**Procedură de Măsurare Legală**

**PML 5-04:2016 „Modul de determinare şi înregistrare a**

**nivelului de fum în gazele de eşapament”**

**I . OBIECT ŞI DOMENIU DE APLICARE**

Prezenta procedură de măsurare legală stabileşte modul de determinare şi înregistrare a nivelului de fum în gazele de eşapament ale automobilelor cu motoare pe motorină cu aparatul de tip INFRACAR D (în continuare - fummetru).

Prezenta procedură se aplică la toate autovehiculului cu motor pe motorină indiferent de tipul sau producătorul acestora.

**II. REFERINŢE**

Legea metrologiei nr. 647-XIII din 17 noiembrie 1995 cu modificările şi completările ulterioare;

Legea nr.131-XVI din 7 iunie 2007 privind siguranţa traficului rutier;

Codul contravenţional al Republicii Moldova nr.218-XVI din 24 octombrie 2008;

Regulamentul circulaţiei rutiere, aprobat prin Hotărîrea Guvernului nr.357 din 13 mai 2009;

Regulamentul cu privire la modul de utilizare a mijloacelor tehnice, inclusiv a mijloacelor de măsurare şi aparatajului medical din dotarea poliţiei, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr.1139 din 18 septembrie 2003;

[RGML 12:2013 Sistemul naţional de metrologie. Verificarea metrologică a mijloacelor de măsurare legale. Organizarea şi modul de efectuare](http://www.metrologie.md/data/123/file_253_0.pdf);

Ordinul MAI nr.45 din 19.02.2010 “Despre aprobarea Regulamentului cu privire la organizarea şi desfăşurarea activităţii de supraveghere a traficului rutier şi Instrucţiunilor de utilizare a mijloacelor tehnice”;

**III. TERMINOLOGIE, ABREVIERI**

 Pentru a interpreta corect prezenta procedura de măsurare legală se aplică termenii conform Legii Metrologiei nr. 647 din 17.11.1995, cu următoarele completări:

 ***Fummetru*** – aparat destinat pentru determinarea nivelului de fum în gazele de eşapament, şi ponderii volumetrice a fumului în gazele de eşapament ale automobilelor cu motoare pe motorină.

***Mijloc de transport auto (autovehicul)*** – Mijloc de transport autopropulsat, destinat transportului de persoane sau de bunuri ori efectuării de lucrări, cu excepţia ciclomotorului şi a vehiculelor pe şine. Troleibuzul este considerat autovehicul;

**Autovehicul-ţintă** – Autovehicul supus procedurii de măsurare legală a conţinutului gazului de eşapament;

Abrevieri:

MAI – Ministerul Afacerilor Interne;

SNM – Sistemul Naţional de Metrologie;

MM – Mijloc de Măsurare;

INP – Inspectoratul Naţional de Patrulare al Inspectoratului General al Poliţiei;

**IV. CERINŢE FAŢĂ DE INTERVALELE DE MĂSURARE,**

**LIMITELE ERORILOR DE MĂSURARE MAXIME TOLERATE**

Valorii limitele a coeficientului natural de diminuare K, m–1 şi valorii curente a coeficientului de diminuare a luminii Nдоп, %, pentru automobile cu motor de tip diesel:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Regimul de măsurare** | **Limita coeficientul natural de diminuare K, m–1** | **Limita valoarii curentă a coeficientului de diminuare a luminii Nдоп, %, nu mai mult \*\*** |
| Pe acceleraţie liberă, pentru automobile:cu pompă: | 1,2 | 40 |
| fără pompă: | 1,6 | 50 |
| Pe frecvenţa maximă de rotaţie a motorului | 0,4 | 15 |

**V. MIJLOACE DE MĂSURARE, DISPOZITIVE AUXILIARE, MATERIALE, SOLUŢII**

1. Din punctul de vedere al construcţiei, fummetrul constă din următoarele noduri funcţionale:











**Figura 1.** Aspectul extern al fummetrului

1 – transformator primar; 2 – panou de comandă; 3 – sondă conectată cu un furtun pentru colectarea probelor; 4 – senzor pentru măsurarea temperaturii uleiulu; 5 – senzor al frecvenţei de rotaţie a arborelui cotit.



 **Figura 2.** Panoul de comandă. Aspectul din faţă



 **Figura 3.** Sonda

A – sondă de luat probe pentru sistemul de evacuare situat normal;

Б – sondă de luat probe pentru sistemul de evacuare situat vertical.



**Figura 4.** Transformator primar. Aspectul din faţă



 **Figura 5.** Transformator primar. Aspectul din spate

**VI. METODA DE MĂSURARE**

1. Principiul de funcţionare a fummetrului este bazat pe metoda absorbţiei optică, ce constă în măsurarea atenuării intensităţii luminii la trecerea prin mediul fumizant.
	1. Dioda luminescentă translucide camera de măsurare cu baza optică de 0,43 m ce este umplută cu gaz de eşapemnt.
	2. Fotodioda înregistrează intensitatea iradierii, ce a trecut prin mediul fumizat.
	3. Fummetrul automat calculă coeficientul de atenuare a fluxului luminos.
	4. Funcţiile suplimentare a fummetrului: determinarea frecvenţei de rotaţie a arborelui cotit a motoarelor diesel şi temperaturii uleiului de motor.
	5. Fummetrele cu modificările Инфракар Д1-1, Инфракар Д1-3 au o funcţie suplimentară – determinarea frecvenţei de rotaţie a arborelui cotit a motoarelor diesel.
	6. Fummetrele cu modificările Инфракар Д1-1, Инфракар Д1-3 au o funcţie suplimentară – determinarea temperaturii uleiului în motor.

**VII. CERINŢE FAŢĂ DE CALIFICAREA OPERATORILOR**

1. Fummetru este utilizat de către persoane competente pentru efectuarea măsurărilor respective în scopul sporirii responsabilităţii agenţilor de circulaţie la respectarea şi executarea cu stricteţe a legilor şi ordinii de drept în activitatea de supraveghere tehnică şi control a respectării normelor de circulaţie pe drumurile publice.

**VIII. CONDIŢII DE MĂSURARE**

Utilizarea fummetrului se va efectua în următoarele condiţii ale mediului ambiant:

1. intervalul temperaturii mediului ambiant: 0°C ÷ 35°C;
2. intervalul presiunii atmosferice: 92 kPa ÷ 105 kPa;
3. intervalul umidităţii relative a mediului ambiant: 30% ÷ 80%;
4. intervalul temperaturii mediului analizat: 0°C ÷ 150°C.
5. Cerinţele privind modul de exploatare a fumetrului sunt următoarele:
	1. Exploatarea mijlocului de măsurare trebuie să fie efectuate în conformitate cu prezenta procedura, regulile tehnicii de exploatare ale instalaţiilor electrice şi regulile tehnicii de securitate;
	2. După expunerea îndelungată la condiţiile de mediu (temperatura, umiditatea) ce depăşesc condiţiile normate de exploatare a fummetrului. Acesta trebuie să fie menţinut la condiţiile normate nu mai puţin de 12 ore înainte de a fi pus în funcţiune;
6. Buletinele de verificare metrologică a fummetrului, se păstrează în original, la bordul automobilului special, unde este utilizat fummetrul.

**IX. PREGĂTIREA PENTRU EXECUTAREA MĂSURĂRILOR**

1. Pregătirea fummetrului pentru efectuarea măsurărilor are loc în următoarele etape:

1) Fummetru se aşează astfel, încît razele solare să nu cadă pe fummetru;

* 1. Se setează întrerupătorul de reţea în poziţia “0”;
	2. Se conectează cablul de reţea la priza blocului optic. În dependenţă de sursă de alimentare electrică, se conectează la priza de pe panoul de spate cablul de alimentare 220 V sau cablul de alimentare 12 V din setul de accesorii;
	3. Se uneşte cablul de conectare cu priza blocului optic şi cu priza panoului de comandă;
	4. Se unesc elementele sistemului de prelevat gaze cu ştuţul blocului optic;
	5. Se conectează priza traductorului de temperatură (fig. 6) la priza blocului optic.



 **Figura 6.** Traductorul temperaturii uleiului

 1 – mîner; 2 – limitator de adîncime; 3 – cablu; 4 – priză.

* 1. Se conectează traductorul frecvenţei de rotaţie a arborelui cotit (fig. 7) la priza blocului optic



**Figura 7.** Traductorul frecvenţei de rotaţie a arborelui cotit

 1 – corp al senzorului; 2 – şurub; 3 – cablu; 4 – priză.

* 1. Se setează întrerupătorul de reţea în poziţia “I”.

Pe monitor în rîndul de sus apare timpul curent şi data. În rîndul de jos apare temperatura: camerei de lucru a blocului optic şi aerului înconjurător.

21.03.04 10:00

Încălzirea aparatului

Toc = 20 oC

Tcam = 25 oC

 **Figura 8.** Afişarea monitorului

* 1. După stabilirea temperaturii camerei de lucru, se efectuează operaţia “Stabilirea zeroului”, şi aparatul trece în regimul de măsurare a nivelului de fum curent.

21.03.04 10:00

K, m–1 = 0,00

N, % = 0,00

Aparatul e în regulă

* 1. Pentru a selecta operaţia, se tastează butonul “F1”; pe ecran apare ***MENIUL PRINCIPAL*** “Selectarea funcţiei”.

21.03.04 10:00

Selectarea funcţiei:

– **măsurare;**

– reglare;

– verificare.

* 1. Pentru a selecta operaţia necesară, se folosesc butoanele “↑” şi “↓”. După aceasta, se tastează butonul “Enter”. Ieşirea din regim şi revenirea în ***MENIUL PRINCIPAL -*** cu butonul “←”. Revenirea în măsurarea curentă a nivelului de fum, cu butonul “←”.

**X. EXECUTAREA MĂSURĂRILOR**

1. Din ***MENIUL PRINCIPAL***, cu poziţia cursorului în rîndul “Măsurare”, se tastează butonul “Enter”. Pe ecranul conform figurii 3.

21.03.04 10:00

Regimul de măsurare:

– **stabilirea zeroului;**

– t/rot. Motorului;

– acceleraţia liberă;

– pe rotaţiile maxime.

Pentru a selecta operaţia necesară, se folosesc butoanele “↑” şi “↓↑”. După aceasta, se tastează butonul “Enter”. Revenirea în măsurarea curentă a nivelului de fum se tastarea butonului “←”.

1. Regimul de măsurare a temperaturii motorului şi a rotaţiilor arborelui cotit.

Urmează a fi oprit motorul şi pusă frîna de parcare. Se amplasează senzorul temperaturii (pînă la limitator) în motor în locul tijei de ulei conform figurii 7.

Se amplasează traductorul frecvenţei de rotaţie a arborelui cotit pe tubul de carburant al cilindrului 1, strîngînd traductorul cu şurubul 2 (fig. 7).

Se porneşte şi se încălzeşte motorul, utilizînd regimurile de încărcare sau repetarea de mai multe ori a ciclurilor acceleraţiei libere.

Temperatura trebuie să se afle în limitele stabilite de întreprinderea producătoare, dar nu mai joasă de 60 oC. Se măsoară valorile nmin şi nmax, care trebuie să se afle în limitele stabilite de întreprinderea producătoare. Ieşirea din regim se efectuează cu butonul “Enter”. Pe ecranul monitorului se afişează rezultatele curente ale măsurării:

21.03.04 10:00

TM = 86,6 oC

Fmot = 5800 rot/min

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4 timpi

Se permite folosirea mijloacelor personale ale autovehiculului pentru a determina temperatura uleiului motorului, după indicatorul de temperatură a lichidului de răcire, iar frecvenţa de rotaţie a arborelui cotit, după indicaţiile tahometrului.

1. În regimul de măsurare a frecvenţei de rotaţie a arborelui cotit al motorului, se apasă butonul “1” ceea ce duce la reducerea sensibilităţii schemei tahometrului, pe butonul “3” la ridicarea sensibilităţii. Sensibilitatea normală de 200 unităţi se afişează în rîndul de jos al monitorului.
2. Regimul de stabilire a zeroului.

Se tastează butonul “Enter”. Fummetru trece în regimul de stabilire a zeroului, care durează 20 de secunde. Pe ecranul monitorului se afişează timpul procesului de stabilire a zeroului.

21.03.04 10:00

Stabilirea zeroului

 s

Ieşirea din regimul de stabilire a zeroului se efectuează în mod automat. Înainte de efectuarea regimului de stabilire a zeroului, este necesar de a se convinge că sonda de luat probe nu este amplasată în ţeava de eşapament a automobilului şi/sau că motorul nu este pornit (în lipsa supapei de închidere).

1. Se face pregătirea pentru controlul nivelului de fum pe un automobil ce stă imobil în ordinea următoare:
	1. se opreşte motorul (dacă acesta e pornit);
	2. se pune frîna de parcare;
	3. se pune pană pentru împiedicarea sub roţile punţilor motoare (pentru autobuze de categoria M3 şi autocamioane de categoriile N2, N3);
	4. se amplasează sonda de luat gaze de eşapament în fummetru;
	5. se porneşte motorul;
	6. se porneşte cuplajul şi se fixează mînerul de comutarea transmisiilor în poziţia neutră.

***Notă:***

La măsurarea nivelului de fum în încăpere, este necesar de a asigura ventilaţia acestei încăperi. Se selectează regimul de măsurare. Se tastează butonul “Enter”.

1. Regimul de măsurare pe acceleraţia liberă.

Pe ecranul monitorului apare următoarea informaţie:

* 1. valoarea curentă a coeficientului de absorbţie a luminii K, m–1;
	2. valoarea curentă a coeficientului de diminuare a luminii N, %;
	3. numărul ciclului de măsurare este egal cu 6;
	4. graficul Timpul – Nivelul de fum (K) cu pasul 0,1 sec (durata de umplere a ecranului 12 sec, apoi se face reînnoirea acestuia).



A deplasa uniform pedala de alimentare cu combustibil (în continuare în text – pedala) timp de 0,5 – 1 sec pînă la capăt. Se menţine pedala în aşa poziţie timp de 2 – 3 secunde. După oprirea pedalei şi peste 8–9 sec a purcede la măsurarea repetată. În rîndul de jos al monitorului apare linia în mişcare pentru durata timpului ciclului de măsurare. Ciclurile de acceleraţie liberă se vor repeta în mod automat, nu mai puţin de 6 ori. După primul ciclu de măsurare, se face trecerea automată la următorul ciclu de măsurare, şi ecranul se reînnoieşte. După ciclul al şaselea, pe ecran apare rezultatul măsurării.

Nr. 1 K=1,41m–1 N=45,3%

Nr. 2 –

Nr. 3

Nr. 4

Nr. 5

Nr. 6

Kmed = xx,x m–1

Măsurarea valabilă

În dependenţă de ciclurile de măsurare obţinute, în rîndul pentru rezultatul măsurării apare inscripţia “valabilă”, dacă:

– numărul ciclurilor de măsurare = 6;

– valorile maxime ale ultimilor patru cicluri nu formează un şir descrescător într-o zonă cu lăţimea 0,25 m–1. A întrerupe măsurarea şi a reveni în regimul de măsurare a nivelului de fum curent cu butonul “F1”. Pornirea măsurării în ciclul 1 are loc numai la depăşirea pragului stabilit al nivelului de fum (5%).

În penultimul rînd al monitorului, dacă măsurarea e valabilă, apare valoarea medie a nivelului de fum măsurat. Dacă rezultatul măsurării e nevalabil, se repetă punctul 14 pînă la obţinerea unui rezultat valabil.

Ieşirea din regimul de măsurare şi trecerea în ***MENIUL PRINCIPAL*** după efectuarea măsurării se face cu butonul “Enter”.

1. Regimul de măsurare pe frecvenţa maximă de rotaţie a motorului.
	1. Pe ecranul monitorului apare următoarea informaţie:
2. valoarea curentă a indicelui natural de diminuare a luminii K, m–1;
3. valoarea curentă a coeficientului de diminuare a luminii N, %;
4. numărul ciclului de măsurare nr.;
5. graficul Timpul – Nivelul de fum (K) cu pasul 0,1 sec (durata de umplere a ecranului 12 sec).
	1. Pornirea măsurării are loc numai la depăşirea pragului stabilit al nivelului de fum (5%). Timpul de măsurare constituie 12 secunde de la momentul depăşirii pragului. Este necesar de a apăsa pedala de gaz pînă la capăt şi a-o ţine în această poziţie pînă cînd ecranul nu va trece la afişarea rezultatului.

**XI. PRELUCRAREA REZULTATELOR MĂSURĂRILOR**

1. După efectuarea măsurării nivelului de fum, în regimul de acceleraţii libere, pe monitor apare numărarea rezultatului.

1) La stabilirea coeficientului de fum se va avea în vedere eroarea tolerată a dispozitivului (de regulă ±2%).

1. 40% - 2% = 38% pentru automobilele cu pompă;
2. 50% - 2% = 48% pentru automobilele fără pompă;
3. 15% - 2% = 13% frecvenţa maximă de rotaţie a motorului.

21.03.04 10:10

Pr.: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

N.î.: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nivelul de fum la acc. lib.

K = 1,016 m–1

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

A tipări? <enter>

*Unde:* Pr. – proprietarul automobilului; N.î. – numărul de înregistrare al automobilului.

* 1. Pentru tipărire se apăsa “Enter”, pentru anularea tipăririi “F1”. După tipărirea sau anularea tipăririi, are loc trecerea în meniul “Măsurare”. Se introduce cu ajutorul butoanelor cu litere şi cifre. Modificarea registrului “Shift”, selectarea cifrelor “↑”, selectarea literelor “↓”, trecerea la litera următoare “→”.

Hîrtia termică nouă se adaugă în imprimantă după necesitate.

**XII. ÎNTOCMIREA REZULTATELOR MĂSURĂRILOR**

***Anexa A***

**RAPORT DE MĂSURARE**

 ***№*** *din*

**Contravenient**

**Marca, modelul autovehiculului**

**Numărul de înmatriculare**

***Condiţii de măsurare***

**Temperatura mediului ambiant °C**

**Umeditatea relativă a aerului %**

**Presiunea atmosferică kPa**

***Rezultatele măsurărilor***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ măsurării** | **T măsurat, %** | **T tolerat, %** | **Abaterea, %** | **Rezultatul** |
| **3** |  | **40****50** |  | **Corespunde n.t****Nu corespunde** **n.t** |
|  |
|  |
| **Media aritmetica** |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ măsurării** | **T măsurat, %** | **T tolerat, %** | **Abaterea, %** | **Rezultatul** |
| **3** |  | **15** |  | **Corespunde n.t****Nu corespunde** **n.t** |
|  |
|  |
| **Media aritmetica** |  |  |  |

***Rezultatele finale***

**Executant măsurării Contravenient**

Numele, Prenumele (semnătura) Numele, Prenumele (semnătura)