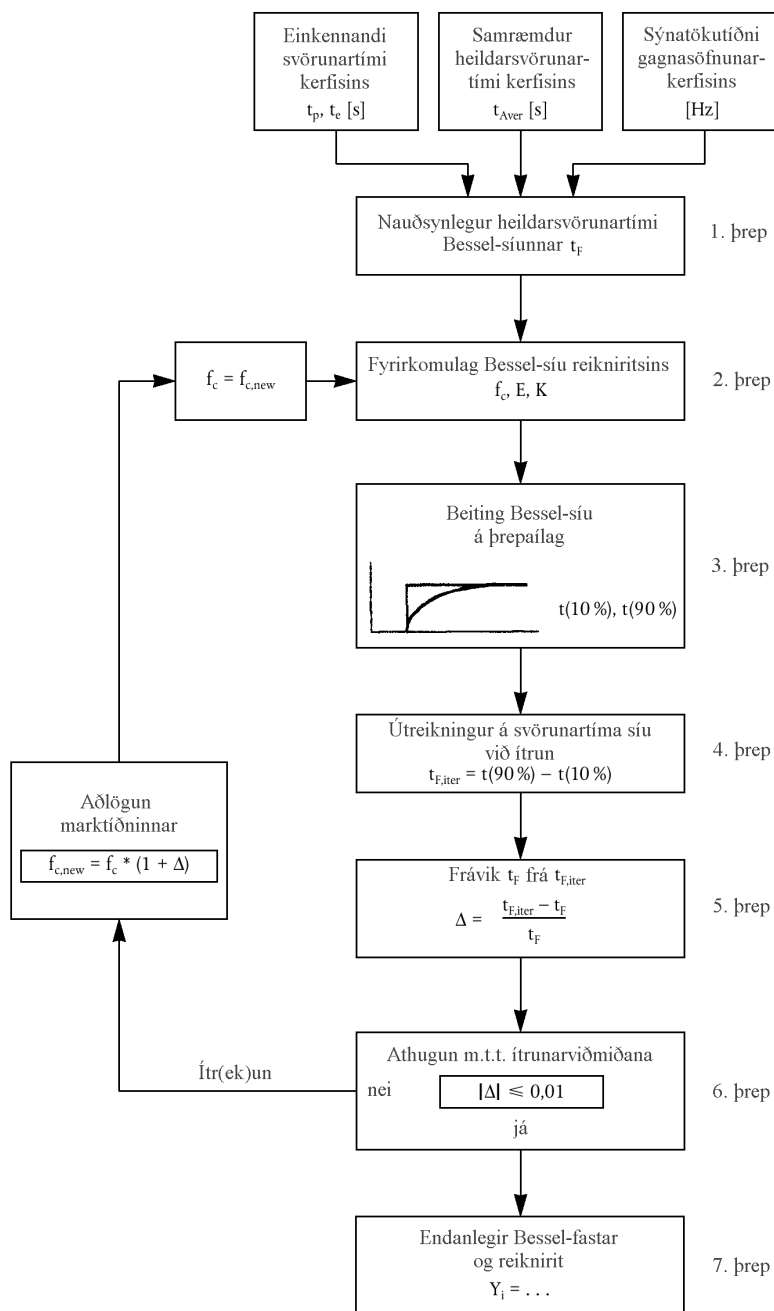
Mynd a

Ferill þrepailagsmerkis og síaða frálagsmerkisins



Á mynd a er sýndur ferill þrepailagsmerkis og Bessel-síaða frálagsmerkisins auk svörunartíma Bessel-síunnar, (t_F).

Hönnun endanlegs reiknirits síunnar er fjölþrepa ferli sem kallar á nokkrar ítrunarlotur. Hér fyrir neðan er flæðirit sem sýnir ítrunarferlið.



2.2. Útreikningur á Bessel-reikniritinu

Í þessu tilviki er Bessel-reiknirit hannað í nokkrum þrepum í samræmi við framangreinda ítrunaraðferð sem byggist á lið 6.1 í 1. viðbæti III. viðauka.

Hvað varðar reykþéttnimælinn og gagnaöflunarkerfið er gert ráð fyrir því að eftirfarandi stærðir séu sem hér segir:

- eðlisfræðilegur svörunartími, t_p 0,15 s
- rafrænn svörunartími, t_e 0,05 s
- heildarsvörunartími, t_{Aver} 1,00 s (skv. skilgreiningu í þessari tilskipun)
- sýnatökutiðni 150 Hz

1. þrep Réttur svörunartími Bessel-súnnar t_F :

$$t_F = \sqrt{1^2 - (0,15^2 + 0,05^2)} = 0,987421 \text{ s}$$

2. þrep Mat á marktiðni og útreikningur á Bessel-föstunum E , og K fyrir fyrstu ítrun:

$$f_c = 3,1415 / (10 * 0,987421) = 0,318152 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1/150 = 0,006667 \text{ s}$$

$$\Omega = 1 / [\tan(3,1415 * 0,006667 * 0,318152)] = 150,076644$$

$$E = \frac{1}{1 + 150,076644 * \sqrt{3 * 0,618034 + 0,618034 * 150,076644^2}} = 7,07948 \text{ E} - 5$$

$$K = 2 * 7,07948 \text{ E} - 5 * (0,618034 * 150,076644^2 - 1) - 1 = 0,970783$$

Þannig fæst Bessel-reikniritið:

$$Y_i = Y_{i-1} + 7,07948 \text{ E} - 5 * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + 0,970783 * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

þar sem S_i táknar gildi þrepailagsmerkisins (annaðhvort „0“ eða „1“) og Y_i táknar síuð gildi frálagsmerkisins.

3. þrep Beiting Bessel-sú á þrepailag:

Svörunartími Bessel-súnnar, t_F , er skilgreindur sem sá ristími síaða frálagsmerkisins sem líður frá því er frálagið nær 10% og þar til það nær 90% af gildi þrepailagsmerkis. Til að ákvarða tímana þegar frálagsmerkið nær 10% (t_{10}) og 90% (t_{90}) þarf að beita Bessel-sú á þrepailag og nota þá framangreind gildi fyrir f_c , E og K .

Vísitölurnar, tíminn og gildi þrepailagsmerkisins og tilsvareandi gildi síaða frálagsmerkisins við fyrstu og aðra ítrun eru sýnd í töflu B. Tölurnar fyrir punktana, sem næst liggja t_{10} og t_{90} , eru feitletraðar.

Við fyrstu ítrun, í töflu B, kemur 10% gildið fram milli skráarnúmeranna 30 og 31 og 90% gildið milli vísitalnanna 191 og 192. Til að reikna út $t_{F,iter}$ eru nákvæm gildi t_{10} og t_{90} ákvörðuð með línulegri inngiskun milli mælipunktanna sem næst liggja sem hér segir:

$$t_{10} = t_{lower} + \Delta t * (0,1 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

$$t_{90} = t_{lower} + \Delta t * (0,9 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

þar sem out_{upper} og out_{lower} , eru aðliggjandi punktar Bessel-síaða frálagsmerkisins og t_{lower} er aðliggjandi tímapunktur skv. töflu B.

$$t_{10} = 0,200000 + 0,006667 * (0,1 - 0,099208) / (0,104794 - 0,099208) = 0,200945 \text{ s}$$

$$t_{90} = 0,273333 + 0,006667 * (0,9 - 0,899147) / (0,901168 - 0,899147) = 1,276147 \text{ s}$$

4. þrep Svörunartími súnnar í fyrstu ítrunarlotu:

$$t_{F,iter} = 1,276147 - 0,200945 = 1,075202 \text{ s}$$

5. þrep Frávik æskilegs svörunartíma síunar frá þeim svörunartíma sem fæst í fyrstu ítrunarlotu:

$$\Delta = (1,075202 - 0,987421) / 0,987421 = 0,081641$$

6. þrep Ítrunarviðmiðunin athuguð:

Þess er krafist að $|\Delta|$ sé minna eða jafnt og 0,01. Þar eð $0,081641 > 0,01$ er ítrunarviðmiðuninni ekki fullnægt og hefja þarf nýja ítrunarlotu. Vegna þessarar ítrunarlotu er ný marktiðni reiknuð út frá f_c og Δ , sem hér segir:

$$f_{c,\text{new}} = 0,318152 * (1 + 0,081641) = 0,344126 \text{ Hz}$$

Þessi nýja marktiðni er notuð í annarri ítrunarlotunni og er byrjað aftur á 2. þrepi. Ítrunin er endurtekin þangað til ítrunarviðmiðuninni er fullnægt. Í töflu A er yfirlit yfir niðurstöðurnar úr fyrstu og annarri ítrun.

Tafla A

Gildi úr fyrstu og annarri ítrun

Færibreytur	1. ítrun	2. ítrun
f_c (Hz)	0,318152	0,344126
E (–)	7,07948 E-5	8,272777 E-5
K (–)	0,970783	0,968410
t_{10} (s)	0,200945	0,185523
t_{90} (s)	1,276147	1,179562
$t_{F,\text{iter}}$ (s)	1,075202	0,994039
Δ (–)	0,081641	0,006657
$f_{c,\text{new}}$ (Hz)	0,344126	0,346417

7. þrep Endanlegt Bessel-reiknirit:

Um leið og ítrunarviðmiðunin hefur verið uppfyllt ber að reikna út endanlega fasta Bessel-siunnar og endanlega Bessel-reikniritið í samræmi við 2. þrep. Í þessu tilviki hefur ítrunarviðmiðuninni verið fullnægt eftir aðra ítrun ($\Delta = 0,006657 \leq 0,01$). Endanlega reikniritið er því næst notað til að ákvarða meðalgildin fyrir reykþétni (sjá næsta lið 2.3).

$$Y_i = Y_{i-1} + 8,272777 E - 5 * (S_i + 2 * S_{i-1} + S_{i-2} - 4 * Y_{i-2}) + 0,968410 * (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

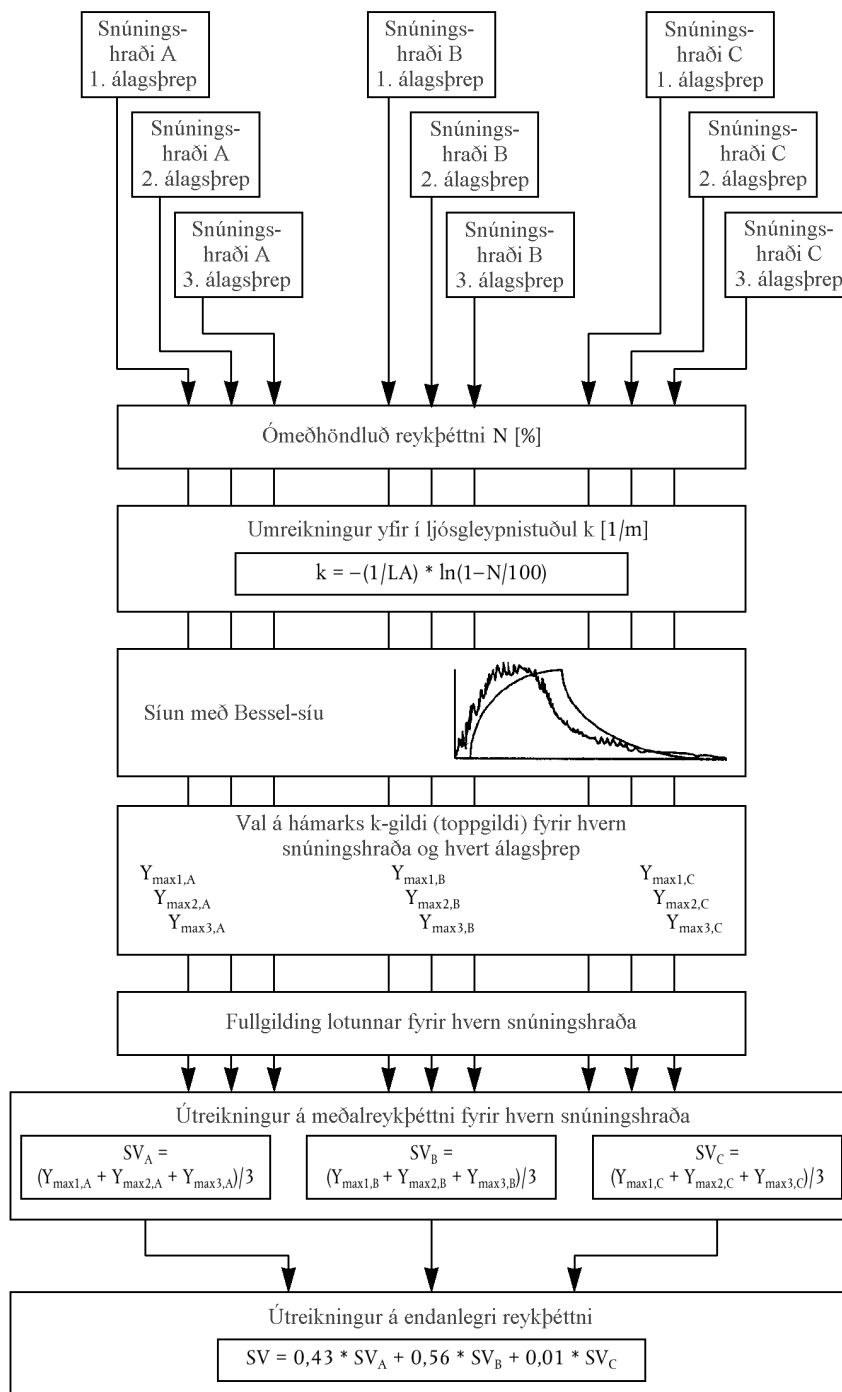
Tafla B

Gildi prepaílagsmerkis og Bessel-síðað frálagsins fyrir fyrstu og aðra ítrunarlotu

Visitala i	Tími	Prepaílagsmerki S_i	Síað frálagsmerki Y_i	
			[-]	
[-]	[s]	[-]	1. ítrun	2. ítrun
-2	-0,013333	0	0,000000	0,000000
-1	-0,006667	0	0,000000	0,000000
0	0,000000	1	0,000071	0,000083
1	0,006667	1	0,000352	0,000411
2	0,013333	1	0,000908	0,001060
3	0,020000	1	0,001731	0,002019
4	0,026667	1	0,002813	0,003278
5	0,033333	1	0,004145	0,004828
~	~	~	~	~
24	0,160000	1	0,067877	0,077876
25	0,166667	1	0,072816	0,083476
26	0,173333	1	0,077874	0,089205
27	0,180000	1	0,083047	0,095056
28	0,186667	1	0,088331	0,101024
29	0,193333	1	0,093719	0,107102
30	0,200000	1	0,099208	0,113286
31	0,206667	1	0,104794	0,119570
32	0,213333	1	0,110471	0,125949
33	0,220000	1	0,116236	0,132418
34	0,226667	1	0,122085	0,138972
35	0,233333	1	0,128013	0,145605
36	0,240000	1	0,134016	0,152314
37	0,246667	1	0,140091	0,159094
~	~	~	~	~
175	1,166667	1	0,862416	0,895701
176	1,173333	1	0,864968	0,897941
177	1,180000	1	0,867484	0,900145
178	1,186667	1	0,869964	0,902312
179	1,193333	1	0,872410	0,904445
180	1,200000	1	0,874821	0,906542
181	1,206667	1	0,877197	0,908605
182	1,213333	1	0,879540	0,910633
183	1,220000	1	0,881849	0,912628
184	1,226667	1	0,884125	0,914589
185	1,233333	1	0,886367	0,916517
186	1,240000	1	0,888577	0,918412
187	1,246667	1	0,890755	0,920276
188	1,253333	1	0,892900	0,922107
189	1,260000	1	0,895014	0,923907
190	1,266667	1	0,897096	0,925676
191	1,273333	1	0,899147	0,927414
192	1,280000	1	0,901168	0,929121
193	1,286667	1	0,903158	0,930799
194	1,293333	1	0,905117	0,932448
195	1,300000	1	0,907047	0,934067
~	~	~	~	~

2.3. Útreikningur á reykþéttigildum

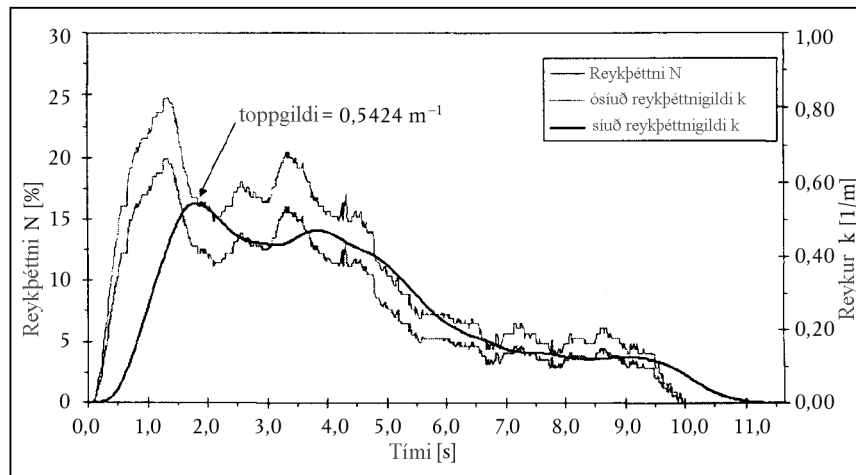
Í flæðiritinu hér fyrir neðan er almenna aðferðin við ákvörðun endanlegrar reykþéttni sýnd.



Á mynd b má sjá feril mælda, ómeðhöndlaða reykþéttimerkisins og ósíuðu og síuðu ljósgleypnistuðla (k-gildi) fyrsta álagsþreps ELR-prófunar og hámarksgildi $Y_{\max 1, A}$ (toppgildið) síaða k-ferilsins er sýnt. Tafla C inniheldur samsvarandi upplýsingar um tölugildi vísitalna i , tíma (sýnatökutiðnin er 150 Hz), ómeðhöndlaða reykþéttni, ósíuð og síuð k-gildi. Síunin var framkvæmd og notaðir til þess Bessel-fastarnir sem ákvarðaðir voru með reikniritinu í lið 2.2 í þessum viðauka. Vegna þess hversu mikið er af gögnum eru eingöngu færð inn í töflu þau gildi á reykferlinum sem næst liggja upphafspunktinum og toppgildinu.

Mynd b

Ferill mældrar reykþéttni (N), ósíaðra reykþéttngilda k og síaðra reykþéttngilda k



Toppgildið ($i = 272$) er reiknað út að gefnum eftirfarandi gögnum úr töflu C. Öll önnur stök reykþéttngildi eru reiknuð út á sama hátt. Við upphaf reikniritsins eru gildi S_{-1} , S_{-2} , Y_{-1} og Y_{-2} stillt á núll.

L_A (m)	0,430
Vísitala, i	272
N (%)	16,783
S_{271} (m^{-1})	0,427392
S_{270} (m^{-1})	0,427532
Y_{271} (m^{-1})	0,542383
Y_{270} (m^{-1})	0,542337

Útreikningur á k-gildinu (sbr. lið 6.3.1 í 1. viðbæti III. viðauka):

$$k = -\frac{1}{0,430} * \ln\left(1 - \frac{16,783}{100}\right) = 0,427252 \text{ m}^{-1}$$

Þetta gildi samsvarar S_{272} í eftirfarandi jöfnu.

Útreikningur á Bessel-meðalgildi reyks (lið 6.3.2 í 1. viðbæti III. viðauka):

Í eftirfarandi jöfnum eru Bessel-fastarnir úr lið 2.2 hér á undan notaðir. Raunverulega ósíaða k-gildið, eins og það er reiknað út hér að framan, samsvarar S_{272} (S_i). S_{271} (S_{i-1}) og S_{270} (S_{i-2}) eru tvö undanfarandi, ósíuðu k-gildin, Y_{271} (Y_{i-1}) og Y_{270} (Y_{i-2}) eru tvö undanfarandi, síuðu k-gildin.

$$\begin{aligned}
 Y_{272} &= 0,542383 + 8,272777 \text{ E} - 5 * (0,427252 + 2 * 0,427392 + 0,427532 - 4 * 0,542337) \\
 &\quad + 0,968410 * (0,54283 - 0,542337) \\
 &= 0,542389 \text{ m}^{-1}
 \end{aligned}$$

Þetta gildi samsvarar $Y_{\max 1, A}$ í eftirfarandi jöfnu.

Útreikningur á endanlegu reykþéttigildi (sbr. lið 6.3.3 í 1. viðbæti III. viðauka):

Úr hverjum reykferli er tekið hæsta síða k-gildið til frekari útreikninga. Gera skal ráð fyrir eftirtöldum gildum

Snúningshraði	$Y_{\max} (\text{m}^{-1})$		
	1. lota	2. lota	3. lota
A	0,5424	0,5435	0,5587
B	0,5596	0,5400	0,5389
C	0,4912	0,5207	0,5177

$$SV_A = (0,5424 + 0,5435 + 0,5587) / 3 = 0,5482 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_B = (0,5596 + 0,5400 + 0,5389) / 3 = 0,5462 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_C = (0,4912 + 0,5207 + 0,5177) / 3 = 0,5099 \text{ m}^{-1}$$

$$SV = (0,43 * 0,5482) + (0,56 * 0,5462) + (0,01 * 0,5099) = 0,5467 \text{ m}^{-1}$$

Fullgilding lotunnar (sbr. lið 3.4 í 1. viðbæti III. viðauka)

Áður en reykþéttigildin, SV, eru reiknuð út skal fullgilda lotuna með því að reikna út hlutfallsleg staðalfrávik reykþéttigildanna í lotunum þremur, fyrir hvern snúningshraða.

Snúningshraði	Meðalgildi SV (m^{-1})	raunstaðalfrávik (m^{-1})	hlutfallslegt staðalfrávik (%)
A	0,5482	0,0091	1,7
B	0,5462	0,0116	2,1
C	0,5099	0,0162	3,2

Í þessu tilviki er 15% fullgildingarviðmiðunin uppfyllt fyrir hvern snúningshraða.

Tafla C

Gildi reykþéttinnar, N, og ósíað og síuð k-gildi við upphaf álagsþreps

Vísitala, i [-]	Tími [s]	Reykþéttni N [%]	ósíað k-gildi [m ⁻¹]	síuð k-gildi [m ⁻¹]
-2	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
-1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,006667	0,020000	0,000465	0,000000
2	0,013333	0,020000	0,000465	0,000000
3	0,020000	0,020000	0,000465	0,000000
4	0,026667	0,020000	0,000465	0,000001
5	0,033333	0,020000	0,000465	0,000002
6	0,040000	0,020000	0,000465	0,000002
7	0,046667	0,020000	0,000465	0,000003
8	0,053333	0,020000	0,000465	0,000004
9	0,060000	0,020000	0,000465	0,000005
10	0,066667	0,020000	0,000465	0,000006
11	0,073333	0,020000	0,000465	0,000008
12	0,080000	0,020000	0,000465	0,000009
13	0,086667	0,020000	0,000465	0,000011
14	0,093333	0,020000	0,000465	0,000012
15	0,100000	0,192000	0,004469	0,000014
16	0,106667	0,212000	0,004935	0,000018
17	0,113333	0,212000	0,004935	0,000022
18	0,120000	0,212000	0,004935	0,000028
19	0,126667	0,343000	0,007990	0,000036
20	0,133333	0,566000	0,013200	0,000047
21	0,140000	0,889000	0,020767	0,000061
22	0,146667	0,929000	0,021706	0,000082
23	0,153333	0,929000	0,021706	0,000109
24	0,160000	1,263000	0,029559	0,000143
25	0,166667	1,455000	0,034086	0,000185
26	0,173333	1,697000	0,039804	0,000237
27	0,180000	2,030000	0,047695	0,000301
28	0,186667	2,081000	0,048906	0,000378
29	0,193333	2,081000	0,048906	0,000469
30	0,200000	2,424000	0,057067	0,000573
31	0,206667	2,475000	0,058282	0,000693
32	0,213333	2,475000	0,058282	0,000827
33	0,220000	2,808000	0,066237	0,000977
34	0,226667	3,010000	0,071075	0,001144
35	0,233333	3,253000	0,076909	0,001328
36	0,240000	3,606000	0,085410	0,001533
37	0,246667	3,960000	0,093966	0,001758
38	0,253333	4,455000	0,105983	0,002007
39	0,260000	4,818000	0,114836	0,002283
40	0,266667	5,020000	0,119776	0,002587
~	~	~	~	~

Gildi reykþéttinnar, N, og ósíað og síuð k-gildi í grennd við $Y_{\max 1,A}$ (\equiv toppgildi, feitletrað)

Visitala, i [-]	Tími [s]	Reykþéttni N [%]	ósíað k-gildi [m ⁻¹]	síuð k-gildi [m ⁻¹]
~	~	~	~	~
259	1,726667	17,182000	0,438429	0,538856
260	1,733333	16,949000	0,431896	0,539423
261	1,740000	16,788000	0,427392	0,539936
262	1,746667	16,798000	0,427671	0,540396
263	1,753333	16,788000	0,427392	0,540805
264	1,760000	16,798000	0,427671	0,541163
265	1,766667	16,798000	0,427671	0,541473
266	1,773333	16,788000	0,427392	0,541735
267	1,780000	16,788000	0,427392	0,541951
268	1,786667	16,798000	0,427671	0,542123
269	1,793333	16,798000	0,427671	0,542251
270	1,800000	16,793000	0,427532	0,542337
271	1,806667	16,788000	0,427392	0,542383
272	1,813333	16,783000	0,427252	0,542389
273	1,820000	16,780000	0,427168	0,542357
274	1,826667	16,798000	0,427671	0,542288
275	1,833333	16,778000	0,427112	0,542183
276	1,840000	16,808000	0,427951	0,542043
277	1,846667	16,768000	0,426833	0,541870
278	1,853333	16,010000	0,405750	0,541662
279	1,860000	16,010000	0,405750	0,541418
280	1,866667	16,000000	0,405473	0,541136
281	1,873333	16,010000	0,405750	0,540819
282	1,880000	16,000000	0,405473	0,540466
283	1,886667	16,010000	0,405750	0,540080
284	1,893333	16,394000	0,416406	0,539663
285	1,900000	16,394000	0,416406	0,539216
286	1,906667	16,404000	0,416685	0,538744
287	1,913333	16,394000	0,416406	0,538245
288	1,920000	16,394000	0,416406	0,537722
289	1,926667	16,384000	0,416128	0,537175
290	1,933333	16,010000	0,405750	0,536604
291	1,940000	16,010000	0,405750	0,536009
292	1,946667	16,000000	0,405473	0,535389
293	1,953333	16,010000	0,405750	0,534745
294	1,960000	16,212000	0,411349	0,534079
295	1,966667	16,394000	0,416406	0,533394
296	1,973333	16,394000	0,416406	0,532691
297	1,980000	16,192000	0,410794	0,531971
298	1,986667	16,000000	0,405473	0,531233
299	1,993333	16,000000	0,405473	0,530477
300	2,000000	16,000000	0,405473	0,529704
~	~	~	~	~

3. ETC-PRÓFUN

3.1. Losun mengandi lofttegunda (dísilhreyflar)

Gera skal ráð fyrir eftirtöldum prófunarniðurstöðum fyrir gassýnissafnara með ruðningsdælu (PDP-CVS kerfi)

V_0 (m ³ /sn.)	0,1776
N_p (sn.)	23 073
p_B (kPa)	98,0
p_l (kPa)	2,3
T (K)	322,5
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\ conc}$ (milljónarhl.)	53,7
$NO_{x\ concd}$ (milljónarhl.)	0,4
CO_{conc} (milljónarhl.)	38,9
CO_{concd} (milljónarhl.)	1,0
HC_{conc} (milljónarhl.)	9,00
HC_{concd} (milljónarhl.)	3,02
$CO_{2,conc}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

Útreikningur á streymi þynnts útblásturslofts (sbr. lið 4.1 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$M_{TOTW} = 1,293 * 0,1776 * 23\,073 * (98,0 - 2,3) * 273 / (101,3 * 322,5) \\ = 4\,237,2 \text{ kg}$$

Útreikningur leiðréttingarstuðuls fyrir NO_x (sbr. lið 4.2 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0182 * (12,8 - 10,71)} = 1,039$$

Útreikningar á bakgrunnsleiðréttum styrk (sbr. lið 4.3.1.1 í 2. viðbæti III. viðauka):
Að því gefnu að samsetning díseilsneytisins sé $C_1H_{1,8}$

$$F_S = 100 * \frac{1}{1 + (1,8/2) + [3,76 * (1 + (1,8/4))]} = 13,6$$

$$DF = \frac{13,6}{0,723 + (9,00 + 38,9) * 10^{-4}} = 18,69$$

$$NO_{xconc} = 53,7 - 0,4 * (1 - (1/18,69)) = 53,3 \text{ milljónarhlutar}$$

$$CO_{conc} = 38,9 - 1,0 * (1 - (1/18,69)) = 37,9 \text{ milljónarhlutar}$$

$$HC_{conc} = 9,00 - 3,02 * (1 - (1/18,69)) = 6,14 \text{ milljónarhlutar}$$

Útreikningur massastreymis losunar (sbr. lið 4.3.1 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$NO_{xmass} = 0,001587 * 53,3 * 1,039 * 4\,237,2 = 372,391 \text{ g}$$

$$CO_{mass} = 0,000966 * 37,9 * 4\,237,2 = 155,129 \text{ g}$$

$$HC_{mass} = 0,000479 * 6,14 * 4\,237,2 = 12,462 \text{ g}$$

Útreikningur á sértækri losun mengandi efna (sbr. lið 4.4 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$\overline{NO_x} = 372,391 / 62,72 = 5,94 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 155,129 / 62,72 = 2,47 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{HC} = 12,462 / 62,72 = 0,199 \text{ g/kWh}$$

3.2. **Losun agna (dísilhreyflar)**

Gera skal ráð fyrir eftirtöldum prófunarniðurstöðum fyrir gassýnissafnara með ruðningsdælu (PDP-CVS kerfi) með tveggja þrepa þynningu:

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
M_{fp} (mg)	3,030
M_{fb} (mg)	0,044
M_{TOT} (kg)	2,159
M_{SEC} (kg)	0,909
M_d (mg)	0,341
M_{DIL} (kg)	1,245
DF	18,69
W_{act} (kWh)	62,72

Útreikningur á massa losunar (sbr. lið 5.1 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$M_f = 3,030 + 0,044 = 3,074 \text{ mg}$$

$$M_{SAM} = 2,159 - 0,909 = 1,250 \text{ kg}$$

$$PT_{mass} = \frac{3,074}{1,250} * \frac{4\,237,2}{1\,000} = 10,42 \text{ g}$$

Útreikningur á bakgrunnsleiðréttum massa losunar (sbr. lið 5.1 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$PT_{mass} = \left[\frac{3,074}{1,250} - \left(\frac{0,341}{1,245} * \left(1 - \frac{1}{18,69} \right) \right) \right] * \frac{4\,237,2}{1\,000} = 9,32 \text{ g}$$

Útreikningur á sértækri losun mengandi efna (sbr. lið 5.2 í 2. viðbæti III. viðauka) :

$$\overline{PT} = 10,42 / 62,72 = 0,166 \text{ g / kWh}$$

$$\overline{PT} = 9,32 / 62,72 = 0,149 \text{ g / kWh, ef bakgrunnsleiðrétt}$$

3.3. **Losun mengandi lofttegunda (jarðgashreyflar (CNG))**

Gera skal ráð fyrir eftirtöldum prófunarniðurstöðum fyrir gassýnissafnara með ruðningsdælu (PDP-CVS kerfi) með tveggja þrepa þynningu:

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\,conce}$ (milljónarhl.)	17,2
$NO_{x\,concd}$ (milljónarhl.)	0,4
CO_{conce} (milljónarhl.)	44,3
CO_{concd} (milljónarhl.)	1,0
HC_{conce} (milljónarhl.)	27,0
HC_{concd} (milljónarhl.)	3,02
$CH_4\,conce$ (milljónarhl.)	18,0
$CH_4\,concd$ (milljónarhl.)	1,7
$CO_{2,conce}$ (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

Útreikningur leiðréttingarstuðuls fyrir NO_x (sbr. lið 4.2 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 * (12,8 - 10,71)} = 1,074$$

Útreikningar á styrk vetniskolefna annarra en metans (NMHC) (sbr. lið 4.3.1 í 2. viðbæti III. viðauka):

a) Gasgreining á súlu

$$\text{NMHC}_{\text{conce}} = 27,0 - 18,0 = 9,0 \text{ milljónarhlutar}$$

b) Metanskiljuaðferð.

Að því gefnu að skilvirkni metans sé 0,04 og skilvirkni etans sé 0,98 (sjá lið 1.8.4 í 5. viðbæti III. viðauka).

$$\text{NMHC}_{\text{conce}} = \frac{27,0 * (1 - 0,04) - 18,0}{0,98 - 0,04} = 8,4 \text{ milljónarhlutar}$$

Útreikningar á bakgrunnsleiðréttum styrk (sbr. lið 4.3.1.1 í 2. viðbæti III. viðauka):

Að því gefnu að viðmiðunareldsneytið sé G20 (100% metan) með samsetninguna C₁H₄:

$$F_s = 100 * \frac{1}{1 + (4/2) + [3,76 * (1 + (4/4))]} = 9,5$$

$$DF = \frac{9,5}{0,723 + (27,0 + 44,3) * 10^{-4}} = 13,01$$

Að því er varðar önnur vetniskolefni en metan er bakgrunnsstyrkurinn mismunurinn á milli HC_{concd} og CH₄ concd

$$\text{NO}_{x\text{conc}} = 17,2 - 0,4 * (1 - (1/13,01)) = 16,8 \text{ milljónarhlutar}$$

$$\text{CO}_{\text{conc}} = 44,3 - 1,0 * (1 - (1/13,01)) = 43,4 \text{ milljónarhlutar}$$

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = 8,4 - 1,32 * (1 - (1/13,01)) = 7,2 \text{ milljónarhlutar}$$

$$\text{CH}_{4\text{conc}} = 18,0 - 1,7 * (1 - (1/13,01)) = 16,4 \text{ milljónarhlutar}$$

Útreikningur massastreymis losunar (sbr. lið 4.3.1 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = 0,001587 * 16,8 * 1,074 * 4237,2 = 121,330 \text{ g}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 * 43,4 * 4237,2 = 177,642 \text{ g}$$

$$\text{NMHC}_{\text{mass}} = 0,000502 * 7,2 * 4237,2 = 15,315 \text{ g}$$

$$\text{CH}_{4\text{mass}} = 0,000554 * 16,4 * 4237,2 = 38,498 \text{ g}$$

Útreikningur á sértækri losun mengandi efna (sbr. lið 4.4 í 2. viðbæti III. viðauka):

$$\overline{\text{NO}_x} = 121,330 / 62,72 = 1,93 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{CO}} = 177,642 / 62,72 = 2,83 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{NMHC}} = 15,315 / 62,72 = 0,244 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{CH}_4} = 38,498 / 62,72 = 0,614 \text{ g/kWh}$$

4. λ-VIKSTUÐULL (S_λ)

4.1. Útreikningur á λ-vikstuðlinum (S_λ) ⁽¹⁾

$$S_{\lambda} = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{hvarftreg efni \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{\text{O}_2 *}{100}}$$

þar sem:

S_λ = λ-vikstuðull;

hvarftreg efni % = rúmmálshlutfall hvarftregra lofttegunda í eldsneytinu (þ.e. N₂, CO₂, He, o.s.frv.);

O₂* = rúmmálshlutfall upphaflegs súrefnis í eldsneytinu, í %;

⁽¹⁾ Hlutfallsstuðlar lofts/eldsneytis í eldsneyti vélknúinna ökutækja — SAE J1829, júní 1987. John B. Heywood, *Internal combustion engine fundamentals*, McGraw-Hill, 1988, kaflí 3.4 „Combustion stoichiometry“ (bls. 68 til 72).

n og m tákna meðaltalsstuðla C_nH_m vetniskolefna í eldsneytinu, þ.e.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + 3 \times \left[\frac{C_3 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_4 \%}{100} \right] + 5 \times \left[\frac{C_5 \%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6 \%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8 \%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}}$$

þar sem:

CH_4 = rúmmálshlutfall metans í eldsneytinu, í %;

C_2 = rúmmálshlutfall allra C_2 vetniskolefna (t.d.: C_2H_6 , C_2H_4 , o.s.frv.) í eldsneytinu, í %;

C_3 = rúmmálshlutfall allra C_3 vetniskolefna (t.d.: C_3H_8 , C_3H_6 , o.s.frv.) í eldsneytinu, í %;

C_4 = rúmmálshlutfall allra C_4 vetniskolefna (t.d.: C_4H_{10} , C_4H_8 , o.s.frv.) í eldsneytinu, í %;

C_5 = rúmmálshlutfall allra C_5 vetniskolefna (t.d.: C_5H_{12} , C_5H_{10} , o.s.frv.) í eldsneytinu, í %;

þynningarefni = rúmmálshlutfall þynningarlofts (O_2^* , N_2 , CO_2 , He, o.s.frv.), í eldsneytinu, í %.

4.2. Dæmi um útreikning á λ -vikstuðlinum S_λ

1. dæmi: G_{25} : $CH_4 = 86\%$, $N_2 = 14\%$ (miðað við rúmmál)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{þynningarefni, \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{hvarftreg efni \%}}{100} \right) \left(n + \frac{m}{4} \right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100} \right) \times \left(1 + \frac{4}{4} \right)} = 1,16$$

2. dæmi: G_{xy} : $CH_4 = 87\%$, $C_2H_6 = 13\%$ (miðað við rúmmál)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6 \%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{hvarftreg efni \%}}{100} \right) \left(n + \frac{m}{4} \right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100} \right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4} \right)} = 0,911$$

3. dæmi: USA: CH₄ = 89%, C₂H₆ = 4,5%, C₃H₈ = 2,3%, C₆H₁₄ = 0,2%, O₂ = 0,6%, N₂ = 4%

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{\text{CH}_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{\text{C}_2 \%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{(0,64 + 4)}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{\text{CH}_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{\text{C}_2\text{H}_4 \%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{\text{C}_2\text{H}_6 \%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{\text{C}_3\text{H}_8 \%}{100} \right]}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}}$$

$$= \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{\text{þynningarefni \%}}{100}}$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{hvarftreg efni \%}}{100} \right) \left(n + \frac{m}{4} \right) - \frac{\text{O}_2 *}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100} \right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4} \right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$