

# ДИРЕКТИВА 2005/55/ЕО НА ЕВРОПЕЙСКИЯ ПАРЛАМЕНТ И НА СЪВЕТА

от 28 септември 2005 г.

**за сближаване на законодателствата на държавите-членки относно мерките, които трябва да се предприемат срещу емисиите на газообразни и механични замърсители от дизелови двигатели, използвани в превозните средства и емисиите на газообразни замърсители от бензинови двигатели, зареждани с гориво от природен газ или втечен нефтен газ, използвани в превозните средства**

(Текст от значение за ЕИП)

ЕВРОПЕЙСКИЯТ ПАРЛАМЕНТ И СЪВЕТЪТ НА ЕВРОПЕЙСКИЯТ СЪЮЗ,

като взеха предвид Договора за създаване на Европейската общност и по-специално член 95 от него,

като взеха предвид предложението на Комисията,

като взеха предвид становището на Европейския икономически и социален комитет<sup>(1)</sup>,

като действат в съответствие с процедурата, предвидена в член 251 от Договора<sup>(2)</sup>,

като имат предвид, че:

(1) Директива 88/77/ЕИО на Съвета от 3 декември 1987 г. за сближаване законодателствата на държавите-членки относно мерките, които трябва да се приемат срещу емисиите на газообразни и механични замърсители от дизелови двигатели, използвани в превозните средства и емисиите на газообразни замърсители от бензинови двигатели, зареждани с гориво от природен газ или втечен нефтен газ, използвани в превозните средства<sup>(3)</sup> е една от специалните директиви на процедурата за типово одобрение, въведена с Директива 70/156/ЕИО на Съвета от 6 февруари 1970 г. за сближаване на законодателството на държавите-членки относно типовото одобрение на моторните превозни средства и техните ремаркета<sup>(4)</sup>. Директива 88/77/ЕИО е съществено изменяна няколко пъти, за да се

---

<sup>1</sup> ОВ С 108, 30.4.2004 г., стр. 32.

<sup>2</sup> Становище на Европейския парламент от 9 март 2004 г. (ОВ С 102 Е, 28.4.2004 г., стр. 272) и Решение на Съвета от 19 септември 2005 г.

<sup>3</sup> ОВ L 36, 9.2.1988 г., стр. 33. Директива посл. измен. и допл. с Акта за присъединяване от 2003 г.

<sup>4</sup> ОВ L 42, 23.2.1970 г., стр. 1. Директива посл. измен. и допл. с Директива 2005/49/ЕО на Комисията (ОВ L 194, 26.7.2005 г., стр. 12).

въведат последователно по-строги ограничения за емисиите на замърсителите. Като имат предвид, че предстоят да бъдат направени допълнителни изменения и допълнения, тя трябва да се преработи в интерес на яснотата.

(2) Директива 91/542/ЕИО<sup>(5)</sup> на Съвета за изменение на Директива 88/77/ЕИО, Директива 1999/96/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 13 декември 1999 г. относно сближаване на законодателството на държавите-членки относно мерките, които трябва да се предприемат срещу емисиите на газообразни и механични замърсители от дизелови двигатели, използвани в превозните средства и емисиите на газообразни замърсители от бензинови двигатели, зареждани с гориво от природен газ или втечен нефтен газ, използвани в превозните средства и изменяща и допълваща Директива 88/77/ЕИО<sup>(6)</sup> на Съвета и Директива 2001/27/ЕО<sup>(7)</sup> на Комисията за приспособяване към техническия прогрес на Директива 88/77/ЕИО на Съвета въвежда разпоредби, които, доколкото са самостоятелни, са тясно свързани със схемата, определена от Директива 88/77/ЕИО. Тези самостоятелни разпоредби трябва изцяло да се интегрират в преработената Директива 88/77/ЕИО в интерес на яснотата и правната сигурност.

(3) Необходимо е всички държави-членки да приемат еднакви изисквания, за да осигурят прилагането, в частност към всеки тип превозно средство, на системата за одобрение на тип на ЕО, която е предмет на Директива 70/156/ЕИО.

(4) Програмата на Комисията за контрол върху качеството на въздуха, пътнотранспортните емисии, горивата и технологиите за намаляване на емисиите, за краткост наричана по-долу „първата Програма “Автомобил и петрол”, показва, че е необходимо допълнително намаляване на замърсяващите емисии от превозните средства с голямо натоварване с оглед постигане на бъдещите стандарти на качеството на въздуха.

(5) Намаляването на нормите на емисиите, приложими от 2000-та година, които отговарят на намаление от 30 % за емисиите на въглероден окис, всичките видове въгледороди, азотни оксиди и механични частици са определени в първата Програма “Автомобил и петрол”, като ключови мерки за осъществяване на средносрочно качество на въздуха. Намаляване с 30 % на непрозрачността на димни изпарения допълнително допринася за намаляване на механичната материя. Всички допълнителни намаления на ограниченията за емисиите, приложими от 2005-а година, които отговарят на намаление от 30 % на емисиите на въглероден окис, всички видове въгледороди и азотни оксиди и 80 % на механичните частици, трябва съществено да подобрят качеството на въздуха в средно-дългосрочен срок. Допълнителните ограничения на азотни оксиди, които са в сила до 2008-ма година, трябва да доведат до още 43 % намаление на ограничението на емисиите за този замърсител.

---

<sup>5</sup> ОВ L 295, 25.10.1991 г., стр. 1.

<sup>6</sup> ОВ L 44, 16.2.2000 г., стр. 1.

<sup>7</sup> ОВ L 107, 18.4.2001 г., стр. 10.

(6) Изпитванията за типово одобрение за газообразни и механични замърсители и за непрозрачност на дим се прилагат, за да се осъществи по-представително оценяване на въздействието на емисиите на двигателите при изпитвателни условия, които по-добре наподобяват тези на експлоатираните превозни средства. От 2000 г., конвенционалните дизелови двигатели, както и дизеловите двигатели, които са оборудвани с определени типове съоръжения за контрол на емисиите, се изпитват при устойчив цикъл на изпитване, като за определяне непрозрачността на дима се прилага ново изпитване за чувствителност при натоварване. Дизеловите двигатели, оборудвани със съвременни системи за контрол на емисиите, се изпитват допълнително за нов изпитвателен цикъл за променливост. От 2005 г., всички дизелови двигатели следва да се подлагат на всички тези изпитвателни цикъла. Бензиновите двигатели се подлагат единствено на новия изпитвателен цикъл за променливост.

(7) Пределните стойности, в рамките на определен работен обхват, при условията на всички произволно избрани условия за натоварване, не могат да се превишават с повече от съответния процент.

(8) Необходимо е при определяне на новите стандарти и методики за изпитване, да се отчита влиянието върху качеството на въздуха от бъдещото увеличаване на пътния трафик в Общността. Предприетата от Общността дейност в тази сфера, показва че автомобилната индустрия в Общността е постигнала огромен напредък в усъвършенстване на технологията, с което се осъществява значително намаляване на емисиите на газообразни и механични замърсители. Необходимо е, обаче, да се настоява за повече положителни промени в ограниченията на емисиите и на други технически изисквания, в интерес на защита на околната среда и на общественото здравеопазване. В частност, трябва да се предвидят и резултатите от продължаващите проучвания на свръхфинни механични замърсители при прилагането на други допълнителни мерки.

(9) В бъдеще е необходимо да се подобри качеството на двигателните горива, което да позволява ефективна и устойчива работа на използваните системи за контрол на емисиите.

(10) От 2005 г. трябва да се въведат нови разпоредби за бордовите диагностични системи (БДС) с оглед незабавното установяване на неизправност в оборудването за контролиране на емисиите от двигателя. Това трябва да усъвършенства възможностите за диагностика и поддръжка, като значително се подобри устойчивата работа на отделяне на емисии при превозните средства с голямо натоварване в експлоатация. Като имат предвид, обаче, че в световен мащаб БДС се намира в начален етап на развитие за дизеловите превозни средства с голямо натоварване, тя трябва да се въведе в Общността на два етапа, за да може системата да бъде разработена, за да не дава системата грешни индикации. С оглед да се подпомогнат държавите-членки да гарантират, че собствениците и операторите на превозни средства с голямо натоварване спазват задължението си да отстраняват

регистрираните от БДС повреди, трябва да се записва изминатото разстояние или времето от регистриране на повредата.

(11) По конструкция двигателите с компресорно запалване са здрави и са се доказали, че ако се поддържат правилно и ефективно, могат да запазят високо ниво на емисионна дейност при значително дългите разстояния, които се изминават от превозните средства с голямо натоварване по време на търговските операции. Бъдещите стандарти за емисиите, обаче, ще наложат въвеждането на системи за контрола им, низходящо от двигателя, като системите DeNO<sub>x</sub>, филтрите за дизелови механични частици и системите, които представляват комбинация от двете и може би други системи, които не са още определени. Необходимо е, следователно, да се създаде изискване за срока на експлоатация, на което да се основават процедурите за осигуряване на съответствие на системата за контрол върху емисиите на даден двигател през този контролен период. При определянето на такова изискване трябва да се отчитат значителните разстояния, които превозните средства с голямо натоварване изминават, необходимостта от извършване на нужната и навременна поддръжка и възможността за типово одобрение на превозни средства от категория N<sub>1</sub> в съответствие с настоящата директива или с Директива 70/220/ЕИО на Съвета от 20 март 1970 г. относно сближаване на законодателствата на държавите-членки относно мерките, които трябва да се вземат срещу замърсяването на въздуха с емисии от моторните превозни средства<sup>(8)</sup>.

(12) На държавите-членки трябва да се даде възможност, чрез данъчни стимули, да ускорят пускането на пазара на превозни средства, които отговарят на изискванията, приети на общностно равнище, като въпросните стимули трябва да съответстват на разпоредбите от Договора и да отговарят на определени условия с цел да се избягва нарушаване на условията на вътрешния пазар. Настоящата директива не засяга правото на държавите-членки да включват емисиите на замърсители и други вещества в основата за изчисляване на пътните такси за моторните превозни средства.

(13) След като някои от тези данъчни стимули представляват държавни помощи, по смисъла на чл. 87, параграф 1 от Договора, Комисията трябва да бъде уведомена за тях, съгласно чл. 88, параграф 3 от Договора за оценяване, съгласно съответните критерии за съвместимост. Уведомлението за такива мерки, в съответствие с настоящата директива, не трябва да накърнява задължението за уведомяване по чл. 88, параграф 3 от Договора.

(14) С оглед опростяване и ускоряване процедурата, на Комисията трябва да се повери задачата да възприеме мерки за прилагане на основните разпоредби,

---

<sup>8</sup> ОВ L 76, 6.4.1970 г., стр. 1. Директива, посл. изм. и доп., Директива 2003/76/ЕО на Комисията (ОВ L 206, 15.8.2003 г., стр. 29).

определени в настоящата директива, както и на мерките за приспособяване на настоящата директива към научния и технически прогрес.

(15) Мерките, необходими за прилагане на настоящата директива и приспособяването ѝ към научния и технически прогрес, се приемат съгласно Решение 1999/468/ЕО на Съвета от 28 юни 1999 г. определяща процедурата за упражняване на изпълнителните пълномощия, придадени на Комисията<sup>9</sup>).

(16) Комисията трябва да продължи да преразглежда необходимостта от въвеждане на ограничения за емисиите на замърсители, които все още остават нерегулирани и които могат да възникнат в резултат от по-широкото използване на нови алтернативни горива и нови системи за контрол на отработилите емисии.

(17) Комисията представя възможно най-скоро предложения, които счита за необходими за следващ етап на ограничаване стойностите на емисиите на NO<sub>x</sub> и на механичните емисии.

(18) Целта на настоящата директива, именно реализацията на вътрешния пазар посредством въвеждане на общи технически изисквания относно газообразните и механични емисии за всички типове превозни средства, не може да се постигне в задоволителна степен поотделно от държавите-членки, но може, по причини дължащи се на мащаба на дейността, да се постигне по-добре на общностно ниво. Общността може да приеме мерки, в съответствие с принципа на субсидираността, определен в чл. 5 от Договора. В съответствие с принципа на пропорционалността, определен в същия член, настоящата директива не надхвърля необходимото за постигане на целта.

(19) Задължението настоящата директива да се въвежда в националното законодателство трябва да е ограничено до разпоредбите, които представляват съществена промяна в сравнение с предходните директиви. Задължението да се въвеждат разпоредбите, които остават непроменени, се поражда в съответствие с предходните директиви.

(20) Настоящата директива не отменя задълженията на държавите-членки относно сроковете за привеждане към международното право и прилагането на директивите, определени в Приложение IX, Част Б.

**ПРИЕХА НАСТОЯЩАТА ДИРЕКТИВА:**

*Член 1*

### **Определения**

---

<sup>9</sup> ОВ L 184, 17.7.1999 г., стр. 23.

За целите на настоящата директива се използват следните определения:

- (а) „превозно средство” означава всяко превозно средство, определено в чл. 2 на Директива 70/156/ЕИО и задвижвано с дизелов или бензинов двигател, с изключение на превозните средства от категория M<sub>1</sub>, с технически допустима максимално натоварена маса по-малко от или равна на 3,5 тона;
- (б) „дизелов или бензинов двигател” означава източника на двигателната сила на превозно средство, за който, като отделна техническа единица, може да се издаде типово одобрение в съответствие с чл. 2 на Директива 70/156/ЕИО;
- (в) „екологични превозни средства (ЕПС)” означава превозно средство, задвижвано с двигател, който отговаря на пределните стойности за допустимите емисии определени в ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I.

## *Член 2*

### **Задължения на държавите-членки**

1. За типовете дизелови или бензинови двигатели и типовете превозни средства, задвижвани с дизелови или бензинови двигатели, когато не се спазват изискванията определени в Приложения I до VIII и по-специално, когато емисиите на газообразни и механични замърсители и непрозрачността на дима от двигателя не отговарят на пределните стойности, определени в ред А на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, държавите-членки:

- (а) отказват да издават типово одобрение на ЕО съгласно член 4, параграф 1 на Директива 70/156/ЕИО; и
- (б) отказват издаването на национално типово одобрение.

2. С изключение когато превозните средства и двигателите са предназначени за износ за трети страни или за резервни двигатели за използваните превозни средства, когато изискванията, определени в Приложения I до VIII, не се спазват и по-специално, когато емисиите на газообразни и механични замърсители и димната непрозрачност от двигателя не съответстват на пределните стойности, посочени в ред А на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, държавите-членки:

- (а) смятат удостоверенията за съответствие, които придружават новите превозни средства или новите двигатели, съгласно Директива 70/156/ЕИО, за невалидни по смисъла на член 7, параграф 1 от същата директива; и
- (б) отказват регистрацията, продажбата или пускането в експлоатация на нови превозни средства, които се задвижват от дизелови или бензинови двигатели, и продажбата или експлоатацията на нови дизелови или бензинови двигатели.

3. Без да се накърняват разпоредбите на параграфи 1 и 2, считано от 1 октомври 2003 г. и с изключение на случаите, когато превозните средства и двигателите са предназначени за износ за трети страни или за резервни двигатели на експлоатираните превозни средства, за дадени типове бензинови двигатели и типове превозни средства, задвижвани с бензинов двигател, които не отговарят на изискванията, определени в Приложения I до VIII, държавите-членки:

(а) смятат удостоверенията за съответствие, които съгласно Директива 70/156/ЕИО придружават новите превозни средства или новите двигатели, невалидни по смисъла на член 7, параграф 1 от същата директива; и

(б) забраняват регистрацията, продажбата или пускането в експлоатация на нови превозни средства и продажбата или експлоатацията на нови двигатели.

4. Когато са изпълнени изискванията по Приложения I до VIII и по членове 3 и 4, и по-конкретно, когато по отношение на емисиите на газообразните и механични замърсители и димната непрозрачност от двигателя, те отговарят на пределните стойности, определени в ред „Б1” или ред „Б2”, или на допустимите стойности посочени в ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, по причини, свързани с газообразните и механични замърсители и димната непрозрачност от двигателя, никоя държава-членка не може:

(а) да откаже да издаде типово одобрение на ЕО съгласно член 4, параграф 1 от Директива 70/156/ЕИО, или да издава национално типово одобрение за тип превозно средство, задвижвано с дизелов или бензинов двигател;

(б) да забрани регистрацията, продажбата или пускането в експлоатация на нови превозни средства, които се задвижват от дизелови или бензинови двигатели;

(в) да откаже да издаде типово одобрение на ЕО за тип дизелов или бензинов двигател;

(г) да забрани продажбата или пускането в експлоатация на нови дизелови или бензинови двигатели.

5. Считано от 1 октомври 2005 г., за типовете дизелови или бензинови двигатели и типовете превозни средства, задвижвани с дизелови или бензинови двигатели, които не отговарят на изискванията определени в Приложения I до VIII и на членове 3 и 4 и по-специално, когато емисиите на газообразни и механични замърсители и непрозрачността на дима от двигателя не отговарят на пределните стойности, определени в ред „Б1” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, държавите-членки:

(а) отказват да издават типово одобрение на ЕО съгласно член 4, параграф 1 на Директива 70/156/ЕИО; и

(б) отказват издаването на национално типово одобрение.

6. Считано от 1 октомври 2006 г. и с изключение, когато превозните средства и двигателите са предназначени за износ за трети страни или за резервни двигатели на експлоатираните превозни средства, когато изискванията, определени в Приложения I до VIII и в членове 3 и 4 не се спазват и по-специално, когато емисиите на газообразни и механични замърсители и димната непрозрачност от двигателя не съответстват на пределните стойности, посочени в ред „Б1” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, държавите-членки:

(а) смятат удостоверенията за съответствие, които съгласно Директива 70/156/ЕИО придружават новите превозни средства или новите двигатели, невалидни по смисъла на член 7, параграф 1 от същата директива; и

(б) забраняват регистрацията, продажбата или пускането в експлоатация на нови превозни средства, които се задвижват от дизелови или бензинови двигатели, и продажбата или експлоатацията на нови дизелови или бензинови двигатели.

7. Считано от 1 октомври 2008 г., за типовете дизелови или бензинови двигатели и типовете превозни средства, задвижвани с дизелови или бензинови двигатели, които не отговарят на изискванията определени в Приложения I до VIII и на членове 3 и 4 и по-специално, когато емисиите на газообразни и механични замърсители и непрозрачността на дима от двигателя не отговарят на пределните стойности, определени в ред „Б2” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, държавите-членки:

(а) отказват да издават типово одобрение на ЕО съгласно член 4, параграф 1 на Директива 70/156/ЕИО; и

(б) отказват издаването на национално типово одобрение.

8. Считано от 1 октомври 2009 г. и с изключение, когато превозните средства и двигателите са предназначени за износ за трети страни или за резервни двигатели на експлоатираните превозни средства, когато изискванията, определени в Приложения I до VIII и в членове 3 и 4 не се спазват и по-специално, когато емисиите на газообразни и механични замърсители и димната непрозрачност от двигателя не съответстват на пределните стойности, посочени в ред „Б2” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, държавите-членки:

(а) смятат удостоверенията за съответствие, които съгласно Директива 70/156/ЕИО придружават новите превозни средства или новите двигатели, невалидни по смисъла на член 7, параграф 1 от същата директива; и



(б) забраняват регистрацията, продажбата или пускането в експлоатация на нови превозни средства, които се задвижват от дизелови или бензинови двигатели, и продажбата или експлоатацията на нови дизелови или бензинови двигатели.

9. Съгласно параграф 4, двигател, който отговаря на изискванията, определени в Приложения I до VIII и по-специално отговаря на пределните стойности, посочени в ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, се смята, че отговаря на изискванията определени в параграфи 1, 2 и 3.

Съгласно параграф 4, двигател, който отговаря на изискванията, определени в Приложения I до VIII и на членове 3 и 4, и по-специално отговаря на пределните стойности, посочени в ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, се смята, че отговаря на изискванията определени в параграфи 1 до 3 и 5 до 8.

10. За дизеловите или бензинови двигатели, които трябва да отговарят на пределните стойности, посочени в Раздел 6.2.1 на Приложение I, съгласно системата за типово одобрение се прилага следното:

при всички произволно избрани състояния на натоварване, принадлежащи към определена зона на контрол и с изключение на определени работни условия на двигателя, които не са предмет на такава разпоредба, пробите от емисии, които се събират в кратки срокове, колкото 30 секунди, не надвишават с повече от 100 % пределните стойности в редове „Б2” и „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I. За зоната на контрол, спрямо която се прилага процентът, който не трябва да се надвишава, се определят изключените работни състояния на двигателя и останалите необходими условия в съответствие с процедурата, определена в член 7, параграф 1.

### *Член 3*

#### **Издръжливост на системите за контрол на емисиите**

1. Считано от 1 октомври 2005 г., за новите типови одобрения и от 1 октомври 2006 г., за всички типови одобрения, производителят доказва дали дизеловият или бензинов двигател, типово одобрени съгласно пределните стойности, посочен в ред „Б1” или ред „Б2” или ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, отговарят на пределните стойности за срока на експлоатация от:

(а) 100 000 км или 5 години, което събитие настъпи първо, за двигателите, които се монтират на превозни средства от категория  $N_1$  и  $M_2$ ;

(б) 200 000 км или 6 години, което събитие настъпи първо, за двигателите, които се монтират на превозни средства от категория  $N_2$ ,  $N_3$  с максимална технически допустима маса не надвишаваща 16 тона и  $M_3$  клас I, клас II и клас A, и клас B с максимална технически допустима маса не надвишаваща 7.5 тона;

(в) 500 000 км или 7 години, което събитие настъпи първо, за двигателите, които се монтират на превозни средства от категория,  $N_3$  с максимална технически допустима маса надвишаваща 16 тона и  $M_3$  клас Ш и клас Б с максимална технически допустима маса надвишаваща 7.5 тона;

Считано от 1 октомври 2005 г., за новите типове и от 1 октомври 2006 г., за всички типове, типовите одобрения, издавани за превозните средства ще изискват също така потвърждение за правилната работа на устройствата за контролиране на емисиите през нормалния срок на експлоатация на превозното средство при нормални условия на експлоатация (съответствие на експлоатираните превозни средства, които са правилно поддържани и експлоатирани).

2. Мерките за прилагане на параграф 1 се приемат най-късно до 28 декември 2005 г.

#### *Член 4*

### **Бордови диагностични системи**

1. Считано от 1 октомври 2005 г., за новите типови одобрения на превозни средства и от 1 октомври 2006 г. за всички типови одобрения, дизелов двигател, типово одобрен за пределните стойности посочени в ред „Б1” или ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, или превозно средство, задвижвано с такъв двигател, се оборудват с бордова диагностична система (БДС), която сигнализира водача за наличието на повреда, ако пределната стойност на БДС, определена в ред „Б1” или в ред „В” на таблицата в параграф 3 се надвишава.

При системите за последващо третиране на отработилите газове, БДС може да следи за съществени функционални повреди във всяко от следните:

(а) катализатора, когато е монтиран такъв, като отделен уред, независимо дали е част от система  $deNO_x$  или дизелов филтър за механични частици;

(б) системата  $deNO_x$ , когато има такава;

(в) дизеловия филтър за механични частици, когато има такъв;

(г) комбинирана система  $deNO_x$  - дизелов филтър за частици.

2. Считано от 1 октомври 2005 г., за новите типови одобрения и от 1 октомври 2009 г. за всички типови одобрения, дизелов или бензинов двигател, типово одобрен за пределните стойности посочени в ред „Б2” или ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I, или превозно средство, задвижвано с такъв двигател, се

оборудват с БДС, която сигнализира водача за наличието на повреда, ако пределната стойност на БДС, определена в ред „Б2” или ред „В” на таблицата в параграф 3 се надвишава.

БДС също така включва интерфейс между електронното контролно устройство на двигателя (ЕКУД) и всички други електрически или електронни системи на двигателя или превозното средство, които осигуряват данни за, или получават данни от ЕКУД и които засягат правилното функциониране на системата за контролиране на емисиите, като интерфейса между ЕКУД и дадено предавателно електронно контролно устройство.

3. Пределните стойности на БДС са, както следва:

Ред	Дизелови двигатели	
	Маса на азотните оксиди (NO <sub>x</sub> ) g/kWh	Маса на механичните частици (PT) g/kWh
Б1 (2005)	7.0	0.1
Б2 (2008)	7.0	0.1
В (EEV)	7.0	0.1

4. За извършване на изпитвания, диагностика, обслужване и ремонт трябва да се предоставя цялостен и унифициран достъп до информацията от БДС, съгласно съответните разпоредби на Директива 70/220/ЕИО и разпоредбите, които се отнасят до резервните компоненти, които гарантират съвместимостта с БДС.

5. Мерките за прилагане на параграфи 1, 2 и 3 се приемат най-късно до 28 декември 2005 г.

#### *Член 5*

### **Системи за контрол на емисиите, при използването на краткотрайно действащи реактиви**

При определяне мерките, необходими за прилагане на член 4, съгласно член 7, параграф 1, Комисията, при необходимост, включва технически мерки, за да минимизира риска от системите за контрол на емисиите, които използват краткотрайно действащи реактиви, които се използват неподходящо. В допълнение, и когато се налага, се предприемат мерки, за да се гарантират емисиите от амоняк в резултат от краткотрайно действащите реактиви, да се минимизират.

#### *Член 6*

## **Данъчни стимули**

1. Държавите-членки могат да предвиждат данъчни стимули единствено по отношение на превозните средства, които отговарят на изискванията на настоящата директива. Тези стимули трябва да отговарят на изискванията на Договора, както и на параграф 2 или на параграф 3 от настоящия член.

2. Стимулите се прилагат по отношение на всички нови превозни средства, предлагани за продажба на пазара на държавата-членка, които предварително отговарят на пределните стойности определени в ред „Б1” или „Б2” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I.

Те се прекратяват от момента на задължителното прилагане на пределните стойности по ред „Б1”, съгласно член 2, Параграф 6, или от задължителното прилагане на пределните стойности по ред „Б2”, съгласно член 2, Параграф 8.

3. Стимулите се прилагат за всички нови превозни средства, предлагани за продажба на пазара на държавата-членка, които отговарят на допустимите пределни стойности, определени в ред „Б” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I.

4. За всеки тип превозно средство, в допълнение на условията посочени в Параграф 1, стимулите не надвишават допълнителните разходи за техническите решения, въведени да осигурят съответствие с пределните стойности, определени в ред „Б1” или ред „Б2” или с допустимите пределни стойности, определени в ред „Б” на таблиците в Раздел 6.2.1 на Приложение I и за инсталирането им на превозното средство.

5. Държавите-членки уведомяват Комисията, достатъчно време преди прилагането на планове за въвеждане или изменение на данъчните стимули, определени в настоящия член, за да може тя да представи своите становища.

## *Член 7*

### **Мерки за прилагане и за изменения и допълнения**

1. Мерките, необходими за прилагане на член 2, параграф 10, член 3 и 4 на настоящата директива, се приемат от Комисията с помощта на Комитета, създаден по силата на член 13, параграф 1 на Директива 70/156/ЕИО, съгласно процедурата посочена в член 13, параграф 3 на същата директива.

2. Измененията и допълненията към настоящата директива, необходими за приспособяване към научния и технически прогрес, се приемат от Комисията с помощта на Комитета, създаден по силата на член 13, Параграф 1 на Директива

70/156/ЕИО, съгласно процедурата посочена в член 13, Параграф 3 на същата директива.

#### *Член 8*

### **Прегледи и отчети**

1. Комисията преглежда необходимостта от въвеждането на нови ограничения на емисиите за превозните средства и двигателите с голямо натоварване по отношение на замърсителите, които все още остават неуредени. Прегледът се основава на по-широко въвеждане на пазара на нови алтернативни горива и на въвеждането на нови системи за контрол на отработилите емисии, които използват добавки, за да отговарят на бъдещите стандарти, определени в настоящата директива. При необходимост, Комисията представя предложение пред Европейския парламент и пред Съвета.

2. Комисията представя на Европейския парламент и на Съвета законодателни предложения за бъдещите ограничения на  $No_x$  и за механичните емисии от превозни средства с голямо натоварване.

При необходимост, тя проучва нуждата за определяне на допълнителни ограничения за нивата и размера на механичните замърсители и след това ги включва в предложенията си.

3. Комисията представя пред Европейския парламент и пред Съвета отчет за постигнатото в преговорите за Хармонизиране на глобалния митнически цикъл (ХГМЦ).

4. Комисията представя пред Европейския парламент и пред Съвета отчет за изискванията за работата на бордовата измервателна система (БИС). Въз основа на този отчет, Комисията, когато е необходимо, представя предложение за мерките, които съдържат техническите спецификации и съответните приложения, за осигуряване типовото одобрение на БДС, които осигуряват най-малко еднакви нива на контрол на БДС, и които да са приложими към тях.

#### *Член 9*

### **Въвеждане**

Държавите-членки приемат и публикуват не по-късно от 9 ноември 2006 г. необходимите закони, подзаконови и административни разпоредби, за да се съобразят с настоящата директива. Когато се забави приемането на мерките за прилагане, посочени в член 7, след 28 декември 2005 г., държавите-членки се съобразяват с изпълнението на това задължение до датата на въвеждане,

определена в директивата, която съдържа тези мерки за въвеждане. Те незабавно информират Комисията за текстовете на тези разпоредби, както и таблица на съответствието между разпоредбите и настоящата директива.

Те предоставят тези разпоредби от 9 ноември 2006 г. или, когато приемането на мерките за прилагане, посочени в член 7, се забави след 28 декември 2005 г., от датата на въвеждане, посочена в директивата, съдържаща тези мерки за прилагане.

Когато държавите-членки приемат тези разпоредби, в тях се съдържа позоваване на настоящата директива или то се извършва при официалното им публикуване. Те също съдържат декларация, че позоваванията на действащите закони, подзаконови и административни разпоредби към директивите, отменени с настоящата директива, се тълкуват, като позовавания на настоящата директива. Условието и редът на позоваване и как декларацията се формулира, се определят от държавите-членки.

2. Държавите-членки уведомяват Комисията за текста на основните разпоредби от вътрешното законодателство, което те приемат в областта, регулирана от настоящата директива.

#### *Член 10*

#### **Отмяна**

Считано от 9 ноември 2006 г., директивите, изброени в Приложение IX, Част А, се отменят без да се отменят задълженията на държавите-членки относно времевите ограничения за въвеждане във вътрешното законодателство и прилагането на директивите определени в Приложение IX, Част Б.

Позоваванията на отменените директиви се разглеждат, като позовавания на настоящата директива и се тълкуват според таблицата на съответствието в Приложение X.

#### *Член 11*

#### **Влизане в сила**

Настоящата директива влиза сила на 20-я ден от датата на публикуването ѝ в *Официален вестник на Европейския съюз*.

#### *Член 12*

#### **Адресати**

Адресати на настоящата директива са държавите-членки.

Съставено в Страсбург на 28 септември 2005 година.

*За Европейския парламент*  
*Председател*  
J. Borrell Fontelles

*За Съвета*  
*Председател*  
D. Alexander

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

### ОБХВАТ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СЪКРАЩЕНИЯ, ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ на ЕО, СПЕЦИФИКАЦИИ И ИЗПИТВАНИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

#### 1. ОБХВАТ

Настоящата директива се отнася до газообразните и механични замърсители от всички моторни превозни средства с дизелови двигатели и до газообразните замърсители от всички моторни превозни средства, оборудвани с бензинови двигатели, захранвани с природен газ или втечнен нефтен газ (LPG) и до двигателите с дизелово и бензиново запалване, определени в член 1, с изключение на тези превозни средства от категория  $N_1$ ,  $N_2$  и  $M_2$ , за които е издадено типово одобрение, съгласно Директива 70/220/ЕИО на Съвета от 20 март 1970 г. отнасящо се до сближаване законодателствата на държавите-членки, по отношение на мерките, които предстоят да се предприемат срещу замърсителите на въздуха от емисиите на моторните превозни средства<sup>10</sup>).

#### 2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СЪКРАЩЕНИЯ

За целите на настоящата директива:

2.1. „*изпитвателен цикъл*” означава поредица от изпитвателни точки, всяка от която има определена скорост и момент на въртене, които се следват от двигателя при устойчиво състояние (ESC) или от преходни работни условия (изпитания ETC, ELR);

2.2. „*одобрение на двигател (семейство двигатели)*” означава одобряването на тип двигател (семейство двигатели) по отношение на нивото на емисиите на газообразни и механични замърсители;

2.3. „*дизелов двигател*” означава двигател, който работи на принципа на компресорното запалване;

2.4. „*бензинов двигател*” означава двигател, който се зарежда с природен газ (NG) или с втечнен нефтен газ (LPG);

2.5. „*тип двигател*” означава категория двигатели, които не се различават по такива съществени признаци, като спецификациите на двигателя, определени в Приложение II към настоящата директива;

---

<sup>10</sup> ОВ L 76, 6.4.1970 г., стр. 1. Директива, посл. изм. и доп., Директива на Комисията 2003/76/ЕО (ОВ L 206, 15.8.2003 г., стр. 29).



2.6. „*семејство двигатели*” означава групираниот од производителот двигатели, които по своя проект, определен в Приложение II, Допълнение 2 към настоящата директива, притежават сходни характеристики за отработилите емисии; всички членове на семејството треба да отговарят на приложимите пределни стойности за емисиите;

2.7. „*изходен двигател*” означава двигател, избран измежду семејство двигатели по начин, при който емисионните му характеристики са представителни за това семејство двигатели;

2.8. „*газообразни замърсители*” означава въглероден окис, въгледороди (с предпологаемо съотношение от  $\text{CH}_{1,85}$  за дизелови двигатели,  $\text{CH}_{2,525}$  за LPG и  $\text{CH}_{2,93}$  за NG (NMHC) и производната молекула  $\text{CH}_3\text{O}_{0,5}$  (за дизелови двигатели, зареждани с етил), метан (с предпологаемо съотношение от  $\text{CH}_4$  за NG) и азотните оксиди, като последният назован се изразява, като равностойност на азотен двоокис ( $\text{NO}_2$ );

2.9. „*механични замърсители*” означава всеки материал, който се събира върху определен филтрираш материал след разреждане на отработилите газове с чист филтриран въздух, така че температурата да не надвишава 325 K (52 °C);

2.10. „*дим*” означава свободни частици в потока на отработилите газове на дизеловия двигател, които погльщат, отразяват или пречупват светлината;

2.11. „*ефективна мощност*” означава мощността в kW на ЕО, достигана на стенда за испитване на края на колянвия вал, или на негов еквивалент, измерена в съответствие с метода на ЕО за измерване на мощност, както е определено в Директива на Съвета 80/1269/ЕИО от 16 декември 1980 г. за сближаване законодателствата на държавите-членки относно мощността на двигателите на моторните превозни средства<sup>(11)</sup>;

2.12. „*заявена максимална мощност ( $P_{\text{max}}$ )*” означава максималната мощността в kW на ЕО (ефективна мощност), както е заявена от производителя в заявлението му за типово одобрение;

2.13. „*процентно натоварване*” означава част от максимално наличния момент на въртене при зададени честоти на въртене на колянвия вал;

2.14. „*испитване ESC*” означава испитвателен цикл, който се състои от 13 режима на устойчиво състояние, които се прилагат в съответствие с Раздел 6.2 на настоящото приложение;

---

<sup>11</sup> ОВ L 375, 31.12.1980 г., стр. 46. Директива, посл. изм. и доп., Директива на Комисията 1999/99/ЕО (ОВ L 334, 28.12.1999 г., стр. 32).

2.15. „изпитване *ELR*” означава изпитвателен цикъл, който се състои от поредица от стъпки на натоварване при постоянна честота на въртене на колянвия вал, които се прилагат в съответствие с Раздел 6.2 на настоящото приложение;

2.16. „изпитване *ETC*” означава изпитвателен цикъл, който се състои от 1 800 преходни секунда по секунда режима, които се прилагат в съответствие с Раздел 6.2 на настоящото приложение;

2.17. „обхват на работната честота на въртене на колянвия вал” означава диапазона на честотата на въртене на колянвия вал на двигателя, най-често използван при експлоатацията на двигателя при полеви условия, който лежи между най-ниските и най-високите честоти, определени в Приложение III на настоящата директива.

2.18. „ниска честота на въртене на колянвия вал ( $n_{lo}$ )” означава най-ниската честота на въртене на колянвия вал, при която се постига 50 % от заявената максимална мощност;

2.19. „висока честота на въртене на колянвия вал ( $n_{hi}$ )” означава най-високата честота на въртене на колянвия вал, при която се постига 70 % от заявената максимална мощност;

2.20. „скорости *A*, *B* и *C* на въртене на колянвия вал” означава изпитвателната честота на въртене на колянвия вал в обхвата на работните честоти на въртене на колянвия вал, която се използва за провеждане на изпитване *ELR* и изпитване *ETC*, определени в Приложение III, Допълнение 1 към настоящата директива;

2.21. „зона на контрол” означава зоната между честотите „*A*” и „*B*” на двигателя и между 25 и 100 % от натоварването;

2.22. „нормативно определена скорост ( $n_{ref}$ )” означава 100 % от стойността на честотите, използвани за създаване на произволни относителните стойности на скоростта на изпитването *ETC*, определени в Приложение III, Допълнение 1 към настоящата директива;

2.23. „димомер” означава инструмент, предназначен да измерва непрозрачността на димни частици посредством принципа на екстинкцията;

2.24. „гама на *NG*” означава една от гамите на *H* или *L*, според определението в Европейския Стандарт EN 437, датиран от ноември 1993 г.;

2.25. „самоприспособяване” означава всяко двигателно устройство, което позволява да се запазва константно съотношението въздух/гориво;

2.26. „преградуване” означава фина настройка на NG двигателя, за да се осигури същата работа (мощност, разход на гориво) с друг асортимент природен газ;

2.27. „индексът Воб (долно  $W_l$ ; или горно  $W_u$ )” означава отношението на съответстващата стойност на калоричност на дадена газ за единица обем и квадратния корен на относителната му плътност при еднакви нормативно определени условия:

$$W = H_{газ} \times \sqrt{\frac{P_{въздух}}{P_{газ}}}$$

2.28. „фактор на изместване  $\lambda(S_\lambda)$ ” означава израз, който описва необходимата гъвкавост на системата за управление на двигателя по отношение промяна в коефициента на излишния въздух  $\lambda$ , ако двигателят се захранва с бензинов състав, различен от чист метан (виж Приложение VII за изчисляване на  $S_\lambda$ );

2.29. „устройство за управление” означава устройство, което измерва, разпознава или реагира експлоатационните променливи (например скоростта на превозното средство, честотата на въртене на колянния вал, трансмисионната предавка, температурата, разреждането в колектора или всеки друг параметър) с цел активиране, модулиране, забавяне или дезактивиране на функционирането на всеки компонент на системата за контрол на емисиите, който намалява ефективността на системата за контрол на емисиите при условията, които основателно могат да се очаква да се появят при нормалната работа и експлоатация на превозното средство, освен когато употребата на такова устройство е фактически включено в приложимите изпитвателни процедури за сертифициране на емисиите.

### Фигура 1

## Специфични дефиниции на изпитвателните цикъла

Ефективна мощност (% от ефективната  $P_{max}$ )

PDF графика

Честота на въртене на колянния вал

2.30. „спомагателно устройство за управление” означава система, функция или стратегия за управление, инсталирани на двигател или превозно средство, използвани за предпазване на двигателя и/или неговото спомагателно оборудване от експлоатационните условия, които могат да причинят повреди или дефекти, или които се използват за да улеснят запалването на двигателя. Спомагателното устройство за управление може също така да бъде и стратегия или мярка, която задоволително доказва, че не представлява устройство за управление;

2.31. „ирационална стратегия за контрол на емисиите” означава всяка стратегия или мярка, която когато превозното средство се ползва при обичайните условия на експлоатация, намалява действието на системата за контрол на емисиите до ниво под очакваното на приложимите процедури за изпитване на емисиите.

## 2.32. Символи и съкращения

### 2.32.1. Символи на параметрите на изпитванията

Означение	Измервателна единица	Определение
$A_p$	м <sup>2</sup>	Площ на напречното сечение на изокинетичната сонда за взимане на проби
$A_t$	м <sup>2</sup>	Площ на напречното сечение на изпускателната тръба
$CE_e$	-	Ефективност на етана
$CE_m$	-	Ефективност на метана
$CI$	-	Въглеродороден еквивалент на водород 1
$Conc$	ppm/vol. %	Индекс, обозначаващ концентрация
$Do$	м <sup>3</sup> /сек	Прекъсване на калибрираща функция на обемната помпа PDP
$DF$	-	Фактор на разреждането
$D$	-	Константа на функцията на Бесел
$E$	-	Константа на функцията на Бесел
$E_z$	гр./кWh	Въведени емисии на NO <sub>x</sub> при контролната точка
$f_a$	$f_a$	Атмосферен фактор на лабораторията
$F_c$	s <sup>-1</sup>	Гранична честота на филтъра на Бесел
$F_{fh}$	-	Специфичен фактор на горивото за пресмятане на концентрациите във влажните газове на базата на концентрациите в сухите газове
$F_s$	-	Стехиометричен фактор
$GAIR_w$	кг./ч	Масов дебит на влажния постъпващ въздух
$GAIR_d$	кг./ч	Масов дебит на сухия постъпващ въздух
$GDIL_w$	кг./ч	Масов дебит на влажния въздух за разреждане
$GEDF_w$	кг./ч	Еквивалентен масов дебит на разредените влажни отработили газове
$G_{exh_w}$	кг./ч	Масов дебит на влажните отработили газове
$GFUEL$	кг./ч	Масов дебит на горивото
$G_{tot_w}$	кг./ч	Масов дебит на разредените влажни отработили газове
$H$	MJ/м <sup>3</sup>	Калоричност
$H_{ref}$	гр./кг	Стандартна стойност на абсолютната влажност (10.71 гр/кг)
$H_a$		Абсолютна влажност на постъпващия въздух
$H_d$	гр./кг	Абсолютна влажност на въздуха за разреждане

HTCRAT	Mol/mol	Отношение водород/ въглерод
I	-	Индекс, посочващ определена степен от изпитвателния цикъл
K	-	Константа на Бесел
K	M-1	Фактор за поглъщане на светлина
K <sub>H,D</sub>	-	Фактор за коригиране на влажността за NO <sub>x</sub> , при дизеловите двигатели
K <sub>H,G</sub>	-	Фактор за коригиране на влажността за NO <sub>x</sub> , при бензиновите двигатели
K <sub>v</sub>		Калибрираща функция CFV
K <sub>Wa</sub>	-	Фактор за коригиране на постъпващия въздух от сухо във влажно състояние
K <sub>Wd</sub>	-	Фактор за коригиране на въздуха за разреждане от сухо във влажно състояние
K <sub>We</sub>	-	Фактор за коригиране на разредените отработили газове от сухо във влажно състояние
K <sub>W,r</sub>	-	Фактор за коригиране на неразредените отработили газове от сухо във влажно състояние
L	%	Стойност на въртящия момент, изразена в проценти спрямо максималния въртящ момент при дадена честота на въртене на изпитвания двигател
La	M	Ефективна дължина на оптичния път
M		Спадаща крива на калибриращата функция на обемната помпа PDP
Mass	гр./ч или ч.	Индекс, посочващ масовия дебит на емисиите
Mdil	кг.	Маса на пробата на въздуха за разреждане, преминал през филтрите за взимане на проби на механични частици
M <sub>d</sub>	мг.	Маса на пробата на частиците в отделения за разреждане въздух
M <sub>f</sub>	мг.	Маса на пробата на отделените частици
M <sub>f,p</sub>	мг.	Маса на пробата на отделените частици върху основния филтър
M <sub>f,b</sub>	мг.	Маса на пробата на отделените частици върху спомагателния филтър
M <sub>sam</sub>		Маса на пробата на разредените отработили газове, преминали през филтрите за частици
M <sub>sec</sub>	кг.	Маса на вторичния въздух за разреждане
M <sub>totw</sub>	кг.	Обща влажна маса на CVS за целия цикъл
M <sub>totw,i</sub>	Кг.	Инстинктивна влажна маса на CVS
N	%	Непрозрачност
N <sub>p</sub>	-	Общ брой обороти на обемната помпа PDP за целия цикъл
N <sub>p,i</sub>	-	Брой обороти на обемната помпа PDP за времеви интервал

N	min-1	Честота на въртене на коляновия вал
n p	s-1	Скорост на обемната помпа PDP
n hi	Min-1	Висока честота на въртене на коляновия вал
n lo	Min-1	Ниска честота на въртене на коляновия вал
n ref	Min-1	Стандартна честота на въртене на коляновия вал за провеждане на ETC изпитване
Pa	kPa	Налягане на наситените пари в постъпващия в двигателя въздух
P A	kPa	Абсолютно атмосферно налягане
P B	kPa	Пълно атмосферно налягане
Pd	kPa	Налягане на наситените пари във въздуха за разреждане
Ps	kPa	Атмосферно налягане на сухия въздух
P1	kPa	Разреждане при входа на помпата
P(a)	kW	Консумирана мощност от спомагателните устройства за провеждане на изпитването
P(b)	kW	Консумирана мощност от спомагателните устройства, които се премахват за провеждане на изпитването
P(n)	kW	Ефективна некоригирана мощност
P(m)	kW	Мощност, измерена на изпитвателния стенд
$\Omega$	-	Константа на Бесел
Qs	m <sup>3</sup> /s	Обемен дебит на CVS
Q	-	Отношение на разреждане
R	-	Отношение на площите на напречните сечения на изокинетичната сонда и изпускателната тръба
Ra	%	Относителна влажност на постъпващия въздух
Rd	%	Относителна влажност на въздуха за разреждане
Rf	-	Коефициент на предавателната характеристика на датчика за йонизацията на пламъка
$\rho$	кг./м <sup>3</sup>	Плътност
S	kW	Регулиране на динамометъра
Si	m-1	Инстинктивна стойност на дима
S $\lambda$		Фактор за изместване - $\lambda$
T	K	Абсолютна температура
Ta	K	Абсолютна температура на постъпващия въздух
T	S	Времетраене на измерването
Te	S	Времетраене на електрическата предавателна характеристика
Tf	S	Предавателна характеристика на филтъра за функцията на Бесел
Tr	S	Физическо времетраене на предаването
$\Delta t$	S	Времени интервал между предаванията на последователни данни за дим (= 1/норма на взимане на проби)
$\Delta ti$	S	Времени интервал за инстинктивния поток на CFV

$\tau$	%	Пропускливост на дим
$V_o$	м3/обр.	Обемен дебит на обемната помпа PDP при действителни условия
$W$	-	Индекс на Воб
$W_{act}$	kWh	Действителен цикъл на работа на ETC
$W_{ref}$	kWh	Стандартен цикъл на работа на ETC
$WF$	-	Тегловен коефициент
$WFe$	-	Ефективен тегловен коефициент
$X_o$	м3/обр.	Калибрираща функция на обемния дебит на обемната помпа PDP
$Y_i$	m-1	1 s стойност на дима, осреднена по Бесел

### 2.32.2. Символи на химическия състав

$CH_4$	Метан
$C_2H_6$	Етан
$C_2H_5OH$	Етанол
$C_3H_8$	Пропан
CO	Въглероден окис
DOP	Диоктилфталат
CO <sub>2</sub>	Въглероден двуокис
HC	Въглеводороди
NMHC	Ненаситени въглеводороди
NO <sub>x</sub>	Оксиди на азота
NO	Азотен окис
NO <sub>2</sub>	Азотен двуокис
PT	Частици

### 2.32.3. Съкращения

CFV	Тръба на Вентури
CLD	Химилуминесцентен датчик
ELR	Европейски стандарт за изпитване за чувствителност към натоварването
ESC	Европейски стандарт за цикъл на устойчива основа
ETC	Европейски стандарт за преходен цикъл
FID	Датчик за йонизацията на пламъка
GC	Газов хроматограф
HCLD	Подгряван химилуминесцентен датчик
HFID	Подгряван датчик за йонизацията на

LPG  
NDIR  
NG  
NMC

пламъка  
Втечен нефтен газ  
Недисперсен инфрачервен анализатор  
Природен газ  
Сепаратор на метан

### 3. ЗАЯВЛЕНИЕ ЗА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ

#### 3.1. Заявление за типово одобрение на ЕО за тип двигател или семейство двигатели, като отделна техническа единица

3.1.1. Заявлението за одобрение на тип двигател или семейство двигатели по отношение на нивото на емисиите на газообразни и механични замърсители, за дизеловите двигатели, и по отношение на нивото на емисиите на газообразни замърсители, за бензиновите двигатели, се подава от производителя на двигателя или от надлежно упълномощен представител.

3.1.2. То се придружава от долупоменатите документи в три екземпляра и от следните данни:

3.1.2.1. Описание на типа двигател или семейство двигатели, когато е възможно, което съдържа данните посочени в Приложение II към настоящата директива, които отговарят на изискванията на членове 3 и 4 от Директива 70/156/ЕИО от 6 февруари 1970 г. за сближаване на законодателството на държавите-членки относно типовото одобрение на моторните превозни средства и техните ремаркета<sup>(12)</sup>.

3.1.3. Двигател, който съответства на характеристиките за „тип двигател”, описани в Приложение II, се представя на техническата служба, отговорна за извършване на изпитванията за одобрение, определени в Раздел 6.

#### 3.2. Заявление за типово одобрение на ЕО за тип превозно средство по отношение на неговия двигател

3.2.1. Заявлението за одобрение на превозно средство по отношение на емисиите на газообразни и механични замърсители от неговия дизелов двигател или семейство двигатели, и по отношение на нивото на емисиите на газообразни замърсители от неговия бензинов двигател или семейство двигатели, се подава от производителя на превозното средство или от надлежно упълномощен представител.

3.2.2. То се придружава от долупоменатите документи в три екземпляра и от следните данни:

---

<sup>12</sup> ОВ L 42, 23.2.1970 г., стр. 1. Директива, посл. изм. и доп., Директива на Комисията 2004/104/ЕО (ОВ L 337, 13.11.2004 г., стр. 13).



3.2.2.1. Описание на типа превозно средство, на частите на превозното средство, свързани с двигателя и типа двигател или семейство двигатели, когато е възможно, което съдържа данните посочени в Приложение II, заедно с документацията, необходима за прилагане на член 3 от Директива 70/156/ЕИО.

### **3.3. Заявление за типово одобрение на ЕО за тип превозно средство с одобрен двигател**

3.3.1. Заявлението за одобрение на превозно средство по отношение на емисиите на газообразни и механични замърсители от неговия одобрен дизелов двигател или семейство двигатели, и по отношение на нивото на емисиите на газообразни замърсители от неговия бензинов двигател или семейство двигатели, се подава от производителя на превозното средство или от надлежно упълномощен представител.

3.3.2. То се придружава от долупоменатите документи в три екземпляра и от следните данни:

3.3.2.1. Описание на типа превозно средство и на частите на превозното средство, свързани с двигателя, което съдържа данните посочени в Приложение II, когато е възможно, и екземпляр на Сертификата за типово одобрение на ЕО (Приложение VI) за двигателя или семейството двигатели, ако има такъв, като отделна техническа единица, която е монтирана на типа превозно средство, заедно с документацията, необходима за прилагане на член 3 от Директива 70/156/ЕИО.

## **4. ИЗДАВАНЕ НА ТИПОВО ОДОБРЕНИЕ НА ЕО**

### **4.1. Издаване на типово одобрение на ЕО за универсално гориво**

Типово одобрение на ЕО за универсално гориво се издава при следните условия.

4.1.1. При дизелово гориво, изходният двигател отговаря на изискванията на настоящата директива за еталонното гориво, определени в Приложение IV.

4.1.2. При природен газ, изходният двигател трябва да докаже способността си да се приспособява към всяка горивна смес, която може да се срещне на пазара. При природен газ, обикновено съществуват два типа горива, високо калорично гориво (H-gas) и ниско калорично гориво (L-gas), но със значителна амплитуда във всяка от гамите; те значително се различават по своето калорично съдържание, изразено с индекса на Воб и с техния фактор на изместване -  $\lambda$  ( $S_{\lambda}$ ). Формулите за изчисляване и индекса Воб и  $S_{\lambda}$  са представени в Раздели 2.27 и 2.28. Природните газове с фактор на изместване -  $\lambda$  между 0.89 и 1.08 ( $0.89 \leq S_{\lambda} \leq 1.08$ ) се приемат, че принадлежат към H-гамата, докато природните газове с фактор на изместване -

$\lambda ( S_{\lambda} )$  между 1.08 и 1.19 ( $1.08 \leq S_{\lambda} \leq 1.19$ ) се приемат, че принадлежат към L-гамата. Сместа на еталонните горива отразява пределните вариации на  $S_{\lambda}$ .

Изходният двигател отговаря на изискванията на настоящата директива за еталонните горива  $G_R$  (гориво 1) и  $G_{25}$  (гориво 2), както е определено в Приложение IV, без никакво регулиране за зареждането с гориво между двете изпитвания. След смяна на горивото, обаче, се допуска един подготвителен пробег чрез един ЕТС цикъл, без снемане на замерванията. Изходният двигател се разработва преди изпитването, като се използва процедурата, определена в Параграф 3 на Допълнение 2 към Приложение III.

4.1.2.1. Производителят може да поиска двигателят да се изпитва с трето гориво (гориво 3), когато факторът на изместване -  $\lambda ( S_{\lambda} )$  е между 0.89 (т.е. по-ниската гама  $G_R$ ) и 1.19 (т.е. горната гама на  $G_{25}$ ), ако например гориво 3 се пусне на пазара. Резултатите от това изпитване могат да послужат за основа за оценяване на съответствието на производството.

4.1.3. При двигател, зареждан с природен газ, който може сам да се регулира спрямо гамата на H-gas, от една страна, и гамата на L-gas, от друга, и който преминава от гамата на H-gas към гамата на L-gas посредством включването на превключвател, изходният двигател се изпитва със съответното еталонно гориво, както е посочено в Приложение IV за всяка гама, при всяко положение на превключвателя. Горивата са  $G_R$  (гориво 1) и  $G_{23}$  (гориво 3), за H-гамата от газове и  $G_{25}$  (гориво 2) и  $G_{23}$  (гориво 3) за L-гамата от газове. Изходният двигател отговаря на изискванията на настоящата директива за двете положения на превключвателя без никаква пренастройка за зареждането с гориво между двете изпитвания при всяко положение на превключвателя. След смяната на горивото, обаче, се допуска един подготвителен пробег чрез един ЕТС цикъл без снемане на замерванията. Изходният двигател се разработва преди изпитването, като се използва процедурата, определена в параграф 3 на Допълнение 2 към Приложение III.

4.1.3.1. Производителят може да поиска двигателят да се изпитва с трето гориво  $G_{23}$  (гориво 3), когато факторът на изместване -  $\lambda ( S_{\lambda} )$  е между 0.89 (т.е. по-ниската гама  $G_R$ ) и 1.19 (т.е. горната гама на  $G_{25}$ ), например когато гориво 3 се пусне на пазара. Резултатите от това изпитване могат да послужат за основа за оценяване на съответствието на производство.

4.1.4. При двигатели, задвижвани с природен газ, за всеки замърсител коефициентът на резултатите от изследваните емисии „r” се определя, както следва:

$$r = \frac{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 2}}{\text{-----}}$$

резултат от емисиите на еталонно гориво 1

или

$$r = \frac{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 2}}{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 3}}$$

и

$$r = \frac{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 1}}{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 3}}$$

4.1.5. При LPG, изходният двигател трябва да докаже способността си да се приспособява към всяка горивна смес, която може да се срещне на пазара. При LPG съществуват вариации в сместа  $C_3/C_4$ . Тези вариации са отразени в еталонните горива. Изходният двигател трябва да отговаря на изискванията към емисиите на еталонните горива „А” и „Б”, както е посочено в Приложение IV, без никаква пренастройка за зареждането с гориво между двете изпитвания. След смяната на горивото, обаче, се допуска един подготвителен пробег чрез един ЕТС цикъл без снемане на замерванията. Изходният двигател се разработва преди изпитването, като се използва процедурата, определена в параграф 3 на Допълнение 2 към Приложение III.

4.1.5.1. Коефициентът на резултатите от изследваните емисии „r” се определя, както следва:

$$r = \frac{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво Б}}{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво А}}$$

## 4.2. Издаване на типово одобрение на ЕО с ограничено действие в гамата на горивото

Ограничено типово одобрение на ЕО в гамата на горивото се издава при следните условия:

4.2.1. Одобрение за отработилите емисии от двигател, който работи с природен газ и предназначен за работа или в Н-gas гамата или в L-gas гамата

Изходният двигател се изпитва за съответното еталонно гориво, както е посочено в Приложение IV за съответната гама. Горивата са  $G_R$  (гориво 1) и  $G_{23}$  (гориво 3), за Н-гамата от газове и  $G_{25}$  (гориво 2) и  $G_{23}$  (гориво 3) за L-гамата от газове. Изходният двигател отговаря на изискванията на настоящата директива без

никаква пренастройка за зареждането с гориво между двете изпитвания. След смяната на горивото, обаче, се един подготвителен пробег чрез един ЕТС цикъл без снемане на замерванията. Изходният двигател се разработва преди изпитването, като се използва процедурата, определена в параграф 3 на Допълнение 2 към Приложение III.

4.2.1.1. Производителят може да поиска двигателят да се изпитва с трето гориво, вместо с  $G_{23}$  (гориво 3), когато факторът на изместване -  $\lambda (S_{\lambda})$  е между 0.89 (т.е. по-ниската гама на  $G_R$ ) и 1.19 (т.е. горната гама на  $G_{25}$ ), например когато гориво 3 се пусне на пазара. Резултатите от това изпитване могат да послужат за основа за оценяване на съответствието на производството.

4.2.1.2. Коефициентът на резултатите от изследваните емисии „r” се определя, както следва:

$$r = \frac{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 2}}{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 1}}$$

или

$$r = \frac{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 2}}{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 3}}$$

и

$$r = \frac{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 1}}{\text{резултат от емисиите на еталонно гориво 3}}$$

4.2.1.3. При доставяне при клиента, двигателят трябва да носи етикет (виж параграф 5.1.5), който показва за коя гама на газ е одобрен двигателя.

4.2.2. Одобрение за отработилите емисии от двигателят, който работи с LPG и е предназначен за работа с една определена горивна смес

4.2.2.1. Изходният двигател отговаря на изискванията за емисиите на еталонните горива  $G_R$  и  $G_{25}$ , на природен газ, или на еталонните горива „А” и „Б” за LPG, както са определени в Приложение IV. Между изпитванията се допуска фина настройка на горивната система. Такава фина настройка се състои от преградуване на базата данни за зареждане с гориво, без да се извършват никакви промени в основната стратегия за контрол или в основната структура на базата данни. При необходимост се допуска подмяната на части, които имат пряко отношение към количеството горивен дебит (като дюзата за впръскване на гориво).

4.2.2.2. Производителят може да поиска двигателят да се изпитва с еталонните горива  $G_{25}$  и  $G_{23}$ , в който случай типовото одобрение е единствено валидно съответно за газ от Н-гамата или L-гамата.

4.2.2.3. При доставяне на клиента, двигателят трябва да носи етикет (виж параграф 5.1.5), който показва за коя газова смес е калибриран двигателя.

### **4.3. Издаване на одобрение за отработилите емисии на член от семейството**

4.3.1. С изключение на случая, описан в параграф 4.3.2, действието на одобряване на изходен двигател се разширява, за да включва всички членове на семейството, без допълнително изпитване за състава на горивото в рамките на гамата, за която изходния двигател е одобрен (в случай на двигателите, описани в параграф 4.2.2) или за същата гама на горивата (в случай на двигателите, описани в параграф 4.1 или 4.2), за които изходния двигател е одобрен.

#### *4.3.2. Двигател за вторично изпитване*

При подадено заявление за типово одобрение на двигател, или на превозно средство, по отношение на неговия двигател, този двигателят, който принадлежи към семейство двигатели, когато Техническата служба определи, че по отношение на избрания изходен двигател, представеното заявление не представлява изцяло семейството двигател, определено в Приложение I, Допълнение 1, Техническата служба също така може да избере да изпитва алтернативен и, при необходимост, допълнителен еталонен изпитвателен двигател.

### **4.4. Сертификат за типово одобрение**

Сертификатът, който съответства на образца, посочен в Приложение VI, се издава в доказателство на одобрението, посочено в Раздели 3.1, 3.2 и 3.3.

## **5. ОБОЗНАЧЕНИЯ ПО ДВИГАТЕЛЯ**

5.1. Двигателят, който е одобрен като техническа единица, трябва да носи следните обозначения:

5.1.1. търговската марка или търговското име на производителя на двигателя;

5.1.2. търговското описание на производителя;

5.1.3. номерът на типовото одобрение на ЕО, предхождан от отличителната(ите) буква(и) или цифра(и) на държавата, която издава типовото одобрение на ЕО<sup>(13)</sup>;

5.1.4. при двигатели, захранвани с природен газ, трябва да се постави една от следните маркировки, след номера за типово одобрение на ЕО:

- Н, когато двигателят е одобрен и калибриран за газ в Н-гамата;
- L, когато двигателят е одобрен и калибриран за газ в L-гамата;
- HL, когато двигателят е одобрен и калибриран, като за газ в Н-гамата, така и в L-гамата;
- Н<sub>г</sub>, когато двигателят е одобрен и калибриран за специфична газова смес в Н-гамата на газта и може да се трансформира в друг специфичен газ в Н-гамата на газовете, посредством фина настройка на двигателя при зареждане с гориво;
- L<sub>г</sub>, когато двигателят е одобрен и калибриран за специфична газова смес в L-гамата на газта и може да се трансформира в друг специфичен газ в L-гамата на газовете, след фина настройка на двигателя при зареждане с гориво;
- HL, когато двигателят е одобрен и калибриран за специфична газова смес или в Н-гамата или L-гамата на газта и може да се трансформира в друг специфичен газ или в Н-гамата или L-гамата на газта, след фина настройка на двигателя при зареждане с гориво;

#### 5.1.5. Етикетирание

Следните етикети се използват при двигателите, които се зареждат с NG и LPG гориво с типово одобрение с ограничено действие за гамата на горивото:

##### 5.1.5.1. СЪДЪРЖАНИЕ

Трябва да се предостави следната информация:

При параграф 4.2.1.3, етикетът указва:

„ЕДИНСТВЕНО ЗА ПОЛЗВАНЕ С ПРИРОДЕН ГАЗ „Н”-ГАМА”. Според случая „Н” се замества с „L”.

---

<sup>13</sup> 1 = Германия, 2 = Франция, 3 = Италия, 4 = Холандия, 5 = Швеция, 6 = Белгия, 7 = Унгария, 8. Чешка република, 9. = Испания, 11 = Обединеното кралство, 12 = Австрия, 13 = Люксембург, 17 = Финландия, 18 = Дания, 20 = Полша, 21 = Португалия, 23 = Гърция, 24 = Ирландия, 26 = Словакия, 27 = Словакия, 29 = Естония, 32 = Латвия, 36 = Литва, 49 = Кипър, 50 = Малта.

При параграф 4.2.2.3, етикетът указва:

„ЕДИНСТВЕНО ЗА ПОЛЗВАНЕ С УКАЗАНИЕ ЗА ПРИРОДЕН ГАЗ...” или „ЕДИНСТВЕНО ЗА ПОЛЗВАНЕ С УКАЗАНИЕ ЗА ВТЕЧЕН НЕФТЕН ГАЗ...”, според случая. Всичката информация в съответния(те) етикет(и) по Приложение IV се представя заедно с информацията за отделните компоненти и норми, определени от производителя на двигателя.

Буквите и цифрите са високи най-малко 4 мм.

*Забележка:*

Когато липсата на пространство ограничава поставянето на етикети, може да се използва опростен код. В такъв случай, на лицата, които си пълнят горивния резервоар или извършват поддръжка или ремонт на двигателя, или на спомагателните му части, както и на контролиращите органи, се осигуряват леснодостъпни разяснителни бележки, които съдържат всичката гореспомената информация. Мястото и съдържанието на тези разяснителни бележки се определят по договаряне между производителя и одобряващия орган.

#### 5.1.5.2. Свойства

Етикетите трябва да са трайни за срока на експлоатация на двигателя. Етикетите трябва да са ясно четливи и техните букви и цифри трябва да не могат да се изтриват. В допълнение, етикетите трябва да се поставят по устойчив за срока на експлоатация на двигателя начин, а премахването им е невъзможен без тяхното унищожаване или обезобразяване.

#### 5.1.5.3. Местоположение

Етикетите трябва да се прикачват към такава част на двигателя, която е необходима за нормалното функциониране на двигателя, и която обикновено не се подменя по време на срока на експлоатация на двигателя. В допълнение, тези етикети трябва да се разположат, така че да са лесно възприемани визуално от средностатистическия човек след като двигателя е оборудван с всички спомагателни устройства, необходими за функционирането на двигателя.

- 5.2. В случай на заявление за типово одобрение на ЕО за тип превозно средство по отношение на неговия двигател, маркировката, определена в Раздел 5.1.5, също се поставя близо до отвора за пълнене с гориво.

5.3. В случай на заявление за типово одобрение на ЕО за тип превозно средство с одобрен двигател, маркировката, определена в Раздел 5.1.5, също се поставя близо до отвора за пълнене с гориво.

## 6. СПЕЦИФИКАЦИИ и ИЗПИТВАНИЯ

### 6.1. **Общо**

#### 6.1.1. *Оборудване за контрол на емисиите*

6.1.1.1. Компонентите, които могат да повлияят на емисиите на газообразни и механични замърсители от дизелови двигатели и емисиите на газообразните замърсители от бензинови двигатели, трябва да са така предназначени, проектирани, сглобени и монтирани, за да осигурят, двигателя, при обичайна експлоатация, да отговаря на изискванията на настоящата директива.

#### 6.1.2. *Функции на оборудването за контрол на емисиите*

6.1.2.1. Забранено е използването на устройство за управление и / или ирационална стратегия за контрол на емисиите.

6.1.2.2. Спомагателното устройство за управление може да се инсталиран на двигателя, или на превозното средство, при условие, че устройството:

- работи единствено извън условията, определени в Параграф 6.1.2.4, или

- се активира само временно при условията, определени в параграф 6.1.2.4 с цел да предпазва двигателя от повреди, за да предпазва устройството за третиране на въздуха, за да контролира дима, студеното запалване или подгряване, или

- или се активира единствено от бордови сигнали с цел функционалната безопасност и осигуряване на стратегии за възстановяване на начално положение

6.1.2.3. За двигателя се допуска контролно устройство, функция, система или мярка на двигателя, които функционират при условията, определени в Раздел 6.1.2.4, и която водят до използването на различна или модифицирана стратегия за контрол на двигателя, в сравнение с тази, която обичайно се използва по време на приложимите цикъла емисионни изпитвания, ако, при спазване изискванията на Раздели 6.1.3 и/или 6.1.4, напълно се докаже, че мярката не намалява ефективността на системата за контрол на емисиите. При всички други случаи, тези устройства се считат за устройства за управление.



6.1.2.4. По смисъла на точка 6.1.2.2., определените условия за експлоатация при устойчиво състояние и преходни състояния са:

- надморска височина не повече от 1 000 м. (или равностойно атмосферно налягане от 90 kPa),
- температура на околната среда в рамките на 283 до 303 K (10 до 30 °C),
- температура на охлаждащия агент на двигателя в рамките на 343 до 368 K (70 до 95 °C).

6.1.3. *Специални изисквания за електронни системи за контрол на емисиите*

6.1.3.1. Изисквания към документацията

Производителят предоставя пакета документи, който дава достъп до основната конструкция на системата и средствата, посредством които контролира изходните променливи, независимо дали този контрол е директен или индиректен.

Документацията се предоставя на две части:

(а) официалният пакет документи, който се предоставя на Техническата служба, когато се подава заявлението за типово одобрение, съдържа пълно описание на системата. Тази документация може да бъде кратка при условие, че представя доказателство, че всички изходни данни, които са позволени от матрицата, която е производна от обхвата за контрол на индивидуалните входни данни на агрегата, са идентифицирани. Тази информация се прилага към документацията, която се изисква в Приложение 1, Раздел 3;

(б) допълнителен материал, който показва параметрите, които са модифицирани от спомагателното устройство за управление и граничните условия при които устройството функционира. Допълнителният материал включва описание на управляващата логика на горивната система, варианти на момента на запалване и точки на превключване по време на всички режими на работа.

Допълнителният материал също така съдържа и обосновка за използването на спомагателни устройства за управление и включва допълнителен материал и изпитвателни данни, които показват ефекта върху отработилите емисии от всяко спомагателно устройство за управление, монтирано на двигателя или на превозното средство.

Този допълнителен материал остава строго поверителен и се задържа от производителя, но се предоставя за проверка за извършване на типовото

одобрение или по всяко време за срока на действието на типовото одобрение.

6.1.4. За да се провери дали някой вариант или мярка представлява устройство за управление или нерационална стратегия за контрол на емисиите, в съответствие с определенията, представени в Раздели 2.29 и 2.31, органът, одобряващ типа и/или техническата служба, може да изиска допълнително изпитване за проверка за  $\text{NO}_x$ , като се използва ЕТС, което може да се извърши в комбинация с изпитването за типово одобрение, или с процедурите за проверяване на съответствието на производството.

6.1.4.1. Като алтернатива на изискванията на Допълнение 4 към Приложение III, по време на изпитването за проверка на ЕТС, могат да се вземат проби на емисиите на  $\text{NO}_x$ , като се използва неразреден отработил газ и се следват техническите предписания на ISO DIS 16183 от 15 октомври 2000 г.

6.1.4.2. За да се провери дали някой вариант или мярка представлява устройство за управление или нерационална стратегия за контрол на емисиите, в съответствие с определенията, посочени в Раздели 2.29 и 2.31, се приема допълнителен интервал от 10 % по отношение на съответната пределна норма на  $\text{NO}_x$ .

#### 6.1.5. Преходни разпоредби за разширяване обхвата на одобрението на типа

6.1.5.1. Настоящият раздел се прилага единствено за нови двигатели с компресорно запалване и нови превозни средства, задвижвани с двигатели с компресорно запалване, които са типово одобрени според изискванията на ред „А” на таблиците в Раздел 6.2.1.

6.1.5.2. Като алтернатива на изискванията на Раздели 6.1.3 и 6.1.4, производителят може да представи на техническата служба резултатите от изпитването за проверка на  $\text{NO}_x$ , като се използва ЕТС, за двигател, който отговаря на характеристиките на изходния двигател, описани в Приложение II, и като взема предвид изискванията на Раздели 6.1.4.1 и 6.1.4.2. Също така, производителят представя писмена декларация, че двигателят не използва никакви устройства за управление или нерационални стратегии за контрол на емисиите, съгласно Раздел 2 на настоящото приложение.

6.1.5.3. Производителят също така предоставя писмена декларация, че резултатите от изпитването за проверка на  $\text{NO}_x$ , както и декларацията за изходния двигател, посочени в Раздел 6.1.4, са също приложими за всички типови двигатели в рамките на семейството двигатели, описани в Приложение II.

### 6.2. Спецификации относно емисиите на газообразни и механични замърсители и дим

За типовото одобрение по ред „А” на таблиците в Раздел 6.2.1, емисиите се определят с изпитванията ESC и ELR с конвенционални дизелови двигатели, включително тези, оборудвани със съоръжения за електронно впръскване на горивото, рециклиране на отработилите газове (EGR) и/или окислителни катализатори. Дизеловите двигатели, оборудвани със системи за последващо третиране на отработилите газове, включително с катализаторите NO<sub>x</sub> и /или уловители на механични частици, допълнително се подлагат на изпитването ETC.

За типовото одобрение по ред „Б1” или „Б2” или по ред „В” на таблиците в Раздел 6.2.1, емисиите се определят с изпитванията ESC, ELR и ETC.

За бензиновите двигатели, газообразните емисии се определят с изпитването ETC.

Процедурите за провеждане на изпитванията ESC и ELR са описани в Приложение III, Допълнение 1, а процедурата за ETC е описана в Приложение III, Допълнения 2 и 3.

Емисиите на газообразни и механични замърсители, при необходимост, и на дим, при необходимост, от двигателите, представени за изпитване, се измерват по описаните в Приложение III, Допълнение 4 методи. Приложение V описва препоръчителните аналитични системи за газообразните замърсители, препоръчителните системи за взимане на механични проби и препоръчителните системи за измерване на дим.

Техническата служба може да одобри други системи или анализатори, ако се установи, че те дават равностойни резултати за съответния изпитвателен цикъл. Определянето на равностойността на системата се основава на изследването на съпоставимостта между 7 (или повече) двойки проби на разглежданата система и една от еталонните системи на настоящата директива. При механичните емисии, за еталонна система се признава единствено системата за разреждане на целия дебит. „Резултатите” се отнасят до конкретната стойност на цикъла емисии. Изпитванията за съпоставимост се извършват в една и съща лаборатория, изпитвателна клетка и с един и същи двигател и е желателно да протичат едновременно. Критерият за еквивалентност се определя на  $\pm 5\%$  средна съгласуваност на двойките проби. За въвеждане на нова система в директивата, определянето на еквивалентност се основава на изчисленията на повторяемост и възпроизводство, както е описано в ISO 5725.

#### *6.2.1. Пределни стойности*

Специфичната маса на емисиите на въглероден окис, общата маса на въглеродородите, масата на азотните оксиди и на механичните частици, определени от изпитването ESC и непрозрачността на дима, определена от изпитването ELR не трябва да превишават стойностите, представени в Таблица 1.

Таблица 1

Пределни стойности – изпитвания ESC и ELR

Ред	Маса на въглероден окис (CO) g/kWh	Маса на въглеродороди (HC) g/kWh	Маса на азотни оксиди (NO <sub>x</sub> ) g/kWh	Маса на механични частици (PT) g/kWh		Дим M <sup>-1</sup>
A (2000)	2.1	0.66	0.5	0.10	0.13 <sup>(1)</sup>	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
B (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02		0,15

<sup>(1)</sup> За двигатели с работен ходов обем на двигателя по-малък от 0.75 дм<sup>3</sup> на цилиндър и номинална честота на въртене над 3 000 мин<sup>-1</sup>.

При дизеловите двигатели, които се подлагат на допълнително ETC изпитване, и специално за бензиновите двигатели, специфичните маси на въглероден окис, на ненаситени въглеродороди, на метан (когато е приложимо), на азотните оксиди и на механичните частици (когато е приложимо), не трябва да превишават стойностите, представени в Таблица 2.

Таблица 2

Пределни стойности – изпитвания ETC

Ред	Маса на въглероден окис (CO) g/kWh	Маса на ненаситени въглеродороди и (NMHC) g/kWh	Маса на метан (CH <sub>4</sub> ) <sup>(1)</sup> g/kWh	Маса на азотни оксиди (NO <sub>x</sub> ) g/kWh	Маса на механични частици (PT) <sup>(2)</sup> g/kWh	
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16	0.21 <sup>(3)</sup>
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03	
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03	
B (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02	

<sup>(1)</sup> Само за двигатели работещи с природен газ.

(<sup>2</sup>) Неприложимо за двигатели, зареждани с газ на етап „А” и на етапи „Б1” и „Б2”.  
(<sup>3</sup>) За двигатели с работен ходов обем на двигателя по-малък от 0.75 дм<sup>3</sup> на цилиндър и номинална честота на въртене над 3 000 мин<sup>-1</sup>.

### 6.2.2. Измервания на въглеродорода на дизелови и бензинови двигатели

6.2.2.1. Производителят може да реши да измерва общата маса на въглеродородите (ОМВ) с ЕТС изпитване, вместо да измерва масата на ненаситените въглеродороди. В такъв случай нормата на общата маса на въглеродородите е същата, като тази, показана в Таблица 2 за общата маса на ненаситените въглеродороди.

### 6.2.3. Специфични изисквания за дизелови двигатели

6.2.3.1. Специфичната маса на азотните оксиди, измерена при произволните контролни точки в рамките на зоната на контрол на изпитване ESC, не трябва да надвишава с повече от 10 % стойностите, въведени от непосредствените изпитвателни режими (справка Приложение III, Допълнение 1, Раздели 4.6.2 и 4.6.3).

6.2.3.2. Стойността на дим при произволно честота на въртене на колянния вал на ELR не трябва да надвишава най-високата стойност за дим на двете непосредствени изпитвания с повече от 20 %, или с повече от 5 % от пределната стойност, в зависимост, коя е по-високата стойност.

## 7. ИНСТАЛИРАНЕ ВЪРХУ ПРЕВОЗНОТО СРЕДСТВО

7.1. Инсталирането на двигателя на превозното средство съответства на следните характеристики по отношение типовото одобрение на двигателя:

7.1.1. вакуумът при входа не надвишава това, определено за типово одобрение на двигатели в Приложение VI;

7.1.2. противоналягането на отработилите газове не надвишава това, определено за типово одобрение на двигатели в Приложение VI;

7.1.3. обема на изпускателната система не се отклонява с повече от 40 % от определеното за типово одобрение на двигатели в Приложение VI;

7.1.4. мощността, консумирана за спомагателните устройства, необходими за функциониране на двигателя, не надвишава тази, определена за типово одобрение на двигатели в Приложение VI.

## 8. СЕМЕЙСТВО ДВИГАТЕЛИ

## 8.1. Параметри, определящи семейството двигатели

Семейството двигатели, определено от производителя на двигатели, може да се определи чрез неговите основни характеристики, които трябва да са еднакви за всички двигатели, принадлежащи към семейството. В определени случаи се допуска взаимодействие между повече параметри. Тези ефекти също трябва да се вземат предвид, за да се гарантира, че само двигателите със сходни характеристики на отработилите емисии са включени в семейството двигатели.

За да могат двигателите да се определят, че принадлежат към едно и също семейство двигатели, те трябва да притежават общите параметри, описани по-долу:

### 8.1.1. Горивен цикъл:

- двутактов
- четиритактов

### 8.1.2. Охлаждаща агент:

- въздух
- вода
- масло

### 8.1.3. За бензинови двигатели и двигатели с последващо третиране на емисиите:

- брой цилиндри

(други дизелови двигатели с по-малък брой цилиндри от този на изходния двигател могат да се считат, че принадлежат към същото семейство двигатели, при условие, че броячите на горивната система отчитат горивото за всеки отделен цилиндър)

### 8.1.4. Работен обем на отделния цилиндър:

- двигателите трябва да са в рамките на 15 %

### 8.1.5. Метод на пълнене с въздух:

- естествено пълнене
- свръхналягане
- свръхпълнене с охладител на въздуха

8.1.6. Тип/проект на горивната камера:

- предкамера
- вихрова камера
- неразделна камера

8.1.7. Клапани и отвори – конфигурация, размер и брой:

- цилиндрова глава
- цилиндрова преграда
- картер

8.1.8. Система на горивно впръскване ( за дизелови двигатели):

- помпа-дюза
- редова помпа
- разпределителна помпа
- помпен елемент
- дюза на единицата

8.1.9. Горивна система (за бензинови двигатели):

- смесител
- индукция/ впръскване на бензин (моноточково/многоточково впръскване)
- впръскване на течност (моноточково/многоточково впръскване)

8.1.10. Система на запалване (за бензинови двигатели)

8.1.11. Други показатели:

- обогатяване на отработилите газове
- впръскване/ емулсия на вода
- впръскване на вторичен въздух

- охлаждане на въздуха за всрърхпълнене

#### 8.1.12. Последващо третиране на емисиите

- трилентов катализатор
- катализатор за оксидите
- редукиционен катализатор
- термален реактор
- уловител на частици

### 8.2. Подбор на изходния двигател

#### 8.2.1. Дизелови двигатели

Изходният двигател на семейството се избира, като се използва първоначалният критерий за най-високо ниво на подаване на гориво за такт, при заявената максимална скорост на момента на въртене. Когато два или повече двигателя заедно притежават този първоначален критерий, изходният двигател се избира, като се използва втория критерий за най-високото ниво на подаване на гориво за такт при номинално заявена максимална скорост на момента на въртене. При определени обстоятелства, одобряващият орган може да заключи, че най-лошият случай на норма на емисиите на семейството двигатели може да се определи, като се изпита втори двигател. Следователно, одобряващият орган може да избере допълнителен двигател за изпитване, на база на данните, които показват, че той може да притежава най-високото ниво на емисии от двигателите в семейството.

Ако двигателите от семейството притежават други променливи свойства, които биха могли да се считат, че влияят на отработилите емисии, тези свойства се определят и се отчитат при избора на изходния двигател.

#### 8.2.2. Бензинови двигатели

Изходният двигател на семейството се избира, като се използва първичния критерий за най-голям работен обем. Когато два или повече двигателя заедно притежават този първичен критерий, изходният двигател се избира, като се използват вторичните критерии в следния ред:

- най-високо ниво на подаване на гориво за такт при заявена номинална мощност;
- най-бързо изпреварване на запалването;
- най-ниска норма на EGR;



- липса на въздушна помпа или нагнетател за ниско налягане.

При определени обстоятелства, одобряващият орган може да заключи, че най-лошият случай на норма на емисиите на семейството може да се определи, като се изпита втори двигател. Следователно, одобряващият орган може да избере допълнителен двигател за изпитване, на база данните, които показват, че той може да притежава най-високото ниво на емисии от двигателите в семейството.

## 9. СЪОТВЕТСТВИЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО

9.1. Мерките за осигуряване на съответствието на производството трябва да се предприемат съгласно изискванията на член 10 на Директива 70/156/ЕИО. Съответствие на производството се проверява въз основа на описанието в сертификата за типово одобрение, посочено в Приложение VI към настоящата директива.

Раздели 2.4.2 и 2.4.3 на Приложение X към Директива 70/156/ЕИО се прилагат, когато компетентните органи не са доволни от процедурата за проверка на производителя.

9.1.1. Когато емисиите на замърсителите ще се измерват, а типовото одобрение на двигателя има вече едно или няколко разширения на обхвата на действие, изпитванията се извършват с двигателя(ите) описани в информационния пакет, отнасящ се до съответната емисия.

9.1.1.1. Съответствието на двигателя подлежи на изпитване за замърсители:

След като производителят предостави двигателя на органите, той не извършва никакви настройки по избрания двигател.

9.1.1.1.1. От серията се взимат произволно три двигателя. Двигателите, които се подлагат единствено на изпитванията ESC и ELR или само на изпитването ETC за типово одобрение по ред „А” на таблиците в Раздел 6.2.1, се подлежат на тези приложими изпитвания за проверка на съответствие на производство. Със съгласието на органа, всички други двигатели, които са типово одобрени по редици „А”, „Б1” или „Б2”, или „В” на таблиците в Раздел 6.2.1, се подлагат или на цикъла изпитване ESC или ELR или на цикъла за изпитване ETC за проверка на съответствие на производство. Пределните стойности са представени в Раздел 6.2.1 на настоящото приложение.

9.1.1.1.2. Изпитванията се извършват съгласно Допълнение 1 към настоящото приложение, когато компетентният орган е удовлетворен от отклонението от производствения стандарт, представено от производителя в съответствие с

Приложение X към Директива 70/156/ЕИО, която се отнася за моторните превозни средства и техните влекачи.

Изпитванията се извършват съгласно Допълнение 2 към настоящото приложение, когато компетентният орган не е удовлетворен от отклонението от производствения стандарт, представено от производителя в съответствие с Приложение X към Директива 70/156/ЕИО, която се отнася за моторните превозни средства и техните влекачи.

Производителят може да поиска изпитванията да се провеждат съгласно Допълнение 3 към настоящото приложение.

9.1.1.1.3. Въз основа изпитване на двигателя, посредством взимане на проби, производствената серия се приема, че има съответства, когато се постигне одобрително решение за всички замърсители, и че има несъответствие, когато има неодобрение за един замърсител в съответствие с изпитвателните критерии на съответното Допълнение.

При одобрително решение за един замърсители, същото решение не може да се променя с никакви допълнителни изпитвания, провеждани за взимане на решение за други замърсители.

При неодобрително решение за всички замърсители, но при одобрително решение за един замърсител, се извършва изпитване върху друг двигател (виж Фигура 2).

Когато не може да се вземе решение, производителят може по всяко време да вземе решение да се спре изпитването. В такъв случай се отчита неодобрение.

9.1.1.2. Изпитванията се извършват с новите произведени двигатели. Бензиновите двигатели се разработват, като се използва процедурата, определена в параграф 3 на Допълнение 2 към Приложение III.

9.1.1.2.1. Производителят, обаче, може да поиска изпитванията да се извършват върху дизелови или бензинови двигатели, които са били разработвани за по-дълъг срок, от този споменат в Раздел 9.1.1.2, до максимум 100 часа. В такъв случай, процедурата за разработване се извършва от производителя, който предприема да не прави никакви настройки на тези двигатели.

9.1.1.2.2. Когато производителят поиска да извърши разработваща процедура, съгласно Раздел 9.1.1.2.1, тя може да се извърши за:

- всички изпитвани двигатели, или

- първият изпитван двигател, при който се определя коефициента на отделяне на емисии, както следва:

- замърсяващите емисии се замерват между час нула и час „x” за първия изпитван двигател,

- коефициентът на отделяне на емисиите между час нула и час „x” се изчислява за всеки замърсител:

Емисии при час „x” / емисии при нула час

Той може да е по-малко от едно.

Следващите двигатели не се подлагат на подготвителна процедура, но техните емисии при час нула се коригират с коефициента на отделяне.

В такъв случай стойностите, които се отчитат, са:

- стойностите при час „x” за първия двигател,

- стойностите при час нула, умножени по коефициента на отделяне за останалите двигатели.

9.1.1.2.3. За дизелови и LPG двигатели всички тези изпитвания могат да се провеждат с горивото, предлагано на пазара. Производителят, обаче, може да поиска да се използват еталонните горива, описани в Приложение IV. Това означава провеждането на изпитванията, описани в Раздел 4 на настоящото приложение, с най-малко две еталонни горива за всеки бензинов двигател.

9.1.1.2.4. За NG двигатели всички тези изпитвания могат да се провеждат с горивото, предлагано на пазара, по следния начин:

- за двигателите, белязани с „H”, с търговско гориво от H-гамата ( $0,89 \leq S_{\lambda} \leq 1,00$ ),

- за двигателите, белязани с „L”, с търговско гориво от L-гамата ( $1,00 \leq S_{\lambda} \leq 1,19$ ),

- за двигателите, белязани с „HL”, с търговско гориво от пределната гама на фактора на изместване-  $\lambda$  ( $0,89 \leq S_{\lambda} \leq 1,19$ ).

Производителят, обаче, може да поиска да се използват еталонните горива, описани в Приложение IV. Това означава да се проведат изпитванията, описани в Раздел 4 на настоящото приложение.

9.1.1.2.5. В случай на спор, предизвикан от несъответствие на бензиновите двигатели с използваното търговско гориво, изпитванията се провеждат с еталонното гориво, с което изходният двигател е бил изпитван, или с вероятното гориво 3, определено в параграфи 4.1.3.1 и 4.2.1.1, с което изходният двигател е бил изпитван. Тогава резултатът трябва да се преобразува, като се преизчисли с прилагане на съответния(те) фактор(и) „r”, „ra” или „rb”, както е описано в

параграфи 4.1.4, 4.1.5.1 и 4.2.1.2. Когато стойностите на „r”, „ra” или „rb” са по-малки от 1, не се прилагат никакви корекции. Измерените резултати и изчисленията трябва да докажат, че двигателят отговаря на пределните стойности за всички съответстващи горива (горива 1, 2 и, при необходимост, гориво 3 за двигатели с природен газ и горива „А” и „Б” за двигатели с LPG).

9.1.1.2.6. Изпитванията за съответствие на производството на бензинов двигател, предназначен за работа с една определена горивна смес, се извършват с горивото, за което двигателят е калибриран.

### *Фигура 2*

#### **Схема на изпитването за съответствие на производството**

Изпитване на три двигателя

Изчисляване статистическия резултат от изпитването

Съгласно съответното допълнение, отговаря ли статистическия резултат от изпитването на критериите за не одобряване сериите за най-малко един замърсител? **ДА** Серията се отхвърля

**НЕ**

**НЕ** Съгласно съответното допълнение, отговаря ли статистическият резултат от изпитването на критериите за одобряване на сериите за най-малко един замърсител?

**ДА**

Приема се решение за одобрение за един или повече замърсители

Приема ли се решение за одобрение за всички замърсители? **ДА** Серията се приема

**НЕ**

Изпитване на допълнителен двигател

## Допълнение 1

### ПРОЦЕДУРА ЗА ИЗПИТВАНЕ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО, КОГАТО ОТКЛОНЕНИЕТО ОТ СТАНДАРТА Е ЗАДОВОЛИТЕЛНО

1. Настоящото допълнение описва процедурата, която се използва за проверяване съответствието на производството за емисиите на замърсители, когато отклонението от стандарта на продукцията на производителя е задоволително.
2. С минимален брой от три пробни двигателя, процедурата по вземане на проби се организира така, че вероятността серията да бъде одобрена при изпитването, с 40 % от двигателите дефектни, е 0.95 (риск на производителя = 5 %), докато вероятността серията да бъде одобрена, със 65 % от двигателите дефектни, е 0.10 (риск на потребителя = 10 %)
3. Използва се следната процедура за всеки от замърсителите, представена в Раздел 6.2.1 на Приложение I (виж Фигура 2):

Легенда:

$L$  = натуралният логаритъм на пределната стойност за замърсителя;

$X_i$  = натуралният логаритъм на измерването за  $i$ -ския двигател от мострата;

$s$  = приблизителна оценка за отклонението от производствения стандарт (след снемане на натуралния логаритъм на измерването);

$n$  = текущият брой на пробите.

4. За всяка проба, сумата на стандартизираните отклонения от допуска се изчислява със следната формула:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - X_i)$$

5. Тогава:

- е постигнато решение за одобрение за замърсителя, ако статистическият резултат от изпитването е по-голям от номера на броя на пробните двигатели, който е необходим за взимане на решение за одобрение, даден в Таблица 3;

- е постигнато решение за неодобрение за замърсителя, ако статистическият резултат от изпитването е по-малък от номера на броя на пробните двигатели, който е необходим за взимане на решение за неодобрение, даден в Таблица 3;

- в противен случай се изпитва допълнителен двигател, съгласно Раздел 9.1.1.1 на Приложение 1, а изчислителната процедура се прилага към пробната бройка, увеличена с още една единица.

Таблица 3

Номера за одобряване или не одобряване на схемата за взимане на проби по  
Допълнение 1

Минимален брой пробни двигатели: 3

Кумулативен брой изпитвани двигатели (брой пробни двигатели)	№ за взимане на одобрително решение $A_n$	№ за взимане на неодобрително решение $B_n$
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

## Приложение 2

### ПРОЦЕДУРА ЗА ИЗПИТВАНЕ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ НА ПРОИЗВОДСТВОТО, КОГАТО ОТКЛОНЕНИЕТО ОТ СТАНДАРТА Е НЕЗАДОВОЛИТЕЛНО ИЛИ ЛИПСВА ИНФОРМАЦИЯ

1. Настоящото допълнение описва процедурата, която се използва за проверяване съответствието на производството за емисиите на замърсители, когато отклонението от стандарта на продукцията на производителя е незадоволително или липсва информация.
2. С минимален брой от три пробни двигателя, процедурата по вземане на проби се организира така, че вероятността серията да бъде одобрена при изпитването, с 40 % от двигателите дефектни, е 0.95 (риск на производителя = 5 %), докато вероятността серията да бъде одобрена, със 65 % от двигателите дефектни, е 0.10 (риск на потребителя = 10 %)
3. Стойностите на замърсителите, представени в Раздел 6.2.1 на Приложение 1, се считат, че са логаритмически нормално разпределени и трябва да се трансформират, като се вземат техните натурални логаритми. Нека  $m_0$  и  $m$  обозначават съответния максимален и минимален брой пробни двигатели ( $m_0 = 3$  и  $m = 32$ ) и нека „ $n$ ” обозначава текущия брой на пробите.
4. Ако натурални логаритми на стойностите, измерени в сериите са  $X_1, X_2, \dots, X_i$ , а  $L$  е натуралният логаритъм на пределната стойност за замърсителя, се определя, като:

$$d_i = X_i - L$$

и

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

5. Таблица 4 показва стойностите за взимане на номера за решение за одобрение ( $A_n$ ) и неодобрение ( $B_n$ ), в сравнение с текущия брой на пробите. Статистическият резултат от изпитването е коефициента:  $d_n / V_n$  и се използва за определяне дали серията е одобрена или не, както следва:



за  $m_0 \leq n \leq m$  :

- одобрява серията, ако  $\frac{\bar{d}_n}{d_n} / V_n \leq A_n$ ,
- не одобрява серията, ако  $\frac{\bar{d}_n}{d_n} / V_n \geq B_n$ ,
- извършва друго измерване, ако  $A_n < \frac{\bar{d}_n}{d_n} / V_n < B_n$ .

#### 6. Забележки

Следните рекурсивни формули са подходящи за изчисляване последователните стойности на изпитвателната статистика:

$$\frac{\bar{d}_n}{d_n} = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \frac{\bar{d}_{n-1}}{d_{n-1}} + \frac{1}{n} d_n$$

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

$$(n=2,3, \dots; \frac{\bar{d}_1}{d_1} = d_1; V_1=0)$$

Таблица 4

Номерата за одобрение или неодобрение по схемата за взимане на проби по  
Допълнение 2

Минимален брой на проби: 3

Кумулативен брой изпитвани двигатели (брой пробни двигатели)	№ за взимане на одобрително решение $A_n$	№ за взимане на неодобрително решение $B_n$
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

*Допълнение 3*

**ПРОЦЕДУРА ЗА ИЗПИТВАНЕ ЗА СЪОТВЕТСТВИЕ НА  
ПРОИЗВОДСТВОТО, ПРИ ПОИСКВАНЕ ОТ СТРАНА НА  
ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

1. Настоящото допълнение описва процедурата, която се използва за проверяване, по искане на производителя, съответствието на производството за емисиите на замърсители.
2. С минимален брой от три двигателя, процедурата по вземане на проби се организира така, че вероятността дадена серия да бъде одобрена при изпитването, с 30 % дефектни двигатели, е 0.90 (риск на производителя = 10 %), докато вероятността серията със 65 % от двигателите дефектни да бъде одобрена, е 0.10 (риск на потребителя = 10 %)

3. Използва се следната процедура за всеки от замърсителите, представена в Раздел 6.2.1 на Приложение I (виж Фигура 2):

Легенда:

$L$  = натуралният логаритъм на пределната стойност за замърсителя;

$X_i$  = натуралният логаритъм на измерването за  $i$ -ския двигател от мострата;

$n$  = текущият брой на пробите.

4. За пробата се изчислява статистиката от изпитването, която дава количествен израз на броя на несъответстващите двигатели, т.е.  $x_i \geq L$ .

5. Тогава:

- ако статистическият резултат от изпитването е по-малък или равен на номера на броя на пробните двигатели, който е необходим за взимане на решение за одобрение, даден в Таблица 5, е постигнато решение за одобрение за замърсителя;

- ако статистическият резултат от изпитването е по-голям от номера на броя на пробните двигатели, който е необходим за взимане на решение за неодобрение, даден в Таблица 5, е постигнато решение за неодобрение за замърсителя;

- в противен случай се изпитва допълнителен двигател, съгласно Раздел 9.1.1.1 на Приложение 1, а изчислителната процедура се прилага към пробната бройка, увеличена с една единица.

Броят на одобрителните и неодобрителните решения в Таблица 5 се изчисляват по Международния стандарт ISO 8422/1991.

Таблица 5

Номера за одобряване или не одобряване на схемата за взимане на проби по  
Допълнение 3

Минимален брой пробни двигатели: 3

Кумулативен брой изпитвани двигатели (брой пробни двигатели)	№ за взимане на одобрително решение	№ за взимане на неодобрително решение
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

---

ПРИЛОЖЕНИЕ II

ИНФОРМАЦИОНЕН ДОКУМЕНТ № ...

СЪГЛАСНО ПРИЛОЖЕНИЕ I КЪМ ДИРЕКТИВА 70/156/ЕИО ЗА ТИПОВО  
ОДОБРЕНИЕ НА ЕО

и относно мерките, които трябва да се предприемат срещу емисиите на газообразни и механични замърсители от дизелови двигатели, използвани в превозните средства и емисиите на газообразни замърсители от бензинови двигатели, зареждани с гориво от природен газ или втечен нефтен газ, използвани в превозните средства

(Директива 2005/55/ЕО)

Тип превозно средство / изходен двигател / тип двигател (<sup>14</sup>) .....

0. ОБЩО

0.1. Модел (наименование на дружеството): .....

0.2. Тип и търговско описание (варианти): .....

0.3. Средства за обозначение и местоположение за типа, ако е поставено на превозното средство: .....

0.4. Категория превозно средство (ако има такава): .....

0.5. Категория двигател: дизел/NG/LPG/етанол (<sup>1</sup>) .....

0.6. Име и адрес на производителя: .....

0.7. Местоположение на задължителните табели и обозначения и начина на поставянето им: .....

0.8. При компоненти и отделни технически единици, местоположение и начин на поставяне на маркировката за типово одобрение на ЕО: .....

.....

0.9. Адрес(и) на монтажния(те) завод(и): .....

Приложения

---

<sup>14</sup> Ненужно то се зачертава

1. Основни характеристики на (изходния) двигател и информация за провеждането на изпитването.
2. Основни характеристики за семейството двигатели.
3. Основни характеристики за типовете двигатели от семейството.
4. Характеристики на частите на превозното средство, свързани с двигателя (при необходимост).
5. Снимки и/или чертежи на типовия изходен двигател и, при необходимост, на машинното отделение.
6. Списък на други приложения, ако има такива.

**Дата, Досие**

## Допълнение 1

### ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА (ИЗХОДНИТЕ) ДВИГАТЕЛЯ(И) И ИНФОРМАЦИЯ ЗА ПРОВЕЖДАНЕТО НА ИЗПИТВАНЕТО<sup>(15)</sup>.

1. Описание на двигателя: .....
- 1.1. Производител: .....
- 1.2. Код на производителя на двигателя: .....
- 1.3. Еднотактов /двухтактов цикъл (<sup>16</sup>)
- 1.4. Брой и разположение на цилиндрите: .....
- 1.4.1. Диаметър на цилиндъра: ..... мм
- 1.4.2. Ход на буталото: ..... мм
- 1.4.2. Последователност на запалване: .....
- 1.5. Работен обем на двигателя: ..... см<sup>3</sup>
- 1.6. Обемна степен на сгъстяване(<sup>17</sup>): .....
- 1.7. Чертеж(и) на горивната камера и челото на буталото: .....
- 1.8. Минимален напречен разрез на смукателните и изпускателни отвори:  
..... см<sup>2</sup>
- 1.9. Скорост при празен ход: ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.10. Максимална ефективна мощност: ..... kW  
при ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.11. Максимална честота на въртене на колянвия вал: ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.12. Максимален ефективен момент на въртене: ..... Nm при ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.13. *Горивна система*: компресорно запалване / искрово запалване(<sup>3</sup>)

<sup>15</sup> При неконвенционалните двигатели и системи, производителят представя данни, равностойни на тези, споменати тук.

<sup>16</sup> Ненужно то се зачертава

<sup>17</sup> Посочва се допуска

1.14. *Гориво*: дизелово / LPG / NG-H / NG-L / етанол<sup>(18)</sup>

1.15. *Охлаждаща система*

1.15.1. Течност

1.15.1.1. Вид течност: .....

1.15.1.2. Циркулационна помпа(и): да / не<sup>(5)</sup>

1.15.1.3. Характеристика на модела(ите) и типа(овете) (ако е / са приложимо(и) .....

1.15.1.4. Предавателно(и) число(а) (при необходимост): .....

1.15.2. Въздух

1.15.2.1. Вентилатор: да / не<sup>(5)</sup>

1.15.2.2. Характеристика на модела(ите) и типа(овете) (ако е / са приложимо(и) .....

1.15.2.3. Предавателно(и) число(а) (при необходимост):  
.....

1.16. *Допустима температура, определена от производителя*

1.16.1. Охлаждаща течност: Максимална температура при изхода: ..... К

1.16.2. Въздушно охлаждане: ..... Точка на измерване: .....

Максимална температура при точката на измерване: ..... К

1.16.3. Максимална температура на въздуха при изхода на смукателния междинен охладител (при необходимост) .....  
К

1.16.4. Максимална изпускателна температура при точката в изпускателната(и) тръба(и), близкостояща(и) до изходния(ите) фланец(и) на изпускателния(ите) колектор(и) или турбокомпресор(и):

..... К

---

<sup>18</sup> Ненужно то се зачертава.



1.16.5. Температура на горивото: мин. .... К, макс. .... К  
за дизелови двигатели при входа на впръскващата помпа, за бензинови  
двигатели при регулатора на налягането в заключителния етап

1.16.6. Налягане на горивото: мин. .... kPa, макс. .... kPa  
при регулатора на налягането в заключителния етап, единствено за  
бензинови двигатели, зареждани с природен газ

1.16.7. Температура на смазочното масло: мин. .... К, макс. .... К

1.17. *Компресор*: да / не<sup>(19)</sup>

1.17.1. Модел .....

1.17.2. Тип .....

1.17.3. Описание на системата (напр. макс. налягане на зареждащия агрегат,  
байпасен клапан, когато е приложимо):  
.....

1.17.4. Междинен охладител: да / не<sup>(6)</sup>

1.18. *Система за пълнене с въздух*

Максимално допустимото входящо разреждане при номинална честота на  
въртене на колянвия вал и при 100 % натоварване, както е определено в и  
съгласно функционалните условия на Директива 80/1269/ЕИО от 16  
декември 1980 г. за сближаване законодателствата на държавите-членки  
относно мощността на двигателите на моторните превозни средства<sup>(20)</sup>:

..... kPa

1.19. *Изпускателна система*

Максималното допустимо противоналягане при номинална честота на  
въртене на колянвия вал и при 100 % натоварване, както е определено в и  
съгласно функционалните условия на Директива 80/1269/ЕИО:

..... kPa

Обем на изпускателната система: ..... dm<sup>3</sup>

---

<sup>19</sup> Ненужно то се зачертава

<sup>20</sup> ОВ L 375, 31.12.1980 г., стр. 46. Директива посл. измен. и допл. с Директива на Комисията  
1999/99/ЕО (ОВ L 334, 28.12.1999 г., стр. 32).

## 2. Мерки, предприемани против замърсяване на въздуха

2.1. Устройство за рециклиране газовете от колянвия вал (описание и чертежи):

.....

2.2. Допълнителни устройства против замърсяване (ако има такива, и ако не са предмет на друг раздел)

.....

2.2.1. Каталитичен неутрализатор: да / не<sup>(21)</sup>

2.2.1.1. Модел(и): .....

2.2.1.2. Тип(ове): .....

2.2.1.3. Брой каталитични неутрализатори и елементи: .....

2.2.1.4. Размери, форма и обем на каталитичния(ите) неутрализатор(и): .....

2.2.1.5. Тип каталитично действие: .....

2.2.1.6. Обща концентрация на благороден(ни) метал(и): .....

2.2.1.7. Относителна концентрация: .....

2.2.1.8. Субстрат (структура и материал): .....

2.2.1.9. Плътност на клетките: .....

2.2.1.10. Вид обшивка на каталитичния(ите) неутрализатор(и): .....

2.2.1.11. Местонахождение на каталитичния(ите) неутрализатор(и) (място и базово разстояние в изпускателния провод): .....

2.2.2. Кислороден датчик: да / не<sup>(8)</sup>

2.2.2.1. Модел(и): .....

2.2.2.2. Тип: .....

---

<sup>21</sup> Ненужно то се зачертава.

2.2.2.3. Местонахождение: .....

2.2.3. Компресорно впръскване: да / не (<sup>22</sup>)

2.2.3.1. Тип (въздух под налягане, обемен компресор, т.н.): .....

2.2.4. EGR: да / не (<sup>9</sup>)

2.2.4.1. Характеристики (дебит, т.н.): .....

2.2.5. Уловител за частици: да / не (<sup>9</sup>)

2.2.5.1. Размери, форма и капацитет на уловителя за частици: .....

2.2.5.2. Тип и проект на уловителя за частици: .....

2.2.5.3. Местонахождение (базово разстояние в изпускателния провод): .....

2.2.5.4. Метод или система на регенериране, описание и/или чертеж: .....

2.2.6. Други системи: да / не (<sup>9</sup>)

2.2.6.1. Описание и функции: .....

### 3. **Подаване на гориво**

3.1. Дизелови двигатели

3.1.1. Захранваща помпа

Налягане (<sup>23</sup>): ..... kPa или характеристика(<sup>9</sup>): .....

3.1.2. Система за впръскване на горивото

3.1.2.1. Помпа

3.1.2.1.1. Модел(и): .....

3.1.2.1.2. Тип(ове): .....

---

<sup>22</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>23</sup> Посочва се допускът.

3.1.2.1.3. Производителност: ..... мм<sup>3</sup> (<sup>24</sup>) за такт при честота на въртене на колянвия вал от ..... оборота в минута при пълно впръскване, или описателна диаграма(<sup>25</sup>)(<sup>11</sup>): .....

Позоваване на използвания метод: върху двигателя / върху стенд за помпата(<sup>12</sup>)

При осигурен контрол върху форсирането се посочва обичайната ефективност на горивото и повишеното налягане, спрямо честотата на въртене на колянвия вал на двигателя.

3.1.2.1.4. Изпреварване на впръскването

3.1.2.1.4.1. Крива на изпреварване на впръскването(<sup>11</sup>): .....

3.1.2.1.4.2. Статично регулиране на впръскването(<sup>11</sup>): .....

3.1.2.2. Впръсквателен тръбопровод

3.1.2.2.1. Дължина: ..... мм

3.1.2.2.2. Вътрешен диаметър: ..... мм

3.1.2.3. Дюза(и)

3.1.2.3.1. Модел(и): .....

3.1.2.3.2. Тип(ове): .....

3.1.2.3.3. Налягане на отваряне ..... kPa(<sup>11</sup>) или описателна диаграма(<sup>12</sup>)(<sup>11</sup>): .....

3.1.2.4. Регулатор на честотата на въртене

3.1.2.4.1. Модел(и): .....

3.1.2.4.2. Тип(ове): .....

3.1.2.4.3. Честота на въртене, при която започва прекъсването при пълно натоварване: ..... об./м.

---

<sup>24</sup> Посочва се допускът.

<sup>25</sup> Ненужно то се зачертава.

- 3.1.2.4.4. Максимални честота на въртене в ненатоварено състояние:  
..... об./м.
- 3.1.2.4.5. Празен ход: .....
- 3.1.3. Система за пускане на студен двигател
- 3.1.3.1. Модел(и): .....
- 3.1.3.2. Тип(ове): .....
- 3.1.3.3. Описание: .....
- 3.1.3.4. Спомагателно пусково устройство: .....
- 3.1.3.4.1. Модел: .....
- 3.1.3.4.2. Тип: .....
- 3.2. Бензинови двигатели<sup>(26)</sup>
- 3.2.1. Гориво: Природен газ / LPG<sup>(27)</sup>
- 3.2.2. Регулатор(и) на налягането или регулатор(и) на изпарителя / налягането<sup>(28)</sup>
- 3.2.2.1. Модел(и): .....
- 3.2.2.2. Тип(ове): .....
- 3.2.2.3. Брой на етапите за намаляване на налягането: .....
- 3.2.2.4. Налягане при последния етап: мин. .... kPa макс. .... kPa
- 3.2.2.5. Брой на основните точки за регулиране: .....
- 3.2.2.6. Брой на точките за регулиране на празния ход: .....

---

<sup>26</sup> За системите, разположени по друг начин, се предоставя съответната информация (виж параграф 3.2).

<sup>27</sup> Ненужното се зачертава.

<sup>28</sup> Посочва се допускът.

(\*) Директива 1999/96/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 13 декември 1999 г. за сближаване на законодателствата на държавите-членки относно мерките, които трябва да се предприемат срещу емисиите на газообразни и механични замърсители от дизелови двигатели, използвани в превозните средства и емисиите на газообразни замърсители от бензинови двигатели, зареждани с гориво от природен газ или втечен нефтен газ, използвани в превозните средства (ОВ L 44, 16.2.2000 г., стр. 1).

- 3.2.2.7. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО(\*)
- 3.2.3. Система за подаване на гориво: смесител / впръскване на бензин / впръскване на течност / директно впръскване<sup>(14)</sup>
  - 3.2.3.1. Регулатор на концентрацията на горивото: .....
  - 3.2.3.2. Описание на системата и / или схема и чертежи: .....
  - 3.2.3.3. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....
- 3.2.4. Смесител
  - 3.2.4.1. Брой: .....
  - 3.2.4.2. Модел(и): .....
  - 3.2.4.3. Тип(ове): .....
  - 3.2.4.4. Местонахождение: .....
  - 3.2.4.5. Възможности за регулиране: .....
  - 3.2.4.6. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....
- 3.2.5. Впръскване в смукателния колектор
  - 3.2.5.1. Впръскване: моновпръскване / многоточково<sup>(29)</sup>
  - 3.2.5.2. Впръскване: постоянно / симултанно регулирано / последователно регулирано<sup>(16)</sup>
  - 3.2.5.3. Инжекционно оборудване
    - 3.2.5.3.1. Модел(и): .....
    - 3.2.5.3.2. Тип(ове): .....
    - 3.2.5.3.3. Възможности за регулиране: .....
    - 3.2.5.3.4. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....
  - 3.2.5.4. Захранваща помпа (при необходимост):

---

<sup>29</sup> Ненужно то се зачертава.

- 3.2.5.4.1. Модел(и): .....
- 3.2.5.4.2. Тип(ове): .....
- 3.2.5.4.3. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....
- 3.2.5.5. Дюзa(и)
- 3.2.5.5.1. Модел(и): .....
- 3.2.5.5.2. Тип(ове): .....
- 3.2.5.5.3. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....
- 3.2.6. Директно впръскване
- 3.2.6.1. Инжекционна помпа / регулатор на налягането<sup>(30)</sup>
- 3.2.6.1.1. Модел(и): .....
- 3.2.6.1.2. Тип(ове): .....
- 3.2.6.1.3. Регулиране на впръскването: .....
- 3.2.6.1.4. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....
- 3.2.6.2. Дюзa(и)
- 3.2.6.2.1. Модел(и): .....
- 3.2.6.2.2. Тип(ове): .....
- 3.2.6.2.3. Налягане на отваряне или описателна диаграма<sup>(31)</sup>:  
.....
- 3.2.6.2.4. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....
- 3.2.7. Електронно контролно устройство (ЕКУ)
- 3.2.7.1. Модел(и): .....
- 3.2.7.2. Тип(ове): .....
- 3.2.7.3. Възможности за регулиране: .....

---

<sup>30</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>31</sup> Посочва се допускът.

3.2.8. Специфично оборудване за NG гориво

3.2.8.1. Вариант 1

(единствено в случай на одобрение на двигатели за няколко специфични горивни смеси)

3.2.8.1.1. Горивна смес:

Метан (CH <sub>4</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Етан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
C5 /C5+:	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Кислород (O <sub>2</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Благородни вещества (N <sub>2</sub> , He, т.н.):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол

3.2.8.1.2. Дюза(и)

3.2.8.1.2.1. Модел(и): .....

3.2.8.1.2.2. Тип(ове): .....

3.2.8.1.3. Други (при необходимост)

3.2.8.2. Вариант 2

(единствено в случай на одобрения за няколко специфични горивни смеси)

4. **Момент на отваряне на клапана**

4.1. Максимален ход на клапана и ъгъл на отваряне и затваряне на клапана по отношение на мъртвата точка или други еквивалентни стойности:

.....



- 4.2. Нормативни и / или регулаторни параметри<sup>(32)</sup>: .....
5. **Запалителна система (единствено за двигатели с искрово запалване)**
- 5.1. *Тип запалителна система*: обикновена бобина и свещи / специална бобина и свещи / бобина на свещ / друго (конкретизира се)<sup>(19)</sup>
- 5.2. Регулиращо устройство на запалването
- 5.2.1. Модел(и): .....
- 5.2.2. Тип(ове): .....
- 5.3. Крива на изпреварване на запалването / графика на момента на запалването <sup>(33)</sup><sup>(34)</sup>: .....
- 5.4. Регулиране на момента на запалване<sup>(21)</sup>: ..... градуса преди ГМС при честота на въртене ..... об./м и ГРАФИКА от ..... кРа
- 5.5. *Искрови свещи*
- 5.5.1. Модел(и): .....
- 5.5.2. Тип(ове): .....
- 5.5.3. Искрова хлабина: ..... мм.
- 5.6. Запална(и) бобина(и): .....
- 5.6.1. Модел(и): .....
- 5.6.2. Тип(ове): .....
- 5.6.2. Модел(и): .....
- 5.6.2. Тип(ове): .....

---

<sup>32</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>33</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>34</sup> Посочва се допускът.

6. **Оборудване, задвижвано от двигателя**

Двигателят се представя за изпитване заедно със спомагателните приспособления, необходими за функционирането на двигателя (напр. вентилатора, водната помпа, т.н.), както е посочено в и съгласно функционалните условия на Директива 80/1269/ЕИО, Приложение I, Раздел 5.1.1.

6.1. *Спомагателни приспособления, които се монтират за изпитването*

Когато е невъзможно или неподходящо да се монтират спомагателните приспособления на изпитвателния стенд, мощността, която те консумират се определя и изважда от измерената мощност на двигателя за целия работен обхват на изпитвателния(те) цикъл(и).

6.2. *Спомагателни приспособления, които се отстраняват за изпитването*

Спомагателните приспособление, необходими единствено за работата на превозното средство (напр. обемен компресор, климатична система, т.н.) се отстраняват за провеждане на изпитването. Когато тези спомагателни приспособления не могат да се отстранят, мощността, консумирана от тях, може да се определи и да се добави към измерената мощност на двигателя за целия работен обхват на изпитвателния(ти) цикъл(а).

7. **Допълнителна информация за изпитвателните условия**

7.1. *Използван смазочен материал*

7.1.1. Модел: .....

7.1.2. Тип: .....

(Посочва се процента на смазочното масло в сместа, когато смазочния материал и горивото се смесват): .....

7.2. *Приспособления, задвижвани от двигателя (при необходимост)*

Мощността, консумирана от спомагателните приспособления, трябва само да се определи:

- когато спомагателните приспособления, необходими за работата на двигателя, не са монтирани на двигателя, и / или

- когато спомагателните приспособления, които не са необходими за работата на двигателя, са монтирани на двигателя.

7.2.1. Списъчни и идентификационни данни:

7.2.2. Консумирана мощност при различни определенг честоти на въртене на колянвия вал:

Приспособлен ие	Консумирана мощност (в kW) при различните скорости на въртене на колянвия вал						
	Празе н ход	Ниски оборот и	Висок и оборот и	Оборот и А <sup>(1)</sup>	Оборот и Б <sup>(1)</sup>	Оборот и В <sup>(1)</sup>	Норматив но определен и обороти <sup>(2)</sup>
Р(а) Спомагателни приспособлени я, необходими за функциониран ето на двигателя (изважда се от измерената мощност на двигателя) виж Раздел 6.1.							
Р(б) Спомагателни приспособлени я, които не са необходими за функциониран ето на двигателя (добавя се към измерената мощност на двигателя) виж Раздел 6.1.							
<sup>(1)</sup> Изпитване ESC <sup>(2)</sup> Изпитване единствено ETC							

8. **Работа на двигателя**

8.1. Скорости на въртене на колянвия вал<sup>(35)</sup>

Ниска скорост на въртене на колянвия вал ( $n_{lo}$ ): ..... об./мин.

Висока честота на въртене на колянвия вал ( $n_{hi}$ ): ..... об./мин.

за циклите ESC и ELR

Празен ход: ..... об./мин.

Честота на въртене на колянвия вал „А”: ..... об./мин.

Честота на въртене на колянвия вал „Б”: ..... об./мин.

Честота на въртене на колянвия вал „В”: ..... об./мин.

за цикъла ETC

Номинално определена честота на въртене на колянвия вал:

..... об./мин.

8.2. Мощност на двигателя (измерена в съответствие с изискванията на Директива 80/1269/ЕИО) в kW

	Честота на въртене на колянвия вал				
	Празен ход	Обороти А <sup>(1)</sup>	Обороти Б <sup>(1)</sup>	Обороти В <sup>(1)</sup>	Нормативно определени обороти <sup>(2)</sup>
$P(m)$ Мощност, измерена на изпитвателния стенд					
$P(a)$ Мощност, консумирана от спомогателните приспособления,					

<sup>35</sup> Посочва се допускът, който е в рамките на 3 % от заявените от производителя стойности.

които се монтират за изпитването (Раздел 6.1)					
- когато са монтирани					
- когато не са монтирани	0	0	0	0	0
P(b)					
Мощност, консумирана от спомагателните приспособления, които се демонтират за изпитването (Раздел 6.2)					
- когато са монтирани					
- когато не са монтирани	0	0	0	0	0
P(n)					
Номинална мощност на двигателя = P(m) – P(a) + P(b)					
<sup>(1)</sup> Изпитване ESC <sup>(2)</sup> Единствено ETC изпитване					

### 8.3. *Динамометрични настройки (kW)*

за изпитванията ESC и ELR и за изпитването ETC се базират на номиналната мощност на двигателя P(n) на Раздел 8.2. Препоръчително е да се инсталира двигателя на изпитвателния стенд при номинални условия. В този случай стойностите P(m) и P(n) са идентични. Ако е невъзможно или неподходящо да се пуска двигателя при номинални условия, настройките на динамометъра се коригират спрямо номиналните изисквания, като се използва горната формула.

### 8.3.1. Изпитвания ESC и ELR

Динамометричните настройки се изчисляват съгласно формулата в Приложение III, Допълнение 1, Раздел 1.2.

Процент натоварване	Честота на въртене на колянвия вал			
	Празен ход	Обороти А	Обороти Б	Обороти В
10	-			
25	-			
50	-			
75	-			
100				

### 8.3.2. Изпитване ETC

Когато двигателят не се изпитва при номинални условия, производителят на двигателя предоставя формулата за корекции за преобразуване на измерената мощност или за измерената работа на цикъла, съгласно Приложение III, Допълнение 2, Раздел 2, спрямо номиналната мощност или номиналната работа на цикъла, за цялостния работен обхват на цикъла, и тя се одобрява от Техническата служба.

## Приложение 2

### ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЕМЕЙСТВО ПРЕВОЗНИ СРЕДСТВА

#### 1. Общи параметри

1.1. Цикъл на горене: .....

1.2. Охлаждащ агент: .....

1.3. Брой на цилиндрите<sup>(36)</sup>: .....

1.4. Работен обем на отделния цилиндър: .....

1.5. Метод на въздушно пълнене: .....

1.6. Тип / проект на горивната камера: .....

<sup>36</sup> Когато е неприложимо се отбелязва с н/д.

1.7. Клапани и отвори – конфигурация, размер и брой: .....

1.8. Горивна система: .....

1.9. Запалителна уредба (за бензинови двигатели): .....

1.10. Други:

- охлаждане на въздуха за свръхпълнене (<sup>1</sup>): .....
- рециклиране на отработилите газове (<sup>1</sup>): .....
- емулсия / впръскване на вода (<sup>1</sup>): .....
- обемен компресор (<sup>1</sup>) .....

1.11. Последващо третиране на отработилите газове (<sup>1</sup>): .....

Доказателство за идентичност (или за най-ниското показание за изходния двигател) на съотношението: обема на системата / захранване с гориво за такт, съгласно номера(та) на диаграмите: .....

**2. Опис на семейството двигатели:** .....

2.1. Наименование на семейството дизелови двигател: .....

2.1.1. Изисквания към двигателите от семейството: .....

						Изходен двигател
Тип двигател						
Брой цилиндри						
Номинална честота на въртене на колянвия вал						
Норма на подаване на горивото, съгласно хода на буталото (мм <sup>3</sup> )						
Номинална ефективна мощност (kW)						
Максимален скорост на момента на въртене (об./мин.)						
Норма на подаване на горивото, съгласно хода на буталото (мм <sup>3</sup> )						
Максимален момент на въртене (Nm)						
Ниска честота при празен ход (об./мин.)						
Работен обем (в % спрямо изходния двигател)						100

2.2. Наименование на семейството бензинови двигатели: .....

2.2.1. Изисквания към двигателите от семейството: .....

						Изходен двигател
Тип двигател						
Брой цилиндри						
Номинална честота на въртене на колянвия вал						
Норма на подаване на горивото, съгласно хода на буталото (мм <sup>3</sup> )						
Номинална ефективна мощност (kW)						
Максимален скорост на момента на въртене (об./мин.)						
Норма на подаване на горивото, съгласно хода на буталото (мм <sup>3</sup> )						
Максимален момент на въртене (Nm)						
Ниска честота при празен ход (об./мин.)						
Работен обем (в % спрямо изходния двигател)						100
Момент на запалването						
Поток на EGR						
Обемен компресор да / не						
Действителен дебит на компресора						



### Допълнение 3

#### ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ТИПА ДВИГАТЕЛ ОТ СЕМЕЙСТВОТО (<sup>37</sup>).

1. **Описание на двигателя:** .....
- 1.1. Производител: .....
- 1.2. Код на производителя на двигателя: .....
- 1.3. Цикъл: еднотактов /двухтактов (<sup>38</sup>)
- 1.4. Брой и разположение на цилиндрите: .....
- 1.4.1. Диаметър на цилиндъра: ..... мм
- 1.4.2. Ход на буталото: ..... мм
- 1.4.2. Последователност на запалване: .....
- 1.5. Работен обем на двигателя: ..... см<sup>3</sup>
- 1.6. Обемна степен на сгъстяване(<sup>39</sup>): .....
- 1.7. Чертеж(и) на горивната камера и челото на буталото: .....
- 1.8. Минимална площ на напречния разрез на смукателните и изпускателни отвори: ..... см<sup>2</sup>
- 1.9. Скорост при празен ход: ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.10. Максимална ефективна мощност: ..... kW при ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.11. Максимална честота на въртене на колянвия вал: ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.12. Максимален полезен момент на въртене: ..... Nm при ..... мин<sup>-1</sup>
- 1.13. Система на запалване: компресорно запалване / искрово запалване(<sup>3</sup>)
- 1.14. Гориво: дизелово / LPG / NG-H / NG-L / етанол(<sup>3</sup>)

<sup>37</sup> Представя се за всеки двигател от семейство то.

<sup>38</sup> Ненужно то се зачертава

<sup>39</sup> Посочва се допуска

### 1.15. Охлаждаща система

#### 1.15.1. Течност

1.15.1.1. Вид течност: .....

1.15.1.2. Циркулационна помпа(и): да / не (<sup>40</sup>)

1.15.1.3. Характеристика на модела(ите) и типа(овете) (при необходимост)  
.....

1.15.1.4. Предавателно(и) число(а) (при необходимост): .....

#### 1.15.2. Въздух

1.15.2.1. Вентилатор: да / не(<sup>5</sup>)

1.15.2.2. Характеристика на модела(ите) и типа(овете) (при необходимост)  
.....

1.15.2.3. Предавателно(и) число(а) (при необходимост): .....

### 1.16. Допустима температура, определена от производителя

1.16.1. Охлаждаща течност: Максимална температура при изхода: ..... К

1.16.2. Въздушно охлаждане: .....  
точка на измерване: .....

Максимална температура при точката на измерване: ..... К

1.16.3. Максимална температура на въздуха при изхода на смукателния междинен охладител (при необходимост) ..... К

1.16.4. Максимална изпускателна температура при точката в изпускателната(ите) тръба(и), близкостояща до изходния(ите) фланец(и) на изпускателния(ите) колектор(и) или турбогенератор(и): ..... К

1.16.5. Температура на горивото: мин. .... К, макс. .... К  
за дизелови двигатели при входа на впръскващата помпа, за бензинови двигатели при регулатора на налягането в заключителния етап

1.16.6. Налягане на горивото: мин. .... kPa, макс. .... kPa

---

<sup>40</sup> Ненужно то се зачертава.

при регулатора на налягане в заключителния етап, единствено за бензинови двигатели, зареждани с природен газ

1.16.7. Температура на смазочното масло: мин. .... К, макс. .... К

1.17. Зареждащ агрегат: да / не<sup>(41)</sup>

1.17.1. Модел .....

1.17.2. Тип .....

1.17.3. Описание на системата (напр. макс. налягане на зареждащия агрегат, байпасен клапан, когато е приложимо):  
.....

1.17.4. Междинен охладител: да / не<sup>(5)</sup>

1.18. Система за постъпване на въздух

Максимално допустимото входящо разреждане при номинална честота на въртене на колянвия вал и при 100 % натоварване, както е определено в и съгласно функционалните условия на Директива 80/1269/ЕИО:

..... kPa

2.19. Изпускателна система

Максимално допустимо противоналягане при номинална честота на въртене на колянвия вал и при 100 % натоварване, както е определено в и съгласно функционалните условия на Директива 80/1269/ЕИО:

..... kPa

Обем на изпускателната система: ..... dm<sup>3</sup>

## 2. Мерки, предприемани против замърсяване на въздуха

2.1. Устройство за рециклиране газовете от колянвия вал (описание и чертежи):

.....

---

<sup>41</sup> Ненужно то се зачертава

- 2.2. Допълнителни устройства против замърсяване (ако има такива, и ако не са предмет на друг раздел)
- .....
- 2.2.1. Каталитичен неутрализатор: да / не<sup>(42)</sup>
- 2.2.1.1. Модел(и): .....
- 2.2.1.2. Тип(ове): .....
- 2.2.1.3. Брой каталитични неутрализатори и елементи: .....
- 2.2.1.4. Размери, форма и обем на каталитичния(ите) неутрализатор(и):  
.....
- 2.2.1.5. Тип каталитично действие: .....
- 2.2.1.6. Концентрация на благороден(ни) метал(и): .....
- 2.2.1.7. Относителна концентрация: .....
- 2.2.1.8. Субстрат (структура и материал): .....
- 2.2.1.9. Плътност на клетките: .....
- 2.2.1.10. Вид обшивка на каталитичния(ите) неутрализатор(и): .....
- .....
- 2.2.1.11. Местонахождение на каталитичния(ите) неутрализатор(и) (място и базово разстояние в изпускателния провод): .....
- .....
- 2.2.2. Кислороден датчик: да / не ( <sup>7</sup> )
- 2.2.2.1. Модел(и): .....
- 2.2.2.2. Тип: .....
- 2.2.2.3. Местонахождение: .....
- 2.2.3. Компресорно впръскване: да / не ( <sup>7</sup> )
- 2.2.3.1. Тип (въздух под налягане, обемен компресор): .....

---

<sup>42</sup> Ненужно то се зачертава.

2.2.4. EGR: да / не (<sup>43</sup>)

2.2.4.1. Характеристики (дебит, т.н.): .....

2.2.7. Уловител на частици: да / не (<sup>8</sup>)

2.2.5.1. Размери, форма и капацитет на уловителя на частици: .....

2.2.5.2. Тип и конструкция на уловителя на частици: .....

2.2.5.3. Местонахождение (базово разстояние в изпускателния провод): .....

2.2.5.4. Метод или система на възстановяване, описание и/или чертеж: .....

2.2.6. Други системи: да / не (<sup>8</sup>)

2.2.6.1. Описание и функции: .....

### 3. **Подаване на гориво**

#### 3.1. *Дизелови двигатели*

##### 3.1.1. Захранваща помпа

Налягане (<sup>44</sup>): ..... kPa или характеристика(<sup>8</sup>): .....

##### 3.1.2. Система за впръскване на горивото

###### 3.1.2.1. Помпа

3.1.2.1.1. Модел(и): .....

3.1.2.1.2. Тип(ове): .....

3.1.2.1.3. Производителност: ..... мм<sup>3</sup>(<sup>9</sup>) за такт при честота на въртене на колянвия вал от ..... в минута при пълно впръскване, или описателна диаграма (<sup>8</sup>)(<sup>9</sup>): .....

Позоваване на използвания метод за: двигателя / компресора(<sup>45</sup>)

<sup>43</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>4444</sup> Посочва се допускът.

При осигурен контрол върху форсирането се посочва обичайната ефективност на горивото и повишеното налягане, спрямо честотата на въртене на колянвия вал на двигателя.

- 3.1.2.1.4. Изпреварване на впръскването
- 3.1.2.2.4.1. Крива на изпреварване на впръскването<sup>(46)</sup>: .....
- 3.1.2.2.4.2. Статично регулиране на впръскването<sup>(11)</sup>: .....
- 3.1.2.2. Впръскателен тръбопровод
  - 3.1.2.2.1. Дължина: ..... мм
  - 3.1.2.2.2. Вътрешен диаметър: ..... мм
- 3.1.2.3. Дюза(и)
  - 3.1.2.3.1. Модел(и): .....
  - 3.1.2.3.2. Тип(ове): .....
  - 3.1.2.3.3. Налягане на отварянето ..... кРа<sup>(11)</sup>  
или характеристика<sup>(10)</sup>(<sup>11</sup>): .....
- 3.1.2.4. Регулатор на честотата на въртене
  - 3.1.2.4.1. Модел(и): .....
  - 3.1.2.4.2. Тип(ове): .....
  - 3.1.2.4.3. Честота на въртене, при която започва прекъсването при пълно натоварване: .....  
об./м
  - 3.1.2.4.4. Максимална честота на въртене на колянвия вал в ненатоварено състояние: .....  
об./м
  - 3.1.2.4.5. Празен ход: .....
- 3.1.3. Система за пускане на студен двигател

---

<sup>45</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>46</sup> Посочва се допускът.

- 3.1.3.1. Модел(и): .....
- 3.1.3.2. Тип(ове): .....
- 3.1.3.3. Описание: .....
- 3.1.3.4. Спомагателно пусково устройство: .....
- 3.1.3.4.1. Модел: .....
- 3.1.3.4.2. Тип: .....
- 3.2. *Бензинови двигатели*<sup>(47)</sup>
- 3.2.1. Гориво: Природен газ / LPG<sup>(48)</sup>
- 3.2.2. Регулатор(и) на налягането или регулатор(и) на изпарителя / налягането<sup>(49)</sup>
- 3.2.2.1. Модел(и): .....
- 3.2.2.2. Тип(ове): .....
- 3.2.2.3. Брой на етапите за намаляване на налягането: .....
- 3.2.2.4. Налягане при последния етап: мин. .... kPa макс. .... kPa
- 3.2.2.5. Брой на основните точки за регулиране: .....
- 3.2.2.6. Брой на точките за регулиране на празния ход: .....
- 3.2.2.7. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО
- 3.2.3. Система за подаване на гориво: смесител / впръскване на газ / впръскване на течност / директно впръскване<sup>(13)</sup>
- 3.2.3.1. Регулатор на концентрацията на горивото: .....
- 3.2.3.2. Описание на системата и / или схема и чертежи: .....
- 3.2.3.3. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....

---

<sup>47</sup> За системите, разположени по друг начин, се предоставя съответната информация (виж параграф 3.2).

<sup>48</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>49</sup> Посочва се допускът.

3.2.4. Смесител

3.2.4.1.Брой: .....

3.2.4.2.Модел(и): .....

3.2.4.3.Тип(ове): .....

3.2.4.4.Местонахождение: .....

3.2.4.5.Възможности за регулиране: .....

3.2.4.6.Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....

3.2.5. Впръскване в смукателния колектор

3.2.5.1.Впръскване: моновпръскване / многоточково (<sup>50</sup>)

3.2.5.2.Впръскване: постоянно / симултанно регулирано / последователно регулирано(<sup>15</sup>)

3.2.5.3.Инжекционно оборудване

3.2.5.3.1. Модел(и): .....

3.2.5.3.2. Тип(ове): .....

3.2.5.3.3. Възможности за регулиране: .....

3.2.5.3.4. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....

3.2.5.4.Захранваща помпа (при необходимост):

3.2.5.4.1. Модел(и): .....

3.2.5.4.2. Тип(ове): .....

3.2.5.4.3. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....

3.2.5.5.Дюза(и)

3.2.5.5.1. Модел(и): .....

3.2.5.5.2. Тип(ове): .....

---

<sup>50</sup> Ненужно то се зачертава.



3.2.5.5.3. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....

### 3.2.6. Директно впръскване

3.2.6.1. Инжекционна помпа / регулатор на налягането<sup>(51)</sup>

3.2.6.1.1. Модел(и): .....

3.2.6.1.2. Тип(ове): .....

3.2.6.1.3. Регулиране на впръскването: .....

3.2.6.1.4. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....

3.2.6.2. Дюза(и)

3.2.6.2.1. Модел(и): .....

3.2.6.2.2. Тип(ове): .....

3.2.6.2.3. Налягане на отваряне или характеристика<sup>(52)</sup>: .....

3.2.6.2.4. Номер на сертификата, съгласно Директива 1999/96/ЕО: .....

3.2.7. Електронно контролно устройство (ЕКУ)

3.2.7.1. Модел(и): .....

3.2.7.2. Тип(ове): .....

3.2.7.3. Възможности за регулиране: .....

3.2.8. Специфично оборудване за NG гориво

3.2.8.1. Вариант 1  
(единствено в случай на одобрение на двигатели за няколко специфични горивни смеси)

3.2.8.1.1. Горивна смес:

Метан (CH <sub>4</sub> ):	основа ....	мин. ....	макс. ....
	%граммол	%граммол	%граммол

---

<sup>51</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>52</sup> Посочва се допускът.

Етан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Буган (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
C5 /C5+:	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Кислород (O <sub>2</sub> ):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол
Благородни вещества (N <sub>2</sub> , He, т.н.):	основа .... %граммол	мин. .... %граммол	макс. .... %граммол

### 3.2.8.1.2. Дюза(и)

3.2.8.1.2.1. Модел(и): .....

3.2.8.1.2.2. Тип(ове): .....

### 3.2.8.1.3. Други (при необходимост)

### 3.2.8.2. Вариант 2

(единствено в случай на одобрение за няколко специфични горивни смеси)

## 4. Момент на отваряне на клапана

4.1. Максимален ход на клапана и ъгъл на отваряне и затваряне на клапана по отношение на мъртвата точка или други еквивалентни стойности:

.....

4.2. Нормативни и / или регулаторни параметри<sup>(53)</sup>: .....

## 5. Запалителна система (единствено за двигатели с искрово запалване)

5.1. Тип запалителна система: обикновена бобина и свещи / специална бобина и свещи / бобина на свещ / друго (конкретизира се)<sup>(18)</sup>

<sup>53</sup> Ненужно то се зачертава.

5.2. *Регулиращо устройство на запалването*

5.2.1. Модел(и): .....

5.2.2. Тип(ове): .....

5.3. Крива на изпреварване на запалването / графика на момента на изпреварване на запалването (<sup>54</sup>)(<sup>55</sup>): .....

5.4. Регулиране на момента на запалване(<sup>19</sup>): ..... градуса преди ГМС при честота на въртене ..... об./м и при ГРАФИКА от ..... кРа

5.5. *Искрови свеци*

5.5.1. Модел(и): .....

5.5.4. Тип(ове): .....

5.5.5. Искрова хлабина: .....

5.6. Запална(и) бобина(и): .....

5.6.3. Модел(и): .....

5.6.2. Тип(ове): .....

---

<sup>54</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>55</sup> Посочва се допускът.

Допълнение 4

ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЧАСТИТЕ, ОТНАСЯЩИ СЕ ДО  
ДВИГАТЕЛЯ НА ПРЕВОЗНОТО СРЕДСТВО

1. Разреждане при входа на смукателната система при номинална честота на въртене на колянвия вал и при 100 % натоварване: ..... kPa
2. Противоналягане в изпускателната система при номинална честота на въртене на колянвия вал и при 100 % натоварване: ..... kPa
3. Обем на изпускателната система: ..... см<sup>3</sup>
4. Консумирана от спомагателните приспособления мощност, необходима за функционирането на двигателя, , както е определено в и съгласно функционалните условия на Директива 80/1269/ЕИО, Приложение I, Раздел 5.1.1.

Приспособлен ие	Консумирана мощност (в kW) при различните скорости на въртене на колянвия вал						
	Празе н ход	Ниски оборот и	Висок и оборот и	Оборот и А <sup>(1)</sup>	Оборот и Б <sup>(1)</sup>	Оборот и В <sup>(1)</sup>	Норматив но определен и обороти <sup>(2)</sup>
Р(а) Спомагателни приспособлени я, необходими за функциониран ето на двигателя (изважда се от измерената мощност на двигателя) виж Допълнение I, Раздел 6.1.							
<sup>(1)</sup> Изпитване ESC <sup>(2)</sup> Изпитване единствено ETC							

## ПРИЛОЖЕНИЕ III

### ИЗПИТВАТЕЛНА ПРОЦЕДУРА

#### 1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящото приложение описва методите за определяне емисиите на газообразни смеси, механични частици и дима от двигателите, които се изпитват. Описани са три изпитвателни цикъла, които се прилагат съгласно изискванията на Приложение I, Раздел 6.2:

- ESC, който се състои от устойчив цикъл с 13 режима,
- ELR, който се състои от преходни стъпки на натоварване при различна честота на въртене на колянвия вал на двигателя,, които са неразделна част от изпитвателната процедура и се провеждат едновременно,
- ETC, който се състои от преходни режими, които се прилагат последователно секунда по секунда.

1.2. Изпитването се провежда, като двигателят се инсталира на изпитвателния стенд и се свързва към динамометъра.

#### 1.3. Принцип на извършване на измерванията

Емисиите на отработилите газове от двигателя, които се измерват, включват газообразни смеси (въглероден окис, обща маса на въглеродородите, за дизеловите двигатели само по изпитването ESC; ненаситени въглеродороди, за дизелови и бензинови двигатели само по изпитването ETC; метан, за бензинови двигатели само по изпитването ETC и азотни оксиди), механични частици (само за дизелови двигатели) и дим (за дизелови двигатели само по изпитването ELR). В допълнение, често се използва въглероден двуокис, като трасиращ газ при определяне съотношението на разреждане на системите за разреждане на част от или целия дебит. Добрата инженерна практика препоръчва общите измервания на въглероден двуокис, като отлично средство за разкриване на проблеми с измерванията по време на изпитвателните пробези.

##### 1.3.1. Изпитване ESC

По време на изпълняване на предписаната поредица от функционални изисквания за подгриване на двигателя, стойностите на гореспоменатите отработили емисии се проверяват постоянно, като се взимат проби на неразредените отработили газове. Изпитвателният цикъл се състои от редица режими на развиване на честотите на въртене и скоростите, които покриват обичайния функционален обхват на дизеловите двигатели. При всеки режим, се определя концентрацията на всеки газообразен замърсител, потока на отработилите газове и изходната мощност, а измерените стойности се анализират. Пробата на механичните частици се разрежда с въздух, кондициониран към околната среда. Взима се една проба за цялата изпитвателна процедура и се събира върху съответните филтри. Граммолите на всеки замърсител, излъчвани на киловатчас, се изчисляват съгласно Допълнение 1 към настоящото приложение. Допълнително, при три изпитвателни точки<sup>(56)</sup> в зоната на контрол, избрани от Техническата служба, се измерва  $NO_x$ , а измерените стойности се сравняват със стойностите, изчислени при режимите на изпитвателния цикъл, които са в обхвата на избраните точки за изпитване. Контролната проверка за  $NO_x$  осигурява ефективността за контрол на емисиите от двигателя в рамките на обичайния обхват на работа на двигателя.

### 1.3.2. *Изпитване ELR*

По време на изпълняване на предписаното изпитване за чувствителност към натоварването, димът от подгрят двигател се определя с димомер. Изпитването се провежда, като се натоварва двигателя при постоянна честота на въртене на двигателя при честота на въртене на колянвия вал от 10 % до 100 % при три различни натоварвания на двигателя. В допълнение се провежда изпитване при четвърти етап на натоварване, избран от Техническата служба<sup>(56)</sup>, а стойността се оценява спрямо предходните етапи на натоварване. Върхът на стойността на дима се определя, като се използва осредняващ алгоритъм, съгласно Допълнение 1 към настоящото приложение.

### 1.3.3. *Изпитване ETC*

По време на изпълняване на предписания краткотраен цикъл от функционални изисквания за подгриване на двигателя, който е базиран основно на схемите на пробег на специфичните за типа пътища двигатели с голямо натоварване, инсталирани на камиони и автобуси, гореспоменатите замърсители се проверяват след като общите отработили газове се разреждат с въздух, кондициониран към околната среда. Като се използва момента на въртене на двигателя и сигналите от динамометъра на двигателя

---

<sup>56</sup> Изпитвателните точки се определят, като се използват одобрени статистически методи на хаотизиране.

с обратна информация за честотата на въртене, мощността се интегрира по отношение на времето на цикъла, което дава показания за ефективността на двигателя за цикъла. За цикъла, концентрацията на  $\text{NO}_x$  и  $\text{HC}$  се определят чрез интегриране на сигнала от анализатора. Концентрацията на  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  и  $\text{NMHC}$  се определят чрез интегриране на сигналите от анализатора или чрез взимане на проба в торба. За механичните частици се събира пропорционална проба върху подходящи филтри. Нормата на поток на разредените отработили газове се определя за цикъла, с цел да се изчислят стойностите на масата на емисиите на замърсителите. За да се изчислят грамолите на всеки замърсител, излъчвани на киловатчас, стойностите на масата на емисиите се отнасят към ефективността на двигателя, съгласно Допълнение 2 към настоящото приложение.

## 2. ИЗПИТВАТЕЛНИ УСЛОВИЯ

### 2.1. Условия за изпитване на двигателя

2.1.1. Измерват се абсолютната температура ( $T_a$ ) на въздуха на двигателя при смукателния отвор на двигателя, изразена в Келвин, и атмосферното налягане на сухия въздух ( $p_s$ ), изразено в kPa, а параметърът F се определя съгласно следните изисквания:

(а) за дизелови двигатели:

Двигатели с естествена смукателна вентилация и механичен турбокомпресор:

$$F = \frac{(99)}{P_s} \times \frac{(T_a)^{0.7}}{298}$$

Двигателите с турбогенератори, с или без охлаждане на постъпващия въздух:

$$F = \frac{(99)^{0.7}}{P_s} \times \frac{(T_a)^{1.5}}{298}$$

(б) за бензинови двигатели:

$$F = \frac{(99)^{1.2}}{P_s} \times \frac{(T_a)^{0.6}}{298}$$

2.1.2. Проверка на изпитването

За да бъде признато едно изпитване за валидно, параметърът  $F$  трябва да отговаря на следните изисквания:

$$0.96 \leq F \leq 1.06$$

## **2.2. Двигатели с компресорно въздушно охлаждане**

Температурата на въздуха на компресора се отчита и трябва да е най-малко 293 К (20<sup>0</sup> С), при заявената максимална мощност за честотата на въртене на двигателя и при пълно натоварване в рамките на  $\pm 5$  К от максималната температура на въздуха на турбокомпресора, съгласно Приложение II, Допълнение 1, Раздел 1.16.3. Температурата на охлаждащия агент е най-малко 293 К (20<sup>0</sup> С).

Когато се използва изпитвателна система със стенд или външен вентилатор, температурата на въздуха след компресора е до  $\pm 5$  К от максималната температура на въздуха на турбокомпресора, съгласно Приложение II, Допълнение 1, Раздел 1.16.3, при честотата на въртене на колянния вал, заявена за максималната мощност и пълното натоварване. Настройките на компресорното охлаждане с въздух, които отговарят на гореспоменатите условия, се използват по време на целия изпитвателен цикъл.

## **2.3. Система на двигателя за пълнене с въздух**

Използва се система за пускане на въздух, която представлява система за ограничаване на въздушния приток до  $\pm 100$  Pa от горната граница на двигателя, когато двигателят работи при заявената за максималната мощност и пълното натоварване честота на въртене на колянния вал.

## **2.4. Изпускателна система на двигателя**

Използва се изпускателна система, която представлява система за противоналягане на отработилите газове до  $\pm 1\,000$  Pa от посочената от производителя горна граница на двигателя, при работа при максималната заявена мощност и пълно натоварване и обем до  $\pm 40$  %. Може да се използва системата за изпитване в специализиран производствен сектор при условие, че тя представлява действителните функционални условия на двигателя. Изпускателната система отговаря на изискванията за взимане на проби на отработилите газове, определени в Приложение III, Допълнение 4, Раздел 3.4 и в Приложение V, Раздел 2.2.1, EP и Раздел 2.3.1., EP.

Ако двигателят е оборудван с устройство за последващо третиране на отработилите газове, изпускателната тръба трябва да има същия диаметър като на най-малко 4 от използваните тръби към входа на разширителния сектор на устройството за последващо третиране. Разстоянието от фланеца на изпускателния колектор или изхода на турбокомпресора до устройството



за последващото третиране е същото, като това, което е указано в конфигурацията на превозното средство, или е в рамките на спецификациите на производителя за това разстояние. Противоналягането или ограниченията за отработилите газове трябва да отговарят на гореописаните критерии и да могат да се регулират от клапан. Контейнерът за последващото третиране може да се отстранява по време на симулираните изпитвания и по време на съставяне на графика на двигателя, с равностоен контейнер с неактивен катализатор.

## **2.5. Охладителна система**

Използва се охлаждаща система на двигателя с достатъчен капацитет да поддържа предписаната от производителя нормална работна температура на двигателя.

## **2.6. Смазочно масло**

Спецификациите на смазочното масло, използвано за провеждане на изпитването, се записват и представят заедно с резултатите от изпитването съгласно Приложение II, Допълнение 1, Раздел 7.1.

## **2.7. Гориво**

Горивото е еталонното гориво, определено в Приложение IV.

Температурата на горивото и точката на измерване се определят от производителя в рамките на границите представени в Приложение II, Допълнение 1, Раздел 1.16.5. Температурата на горивото е не по-ниска от 306 K (33 ° C). Ако не е определена, тя е 311 K  $\pm$  5 K (38 ° C  $\pm$  5 ° C) при отвора за подаване на гориво.

За двигателите, работещи с NG и LPG, температурата на горивото и точката на измерване са в рамките на границите представени в Приложение II, Допълнение 1, Раздел 1.16.5 или в Приложение II, Допълнение 3, Раздел 1.16.5, когато двигателят не е изходен двигател.

## **2.8. Изпитване на системи за последващо третиране на отработилите газове**

Ако двигателят е оборудван със система за последващо третиране на отработилите газове, емисиите, измерени при изпитвателния(ите) цикъл(а), са представителни за съответните емисии. Когато това не може да се постигне с един единствен изпитвателен цикъл (напр. за филтър за механични частици с периодична регенерация), се провеждат няколко изпитвателни цикъла и резултатите от изпитванията се осредняват и / или претеглят. Точната процедура се съгласува между производителя на двигателя и Техническата служба въз основа на добрата инженерна практика.

## Допълнение 1

### ИЗПИТВАТЕЛНИТЕ ЦИКЪЛА ESC И ELR

#### 1. НАСТРОЙКИ НА ДВИГАТЕЛЯ И ДИНАМОМЕТЪРА

##### 1.1. Определяне скоростта на въртене на двигателя А, Б и В

Производителят заявява честотата на въртене на колянвия вал на двигателя А, В и С в съответствие със следните изисквания:

Високата честота на въртене на колянвия вал  $n_{hi}$  се определя, като се изчислят 70 % от заявената максимална ефективна мощност  $P(n)$ , както е определено в Приложение II, Допълнение 1, Раздел 8.2. Най-високите скорости на въртене на колянвия вал, при които се проявява тази стойност на мощността върху кривата на мощността се определят като  $n_{hi}$ .

Ниската скорост на въртене на колянвия вал  $n_{lo}$  се определя, като се изчислят 50 % от заявената максимална ефективна мощност  $P(n)$ , както е определено в Приложение II, Допълнение 1, Раздел 8.2. Най-ниските скорости на въртене на колянвия вал, при които се проявява тази стойност на мощността върху кривата на мощността се определят като  $n_{lo}$ .

Честотите на въртене на колянвия вал А, Б и В се изчисляват, както следва:

Честота на въртене на колянвия вал „А” =  $n_{hi} + 25 \% (n_{hi} - n_{lo})$

Честота на въртене на колянвия вал „Б” =  $n_{lo} + 50 \% (n_{hi} - n_{lo})$

Честота на въртене на колянвия вал „В” =  $n_{lo} + 75 \% (n_{hi} - n_{lo})$

Скоростите на въртене на колянвия вал на двигателя А, В и С могат да се проверят с един от следните методи:

(а) измерват се допълнителни точки за изпитване по време на одобряването на мощността на двигателя съгласно Директива 80/1269/ЕИО за точно

определяне на  $n_{hi}$  и  $n_{lo}$ . Максималната мощност,  $n_{hi}$  и  $n_{lo}$ , се определя по кривата на мощността, а скоростта на въртене на двигателя се определя съгласно гореспоменатите изисквания;

(б) работата на двигателя се изобразява по кривата за максималната ненатоварена скорост до празния ход, като се използват най-малко 5 точки на измерване при периодичност от 1 000 оборота в минута и точки на измерване до  $\pm 50$  оборота в минута от заявената максимална мощност на въртене. Максималната мощност,  $n_{hi}$  и  $n_{lo}$ , се определя от тази крива на изобразяване на графиката, а честотите на въртене на колянвия вал на двигателя „А”, „Б” и „В” се изчисляват според гореспоменатите изисквания.

Когато измерените скорости на въртене на колянвия вал „А”, „Б” и „В” са в рамките на  $\pm 3$  % от заявената от производителя честота на въртене на двигателя, заявените честоти на въртене на двигателя се използват за изпитванията на емисиите. Когато за някоя честота на въртене на колянвия вал се надвишава допуската, измерената честота на въртене на колянвия вал на двигателя се използва за изпитване на емисиите.

## 1.2. Определяне настройките на динамометъра

Кривата на момента на въртене при пълно натоварване се определя с експериментиране при изчисляване стойностите на момента на въртене за специфичните изпитвателни режими при ефективни условия, съгласно Приложение II, Допълнение 1, Раздел 8.2. При необходимост се отчита енергията, консумирана от оборудването, което се задвижва от двигателя. Настройката на динамометъра за всеки изпитвателен режим се изчислява, като се използва формулата:

$s = P(n) \times (L/100)$ , при изпитване при ефективни условия

$s = P(n) \times (L/100) + (P(a) - P(b))$ , когато не се изпитва при ефективни условия

където:

$s$  = настройките на динамометъра, в kW

$P(n)$  = ефективна мощност на двигателя, съгласно Приложение II, Допълнение 1, Раздел 8.2, в kW

$L$  = процент на натоварване, съгласно Раздел 2.7.1, в %

$P(a)$  = консумираната мощност от спомагателните съоръжения, които ще се инсталират съгласно Приложение II, Допълнение 1, Раздел 6.1

$P(b)$  = консумираната мощност от спомагателните съоръжения, които ще се премахнат съгласно Приложение II, Допълнение 1, Раздел 6.2.

## 2. ИЗПИТВАТЕЛЕН ПРОБЕГ ESC

Производителят може да поиска да се проведе симулативно изпитване за подготовка на двигателя и на изпускателната система преди осъществяване на измервателния цикъл.

### 2.1. Подготовка на филтрите за взимане на проби

Най-малко един час преди провеждане на изпитанието, всеки (чифт) филтър се поставя в затворено, но не херметизирано блюдо на Петри, което се поставя в измервателната камера за стабилизиране. При приключване на периода на стабилизация, всеки (чифт) филтър се притегля, а тарата се отчита. След това (чифта) филтърът се съхранява в затвореното блюдо на Петри или в изолиран носач на филтри, предназначен за провеждане на изпитвания. Когато (чифтът) филтърът не се използва до 8 часа след отстраняването му от измервателната камера, той трябва да се конденционира и измери повторно преди употреба.

### 2.2. Инсталиране на контролноизмервателното оборудване

Инструментите и сондите за взимане на проби се инсталират съобразно изискванията. При използването на системата за разреждане на целия дебит от отработилите газове, тръбата за отработилите газове трябва да е свързана към системата.

### 2.3. Пускане на системата за разреждане и на двигателя

Системата за разреждане и за двигателя са пускат и подгряват до стабилизирането на всички температури и налягания при максимална мощност съгласно препоръките на производителя и добрата инженерна практика.

### 2.4. Пускане на системата за взимане на проби на механични частици

Системата за взимане на проби на механични частици се пуска и работи с обходен канал. Нивото на фоновите механични частици на разреждения въздух може да се определи, като се пусне разреден въздух през филтрите за механични частици. Ако се използва филтриран разреждащ въздух, може да се извърши едно измерване преди или след изпитването. Ако въздухът за разреждане не е филтриран, могат да се вземат измервания в началото и в края на цикъла, а стойностите да бъдат осреднени.

### 2.5. Регулиране на съотношението на разреждане

Въздухът за разреждане се регулира така, че температурата на разреждения отработил газ, измерена непосредствено преди основния филтър, не надвишава 325 К (52 °С) при всеки режим. Съотношението на разреждане (q) е не по-малко от 4.

За системите, които за измерването използват концентрация напри определяне съотношението на разреждането, съдържанието на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> в разреждения въздух трябва да се измери в началото и в края на всяко изпитване. Измерванията на фоновата концентрация на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> на разреждения въздух преди и след изпитването трябва да са съответно в границите на 100 ppm или 5 ppm едно от друго.

## 2.6. Проверка на анализаторите

Анализаторите на емисиите се нулират и регулират.

## 2.7. Изпитвателен цикъл

2.7.1. При динамометричните операции на изпитвания двигател се изпълнява следния цикъл от 13 режима.

Номер на режима	Честота на въртене на колянвия вал	Процент на натоварване	Тегловен коефициент	Продължителност на режима
1	Празен ход	—	0,15	4 минути
2	А	100	0,08	2 минути
3	Б	50	0,10	2 минути
4	Б	75	0,10	2 минути
5	А	50	0,05	2 минути
6	А	75	0,05	2 минути
7	А	25	0,05	2 минути
8	Б	100	0,09	2 минути
9	Б	25	0,10	2 минути
10	В	100	0,08	2 минути
11	В	25	0,05	2 минути
12	В	75	0,05	2 минути
13	В	50	0,05	2 минути

### 2.7.2. Ред на провеждане на изпитването

Започва се последователност за провеждане на изпитването. Изпитването се извършва в реда на номерата на режимите, определени в Раздел 2.7.1.

Двигателят трябва да работи в продължение на предписаното време за всеки режим, като достига скоростта на въртене и натоварването през първите 20 секунди. Определената скорост се приема да е в рамките на  $\pm 50$  об./м и определеният момент на въртене се приема да е в рамките на  $\pm 2\%$  от максималния момент на въртене при изпитвателната скорост.

Производителят може да поиска изпитвателната последователност да се повтори достатъчен брой пъти, за да се съберат повече проби механична маса върху филтъра. Производителят предоставя подробно описание на процедурите за оценяване и изчисляване на данните.

### *2.7.3. Чувствителност на анализатора*

Резултатите от анализатора се записват на лентова диаграма или се измерват с друга подобна система за снемане на данни, като отработилият газ преминава през анализаторите по време на целия изпитвателен цикъл.

### *2.7.4. Взимане на проби от механични частици*

За цялостната изпитвателна процедура се използват чифт филтри (основни и спомагателни, виж Приложение III, Допълнение 4). Модалните тегловни коефициенти, определени в процедурата за провеждане на изпитвателния цикъл, се отчитат като се взима проба, пропорционална на масовия дебит на газовете, по време на всеки отделен режим на цикъла. Това може да се постигне, като се регулира нормата на потока на пробата, времето за взимане на пробата и /или съответния фактор на разреждането, за да се изпълни критерия за ефективно натоварване, на Раздел 5.6.

Времето за взимане на пробата за всеки режим трябва да е най-малко 4 секунди за всеки тегловен коефициент от 0.01. Взимането на пробата трябва да се извършва възможно най-късно при всеки режим. Взимането на проби на механични частици се извършва не по-рано от 5 секунди преди края на всеки режим.

### *2.7.5. Състояние на двигателя*

По време на всеки режим се записват скоростта на въртене на двигателя и натоварването, температурата на входящия въздух и декомпресията в налягането, температурата на отработилите газове и противоналягането, дебитът на горивото и на въздуха или на отработилите газове, температурата на въздуха на компресора, температурата и влажността на горивото, като се спазват изискванията за скоростта и натоварването (виж Раздел 2.7.2) при взимане на проби на механични частици, но във всички случаи по време на последната минута на всеки режим.

Всички допълнителни данни, необходими за изчисленията, се записват (виж Раздели 4 и 5).

#### 2.7.6. Проверка на $NO_x$ в зоната на контрол

Проверката на  $NO_x$  в зоната на контрол се извършва непосредствено след приключване на режим 13.

В режим 13, двигателят се подготвя за срок от 3 минути преди започване на измерванията. Извършват се 3 измервания на различни места в зоната на контрол, избрани от Техническата служба. Времето за извършване на всяко измерване е 2 минути.

Измервателната процедура е идентична с тази за измерване на  $NO_x$  по 13 режимен цикъл и се извършва съгласно Раздели 2.7.3, 2.7.5 и 4.1 на настоящото допълнение и съгласно Приложение III, Допълнение 4, Раздел 3.

Изчислението се извършва съгласно Раздел 4.

#### 2.7.7. Повторна проверка на анализаторите

За извършване на повторната проверка след изпитването на емисиите се използва нулиращ газ и същия еталонен газ. Изпитването се счита, че е приемливо, когато разликата между резултатите преди изпитването и след изпитването е по-малко от 2 % от стойността на еталонния газ.

### 3. ИЗПИТВАТЕЛЕН ПРОБЕГ ELR

#### 3.1. **Инсталиране на измервателното оборудване**

Ако е възможно, димомерът и сондите за взимане на проби се инсталират след шумозаглушителя или след всяко друго устройство за последващо третиране, ако има такова, в съответствие с общите инсталационни процедури, определени от производителя на инструмента. В допълнение, когато е възможно, се спазват изискванията на Раздел 10 от ISO IDS 11614.

Преди всякакви проверки за нулев и пълен обхват на скалата, димомерът се подгрява и стабилизира в съответствие с препоръките на производителя на инструмента. Ако димомерът е снабден със система за продухване с въздух за предотвратяване образуването на нагар по измервателната оптика, тя също се активира и регулира в съответствие с препоръките на производителя.

#### 3.2. **Проверка на димомера**

Проверките на нулевия и пълния обхват на скалата се извършват в режим на показание за непрозрачност, защото скалата за непрозрачност предлага две точно определени точки на калибриране, именно 0 % за непрозрачност и 100 % за непрозрачност. След това коефициентът на поглъщане на светлина се изчислява правилно въз основа на измерената непрозрачност и на  $L_A$ , съгласно подадените спецификации от производителя на димомерът, когато инструментът се върне в режим на показание k.

Без да се блокира светлинния лъч на димомера, показанията се настройват на  $0.0 \% \pm 1.0 \%$  непрозрачност. Когато на светлината се пречи да достигне до приемника, показанията се настройват на  $100.0 \% \pm 1.0 \%$  непрозрачност.

### **3.3. Изпитвателен цикъл**

#### *3.3.1. Подготовка на двигателя*

За да се стабилизируют параметрите, съгласно препоръките на производителя, двигателят и системата се подгряват при пълна мощност. Фазата на предварителната подготовка трябва също така да предпазва действителното измерване от влиянието на отлагания от предходни изпитвания в изпускателната система.

Цикълът започва след като двигателят се стабилизира до  $20 \pm 2$  сек. след фазата на предварителната подготовка. Производителят може да поиска да се проведе симулативно изпитване за допълнителна подготовка преди измервателния цикъл.

#### *3.3.2. Последователност на изпитването*

Изпитването се състои от три последователни стъпки на натоварване за всяка от трите скорости на „А” (цикъл 1), „Б” (цикъл 2) и „В” (цикъл 3), определени в съответствие с Приложение III, Раздел 1.1, последвани от цикъл 4 при честота на въртене на колянния вал в рамките на зоната на контрол и натоварване между 10 % и 100 %, избрани от Техническата служба. Следва се следната последователност при динамометричната работа върху изпитвателния двигател, както е показано във Фигура 3.

*Фигура 3*

### **Последователност на изпитване ELR**

#### **Честота на въртене на колянния вал**

ФИГУРА



(а) Двигателят се привежда в работа при скорост „А” на въртене на двигателя и 10 % натоварване за до  $20 \pm 2$  сек. Определената честота на въртене на колянвия вал се поддържа в рамките до  $\pm 20$  об./мин., а определеният момент на въртене се поддържа в рамките до  $\pm 2$  % от максималния момент на въртене при изпитвателната честота на въртене.

(б) В края на предходния етап, лостът за контролиране на скоростта бързо се премества и задържа на широко отворената позиция за  $10 \pm 1$  сек. Необходимото динамометрично натоварване се прилага, за да се поддържа скоростта на въртене в рамките на  $\pm 150$  об./мин. през първите 3 сек. и  $\pm 20$  об./мин. през останалата част от етапа.

(в) Последователността, описана в (а) и (б) се повтаря два пъти.

(г) След приключване на третата стъпка на натоварване двигателят се регулира за скорост В на въртене на двигателя и 10 % натоварване в рамките на  $20 \pm 2$  сек.

(д) Последователността (а) до (в) се осъществява, като двигателят работи при скорост В на въртене на двигателя.

(е) След приключване на третата стъпка на натоварване двигателят се регулира за честота на въртене „В” на двигателя и 10 % натоварване в рамките на  $20 \pm 2$  сек.

(ж) Последователността (а) до (в) се осъществява, като двигателят работи при скорост В на въртене на двигателя.

(з) След приключване на третата стъпка на натоварване двигателят се регулира спрямо избраната честота на въртене на колянвия вал на двигателя и спрямо всяко натоварване над 10 % в рамките на  $20 \pm 2$  сек.

(и) Последователността (а) до (в) се осъществява, като двигателят работи при избраната честота на въртене на колянвия вал на двигателя.

#### 3.4. Проверяване на цикъла

Относителните стандартни отклонения от средните стойности за дима при всяка изпитвателна честота на въртене ( $SV_A$ ,  $SV_B$ ,  $SV_C$ ), изчислени в съответствие с Раздел 6.3.3 на настоящото допълнение, от трите последователни стъпки на натоварване (за всяка изпитвателна скорост) са по-ниски от 15 % от средната стойност, или 10 % от пределните стойности, представени в Таблица 1 на Приложение I, според това, кои са по-високи. Ако разликата е по-голяма, последователността се повтаря до като три последователни стъпки на натоварване отговарят на критериите за проверка.

### 3.5. Повторна проверка на димомера

След измервателната стойност на изместване на нулата на димомера не надвишава  $\pm 5.0$  % от пределната стойност, посочена в Таблица 1 на Приложение I.

## 4. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ГАЗООБРАЗНИТЕ ЕМИСИИ

### 4.1. Изчисляване на данните

За изчисляване на газообразните емисии, показанията на диаграмата за последните 30 секунди на всеки режим се осредняват и осреднените концентрации (conc.) на HC, CO и NO<sub>x</sub>, по време на всеки режим, се определя от осреднените показатели на диаграмата и съответстващите данни за калибриране. Друг начин за отчитане на показания може да се използва, когато той осигурява равностойно отчитане на данните.

Гореспоменатите изисквания към NO<sub>x</sub> се прилагат единствено за проверяване на NO<sub>x</sub> в границите на зоната на контрол.

Потокут от отработил газ  $G_{EXHW}$  или на потокут от разреден отработил газ  $G_{TOTW}$ , ако се използва произволно, се определя в съответствие с Приложение III, Допълнение 4, Раздел 2.3.

### 4.2. Корекции за сухо / влажно обогатяване

Ако измерената концентрация не е първо измерена въз основа на влагата, тя се преобразува спрямо концентрацията на влага, съгласно следните формули

$$\text{conc (влага)} = K_w \times \text{conc (сухо)}$$

За неразредения отработил газ:

ФОРМУЛА

и

ФОРМУЛА

За разредения отработил газ:

ФОРМУЛА

или

## ФОРМУЛА

За въздуха за разреждане

ФОРМУЛА

ФОРМУЛА

ФОРМУЛА

За всмуквания въздух (ако е различен от въздуха за разреждане)

ФОРМУЛА

ФОРМУЛА

ФОРМУЛА

където:

$H_a, H_d$  = гр. вода за кг. сух въздух

$R_d, R_a$  = относителна влажност на разреждащия / всмуквания въздух, в %

$P_d, P_a$  = налягане на наситените пари на разреждащия / постъпващия в двигателя въздух, в kPa

$P_B$  = общо барометрично налягане, в kPa

### 4.3. Корекция на $NO_x$ за влага и температура

Защото емисиите на  $NO_x$  зависят от условията на въздуха на околната среда, концентрацията на  $NO_x$  се коригира за температурата и влагата на въздуха на околната среда с коефициента, представен в следните формули:

## ФОРМУЛА

където:

$$A = 0.309 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0.0266$$

$$B = 0.209 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0.00954$$

$T_a$  = температура на въздуха в K

$H_a$  = влага на всмуквания въздух, гр. вода за кг. сух въздух

$$H_a = \frac{6.220 \times R_a \times P_a}{P_B - P_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

при която

$R_a$  = относителна влажност на всмуквания въздух, в %

$P_a$  = налягане на наситените пари на постъпващия в двигателя въздух, в kPa

$P_B$  = общо барометрично налягане, в kPa

#### 4.4. Изчисляване нормите на потока на емисионните маси

Нормите на потока на емисионните маси (гр./ч.) за всеки режим се изчисляват, както следва, като се приеме, че гъстотата на отработилия газ е 1.293 кг./м<sup>3</sup> при 273 К (0° С) и 101.3 kPa:

$$(1) \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0.001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{EXHW}$$

$$(2) \text{CO}_{x \text{ mass}} = 0.000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{EXHW}$$

$$(3) \text{HC}_{\text{mass}} = 0.000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{EXHW}$$

където  $\text{NO}_{x \text{ conc}}$ ,  $\text{CO}_{\text{conc}}$ ,  $\text{HC}_{\text{conc}}$ <sup>(57)</sup> са средните концентрации (ppm) в неразредения отработил газ, както са определени в Раздел 4.1.

Ако, по избор, газообразните емисии се определят със система за разреждане на целия дебит, се използват следните формули:

$$(1) \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0.001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{TOTW}$$

$$(2) \text{CO}_{x \text{ mass}} = 0.000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{TOTW}$$

$$(3) \text{HC}_{\text{mass}} = 0.000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{TOTW}$$

където  $\text{NO}_{x \text{ conc}}$ ,  $\text{CO}_{\text{conc}}$ ,  $\text{HC}_{\text{conc}}$ <sup>(2)</sup> са средните фонові коригирани концентрации (ppm) на всеки режим в разредения отработил газ, както са определени в Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1.1.

#### 4.5. Изчисляване на специфичните емисии

---

<sup>57</sup> На база еквивалент на C1.

Емисиите (g/kWh) се изчисляват за отделните компоненти по следния начин:

#### ФОРМУЛИ

Тегловните коефициенти (ТК), използвани в изчисленията по-горе са съгласно Раздел 2.7.1.

#### 4.6. Изчисляване стойностите на зоната на контрол

За трите контролни точки, избрани съгласно Раздел 2.7.6, емисиите на  $\text{NO}_x$  се измерват и изчисляват съгласно Раздел 4.6.1 и също така се определят посредством интерполация от режимите на изпитвателния цикъл, който е най-близо до съответната контролна точка, съгласно Раздел 4.6.2. След това измерените стойности се сравняват с въведените стойности, съгласно Раздел 4.6.3.

##### 4.6.1. Изчисляване на специфичните емисии

За всяка от контролните точки (Z) емисията на  $\text{NO}_x$  се изчислява, както следва:

#### ФОРМУЛИ

##### 4.6.2. Определяне на емисионната стойност от изпитвателния цикъл

За всяка от контролните точки емисията на  $\text{NO}_x$  се интерполира от четирите най-близки режима на изпитвателния цикъл, които заобикалят избраната контролна точка Z, както е показано на фигура 4. За тези режими (R, S, T, U) се прилагат следните определения:

$$\text{Честота на въртене(R)} = \text{Честота на въртене(T)} = n_{RT}$$

$$\text{Честота на въртене(S)} = \text{Честота на въртене(U)} = n_{SU}$$

$$\text{Процент на натоварване(R)} = \text{Процент на натоварване(S)}$$

$$\text{Процент на натоварване(T)} = \text{Процент на натоварване(U)}$$

Емисията на  $\text{NO}_x$  при избраната контролна точка Z се изчислява, както следва:

#### ФОРМУЛИ

където,

$E_R, E_S, E_T, E_U$  = специфична емисия на  $NO_x$  на граничните режими, изчислена съгласно Раздел 4.6.1.

$M_R, M_S, M_T, M_U$  = момент на въртене на двигателя при граничните режими

*Фигура 4*

### **Въвеждане на контролната точка на $NO_x$**

#### **ДИАГРАМА**

#### 4.6.3. *Сравняване стойностите на емисиите на $NO_x$*

Измерената специфична емисия на  $NO_x$  при контролната точка Z ( $NO_{x,z}$ ) се сравнява с въведената стойност ( $E_z$ ), както следва:

$$NO_{x,diff} = 100x \frac{NO_{x,z} - E_z}{E_z}$$

## 5. ИЗЧИСЛЯВАНЕ ЕМИСИИТЕ НА МЕХАНИЧНИТЕ ЧАСТИЦИ

### 5.1. Изчисляване на данните

За изчисляване на механичните частици при всеки режим се записва общата маса на пробата ( $M_{SAM,i}$ ), преминаваща през филтъра.

Филтрите се връщат в измервателната камера и се подготвят за не по-малко от един час, но не повече от 80 часа и след това се притеглят. Брутното тегло на филтрите се записва, а тарата (виж Раздел 1 на настоящото допълнение) се изважда. Масата на механичните частици  $M_f$  е сборът на събраните маси механични частици от основния филтър и от помощните филтри.

Когато се използва фонова корекция, се записва масата на въздуха за разреждане ( $M_{DII}$ ) и масата на механичните частици ( $M_d$ ). Когато се правят повече от едно измервания, трябва да се изчисли отношението  $M_d / M_{DII}$  за всяко отделно измерване, а резултатите да се осреднят.

### 5.2. Система за разреждане на част от потока

Окончателните резултати, отчетени от изпитването на емисията на механични частици, се определят посредством следните стъпки. Могат да се прилагат различни методи за изчисляване на  $G_{EDFW}$ , защото се използват различни типове контрол върху нормата на разреждане. Всички изчисления се базират на средните стойности на отделните режими по време на събиране на пробите.

### 5.2.1. *Изокинетични системи*

#### ФОРМУЛИ

където  $r$  отговаря на съотношението на площта на напречния разрез на изокинетичната сонда и на изпускателната тръба:

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

### 5.2.2. *Системи за измерване на концентрации на $CO_2$ или $NO_x$*

$$G_{EDF\ w,i} = G_{EXH\ w,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{(conc_{E,i} - conc_{A,i})}{conc_{D,i} - conc_{A,i}}$$

където:

$conc_E$  = концентрация на влага в трасирация газ в неразредения отработил газ

$conc_D$  = концентрация на влага в трасирация газ в разредения отработил газ

$conc_A$  = концентрация на влага в трасирация газ във въздуха за разреждане

Концентрацията, измерена на суха база, се преобразува към влажна база, съгласно Раздел 4.2 на настоящото допълнение.

### 5.2.3. *Системи за измерване на $CO_2$ и регулиране на въглерода<sup>(58)</sup>*

$$G_{EDF\ w,i} = \frac{206.5 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

<sup>58</sup> Стойността „i” е единствено валидна за еталонното гориво, определено в Приложение IV.

където:

$CO_{2D}$  = концентрация на  $CO_2$  в разредените отработили газове

$CO_{2A}$  = концентрация на  $CO_2$  във въздуха за разреждане

(концентрации в обемно процентно съдържание на влажна база)

Уравнението се основава на предположението за регулиране на въглерода (въглеродните атоми, подавани на двигателя, се емитират под формата на  $CO_2$ ) и се определя посредством следните стъпки:

$$G_{EDF\ w,i} = G_{EXH\ w,i} \times q_i$$

и

$$q_i = \frac{206.5 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

#### 5.2.4. Системи с измерване на потока

$$G_{EDF\ w,i} = G_{EXH\ w,i} \times q_i$$

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

### 5.3. Разреждаща система за целия дебит

Отчетените резултати от изпитванията за емисиите на механични частици се определят посредством следните стъпки. Всички изчисления се основават на средните стойности от отделните режими, по време на взимането на пробите.

$$G_{EDF\ w,i} = G_{TOT\ w,i}$$

### 5.4. Изчисляване нормата на потока на масата от механични частици

Нормата на потока на масата от механични частици се изчислява, както следва:



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

където

### ФОРМУЛИ

се определят по време на изпитвателния цикъл, като се събират средните стойности на отделните режими, по време на взимането на пробите.

Нормата на потока на масата от механични частици може фоново да се коригира, както следва:

### ФОРМУЛА

Когато се извършват повече от едно замерване,  $\frac{M_d}{M_{DIL}}$  се заменя с  $\frac{M_d}{M_{DIL}}$ .

$$DF_i = \frac{13.4}{(concCO_2 + (concCO + concHC) \cdot 10^{-4})} \text{ за отделните режими}$$

или,

$$DF_i = \frac{13.4}{concCO_2} \text{ за отделните режими.}$$

### 5.5. Изчисляване на специфичната емисия

Емисията на механичните частици се изчислява по следния начин:

### ФОРМУЛА

### 5.6. Ефективен тегловен коефициент

$$\text{Ефективният тегловен коефициент } WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \cdot G_{EDFW}}{M_{SAM} \cdot G_{EDFW,i}}$$

Стойността на ефективния тегловен коефициент е в рамките на  $\pm 0.003$  ( $\pm 0.005$  при режим на празен ход) от тегловните коефициенти, изброени в Раздел 2.7.1.

## 6. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ДИМНИТЕ СТОЙНОСТИ

### 6.1. Алгоритъм на Бесел

Алгоритъмът на Бесел се използва, за да се изчислят средните стойности за 1 s от моменталните показания за дима, преобразувани съгласно Раздел 6.3.1. Алгоритъмът емулгира нискочестотен филтър от втори ред и използването му изисква изчисленията да се повтарят, за да се определят коефициентите. Тези коефициенти са функция на времето на реагиране на системата на димомера и на нормата на взимане на проби. Следователно, Раздел 6.1.1 трябва да се повтаря винаги, когато времето на реагиране и / или нормата на взимане на проби се променя.

#### 6.1.1. Изчисляване на времето на реагиране на филтъра и константите на Бесел

Необходимото време на реагиране по Бесел ( $t_f$ ) е функция на физическите и електрическите времена на реагиране на системата на димомера, както е посочено в Приложение III, Допълнение 4, Раздел 5.2.4 и се изчислява със следното уравнение:

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

където:

$t_p$  = физическо време на реагиране, s

$t_e$  = електрическо време на реагиране, s

Изчисленията за определяне критичната стойност на филтъра ( $f_c$ ) се основават на етапното въвеждане на 0 до 1 за  $\leq 0.01$  сек. (виж Приложение VII). Времето на реагиране се определя, като времето между което резултатът на Бесел достигне 10 % ( $t_{10}$ ) и когато достигне 90 % ( $t_{90}$ ) от тази етапна функция. Това трябва да се получи посредством повтаряне  $f_c$  до постигане  $t_{90} - t_{10} \approx t_F$ . Първото повторение за  $f_c$  е представено със следната формула:

$$f_c = \frac{\pi}{10xt_F}$$

Константите на Бесел, E и K, се изчисляват със следните уравнения:

#### ФОРМУЛИ

където:

$$D = 0.618034$$

#### ФОРМУЛИ

##### 6.1.2. Изчисляване на алгоритъма на Бесел

При използване на стойностите E и K, осредненото реагиране от 1 s на Бесел за етапното въвеждане  $S_1$  се изчислява, както следва:

#### ФОРМУЛА

където:

#### ФОРМУЛИ

Въвеждат се времената  $t_{10}$  и  $t_{90}$ . Разликата във времето между  $t_{90}$  и  $t_{10}$  определя времето на реагиране  $t_F$  за стойността  $f_c$ . Ако това време на реагиране не е достатъчно близо до необходимото време на реагиране на датчика, повторението продължава, докато действителното време на реагиране на датчика е в рамките на 1 % от необходимото за активиране на датчика, както следва:

#### ФОРМУЛА

##### 6.2. **Оценяване на данните**

Измерените стойности на дим се събират при минимална норма от 20 Hz.

##### 6.3. **Определяне на дима**

###### 6.3.1. *Преобразуване на данни*

След като основната мерна единица на всички димомери е пропускливостта, димните стойности се преобразуват от пропускливост ( $\tau$ ) към коефициента на поглъщане на светлина (k), както следва:

#### ФОРМУЛА

и

## ФОРМУЛА

където:

$k$  = фактор за поглъщане на светлина, в  $m^{-1}$

$L_A$  = ефективна дължина на оптичния път, според производителя на инструмента, в  $m$

$N$  = непрозрачност, в %

$\tau$  = пропускливост

Преобразуването се прилага преди извършване на друга следваща обработка на данни.

### 6.3.2. Изчисляване средната димна стойност по Бесел

Правилната критична стойност  $f_c$  е тази, която предизвиква необходимото време на реагиране на филтъра  $t_f$ . След като се определи тази стойност, посредством процеса на повторение на Раздел 6.1.1, се изчисляват правилните константи  $E$  и  $K$  на алгоритъма на Бесел. След това се прилага алгоритъмът на Бесел към моменталните следи от дим (стойност  $K$ ), както е описано в Раздел 6.1.2:

## ФОРМУЛА

Алгоритъмът на Бесел по естество е рекурсивен. Следователно са необходими първоначални входни стойности за  $S_{i-1}$  и  $S_{i-2}$  и първоначални входни стойности за  $Y_{i-1}$  и  $Y_{i-2}$  за да тръгне алгоритъмът. Те могат да се приемат да са 0.

За всеки етап на натоварване на трите скорости на въртене „А”, „Б” и „В”, максималната стойност за 1 сек.  $Y_{max}$  се избира от индивидуалните стойности  $Y_i$  за всяка следа от дим.

### 6.3.3. Окончателен резултат

Средните димни стойности (SV) от всеки цикъл (изпитвателна стойност) се изчислява, както следва:

За изпитвателна скорост „А”:

$$SV_A = (Y_{max1,A} + Y_{max2,A} + Y_{max3,A})/3$$

За изпитвателна скорост „Б“:  $SV_A = (Y_{\max1,B} + Y_{\max2,B} + Y_{\max3,B})/3$

За изпитвателна скорост „В“:  $SV_A = (Y_{\max1,C} + Y_{\max2,C} + Y_{\max3,C})/3$

където:

$Y_{\max1}, Y_{\max2}, Y_{\max3} =$  най-висока осреднена димна стойност от 1 s на Бесел за всеки от трите етапа на натоварване

Окончателната стойност се изчислява, както следва:

ФОРМУЛА

## Приложение 2

### ИЗПИТВАТЕЛЕН ЦИКЪЛ ЕТС

#### 1. ПРОЦЕДУРА ЗА СЪСТАВЯНЕ НА ГРАФИКА НА ДВИГАТЕЛЯ

##### 1.1. Определяне диапазона на графиката на скоростта на въртене

За да се генерира ЕТС върху изпитвателната клетка, за двигателя трябва да се изготви графика преди провеждането на изпитвателния цикъл, за да се определи кривата на честотата на въртене спрямо момента на въртене. Минималните и максималните параметри на графиките на скоростите се определят, както следва:

Минимални параметри на графиката на скоростта = празен ход

Максимални параметри на графиките на скоростта =  $n_{hi}$  x 1.02 или скоростта, при която пълното натоварване на момента на въртене спада до нула, или която от двете стойности е по-ниска

##### 1.2. Изготвяне на графика за мощността на двигателя

Двигателят се подгрява до нивото на максималната мощност, за да се стабилизируют параметрите на двигателя, съгласно препоръките на производителя и на добрата инженерна практика. След като двигателят е стабилизирал, графиката на двигателя се съставя, както следва:

(а) двигателят се освобождава от хода и се пуска на празен ход;

(б) двигателят се пуска при настройка за пълно натоварване на впръсквателната помпа спрямо минималните параметри на графиката на скоростта;

(в) скоростта на въртене на двигателя се увеличава със средна норма от  $8 \pm 1$  мин.<sup>-1</sup>/сек. за минималния до максималния диапазон на графиката за скоростта на въртене на двигателя. Точките за нанасяне на скоростите на въртене на двигателя и моментите на въртене се записват при норма на взимане на пробата на най-малко 1 точка в секунда.

##### 1.3. Съставяне на графика

Всички точки за изобразяване на графиката, описани в съответствие с Раздел 1.2, се свързват като се използва линейна интерполация между точките. Производната крива на момента на въртене е кривата на графиката и се използва за преобразуване на нормализираните стойности на момента

на въртене на цикъла на двигателя в действителни стойности на момента на въртене за изпитвателния цикъл, както са описани в Раздел 2.

#### **1.4. Изготвяне на алтернативна графика**

Когато някой производител е убеден, че гореописаните техники за изготвяне на графиката не са безопасни или не са представителни за даден двигател, може да се използва алтернативна технология за изготвяне на графиката. Тези алтернативни техники трябва да отговарят на предназначението на определените процедури за изготвянето на графиката за определяне на възможния максимален момент на въртене при всички скорости на въртене на двигателя, достигани по време на изпитвателните цикли. Отклоненията от технологичните изисквания за изготвяне на графиката, определени в настоящия раздел, по причини за безопасност или представителност, се одобряват от Техническата служба, заедно с обосновката за тяхното използване. В никакъв случай, обаче, не може да се използват затихващите продължителни плавания на скоростта на двигателя за регулирани двигатели или тези оборудвани с турбокомпресор

#### **1.5. Аналогични изпитвания**

Не е необходимо да се изготвя графика за всеки отделен двигател преди осъществяването на всеки отделен цикъл на изпитване. За всеки двигател се изготвя графика преди изпитвателния цикъл, когато:

- неоснователно дълъг срок от време е изминал от последната изготвена графика, съгласно инженерната преценка,

или

- на двигателя са извършвани физически изменения или повторно калибриране, които могат потенциално да повлияят върху работата на двигателя.

## **2. ПРОВЕЖДАНЕ НА ЕТАЛОНЕН ИЗПИТВАТЕЛЕН ЦИКЪЛ**

Преходният изпитвателен цикъл е описан в Допълнение 3 към настоящото приложение. Нормализираните стойности за момента на въртене и скоростта на въртене се променят спрямо действителните стойности, както следва, което дава ефект върху нормативно определения цикъл.

### **2.1. Действителна честота на въртене**

Скоростта на въртене на двигателя се привежда в произволно състояние, като се използва следното уравнение:

## ФОРМУЛА

Нормативно определената честота на въртене на двигателя ( $n_{ref}$ ) отговаря на 100 % от стойностите на скоростта определени в графика на динамометъра на двигателя на Допълнение 3. Тя се определя, както следва (виж Фигура 1 на Приложение I):

## ФОРМУЛА

където  $n_{hi}$  и  $n_{lo}$  са определени или съгласно Приложение I, Раздел 2 или съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 1.1.

### 2.2. Действителен момент на въртене

Моментът на въртене се нормализира към максималния момент на въртене при съответната скорост. Стойностите на момента на въртене на нормативно определения цикъл се привежда в произволно състояние, като се използва кривата за изготвяне на графиката, определена съгласно Раздел 1.3, както следва:

$$\text{Действителен момент на въртене} = (\% \text{ на момента} \times \text{макс. момент}/100)$$

за съответната действителна скорост, съгласно Раздел 2.1.

Отрицателните стойности на момента на въртене при контролните точки („m”) приемат, за целите на изготвяне на референтен цикъл, произволни стойности, определени по един от следните начини:

- изваждане на 40 % от наличния, при съответната точка на скоростта, положителен момент на въртене,
- изготвяне на графика на необходимия негативен момент на въртене за задвижване на двигателя от минималната до максималната скорост, необходима за изготвяне на графика,
- определяне на отрицателния момент на въртене, необходим за задвижване на двигателя на празен ход, и на еталонните скорости и линейните интерполации между тези две точки.

### 2.3. Пример за провеждане на процедура за привеждане в произволно състояние

За пример, следната изпитвателна точка се привеждат в произволно състояние:



% на скоростта = 43

% на момента на въртене = 82

При условията на следните стойности:

нормативно определена скорост = 2 200 мин.<sup>-1</sup>

празен ход = 600 мин.<sup>-1</sup>

се получава

$$\text{действителна скорост} = (43 \times (2\,200 - 600/100) + 600 = 1\,288 \text{ мин}^{-1}$$

$$\text{действителен момент на въртене} = (82 \times 700/100) = 574 \text{ Nm},$$

където максималният момент на въртене, определен според кривата на графиката при 1 288 мин<sup>-1</sup>, е 700 Nm.

### 3. ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕ ЗА ЕМИСИИТЕ

Производителят може да поиска да се проведе симулативно изпитване за подготовка на двигателя и изпускателната система преди провеждане на измервателния цикъл.

Двигателите, зареждани с NG и LPG се разработват, като се използва изпитването ETC. Двигателят се подготвя при най-малко два цикъла на ETC и докогато емисията на CO, измерена при един цикъл на ETC, не надвиши 10 % от емисиите на CO, измерени при предходния цикъл на ETC.

#### 3.1. Подготовка на филтрите за взимане на проби (само за дизелови двигатели)

Най-малко един час преди изпитването всеки филтър (чифт) се поставя в затворено, но не херметизирано блюдо на Петри, и в тегловна камера, за стабилизиране. В края на периода на стабилизиране, всеки филтър (чифт) се притегля и се отчита тарата. След това филтърът (чифтът) се съхранява в затворено блюдо на Петри или в херметизиран държател за филтри до поискване за изследване. Ако филтърът (чифтът) не се използва до 8 часа от отстраняването му от тегловната камера, той трябва да се подготви и повторно да се премери преди употреба.

#### 3.2. Инсталиране на измервателното оборудване

Инструментите и сондите за взимане на проби се монтират в съответствие с изискванията. Изпускателната система се свързва към системата, предназначена за разреждане на целия поток.

### **3.3. Пускане на системата за разреждане и на двигателя**

Системата за разреждане и двигателят се пускат и подгриват докато всички температури и налягания се стабилизират при максимална мощност, съгласно препоръките на производителя и добрата инженерна практика.

### **3.4. Пускане на системата за взимане на проби на механични частици (само за дизелови двигатели)**

Системата за взимане на проби на механични частици се започва и провежда посредством обхождащ провод. Нивото на фоновите механични частици от разредения въздух може да се определи, като се изпусне разреден въздух през филтрите за механични частици. При използването на филтриран разреден въздух, може да се извършва едно измерване преди или след изпитването. Когато въздухът за разреждане не се филтрира, могат да се извършват измервания в началото и в края на цикъла, като стойностите се осредняват.

### **3.5. Регулиране на системата за разреждане на целия поток**

Целият дебит на разредения отработил газ се определя така, че да се премахне кондензацията на вода в системата и да се постигне максимална температура на повърхността на филтъра от 325 K (52<sup>0</sup> C) или по-малко (виж Приложение V, Раздел 2.3.1, DT).

### **3.6. Проверяване на анализаторите**

Емисионните анализатори се нулират и регулират. Когато се използват торби за пробите, те се изпомпват.

### **3.7. Процедура за пускане на двигателя**

Стабилизиращият двигател се пуска съгласно описаната в наръчника на потребителя препоръчителната процедура на производителя за пускане, като се използва или пусков двигател или динамометъра. По избор, изпитването може да започне директно от подготвителния етап на двигателя без да се спира двигателя при достигане скоростта на празния ход.

### **3.8. Изпитвателен цикъл**

#### *3.8.1. Изпитвателна последователност*

Последователността от изпитвания се започва, когато двигателят достигне скоростта на празния ход. Изпитването се провежда съгласно нормативния цикъл, определен в Раздел 2 на настоящото допълнение. Контролните точки за скоростта на въртене и момента на въртене се задават при 5 Hz (10 Hz препоръчително) или повече. Обратната информация за скоростта и момента на въртене се записват най-малко всяка секунда по време на изпитвателния цикъл, а сигналите могат да се филтрират електронно.

### 3.8.2. *Резултат от анализатора*

При пускане на двигателя или в началото на изпитвателната последователност, когато цикълът се започне директно от етапа на предварителна подготовка, измервателното оборудване едновременно започва да:

- събира или анализира въздуха за разреждане;
- събира или анализира разредения отработил газ;
- измерва количеството разреден отработил газ (CVS) и необходимите температури и налягания;
- записва обратната информация за скоростта и момента на въртене на динамометъра.

Съдържанието на HC и NO<sub>x</sub> се измерва постоянно в разреждащия тунел при честота от 2 Hz. Средните концентрации се определят, като се интегрират сигналите от анализатора за изпитвателния цикъл. Времето за подаване на резултат от системата е не повече 20 сек. и се координира с колебанията на потока CVS и, при необходимост, отклоненията във времето за взимане на проби / изпитвателен цикъл. Съдържанието на CO, CO<sub>2</sub>, NMHC и CH<sub>4</sub> се определя, като се интегрират или анализират концентрациите в торбата за пробите, събрани по време на цикъла. Концентрациите на газообразните емисии във въздуха за разреждане се определят, като се интегрират или събират във фоновите торби. Всички други стойности се записват при минимум едно измерване в секунда (Hz).

### 3.8.3. *Взимане на проби на механични частици (само за дизелови двигатели)*

При пускане на двигателя или в началото на изпитвателната последователност, когато цикълът се започне директно от етапа на предварителната подготовка, системата за събиране на проби на механични частици се настройва от режим на обхождане към режим на събиране на частици.

При прилагане на компенсация без поток, помпата(ите) за взимане на проба(и) се регулират така, че нормата на потока през сондата за механичната проба или през трансферната тръба се поддържа на стойност до  $\pm 5\%$  от установения дебит. При компенсиране на потока (т.е. оказване на пропорционален контрол върху потока на пробата) се доказва, че съотношението на потока в основния тунел към потока механична проба не се променя с повече от  $\pm 5\%$  от установената му стойност (с изключение на първите 10 секунди от взимането на пробата).

*Забележка:* При двойно разреждане, потокът на пробата е ефективната разлика между нормата на потока през филтрите на пробите и нормата на потока на вторичния въздух за разреждане.

Средната температура и налягане при газомера(ите) или входа на контролноизмервателния уред на потока се записва. Ако не може да се поддържа установената норма на дебита за целия цикъл (в рамките на  $\pm 5\%$ ) поради високо натоварване с частици върху филтъра, изпитването се анулира. Изпитването се повтаря, като се използва по-малък дебит и / или филтър с по-голям диаметър.

#### 3.8.4. *Затихване на двигателя*

Ако двигателят затихне по време на изпитвателния цикъл, двигателят се подлага на предварителна подготовка и се пуска отново и изпитването се повтаря. В случай на повреда в някое от необходимите изпитвателни инструменти по време на изпитвателния цикъл, изпитването се анулира.

#### 3.8.5. *Работа след провеждане на изпитването*

След извършване на изпитването се спира измерването на обема на разределения отработил газ, на дебита на газ в събирателните торбите и в помпата за взимане на част от пробата на емисии. За интегриращата анализираща система, взимането на проби продължава до изтичане на времето на системата за изготвяне на резултатите.

Концентрациите в събирателните торби, ако се използват такива, се анализират възможно най-бързо, но не по-късно от 20 минути след края на изпитвателния цикъл.

След изпитването на емисии се използва нулиращ газ и същия еталонен газ за повторна проверка на анализаторите. Изпитването се счита, че е приемливо, когато разликата между резултатите преди изпитването и след изпитването е по-малко от 2 % от стойността на еталонния газ.

Само при дизеловите двигатели, не по-късно от един час след приключване на изпитанието, филтрите за механични частици се връщат в помещенията

за притегляне и се подготвят в затворено, но не херметизирано блюдо на Петри, за най-малко 1 час, но не повече от 80 часа преди претегляне.

### 3.9. Проверяване на изпитвателния пробег

#### 3.9.1. Изместване на данни

За минимизиране отклоняващия ефект на времето закъснение между обратната информация и еталонните стойности на цикъла, цялата последователност на обратния сигнал за скоростта и момента на въртене на двигателя може да се изпревари или забави във времето по отношение на последователността на нормативната скорост и на момента на въртене. Ако обратните сигнали са изместени, скоростта и моментът трябва да се изместят със същата стойност в същата посока.

#### 3.9.2. Изчисляване цикъла на работа

Действителният цикъл на работа,  $W_{act}$  (kWh), се изчислява, като се използва всяка двойка записани стойности на обратна информация за скоростта и момента на двигателя. Това се извършва след всяко изместване на данните от обратната информация, ако е избрана такава опция. Действителният цикъл на работа,  $W_{act}$ , се използва за сравнение с еталонния цикъл на работа  $W_{ref}$  и за изчисляване специфичните спирачни емисии (виж Раздели 4.4 и 5.2). За интегрирането на еталонната и действителната двигателна мощност се използва същата методология. Ако трябва да се определят стойностите между измерените прилежащите еталонни стойности или прилежащите измерени стойности, се прилага линейно интерполиране.

При интегрирането на еталонния и действителния цикъл на работа, всички отрицателни стойности на момента на въртене се определят на нула и се включват в стойността. Ако честотата на интегрирането е по-малка от 5 Херца и, ако по време на даден отрязък от време, стойността на момента на въртене се промени от положителна към отрицателна, или от отрицателна към положителна, отрицателната част се изчислява и се нулира. Положителната част се включва в интегрираната стойност.

Стойността на  $W_{act}$  е между – 15 % и + 5 % от  $W_{ref}$

#### 3.9.3. Статистика за валидиране на данните от изпитвателния цикъл

Извършват се линейни регресии на стойностите на обратната информация за еталонните стойности за скоростта, момента и мощността на въртене на двигателя. Това се извършва след всяко изместване на данните за обратна информация, когато е избрана такава опция. Използва се методът на най-малките квадрати, като най-пригодното уравнение има формата на:

$$y = mx + b$$

където:

$y$  = стойността на обратната информация (действителна) за скоростта (мин<sup>-1</sup>), момента (Nm), или мощността (kW) на двигателя

$m$  = наклон на кривата на регресия

$x$  = еталонна стойност за скоростта (мин<sup>-1</sup>), момента (Nm), или мощността (kW) на двигателя

$b$  = пресичането на „ $y$ ” с кривата на регресия

Стандартната грешка на оценяването (SE) на „ $y$ ” по „ $x$ ” и коефициентът на определяне ( $r^2$ ) се изчислява за всяка една крива на регресия

Препоръчва се този анализ да се извършва при 1 Хертц. Всички отрицателни стойности на момента на въртене и свързаните стойности с обратна информация се премахват от изчисленията за момента на въртене по време на цикъла и статистиката за валидиране на мощността. За да се счита дадено изпитване за валидно, се прилагат критериите на Таблица 6.

Таблица 6

Допуски на кривата на регресия

	Скорост	Момент	Мощност
Стандартна грешка на оценяването (SE) на $Y$ спрямо $X$	Макс. 100 мин. <sup>-1</sup>	Макс. 13 % (15 %)(*) от максималния момент на въртене на двигателя по графиката на мощността	Макс. 8 % (15 %)(*) от максималната отбелязана върху графиката мощност на двигателя
Наклон на кривата на регресията, $m$	0.95 до 1.03	0.83 – 1.03	0.89 – 1.03 (0.83 – 1.03)(*)
Фактор за определяне, $r^2$	Мин. 0.9700 (мин. 0.9500)(*)	Мин. 0.8800 (мин. 0.7500)(*)	Мин. 0.9100 (мин. 0.7500)(*)
Пресичане на „ $y$ ” с кривата на регресия „ $b$ ”	$\pm 50$ мин. <sup>-1</sup>	$\pm 20$ Nm или $\pm 2$ % ( $\pm 20$ Nm или $\pm 2$ %)(*) от максималния момент на въртене,	$\pm 4$ kW или $\pm 2$ % ( $\pm 4$ kW или $\pm 3$ %)(*) от максималната мощност, или която стойност е

		или която стойност е по-висока	по-висока
(*) До 1 октомври 2005 г., цифрите в скоби могат да се използват при изпитването за одобрение на тип на бензинови двигатели. Комисията докладва за напредъка в технологиите на бензиновите двигатели, за да потвърди или измени дописките на кривата на регресия, приложими към бензиновите двигатели, представени в настоящата таблица.			

Допуска се премахване на точки от регистъра на анализите за регресията, съгласно Таблица 7.

Таблица 7

Разрешено премахване на точки от регистъра на анализ за регресия

Условия	Премахване на точки
Обратна информация за пълното натоварване и момента на въртене < нормативно определена стойност за момента на въртене	Момент на въртене и / или мощност
Липса на обратна информация за натоварване, за точка на празен ход и за момента на въртене > нормативно определена стойност за момента на въртене	Момент на въртене и / или мощност
Липса на натоварване / затворен клапан и скорост на празен ход > нормативно определена стойност за празния ход	Честота на въртене и / или мощност

#### 4. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ГАЗООБРАЗНИТЕ ЕМИСИИ

##### 4.1. Определяне на разредения поток от отработили газове

Общият поток на разредени отработили газове за цикъла (кг./изпитване) се изчислява с измерените стойности за цикъла и съответстващите данни за калибриране на устройството за измерване на потока ( $V_0$  за PDP или  $K_v$  за CFV, според определението на Приложение III, Допълнение 5, Раздел 2). Следната формула се прилага, при условие, че температурата на разредените отработили газове се поддържа постоянна за продължителността на цикъла, като се използва топлообменник ( $\pm 6$  K за PDP – CVS,  $\pm 11$  K за CVF-CVS, виж Приложение V, Раздел 2.3)

За целите на системата на обемната помпа PDP – CVS:

ФОРМУЛА

където:

$M_{TOTW}$  = масата на влажния разреден отработил газ за цикъла, в кг.

$V_0$  = обема на подаваната газ за оборот, при изпитвателни условия,  $m^{-1}/об.$

$N_p$  = общ брой обороти на помпата за изпитването

$P_B$  = атмосферно налягане в изпитвателната клетка, в kPa

$P_i$  = спад в налягането под атмосферното при входа на помпата, в kPa

$T$  = средна температура на разредения отработил газ при входа на помпата за цикъла, в К

За системата CVF-CVS:

#### ФОРМУЛА

където:

$M_{TOTW}$  = масата на влажния разреден отработил газ за цикъла, в кг.

$t$  = време на цикъла, в сек.

$K_v$  = фактор за калибриране на критичния поток в тръбата на Вентури при стандартни условия

$P_A$  = абсолютно налягане при входа на тръбата на Вентури, в kPa

$T$  = абсолютна температура при входа на тръбата на Вентури, в К

Ако се използва система за компенсиране на потока (напр. без топлообменник), мигновените маси на емисиите се изчисляват и интегрират по време на цикъла. В такъв случай мигновената маса на разредения отработил газ се изчислява, както следва:

За целите на системата на обемната помпа PDP – CVS:

#### ФОРМУЛА

където:



$M_{TOTW,i}$  = мигновената маса на влажния разреден отработил газ, в кг.

$N_{p,i}$  = общ брой обороти на помпата за определен интервал от време

За системата CVF-CVS:

#### ФОРМУЛА

където:

$M_{TOTW,i}$  = мигновената маса на влажния разреден отработил газ, в кг.

$\Delta t_i$  = интервал от време, в сек.

Ако общата маса на пробата на частиците ( $M_{SAM}$ ) и газообразните замърсители надвишава 0.5 % от общия поток на CVS ( $M_{TOTW}$ ), потокът на CVS се коригира за  $M_{SAM}$  или дебитът на пробите на механичните частици с постоянен обем (CVS) се регулират преди устройството за измерване на дебита (PDP или CFV).

#### 4.2. Корекция на $NO_x$ за влага

Защото емисиите на  $NO_x$  зависят от условията на въздуха на околната среда, концентрацията на  $NO_x$  се коригира за влагата на въздуха на околната среда с коефициента, представен в следните формули:

(а) за дизелови двигатели:

#### ФОРМУЛА

(б) за бензинови двигатели:

#### ФОРМУЛА

където:

$H_a$  = влага на всмуквания въздух, гр. вода за кг. сух въздух

при което:

$$H_a = \frac{6.220 \times R_a \times P_a}{P_B - P_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

$R_a$  = относителна влажност на всмуквания въздух, в %

$P_a$  = налягане на наситените пари на постъпващия в двигателя въздух, в kPa

$P_B$  = общо барометрично налягане, в kPa

### 4.3. Изчисляване потока на емисионните маси

#### 4.3.1. Системи с постоянен поток на масата

За системи с топлообменник, масата на замърсителите (гр./изпитване) се определят от следните уравнения:

$$(1) \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0.001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times M_{TOTW} \text{ (дизелови двигатели)}$$

$$(2) \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0.001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times M_{TOTW} \text{ (бензинови двигатели)}$$

$$(3) \text{CO}_{\text{mass}} = 0.000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times M_{TOTW}$$

$$(4) \text{HC}_{\text{mass}} = 0.000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{TOTW} \text{ (дизелови двигатели)}$$

$$(5) \text{HC}_{\text{mass}} = 0.000502 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{TOTW} \text{ (двигатели с LPG)}$$

$$(6) \text{NMHC}_{\text{mass}} = 0.000516 \times \text{NMHC}_{\text{conc}} \times M_{TOTW} \text{ (двигатели с NG)}$$

$$(7) \text{CH}_{4 \text{ mass}} = 0.000552 \times \text{CH}_{4 \text{ mass}} \times M_{TOTW} \text{ (двигатели с NG)}$$

където:

$\text{NO}_{x \text{ conc}}$ ,  $\text{CO}_{\text{conc}}$ ,  $\text{HC}_{\text{conc}}$  (<sup>59</sup>),  $\text{NMHC}_{\text{conc}}$  = са средните фонови коригирани концентрации за цикъла от измерването чрез интегриране (задължително за  $\text{NO}_x$  и HC) или чрез измервателна торба, в ppm.

$M_{TOTW}$  = обща маса на разреждения отработил газ за цикъла, съгласно Раздел 4.1, в кг.

<sup>59</sup> На база еквивалент на C1.

$K_{H,D}$  = фактор за корекция за влага за дизелови двигатели, съгласно Раздел 4.2

$K_{H,G}$  = фактор за корекция за влага за бензинови двигатели, съгласно Раздел 4.2

Сухите концентрации се преобразуват към влажните, съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.2.

Определянето на  $NMHC_{conc}$  зависи от използвания метод (виж Приложение III, Допълнение 4, Раздел 3.3.4). И в двата случая, концентрацията на  $CH_4$  се определя и изважда от концентрацията на  $HC$ , както следва:

(а) по метода GC

$$NMHC_{conc} = HC_{conc} - CH_{4conc}$$

(б) по метода NMC

#### ФОРМУЛА

където:

$HC(\text{със сепаратор})$  = концентрация на  $HC$  с проба на газта, минаваща през NMC

$HC(\text{без сепаратор})$  = концентрация на  $HC$  с проба на газта, обхождаща NMC

$SE_M$  = ефективност на метан, съгласно Приложение III, Допълнение 5, Раздел 1.8.4.1

$SE_E$  = ефективност на етан, съгласно Приложение III, Допълнение 5, Раздел 1.8.4.2

#### 4.3.1.1. Определяне на фоновите коригирани концентрации

Средната фонова концентрация на газообразните замърсители във въздуха за разреждане се изважда от измерените концентрации, за да се получат ефективните концентрации на замърсителите. Средните стойности на фоновите концентрации могат да се определят по метода на взимане на проби в торби или чрез постоянно измерване с интегриране. Използва се следната формула:

$$\text{Conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

$\text{conc}$  = концентрацията на съответния замърсител в разредения отработил газ, коригирана с размера на съответния замърсител, който се съдържа във въздуха за разреждане, в ppm

$\text{conc}_e$  = концентрацията на съответния замърсител, измерена в разредения отработил газ, в ppm

$\text{conc}_d$  = концентрацията на съответния замърсител, измерена във въздуха за разреждане, в ppm

DF = фактор на разреждането

Отношението на разреждане се изчислява, както следва:

(а) за двигатели, зареждани с дизел или LPG газ

$$DF = \frac{F_s}{CO_{2,conc} + (HC_{conc} + CO_{conc}) \times 10^{-4}}$$

(б) за двигатели, зареждани с природен газ

$$DF = \frac{F_s}{CO_{2,conc} + (NMHC_{conc} + CO_{conc}) \times 10^{-4}}$$

където:

$CO_{2,conc,e}$  = концентрацията на  $CO_2$  в разредения отработил газ, в % от обема

$HC_{conc,e}$  = концентрацията на HC в разредения отработил газ, в ppm C1

$NMHC_{conc,e}$  = концентрацията на NMHC в разредения отработил газ, в ppm C1

$CO_{conc,e}$  = концентрацията на CO в разредения отработил газ, в ppm

$F_s$  = коефициент на стехиометрията

Концентрациите, измерени на суха база се преобразуват към влажна база, съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.2.

Стехиометричният коефициент се изчислява, както следва:

$$F_s = 100 \times (X/X + (Y/2) + 3.76 \times (X + (Y/4)))$$

където:

X, Y = сместа на горивото C<sub>x</sub> H<sub>y</sub>

От друга страна, ако сместа на горивото не е известен, могат да се използват следните стехиометрични коефициенти:

$$F_s \text{ (дизел)} = 13.4$$

$$F_s \text{ (LPG)} = 11.6$$

$$F_s \text{ (NG)} = 9.5$$

#### 4.3.2. Системи с компенсиране на потока

За системите без топлообменник, масите на замърсителите (гр./изпитване) се определят, като се изчислят мигновената маса на емисиите и се интегрират мигновените стойности по време на цикъла. Също така, фоновите корекции се прилагат директно спрямо мигновената стойност на концентрация. Използват се следните формули:

#### ФОРМУЛИ

$$(1) \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0.001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times M_{TOTW} \text{ (дизелови двигатели)}$$

$$(2) \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0.001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times M_{TOTW} \text{ (бензинови двигатели)}$$

$$(3) \text{CO}_{\text{mass}} = 0.000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times M_{TOTW}$$

$$(4) \text{HC}_{\text{mass}} = 0.000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{TOTW} \text{ (дизелови двигатели)}$$

$$(5) \text{HC}_{\text{mass}} = 0.000502 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{TOTW} \text{ (двигатели с LPG)}$$

$$(6) \text{NMHC}_{\text{mass}} = 0.000516 \times \text{NMHC}_{\text{conc}} \times M_{TOTW} \text{ (двигатели с NG)}$$

$$(7) \text{CH}_4 = 0.000552 \times \text{CH}_4 \times M_{\text{TOTW}} \text{ (двигатели с NG)}$$

където:

$\text{conc}_e$  = концентрацията на съответния замърсител, измерена в разределения отработил газ, в ppm

$\text{conc}_d$  = концентрацията на съответния замърсител, измерена във въздуха за разреждане, в ppm

$M_{\text{TOTW},i}$  = мигновената маса на разределения отработил газ (виж Раздел 4.1), в кг.

$M_{\text{TOTW}}$  = обща маса на разределения отработил газ за цикъла (виж Раздел 4.1), в кг.

$K_{H,D}$  = фактор за корекция за влага за дизелови двигатели, съгласно Раздел 4.2

$K_{H,G}$  = фактор за корекцията за влага за бензинови двигатели, съгласно Раздел 4.2

DF = фактор на разреждането, съгласно Раздел 4.3.1.1

#### 4.4. Изчисляване на специфичните емисии

Емисиите (g/kWh) се изчисляват за отделните компоненти по следния начин:

#### ФОРМУЛИ

където:

$W_{act}$  = действителния цикъл на работа, съгласно Раздел 3.9.2, kWh

#### 5. ИЗЧИСЛЯВАНЕ ЕМИСИИТЕ НА МЕХАНИЧНИТЕ ЧАСТИЦИ (само за дизелови двигатели)

##### 5.1. Изчисляване потока на масата

Масата от частици (гр. / изпитване) се изчислява, както следва:

$$PT_{mass} = (M_f / M_{SAM}) \times (M_{TOTW} / 1000)$$

където:

$M_f$  = маса на частиците, събрани като проба за цикъла, в мг

$M_{TOTW}$  = обща маса на разреждения отработил газ за цикъла, съгласно Раздел 4.1), в кг.

$M_{SAM}$  = масата на разреждения отработил газ, получена в разреждащия тунел за събиране на частици, в кг.

и:

$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}$ , ако се измерват отделно, в мг.

$M_{f,p}$  = събраната маса частици при основния филтър, в мг.

$M_{f,b}$  = събраната маса частици при спомагателния филтър, в мг.

При използване на система за двойно разреждане, масата на вторичния въздух за разреждане се изважда от общата маса на двойно разрежданата проба на отработил газ, събран през филтъра за събиране на частици

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

където:

$M_{TOT}$  = масата на двойно разреден отработил газ, преминаващ през филтъра за събиране на частици, в кг.

$M_{SEC}$  = масата на вторичния въздух за разреждане, в кг.

Когато нивото на фона на частиците във въздуха за разреждане се определя съгласно с Раздел 1.4, масата от частици може да бъде фоново коригирана. В такъв случай масата на частиците (гр. / изпитване) се изчислява, както следва:

#### ФОРМУЛА

където:

$M_f, M_{SAM}, M_{TOTW}$  = виж по-горе

$M_{DIL}$  = маса на пробата на въздуха за разреждане, преминал през филтрите за частици

$M_d$  = маса на пробата на частиците в отделения за разреждане на въздуха, в мгр.

DF = фактор на разреждането, съгласно Раздел 4.3.1.1

## 5.2. Изчисляване на специфичните емисии

Емисиите на емисии (гр./kWh) се изчисляват по следния начин:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{W_{act}}$$

където:

$W_{act}$  = действителния цикъл на работа, съгласно Раздел 3.9.2, в kWh.



Допълнение 3

РАБОТА НА ДИНАМОМЕТЪРА ЗА ЕТС ДВИГАТЕЛ

Време s	Нормална скорост %	Нормален момент %	Време s	Нормална скорост %	Нормален момент %	Време s	Нормална скорост %	Нормален момент %
1	0	0	63	28,5	20,9	125	65,3	“М”
2	0	0	64	32	73,9	126	64	“М”
3	0	0	65	4	82,3	127	59,7	“М”
4	0	0	66	34,5	80,4	128	52,8	“М”
5	0	0	67	64,1	86	129	45,9	“М”
6	0	0	68	58	0	130	38,7	“М”
7	0	0	69	50,3	83,4	131	32,4	“М”
8	0	0	70	66,4	99,1	132	27	“М”
9	0	0	71	81,4	99,6	133	21,7	“М”
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	“М”	148	59,4	98
25	86,7	61,8	87	52	“М”	149	72,7	99,6
26	51,7	0	88	43,3	“М”	150	79,9	45
27	53,4	48,9	89	36,1	“М”	151	44,3	0
28	34,2	87,6	90	27,6	“М”	152	41,5	84,4
29	45,5	92,7	91	21,1	“М”	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	“М”	99	0	0	161	46,2	54,2
38	82,9	“М”	100	0	0	162	44,3	83,2
39	51,3	“М”	101	0	0	163	48,2	13,3
40	28,5	“М”	102	0	0	164	51	“М”
41	29,3	“М”	103	0	0	165	50	“М”
42	26,7	“М”	104	0	0	166	49,2	“М”
43	20,4	“М”	105	0	0	167	49,3	“М”
44	14,1	0	106	0	0	168	49,9	“М”
45	6,5	0	107	0	0	169	51,6	“М”
46	0	0	108	11,6	14,8	170	49,7	“М”
47	0	0	109	0	0	171	48,5	“М”
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	“М”
53	0	0	115	49,7	0	177	53,6	“М”
54	0	0	116	65,6	86	178	40,8	“М”
55	0	0	117	78,6	72,2	179	32,9	“М”
56	0	0	118	64,9	“М”	180	26,3	“М”
57	0	0	119	44,3	“М”	181	20,9	“М”
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	“М”	186	0	0

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 9	9,4
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”

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	“М”	571	27,8	“М”
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	“М”

595	31,6	“М”	663	54,9	59,8	731	56,8	“М”
596	19,9	8,8	664	54	39,3	732	57,1	“М”
597	32,9	70,2	665	53,8	“М”	733	52	“М”
598	43	79	666	52	“М”	734	44,4	“М”
599	57,4	98,9	667	50,4	“М”	735	40,2	“М”
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	99,5	740	43,7	98,8
605	72,9	99,7	673	53,6	99,3	741	45,5	99,1
606	67,5	“М”	674	54,6	99,1	742	45,6	99,2
607	39	“М”	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	“М”	683	65,9	46,5	751	54,3	99,2
616	49,1	“М”	684	66,2	28,7	752	55,5	99,1
617	47	“М”	685	65,2	1,8	753	56,7	99
618	43,1	“М”	686	65	6,8	754	61,7	98,8
619	39,2	“М”	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	“М”
622	44,4	65,1	690	59,8	98,8	758	49,1	“М”
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	“М”	769	59,5	98,8
634	64,7	98,9	702	64,3	“М”	770	61,2	98,8
635	65,4	46,5	703	63	“М”	771	62,1	98,8
636	65,7	44,5	704	62,2	“М”	772	62,7	98,8
637	65,6	3,5	705	61,6	“М”	773	62,8	98,8
638	49,1	0	706	62,4	“М”	774	64	98,9

639	50,4	73,1	707	62,2	“М”	775	63,2	46,3
640	50,5	“М”	708	61	“М”	776	62,4	“М”
641	51	“М”	709	58,7	“М”	777	60,3	“М”
642	49,4	“М”	710	55,5	“М”	778	58,7	“М”
643	49,2	“М”	711	51,7	“М”	779	57,2	“М”
644	48,6	“М”	712	49,2	“М”	780	56,1	“М”
645	47,5	“М”	713	48,8	40,4	781	56	9,3
646	46,5	“М”	714	47,9	“М”	782	55,2	26,3
647	46	11,3	715	46,2	“М”	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	“М”	787	58,6	20,6
652	49,5	99,9	720	41,9	“М”	788	58,7	“М”
653	50,6	99,7	721	41,3	“М”	789	59,3	“М”
654	51	99,6	722	41,4	“М”	790	58,6	“М”
655	53	99,3	723	41,2	“М”	791	60,5	9,7
656	54,9	99,1	724	41,8	“М”	792	59,2	9,6
657	55,7	99	725	41,8	“М”	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	“М”	728	44,2	“М”	796	59,9	9,6
661	55,4	“М”	729	43,9	“М”	797	60,5	13,1
662	54,9	51,3	730	38	10,7	798	60,3	20,7



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	“М”	911	57	26,3	979	50,4	99,8
844	63,7	“М”	912	56,5	29,2	980	49,8	99,7
845	61,9	“М”	913	56,3	20,5	981	49,3	99,5
846	61,6	29,7	914	56,1	“М”	982	49,1	99,5
847	60,3	“М”	915	55,2	“М”	983	49,9	99,7
848	59,2	“М”	916	54,7	17,5	984	49,1	99,5
849	57,3	“М”	917	55,2	29,2	985	50,4	99,8
850	52,3	“М”	918	55,2	29,2	986	50,9	100
851	49,3	“М”	919	55,9	16	987	51,4	99,9
852	47,3	“М”	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	“М”	923	55,9	9,2	991	53,3	46
856	44,3	“М”	924	55,8	21,9	992	53,6	36,4
857	43,1	“М”	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	“М”
865	50,2	99,8	933	52,3	33,4	1001	55,2	“М”
866	51,2	99,6	934	52,2	34,9	1002	55,8	26,3

1003	55,8	23,3	1071	42,5	“М”	1139	45,5	24,8
1004	56,4	50,2	1072	41	“М”	1140	44,8	73,8
1005	57,6	68,3	1073	39,9	“М”	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	“М”	1085	59	98,9	1153	52,2	99,7
1018	49,3	“М”	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	“М”	1088	61,8	48,3	1156	50,8	78,4
1021	49,4	“М”	1089	61,8	55,6	1157	50,3	83
1022	48,3	“М”	1090	61,7	59,8	1158	50,3	31,7
1023	49,4	“М”	1091	62	55,6	1159	49,3	31,3
1024	48,5	“М”	1092	62,3	29,6	1160	48,8	21,5
1025	48,7	“М”	1093	62	19,3	1161	47,8	59,4
1026	48,7	“М”	1094	61,3	7,9	1162	48,1	77,1
1027	49,1	“М”	1095	61,1	19,2	1163	48,4	87,6
1028	49	“М”	1096	61,2	43	1164	49,6	87,5
1029	49,8	“М”	1097	61,1	59,7	1165	51	81,4
1030	48,7	“М”	1098	61,1	98,8	1166	51,6	66,7
1031	48,5	“М”	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	“М”	1169	55,7	43,9
1034	48,3	44,5	1102	58,8	“М”	1170	56,4	30,7
1035	49,8	61	1103	57,7	“М”	1171	56,8	23,4
1036	49,4	64,3	1104	56	“М”	1172	57	“М”
1037	49,8	64,4	1105	54,7	“М”	1173	57,6	“М”
1038	50,5	65,6	1106	53,3	“М”	1174	56,9	“М”
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	“М”	1187	60,7	77,1
1052	46,5	73,6	1120	57,9	“М”	1188	60	73,5
1053	48	84,6	1121	57,6	“М”	1189	60,2	55,5
1054	47,2	87,7	1122	56,3	“М”	1190	59,7	54,4
1055	48,7	80	1123	55	“М”	1191	59,8	73,3
1056	48,7	50,4	1124	53,7	“М”	1192	59,8	77,9
1057	47,8	38,6	1125	52,1	“М”	1193	59,8	73,9
1058	48,8	63,1	1126	51,1	“М”	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	“М”	1135	46,6	74,7	1203	58,7	58,9
1068	45,5	“М”	1136	47,4	13	1204	58,3	57,7
1069	44,2	“М”	1137	46,3	“М”	1205	57,5	57,8
1070	43	“М”	1138	45,4	“М”	1206	57,2	57,6

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	“М”	1315	63,1	43,7	1383	59,7	22,3
1248	58,8	“М”	1316	63,5	46,1	1384	60,7	10,5
1249	58,8	“М”	1317	63,6	40,7	1385	59,8	9,8
1250	58,7	“М”	1318	64,3	49,5	1386	60,2	8,8

1251	59,1	“М”	1319	63,7	27	1387	59,9	8,7
1252	59,1	“М”	1320	63,8	15	1388	61	9,1
1253	59,4	“М”	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	“М”	1323	63,2	8,7	1391	59,6	23,2
1256	60,1	“М”	1324	63,3	21,6	1392	59,6	19
1257	60,6	“М”	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	“М”	1328	61,8	19,1	1396	60,5	55,4
1261	59,7	“М”	1329	61,6	17,1	1397	60,9	58,7
1262	59,6	“М”	1330	61	0	1398	61,3	37,9
1263	59,8	“М”	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	“М”	1335	60,6	16,6	1403	61,1	51
1268	59,6	“М”	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

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	“М”	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	“М”	1594	58,8	39,2
1459	59,2	50,7	1527	56,3	“М”	1595	59,1	67,9
1460	59,7	60,2	1528	56,3	“М”	1596	59,7	60,5
1461	60,4	44	1529	56	“М”	1597	59,5	32,9
1462	60,2	35,3	1530	56,7	“М”	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	“М”	1600	59,4	23,9
1465	59,9	12,8	1533	56,9	“М”	1601	59,6	15,7
1466	59,6	14,8	1534	57,4	“М”	1602	59,9	41
1467	59,4	15,9	1535	57,4	“М”	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	“М”	1605	59,7	21,2
1470	59,5	38,8	1538	59,1	“М”	1606	60,9	19,6
1471	59,3	31,9	1539	59,4	“М”	1607	60,1	34,3
1472	60,9	40,8	1540	59,6	“М”	1608	59,9	27
1473	60,7	39	1541	59,5	“М”	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



1615	61,7	29,6	1677	60,6	6,7	1739	60,9	“М”
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	“М”
1618	62,2	20,3	1680	60,6	12,4	1742	59,8	“М”
1619	61,4	19,6	1681	60,1	12,4	1743	59,1	“М”
1620	61,8	19,7	1682	60,5	12	1744	58,8	“М”
1621	61,8	18,7	1683	60,4	11,8	1745	58,8	“М”
1622	61,6	17,7	1684	59,9	12,4	1746	58,2	“М”
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	“М”	1706	59,5	14,2	1768	57,5	47,4
1645	60,8	“М”	1707	59,5	6,2	1769	57,4	28,8
1646	60,7	“М”	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	“М”	1729	60,8	16	1791	0	0
1668	61,4	“М”	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	“М”	1800	0	0

„М” = задвижване с механична енергия

Графично изображение на кривата на ЕТС динамометъра е представено във Фигура 5.

*Фигура 5*

Работа на ЕТС динамометър

ДИАГРАМА

## Допълнение 4

### ПРОЦЕДУРИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И ВЗИМАНЕ НА ПРОБИ

#### 1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

Емисиите на газови компоненти и частици от двигателя, подложен на изпитване, трябва да се измерват по методите, описани в Приложение V. Съответните Раздели на Приложение V описват препоръчителните аналитични системи за газообразните емисии (Раздел 1) и препоръчваните системи за разреждане и взимане на проби на механичните частици (Раздел 2) и препоръчваните димомери (Раздел 3).

За ESC, газовите компоненти се определят в неразредения отработил газ. По избор, те могат да се определят в неразредения отработил газ, ако за определяна на механичните частици се използва система за разреждане на целия поток. Механичните частици се определят със система за разреждане на част от потока или на целия поток.

За ETC, за определяне на газообразните и механични емисии, се използва само система за разреждане на целия поток, като се отчита нормативната система. Системите за разреждане на частичния поток, обаче, могат да се одобрят от Техническата служба, ако равнозначността им, съгласно Раздел 6.2 към Приложение 1, е доказана и, ако пред Техническата служба е представено подробно описание на процедурите за оценяване и изчисляване на данните.

#### 2. ОБОРУДВАНЕ НА ДИНАМОМЕТЪРА И НА ИЗПИТВАТЕЛНАТА КЛЕТКА

При двигателите с динамометри се използва следното оборудване за изпитвания на емисиите от двигатели.

##### 2.1. Динамометър на двигателя

Използва се динамометър на двигателя с подходящи характеристики за извършването на съответния цикъл на изпитване, описан в Допълнения 1 и 2 към настоящото приложение. Системата за измерване на скоростта има точност на отчитане до  $\pm 2$  %. Системата за измерване на момента на въртене има точност на отчитане в обхват от  $> 20$  % от пълната скала до  $\pm 3$  % и точност до  $\pm 0.6$  % от пълната скала в обхват  $\leq 20$  % от пълната скала.

##### 2.2. Други уреди

Измервателните прибори за разхода на горивото, потреблението на въздух, температурата на охлаждащия агент или смазочния материал, налягането на отработилия газ и вакуума в колектора, температурата на отработилия газ, температурата на всмуквания въздух, атмосферното налягане, влажността и температурата на двигателя се използват според нуждите. Тези прибори трябва да отговарят на изискванията на Таблица 8:

Таблица 8

Прецизност на измервателните уреди

Измервателен прибор	Точност
Разхода на гориво	$\pm 2 \%$ от максималната стойност на двигателя
Потребление на въздух	$\pm 2 \%$ от максималната стойност на двигателя
Температури $\leq 600 \text{ K}$ ( $327^{\circ} \text{ C}$ )	$\pm 2 \text{ K}$ от абсолютната стойност
Температури $> 600 \text{ K}$ ( $327^{\circ} \text{ C}$ )	$\pm 1 \%$ от отчетената стойност
Атмосферно налягане	$\pm 0.1 \text{ kPa}$ от абсолютната стойност
Налягане на отработилите газове	$\pm 0.2 \text{ kPa}$ от абсолютната стойност
Налягане на вакуума в колектора	$\pm 0.05 \text{ kPa}$ от абсолютната стойност
Други налягания	$\pm 0.1 \text{ kPa}$ от абсолютната стойност
Относителна влажност	$\pm 3 \%$ от абсолютната стойност
Абсолютна влажност	$\pm 3 \%$ по отчетената стойност

### 2.3. Дебит на отработилия газ

За изчисляване емисиите в неочистения отработил газ е необходимо да се знае обема на отработилия газ в потока (виж Раздел 4.4 на Допълнение 1). Може да се използва един от следните методи, за да се определи обема на потока на отработилите газове:

- а) пряко измерване на потока на отработилите газове от дюзата на потока или друга измервателна система;
- б) измерване на въздушния поток и на потока на гориво с подходящи измервателни системи и изчисляване на потока на отработилите газове със следното уравнение:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL} \text{ (за маси влажни отработили газове)}$$

Точността на определяне на потока на отработили газове е  $\pm 2.5 \%$  от отчетеното или е по-добра.

## 2.4. Дебит на разреждения отработил газ

За изчисляване на емисиите от разреден отработил газ, като се използва система за разреждане на пълния поток (задължителна за ЕТС), необходимо е да се знае потока на отработилия газов поток (виж Раздел 4.3 на Допълнение 2). Общия масов дебит от разреден отработил газ ( $G_{TOTW}$ ) или общата маса на разреждения отработил газ по време на цикъла ( $M_{TOTW}$ ) се измерва с PDP или CFV (Приложение V, Раздел 2.3.1). Точността е  $\pm 2\%$  от отчетеното или е по-добра и се определя съгласно изискванията на Приложение III, Допълнение 5, Раздел 2.4.

## 3. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГАЗООБРАЗНИТЕ КОМПОНЕНТИ

### 3.1. Общи изисквания към анализаторите

Анализаторите трябва да имат диапазон на измерване, който е подходящ за точността, необходима да се измерят концентрациите на компонентите на отработилите газове (Раздел 3.1.1). Препоръчва се анализаторите да се използват, така че измерените концентрации да попадат между 15 % и 100 % по пълната скала.

Ако отчитащите системи (компютри, уреди за автоматично регистриране) могат да осигурят достатъчна точност и разделителна способност под 15 % на пълната скала, измерванията под 15 % по пълната скала са също приемливи. В такъв случай, за да се гарантира точността на кривата на калибриране, съгласно Приложение III, Допълнение 5, Раздел 1.5.5.2, се калибрират допълнително най-малко 4 не-нулеви номинално равностоящи точки.

Нивото на електромагнитната съвместимост (ЕМС) на оборудването минимизира допълнителните грешки.

#### 3.1.1. Грешка на измерването

Общата грешка на измерване, включително на напречната чувствителност към други газове (виж Приложение III, Допълнение 5, Раздел 1.9) не надвишава  $\pm 5\%$  от отчетеното или  $\pm 3.5\%$  от пълната скала, което от двете е по-малко. За концентрациите, по-ниски от 100 ppm, грешката на измерване не трябва да надвишава  $\pm 4\%$  ppm.

#### 3.1.2. Повторяемост

Повторяемостта, определена като 2.5 пъти от стандартното отклонение при 10 повторяеми отчитания за чувствителността към даден газ за калибриране или регулиране, не трябва да е по-голяма от  $\pm 1\%$  от пълната скала на

концентрацията за всеки обхват, използван над 155 ppm (или ppmC) или  $\pm 2$  % от всеки обхват, използван под 155 ppm (или ppmC).

### 3.1.3. *Шум*

Максималните отклонения на показанието на анализатора при работа с нулев газ или еталонен газ в продължение на 10 сек. не трябва да надвишава 2 % от пълната скала за всички използвани измервателни обхвати.

### 3.1.4. *Дрейф на нулата*

Дрейфът на нулата в продължение на 1 час трябва да бъде по-малък от 2 % от пълната скала за най-ниския използван измерителен обхват. Показанието „нула“ се определя като средната стойност на показанието за чувствителността, включително към шум, при работа с еталонен газ в продължение на 30 секунди.

### 3.1.5. *Дрейф на показанието*

Дрейфът на нулата в продължение на 1 час трябва да бъде по-малък от 2 % от пълната скала за най-ниския използван измерителен обхват. Показанието е дефинирано, като разликата между показанието в измервателния обхват и показанието „нула“. Показанието при еталонен газ е определено, като средната стойност на показанията, включително за шума, при работа с еталонен газ в продължение на 30 секунди.

## 3.2. **Изсушаване на газовете**

Незадължителното устройство за изсушаване на газове трябва да оказва минимален ефект върху концентрацията на измерваните газове. Химическите дехидратанти не се препоръчват за отстраняване на влагата от пробата.

## 3.3. **Анализатори**

Раздели 3.3.1 до 3.3.4 описват принципите, които се използват за извършване на измерването. Подробно описание на измервателните системи е дадено в Приложение V. Измерваните газове трябва да бъдат анализирани с посочените по-долу уреди. При нелинейните анализатори се допуска използването на контури за линеаризация.

### 3.3.1. *Анализ на въглеродния окис (CO)*

Анализаторът на въглеродния оксид е от типа на недисперсия инфрачервен анализатор (NDIR).

### 3.3.2. *Анализ на въглеродния диоксид ( $CO_2$ )*

Анализаторите на кислорода трябва да бъдат от типа с недисперсия инфрачервен анализатор (NDIR).

### 3.3.3. *Анализ на въглеводородите (HC)*

За дизелови двигатели и бензинови двигатели с LPG, анализаторът на въглеводородите трябва да бъде с подгряван датчик за йонизацията на пламъка (HFID), чийто датчик, клапани, тръбопроводи и т.н., са подгreti така, че да поддържат температурата на газа в границите на  $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$  ( $190 \pm 10^0\text{ C}$ ). За газови двигатели с NG, анализаторът на въглеводородите може да е от типа на датчик за йонизацията на пламъка (FID), в зависимост от използвания метод (виж Приложение V, Раздел 1.3).

### 3.3.4. *Анализ на неметановите въглеводород (NMHC) (само за газови двигатели с NG)*

Неметановите въглеводороди се определят с един от следните методи:

#### 3.3.4.1. Метод с използване на газовия хроматограф (GC)

Неметановите въглеводороди се определят, като се извади метанът, анализиран с газов хроматограф (GC), предварително подготвени при  $423\text{ K}$  ( $150^0\text{ C}$ ), от въглеводородите, измерени съгласно Раздел 3.3.3.

#### 3.3.4.2. Метод на отделянето на метана (NMC)

Определянето на частта, която не съдържа метан, се извършва с помощта на един подгрят сепаратор за метана NMC, монтиран в линията пред подгрявания датчик за йонизацията на пламъка FID, съгласно Раздел 3.3.3, като се извади стойността на метана от въглеводородите.

### 3.3.5. *Анализ на азотните оксиди ( $NO_2$ )*

Анализаторът на азотните оксиди се извършва с Химилуминесцентен детектор (CLD) или с подгряван подгрят Химилуминесцентен детектор (HCLD) и с преобразовател за  $NO_2/NO$ , когато се измерва на суха база. При измерванията на влажна база се използва HCLD, чиято температура се поддържа над  $328\text{ K}$  ( $55^0\text{ C}$ ) при условие, че се спазва изискването за контрол на кондензираната вода (виж Приложение III, Допълнение 5, Раздел 1.9.2.2).

## 3.4. **Взимане на проби от газовите емисии**



#### 3.4.1. *Неразреден отработил газ (само за ESC)*

Сондите за взимане на проби от газообразни емисии трябва да се инсталират най-малко на 0.5 м. на 3 пъти диаметъра на изпускателната тръба, което е по-голямата величина, възходящо на изхода на системата за отработилите газове, доколкото е приложимо и достатъчно близо до двигателя, за да се осигури температура на отработилите газове при сондата от най-малко 343 К (70° С).

При многоцилиндровите двигатели с общ изпускателен тръбопровод, входът на сондата се поставя достатъчно отдалечено низходящо, за да се гарантира пробата да е представителна за средните отработили емисии, произтичащи от всички цилиндри. При многоцилиндровите двигатели с отделни колектори на групи цилиндри, като V-образните двигатели, се допуска да се вземе проба отделно за всяка група и да се пресметне средната емисия в отработилите газове. Могат да се използват и други методи, за които е доказано, че водят до същите резултати. За изчисляването на отработилите газове трябва да се използва пълният масов дебит на отработилите газове.

Ако двигателят е оборудван със система за последващо третиране на отработилите газове, пробата от отработилите газове се взема низходящо от система за последващата обработка на отработилите газове.

#### 3.4.2. *Разредени отработили газове (задължително за ETC, по избор за ESC)*

Изпускателната тръба между двигателя и системата за разреждане на целия поток трябва да отговарят на изискванията на Приложение V, Раздел 2.3.1, ЕР.

Сондата(ите) за взимане на проба от газообразните емисии се инсталира(т) в разреждащия тунел на място, където разреждащият въздух и отработилият газ се смесват добре и в непосредствена близост до сондата за взимане на проби от механични частици.

За ETC, взимането на проби най-общо може да се извърши по два начина:

- замърсителите се събират в плика за проби за целия цикъл и се измерват след приключване на изпитването;
- замърсителите се събират постоянно и се интегрират за целия цикъл; този метод е задължителен за HC и NO<sub>x</sub>.

#### 4. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА МЕХАНИЧНИТЕ ЧАСТИЦИ

Определянето на механичните частици изисква използването на система за разреждане. Разреждането може да се извърши със система за разреждане на част от поток (само за ESC) или със система за разреждане на целия поток (задължителна за ETC). Дебитът през системата за разреждане е достатъчен, за да се елиминира напълно водната кондензация в системите за разреждане и взимане на проби, като се поддържа температура на разредените отработили газове при или под 325 K (52<sup>0</sup> C) непосредствено възходящо от носача на филтъра. Разрешено е въздухът за разреждане да се изсушава преди постъпването му в системата за разреждане, което е особено полезно, когато влажността на разреждащия въздух е висока. Температурата на разреждащия въздух е 298 K  $\pm$  5 K (25<sup>0</sup> C  $\pm$  5<sup>0</sup> C). Ако температурата на околната среда е по-ниска от 293 K (20<sup>0</sup> C), се препоръчва разреждащият въздух да се затопли предварително над горната стойност на температурата от 303 K (30<sup>0</sup> C). Температурата на разреждащия въздух, обаче, не трябва да надвишава 325 K (52<sup>0</sup> C) преди подаването на отработилите газове в разреждащия тунел.

Системата за разреждане на частичния поток се проектира така, че да разделя излизащата струя на две фракции, като по-малката се разрежда с въздух и след това се използва за измерване на частиците. За това е важно да се определи много точно съотношението на разреждане. Могат да се използват различни методи за разделяне на потока, като така типът на разделяне определя в значителна степен използваните инструменти и процедури за взимане на пробите (Приложение V, Раздел 2.2). Сондата за взимане на проби от механични частици се инсталира в непосредствена близост до сондата за взимане на проби от газообразни емисии, като инсталирането отговаря на изискванията на Раздел 3.4.1.

За определянето на масата на механичните частици са необходими система за взимане на проби от механични частици, филтри за взимане на проби от механични частици, микрограмова везна и при помещение за притегляне за контролиране на температурата и влагата.

За взимане на пробите от механични частици се използва метода на единичния филтър с чифт филтри (виж Раздел 4.1.3) за целия цикъл на изпитването. За ESC значително внимание трябва да се обърне на времената и потоците за взимане на проби по време на изпитвателната фаза на взимане на проби

#### 4.1. **Филтри за събиране на частиците**

##### 4.1.1. Спецификация на филтрите

Необходими са филтри от стъклено влакно със флуоровъглеродно покритие или мембранни филтри на флуоровъглеродна основа. Всички видове филтри

имат 0.3  $\mu\text{m}$  DOP (диоктилфталат) ефективност на събиране от най-малко 95 % при скорост на газта при повърхнината между 35 и 80 см/сек.

#### 4.1.2. Размер на филтъра

Филтрите за механични частици трябва да имат минимален диаметър от 47 мм (37 мм диаметър на петното). Допустими са филтри с по-голям диаметър (Раздел 4.1.5).

#### 4.1.3. Основни и спомагателни филтри

По време на изпитвателната последователност, пробите от разредените отпадъци се взимат с чифт филтри, последователно поставени (един основен и един спомагателен филтър). Спомагателният филтър се поставя на не повече от 100 мм низходящо от основния филтър, без да е в контакт с него. Филтрите могат да се притеглят отделно или като двойка, като се поставят обърнати петно срещу петно.

#### 4.1.4. Скорост при повърхнината на филтъра

Фронталната скорост на газовете през филтъра трябва да бъде от 35 до 80 см./сек. Увеличаването на хидравличното съпротивление между началото и края на изпитването е не повече от 25 kPa.

#### 4.1.5. Капацитет на филтрите

Препоръчителният минимален капацитет на филтрите е 0.5 мг./1 075 мм<sup>2</sup> от лицето на петното. Стойностите за най-често използваните размери на филтрите са представени в Таблица 9.

Таблица 9

Препоръчителни капацитети на филтрите

Диаметър на филтъра (в мм.)	Препоръчван диаметър на петното (в мм.)	Препоръчван минимален капацитет (в мм.)
47	37	0.5
70	60	1.3
90	80	2.3
110	100	3.6

## 4.2. Изисквания към помещението за притегляне и аналитичната везна

### 4.2.1. Изисквания към помещението за притегляне

Температурата на помещението (или залата), в която филтрите за механични частици се подготвят и притеглят, се поддържа в рамките на  $295\text{ K} \pm 3\text{ K}$  ( $22^{\circ}\text{ C} \pm 3^{\circ}\text{ C}$ ) по време на всяка подготовка и притегляне на филтрите. Влагата се поддържа до точката на росенето от  $282.5\text{ K} \pm 3\text{ K}$  ( $9.5^{\circ}\text{ C} \pm 3^{\circ}\text{ C}$ ) и относителна влага от  $45\% \pm 8\%$ .

#### 4.2.2. *Еталон за притегляне на филтъра*

В околната среда на помещението (или залата) липсват всякакви замърсители (като прах), които по време на стабилизирането им биха се уталожили върху филтъра за механични частици. Допускат се отклонения в изискванията към помещението за претегляне, определени в Раздел 4.2.1, ако продължителността на отклоненията не надвишава 30 минути. Помещението за притегляне трябва да отговаря на необходимите изисквания преди влизането на персонала в нея. Най-малко два неупотребяване еталонни филтъра или две двойки еталонни филтри се притеглят до 4 часа, но е препоръчително това да се извърши по същото време на притеглянето на (двойката) филтъра(и), предназначени за взимане на проба. Те имат същия размер и са изготвени от същия материал, както и филтрите за взимане на проби.

Ако средната маса на еталонните филтри (на еталонната двойка филтри) се изменя, когато се притеглят филтрите за взимане на проби, с повече от  $\pm 5\%$  (съответно с  $\pm 7.5\%$  за двойките филтри) спрямо препоръчителния минимум за натоварване на филтъра (Раздел 4.1.5), всички филтри за взимане на проби се бракуват и се повтарят отново изпитванията за емисиите.

Ако определения в Раздел 4.2.1 критерий за стабилност на помещението за притегляне не се изпълнява, но теглото на еталонния филтър (на еталонната двойка филтри) отговаря на горепосочените критерии, производителят на двигателя може да избере да приеме масите на работните филтри за взимане на проби или да анулира изпитването, да установи система за контрол в помещението за притегляне и да започне отново изпитването.

#### 4.2.3. *Аналитична везна*

Аналитичната везна, използвана за определяне на теглото на всички филтри, има точност (стандартно отклонение) от  $20\ \mu\text{g}$  и разделителна способност от  $10\ \mu\text{g}$  (1 скално деление =  $10\ \mu\text{g}$ ). За филтрите с диаметър по-малък от 70 мм., точността и разделителната способност са съответно  $2\ \mu\text{g}$  и  $1\ \mu\text{g}$ .

#### 4.3. **Допълнителни изисквания при измерване на механичните частици**

Всички елементи на системата за разреждане и системата за взимане на проби от изпускателната тръба до носача на филтъра, които се намират в

контакт с неразредените и разредените отработил газ, трябва да са проектирани така, че да намаляват отлагането или изменението на частиците. Всички елементи трябва да са изработени от електрически проводими материали, които не взаимодействат с компонентите на отработилите газове и трябва да са заземени, за да се предотвратят електростатични ефекти.

## 5. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДИМА

Настоящият раздел представя спецификациите за задължителното и изборно изпитвателно оборудване, което се използва за изпитването ELR. Димът се измерва с димомер с режим на показания на коефициент на непрозрачност и поглъщане на светлина. Режимът на показание на непрозрачност се използва единствено за калибриране и проверяване на димомера. Стойностите на дима се измерват в режим на показания на коефициента на поглъщане на светлина.

### 5.1. **Общи изисквания**

ELR изисква използването на система за измерване на дима и обработване на данните, която включва три функционални устройства. Тези устройства могат да са интегрирани в един компонент или да са предоставени като система от взаимосвързани компоненти. Трите функционални устройства са:

- димомер, който отговаря на спецификациите на Приложение V, Раздел 3,
- устройство за обработване на данни, което може да изпълнява функциите, описани в Приложение III, Допълнение 1, Раздел 6,
- принтер и / или електронно запамятаващо средство за записване и възпроизвеждане на необходимите стойности на дим, съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 6.

### 5.2. **Специфични изисквания**

#### 5.2.1. *Линейност*

5.2.1. Линейността е в рамките на  $\pm 2\%$  непрозрачност.

#### 5.2.2. *Изместване на нулата*

Изместването на нулата за срок от един час не надвишава  $\pm 2\%$  непрозрачност.

#### 5.2.3. Показания и обхват на димомера

Обхватът на показанията за непрозрачност е 0 – 100 % непрозрачност, а отчетността 0.1 % непрозрачност. Обхватът на показанията за коефициента на поглъщане на светлина е 0 – 30 м<sup>-1</sup> коефициент на поглъщане на светлина, а отчетността 0.01 м<sup>-1</sup> коефициент на поглъщане на светлина.

#### 5.2.4. Време на реакция на уреда

Физическото време на реагиране на димомера не трябва да надвишава 0.2 сек. Физическото време на реакцията е разликата между времената, когато изходните данни на датчика с бърза реакция се достигат между 10 и 90 % от пълното отклонение, когато непрозрачността на измервания газ се променя за по-малко от 0.1 сек.

Електрическото време на реагиране на димомера не трябва да надвишава 0.05 сек. Електрическото време на реакцията е разликата между времената, когато изходните данни на димомера са достигнати между 10 и 90 % от пълната скала, когато източникът на светлина е прекъснат или напълно изгасен за по-малко от 0.1 сек.

#### 5.2.5. *Неутрални филтри за плътност*

Стойността на всеки неутрален филтър за плътност, използван за калибриране на димомера, линейни измервания или настройване на регулатора е известна до 1.0 % непрозрачност. Най-малко веднъж годишно номиналната стойност на филтъра трябва да се проверява за точност, като се съотнася към определен национален или международен стандарт.

Неутралните филтри за плътност са точни устройства и могат лесно да бъдат повредени по време на работа. Работата с тях трябва да се сведе до минимум и, при необходимост, да се извършва внимателно, за да се предотврати надраскване или замърсяването им.

## Допълнение 5

### ПРОЦЕДУРИ ЗА КАЛИБРИРАНЕ

#### 1. КАЛИБРИРАНЕ НА АНАЛИТИЧНИТЕ УРЕДИ

##### 1.1. **Общи положения**

Всеки анализатор се калибрира толкова често, колкото е необходимо, за да отговаря на изискванията на настоящата директива за точност. Използваният метод на калибриране е описан в настоящия раздел за анализаторите, които са определени в Приложение III, Допълнение 4, Раздел 3 и Приложение V, Раздел 1.

##### 1.2. **Газове за калибриране**

Трябва да се спазва срокът за употреба на калибриращите газове.

Датите на изтичане на срока за употреба на всички калибриращите газове, посочени от производителя, трябва да се отбелязват.

##### 1.2.1. *Чисти газове*

Изискваната чистота на газовете се определя от посочените по-долу норми на замърсяване. За калибриране и работа трябва да са налице следните газове:

Пречистен азот

(замърсяване:  $\leq 1$  ppm C<sub>1</sub>,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0.1$  ppm NO)

Пречистен кислород

(чистота:  $> 99.5$  обемни % на O<sub>2</sub>)

Смес от водород и хелий

(40%  $\pm 2$  % водород, останалата част е хелий)

(замърсяване:  $\leq 1$  ppm C1,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>)

Пречистен синтетичен въздух

(замърсяване:  $\leq 1$  ppm C<sub>1</sub>,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0.1$  ppm NO)

(обемно съдържание на кислород между 18 и 21 обемни %)

Пречистен пропан или CO за CVS изпитване

### 1.2.2. Калибриращи и еталонни газове

Трябва да са на разположение смеси от следните химически съединения:

C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> и пречистен синтетичен въздух (виж Раздел 1.2.1);

CO и пречистен азот;

NO<sub>x</sub> и пречистен азот (количеството NO<sub>2</sub>, което се съдържа в този калибриращ газ, не трябва да надвишава 5 % от съдържанието на NO);

CO<sub>2</sub> и пречистен азот;

CH<sub>4</sub> и пречистен синтетичен въздух;

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> и пречистен синтетичен въздух;

*Забележка:* Допускат се други комбинации от газове, при условие, че газовете не реагират един с друг.

Действителните концентрации на калибриращите и еталонни газове трябва да са в рамките на  $\pm 2$  % от номиналната стойност. Всички концентрации в калибриращия газ се изразяват в обемни единици (% обем или обемни ppm).

Използваните за калибриране и еталонни газове могат също да се получат с помощта на газов разделител, разреждащ с пречистен азот или с пречистен синтетичен въздух, като разреждащ газ. Точността на устройството за смесване трябва да е такава, че концентрацията в разредените газове за калибриране да могат да се определят с отклонения в границите на  $\pm 2$  %.

### 1.3. **Операционна процедура за работа с анализаторите и системата за взимане на проби**

Операционната процедура за работа с анализаторите се извършва съгласно инструкциите за пускане и работа на производителя на прибора.



Минималните предписания, които трябва да бъдат включени, са дадени в Раздели 1.4 до 1.9.

#### 1.4. **Изпитване за херметичност**

Извършва се изпитване за херметичност на системата. След като се откачи сондата, се запущат отворите. Включва се помпата на анализатора. След първоначалния период на стабилизация всички разходомери трябва да отчитат „нула”. В противен случай трябва да се проверят тръбопроводите за взимането на проби и да се отстранят дефектите.

Максимално допустимите пропуски от страната на засмукването трябва да бъдат 0.5 % от реалния дебит през проверяваната част от системата. Дебитите през анализатора и през обходните потоци могат да се използват за изчисляване на нормите на реалния дебит.

Друг метод предвижда въвеждането на стъпалообразно изменение в концентрацията при входа в проводите за взимане на проби, като се превключва от нулиращ към еталонен газ. Ако след разумен срок от време показанията отчитат концентрация, по-ниска от концентрацията на въведения еталонен газ, това показва наличието на проблеми с калибрирането или с херметичността.

#### 1.5. **Процедура на калибрирането**

##### 1.5.1. *Монтаж на уредите*

Уредът се калибрира след което кривите на калибриране се сравняват спрямо еталонните газове. Използва се същата норма на дебит на газ, както при взимането на проби от отработилите газове.

##### 1.5.2. *Време за подгряване*

Времето за подгряване трябва да отговаря на препоръките на производителя. Когато то не е определено, се препоръчват два часа за подгряване на анализаторите.

##### 1.5.3. *Недисперсни инфрачервени анализатори (NDIR) и подгрявани датчици за йонизацията на пламъка (HFID).*

Анализаторът за NDIR се настройва съгласно нуждите, а подгрявания датчик за йонизацията на пламъка HFID се оптимизира (Раздел 1.8.1).

##### 1.5.4. *Калибриране*

Всеки обичайно използван работен обхват се калибрира.

При използване на пречистен синтетичен въздух (или азот), анализаторите CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и HC се установяват на „нула“.

През анализаторите се подават съответните газове за калибриране, отчитат се стойностите им и се построява кривата на калибриране, съгласно Раздел 1.5.5.

Проверява се отново регулирането на „нулата“ и ако е необходимо, калибрирането се повтаря.

#### 1.5.5. Построяване на крива на калибрирането

##### 1.5.5.1. Общи указания

Кривата на калибриране се построява с помощта на не по-малко от пет точки на калибриране (без нулата), разположени колкото е възможно равномерно. Най-високата номинална концентрация трябва да е равна или по-висока от 90 % по пълната скала.

Кривата на калибриране се изчислява по метода на най-малките квадрати. Ако степента на полинома, който я представлява, е по-голяма от трета степен, броят на точките на калибриране (без нулата) трябва да бъде не по-малък от степента на полинома плюс две.

Кривата на калибриране не трябва да се отклонява с повече от  $\pm 2$  % от номиналната стойност за всяка точка на калибриране и с повече от  $\pm 1$  % от пълната скала за нулата.

Като се изхожда от кривата на калибрирането и точките на калибриране, може да се провери дали калибрирането е извършено правилно. Трябва да се посочат редица характерни параметри на анализатора, в частност:

- обхватът на измерването,
- чувствителността,
- датата на извършване на калибрирането.

##### 1.5.5.2. Калибриране в областта под 15 % от пълната скала

Кривата на калибрирането на анализатора се построява с не по-малко от 4 допълнителни точки на калибриране (без нулата), равномерно разпределени в областта под 15 % от пълната скала.

Кривата на калибрирането се изчислява по метода на най-малките квадрати.

Кривата на калибрирането не трябва да се отклонява с повече от  $\pm 4\%$  от номиналната стойност за всяка точка на калибриране и с повече от  $\pm 1\%$  от пълната скала за нулата.

#### 1.5.5.3. Алтернативни методи

Ако може да се докаже, че алтернативните технологии (т.е. компютър, електронно управляван превключвател на обхватите и т.н.) могат да осигурят еквивалентна точност, такива алтернативни методи могат да бъдат използвани.

### 1.6. Проверка на калибрирането

Всеки обикновено използван работен обхват се проверява преди всеки анализ, съгласно следната процедура.

Проверява се калибрирането, като се използват нулев газ и еталонен газ, с номинална стойност над  $80\%$  от пълната скала на обхвата на измерване.

Когато за двете разглеждани точки измерените стойности не се различава с повече от  $\pm 4\%$  от заявената еталонна стойност, параметрите на регулирането могат да бъдат променени. В противен случай се построява нова крива на калибрирането, съгласно Раздел 1.3.5.

### 1.7. Изпитване за ефективността на преобразователя на $\text{NO}_x$

Ефективността на използвания преобразовател на  $\text{NO}_2$  в  $\text{NO}$ , се проверява съгласно Раздели 1.7.1 до 1.7.8 (Фигура 6).

#### 1.7.1. Схема на изпитването

Ефективността на преобразователите може да се провери с озонатори, като се използва схемата за монтаж, посредством озонатора, както е показано във Фигура 6 (също виж Приложение III, Допълнение 4, Раздел 3.3.5) и процедурата представена по-долу.

#### 1.7.2. Калибриране

Химилуминесцентите датчици (подгръвани или не с CLD или HCLD) трябва да се калибрират в най-чест използвания обхват съгласно указанията на производителя, като се използват нулев газ и еталонен газ (чието съдържание на  $\text{NO}$  трябва да възлиза на около  $80\%$  от работния обхват, а концентрацията на  $\text{NO}_2$  в газообразната смес да е по-малко от  $5\%$  от концентрацията на  $\text{NO}$ ). Анализаторът на  $\text{NO}_2$  трябва да бъде в режим за

изследване на NO, така че еталонният газ да не премине през преобразователя. Отчетената концентрация трябва да се запише.

### 1.7.3. Изчисления

Ефективността на преобразователя на NO<sub>x</sub> се изчислява по формулата:

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

където,

a = концентрацията на NO<sub>x</sub>, измерена съгласно Раздел 1.7.6

b = концентрацията на NO<sub>x</sub>, измерена съгласно Раздел 1.7.7

c = концентрацията на NO, измерена съгласно Раздел 1.7.4

d = концентрацията на NO, измерена съгласно Раздел 1.7.5

### 1.7.4. Добавяне на кислород

С помощта на T-образно съединение се добавя непрекъснато кислород към потока на газовете, докато измерваната концентрация стане с около 20 % по-ниска от отчетената калибрирана концентрация в Раздел 1.7.2. (Анализаторът е в режим NO) Отчетената концентрация „c” се записва. През цялото време озонаторът е изключен.

### 1.7.5. Включване на озонатора

Включва се озонатора, за да се създаде достатъчно озон, който да доведе концентрацията на NO до около 20 % (но не по-малко от 10 %) от калибриращата концентрация съгласно Раздел 1.7.2. Отчетената концентрация „d” се записва. (Анализаторът е в режим NO).

### 1.7.6. Режим NO<sub>x</sub>

Анализаторът NO се превключва на режим NO<sub>x</sub> за да може сега газообразната смес (съдържаща NO, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) да преминава през преобразователя. Отбелязва се измерената концентрация на „a”. (Анализаторът е в режим NO<sub>x</sub>).

### 1.7.7. Изключване на озонатора

Озонаторът сега се дезактивира. Сместа от газове, описана в Раздел 1.7.6, преминава през преобразователя и постъпва в анализатора. Отчетената концентрация „б” се записва. (Анализаторът е в режим за отчитане на  $\text{NO}_x$ ).

#### 1.7.8. *Режим NO*

При изключен озонатор, анализаторът се превключва в режим NO и се прекъсва подаването на кислород или синтетичен въздух. Показанието за съдържанието на  $\text{NO}_x$  не трябва да се отклонява с повече от  $\pm 5\%$  от концентрацията, измерена съгласно Раздел 1.7.2. (Анализаторът е в режим NO).

#### 1.7.9. *Периодичност на изпитването*

Препоръчително е ефективността на преобразователя да се проверява при всяко калибриране на анализатора на  $\text{NO}_x$ .

#### 1.7.10. *Изискване към ефективността*

Ефективността на преобразователя не трябва да бъде по-малка от 90 %, но силно се препоръчва по-висока ефективност от 95 %.

*Забележка:* Ако в най-използвания обхват на анализатора, преобразователят не осигурява намаление от 80 до 20 %, съгласно Раздел 1.7.5, трябва да се използва най-високият обхват, който ще осигури това намаление.

#### *Фигура 6*

Схема на устройството за ефективност на  $\text{NO}_x$  преобразователя

#### ФИГУРА

### 1.8. **Регулиране на датчика за йонизация на пламъка (FID)**

#### 1.8.1. *Оптимизиране чувствителността на детектора*

Датчикът за йонизация на пламъка трябва да се регулира съгласно указанията на производителя на уреда. За оптимизиране на предавателната характеристика на датчика в най-използвания обхват трябва да се използва смес от въздух и пропан.

При дебити на горивото и на въздуха, регулирани съгласно препоръките на производителя, през анализатора се пропуска еталонен газ, съдържащ 350 ppm  $\pm 75$  ppm „C” газ. Чувствителността за даден дебит на горивото се

определя като разликата между показанието за еталонния газ и показанието за нулевия газ. Дебитът на горивото се регулира с постоянна величина над или под указанията на производителя. Показанията за еталонния газ и за нулевия газ при тези на горивото се записват. Разликата между еталонната и нулевата чувствителност се нанася върху графика, а дебитът на горивото се регулира спрямо най-голямата разлика в кривата.

#### 1.8.2. *Коефициент на предавателната характеристика за въгледородите*

Анализаторът се калибрира съгласно Раздел 1.5. с използването на смес от пропан и въздух и пречистен синтетичен въздух,

Коефициентите на чувствителност се определят при пускането на анализатора и след периоди на продължителна употреба. Коефициентът на предавателната характеристика ( $R_f$ ) за определен въгледороден вид е отношението между показанието за концентрацията в С1 на датчика за йонизацията на пламъка и концентрацията на този газ в цилиндъра, изразени в ppm С1.

Концентрацията на изпитвания газ трябва да бъде такава, че да дава показание около 80 % от пълната скала. Концентрацията трябва да е позната с точност до  $\pm 2\%$  по отношение на един тегловен еталон, изразен обемно. Освен това цилиндърът с газ трябва предварително да се обработи за 24 часа при температура от  $298\text{ K} \pm 5\text{ K}$  ( $25^\circ\text{ C} \pm 5^\circ\text{ C}$ ).

Използваните за изпитването газове и препоръчителни интервали за относителния коефициент на предварителната характеристика, са следните:

метан и пречистен синтетичен въздух  $1.00 \leq R_f \leq 1.15$

пропилен и пречистен синтетичен въздух  $0.90 \leq R_f \leq 1.10$

толуол и пречистен синтетичен въздух  $0.90 \leq R_f \leq 1.10$

Тези стойности са относителни спрямо коефициента на предавателната характеристика ( $R_f$ ) от 1.00 за пропан и пречистен синтетичен въздух.

#### 1.8.3. *Проверка на смущенията от кислорода*

Проверката на смущенията от кислорода се извършва при пускането на анализатора в експлоатация и след периоди на продължителна употреба.

Коефициентът на чувствителността се дефинира съгласно Раздел 1.8.2. Газовете за изпитването и препоръваният интервал за относителния коефициент на предавателната характеристика са следните:

$$\text{пропан и азот } 0.95 \leq R_f \leq 1.05$$

Тази стойност е относителна спрямо коефициента на чувствителност ( $R_f$ ) от 1.00 за пропан и пречистен синтетичен въздух.

Концентрацията на кислорода във въздуха за горелката на FID трябва да е в рамките на  $\pm 1$  % грамол от концентрацията на кислорода във въздуха, използван при последната проверка на смущението от кислорода. Ако разликата е по-голяма, смущенията от кислорода трябва да се контролират и анализаторът да се регулира, ако е необходимо.

#### 1.8.4. Коефициент на неметановия сепаратор (NMC, само за бензинови двигатели с NG)

NMC се използва за отстраняване на неметановите въглеводороди от пробния газ чрез окисляване на всичките въглеводороди, без метана. В идеалният случай, преобразуването за метан е 0 %, а за другите въглеводороди, представени от етана, е 100 %. За точното измерване на NMHC, коефициентите на двете се определят и използват за изчисляване на масовия дебит на емисията на NMHC (виж Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3).

##### 1.8.4.1. Коефициент на метана

Метановият калибриращ газ се подава през датчика за йонизацията на пламъка FID с и без обхождане на сепаратора на метан NMC и двете концентрации се записват. Ефективността се определя, както следва:

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

където,

$\text{conc}_w$  = концентрация на HC, когато  $\text{CH}_4$  протича през NMC

$\text{conc}_{w/o}$  = концентрация на HC, когато  $\text{CH}_4$  обхожда NMC

##### 1.8.4.2. Коефициент на етана

Етановият калибриращ газ се подава през датчика за йонизацията на пламъка FID с и без обхождане на NMC и двете концентрации се записват. Ефективността се определя, както следва:

$$CE_E = 1 - \frac{conc_w}{conc_{w/o}}$$

където,

$conc_w$  = концентрация на НС, когато  $C_2H_6$  протича през NMC

$conc_{w/o}$  = концентрация на НС, когато  $C_2H_6$  обхожда NMC

### 1.9. Смущения в анализаторите на $CO$ , $CO_2$ и $NO_x$

Намиращите се в отработилите газове други газове, освен анализираниите, могат да влияят върху показанията по много начини. Положително смущение се получава при недисперсните инфрачервени анализатори, когато влияещия газ дава същия ефект, като измервания газ, но в по-ниска степен. Отрицателно смущение се получава при недисперсните инфрачервени анализатори, когато влияещият газ разширява областта на абсорбиране на измервания газ и в химилуминесцентните датчици в резултат на отслабването на излъчването на влияещия газ. Контролът на смущенията, съгласно Раздели 1.9.1 и 1.9.2, се извършва преди първоначалното използване на анализатора и след интервали на продължителна употреба.

#### 1.9.1. *Контрол на смущенията в анализатора на $CO$*

Водата и  $CO_2$  могат да влияят върху функционирането на анализатора на  $CO$ . Следователно, еталонен  $CO_2$  газ с концентрация от 80 до 100 % по пълната скала от максималния работен обхват, използван по време на изпитването се барботира през вода при стайна температура и показанията на анализатора се записва. Показанието на анализатора не трябва да е повече от 1 % от пълната скала за обхватите, които са равни или над 300 ppm или повече от 3 ppm за обхватите под 300 ppm.

#### 1.9.2. *Контрол на заглушаването на анализатор на $NO_x$*

Двата газа, които са от значение за анализаторите на CLD (и HCLD) са  $CO_2$  и водни пари. Намалението на показанията от тези газове е пропорционално на тяхната концентрация и, следователно, се изискват специални изпитвания, за да се определи заглушаването при най-високите концентрации при изпитването.

##### 1.9.2.1. Контрол на заглушаването от $CO_2$



През недисперсия инфрачервен анализатор се пропуска еталонен газ CO<sub>2</sub> с концентрация от 80 до 100 % по пълната скала на максималния измервателен и се отбелязва съдържанието „А” на стойността на CO<sub>2</sub>. След това този газ се разрежда приблизително 50 % с еталонен газ NO и се пропуска през недисперсия инфрачервен анализатор и химилуминесцентния датчик (подгряван или не) и се отбелязват съдържанията „В” и „С” съответно за CO<sub>2</sub> и NO. След това се прекратява подаването на CO<sub>2</sub> и единствено еталонният газ NO преминава през (H)CLD, а стойността на NO се записва, като „D”.

Заглушаването, което не трябва да бъде по-голямо от 3 % по пълната скала, се изчислява, както следва:

$$\% \text{ заглушаване} = \left[ 1 - \left( \frac{CxA}{(DxA) - (DxB)} \right) \right] \times 100$$

където,

A = е неразредената концентрация на CO<sub>2</sub>, измерена с NDIR в %

B = е разредената концентрация на CO<sub>2</sub>, измерена с NDIR в %

C = е разредената концентрация на NO, измерена с (H)CLD в ppm

D = е неразредената концентрация на NO, измерена с (H)CLD в ppm

Могат да се използват алтернативни методи за разреждане и количествено определяне на стойностите на еталонните CO<sub>2</sub> и NO газове, като динамично смесване / прибавяне на подобряващи свойствата вещества.

#### 1.9.2.2. Контрол на заглушаването от водата

Този контрол се прилага единствено при измервания на концентрацията на влажен газ. Изчисляването на заглушаването от водата трябва да отчита разреждането на еталонния газ NO с водни пари и сравняване на концентрацията на водните пари на сместа с очакваните резултати от изпитването.

Пропуска се еталонен газ NO газ с концентрация от 80 до 100 % по пълната скала на най-често използвания обхват през (H)CLD и стойността на NO се записва като „D”. След това еталонният газ NO газ се барботира през вода при стайна температура и се подава през (H)CLD, като стойностите на NO се записват като „С”. Абсолютното работно налягане на анализатора и температурата на водата се определят и записват съответно като „E” и „F”.

Налигането на наситените пари на сместа, което отговаря на температурата на барботиращата вода „F” се определя и се записва като „G”. Концентрацията на водната пара („H”, в %) на сместа се изчислява, както следва:

$$H = 100 \times (G/E)$$

Очакваната концентрация ( $D_e$ ) на разредения еталонен газ NO (във водна пара) се изчислява, както следва:

$$D_e = D \times (1 - H/100)$$

При отработилите газове на дизеловите двигатели, максималната очаквана концентрация на отработилите водни пари в тези газове ( $H_m$ , в %) по време на изпитването се определя на база съотношението 1.8:1 на водородните към въглеродните атоми в горивото от неразредената концентрация на неразредения еталонен газ CO<sub>2</sub> („A”, съгласно Раздел 1.9.2.1.), се изчислява, както следва:

$$H_m = 0.9 \times A$$

Заглушаването от водата, което не трябва да е повече от 3%, се изчислява, както следва:

$$\% \text{ заглужаване} = 100 \times ((D_e - C) / D_e) \times (H_m / H)$$

където,

$D_e$  = очаквана разрежена концентрация на NO, в ppm

C = разрежена концентрация на NO, в ppm

$H_m$  = максимална концентрация на водните пари, в %

H = действителна концентрация на водните пари в %

*Забележка:* За тази проверка е важно еталонният газ NO да съдържа минимална концентрация на NO<sub>2</sub>, защото абсорбирането на NO<sub>2</sub> във водата не се отчита при изчисляването на заглужаването.

#### 1.10. Периодичност на калибрирането

Анализаторите се калибрират съгласно Раздел 1.5 най-малко на всеки три месеца или когато се извършва поправка или подмяна в системата, която може да повлияе върху калибрирането.

## 2. КАЛИБРИРАНЕ НА CVS СИСТЕМАТА

### 2.1. Общи положения

Системата CVS се калибрира, като се използва точен разходомер, който трябва да бъде съотнесен към национални и / или международни еталони и към ограничително устройство. Дебитът на газ се измерва чрез диференциален метод на измерване при различни ограничаващи настройки, а контролните параметри на системата се измерват и отнасят към дебита.

Могат да се използват различни видове разходомери, напр. калибрирана тръбата на Вентури, калибриран ламинарен разходомер, калибриран турбомер.

### 2.2. Калибриране на принудителната обемна помпа (PDP)

Всички параметри, отнасящи се до помпата, се измерват едновременно с параметрите, отнасящи се до разходомера, който е серийно свързан към помпата. Изчисления дебит (в м<sup>3</sup>/мин при входа на помпата, абсолютно налягане и температура) се нанася спрямо функция на корелацията, която е стойността на специфична комбинация на параметрите на помпата. След това се определя линейно уравнение, което свързва дебита на помпата и функцията на корелацията. Когато CVS е с многоскоростно задвижване, калибрирането се извършва за всяка използвана степен. По време на калибрирането се поддържа постоянна температура.

#### 2.2.1. Анализ на данните

Дебитът на въздуха ( $Q_s$ ) при всяка ограничителна настройка (минимум 6 настройки) се изчислява в стандартни м<sup>3</sup>/мин. от данните за дебита, като се използва методът, предписан от производителя. След това дебитът на въздуха се преобразува към дебита на помпата ( $V_0$ ) в м<sup>3</sup>/об. при абсолютната температура и налягане при входа на помпата, както следва:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{P_A}$$

където,

$Q_s$  = дебит на въздуха при стандартни условия (101.3 kPa, 273 K), м<sup>3</sup>/сек

$T$  = температура при входа на въздуха, в К

$P_A$  = абсолютно налягане при входа на помпата ( $P_B - P_1$ ), kPa

$n$  = честота на въртене на помпата, об./сек

За да може да се отчита взаимодействието на отклоненията при помпата и нормата на загуба на вода от помпата, корелационната функция ( $X_0$ ) между скоростта на помпата, разликата в налягането от входа на помпата до изхода на помпата и абсолютното изходно налягане на помпата се изчислява, както следва:

$$X_0 = \frac{1}{n} x \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_A}}$$

където,

$\Delta P_p$  = разлика в налягането от входа на помпата до изхода на помпата

$P_A$  = абсолютно изходно налягане при изхода на помпата, в kPa

Извършва се линейна проба за най-малкия квадрат, за да се генерира уравнение на калибрирането, както следва:

$$V_0 = D_0 - m \times (X_0)$$

$D_0$  и  $m$  са съответните константи на пресичане и на наклон, описващи кривите на регресия.

При многоскоростна CVS система, кривите за калибриране, генерирани от различните амплитуди на дебита на помпата, са приблизително успоредни, а стойностите на пресичане ( $D_0$ ) се увеличават със спадането на амплитудата на дебита на помпата.

Изчислените стойности от уравнението са до  $\pm 0.5$  % от измерената стойност на  $V_0$ . Стойностите на  $m$  са различни за различните помпи. Притокът от механични частици през времето причинява загубата на вода от помпата да намалява, както е отразено от по-ниските стойности на  $m$ . Следователно, калибрирането се извършва при пускането на помпата, след основна поддръжка и, когато обща проверка на системата (Раздел 2.4) покаже промяна в нормата на загуба на вода от помпата.

### 2.3. Калибриране на тръбата на Вентури (CFV) за критичния поток

Калибрирането на CFV се основава на уравнението за критичния потока в тръбата на Вентури. Потокът на газ е функция на входното налягане и температура, както е представено по-долу:

$$Q_s = K_v \times \frac{P_A}{\sqrt{T}}$$

където,

$K_v$  = коефициент на калибриране

$P_A$  = абсолютно налягане при входа в тръбата на Вентури, в kPa

$T$  = температура при входа в тръбата на Вентури, в K

#### 2.3.1. Анализ на данните

Дебитът на въздуха ( $Q_s$ ) при всяка ограничителна настройка (минимум 8 настройки) се изчислява в стандарт  $m^3/мин$  от данните за дебита, като се използва методът, предписан от производителя. Коефициентът на калибриране се изчислява въз основа на данните за калибриране на всяка настройка, както следва:

$$K_v = Q_s \times \frac{\sqrt{T}}{P_A}$$

където,

$Q_s$  = дебит на въздуха при стандартни условия (101.3 kPa, 273 K),  $m^3/сек.$

$T$  = температура при входа в тръбата на Вентури, в K

$P_A$  = абсолютно налягане при входа в тръбата на Вентури, kPa

За определяне обхвата на критичния поток,  $K_v$  се нанася като функция на входното налягане при входа в тръбата на Вентури. За критичния (дроселиран) поток,  $K_v$  има относително константна стойност. С намаляването на налягането (увеличаването на вакуума), клапата на дросела на тръбата на Вентури се отваря и  $K_v$  намалява, което показва, че CFV работи извън допустимия обхват.

Средната стойност на  $K_v$  и стандартното отклонение се изчисляват за най-малко 8 точки от района на критичния поток. Стандартното отклонение не трябва да надвишава  $\pm 3\%$  от средната стойност на  $K_v$ .

#### 2.4. **Обща проверка на системата**

Общата точност на CVS системата за взимане на проби и на аналитичната система се определя с въвеждането в системата, когато тя работи нормално, на известна маса замърсяващ газ. Замърсителят се анализира и масата се изчислява съгласно Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3, освен в случай на пропан, когато се използва фактор 0.000472 вместо 0.000479 за НС. Използва се една от следните технологии.

##### 2.4.1. *Измерване с калибриран отвор за критичния поток*

Известно количество неразреден газ (въглероден окис или пропан) се подава в CVS системата през калибриран отвор за критичния поток. Ако входното налягане е достатъчно високо, нормата на потока, който се регулира с калибриран отвор за критичния поток, е независим от изходното налягане на отвора (= критичния поток). Работата на CVS системата е като при нормално изпитване на отработили емисии за около 5 до 10 минути. Проба на газта се анализира с обичайното оборудване (торба за пробата или метода на интеграцията) и се изчислява масата на газта. Така определената маса е в рамките на  $\pm 3\%$  от известната маса подадена газ.

##### 2.4.2. *Измерване с гравиметрична техника*

Теглото на малък цилиндър, напълнен с въглероден окис или пропан, се определя с точност до  $\pm 0.01$  гр. Работата на CVS системата е като при нормално изпитване на отработили емисии за около 5 до 10 минути, докато въглероден окис или пропан се подава в системата. Количеството отделен чист газ се определя посредством диференцирано претегляне. Проба на газта се анализира с обичайното оборудване (торба за пробата или метода на интеграцията) и се изчислява масата на газта. Така определената маса е в рамките на  $\pm 3\%$  от известната маса подадена газ.

### 3. КАЛИБРИРАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА МЕХАНИЧНИТЕ ЧАСТИЦИ

#### 3.1. **Общи положения**

Всеки анализатор се калибрира толкова често, колкото е необходимо, за да се спазват изискванията за точност на настоящата директива. Използваният метод на калибриране на компонентите, определени в Приложение III, Допълнение 4, Раздел 4 и Приложение V, Раздел 2., е описан в настоящия раздел.

### 3.2. Измерване на дебита

Калибрирането на разходомерите или уредите за измерване на дебит трябва да бъде съотнесено към международен и / или национален еталон. Максималната грешка на измерената стойност е до  $\pm 2\%$  от показанието.

Ако дебитът на газ се определя чрез диференциален метод на измерване, максималната грешка на разликата е такава, че точността на  $G_{EDF}$  е до  $\pm 4\%$  (виж също Приложение V, Раздел 2.2.1, EGA). Тя се изчислява, като се вземе средната стойност на корен квадратен от грешките на всеки уред.

### 3.3 Контрол на условията при частичен поток

Границите, в които се колебаят скоростта и налягането на отработилите газове, трябва да се контролират и регулират съгласно изискванията на Приложение V, Раздел 2.2.1, EP, ако е приложимо.

### 3.4. Периодичност на калибрирането

Уредите за измерване на дебита се калибрират най-малко на всеки три месеца, или когато се извършва ремонт или подмяна в системата, което може да повлияе върху калибрирането.

## 4. КАЛИБРИРАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ДИМ

### 4.1. Общи положения

Димомерът се калибрира толкова често, колкото е необходимо, за да се спазват изискванията на настоящата директива за точност. Използваният метод на калибриране е описан в настоящия раздел за компонентите, които са определени в Приложение III, Допълнение 4, Раздел 5 и Приложение V, Раздел 3.

### 4.2. *Време за подгряване*

Димомерът се подгрява и стабилизира съгласно препоръките на производителя. Ако димомерът е снабден със система за продухване с въздух за предотвратяване образуването на нагар по измервателната оптика, тя също се активира и регулира в съответствие с препоръките на производителя.

### 4.2.2. *Определяне на линейната чувствителност*

Линейността на димомера се проверява в режим на показание за непрозрачност, съгласно препоръките на производителя. Три неутрални филтъра за плътност с известна пропускливост, които отговарят на изискванията на Приложение III, Допълнение 4, Раздел 5.2.5, се прилагат към димомера и се записва стойността. Неутралните филтри за плътност имат номинална непрозрачност от приблизително 10 %, 20 % и 40 %.

Линейността не трябва да се отклонява с повече от  $\pm 2$  % непрозрачност от номиналната стойност на неутралния филтър за плътност. Всякаква нелинейност, надвишаваща горната стойност, трябва да се коригира преди изпитването.

#### 4.3. Периодичност на калибрирането

Димомерът се калибрира съгласно Раздел 4.2.2 най-малко на всеки три месеца, или когато се извършва ремонт или подмяна в системата, която може да повлияе върху калибрирането.

### ПРИЛОЖЕНИЕ IV

#### ТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЕТАЛОННОТО ГОРИВО, ПРЕДПИСВАНО ЗА ИЗПИТВАНИЯ ЗА ОДОБРЕНИЕ И ЗА ПРОВЕРЯВАНЕ СЪОТВЕТСТВИЕТО НА ПРОИЗВОДСТВОТО

##### 1.1. ДИЗЕЛОВО ГОРИВО (1)

Параметър	Единица	Стойности		Метод на изпитване	Публикация
		Минимум	Максимум		
Цетаново число (3)		52	54	EN-ISO 5165	1998 г. (4)
Плътност при 15 °C	Kg/m <sup>3</sup>	833	837	EN-ISO 3675	1995 г.
Дестилация:					
— 50 % точка	°C	245	—	EN-ISO 3405	1998 г.
— 95 % точка	°C	345	350	EN-ISO 3405	1998 г.
— крайна точка на кипене	°C	—	370	EN-ISO 3405	1998 г.
Точка на възпламеняване	°C	55	—	EN 27719	1993 г.



CFPP	°C	—	- 5	EN 116	1981 г.
Вискозитет при 40 °C	Mm <sup>2</sup> /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996 г.
Полициклични ароматни въглеводороди	% m/m	3,0	6,0	IP 391 (*)	1995 г.
Съдържание на сяра (5)	Mg/kg	—	300	pr. EN-ISO/DIS 14596	1998 г. (4)
Корозия на мед		—	1	EN-ISO 2160	1995 г.
Утайка на въглерод по Конрадсън (10 % Ст.О)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370	
Пепелно съдържание	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245	1995 г.
Съдържание на вода	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937	1995 г.
Неутрализиращо (силна киселина) число	Mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974-95	1998 г. (4)
Окислителна устойчивост (6)	Mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205	1996 г.
(*) Нов и подобър метод за полициклични аромати в процес на разработване	% m/m	—	—	EN 12916	[2000 г.] (4)

(1) Ако е необходимо да се изчисли термалната ефективност на двигател или превозно средство, калоричността на горивото може да се изчисли от:

$$\text{Специфичната енергия (калоричност) (ефективността) в MJ/kg} = (46,423 - 8,792d + 3,170d)(1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499x$$

където,

d = плътност при 15 °C

x = пропорция по маса на водата (% разделено на 100)

y = пропорция по маса на пепелта (% разделено на 100)

s = пропорция по маса на азота (%разделено на 100).

(2) Цитираните в спецификацията стойности са „истински стойности”. При определянето на пределните стойности са приложени условията на ISO 4259, „Нефтени продукти – определяне и прилагане на прецизни данни по отношение на изпитвателни методи”, а при определяне на минималната

стойност е отчетена минимална разлика от 2R над нулата; при определяне на максимална и минимална стойност, минималната разлика е 4R (R = възпроизводство). Без да се накърнява на тази мярка, която е необходима единствено за статистиката, производителят на гориво трябва, независимо от това, да се стреми към постигане на нулевата стойност, когато определената максимална стойност е 2R и към средната стойност при уравненията за максималните и минимални стойности. Изискванията на ISO 4259 се прилагат, когато е необходимо да се изясни дали дадено гориво отговаря на спецификациите.

- (3) Обхватът на цетановото число не отговаря на изискванията за минимален диапазон 4R. При възникнал спор между доставчика на гориво и потребителя на гориво, обаче, могат да се използват условията на ISO 4259 за разрешаване на такива спорове, при условие, че се извършат достатъчно на брой обратни замервания за установяване на необходимата прецизност в сравнение с единични замервания.
- (4) Месеца на публикацията ще бъде съответно определен.
- (5) Отчита се действителното съдържание на сяра в горивото, използвано за провеждане на изпитването. В допълнение, максималното съдържание на сяра в еталонното гориво, което се използва за одобряване на дадено превозно средство или двигател, в сравнение с пределните стойности, определени в ред Б на Таблицата в Раздел 6.2.1 на Приложение I към настоящата директива, е 50 ppm. Възможно най-скоро, Комисията ще предложи поправка към настоящото приложение, отразяващо средното съдържание на сяра в горивото, предлагано на пазара по отношение на горивото, определено в Допълнение IV към Директива 98/70/ЕО.
- (6) Има вероятност, дори при устойчиво окисляване, срокът на годност да е ограничен. Трябва да се следват препоръките на доставчика за условията и сроковете на съхранение.

## 1.2. Етанол за дизелови двигатели (1)

Параметър	Единица	Стойности(2)		Метод на изпитване(3)
		Минимум	Максимум	
Маса на алкохола	% m/m	92,4	—	ASTM D 5501
Маса на всички алкохоли, без етанол	% m/m	—	2	ADTM D 5501
Плътност при 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	795	815	ASTM D 4052
Пепелно съдържание	% m/m	г	0,001	ISO 6245
Т на възпламеняване	°C	10	ISO 2719	
Киселинност, изчислена като оцетна киселина	% m/m	—	0,0025	ISO 1388-2
Неутрализиращо	KOH mg/l	—	1	

(силна киселина) число				
Оцветяване	Според скалата	—	10	ASTM D 1209
Утайка сухо вещество при 100 °С	mg/kg		15	ISO 759
Водно съдържание	% m/m		6,5	ISO 760
Алдеhide, като оцетна киселина	% m/m		0,0025	ISO 1388-4
Съдържание на сяра	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Естери, преизчислени като етилацетати	% m/m	—	0,1	ASSTM D 1617

- (1) Съгласно производителя на двигателя, към етаноловото гориво може да се добавя обогатител на цетан. Максималната допустима стойност е 10 % m/m.
- (2) Цитираните в спецификацията стойности са „истински стойности”. При определянето на пределните стойности са приложени условията на ISO 4259, „Нефтени продукти – определяне и прилагане на прецизни данни по отношение на изпитвателни методи”, а при определяне на минималната стойност е отчетена минимална разлика от 2R над нулата; при определяне на максимална и минимална стойност, минималната разлика е 4R (R = възпроизводство). Без да се накърнява тази мярка, която е необходима единствено за статистиката, производителят на гориво трябва, въпреки това, да се стреми към постигане на нулева стойност, когато определената максимална стойност е 2R и към средната стойност при уравненията за максималните и минимални стойности. Изискванията на ISO 4259 се прилагат, когато е необходимо да се изясни дали дадено гориво отговаря на спецификациите.
- (3) Могат да се прилагат други равностойни методи, съгласно ISO, когато са съобразени с всички изброени по-горе данни.

## 2. ПРИРОДЕН ГАЗ (NG)

Европейските търговски горива се предлагат в два обхвата:

- обхват H, чиито крайни стойности на еталонно гориво са  $G_R$  и  $G_{23}$  ;
- обхват L, чиито крайни стойности на еталонно гориво са  $G_{23}$  и  $G_{25}$  .

Характеристиките на еталонните горива за  $G_R$  ,  $G_{23}$  и  $G_{25}$  са обобщени по-долу:

### Еталонно гориво $G_R$

Характеристики	Единица	База	Стойности		Метод на изпитване
			Минимум	Максимум	
Състав:					
Метан		87	84	89	
Етан		13	11	15	
Остатък(1)	% - граммо л	-	-	1	ISO 6974
Съдържание на сяра	мг./м <sup>3</sup> (2)	-	-	10	ISO 6326-5

(1) Добавки +  $C_{2+}$

(2) Стойността се определя при стандартни условия (293, 2 К (20<sup>0</sup> С) и 101.3 кРа)

### Еталонно гориво $G_{23}$

Характеристики	Единица	База	Стойности		Метод на изпитване
			Минимум	Максимум	
Състав:					
Метан		92.5	91.5	93.5	
Остатък(1)	% - граммо л	-	-	1	ISO 6974
$N_2$		7.5	6.5	8.5	
Съдържание на сяра	мг./м <sup>3</sup> (2)	-	-	10	ISO 6326-5

(1) Добавки (различни от  $N_2$ ) +  $C_{2+}$  +  $C_{2+}$

---

(2) Стойността се определя при стандартни условия (293, 2 К (20<sup>0</sup> С) и 101.3 кРа)

---

**Еталонно гориво G<sub>25</sub>**

Характеристики	Единица	База	Стойности		Метод на изпитване
			Минимум	Максимум	
Състав:					
Метан		86	84	88	
Остатък(1)	% - граммо л	-	-	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>		14	12	16	
Съдържание на сяра	мг./м <sup>3</sup> (2)	-	-	10	ISO 6326-5

(1) Добавки (различни от N<sub>2</sub>) + C<sub>2+</sub> + C<sub>2+</sub>

(2) Стойността се определя при стандартни условия (293, 2 К (20<sup>0</sup> С) и 101.3 кРа)

---

### 3. ВТЕЧЕН НЕФТЕН ГАЗ (LPG)

Характеристики	Единица	Стойности на гориво А		Стойности на гориво В		Метод на изпитване
		Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	
Октаново число на мотора		92.5 (1)				EN 589 Приложение Б
Състав				84	89	
Съдържание на C <sub>3</sub>	% обем	48	52	11	15	
Съдържание на C <sub>4</sub>	% обем	48	52	-	1	ISO 7941
Олефини	% обем		12	-	10	NFM 41015
Остатъчна утайка	мг./кг.		50			
Общо съдържание на сяра	тегло на ppm (1)		50			EN 24260
Сероводород	-		няма	няма		ISO 8819
Корозия при оголване на мед	норма	клас 1		клас 1		ISO 6251 (2)
Вода при 0 <sup>0</sup> C		гравитационна		гравитационна		Визуален преглед

- (1) Стойността се определя при стандартни условия (293, 2 K (20<sup>0</sup> C) и 101.3 kPa)
- (2) Този метод не може точно да определя наличието на корозионни материали, ако пробата съдържа антикорозионни вещества или други химикали, които намаляват корозионността на пробата спрямо медното разкритие. Следователно се забранява добавяне на съставки с единствена цел отклоняване на изпитвателния метод.

## ПРИЛОЖЕНИЕ V

### АНАЛИТИЧНА СИСТЕМА И СИСТЕМА ЗА ВЗИМАНЕ НА ПРОБИ

#### 1. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГАЗООБРАЗНИТЕ ЕМИСИИ

##### 1.1. Общи положения

Раздел 1.2 и Фигури 7 и 8 съдържат подробни описания на препоръчителните система за взимане на проби и анализираща система. Защото различни конфигурации могат да дадат еквивалентни резултати, не е необходимо точно съответствие с Фигури 7 и 8. Могат да се използват допълнителни компоненти, като инструменти, клапани, соленоиди, помпи и превключватели, за осигуряване на допълнителна информация и за координиране функциите на компонентните системи. Други компоненти, които не са необходими, за да се поддържа точността на някои системи, могат да бъдат изключени, ако тяхното изключване се основава на добрата инженерна практика.

##### *Фигура 7*

#### **Технологична схема на системата за анализ на неразредените отработили газове единствено за CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC ESC**

##### ДИАГРАМА

##### 1.2. Описание на аналитичната система

Аналитична система за определяне на газообразни емисии в неразредения (Фигура 7, единствено ESC) или разреден (Фигура 8, ETC и ESC) отработил газ е описана, въз основа на използването на:

- HFID анализатор за измерване на въглеродороди;
- NDIR анализатор за измерване на въглероден окис и въглероден двуокис;
- HCLD или друг равностоен анализатор за измерване на азотните оксиди.

Пробата на всички компоненти може да се вземе с една сонда за взимане на проби или с две сонди за взимането на проби, разположени в непосредствена близост до и вътрешно разделени към различните анализатори. Не трябва да се допуска появата на кондензация на отработили компоненти (включително на вода и сярна киселина) в никоя точка на аналитичната система.

## Фигура 8

### Технологична схема на системата за анализ на разредените отработили газове на CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, HC ETC, изборно за ESC

#### ДИАГРАМА

#### 1.2.1. Компоненти на Фигури 7 и 8

##### Изпускателна тръба (EP)

##### Сонда за взимане на проби на отработили газове (само за Фигура 7)

Препоръчва се права затворена, многоточкова сонда от неръждаема стомана. Вътрешният диаметър е не по-голям от вътрешния диаметър на провода, използван за взимане на проби. Дебелината на стената на сондата е не по-голям от 1 мм. Трябва да има най-малко три отвора на три различни радиални плоскости с размери, през които да може да се взима приблизително същия поток. Сондата трябва да бъде най-малко 80 % от диаметъра на напречния разрез на изпускателната тръба. Могат да се използват една или две сонди за взимане на проби.

##### Сонда за взимане на проби на разреден отработил газ на HC (само за Фигура 8) (SP2)

Сондата:

- представлява първите 254 мм до 762 мм от подгретия провод за взимане на проби HSL1;
- има най-малко 5 мм вътрешен диаметър;
- е поставена в тунела за разреждане DT (виж Раздел 2.3, Фигура 20) при точка, където въздуха за разреждане и отработилия газ се смесват добре (т.е. приблизително 10 тунелни диаметъра низходящо от точката, където отработилите газове постъпват в тунела за разреждане);
- е достатъчно (радиално) отдалечена от други сонди и от стената на тунела, за да не се влияе от всякакво затишие или турбулентност;
- се подгрива, за да се увеличи температурата на газовата струя до  $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$  ( $190^{\circ} \text{ C} \pm 10^{\circ} \text{ C}$ ) при изхода на сондата.

##### Сонда за взимане на проби на разреден отработил газ на CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (само за Фигура 8) (SP3)



Сондата:

- лежи на същата плоскост, като тази за SP2;
- е достатъчно (радиално) отдалечена от други сонди и от стената на тунела, за да не се влияе от всякакво затишие или турбулентност;
- се подгрява и изолира по дължината си до минимум 328 K (55<sup>0</sup> C), за да се предотврати кондензация на вода.

### **Подгрят провод за взимане на проби (HSL1)**

Проводът за взимане на проби осигурява газова проба от една единствена сонда до разделителната(ите) точка(и) и анализатора на НС.

Проводът за взимане на проби:

- има минимален вътрешен диаметър от 5 мм и максимален от 13.5 мм;
- е изработен от неръждаема стомана или политетрафлуоретилен (PTFE);
- поддържа температура на стената от 463 K  $\pm$  10 K (190<sup>0</sup> C  $\pm$  10<sup>0</sup> C), измерена при всеки отделно контролиран подгриван сектор, ако температурата на отработилия газ при сондата за взимане на проби е равна или по-ниска от 463 K (190<sup>0</sup> C);
- поддържа температура на стената по-висока от 453 K (180<sup>0</sup> C), ако температурата на отработилия газ при сондата за взимане на проби е по-висока от 463 K (190<sup>0</sup> C);
- поддържа температура на газта от 463 K  $\pm$  10 K (190<sup>0</sup> C  $\pm$  10<sup>0</sup> C), непосредствено преди подгретия филтър F2 и HFID.

### **Подгрят провод за взимане на проби на NO<sub>x</sub> (HSL2)**

Проводът за взимане на проби:

- поддържа температура на стената от 328 до 473 K  $\pm$  10 K (55<sup>0</sup> C до 200<sup>0</sup> C), до преобразователя „С” при използване на охлаждащата вана „В”, и до анализатора, когато не се използва охлаждащата вана „В”;
- е изработен от неръждаема стомана или политетрафлуоретилен (PTFE);

### **Провод за взимане на проби на CO и CO<sub>2</sub> (SL)**

Проводът е изработен от PTFE или неръждаема стомана.

### **Фонова торба за взимане на проба (по избор; само Фигура 8)(BK)**

За взимане на проби на фоновы концентрации.

### **Торба за взимане на проби (по избор; само Фигура 8, за CO и CO<sub>2</sub>)(BG)**

За взимане на проби на пробните концентрации.

### **Подгрят предварителен филтър (по избор) (F1)**

Температурата е същата, като при HSL1.

### **Подгрят филтър (F2)**

Филтърът извлича всички твърди частици от газовата проба преди да достигнат до анализатора. Температурата е същата, като при HSL1. Филтърът се подменя, според нуждите.

### **Подгрята помпа за взимане на проби (P)**

Помпата се подгрява до температурата на HSL1.

### **НС**

Подгряван датчик за йонизацията на пламъка (HFID) за определяне на въглеродородите. Температурата се поддържа между 453 К и 473 К (180<sup>0</sup> С и 200<sup>0</sup> С)

### **СО и СО<sub>2</sub>**

NDIR анализатори за определяне съдържанието на въглероден окис и въглероден двуокис (по избор за определяне коефициента на разреждане за измерването РТ).

### **NO**

CLD или HCLD анализатори за определяне азотните окиси. При използване на HCLD, температурата се поддържа между 328 К и 473 К (55<sup>0</sup> С и 200<sup>0</sup> С).

### **Преобразовател (С)**

Използва се преобразовател за каталитичното намаляване от NO<sub>2</sub> към NO, преди извършване на анализа в CLD или HCLD.

### **Охлаждаща вана (В) (по избор)**

За охлаждане и кондензиране на водата от отработилата проба. Ваната се поддържа при температура между 273 К и 277 К (0<sup>0</sup> С и 4<sup>0</sup> С) с помощта на лед или охладител. Тя е по избор, когато анализаторът не се влияе от водни

пари, съгласно Приложение III, Допълнение 5, Раздели 1.9.1 и 1.9.2. Ако се водата се отстранява чрез кондензация, температурата на пробния газ или температурата на кондензиране се следят или във водоотделителя или низходящо. Температурата на пробния газ или температурата на кондензация не трябва да надвишават 280 К (7<sup>0</sup> С). Не се допуска използването на химически дехидрататор за премахване на вода от пробата.

#### **Температурен датчик (T1, T2, T3)**

За следене температурата на газовата струя.

#### **Температурен датчик (T4)**

За следене температурата на NO<sub>2</sub> -NO преобразувателя.

#### **Температурен датчик (T5)**

За следене температурата на охлаждащата вана.

#### **Манометър (G1, G2, G3)**

За измерване налягането в проводите за пробите.

#### **Регулатор на налягането (R1, R2)**

За контролиране, съответното налягане на въздуха и горивото, за HFID.

#### **Регулатор на налягането (R3, R4, R5)**

За контролиране налягането в проводите на пробите и потока към анализаторите.

#### **Разходомер (FL1, FL2, FL3)**

За следене нормата на обходния поток на пробата.

#### **Разходомер (FL4 до FL6)**

За следене нормата на потока през анализатора.

#### **Разпределителен клапан (по избор)(V1 до V5)**

Подходящо разположение на клапаните за насочване потока от проби, еталонен газ или нулев газ към анализаторите.

#### **Соленоиден клапан (V6, V7)**

За заобикаляне на  $\text{NO}_2$  -NO преобразувателя.

**Иглен клапан (V8)**

За регулиране на потока през  $\text{NO}_2$  -NO C преобразувателя и обходния канал.

**Иглен клапан (V9, V10)**

За регулиране на потоците към анализаторите

**Отвеждащ клапан (по избор)(V11, V12)**

1.3. Анализ NMHC (само за бензинови двигатели, зареждани с NG)

При използването на метода на газовия хроматограф (GC), измерен малък обем от пробата се впръсква върху аналитична колона, през която се прокарява с инертен носещ газ. Колоната разделя отделните компоненти според точките им на кипене, така че те да се елуират от колоната по различно време. След това те преминават през детектор, който предава електрически сигнал съгласно тяхната концентрация. Защото това не е техника на постоянен анализ, може да се използва единствено във връзка с метода на събиране на проби в торба, както е описано в Приложение III, Допълнение 4, Раздел 3.4.2.

За NMHC се използва автоматизиран GC с FID. Пробата на отработил газов се събира в торба за пробата, от която се взема част и се впръсква в GC. Пробата се разделя на две части ( $\text{CH}_4$  /Въздух/ $\text{CO}$  и NMHC/ $\text{CO}_2$  / $\text{H}_2\text{O}$ ) по Порапаковата колона. Колоната с молекулярна решетка отделя  $\text{CH}_4$  от въздуха и  $\text{CO}$  преди да го подаде към FID, където се измерва концентрацията му. Пълен цикъл от впръскване на една проба до впръскване на втора проба може да се извърши за 30 сек. За определяне на NMHC, концентрацията на  $\text{CH}_4$  се изважда от общата концентрация на HC (виж Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1).

Фигура 9 показва типичен GC, предназначен за рутинно определяне на  $\text{CH}_4$ . Други методи с използване на GC могат да се основават и на добрата инженерна практика.

*Фигура 9*

**Технологична схема за анализиране на метан (метода с използване на GC)**

ДИАГРАМА

### *Компоненти на Фигура 9*

#### **Порапакова колона (PC)**

Порапак N, използва се 180/300  $\mu\text{m}$  (клетка 50/80), дължина 610 мм x 2.16 мм ID се подготвя и използва най-малко 12 часа при 423 K (150<sup>0</sup> C) с газов носител преди първоначалната употреба.

#### **Колона с молекулярна решетка (MSC)**

Тип 13X, 250/350  $\mu\text{m}$  (клетка 45/60), дължина 1 220 мм x 2.16 мм ID се подготвя и използва най-малко 12 часа при 423 K (150<sup>0</sup> C) с газов носител преди първоначалната употреба.

#### **Нагревателна камера (OV)**

За поддържането на колоните и клапаните при постоянна температура за работата на анализатора и за подготовка на колоните при 423 K (150<sup>0</sup> C).

#### **Навивка за пробата (SLP)**

Тръба от неръждаема стомана, достатъчно дълга, за да съдържа обем от приблизително 1 см<sup>3</sup>.

#### **Помпа (P)**

За отвеждане на пробата до газовия хроматограф.

#### **Изсушител (D)**

Използва се изсушител с молекулярна решетка за премахване на вода и други замърсители, които газовият носител може да съдържа.

#### **НС**

Концентрацията на метан се измерва с датчика за йонизация на пламъка (FID)

#### **Клапан за впръскване на проба (V1)**

Използва се за впръскване на пробата, взета от торбата за взимане на проби посредством SL на Фигура 8. Той е с малък безполезен обем, херметически затворен и се нагрява до 423 K (150<sup>0</sup> C).

### **Разпределителен клапан (V3)**

За избиране на еталонния газ, пробата или спиране на потока.

### **Иглен клапан (V2, V4, V5, V6, V7, V8)**

За регулиране на потоците в системата.

### **Регулатор на налягането (R1, R2, R3)**

Контролират се, съответно, потоците на горивото (= носителят на газ), пробата и въздуха.

### **Капилярна тръба (FC)**

За контролиране нормата на поток на въздуха към FID.

### **Манометър (G1, G2, G3)**

Контролират се, съответно, потоците на горивото (= носителят на газ), пробата и въздуха.

### **Филтър (FL1, FL2, FL3 FL4, FL5)**

Синтеровани метални филтри за предотвратяване навлизането на стружки в помпата или прибора.

### **FL1**

За измерване нормата на обходния поток на пробата.

## **1.3.2. Метод с използване на неметановия сепаратор (NMC, Фигура 10)**

Сепараторът окислява всички въглеводороди до  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ , с изключение на  $\text{CH}_4$ , който се регистрира от датчика за йонизацията на пламъка FID при преминаването на пробата през NMC. При взимането на проби с торба при SL (виж Раздел 1.2., Фигура 8) се използва система, насочваща потока през или в страни от сепаратора, съгласно Фигура 10. При измерване с NMHC, двете стойности (HC и  $\text{CH}_4$ ), се наблюдават на FID и се записват. Ако се използва метода на интеграцията, в HCL1, паралелно с редовния FID, се инсталира втори FID (виж Раздел 1.2, Фигура 8), съгласно долната част на Фигура 10. По време на измерването NMHC, стойностите на двете FID (HC и  $\text{CH}_4$ ) се наблюдават и записват.

Преди изпитването трябва да се оцени каталитичният ефект на сепаратора върху стойностите на  $\text{CH}_4$  и  $\text{C}_2\text{H}_6$  при температура равна на или по-висока от 600 K ( $327^\circ\text{C}$ ) и концентрация на вода в отработилите газове, представителна за условията в изпусканите отработили газове. Трябва да се знаят точката на кондензация и концентрацията на кислороден двуокис в пробата на отработилите газове. Относителното показание на датчика за йонизацията на пламъка FID за  $\text{CH}_4$  трябва да се отбележи (виж Приложение III, Допълнение 5, Раздел 1.8.2).

*Фигура 10*

### **Технологична схема за анализ на метана с неметанов сепаратор (NMC)**

ФИГУРА

#### **Метод на взимане на проби в торба**

ФИГУРА

#### **Метод на интегриране**

*Компоненти на Фигура 10*

#### **NMC – сепаратор на метан**

За окисляване на всички въглеводороди освен метан.

#### **НС**

Подгряван датчик за йонизацията на пламъка (HFID) за измерване на концентрациите на въглеводородите и метана. Температурата му трябва да се поддържа от 453 K до 473 K ( $180^\circ\text{C}$  до  $200^\circ\text{C}$ ).

#### **V1 – Разпределителен клапан**

За превключване на пробата, нулевия газ или еталонния газ. Клапанът V1 е идентичен с клапана V2 от Фигура 8.

#### **V2, V3 – електромагнитни клапани**

За заобикаляне на сепаратора на метан NMC

#### **V4 – Иглен клапан**

За уравнивяване дебита през сепаратора на метан NMC и през отклонението

## **R1 – Регулатор на налягането**

За регулиране на налягането в проводите за взимане на проби и дебита към подгривания датчик за йонизацията на пламъка HFID. Регулаторът R1 е идентичен на регулатора R3 от Фигура 8.

## **FL1 - Разходомер**

За измерване дебита на пробата през отклонението. Разходомерът FL1 е идентичен с разходомера FL1 от Фигура 8.

## **2. РАЗРЕЖДАНЕ НА ОТРАБОТИЛИТЕ ГАЗОВЕ И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЧАСТИЦИТЕ**

### **2.1. Общи положения**

Раздели 2.2, 2.3 и 2.4 и Фигури от 11 до 22 съдържат подробно описание на препоръчаните системи за разреждане и взимане на проби. Тъй като различните конфигурации могат да дават еквивалентни резултати, не се изисква пълно съответствие с фигурите. Могат да се използват допълнителни компоненти като уреди, клапани, електромагнитни клапани, помпи или превключватели за предоставяне на допълнителна информация и координиране работата на компонентите на системата. Други компоненти, които не са необходими за поддържането на точността на някои системи, могат да бъдат пропуснати, ако тяхното изключване се базира върху добрата техническа преценка.

### **2.2. Система за разреждане на част от потока**

Описаната във фигури 11 до 19 система за разреждане се базира на разреждането на част от отработилите газове. Разделянето на отработилите газове и последващия процес на разреждане може да се реализира с помощта на различни системи за разреждане. За последващото отделяне на частиците всички разредени отработили газове или само част от тях преминават през системата за взимане на проби на частиците (Раздел 2.4, Фигура 21). Първият метод е от типа на взимане на проби на целия поток, вторият е от типа на частичното взимане на проби.

Изчисляването на коефициента на разреждане зависи от използваната система. Препоръчват се следните типове системи.

#### **Изокинетични системи (Фигури 11, 12)**



При тези системи дебитът през тръбата за прехвърляне съответства на дебита на неразредените отработили газове по отношение на скоростта и / или налягането на газовете, което изисква еднороден и без отклонения поток на отработилите газове в сондата за взимане на проби. Това обикновено се получава, като се използва резонатор и директна права тръба възходящо пред мястото за взимане на проби. След това се изчислява отношението на разделяне, като се изхожда от лесноизмерими величини, като диаметрите на тръбите. Трябва да се отбележи, че изокинетичният характер се използва само за съответствието на условията на потока, но не и за съответствие в разпределението на размерите. Последното не е винаги необходимо, тъй като частиците са достатъчно малки, за да следват потока на флуида.

### **Системи с регулиране на потока и измерване на концентрацията (Фигури 13 до 17)**

При тези системи се взима проба от неразредените отработили газове, като се регулира дебитът на въздуха за разреждане и общия дебит на разредените отработили газове. Отношението на разреждане се определя от концентрациите на трасиращи газове като  $\text{CO}_2$  или  $\text{NO}_x$ , намиращи се поначало в отработилите газове на двигателя. Концентрациите в разредените отработили газове и във въздуха за разреждане се измерват, докато концентрацията в неразредените отработили газове може да се измери пряко или да се определи от дебита на горивото и уравнението за баланс на въглерода, ако сместа на горивото е познат. Системите могат да се управляват от пресметнатия фактор на разреждане (Фигури 13, 14) или от потока в тръбата за прехвърляне (фигури 12, 13, 14).

### **Системи с регулиране на потока и измерване на дебита (Фигури 18, 19)**

При тези системи се взима проба на неразредените отработили газове, като се регулира дебитът на въздуха за разреждане и общият дебит на разредените отработили газове. Отношението на разреждане се определя от разликата между двата дебита. Необходимо е точно калибриране на разходомерите един спрямо друг, тъй като относителната стойност на големините на дебитите може да доведе до значителни грешки при повисоки отношения на разреждане (по-големи или равни на 15). Контролът на дебита е сравнително прост, когато дебитът на разредените отработили газове се поддържа постоянен, а се изменя дебитът на въздуха за разреждане, ако е необходимо.

При системите за разреждане на част от потока, трябва да се обърне внимание за избягване на потенциалните проблеми с загубите на частици в тръбата за прехвърляне, като се осигури взимането на представителна проба на отработилите газове на двигателя за определяне на отношението на разреждане. Описаните системи вземат предвид тези критични области.

### *Фигура 11*

#### **Система за разреждане на част от потока с изокинетична сонда и частично взимане на проби (SB контрол)**

##### **ФИГУРА**

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през тръбата за прехвърляне TT посредством изокинетичната сонда за взимане на проби ISP. Разликата в наляганията на отработилите газове на входа в изпускателната тръба и на входа в сондата се измерва с датчика за налягане DPT. От него сигналът се предава на регулатора на дебита FC1, който командва аспиратора SB за поддържане на нулева разлика в наляганията при върха на сондата. При тези условия скоростта на отработилите газове в EP е равна на скоростта в ISP, а дебитът през ISP и TT е в постоянно отношение (разделяне) с дебита на отработилите газове. От този фактор на разреждане се определя площта на напречните сечения на EP и ISP. Дебитът на въздуха за разреждане се измерва с устройството за измерване на дебит FM1. Отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от дебита на въздуха за разреждане и отношението на разделяне.

### *Фигура 12*

#### **Система за разреждане на част от потока с изокинетична сонда и частично взимане на проби (PB контрол)**

##### **ФИГУРА**

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през тръбата за прехвърляне TT посредством изокинетичната сонда за взимане на проби ISP. Разликата в наляганията на отработилите газове на входа в изпускателната тръба и на входа в сондата се измерва с датчика за налягане DPT. От него сигналът се предава на регулатора на дебита FC1, който командва аспиратора SB за поддържане на нулева разлика в наляганията при върха на сондата. Това се извършва, като малка част от въздуха за разреждане, чийто дебит вече е измерен с помощта на средството за измерване на дебит FM1, се взима и се изпраща в тръбата за прехвърляне TT посредством една пневматична настройка. При тези условия

скоростта на отработилите газове в EP е равна на скоростта в ISP, а дебитът през ISP и TT е в постоянно отношение (разделяне) с дебита на отработилите газове. Отношението на разделяне се определя от площите на напречните сечения на EP и ISP. Въздухът за разреждане се засмуква през DT от аспиратора SB и неговият дебит се измерва на входа в тунела за разреждане с помощта на средството за измерване на дебит FM1. Отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от дебита на въздуха за разреждане и отношението на разделяне.

### *Фигура 13*

#### **Система за разреждане на част от потока с измерване концентрацията на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> и частично взимане на проби**

#### **ФИГУРА**

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през сондата за взимане на проби SP и тръбата за прехвърляне TT. Концентрацията на трасиращия газ (CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub>) се измерва в неразредените и разредените отработили газове, както и във въздуха за разреждане с анализатор(и) на отработилите газове EGA. Сигналите от тях се предават на регулатора на дебита FC2, който управлява вентилатора PV или аспиратора SB за поддържане на разделянето и отношението на разреждане на отработилите газове в тунела за разреждане DT на желаното ниво. Отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от концентрациите на трасиращия газ в неразредените отработили газове, разредените отработили газове и въздуха за разреждане.

### *Фигура 14*

#### **Система за разреждане на част от потока с измерване концентрацията на CO<sub>2</sub>, баланс на въглерода и вземане на проби на целия поток**

#### **ФИГУРА**

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през сондата за взимане на проби SP и тръбата за прехвърляне TT. Концентрацията на CO<sub>2</sub> се измерва в разредените отработили газове и във въздуха за разреждане с анализатор(и) на отработилите газове EGA. Сигналите от анализаторите и сигналът за дебита

на горивото  $G_{FUEL}$  се предават на регулатора на дебита FC2 или на регулатора на дебита FC3 от системата за взимане на проби (виж Фигура 21). FC2 управлява вентилатора PV, а FC3 - помпата за взимане на проби P (виж Фигура 21) и регулира дебитите в системата и извън нея, така че да се поддържа разделянето и отношението на разреждане на отработилите газове в тунела за разреждане DT на желаното ниво. Отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от концентрациите на  $CO_2$  и дебита на горивото  $G_{FUEL}$ , като се използва допускането за баланс на въглерода.

### *Фигура 15*

**Система за разреждане на част от потока с тръба на Вентури, измерване на концентрацията и частично взимане на проби**

### ФИГУРА

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през сондата за взимане на проби SP и тръбата за прехвърляне TT под действието на подналягането, създавано от тръбата на Вентури VN в тунела за разреждане DT. Дебитът на газове през тръбата за прехвърляне TT зависи от инерционния обмен в тръбата на Вентури и следователно се влияе от абсолютната температура на газовете на изхода от тръбата за прехвърляне TT. Съответно при даден дебит в тунела разделянето не е постоянно и отношението на разреждане при ниско натоварване е малко по-малко от това при високо натоварване. Концентрациите на трасиращия газ ( $CO_2$  или  $NO_x$ ) се измерват в неразредените отработили газове, разредените отработили газове и въздуха за разреждане с анализатор(и) на отработилите газове EGA и отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от така измерените стойности.

### *Фигура 16*

**Система за разреждане на част от потока с две тръби на Вентури или две бленди, измерване на концентрацията и частично взимане на проби**

### ФИГУРА

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през сондата за взимане на проби SP и тръбата за прехвърляне TT посредством един разделител на потока, съставен от бленди или тръби на Вентури. Първият елемент (FD1) е разположен в изпускателната тръба EP, а вторият (FD2) - в тръбата за прехвърляне TT. Допълнително са необходими два регулатора на налягането (PCV1 и PCV2), за да се поддържа постоянно разделяне на отработилите частици, като се контролира противоналягането в изпускателната тръба EP и налягането в тунела за разреждане DT. Регулаторът на налягането PCV1 е разположен в изпускателната тръба EP след сондата за взимане на проби SP, а регулаторът на налягането PCV2 е разположен между вентилатора PB и тунела за разреждане DT. Концентрациите на трасиращия газ ( $\text{CO}_2$  или  $\text{NO}_x$ ) се измерват в неразредените отработили газове, разредените отработили газове и въздуха за разреждане с анализатор(и) на отработилите газове EGA. Те са необходими за контрол на разделянето и могат да се използват за настройка на регулаторите на налягането PCV1 и PCV2 за точен контрол на разделянето. Отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от концентрациите на трасиращия газ.

### *Фигура 17*

#### **Система за разреждане на част от потока с многотръбен разделител, измерване на концентрацията и частично взимане на проби**

### **ФИГУРА**

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през сондата за взимане на проби SP и тръбата за прехвърляне TT посредством един разделител на потока FD3, съставен от няколко тръби с еднакви размери (диаметър, дължина и радиус на огъване), монтирани в изпускателната тръба EP. Отработилите газове преминават през една от тези тръби в тунела за разреждане, а през останалите тръби - в камерата за демпфиране DC. Така разделянето се определя от общия брой на тръбите. Постоянното разделяне изисква нулева разлика между наляганията в камерата за демпфиране DC и при изхода на тръбата за прехвърляне TT. Тази разлика се измерва с диференциалния датчик за налягане DPT. Нулева разлика между наляганията се получава чрез впръскване на въздух в тунела за разреждане DT при изхода на тръбата за прехвърляне TT. Концентрациите на трасиращия газ ( $\text{CO}_2$  или  $\text{NO}_x$ ) се измерват в неразредените отработили газове, разредените отработили газове и въздуха за разреждане с анализатор(и) на отработилите газове EGA. Те са необходими за контрол на

разделянето и могат да се използват за управление на дебита на впръсквания въздух за точен контрол на разделянето. Отношението на разреждане се пресмята, като се изхожда от концентрациите на трасиращия газ.

### Фигура 18

#### **Система за разреждане на част от потока с контрол на дебита и на взимане на проби**

#### ФИГУРА

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през сондата за взимане на проби SP и тръбата за прехвърляне TT. Общият дебит, преминаващ през тунела за разреждане, се регулира от регулатора на дебита FC3 и помпата за взимане на проби P от системата за взимане на проби на частиците (виж Фигура 18). Дебитът на въздуха за разреждане се контролира от регулатора на дебита FC2, който може да използва  $G_{EXHW}$ ,  $G_{AIRW}$  или  $G_{FUEL}$  като сигнали за управление при регулирането на желаното ниво на разделянето. Дебитът на пробата през тунела за разреждане DT е равен на разликата между общия дебит и дебита на въздуха за разреждане. Дебитът на въздуха за разреждане се измерва с устройството за измерване на дебит FM1, а общият дебит - с устройството за измерване на дебит FM3 от системата за взимане на проби на частиците (виж Фигура 21). Отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от стойностите на двата дебита.

### Фигура 19

#### **Система за разреждане на част от потока с контрол на дебита и частично взимане на проби за разреждане на част от потока с контрол на дебита и на взимане на проби**

#### ФИГУРА

Неразредените отработили газове се прехвърлят от изпускателната тръба EP към тунела за разреждане DT през сондата за взимане на проби SP и тръбата за прехвърляне TT. Разделянето и дебитът в тунела за разреждане DT се контролират от регулатора на дебита FC2, който регулира дебитите (или честотата на въртене) съответно на вентилатора PV и аспиратора SV. Това е възможно чрез връщането в тунела за разреждане DT на пробата, взета от системата за взимане на проби на частиците. Могат да се използват  $G_{EXHW}$ ,  $G_{AIRW}$  или  $G_{FUEL}$  като сигнали за управление на регулатора на дебита FC2.

Дебитът на въздуха за разреждане се измерва с устройството за измерване на дебит FM1, а общият дебит - с устройството за измерване на дебит FM2. Отношението на разреждане се изчислява, като се изхожда от стойностите на двата дебита.

### 2.2.1. Компоненти на Фигури 11 до 19

#### **EP - изпускателна тръба**

Изпускателната тръба може да бъде термоизолирана. За да се намали топлинната инертност на изпускателната тръба, се препоръчва отношението на дебелината на тръбата към диаметъра ѝ да бъде 0.015 или по-малко. Използването на гъвкави съединения трябва да се ограничи до едно отношение на дължината към диаметъра не по-голямо от 12. Огъванията трябва да бъдат сведени до минимум, за да се намалят отлаганията от инерцията на частиците. Ако системата включва шумозаглушителя на изпитвателния стенд, този шумозаглушител може също да бъде термоизолиран.

При изокинетична система изпускателната тръба трябва да бъде без огъвания, кривини и резки промени на диаметъра в продължение на не по-малко от шест пъти диаметъра на тръбата преди и три пъти диаметъра на тръбата след мястото на сондата. Скоростта на газовете в зоната на взимане на проби трябва да бъде по-голяма от 10 м/сек., освен при работа на празен ход. Колебанията в налягането на отработилите газове не трябва средно да надвишават  $\pm 500$  Pa. Всяко действие за намаляване на колебанията на налягането, освен използването на стандартната изпускателна уредба (съдържаща шумозаглушител и устройства за последващо третиране), не трябва да изменя показателите на двигателя или да предизвиква отлагането на твърди частици.

За системите без изокинетична сонда се препоръчва права тръба с дължина шест пъти диаметъра на тръбата преди и три пъти диаметъра на тръбата след мястото на сондата.

#### **SP - сонда за взимане на проби (Фигури 10, 14, 15, 16, 18, 19)**

Минималният вътрешен диаметър на сондата е 4 mm. Отношението на диаметъра на изпускателната тръба към диаметъра на сондата трябва да бъде не по-малко от четири. Сондата трябва да бъде една отворена тръба, разположена по оста на изпускателната тръба, с отвор, разположен срещу потока, или сонда с много отвори, съответстваща на описанието на сондата SP1 в Раздел 1.2.1, фигура 5.

### **ISP - изокинетична сонда за взимане на проби (Фигури 11 и 12)**

Изокинетичната сонда за взимане на проби трябва да бъде монтирана в посоката на възходящия поток, по оста на изпускателната тръба, на място, където условията на течението през сечението на изпускателната тръба EP са обединени. Тя трябва да бъде конструирана така, че да осигурява една пропорционална проба на неразредените отработили газове. Нейният минимален вътрешен диаметър трябва да бъде 12 mm.

Необходима е система за управление на изокинетичното разделяне на изпускането, като се поддържа нулева разлика между наляганията в изпускателната тръба и в изокинетичната сонда за взимане на проби. При тези условия скоростта на отработилите газове в изпускателната тръба е еднаква с тази в изокинетичната сонда за взимане на проби и масовият дебит през изокинетичната сонда за взимане на проби е постоянна част от дебита на отработилите газове. Изокинетичната сонда за взимане на проби трябва да бъде свързана с един диференциален датчик на налягане DPT. Управлението на нулевата разлика между наляганията в изпускателната тръба и в изокинетичната сонда за взимане на проби се реализира от регулатора на дебита FC1.

### **FD1, FD2 - разделители на потока (Фигура 16)**

Един комплект от тръби на Вентури или бленди е монтиран в изпускателната тръба EP и съответно в тръбата за прехвърляне TT, за да достави проба, пропорционална на неразредените отработили газове. Необходима е система за управление, съставена от два регулатора на налягането PCV1 и PCV2, за пропорционално разделяне чрез контрол на наляганията в изпускателната тръба EP и тунела за разреждане DT.

### **FD3 - разделител на потока (фигура 17)**

Един комплект от тръби (многотръбен сноп) е монтиран в изпускателната тръба EP за доставяне на проба, пропорционална на неразредените отработили газове. Една от тръбите запазва с отработили газове тунела за разреждане DT, докато другите запазват с отработили газове камерата за демпфиране DC. Тръбите трябва да имат еднакви размери (диаметър, дължина, радиус на огъване), така че разделянето да зависи от общия брой на тръбите. Необходима е система за управление, за да се осигури пропорционално разделяне, като се поддържа нулева разлика между наляганията на изхода от снопа тръби и на изхода на тръбата за прехвърляне TT. При тези условия скоростта на отработилите газове в изпускателната тръба EP е пропорционална на тази в разделителя на дебит FD3 и дебитът в тръбата за прехвърляне TT е постоянна част от дебита на отработилите газове. Двете точки трябва да бъдат свързани с



диференциалния датчик за налягане DPT. Управлението на нулевата разлика в наляганията се реализира от регулатора на дебит FC1.

### **EGA - анализатори на отработилите газове (Фигури 13, 14, 15, 16, 17)**

Могат да се използват анализатори на CO<sub>2</sub> или NO<sub>x</sub> (при метода с баланс на въглерода само). Анализаторите трябва да бъдат калибрирани като анализаторите за измерване на емисиите на газове. Могат да се използват един или повече анализатори за определяне разликите между концентрациите. Точността на системите за измерване трябва да е такава, че точността на G<sub>EDFW,i</sub> да бъде ± 4 %.

### **TT - тръба за прехвърляне (Фигури 11 до 19)**

Тръбата за прехвърляне трябва:

- да бъде колкото е възможно по-къса, но дължината ѝ да не надвишава 5 м;
- да бъде с диаметър, равен или по-голям от този на сондата, но който не надвишава 25 mm;
- да завършва при оста на тунела за разреждане и да е насочена низходящо по потока.

Ако дължината на тръбата е до 1 м, тя трябва да бъде термоизолирана с материал с максимален коефициент на топлопроводност 0.05 W/m\*K и радиална дебелина, съответстваща на диаметъра на сондата. Ако тръбата е с дължина, по-голяма от 1 м, тя трябва да бъде термоизолирана и подгрявана до минимална температура на стените от 523 K (250 °C).

### **DPT-диференциален датчик за налягане (фигури 11, 12, 17)**

Диференциалният датчик за налягане трябва да има област на измерване, не по-голяма от ± 500 Pa.

### **FC1 - регулатор на дебита (Фигури 11, 12, 17)**

За изокинетичните системи (Фигури 11, 12) е необходим регулатор на дебита, за да поддържа нулева разлика в наляганията между изпускателната тръба EP и изокинетичната сонда за взимане на проби ISP. Регулировката може да се извършва, като:

- a) се регулират честотата на въртене или дебитът на аспиратора SB и се запазват постоянни честотата на въртене или дебитът на вентилатора PB по време на всеки режим (Фигура 11); или

б) се регулира аспираторът SB за постоянен масов дебит на разредените отработили газове и се контролира дебитът на вентилатора PB и следователно дебитът на пробата на отработилите газове в мястото на края на тръбата за прехвърляне TT (Фигура 12).

В случая на система с регулиране на налягането, остатъчната грешка в контура за контрол не трябва да надвишава  $\pm 3 Pa$ . Колебанията на налягането в тунела за разреждане не трябва средно да надвишават  $\pm 250 Pa$ .

За системата с много тръби (Фигура 17) е необходим регулатор на дебита за пропорционалното разделяне на отработилите газове чрез поддържане на нулева разлика между наляганията на изхода от многотръбния сноп и на изхода на тръбата за прехвърляне TT. Регулировката се извършва, като се управлява дебитът на впръсвания в тунела за разреждане DT въздух на изхода на тръбата за прехвърляне TT.

### **PCV1, PCV2 - регулатори на налягането (Фигура 16)**

Необходими са два регулатора на налягането при системата с две тръби на Вентури или две бленди за пропорционалното разделяне на дебита, като се контролира противоналягането в изпускателната тръба EP и на налягането в тунела за разреждане DT. Регулаторите трябва да бъдат разположени след сондата за взимане на проби SP в изпускателната тръба EP и между вентилатора PB и тунела за разреждане DT.

### **DC - камера за демпфиране (Фигура 17)**

Камерата за демпфиране се монтира на изхода от многотръбния сноп, за да се намалят колебанията на налягането в изпускателната тръба EP.

### **VN - тръба на Вентури (Фигура 15)**

Една тръба на Вентури е монтирана в тунела за разреждане DT за създаване на подналягане в зоната на изхода на тръбата за прехвърляне TT. Дебитът на газове през тръбата за прехвърляне TT се определя от инерционния обмен в зоната на тръбата на Вентури и е основно пропорционален на дебита през вентилатора SB, което довежда до постоянен фактор на разреждането. Тъй като инерцията на обмена зависи от температурата на изхода от тръбата за прехвърляне TT и от разликата между наляганията в изпускателната тръба EP и тунела за разреждане DT, реалният фактор на разреждането е малко по-малък при малко натоварване, отколкото при голямо натоварване.

### **FC2 - регулатор на дебита (фигури 13, 14, 18, 19, по избор)**

Може да се използва регулатор на дебита за управление на дебита през вентилатора PB или аспиратора SB. Той може да бъде свързан към сигналите

за дебита на отработилите газове, на постъпващия въздух или на горивото и / или диференциалния сигнал от концентрациите на  $\text{CO}_2$  или  $\text{NO}_x$ . Когато се използва захранване с въздух под постоянно налягане (Фигура 18), регулаторът на дебита FC2 управлява пряко дебита на въздуха.

#### **FM1 - устройство за измерване на дебита (Фигури 11, 12, 18, 19)**

Газов брояч или друг уред за измерване на дебита на въздуха за разреждане. Наличието на устройството за измерване на дебита FM1 е по избор, ако вентилаторът PV е калибриран за измерване на дебит.

#### **FM2 - устройство за измерване на дебита (Фигура 19)**

Газов брояч или друг уред за измерване на дебита на разредените отработили газове. Наличието на устройството за измерване на дебита FM2 е по избор, ако аспираторът SB е калибриран за измерване на дебит.

#### **PV - вентилатор (Фигури 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19)**

За управление на дебита на въздуха за разреждане. Вентилаторът PV може да бъде свързан с регулаторите на дебита FC1 и FC2. Вентилаторът PV може да се използва за измерване на дебита на въздуха за разреждане, ако е калибриран.

#### **SB - аспиратор (Фигури 11, 12, 13, 16, 17, 19)**

Само за системите с частично взимане на проби. Аспираторът PV може да се използва за измерване на дебита на разредените отработили газове, само ако е калибриран.

#### **DAF - филтър за въздуха за разреждане (Фигури от 11 до 19)**

Препоръчва се въздухът за разреждане да се филтрира и почисти с дървени въглища за елиминиране на отклоненията от фоновете въгледороди. Производителят на двигателя може да поиска да се вземе проба на въздуха за разреждане според добрата инженерна практика, за да се определи нивото на смущението от фоновете частици, което след това може да се извади от стойностите, измерени в разредените отработили газове.

#### **DT - тунел за разреждане (фигури от 11 до 19)**

Тунелът за разреждане:

- трябва да има достатъчна дължина, за да осигури смесване на целия поток от отработили газове и въздуха за разреждане при турбулентните условия на течението;

- трябва да бъде изработен от неръждаема стомана с:
  - отношение на дебелината на стената към диаметъра 0.025 или по-малко за тунели за разреждане с вътрешни диаметри, по-големи от 75 mm;
  - номинална дебелина на стената най-малко 1.5 mm за тунелите за разреждане с вътрешен диаметър, равен или по-малък от 75 mm;
- трябва да има минимален диаметър 75 mm при частично взимане на проби;
- трябва да има препоръчителен минимален диаметър 25 mm при взимане на проби на целия поток;
- може да бъде подгряван до температура на стените, която не надвишава 325 K (52 °C), чрез пряко нагряване или чрез предварително нагряване на въздуха за разреждане, при условие че температурата на въздуха не надвишава 325 K (52 °C) преди въвеждането на отработилите газове в тунела за разреждане;
- може да бъде термоизолиран.

Отработилите газове на двигателя трябва да бъдат смесени с целия въздух за разреждане. При системите с частично взимане на проби качеството на смесването трябва да се провери с помощта на профил на CO<sub>2</sub> в тунела при работещ двигател (в не по-малко от четири равноотдалечени точки). Ако е необходимо, може да се използва бленда за смесването.

*Забележка:* Ако околната температура в близост до тунела за разреждане DT е под 293 K (20 °C), трябва да се вземат мерки за избягване на загубите на частици върху студените стени на тунела за разреждане. Следователно се препоръчва подгряването и / или термоизолирането на тунела в посочените по-горе гадници.

Когато двигателят е с голямо натоварване, тунелът може да се охлажда с неагресивни средства като вентилатор, но докато температурата на охлаждащия агент не е по-ниска от 293 K (20 °C).

### **HE - топлообменник (Фигури 16, 17)**

Топлообменникът трябва да има достатъчен капацитет, за да поддържа температурата на входа в аспиратора SB в границите  $\pm 11$  K спрямо средната температура на функциониране, наблюдавана при изпитването.

### **2.3. Система за разреждане на целия поток**

Във Фигура 20 е описана система за разреждане, базираща се на разреждането на всички отработили газове с използването на концепцията за взимане на проби с постоянен обем CVS. Трябва да се измерва общият обем на сместа от отработилите газове и въздуха за разреждане. Може да се използва обемна помпа PDP или тръба на Вентури с критичен дебит CFV.

За последващото отделяне на частиците една проба на разредените отработили газове минава през системата за взимане на проби на частиците (виж Раздел 2.4, Фигури 21 и 22). Когато това се извършва директно, имаме случай на просто разреждане. Когато пробата се разрежда още един път във втори тунел за разреждане, имаме случай на двойно разреждане, което е полезно, ако изискването за температурата преди филтъра не може да се изпълни с просто разреждане. Въпреки, че е само част от системата за разреждане, системата с двойно разреждане е описана в Раздел 2.4, Фигура 22, като модификация на системата за взимане на проби на частиците, защото споделя много елементи със системата за взимане на проби на частиците.

### *Фигура 20*

#### **Система за разреждане на целия поток**

#### **ФИГУРА**

Всичките отработили газове се смесват с въздуха за разреждане в тунела за разреждане DT. Дебитът на разредените отработили газове се измерва с обемната помпа PDP или с тръбата на Вентури с критичен дебит CFV. Теплообменникът HE или едно устройство за електронно компенсиране на дебита EFC може да се използва за пропорционално взимане на проби на частиците и за определяне на дебитите. Определянето на масата на частиците се базира на общия дебит на разредените отработили газове и не е необходимо да се пресмята отношението на разреждането.

#### *2.3.1. Компоненти на Фигура 20*

##### **EP – изпускателна тръба**

Дължината на изпускателната тръба след изхода от изпускателния колектор на двигателя, от изхода на турбокомпресора или от устройството за последващо третиране до тунела за разреждане не надвишава 10 м. Ако дължината на изпускателната тръба след изхода от изпускателния колектор на двигателя, от изхода на турбокомпресора или от устройството за последващо третиране надвишава 4 м., частта от всички тръбопроводи, надвишаваща 4 м., трябва да бъде термоизолирана, освен ако в нея се използва димомер. Радиалната дебелина на термоизолацията трябва да бъде най-малко 25 мм. Коефициентът на топлопроводност на термоизолиращия материал, измерен

при 673 К (400 °С), не трябва да бъде по-голям от 0.1 W/(m.K). За да се намали топлинната инертност на изпускателната тръба, се препоръчва отношението между дебелината на стената и диаметъра да бъде 0.015 или по-малко. Използваните маркучи трябва да имат отношение между дължината и диаметъра не по-голямо от 12.

### **PDP - обемна помпа**

Обемната помпа PDP измерва целия дебит на разредените отработили газове, като изхожда от броя на оборотите на помпата и ходовия обем на помпата. Противоналягането в изпускателната система не трябва да бъде намалявано изкуствено от обемната помпа PDP или от системата за захранване с въздух за разреждане. Статичното противоналягане при изпускането, измерено при действаща обемна помпа PDP, трябва да не се различава с повече от  $\pm 1.5$  kPa от статичното налягане, измерено при изключена обемна помпа PDP, за една и съща честота на въртене и натоварване на двигателя. Температурата на газовата смес непосредствено преди обемната помпа PDP не трябва да се различава с повече от  $\pm 6$  К от средната работна температура, наблюдавана при изпитването, когато не се използва компенсация на дебита. Компенсация на дебита се използва единствено, когато температурата на входа към обемната помпа PDP не надвишава 323 К (50 °С).

### **CFV - тръба на Вентури с критичен поток**

Тръбата на Вентури с критичен поток измерва целия дебит на разредените отработили газове, като поддържа потока в състояние на дроселиране (критично течение). Статичното противоналягане при изпускането, измерено при действаща тръба на Вентури с критичен поток CFV, трябва да не се различава с повече от  $\pm 1,5$  kPa от статичното налягане, измерено при изключена тръба на Вентури с критичен поток CFV, за една и съща честота на въртене и натоварване на двигателя. Температурата на газовата смес непосредствено пред тръбата на Вентури с критичен поток CFV не трябва да се различава с повече от  $\pm 11$  К от средната работна температура, наблюдавана при изпитването, когато не се използва компенсация на дебита.

### **HE - теплообменник (по избор, ако се използва EFC)**

Теплообменникът трябва да има достатъчен капацитет, за да поддържа температурата в рамките на предписаните по-горе граници.

### **EFC - устройство за електронно компенсиране на дебита (по избор, ако се използва HE)**

Ако температурата на входа в обемната помпа PDP или в тръбата на Вентури с критичен поток CFV не се поддържа в посочените по-горе граници, е

необходимо устройство за компенсиране дебита за непрекъснатото измерване на дебита и управлението на пропорционалното взимане на проби в системата за частиците. За целта сигналите от непрекъснатото измерване на дебитите се използват за коригиране на дебита на пробата, преминаваща през филтрите за частици от системата за взимане на проби на частиците (виж Раздел 2.4, Фигури 21, 22).

### **DT - тунел за разреждане**

Тунелът за разреждане:

- трябва да има достатъчно малък диаметър, за да предизвика турбулентен поток ( $Re > 4\ 000$ ), и достатъчна дължина, за да позволи смесване на целия поток от отработилите газове с въздуха за разреждане. Може да се използва и бленда за смесване;
- трябва да има диаметър, не по-малък от 460 mm, за проста система за разреждане;
- трябва да има диаметър, не по-малък от 210 mm, за двойна система за разреждане;
- може да бъде термоизолиран.

Отработилите газове на двигателя трябва да се насочват по направление на потока към мястото, където те се въвеждат в тунела за разреждане, и да бъдат напълно смесени.

При използването на просто разреждане, пробата на тунела за разреждане се прехвърля в системата за взимане на проби на частиците (Раздел 2.4, Фигура 21). Големината на потока през обемната помпа PDP или през тръбата на Вентури с критичен поток CFV трябва да е достатъчна, за да се поддържа температурата на разредените отработили газове непосредствено пред основния филтър за частици, по-ниска или равна на 325 K (52 °C).

При използването на двойно разреждане, пробата на тунела за разреждане се прехвърля в тунела за вторично разреждане, където отново се разрежда, след което преминава през филтрите за взимане на проби (Раздел 2.4, Фигура 22). Големината на потока през обемната помпа PDP или през тръбата на Вентури с критичен поток CFV трябва да е достатъчна, за да поддържа разредените отработили газове в тунела за разреждане DT с температура, по-ниска или равна на 464 K (191 °C), в зоната на взимане на проби. Системата за вторично разреждане трябва да предоставя въздух за вторично разреждане, достатъчен за поддържането на потока на двойно разредените отработили газове с температура, по-малка или равна на 325 K (52 °C), непосредствено пред основния филтър за частици.

## **DAF - филтър за въздуха за разреждане**

Препоръчва се въздухът за разреждане да се филтрира и почисти с дървени въглища за елиминиране на отклоненията от фоновите въглеродороди. Производителят на двигателя може да поиска да се вземе проба на въздуха за разреждане според добрата инженерна практика, за да се определи нивото на смущението от фоновите частици, което след това може да се извади от стойностите, измерени в разредените отработили газове.

## **PSP - сонда за взимане на проби за частиците**

Сондата е основна част от тръбата за прехвърляне на частиците РТТ и:

- трябва да бъде монтирана по посока на потока, на място, в което въздухът за разреждане и отработилите газове са добре смесени, т.е. по оста на тунела за разреждане DT на около 10 пъти диаметъра на тунела след точката на влизане на отработилите газове в тунела за разреждане;
- трябва да има минимален вътрешен диаметър 12 mm;
- може да бъде подгрявана до температура на стените, която не надвишава 325 K (52 °C), чрез пряко нагряване или чрез предварително нагряване на въздуха за разреждане, при условие че температурата на въздуха не надвишава 325 K (52 °C) преди въвеждането на отработилите газове в тунела за разреждане;
- може да бъде термоизолирана.

### **2.4. Система за взимане на проби на частиците**

Системата за взимане на проби на частиците е необходима за събиране на частиците във филтрите за частици. В случая на взимане на проби на целия поток при разреждане на част от потока, което се състои в прекарването на цялата проба през филтрите, разреждането (Раздел 2.2, Фигури 14, 18) и системите за взимане на проби, обикновено представляват неразделна част. В случая на частично взимане на проби при разреждане на част от потока или на целия поток, което се състои в прекарването само на част от разредените отработили газове, разреждането (Раздел 2.2, Фигури 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19; Раздел 2.3, Фигура 20) и системите за взимане на проби, обикновено представляват отделни комплекти.

В настоящата директива, системата с двойно разреждане (Фигура 22) на системата за разреждане на целия дебит се разглежда като специално изменение на типичната система за взимане на проби на частиците, представено във Фигура 21. Системата с двойно разреждане съдържа всички



важни елементи на системата за взимане на проби, като носач на филтрите и помпа за взимане на проби.

За да се избегне всякакво въздействие върху контурите за контрол, се препоръчва помпата за взимане на проби да работи по време на цялото изпитване. При метода с един филтър трябва да се използва система с отклонение, за да се прекарва пробата през филтрите за взимане на проби в желаните моменти. Отклоненията от превключването, върху контурите за контрол, трябва да се намалят до минимум.

### *Фигура 21*

#### **Система за взимане на проби на частиците**

##### **ФИГУРА**

Проба на разредените отработили газове се взима в тунела за разреждане DT от системата за разреждане на част от потока или на целия поток с помощта на сондата за взимане на проби на частиците PSP и тръбата за прехвърляне на частиците PTT, като се използва помпата за взимане на проби P. Пробата преминава през носача(ите) на филтрите FH, който(ито) съдържа(жат) филтрите за взимане на проби на частиците. Дебитът на пробите се управлява от регулатора на дебит FC3. При използване на устройство за електронно компенсиране на дебита EFC (виж Фигура 20), дебитът на разредените отработили газове се използва като сигнал за управление на регулатора на дебит FC3.

### *Фигура 22*

#### **Система за двойно разреждане (само за системите за разреждане на целия поток)**

##### **ФИГУРА**

Проба на разредените отработили газове се прехвърля от тунела за разреждане DT от системата за разреждане на целия поток с помощта на сондата за взимане на проби на частиците PSP и тръбата за прехвърляне на частиците PTT във вторичния тунел за разреждане SDT, където отново се разрежда. След това пробата преминава през носача(ите) на филтрите FH, който(ито) съдържа(т) филтри за взимане на проби на частиците. Дебитът на въздуха за разреждане, като правило, е постоянен, докато дебитът на пробите се управлява от регулатора на дебита FC3. Ако се използва

устройство за електронно компенсиране на дебита EFC (виж Фигура 20), общият дебитът на разредените отработили газове се използва като сигнал за управление на регулатора на дебит FC3.

#### 2.4.1. Компоненти на Фигури 21 и 22

##### **РТТ -тръба за прехвърляне на частиците (Фигури 21 и 22)**

Тръбата за прехвърляне на частиците трябва да бъде с дължина, не по-голяма от 1 020 мм, като тази дължина бъде колкото е възможно по-малка. Където е приложимо (т.е. за частично взимане на проби при системата за разреждане на част от потока и системата за разреждане на целия поток), дължината на сондите за взимане на проби (съответно SP, ISP, PSP, виж Раздели 2.2 и 2.3) се включва в тази дължина.

Тези размери се прилагат за:

- тръбата за частично взимане на проби при разреждане на част от потока и системата за просто разреждане на целия поток от началото на сондата (SP, ISP, PSP) до носача на филтрите;
- тръбата за взимане на проби на целия поток при системата за разреждане на част от потока от края на тунела за разреждане до носача на филтрите;
- системата за двойно разреждане на целия дебит от началото на сондата (PSP) до тунела за вторично разреждане.

Тръбата за прехвърляне:

- може да бъде подгрявана до температура на стените, която не надвишава 325 К (52 °С), чрез пряко нагряване или чрез предварително нагряване на въздуха за разреждане, при условие че температурата на въздуха не надвишава 325 К (52 °С) преди въвеждането на отработилите газове в тунела за разреждане;
- може да бъде термоизолирана.

##### **SDT - тунел за вторично разреждане (Фигура 22)**

Тунелът за вторично разреждане трябва да има диаметър, не по-малък от 75 мм, и дължина, достатъчна да осигури време на пребиваване в него на двойно разрежданата проба не по-малко от 0.25 сек. Носачът на основния филтър FH трябва да бъде разположен на не повече от 300 мм от изхода от тунела за вторично разреждане SDT.

Тунелът за вторично разреждане:

- може да бъде подгряван до температура на стените, която не надвишава 325 К (52 °С), чрез пряко нагряване или чрез предварително нагряване на въздуха за разреждане, при условие че температурата на въздуха не надвишава 325 К (52 °С) преди въвеждането на отработилите газове в тунела за разреждане;

- може да бъде термоизолиран.

### **FN – носач(и) на филтри (Фигури 21, 22)**

За основните и резервните филтри могат да се използват една обща кутия за филтри или отделни кутии за филтри. Трябва да се спазват изискванията на Приложение III, Допълнение 4, Раздел 4.1.3.

Носачът(носачите) на филтри:

- може да бъде подгряван (могат да бъдат подгрявани) до температура на стените, която не надвишава 325 К (52 °С), чрез пряко нагряване или чрез предварително нагряване на въздуха за разреждане, при условие че температурата на въздуха не надвишава 325 К (52 °С) преди въвеждането на отработилите газове в тунела за разреждане;

- може да бъде термоизолиран (могат да бъдат термоизолирани).

### **P - помпа за взимане на проби (Фигури 21, 22)**

Помпата за взимане на проби на частиците трябва да бъде разположена на достатъчно разстояние от тунела, за да може температурата на постъпващите в нея газове да се поддържа постоянна (с отклонение  $\pm 3$  К), ако дебитът не се управлява от регулатора FC3.

### **DP - помпа за въздуха за разреждане (Фигури 22)**

Помпата за въздуха за разреждане трябва да бъде разположена така, че въздухът за вторично разреждане да се доставя с температура  $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$  ( $25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ ), ако въздухът за разреждане не е предварително подгрят.

### **FC3 - регулатор на дебита (Фигури 21, 22)**

Трябва да се използва регулатор на дебита за компенсиране на дебита на пробата на частиците в зависимост от измененията на температурата и противоналягането в системата за взимане на проби, ако не се разполага с никакво друго средство. Регулатор на дебита е необходим, ако се използва устройство за електронно компенсиране на дебита EFC (виж Фигура 20).

### **FM3 – разходомер (Фигури 22)**

Газовият брояч или уредът за измерване на дебита на пробите за частиците трябва да бъде разположен на достатъчно разстояние от помпата за взимане на проби Р, за да може температурата на постъпващите в него газове да се поддържа постоянна ( $\pm 3$  K), ако дебитът не се управлява от регулатора FC3.

### **FM4 - разходомер (Фигури 22)**

Газовият брояч или уредът за измерване на дебита на въздуха за разреждане трябва да бъде разположен така, че температурата на постъпващите в него газове да бъде  $298\text{ K} \pm 5\text{ K}$  ( $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ ).

### **BV - сачмен клапан (по избор)**

Сачменият клапан трябва да има вътрешен диаметър, не по-малък от диаметъра на тръбата за прехвърляне на частиците РТТ, и продължителност на превключването, по-малка от 0.5 сек.

*Забележка:* Ако околната температура в близост до PSP, РТТ, SDT и FH е под  $293\text{ K}$  ( $20\text{ }^\circ\text{C}$ ), трябва да се вземат мерки за избягване на загубите на частици върху студените стени на тези елементи. Следователно се препоръчва подгряването и/или термоизолирането на тези елементи в границите, посочени в съответните описания. Също така се препоръчва температурата на повърхността на филтъра по време на взимане на пробите да не бъде по-ниска от  $293\text{ K}$  ( $20\text{ }^\circ\text{C}$ ).

Когато двигателят е с голямо натоварване, гореспоменатите елементи могат да се охлаждат с неагресивни средства като вентилатор, докато температурата на охлаждащия агент е не по-ниска от  $293\text{ K}$  ( $20\text{ }^\circ\text{C}$ ).

## **3. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДИМА**

### **3.1. ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

Раздели 3.2 и 3.3 и Фигури 23 24 съдържат подробни описания на димомерните системи. Тъй като различните конфигурации могат да дават еквивалентни резултати, не се изисква пълно съответствие с Фигури 23 и 24. Могат да се използват допълнителни компоненти като уреди, клапани, електромагнитни клапани, помпи или превключватели за предоставяне на допълнителна информация и координиране работата на компонентите на системата. Други компоненти, които не са необходими за поддържането на точността на някои системи, могат да бъдат пропуснати, ако тяхното изключване се базира върху добрата техническа преценка.

Принципът на измерване е да се измери светлината, която да се предава през специфична дължина от дим и частта от случайната светлина, която достигне датчика, се използва да се преценят свойствата на светлинното затъмнение на средата. Измерването на дима зависи от конструкцията на апарата и може да се извършва в изпускателната тръба (димомер за целия поток вътре в тръбопровода), в края на изпускателната тръба (димомер за целия поток в края на тръбата) или като се вземе проба на изпускателната тръба (димомер за част от потока в края на тръбата). Производителят на уреда предоставя дължината на оптичния път, за да се определи коефициента на поглъщане на светлина от сигнала за непрозрачност.

### 3.2. Димомер за целия поток

Могат да се използват два основни типа димомери (Фигура 23). С димомера вътре в тръбопровода се измерва непрозрачността на цялата отработила струя вътре в изпускателната тръба. При този тип димомер, ефективната дължина на оптичния път е функция на конструкцията на димомера.

При димомера в края на тръбата, непрозрачността цялата отработила струя се измерва при излизането ѝ от изпускателната тръба. При този тип димомер, ефективната дължина на оптичния път е функция на конструкцията на изпускателната тръба и разстоянието между края на изпускателната тръба и димомера.

*Фигура 23*

#### **Димомер за целия поток**

ФИГУРА

##### 3.2.1. Компоненти на Фигура 23

#### **EP – Изпускателна тръба**

При димомера вътре в тръбопровода, няма промяна в диаметъра на изпускателната тръба до 3 диаметъра на изпускателната тръба преди или след зоната на измерване. Ако диаметърът на зоната на измерване е по-голям от диаметъра на изпускателната тръба се препоръчва плавно стесняване на тръбата преди зоната на измерване.

При димомера в края на тръбата, крайните 0.6 м на изпускателната тръба е с кръгъл напречен разрез, без огъвания и кривини. Краят на изпускателната тръба е с квадратна форма. Димомера се инсталира централно спрямо потока до  $25 \pm 5$  мм от края на изпускателната тръба.

### **OPL – Дължина на оптичния път**

Дължината на оптичния път между източника и приемника на светлина на димомера, коригирана според нуждите за несъответствия, причинени от градиентите на плътността и на краещния ефект. Дължината на оптичния път се предоставя от производителя на уреда, като се отчитат всички мерки против образуване на нагар (напр. продухване с въздух). Ако липсва дължината на оптичния път, тя се определя съгласно ISO IDS 11614, Раздел 11.6.5. За правилното определяне на дължината на оптичния път е необходима минимална скорост от 20 м/сек за отработилите газове.

### **LS – Източник на светлина**

Източникът на светлина е лампа с нажежаема жичка и цветен индикатор за температурата в диапазон от 2 800 до 3 250 К или зелен светодиод (LED) със спектрален връх между 550 и 570 nm. Източникът на светлина е защитен против отлагания със средства, които не влияят върху дължината на оптичния път, съгласно спецификациите на производителя.

### **LD – Детектор за светлина**

Детекторът за светлина представлява фотоклетка или фотодиод (при необходимост с филтър). В случай на източник на светлина от нажежаема жичка, приемникът има пикова спектрална чувствителност, като тази на фототипната крива на човешкото око (максимална чувствителност) в диапазона от 530 до 570 nm, до 4 % по-малко от максималната чувствителност под 430 nm и над 680 nm. Детекторът за светлина е защитен против отлагания със средства, които не влияят върху дължината на оптичния път, съгласно спецификациите на производителя.

### **CL – Насочваща леща**

Светлината, която излиза, се преобразува в насочващ се лъч с максимален диаметър от 30 mm. Лъчите на светлината са успоредни в рамките на  $3^{\circ}$  от оптичната ос.

### **T1 – Температурен датчик (по избор)**

Температурата на отработилите газове може да се следи по време на изпитването.

### **3.3. Димомер за част от потока**

При димомера за част от потока (Фигура 24), представителна проба се взема от отработилите газове и се предава към измервателната камера през тръба

за прехвърляне. Ефективната дължина на оптичния път при този тип димомер е функция на конструкцията на димомера. Периодичността на чувствителността, споменати в следния раздел, се отнасят за максималната норма на дебита на димомера, съгласно производителя на уреда.

### Фигура 24

#### Димомер за част от потока

#### ФИГУРА

##### 3.3.1. Компоненти на Фигура 24

#### **EP – Изпускателна тръба**

Изпускателната тръба е права тръба, която е най-малко 6 пъти диаметъра възходящо и 3 пъти диаметъра низходящо от върха на сондата.

#### **SP – Сонда за взимане на проби**

Сондата за взимане на проби представлява отворена тръба, разположена възходящо, при, или близо до основната линия на изпускателната тръба. Свободното пространство към стената на тръбата за отработилите емисии е не по-малко от 5 мм. Диаметърът на сондата трябва да осигурява взимането на представителна проба и необходимия дебит през димомера.

#### **TT – Тръба за прехвърляне**

Тръбата за прехвърляне е:

- възможно най-къса и при входа към измервателната камера осигурява температура на отработилите газове от  $373 \pm 30 \text{ K}$  ( $100^{\circ} \text{ C} \pm 30^{\circ} \text{ C}$ ).
- има температура на стената значително над точката на кондензиране на отработилите газ, за да се избегне кондензация.
- със същия диаметър, като този на сондата за взимане на проби, за цялата дължина.
- има време на реакция по-малко от 0.05 сек. при преминаването на минимален поток през инструмента, съгласно Приложение III, Допълнение 4, Раздел 5.2.4.
- има незначително влияние върху пиковите стойности на дима.

## **FM – Устройство за измерване на потока**

Устройство за потока за разпознаване правилния поток към измервателната камера. Минималният и максимален дебити се определят от производителя на уреда и отговарят на изискванията за времето на реакцията за тръбата за прехвърляне и на спецификациите за дължината на оптичния път. Устройството за измерване на дебита може да се разположи близо до помпата за взимане на проби P, ако тя се използва.

## **МС – Измервателна камера**

Камерата за измерване има вътрешна повърхност от неотражаем материал или друга подобна оптична среда. Въздействието на случайна светлина върху детектора, в следствие на вътрешни отражения от разсейванията, се свежда до минимум.

Налягането на газта в измервателната камера не трябва да се различава от атмосферното налягане с повече от 0.75 kPa. Когато това е конструктивно невъзможно, отчитането на димомера се преобразува в атмосферно налягане.

Температурата на стената на измервателната камера се настройва до  $\pm 5$  K между 343 K ( $70^{\circ}$  C) и 373 K ( $100^{\circ}$  C), но във всеки случай значително над температурата на кондензиране на отработилия газ, за да се избегне кондензация. Измервателната камера се оборудва с нужните устройства за измерване на температурата.

## **OPL – Дължина на оптичния път**

Дължината на закрития от дим оптически път между източника и приемника на светлина на димомера, коригирана според нуждите за несъответствия, причинени от градиентите на плътността и краещния ефект. Дължината на оптичния път се предоставя от производителя на уреда, като се отчитат всички мерки против образуването на нагар (напр. продухване с въздух). Ако липсва дължината на оптичния път, тя се определя съгласно ISO IDS 11614, Раздел 11.6.5.

## **LS – Източник на светлина**

Източникът на светлина е лампа с нажежаема жичка и цветен индикатор за температурата в диапазон от 2 800 до 3 250 K или зелен светодиод (LED) със спектрален връх между 550 и 570 nm. Източникът на светлина е защитен против отлагания със средства, които не влияят върху дължината на оптичния път, съгласно спецификациите на производителя.

## **LD – Детектор за светлина**



Детекторът за светлина представлява фотоклетка или фотодиод (при необходимост с филтър). В случай на източник на светлина от нажежаема жичка, приемникът има пикова спектрална чувствителност, като тази на фототипната крива на човешкото око (максимална чувствителност) в диапазона от 530 до 570 nm, до 4 % по-малко от максималната чувствителност под 430 nm и над 680 nm. Детекторът за светлина е защитен против отлагания със средства, които не влияят върху дължината на оптическия път, съгласно спецификациите на производителя.

#### **CL – Насочваща леща**

Светлината, която излиза, се преобразува в насочващ се лъч с максимален диаметър от 30 мм. Лъчите на светлината са успоредни в рамките на  $3^0$  от оптичната ос.

#### **T1 – Температурен датчик (по избор)**

Температурата на отработилите газове може да се следи по време на изпитването.

#### **SP – Помпа за взимане на проба (по избор)**

Помпата за взимане на проби след измервателната камера може да се използва за прехвърляне на газта от пробата през измервателната камера.

Приложение VI

**СЕРТИФИКАТ ЗА ОДОБРЕНИЕ НА ТИП НА ЕО**

Уведомление относно:

- одобрението на тип<sup>(60)</sup>
- разширяване действието на одобрението на тип<sup>(1)</sup>

на тип превозно / отделно техническо средство (тип двигател / изходен двигател) / компонент <sup>(1)</sup>, по отношение Директива 88/77/ЕИО

№ на типово одобрение на ЕО .....

№ на разширяване на действието на типовото одобрение .....

**РАЗДЕЛ I**

**0. Общо**

0.1. Модел превозно средство / отделна техническа единица / компонент <sup>(61)</sup>: .....

0.2. Предназначение на превозното средство / отделната техническа единица (тип на двигателя / семейство двигатели)/ компонента <sup>(1)</sup> .....

0.3. Тип кодиране на производителя, както е отбелязано върху превозното средство / отделната техническа единица (тип на двигателя / семейство двигатели)/ компонента <sup>(1)</sup>: .....

0.4. Категория на превозното средство: .....

0.5. Категория двигател: дизелов / NG/ LPG / етанол <sup>(1)</sup>: .....

0.6. Име и адрес на производителя: .....

0.7. Име и адрес на упълномощения представител на производителя: .....

---

<sup>60</sup> Ненужно то се зачертава.

<sup>61</sup> Ненужно то се зачертава.

## РАЗДЕЛ II

1. Кратко описание (където е необходимо): Виж Приложение I. ....  
.....
2. Технически отдел, извършващ изпитванията: .....
3. Дата на отчета за изпитването: .....
4. Номер на отчета за изпитването: .....
5. Основание(ия) за разширяване действието на типовото одобрение (когато е необходимо): .....
6. Забележки (ако има такива): Виж Приложение I. ....  
.....
7. Място: .....
8. Дата: .....
9. Подпис: .....
10. Прилага списък от документи, които съставляват папката с документи за одобряване на тип, подадени в отдела, издал типовото одобрение, което се получава на поискване.

*Приложение*

**към Сертификат на типово одобрение № ..... относно одобряването  
на тип превозно средство / отделна техническа единица (тип на  
двигателя / семейство двигатели)/ компонент: <sup>(1)</sup>**

**1. Кратко описание**

- 1.1. Данни за попълване за типовото одобрение на превозно средство с инсталиран двигател: .....
- 1.1.1. Модел на двигателя (име на производителя): .....
- 1.1.2. Тип и търговско описание (отбелязват се всички варианти): .....
- 1.1.3. Код на производителя, както е отбелязан върху двигателя: .....
- 1.1.4. Категория на двигателя: (когато е приложимо): .....
- 1.1.5. Категория на двигателя: дизелов / NG / LPG / етанол <sup>(1)</sup>:  
.....
- 1.1.6. Име и адрес на производителя: .....
- 1.1.7.. Име и адрес на упълномощения представител на производителя (когато има такъв): .....
- 1.2. Когато двигателят, по 1.1 е типово одобрен, като отделна техническа единица .....
- 1.2.1. Номер на типовото одобрение на двигателя / семейството двигатели <sup>(1)</sup>:  
.....
- 1.3. Данни, които се попълват за типовото одобрение на двигателя / семейството двигатели <sup>(1)</sup>, като отделна техническа единица (условия, които се спазват при монтиране на двигателя върху превозното средство):
- 1.3.1. Максимално и / или минимално входящо налягание: ..... kPa.
- 1.3.2. Максимално допустимо противоналягане: ..... kPa.
- 1.3.3. Обем на изпускателната тръба: ..... kPa.
- 1.3.4. Консумирана мощност от спомагателните устройства, необходими да се приведе двигателя в действие:

1.3.4.1. при празен ход: ..... kW; при ниска честота на въртене на колянвия вал ..... kW; при висока честота на въртене на колянвия вал ..... kW; при честота на въртене на колянвия вал „А” ..... kW; при честота на въртене на колянвия вал „Б” ..... kW; при честота на въртене на колянвия вал „В” ..... kW;

Референтна честота на въртене на колянвия вал: ..... kW;

1.3.5. Ограничения за употреба (ако има такива): .....

1.4. Нива на емисиите от двигателя / изходния двигател (<sup>1</sup>)

1.4.1. Изпитване ESC (при необходимост):

CO: ..... g/kWh

THC: ..... g/kWh

NO<sub>x</sub>: ..... g/kWh

PT: ..... g/kWh

1.4.2. Изпитване ELR (при необходимост):

Стойност на дима: ..... m<sup>-1</sup>

1.4.3. Изпитване ETC (при необходимост):

CO: ..... g/kWh

THC: ..... g/kWh (<sup>62</sup>)

NMHC: ..... g/kWh (<sup>1</sup>)

CH<sub>4</sub>: ..... g/kWh (<sup>1</sup>)

NO<sub>x</sub>: ..... g/kWh (<sup>1</sup>)

PT: ..... g/kWh (<sup>1</sup>)

---

<sup>62</sup> Ненужно то се зачертава.

## Приложение VII

### ПРИМЕР ЗА ПРОЦЕДУРАТА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ

#### 1. ИЗПИТВАНЕ ESC

##### 1.1. Газообразни емисии

Измерените данни, необходими за изчисляване резултатите от отделните режими, са представени по-долу. В настоящия пример, CO и NO<sub>x</sub> са измерени на суха основа, а HC на влажна. Концентрацията на HC е представена в еквивалент на пропан (C3) и трябва да бъде умножена по 3, за да се преобразува в еквивалент на C1. Изчислителната процедура е идентична за останалите режими.

P (kW)	Ta (K)	Ha (g/kg)	G <sub>EXHW</sub> (kg)	G <sub>AIRW</sub> (kg)	G <sub>FUEL</sub> (kg)	HC (ppm)	CO (ppm)	NO <sub>x</sub> (ppm)
82,9	294,8	7,81	563,38	545,29	18,09	6,3	41,2	495

Преизчисляване на фактора за корекция  $K_{w,r}$  за преобразуване от сухо във влажно състояние (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.2):

#### ФОРМУЛИ

Преизчисляване на концентрациите на влага:

$$CO = 41,2 \times 0,9239 = 38,1 \text{ ppm}$$

$$NO_x = 495 \times 0,9239 = 457 \text{ ppm}$$

Преизчисляване на фактора за корекция  $K_{H,D}$  за преобразуване влажността на NO<sub>x</sub> (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.3):

$$A = 0,309 \times 18,09/541,06 - 0,0266 = - 0,0163$$

$$B = - 0,209 \times 18,09/541,06 + 0,00954 = 0,0026$$

#### ФОРМУЛА

Изчисляване на масовия дебит на емисиите (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.4):

$$NO_x = 0,001587 \times 457 \times 0,9625 \times 563,38 = 393,27 \text{ g/h}$$

$$CO = 0,000966 \times 38,1 \times 563,38 = 20,735 \text{ g/h}$$

$$HC = 0,000479 \times 6,3 \times 3 \times 563,38 = 5,100 \text{ g/h}$$

*Изчисляване на специфичните емисии (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.5);*

Представя се следния пример за изчисляване на CO; процедурата за изчисляване е идентична за други компоненти.

Нормата на дебита на емисиите от маси за отделните режими се умножава по съответните тегловни коефициенти, съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 2.7.1, които се прибавят, за да се изчисли средната норма на дебита на емисиите от маси за цикъла:

$$CO = (6,7 \times 0,15) + (24,6 \times 0,08) + (20,5 \times 0,10) + (20,7 \times 0,10) + (20,6 \times 0,05) + (15,0 \times 0,05) + (19,7 \times 0,05) + (74,5 \times 0,09) + (31,5 \times 0,10) + (81,9 \times 0,08) + (34,8 \times 0,05) + (30,8 \times 0,05) + (27,3 \times 0,05)$$

$$= 30,91 \text{ g/h}$$

Мощността на двигателя при отделните режими се умножава по съответните тегловни коефициенти, съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 2.7.1, които се прибавят, за да се изчисли средната мощност на цикъла:

$$P(n) = (0,1 \times 0,15) + (96,8 \times 0,08) + (55,2 \times 0,10) + (82,9 \times 0,10) + (46,8 \times 0,05) + (70,1 \times 0,05) + (23,0 \times 0,05) + (114,3 \times 0,09) + (27,0 \times 0,10) + (122,0 \times 0,08) + (28,6 \times 0,05) + (87,4 \times 0,05) + (57,9 \times 0,05)$$

$$= 60,006 \text{ kW}$$

$$\frac{CO}{P} = \frac{30,91}{60,006} = 0,0515 \text{ g/kWh}$$

*Изчисляване на специфичните NO<sub>x</sub> емисии на произволната точка (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.6.1):*

Да се предположи, че са определени следните стойности при произволната точка:

$$n_z = 1 \text{ 600 min}^{-1}$$

$$M_z = 495 \text{ Nm}$$

$$NO_{x \text{ mass},z} = 487,9 \text{ гр./час (изчислено съгласно предходната формула)}$$

$$P(n)_z = 83 \text{ kW}$$

$$NO_{x,z} = 487,9/83 = 5,878 \text{ g/kWh}$$

*Определяне стойността на емисиите за изпитвателния цикъл (Приложение III, Допълнение I, Раздел 4.6.2):*

Да се предположат, че са определени следните стойности на четирите гранични режима за ESC:

$n_{RT}$	$N_{SU}$	$E_R$	$E_S$	$E_T$	$E_U$	$M_R$	$M_S$	$M_T$	$M_U$
1 368	1 785	5,943	5,565	5,889	4,973	515	460	681	610

$$E_{TU} = 5,889 + (4,973 - 5,889) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 5,377 \text{ g/kWh}$$

$$E_{RS} = 5,943 + (5,565 - 5,943) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 5,732 \text{ g/kWh}$$

$$M_{TU} = 681 + (601 - 681) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 641,3 \text{ Nm}$$

$$M_{RS} = 515 + (460 - 515) \times (1\ 600 - 1\ 368) / (1\ 785 - 1\ 368) = 484,3 \text{ Nm}$$

$$E_z = 5,732 + (5,377 - 5,732) \times (495 - 484,3) / (641,3 - 484,3) = 5,708 \text{ g/kWh}$$

*Сравняване стойностите на емисиите на  $NO_x$  (Приложение III, Допълнение I, Раздел 4.6.3):*

$$NO_{x\ diff} = 100 \times (5,878 - 5,708) / 5,708 = 2,98 \%$$

## 1.2. Емисии на механични частици

Измерването на механичните частици се базира на принципа на събиране на проби на частици по време на изпитвателния цикъл, но нормите на пробата и на дебита ( $M_{SAM}$  и  $G_{EDF}$ ) се определят по време на индивидуалните режими. Изчисляването на  $G_{EDF}$  зависи от използваната система. В следните примери се използва система за измерване на  $CO_2$  и метод за определяне баланса на въглерод и система за измерване на дебита. Когато се използва система с разреждане на целия поток,  $G_{EDF}$  се измерва пряко с CVS оборудване.

*Изчисляване на  $G_{EDF}$  (Приложение III, Допълнение I, Раздели 5.2.3 и 5.2.4):*

Да се предположат, че са определени следните стойности за режим 4. Процедурата за изчисляване е идентична за останалите режими.



$G_{EXH}$ (кг./ч.)	$G_{FUEL}$ (кг./ч.)	$G_{DILW}$ (кг./ч.)	$G_{TOTW}$ (кг./ч.)	$CO_{2D}$ %	$CO_{2A}$ %
334,02	10,76	5,4435	6,0	0,657	0,040

(а) метод на балансиране на въглерода

#### ФОРМУЛА

(б) метод на измерване на дебита

#### ФОРМУЛИ

*Изчисляване нормата на масовия дебит (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 5.4):*

Дебитите на отделните режими  $G_{EDFW}$  се умножават по съответните коефициенти на натоварване, съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 2.7.1, които се прибавят, за да се изчисли средния  $G_{EDFW}$  за цикъла. Целият дебит на пробата  $M_{SAM}$  се изчислява въз основа на дебита на пробите на отделните режими.

$$\begin{aligned} \frac{\quad}{G_{EDFW}} &= (3\,567 \times 0,15) + (3\,592 \times 0,08) + (3\,611 \times 0,10) + (3\,600 \times 0,10) + \\ & (3\,618 \times 0,05) + (3\,600 \times 0,05) + (3\,640 \times 0,05) + (3\,614 \times 0,09) + \\ & (3\,620 \times 0,10) + (3\,601 \times 0,08) + (3\,639 \times 0,05) + (3\,582 \times 0,05) + \\ & (3\,635 \times 0,05) \\ &= 3\,604,6 \text{ кг./ч.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{SAM} &= 0,226 + 0,122 + 0,151 + 0,152 + 0,076 + 0,076 + 0,076 + 0,136 + \\ & 0,151 + 0,121 + 0,076 + 0,076 + 0,075 \\ &= 1,515 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Да се предположи, че масата от частици върху филтрите е 2.5 мг., тогава

#### ФОРМУЛА

*Корекция за фона (по избор)*

Да се предположи измерване на фона със следните стойности. Изчисляването на фактора на разреждане DF е идентичен с този на Раздел 3.1 на настоящото приложение и не се представя тук.

$$M_d = 0.1 \text{ мг.}; M_{DIL} = 1.5 \text{ кг.}$$

$$\begin{aligned} \text{Сума на DF} &= [(1-1/119,15) \times 0,15] + [(1-1/8,89) \times 0,08] + [(1-1/14,75) \times 0,10] + [(1- \\ &1/10,10) \times 0,10] + [(1-1/18,02) \times 0,05] + [(1-1/12,33) \times 0,05] + [(1- \\ &1/32,18) \times 0,05] + [(1-1/6,94) \times 0,09] + [(1-1/25,19) \times 0,10] + [(1-1/6,12) \\ &\times 0,08] + [(1-1/20,87) \times 0,05] + [(1-1/8,77) \times 0,05] + [(1-1/12,59) \times 0,05] \\ &= 0,923 \end{aligned}$$

#### ФОРМУЛА

*Изчисляване на специфичните емисии (Приложение III, Допълнение I, Раздел 5.5):*

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \times 0,15) + (96,8 \times 0,08) + (55,2 \times 0,10) + (82,9 \times 0,10) + (46,8 \times \\ &0,05) + (70,1 \times 0,05) + (23,0 \times 0,05) + (114,3 \times 0,09) + (27,0 \times 0,10) + \\ &(122,0 \times 0,08) + (28,6 \times 0,05) + (87,4 \times 0,05) + (57,9 \times 0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$PT = \frac{5.948}{60.006} = 0.099 \text{ гр./kWh}$$

$$PT = (5.726/60.006) = 0.095 \text{ 099 гр./kWh, при корекция на фона}$$

*Изчисляване фактора на специфичния товар (Приложение III, Допълнение I, Раздел 5.6):*

Да се предположат изчислените стойности за режим 4, по-горе, след което:

#### ФОРМУЛА

Тази стойност е в границите на изискваната стойност от  $0.10 \pm 0.003$ .

## 2. ИЗПИТВАНЕ ELR

Откакто в европейското законодателство за отработилите емисии използването на Беселовия филтър е свършено нова процедура за осредняване, по-долу се обяснява Беселовия филтър, представя се пример за Беселовия алгоритъм, както и пример за изчисляване на крайната стойност на дима. Константите на Беселовия алгоритъм зависят единствено от конструкцията на димомера и нормата на взимане на проби на системата за събиране на данни. Препоръчва се производителят на димомера да предостави крайните константи на филтъра на Бесел за различните норми на

взимане на проби и клиентът да използва тези константи за изграждане алгоритъма на Бесел и за изчисляване стойностите за дим.

## 2.1. Общи бележки за филтъра на Бесел.

Поради високата честота на деформация, сигналът при неразредената непрозрачност обикновено показва силно разпръсната следа. За премахването на тези високо честотни разпръсквания е необходим Беселов филтър за провеждане на ELR изпитване. Самият филтър на Бесел е рекурсивен нискочестотен филтър от втори ред, което гарантира най-бързото нарастване на сигнала без рязкото отскачане по скалата.

Да се предположи, че в изпускателна тръба в реално време има струя от отработили емисии и всеки димомер показва закъсняла и различно измерена следа на непрозрачност. Закъснението и степента на измерената следа на непрозрачност зависят най-вече от геометрията на измервателната камера на димомера, включително проводите за взимане на проби на емисиите и на времето необходимо за обработване на сигнала в електронното устройство на димомера. Стойностите, които определят тези два ефекта, се наричат физическото и електрическо време на реагиране, които представляват отделния филтър за всеки тип димомер.

Целта на използването на Беселовия филтър е да се гарантира цялостна унифицирана характеристика на филтъра за общата система на димомера, която се състои от:

- физическо време на реагиране на димомера ( $t_p$ ),
- електрическо време на реагиране на димомера ( $t_e$ )
- време на реагиране на използвания филтър на Бесел ( $t_f$ ).

Крайната обща времева реакция на системата  $t_{AVER}$  е:

### ФОРМУЛА

и трябва да е еднаква за всички видове димомери, за да представя еднакви стойности за същия дим. Следователно, трябва да се конструира филтър на Бесел, при който времето на реагиране на филтъра ( $t_f$ ), заедно с физическото време на реагиране ( $t_p$ ) и времето за електрическа реакция ( $t_e$ ) на отделния димомер трябва да доведат до необходимото общо време на реагиране ( $t_{AVER}$ ). След като в настоящата директива ( $t_p$ ) и ( $t_e$ ) са зададени стойности за всеки отделен димомер, а  $t_{AVER}$  е определена на 1.0 сек,  $t_f$  се изчислява, както следва:

## ФОРМУЛА

По дефиниция, времето на реагиране на филтъра ( $t_f$ ) е собственото време на филтрирания изходен сигнал, измерен между 10 % и 90 % от стъпаловидния входен сигнал. Следователно, критичната честота на Беселовия филтър трябва да се повтори по начин, при който времето на реагиране на Беселовия филтър, да отговаря на необходимото собствено време.

Фигура „а”

### Трасиране на стъпаловиден входен сигнал и на филтриран изходен сигнал

#### ФИГУРА

Фигура „а” показва графика на стъпаловиден входен сигнал и на Беселовия филтриран изходен сигнал, както и времето на реагиране на Беселовия филтър ( $t_f$ ).

Изготвянето на крайния алгоритъм на филтъра на Бесел е многостъпков процес, който изисква няколко повторяеми цикъла. По-долу е представена схема на повторяемата процедура.

#### ФИГУРА

Характеристика на димомера	Настройка	Норма на системата за събиране на данни за пробите [в Hz]
$\tau_p, \tau_e$ [s]	$\tau_{Aver}$ [s]	
Общо необходимо време на реагиране на филтъра на Бесел	$\tau_f$	първа стъпка
$f_c = f_{c,new}$	Изготвяне на алгоритъма на Беселовия филтър $f_c, E, K$	втора стъпка
	Прилагане на Беселовия филтър при стъпаловидния вход	трета стъпка
	Изчисляване на повторяемото време на реагиране на филтъра	четвърта стъпка
	$t_{F.iter} = t(90\%) - t(10\%)$	
Регулиране на граничната честота на филтъра	$f_{c,new} = f_c \times (1 + \Delta)$	

Отклонение между  $t_F$  и  $t_{F.iter}$  пета стъпка

$$\Delta = \frac{t_{F.iter} - t_F}{t_p}$$

Повторение      Проверка на критерия за повторение      шеста стъпка  
не       $|\Delta I| \leq 0.01$   
да

Крайни константи и алгоритъм на Беселовия филтър      седма стъпка  
 $Y_1 = \dots$

## 2.2. Изчисляване алгоритъма на Бесел

В примера по-долу е конструиран алгоритъм на Бесел с няколко стъпки, съгласно гореописаната процедурата на повтаряне, която се основава на Приложение III, Допълнение 1, Раздел 6.1.

Признати са следните характеристики за димомера и за системата за събиране на данните:

- физическо време на реагиране  $t_p$  0.15 сек.
- електрическо време на реагиране  $t_e$  0.05 сек.
- общо време на реагиране  $t_{AVER}$  1.00 сек. (съгласно настоящата директива)
- норма на взимане на проби 150 Hz.

*Първа стъпка      Необходимо време на реагиране на филтъра на Бесел*  
 $t_p$ :

### ФОРМУЛА

*Втора стъпка      Преценяване критичната честота и изчисляване константите E, K на Бесел при първата итерация:*

### ФОРМУЛИ

Това води до алгоритъма на Бесел:

### ФОРМУЛА

където  $S_i$  представлява стойностите на стъпаловидния входен сигнал (0 или 1) и  $Y_i$  представлява филтрираните стойности на изходния сигнал.

*Трета стъпка*                      *Приложение на филтъра на Бесел при стъпаловидния входен сигнал*

Времето на реагиране  $t_p$  на филтъра на Бесел се определя, като собственото време на филтрирания изходен сигнал, измерен между 10 % и 90 % от стъпаловидния входен сигнал. За определяне времената на изходния сигнал от 10 % ( $t_{10}$ ) и 90 % ( $t_{90}$ ), се използва Беселов филтър спрямо стъпаловидния вход, като се използват горните стойности на  $f_c$ , E и K.

Индексите, времето и стойностите на стъпаловидния входен сигнал и производните стойности на филтрирания изходен сигнал за първата и втора итерация са показани в Таблица Б. Точките непосредствено до  $t_{10}$  и  $t_{90}$  се отбелязват с цифри в повдигнат шрифт.

В Таблица Б, стойността от 10 % за първата итерация е между индексите от 30 и 31, а стойността от 90 % е между индексите 191 и 192. За изчисляване на  $t_{F,iter}$  точните стойности на  $t_{10}$  и  $t_{90}$  се определят с линейна интерполация между непосредствените точки на измерване, както следва:

#### ФОРМУЛИ

където  $out_{upper}$  и  $out_{lower}$  са съответно непосредствени точки на изходния сигнал на филтъра на Бесел, а  $t_{lower}$  е времето на непосредствената времева точка, съгласно Таблица Б.

$$t_{10} = 0,200000 + 0,006667 \times (0,1-0,099208)/(0,104794-0,099208) = 0,200945 \text{ сек.}$$

$$t_{90} = 0,273333 + 0,006667 \times (0,9-0,899147)/(0,901168-0,899147) = 1,276147 \text{ сек.}$$

*Четвърта стъпка*                      *Време на реагиране на филтъра при първия цикъл на итерация*

#### ФОРМУЛА

*Пета стъпка*                      *Отклонение между желаното и полученото време на реагиране на филтъра при първия цикъл на итерация*

#### ФОРМУЛА

*Шеста стъпка*                      *Проверка на критерия за итерация*

Необходимо е  $|\Delta| \leq 0.01$ . Критерият за итерация не се спазва, ако  $0,081641 > 0,01$ , и тогава е необходимо да се започне нов цикъл на итерация. За новия цикъл на итерация се изчислява нова критична честота от  $f_c$  и  $\Delta$ , както следва:

### ФОРМУЛА

Тази нова критична стойност се използва при втория итерационен цикъл, като отново се започне от втора стъпка. Итерацията трябва да се повтаря до постигане критериите на итерацията. Производните стойности от първата и втора итерация са определени в Таблица А

Таблица А

### Стойности на първата и втора итерация

Параметър		1. Итерация	2. Итерация
$f_c$	(Hz)	0,318152	0,344126
E	(-)	7,07948 E-5	8,272777 E-5
K	(-)	0,970783	0,968410
$t_{10}$	(сек.)	0,200945	0,968410
$t_{90}$	(сек.)	1,276147	1,179562
$T_{F,iter}$	(сек.)	1,075202	0,99403
$\Delta$	(-)	0,081641	0,006657
$F_{c,new}$	(Hz)	0,344126	0,346417

### Седма стъпка Краен алгоритъм на Бесел

Веднага след като се постигнат критериите итерация, крайните константи за итерация на филтрите на Бесел и крайния алгоритъм на Бесел се изчисляват съгласно втората стъпка. В конкретния пример, критерият за итерация е спазен след втората итерация (когато  $\Delta = 0.006657 \leq 0.01$ ). След това, крайният алгоритъм се използва за определяне на средните стойности на дим (виж следващия Раздел 2.3)

$$Y_i = Y_{i-1} + 8.272777 \times 10^{-5} \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0.968410 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Таблица Б

**Стойности на стъпаловидния входен сигнал и изходния сигнал на филтъра на Бесел за първия и втория цикъл на итерация**

Индекс $i$ [-]	Време [s]	Стъпаловиден входен сигнал $S_i$ [-]	Филтриран изходен сигнал $Y_i$ [-]	
			1. Итерация	2. Итерация
- 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. Изчисляване стойностите на дима

Схемата по-долу представя общата процедура за определяне димните стойности.

#### ДИАГРАМА

Във Фигура „б” са представени сигналите от неразредената непрозрачност, както и коефициентите на нефилтрираната и филтрирана светлина на поглъщане (стойност на  $K$ ) при първата стъпка на натоварване при изпитването ELR, също както и максималната стойност на  $Y_{\max, A}$  (върхова) от филтрираната следа на  $K$ . Съответно, Таблица В съдържа цифровите стойности на индекса „i”, времето (норма на събиране на пробата при 150 Hz), неразредена непрозрачност, нефилтрирана стойност на  $K$  и филтрирана стойност на  $K$ . Филтрирането е осъществено, като са използвани константите на алгоритъма на Бесел, съгласно Раздел 2.2 на настоящото Приложение. Поради огромното количество на данни, в таблицата са въведени единствено разделите, които се отнасят до следите от дим около началото и върха.

#### Фигура Б

Следи от измерената непрозрачност  $N_p$ , от нефилтрирания дим „k” и от филтрирания дим „k”

#### ДИАГРАМА

Върховата стойност ( $i = 272$ ) се изчислява, като се предположат следните данни от Таблица „В”. Всички други отделни стойности за дима се изчисляват по същия начин. За да се започне алгоритъма, стойностите на  $S_{-1}$ ,  $S_{-2}$ ,  $Y_{-1}$  и  $Y_{-2}$  се задават на нула.

$L_A$ (m)	0.430
-----------	-------

Индекс „i”	272
N (%)	16.783
S <sub>271</sub> (m <sup>-1</sup> )	0.427392
S <sub>270</sub> (m <sup>-1</sup> )	0.427532
Y <sub>271</sub> (m <sup>-1</sup> )	0.542383
Y <sub>270</sub> (m <sup>-1</sup> )	0.542337

Изчисляване стойността на „k” (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 6.3.1):

$$k = (1/0.430) \times \ln (1-(16.783/100)) = 0.427252 \text{ m}^{-1}$$

Тази стойност съответства на S<sub>272</sub> в следното уравнение.

Изчисляване средната стойност на дима по Бесел (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 6.3.2):

В следното уравнение се използват константите на Бесел от предходния Раздел 2.2. Действителните нефилтрирани стойности на „K”, според изчисленията по-горе, съответстват на S<sub>272</sub> (S<sub>i</sub>), S<sub>271</sub> (S<sub>i-1</sub>) и S<sub>270</sub> (S<sub>i-2</sub>) представляват двете предхождащи нефилтрирани стойности на „K”. Y<sub>271</sub> (Y<sub>i-1</sub>) и Y<sub>270</sub> (Y<sub>i-2</sub>) представляват двете предхождащи нефилтрирани стойности на „K”.

$$Y_{272} = 0,542383 + 8.272777 \times 10^{-5} \times (0.427252 + 2 \times 0.427392 + 0.427532 - 4 \times 0,542337) + 0.968410 \times (0.542383 - 0.542337)$$

$$= 0,542389 \text{ m}^{-1}$$

Тази стойност съответства на Y<sub>max1,A</sub> в следното уравнение.

Изчисляване крайната стойност на дима (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 6.3.3):

Максималната филтрирана стойност на „K” се приема за преизчисляване на всеки дим.

Ако се предположат следните стойности:

Честота на въртене на коляновия вал	Y <sub>max1,A</sub> (m <sup>-1</sup> )		
	Цикъл 1	Цикъл 2	Цикъл 3

„А”	0.5424	0.5435	0.5587
„Б”	0.5596	0.5400	0.5389
„В”	0.4912	0.5207	0.5177

$$SV_A = (0,5424 + 0,5435 + 0,5587) / 3 = 0,5482 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_B = (0,5596 + 0,5400 + 0,5389) / 3 = 0,5462 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_C = (0,4912 + 0,5207 + 0,5177) / 3 = 0,5099 \text{ m}^{-1}$$

$$SV = (0,43 \times 0,5482) + (0,56 \times 0,5462) + (0,01 \times 0,5099) = 0,5467 \text{ m}^{-1}$$

*Проверяване на цикъла (Приложение III, Допълнение 1, Раздел 3.4):*

Преди изчисляване на SV, цикълът трябва да се провери чрез изчислявани на относителното стандартно отклонение на стойностите на дима от трите цикъла за всяка честота на въртене на колянвия вал.

Честота на въртене на колянвия вал	Средна стойност на SV ( m <sup>-1</sup> )	Абсолютно стандартно отклонение ( m <sup>-1</sup> )	Относително стандартно отклонение ( m <sup>-1</sup> )
“А”	0,5482	0,0091	1,7
„Б”	0,5462	0,0116	2,1
„В”	0,5099	0,0162	3,2

В настоящия примера се спазват критериите за 15 % одобрение за всяка честота на въртене на колянвия вал.

*Таблица В*

**Стойности на непрозрачност N, нефилтрирана и филтрирана стойност на „к” в началото на стъпката на натоварване**

Индекс „i” [-]	Време [s]	Непрозрачно ст N [%]	Нефилтрирана „к” стойност [m <sup>-1</sup> ]	Филтрирана „к” стойност [m <sup>-1</sup> ]
-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

Индекс „i” [-]	Време [s]	Непрозрачно ст N [%]	Нефилтрирана „k” стойност [m <sup>-1</sup> ]	Филтрирана „k” стойност [m <sup>-1</sup> ]
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

**Стойности на непрозрачност N, нефилтрирана и филтрирана стойност на  $Y_{\max, A}$  ( $\equiv$  пикова стойност, обозначена с ясно очертана цифра)**

Индекс „i” [-]	Време [s]	Непрозрачност N [%]	Нефилтрирана „k” стойност [m <sup>-1</sup> ]	Филтрирана „k” стойност [m <sup>-1</sup> ]
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	<b>0,542389</b>
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. ИЗПИТВАНЕ ЕТС

#### 3.1. Газообразни емисии (дизелови двигатели)

Приемат се следните резултати от изпитване на обемната помпа PDP – CVS система

$V_0$ (m <sup>3</sup> /обр.)	0,1776
$N_p$ (обр.)	23 073
$P_B$ (kPa)	98,0
$P_1$ (kPa)	2,3
T (K)	322,5
$H_s$ (гр./кг.)	12,8
$NO_{x\ conc}$ (ppm)	53,7
$NO_{x\ concd}$ (ppm)	0,4
$CO_{\ conc}$ (ppm)	38,9
$CO_{\ concd}$ (ppm)	1,0
$HC_{\ conc}$ (ppm)	9,00
$HC_{\ concd}$ (ppm)	3,02
$CO_{2,\ conc}$ (%)	0,723
$W_{act}$ (kWh)	62,72

*Изчисляване на разределения дебит на отработилите газове (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.1):*

$$M_{TOTW} = 1,293 \times 0,1776 \times 23\ 073 \times (98,0 - 2,3) \times 273 / (101,3 \times 322,5) = 4\ 237,2 \text{ кг.}$$

*Изчисляване фактора на корекция  $NO_x$  (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.2):*

ФОРМУЛА

*Изчисляване фоновите коригирани концентрации (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1.1):*

Приема се дизелово гориво със смес от  $C_1H_{1.8}$

#### ФОРМУЛИ

*Изчисляване дебита на масовите емисии (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1):*

#### ФОРМУЛИ

*Изчисляване специфичните емисии (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.4):*

#### ФОРМУЛИ

### 3.2. Емисии на механични частици (за дизелов двигател)

Приемат се следните резултати от изпитване на обемната помпа PDP – CVS система с двойно разреждане

$M_{TOTW}$ (кг.)	4 237,2
$M_{f,p}$ (мг.)	3,030
$M_{f,p}$ (мг.)	0,044
$M_{TOT}$ (кг.)	2,159
$M_{SEC}$ (кг.)	0,909
$M_d$ (мг.)	0,341
$M_{DIL}$ (кг.)	1,245
DF	18,69
$W_{act}$ (kWh)	62,72

*Изчисляване емисиите на маси (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 5.1):*

#### ФОРМУЛИ

*Изчисляване фоновите коригирани емисии на маси (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 5.1):*

#### ФОРМУЛА

*Изчисляване специфичните емисии (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 5.2):*

## ФОРМУЛИ

### 3.3. Газообразни емисии (CNG двигател)

Приемат се следните резултати от изпитване на обемната помпа PDP – CVS система с двойно разреждане

$M_{TOTW}$ (кг.)	4 237,2
$H_i$ (гр./кг.)	12,8
$NO_x\ conce$ (ppm)	17,2
$NO_x\ concd$ (ppm)	0,4
$CO\ conce$ (ppm)	44,3
$CO\ concd$ (ppm)	1,0
$HC\ conce$ (ppm)	27,0
$HC\ concd$ (ppm)	3,02
$CH_4\ conce$ (ppm)	18,0
$CH_4\ concd$ (ppm)	1,7
$CO_{2,conce}$ (%)	0,723
$W_{act}$ (kWh)	62,72

*Изчисляване фактора на корекция  $NO_x$  (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.2):*

#### ФОРМУЛА

*Изчисляване концентрацията на NMHC (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1):*

(а) Метод с използване на GC

#### ФОРМУЛА

(б) Метод с използване на NMC

Приема се ефективност на метан от 0.04 и ефективност на етан от 0.98 (виж Приложение III, Допълнение 5, Раздел 1.8.4)

#### ФОРМУЛА

*Изчисляване фоновите коригирани концентрации (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1.1):*



Приема се еталонно гориво  $G_{20}$  (100 % метан) от смес на  $C_1H_4$  ;

#### ФОРМУЛИ

За NMHC фоновата концентрация е разликата между  $HC_{concd}$  и  $CH_4_{concd}$

#### ФОРМУЛИ

Изчисляване дебита на масовите емисии (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1):

#### ФОРМУЛИ

Изчисляване специфичните емисии (Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.4):

#### ФОРМУЛИ

#### 4. ФАКТОР НА ИЗМЕСТВАНЕ $\lambda$ (S)

**Изчисляване фактора на изместване  $\lambda$  ( $S_\lambda$ ) (<sup>63</sup>)**

#### ФОРМУЛА

където:

$(S_\lambda)$  = фактора на изместване  $\lambda$

% инертност = % от обема на инертните газове в горивото (т.е.  $N_2$ ,  $CO_2$ , He, т.н.);

$O_2^*$  = % от обема на първоначалния кислород в горивото;

„n” и „m” = отнасят се до средните стойности на  $C_nH_m$ , представляващи въглеводородите, т.е.:

#### ФОРМУЛИ

където:

---

<sup>63</sup> Стехиометричен коефициент Въздух / Гориво на автомобилните горива – SAE J1829. Джон Б. Хейууд, Основи на двигателя с вътрешно горене, МкГро-Хил, 1988 г., Глава 3.4 „Горивна стехиометрия” (стр. 68 до 72).

- $\text{CH}_4$  = в % от съдържанието на метан в горивото;
- $\text{C}_2$  = в % от съдържанието на всички  $\text{C}_2$  въглеводороди (напр.  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ , т.н.) в горивото;
- $\text{C}_3$  = в % от съдържанието на всички  $\text{C}_3$  въглеводороди (напр.  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ , т.н.) в горивото;
- $\text{C}_4$  = в % от съдържанието на всички  $\text{C}_4$  въглеводороди (напр.  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ , т.н.) в горивото;
- $\text{C}_5$  = в % от съдържанието на всички  $\text{C}_5$  въглеводороди (напр.  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ , т.н.) в горивото;
- разредител = % в от съдържанието на всички разреждащи газове в горивото (напр.  $\text{O}_2^*$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , He, т.н.) в горивото;

#### 4.2. Примери за изчисляване на $\lambda$ фактора на изместване $S\lambda$

*Пример 1:*  $G_{25}$ :  $\text{CH}_4 = 86\%$   $\text{N}_2 = 14\%$  (съгласно обема)

ФОРМУЛИ

*Пример 2:* GR:  $\text{CH}_4 = 87\%$   $\text{C}_2\text{H}_6 = 13\%$  (съгласно обема)

ФОРМУЛИ

*Пример 3:* САЩ:  $\text{CH}_4 = 89\%$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6 = 4,5\%$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8 = 2,3\%$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14} = 0,2\%$ ,  $\text{O}_2 = 0,6\%$ ,  $\text{N}_2 = 4\%$

ФОРМУЛИ

## ПРИЛОЖЕНИЕ VIII

### СПЕЦИФИЧНИ ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ СПРЯМО ЕТАНОЛОВИТЕ ДВИГАТЕЛИ

При двигателите, ползващи етанолов дизел, се прилагат следните специфични модификации за съответните параграфи, уравнения и коефициенти на процедурите, определени в Приложение III на настоящата Директива.

ПО ПРИЛОЖЕНИЕ III, ДОПЪЛНЕНИЕ 1:

#### 4.2. **Корекция за сухи / влажни условия**

ФОРМУЛА

#### 4.3. **Корекция за NO<sub>x</sub> за влага и топлина**

ФОРМУЛА

където,

$$A = 0.181 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0.0266$$

$$B = -0.123 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0.00954$$

$T_a$  = температура на въздуха, К

$H_a$  = влажност на входящия въздух, гр. влага за килограм сух въздух

#### 4.4. **Изчисляване масовия дебит на емисиите**

Масовият дебит на емисиите (гр./час) за всеки режим се изчислява, както следва, като се приеме плътност на отработили газове 1.272 кг/м<sup>3</sup> при 273 К (0<sup>0</sup> С) и 101.3 kPa:

ФОРМУЛИ

където:

NO<sub>x conc</sub>, CO<sub>conc</sub>, HC<sub>conc</sub><sup>(64)</sup> са средните концентрации (ppm) на неразредения отработил газ, съгласно Раздел 4.1.

---

<sup>64</sup> Въз основа на еквивалент на C1.

Ако, по избор, газообразните емисии се определят с помощта на система за разреждане на целия поток, тогава се използват следните формули:

### ФОРМУЛИ

където:

$NO_{x\ conc}$ ,  $CO_{conc}$ ,  $HC_{conc}$ <sup>(65)</sup> са средните фоновы концентрации (ppm) за всеки режим на разреждения отработил газ, съгласно Приложение III, Допълнение 2, Раздел 4.3.1.1.

---

<sup>65</sup> Въз основа на еквивалент на C1.

## В ПРИЛОЖЕНИЕ III, ДОПЪЛНЕНИЕ 2:

Раздели 3.1, 3.4, 3.8.3 и 5 на Приложение 2 не се отнасят единствено до дизелови двигатели. Но те се отнасят до етанолови дизелови двигатели.

4.2. Условието за извършване на изпитването са такива, че температурата и влагата, измерени при входа на двигателя, са стандартни по време на изпитването. Стандарта е  $6 \pm 0.5$  гр. вода за кг. сух въздух при температурен интервал от  $298 \pm 3$  К. В рамките на тези ограничения не са необходими други корекции за  $\text{NO}_x$ . Изпитването е невалидно, ако тези изисквания не са спазени.

### 4.3. Изчисляване дебита на масовите емисии

#### 4.3.1. Системи с постоянен дебит

При системите с топлообменник, масата на замърсителите (гр / изпитване) се определя от следните уравнения:

#### ФОРМУЛИ

където,

$\text{NO}_{x \text{ conc}}$ ,  $\text{CO}_{\text{conc}}$ ,  $\text{HC}_{\text{conc}}$ , (<sup>66</sup>),  $\text{NMHC}_{\text{conc}}$  = средните фонове коригирани концентрации за целия цикъл на измерване чрез интегриране (задължително за  $\text{NO}_x$  и  $\text{HC}$ ) или чрез събиране на проби в торба, изразени в ppm;

$M_{\text{TOTW}}$  = обща маса на разреждения отработил газ за цикъл, съгласно Раздел 4.1., кг.

#### 4.3.1.1. Определяне на фоновите коригирани концентрации

Средните фонове концентрации на газообразните замърсители във въздуха за разреждане се изваждат от измерените концентрации, за да се получат ефективните концентрации на замърсителите. Средните стойности на фоновите концентрации могат да се определят посредством метода на събиране на проби с торба или с постоянно измерване с интегриране. Използва се следната формула:

#### ФОРМУЛИ

където,

---

<sup>66</sup> Въз основа на еквивалент на C1.

$conc$  = концентрация на съответния замърсител в разреждения отработил газ, коригирана със съответния замърсител, който се съдържа в разреждения въздух, изразена в ppm

$conc_e$  = концентрация на съответния замърсител, измерен в съответния отработил газ, изразен в ppm

$conc_d$  = концентрация на съответния замърсител, измерен в съответния въздух за разреждане, изразен в ppm

DF = фактор на разреждането.

Коефициентът на разреждане се изчислява, както следва:

#### ФОРМУЛИ

където,

$CO_{2CONCE}$  = концентрация на  $CO_2$  в разреждения отработил газ, изразена в % от обема

$HC_{conce}$  = концентрация на HC в разреждения отработил газ, изразена в ppm C1

$CO_{conce}$  = концентрация на CO в разреждения отработил газ, изразена в ppm

$F_s$  = стехиометричен коефициент

Концентрациите, измерени на суха база, се преобразуват на влажна база, съгласно Приложение III, Допълнение 1, Раздел 4.2.

За общата горивна смес от  $CH_a O_b N_\gamma$ , коефициентът на стехиометрия се изчислява, както следва:

#### ФОРМУЛА

Алтернативно, когато сместа на горивото не е известен, може да се използва следния коефициентът на стехиометрия:

$$F_s (\text{Етанол}) = 12.3$$

#### 4.3.2. Системи за компенсиране на потока

При системите без топлообменник, масата на замърсителите (гр./изпитване) се определя като се изчисляват инстинктивните емисии на масите и интегриране на инстинктивните стойности за цикъла. Също така, фоновата корекция се прилага директно към стойността на инстинктивната концентрация. Прилагат се следните формули:

#### ФОРМУЛИ

където,

$conc_e$  = концентрация на съответния замърсител, измерена в разреждения отработил газ, в ppm;

$conc_d$  = концентрация на съответния замърсител, измерена във въздуха за разреждане, в ppm;

$M_{TOTW,i}$  = инстинктивна маса на разреждения отработил газ (виж Раздел 4.1), в кг.;

$M_{TOTW}$  = обща маса на разреждения отработил газ за цикъла (виж Раздел 4.1), в кг.;

DF = фактор на разреждането, определен съгласно Раздел 4.3.1.1.

#### 4.4. Изчисляване на специфичните емисии

Емисиите (гр./kWh) се изчисляват за всички отделни компоненти по следния начин:

#### ФОРМУЛИ

където,

$W_{act}$  = действителен цикъл на работа, определен съгласно Раздел 3.9.2, в kWh

### ПРИЛОЖЕНИЕ IX

## СРОКОВЕ ЗА ВЪВЕЖДАНЕ НА ОТМЕНЕНИТЕ ДИРЕКТИВИ ВЪВ ВЪТРЕШНИТЕ ЗАКОНОДАТЕЛСТВА

Описани в член 10

Част А

**Отменени директиви**

Директиви	Официален вестник
Директива 88/77/ЕЕС	L 36, 9.2.1988 г., стр. 33.
Директива 91/542/ЕЕС	L 295, 25.10.1991 г., стр. 1.
Директива 96/1/ЕС	L 40, 17.2.1996 г., стр. 1.
Директива 1999/96/ЕС	L 44, 16.2.2000 г., стр. 1.
Директива 2001/27/ЕС	L 107, 18.4.2001 г., стр. 10.

Част Б

**Срокове за въвеждане във вътрешните законодателства**

Директива	Срок за въвеждане	Дата на прилагане
Директива 88/77/ЕЕС	1 юли 1988 г.	
Директива 91/542/ЕЕС	1 януари 1992 г.	
Директива 96/1/ЕС	1 юли 1996 г.	
Директива 1999/96/ЕС	1 юли 2000 г.	
Директива 2001/27/ЕС	1 октомври 2001 г.	1 октомври 2001 г.

*ПРИЛОЖЕНИЕ X*

**ТАБЛИЦА НА СЪОТВЕТСТВИЯТА**

(по втори параграф 2 на член 10)

Директива 88/77/ЕЕС	Директива 91/542/ЕЕС	Директива 1999/96/ЕС	Директива 2001/27/ЕС	Настоящата директива
Член 1	—	—	Член 1	
член 2, параграф 1	член 2, параграф 1	член 2, параграф 1	член 2, параграф 1	член 2, параграф 4
член 2, параграф 2	член 2, параграф 2	член 2, параграф 2	член 2, параграф 2	член 2, параграф 1
—	член 2, параграф 3	—	—	—
член 2,	—	—	—	—



параграф 3				
член 2, параграф 4	член 2, параграф 4	член 2, параграф 3	член 2, параграф 3	член 2, параграф 2
—	—	—	член 2, параграф 4	член 2, параграф 3
—	—	—	член 2, параграф 5	—
—	—	член 2, параграф 4	—	член 2, параграф 5
—	—	член 2, параграф 5	—	член 2, параграф 6
—	—	член 2, параграф 6	—	член 2, параграф 7
—	—	член 2, параграф 7	—	член 2, параграф 8
—	—	член 2, параграф 8	—	член 2, параграф 9
Член 3	—	—	—	—
—	—	Член 5 и 6	—	Член 3
—	—	Член 4	—	Член 4
—	член 3, параграф 1	член 3, параграф 1	—	Член 6 параграф 1
—	член 3, параграф 1, буква а)	член 3, параграф 1, параграф а)	—	Член 6 параграф 2
—	член 3, параграф 1, параграф б)	член 3, параграф 1, параграф б)	—	Член 6, параграф 3
—	Член 3, параграф 2	Член 3 параграф 2	—	Член 6 параграф 4
—	Член 3 параграф 3	Член 3, параграф 3	—	Член 6, параграф 5
Член 4	—	—	—	Член 7
Член 6	Член 5 и 6	Член 7	—	Член 8
Член 5	Член 4	Член 8	Член 3	Член 9
—	—	—	—	Член 10
—	—	Член 9	Член 4	Член 11
Член 7	Член 7	Член 10	Член 5	Член 12
Приложения I до VII	—	—	—	Приложения I до VII
—	—	—	Приложение VIII	Приложение VIII
—	—	—	—	Приложение IX
—	—	—	—	Приложение X

