

Merilniki izpušnih plinov (MI-010)

Ustrezne zahteve iz Priloge 1 tega pravilnika, posebne zahteve in postopki ugotavljanja skladnosti, ki so navedeni v tej prilogi, se uporabljajo za merilnike izpušnih plinov, ki so predvideni za kontrolo in strokovno vzdrževanje motornih vozil v uporabi.

DEFINICIJE

»Merilnik izpušnih plinov« je merilo za merjenje prostorninskih deležev določenih sestavin izpušnega plina iz motorja motornih vozil z električnim vžigom pri ravni vlažnosti analiziranega vzorca. Te sestavine plina so ogljikov monoksid (CO), ogljikov dioksid (CO₂), kisik (O₂) in ogljikovodiki (HC). Delež ogljikovodikov mora biti izražen kot koncentracija n-heksana (C₆H₁₄), merjena z infrardečimi absorpcijskimi metodami. Prostorninski deleži sestavin plina so izraženi kot odstotek (% vol) za CO, CO₂ in O₂ ter kot delci na milijon (ppm vol) za HC. Poleg tega merilnik izpušnih plinov računa vrednost lambda na podlagi prostorninskih deležev sestavin izpušnega plina.

»Lambda« je brezdimenzijska vrednost, ki predstavlja učinkovitost izgorovanja v motorju glede na razmerje med zrakom in gorivom v izpušnih plinih. Izračuna se s standardizirano referenčno formulo.

POSEBNE ZAHTEVE

Razredi meril

1. Za merilnike izpušnih plinov sta določena dva razreda (0 in 1). Ustrezna najmanjša merilna območja za ta razreda so prikazana v preglednici 1.

Razredi in merilna območja

Parameter	Razreda 0 in 1
delež CO	od 0 do 5 % vol
delež CO ₂	od 0 do 16 % vol
delež HC	od 0 do 2.000 ppm vol
delež O ₂	od 0 do 21 % vol
λ	od 0,8 do 1,2

Preglednica 1

Naznačeni obratovalni pogoji

2. Proizvajalec mora določiti vrednosti naznačenih obratovalnih pogojev, kot sledi:

2.1 Za klimatske in mehanske vplivne veličine:

- najmanjše temperaturno območje 35 °C za podnebno okolje,
- uporablja se razred mehanskega okolja M1.

2.2 Za vplivne veličine električne energije:

- območje napetosti in frekvence izmenične napajalne napetosti,
- meje enosmerne napajalne napetosti.

2.3 Za tlak okolice:

- najmanjše in največje vrednosti tlaka okolice so za oba razreda: $p_{\min} \leq 860$ hPa, $p_{\max} \geq 1060$ hPa.

NDP

3. NDP so določeni, kot sledi:

3.1 Za vsak izmerjeni delež je vrednost največjega pogreška, dovoljenega v okviru naznačenih obratovalnih pogojev v skladu s točko 1.1 Priloge 1 tega pravilnika, večja od dveh vrednosti iz preglednice 2. Absolutne vrednosti so izražene v % vol ali ppm vol, odstotne vrednosti pa so odstotek prave vrednosti.

NDP

Parameter	Razred 0	Razred I
delež CO	±0,03 % vol ±5 %	±0,06 % vol ±5 %
delež CO ₂	±0,5 % vol ±5 %	±0,5 % vol ±5 %
delež HC	±10 ppm vol ±5 %	±12 ppm vol ±5 %
delež O ₂	±0,1 % vol ±5 %	±0,1 % vol ±5 %

Preglednica 2

3.2 NDP pri izračunu lambde je 0,3 %. Dogovorna prava vrednost se izračuna s formulo iz točke 5.3.7.3 Pravilnika št. 83 Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo (UN/ECE)¹.

Za ta namen se za izračun uporabljajo vrednosti, ki jih prikazuje merilo.

Dopustni učinek motenj

4. Za vsak prostorninski delež, ki se meri z merilom, je kritična vrednost spremembe enaka NDP za zadevni parameter.

5. Učinek elektromagnetne motnje mora biti tak, da:

- bodisi sprememba merilnega rezultata ni večja od kritične vrednosti spremembe, ki je določena v točki 4,
- ali da je prikaz merilnega rezultata tak, da ga ni mogoče šteti za veljavni rezultat.

Druge zahteve

6. Ločljivost mora biti enaka vrednostim iz preglednice 3 ali za en red velikosti večja.

Razred	CO	CO ₂	O ₂	HC
0 in I	0,01 % vol	0,1 % vol	⁽¹⁾	1 ppm vol

⁽¹⁾ 0,01 % vol za vrednosti merjene veličine, ki so manjše ali enake 4 % vol, sicer pa 0,1 % vol.

Preglednica 3

Vrednost lambde mora biti prikazana z ločljivostjo 0,001.

7. Standardni odmik 20 meritev ne sme biti večji od ene tretjine modula NDP za vsak ustrezen prostorninski delež plina.

¹ UL L 42, 15.2.2012, str. 1.

8. Pri merjenju CO, CO₂ in HC mora merilo, vključujoč določen sistem ravnanja s plinom, kazati 95 % končne vrednosti, določene s plini za umerjanje, v 15 sekundah po spremembi s plina z ničto vsebnostjo, npr. svežega zraka. Pri merjenju O₂ mora merilo v podobnih razmerah kazati vrednost, ki se razlikuje od nič za manj kot 0,1 % vol, v 60 sekundah po spremembi s svežega zraka na plin brez kisika.

9. Sestavine v izpušnem plinu, razen sestavin, katerih vrednosti so predmet meritve, ne smejo vplivati na merilne rezultate za več kot polovico modula NDP, kadar so te sestavine prisotne v naslednjih največjih prostorninskih deležih:

6 % vol CO, 16 % vol CO₂, 10 % vol O₂, 5 % vol H₂, 0,3 % vol NO, 2 000 ppm vol HC (kot n-heksan), vodna para do zasičenosti.

10. Merilnik izpušnih plinov mora imeti napravo za naravnavanje, ki omogoča postopke ničliranja, umerjanje plina in interno naravnavanje. Naprava za naravnavanje za ničliranje in interno naravnavanje mora biti avtomatska.

11. Merilnik z avtomatsko ali polavtomatsko napravo za naravnavanje ne sme biti sposoben meriti, dokler naravnavanja niso izvršena.

12. Merilnik izpušnih plinov mora zaznati ostanke ogljikovodika v sistemu za ravnanje s plinom. Meritev se ne sme izvajati, če ostanki ogljikovodika, ki so prisotni pred poljubno meritvijo, presegajo 20 ppm vol.

13. Merilnik izpušnih plinov mora imeti napravo za avtomatsko prepoznavanje poljubne napake pri delovanju senzorja v kanalu za kisik, ki bi nastala zaradi obrabe ali okvare v povezovalnem vodu.

14. Če lahko merilnik izpušnih plinov deluje pri različnih gorivih (npr. motorni bencin ali utekočinjen naftni plin), mora obstajati možnost izbire primernih koeficientov za izračun lambde brez dvoumnosti glede ustrezne formule.

UGOTAVLJANJE SKLADNOSTI

Postopki ugotavljanja skladnosti iz 14. člena tega pravilnika, med katerimi lahko proizvajalec izbira, so:

B + F ali B + D ali H1.

REDNE IN IZREDNE OVERITVE

Meroslovni pregled pri rednih in izrednih overitvah se izvaja na kraju, kjer se merilo uporablja.

Postopki meroslovnega pregleda pri rednih in izrednih overitvah so enaki postopkom za redno overitev, oziroma če postopek za redno overitev ni določen, za prvo overitev, kot so navedeni v ustreznih dokumentih iz 13. člena tega pravilnika.

Merilna sledljivost referenčnih kalibracijskih plinov, ki se uporabljajo za redne in izredne overitve merila, mora biti jasno navedena na certifikatu za vsak posamezen plin. Certifikat mora vsebovati tudi vse druge zahteve, zapisane v standardu SIST ISO/IEC 17025 glede na poročilo preskusu.

Postopek meroslovnega pregleda pri rednih in izrednih overitvah se izvaja s pomočjo plinskih mešanic najmanj treh različnih prostorninskih deležev za merila razredov I in 0 v okviru naslednjih nazivnih obsegov merjenih veličin:

CO:	0,5 % vol do 5 % vol
CO ₂ :	4 % vol do 16 % vol
HC:	100 ppm vol do 2.000 ppm vol

Odčitavanje ničle in merilnega območja se pri merilnikih za kisik (O₂) obeh razredov preskusi s pomočjo kalibracijskega plina brez kisika (samo CO in/ali CO₂ in/ali HC v N₂) ter kalibracijskega plina, ki vsebuje 20,9 % vol O₂.

Kalibracijski plini morajo biti dovedeni v sondo pri okoljskem tlaku do 750 Pa. Opaženi pogoški morajo biti za vsak prostorninski delež plina, ki se meri z merilom, v mejah NDP za zadevni parameter.

Ogrevalni čas

Po ogrevalnem času mora merilnik izpušnih plinov izpolnjevati meroslovne zahteve, navedene v tej prilogi. Merilniki izpušnih plinov razredov I in 0 morajo imeti način za preprečevanje kazenja merjenih prostorninskih deležev plina med ogrevalnim časom. Ogrevalni čas za merilo razredov 0 in I ne sme biti daljši od 30 minut.

Ekvivalenčni faktor propana/heksana

Delež ogljikovodikov mora biti izražen v ekvivalentu ppm vol. n-heksana (C₆H₁₄). Merilnik izpušnih plinov je mogoče naravnati s pomočjo propana (C₃H₈), zato mora biti na vsakem merilu stalno in jasno označen ali lahko prikazljiv konverzijski faktor, tako imenovani »ekvivalenčni faktor C₃/C₆« ali PEF. Kot alternativna možnost je dovoljeno prikazovanje vrste konverzijskih faktorjev, ki naj bi ustrezali pripadajočim koncentracijam. Konverzijski faktor ali faktorje mora za vsak merilnik navesti proizvajalec do treh pomembnih števil natančno. Če je element, ki je občutljiv na plin, zamenjan ali popravljen, je treba merilniku priložiti nov konverzijski faktor oziroma faktorje.

Pri merilnikih izpušnih plinov z enim samim konverzijskim faktorjem se vrednosti merjenja, dobljene s preskušanjem z n-heksanom, ne smejo razlikovati za več, kot je veljavni mejni pogrešek od krivulje, ugotovljene s propanom.

Pri merilnikih, ki lahko prikazujejo vrsto konverzijskih faktorjev, se vrednosti merjenja, dobljene s preskušanjem z n-heksanom, ne smejo za več kot polovico vrednosti veljavnega mejnega pogreška razlikovati od krivulje, ugotovljene s propanom. Vrednost tega faktorja je ponavadi med 0,490 in 0,540.

Za vsak izmerjeni prostorninski delež plina je NDP pri rednih in izrednih overitvah merilnikov izpušnih plinov enak NDP pri postopkih za ugotavljanje skladnosti, določenih v tej prilogi.

Za vsak izmerjen prostorninski delež plina razširjena merilna negotovost ne sme preseči 1/3 NDP.

Rok za redno overitev merilnikov izpušnih plinov je 8 mesecev.

NDP MERILNIKOV IZPUŠNIH PLINOV V UPORABI

NDP merilnikov izpušnih plinov v uporabi je za vsak izmerjen prostorninski delež plina enak NDP pri postopkih za ugotavljanje skladnosti.