Samo izvirna besedila UN/ECE so pravno veljavna v skladu z mednarodnim javnim pravom. Status in začetek veljavnosti tega pravilnika je treba preveriti v najnovejši različici dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, ki je na voljo naslovu:
http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Pravilnik št. 120 Ekonomske komisije Združenih narodov za Evropo (UN/ECE) – Enotne določbe o homologaciji motorjev z notranjim zgorevanjem za vgradnjo v kmetijske in gozdarske traktorje ter necestne premične stroje glede na meritev neto moči, nazivnega navora in specifične porabe goriva [2015/1000]

Vključuje vsa veljavna besedila do:

sprememb 01 Pravilnika – začetek veljavnosti: 26. julij 2012

VSEBINA

PRAVILNIK

1. Področje uporabe
2. Opredelitve pojmov
3. Vloga za podelitev homologacije
4. Homologacija
5. Specifikacije in preskusi
6. Skladnost proizvodnje
7. Kazni za neskladnost proizvodnje
8. Sprememba in razširitev homologacije motorja ali družine motorjev
9. Dokončno prenehanje proizvodnje
10. Imena in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preskuse, in homologacijskih organov

PRILOGE

1. Bistvene značilnosti motorja z notranjim zgorevanjem in splošne informacije o izvajanju preskusov
2. Sporočilo
3. Namestitev homologacijskih oznak
4. Metoda merjenja neto moči motorja z notranjim zgorevanjem
5. Bistvene značilnosti družine motorjev
6. Preverjanje skladnosti proizvodnje
7. Tehnični podatki o referenčnih gorivih

1. PODROČJE UPORABE

1.1 Ta pravilnik se uporablja za prikaz krivulj kot funkcije vrtilne frekvence motorja za moč, navor in specifično porabo goriva pri polni obremenitvi, ki jih navede proizvajalec za motorje z notranjim zgorevanjem, ki se uporabljajo:

1.1.1 v vozilih kategorije T ([1]),

1.1.2 v necestnih premičnih strojih ([1]), ki delujejo s spremenljivo ali stalno vrtilno frekvenco.

([1]) Kot je opredeljeno v Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 2, odst. 2. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

1.2 Motorji z notranjim zgorevanjem spadajo v eno od naslednjih kategorij:

1.2.1 motorji z notranjim zgorevanjem s premočrtnim gibanjem bata (s prisilnim ali kompresijskim vžigom), razen motorjev s prostim batom,

1.2.2 motorji z vrtilnim gibanjem bata (s prisilnim ali kompresijskim vžigom).

2. OPREDELITEV POJMOV

2.1 „Homologacija motorja“ pomeni homologacijo motorja glede na njegovo neto moč, izmerjeno v skladu s postopkom iz Priloge 4 k temu pravilniku.

2.2 „Homologacija družine motorjev“ pomeni homologacijo članov družine motorjev glede na njihovo neto moč v skladu s postopkom iz prilog 5 ali 6 k temu pravilniku.

2.3 „Tip motorja“ pomeni kategorijo motorjev, ki se ne razlikujejo v bistvenih značilnostih motorjev, kot so opredeljene v Dodatku 3 Priloge 1 k temu pravilniku.

2.4 „Družina motorjev“ pomeni proizvajalčevo razvrstitev motorjev, ki po svoji konstrukciji izpolnjujejo merila za razvrstitev v skupine iz Priloge 5 k temu pravilniku.

2.5 „Osnovni motor“ pomeni motor, izbran iz družine motorjev tako, da izpolnjuje zahteve Priloge 5 k temu pravilniku.

2.6 „Neto moč“ pomeni moč, izmerjeno na napravi za preskušanje na koncu ročične gredi, ali enakovredno moč, izmerjeno pri ustrezni vrtilni frekvenci motorja z dodatno opremo in opremo iz preglednice 1 Priloge 4 k temu pravilniku, in določeno v referenčnih atmosferskih pogojih.

2.7 „Nazivna neto moč“ pomeni neto moč motorja, kot jo je navedel proizvajalec pri nazivni vrtilni frekvenci.

2.8 „Največja neto moč“ pomeni največjo vrednost neto moči, izmerjeno pri polni obremenitvi motorja.

2.9 „Nazivna vrtilna frekvenca“ pomeni največjo vrtilno frekvenco pri polni obremenitvi, ki jo omogoča regulator, v skladu z določitvijo proizvajalca, če tak regulator ne obstaja, pa vrtilno frekvenco, pri kateri se po navedbah proizvajalca iz motorja dobi največja moč.

2.10 „Vrtilna frekvenca pri največji neto moči“ pomeni vrtilno frekvenco motorja, pri kateri se po navedbah proizvajalca doseže največja neto moč.

2.11 „Vrtilna frekvenca pri največjem navoru“ pomeni vrtilno frekvenco motorja, pri kateri se po navedbah proizvajalca doseže največji navor.

2.12 „Največji navor“ pomeni največjo vrednost neto navora, izmerjeno pri polni obremenitvi motorja.

3. VLOGA ZA PODELITEV HOMOLOGACIJE

3.1 Vlogo za podelitev homologacije motorja ali družine motorjev glede merjenja neto moči vloži proizvajalec ali njegov ustrezno pooblaščeni zastopnik.

3.2 Vlogi se v treh izvodih priložijo naslednji dokumenti: opis tipa motorja ali družine motorjev, vključno z vsemi ustreznimi podatki iz Priloge 1 k temu pravilniku.

3.3 Predstavnik tipa motorja, ki mu je treba podeliti homologacijo, ali osnovnega motorja v primeru družine motorjev se z opremo iz Priloge 4 k temu pravilniku predloži tehnični službi, ki izvaja homologacijske preskuse.

4. HOMOLOGACIJA

4.1 Če je bila moč motorja, predloženega v homologacijo skladno s tem pravilnikom, izmerjena v skladu s specifikacijami odstavka 5, se homologacija motorja ali družine motorjev podeli.

4.2 Vsakemu homologiranemu tipu motorja ali družini motorjev se dodeli homologacijska številka. Prvi dve števki (zdaj 01 za pravilnik v sedanji obliki) označujeta spremembe, vključno z zadnjimi večjimi tehničnimi spremembami Pravilnika ob izdaji homologacije. Ista pogodbenica ne sme dodeliti enake številke drugemu tipu motorja ali drugi družini motorjev.

4.3 Obvestilo o podelitvi, razširitvi ali zavrnitvi homologacije motorja ali družine motorjev v skladu s tem pravilnikom se sporoči pogodbenicam Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 2 k temu pravilniku.

4.4 Na vsakem motorju, ki je v skladu s tipom motorja ali družino motorjev, homologiranima po tem pravilniku, je na vidnem in zlahka dostopnem mestu, opredeljenem na homologacijskem obrazcu, nameščena mednarodna homologacijska oznaka, sestavljena iz:

4.4.1 kroga, ki obkroža črko „E“ in številčno oznako države, ki je podelila homologacijo ([1]);

4.4.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaj in homologacijska številka, na desni strani kroga iz odstavka 4.4.1.

Namesto nameščanja teh homologacijskih oznak in simbolov na motor se lahko proizvajalec odloči, da ima motor, ki je homologiran v skladu s tem pravilnikom, priložen dokument, ki podaja te informacije, tako da se lahko homologacijske oznake in simboli namestijo na vozilo.

4.5 Če je motor v skladu s tipom ali družino, homologiranima po enem ali več drugih pravilnikih, ki so priloženi Sporazumu, v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom, simbola iz odstavka 4.4.1 ni treba ponoviti; v takem primeru se v navpičnih stolpcih na desni strani simbola iz odstavka 4.4.1 navedejo dodatne številke in simboli vseh pravilnikov, v skladu s katerimi je bila podeljena homologacija v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom.

4.6 Homologacijska oznaka se namesti blizu napisne ploščice, ki jo pritrdi proizvajalec homologiranega tipa, ali nanjo.

4.7 V Prilogi 3 k temu pravilniku so prikazani primeri namestitev homologacijskih oznak.

4.8 Vsak motor, ki je skladen s tipom motorja ali družino motorjev, homologiranima po tem pravilniku, mora imeti poleg homologacijske oznake nameščeno:

4.8.1 blagovno znamko ali blagovno ime proizvajalca motorja;

4.8.2 proizvajalčevo oznako motorja.

5. SPECIFIKACIJE IN PRESKUSI

5.1 Splošno

Sestavni deli, ki lahko vplivajo na moč motorja, so zasnovani, izdelani in sestavljeni tako, da lahko motor ob običajni uporabi kljub tresljajem, ki jim je morebiti izpostavljen, ustreza določbam tega pravilnika.

5.2 Opis preskusov za motorje z notranjim zgorevanjem

5.2.1 Preskus neto moči pri motorjih s prisilnim vžigom vključuje obratovanje motorja s polno močjo, pri motorjih s kompresijskim vžigom pa obratovanje s fiksno nastavitvijo črpalke za vbrizgavanje goriva na najvišjo stopnjo, pri čemer mora biti motor opremljen, kot je določeno v preglednici 1 Priloge 4 k temu pravilniku.

5.2.2 Meritve je treba opraviti pri zadostnem številu vrtilnih frekvenc motorja, da se čim natančneje določijo krivulje moči, navora in specifične porabe goriva med najnižjo in najvišjo vrtilno frekvenco motorja, ki ju priporoča proizvajalec. Ta razpon vrtilnih frekvenc mora vključevati vrtilne frekvence, pri katerih motor proizvaja nazivno neto moč, največjo moč in največji navor.

([1]) Številčne oznake držav pogodbenic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

5.2.3 Uporablja se naslednje gorivo:

5.2.3.1 Pri motorjih s prisilnim vžigom na bencinski pogon:

uporabi se referenčno gorivo iz Priloge 7.

5.2.3.2 Pri motorjih s prisilnim vžigom s pogonom na utekočinjeni naftni plin:

5.2.3.2.1 pri motorjih s samodejnim prilagajanjem na gorivo:

uporabi se običajno komercialno gorivo. V primeru spora se uporabi eno od referenčnih goriv iz Priloge 7;

5.2.3.2.2 pri motorjih brez samodejnega prilagajanja na gorivo:

uporabi se referenčno gorivo iz Priloge 7 z najnižjo vsebnostjo C3 ali

5.2.3.2.3 pri motorjih, pri katerih je navedena posebna sestava goriva:

uporabi se za motor navedeno gorivo.

5.2.3.2.4 Uporabljeno gorivo se navede v poročilu o preskusu.

5.2.3.3 Pri motorjih s prisilnim vžigom s pogonom na zemeljski plin:

5.2.3.3.1 pri motorjih s samodejnim prilagajanjem na gorivo:

uporabi se običajno komercialno gorivo. V primeru spora se uporabi eno od referenčnih goriv iz Priloge 7;

5.2.3.3.2 pri motorjih brez samodejnega prilagajanja na gorivo:

uporabi se običajno komercialno gorivo z Wobbejevim indeksom najmanj 52,6 MJ/m³ (20 °C, 101,3 KPa). V primeru spora se uporabi referenčno gorivo GR iz Priloge 7, tj. gorivo z najvišjim Wobbejevim indeksom, ali

5.2.3.3.3 pri motorjih, za katere je navedena posebna vrsta goriva:

uporabi se običajno komercialno gorivo z Wobbejevim indeksom najmanj 52,6 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa), če so za motor navedeni plini iz območja H, ali najmanj 47,2 MJ/m³ (20 °C, 101,3 kPa), če so za motor navedeni plini iz območja L. V primeru spora se uporabi referenčno gorivo GR iz Priloge 7, če so za motor navedeni plini iz območja H, ali referenčno gorivo G23, če so za motor navedeni plini iz območja L, tj. gorivo z najvišjim Wobbejevim indeksom za ustrezno območje, ali ([1])

5.2.3.3.4 pri motorjih, za katere je navedena posebna sestava goriva:

uporabi se za motor navedeno gorivo.

5.2.3.3.5 Uporabljeno gorivo se navede v poročilu o preskusu.

5.2.3.4 pri motorjih s kompresijskim vžigom:

uporabi se referenčno gorivo iz Priloge 7.

Izbira preskusnega goriva mora temeljiti na mejnih vrednostih izpušnih plinov, s katerimi naj bi bila v skladu tip motorja ali družina motorjev. Na podlagi razponov moči, ki so opisani v pravilniku z enotnimi določbami o homologaciji motorjev s kompresijskim vžigom za vgradnjo v kmetijske in gozdarske traktorje ter necestne premične stroje glede na emisije onesnaževal iz motorja, se referenčno gorivo izbere na naslednji način:

Priloga 7 – preglednica 1 za razpone moči od D do G,

Priloga 7 – preglednica 2 za razpone moči od H do K,

([1]) „Wobbejev indeks (spodnji Wl ali zgornji Wu)“ pomeni razmerje med ustrezno kalorično vrednostjo določenega plina na enoto prostornine in kvadratnim korenom njegove relativne gostote pod enakimi referenčnimi pogoji:

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

Priloga 7 – preglednica 3 za razpone moči od L do R.

Neobvezno se lahko referenčno gorivo iz Priloge 7 – preglednica 1 uporablja za razpone moči od H do K.

5.2.4 Meritve se opravijo v skladu z določbami Priloge 5 k temu pravilniku.

5.2.5 Poročilo o preskusu mora vsebovati rezultate in vse izračune, ki so potrebni za ugotovitev neto moči, kot je navedeno v Dodatku k Prilogi 4 k temu pravilniku, vključno z značilnostmi motorja iz Priloge 1 k temu pravilniku.

5.3 Razlaga rezultatov

5.3.1 Neto moč

Neto moč, ki jo proizvajalec navede za tip motorja (ali osnovni motor), se odobri, če se od popravljenih vrednosti, ki jih je na motorju, predloženem v preskušanje, izmerila tehnična služba, ne razlikuje za vrednosti, ki so večje od tistih iz spodnje preglednice.

Tip motorja	Nazivna neto moč [%]	Druge merilne točke na krivulji [%]	Dovoljeno odstopanje za vrtilno frekvenco motorja [%]
Splošno	± 2	± 4	± 1,5
Motorji s prisilnim vžigom na bencinski pogon z regulatorjem	± 4	± 6	± 4
Motorji s prisilnim vžigom na bencinski pogon brez regulatorja	± 4	± 10	± 4

5.3.2 Nazivna vrtilna frekvenca

Nazivna vrtilna frekvenca, ki jo navede proizvajalec, ne sme za več kot 100 min^{-1} odstopati od vrednosti, ki jo je na motorju, predloženem v preskušanje, izmerila tehnična služba. Za motorje s prisilnim vžigom na bencinski pogon nazivna vrtilna frekvenca, ki jo navede proizvajalec, od vrednosti, ki jo je na motorju, predloženem v preskušanje, izmerila tehnična služba, ne sme odstopati za več kot 150 min^{-1} za motorje z regulatorjem in ne za več kot 350 min^{-1} ali 4 odstotke, kar je manj, za motorje brez regulatorja.

5.3.3 Poraba goriva

Krivulja specifične porabe goriva, ki jo predloži proizvajalec za tip motorja (ali osnovni motor), se sprejme, če se na vseh meritvenih točkah ne razlikuje za več kot ± 8 odstotkov od vrednosti, ki jih je na motorju, predloženem v preskušanje, na istih meritvenih točkah izmerila tehnična služba.

5.3.4 Družina motorjev

V primeru skladnosti osnovnega motorja s pogoji iz odstavkov 5.3.1 in 5.3.2 se odobritev samodejno razširi na vse predložene krivulje družinskih članov.

6. SKLADNOST PROIZVODNJE

Postopki preverjanja skladnosti proizvodnje morajo biti v skladu s postopki iz Dodatka 2 k Sporazumu (E/ECE/324E/ECE/TRANS/505/Rev.2) v naslednjih zahtevah:

6.1 Motorji, homologirani v skladu s tem pravilnikom, morajo biti izdelani tako, da ustrezajo homologiranemu tipu.

6.2 Izpolnjene morajo biti minimalne zahteve za postopke preverjanja skladnosti proizvodnje iz Priloge 6 k temu pravilniku.

7. KAZNI ZA NESKLADNOST PROIZVODNJE

7.1 Homologacija, ki je bila podeljena za motor ali družino motorjev v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če niso izpolnjene zahteve iz odstavka 6.1 ali če motor ali družina motorjev, ki ima nameščeno homologacijsko oznako, ni skladna s homologiranim tipom.

7.2 Če pogodbenica Sporazuma iz leta 1958, ki uporablja ta pravilnik, prekliče homologacijo, ki jo je predhodno podelila, o tem nemudoma uradno obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, s sporočilom na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 2 k temu pravilniku.

8. SPREMEMBA IN RAZŠIRITEV HOMOLOGACIJE MOTORJA ALI DRUŽINE MOTORJEV

8.1 Vsaka sprememba motorja ali družine motorjev glede značilnosti iz Priloge 1 se sporoči homologacijskemu organu, ki je podelil homologacijo za motor ali družino motorjev. Homologacijski organ lahko potem:

8.1.1 meni, da spremembe verjetno ne bodo povzročile znatnih škodljivih učinkov in da motor v vsakem primeru še vedno izpolnjuje zahteve, ali

8.1.2 od tehnične službe, pristojne za izvajanje preskusov, zahteva dodatno poročilo o preskusu.

8.2 Potrditev ali zavrnitev homologacije se z navedbo sprememb v skladu s postopkom iz odstavka 4.3 sporoči pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik.

8.3 Homologacijski organ, ki izda razširitev homologacije, dodeli serijsko številko za takšno razširitev in o tem obvesti druge pogodbenice Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, s sporočilom na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 2 k temu pravilniku.

9. DOKONČNO PRENEHANJE PROIZVODNJE

Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip motorja ali družino motorjev, homologirana v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti organ, ki je podelil homologacijo. Ko navedeni organ prejme ustrezno sporočilo, mora o tem obvestiti druge pogodbenice Sporazuma iz leta 1958, ki uporabljajo ta pravilnik, s sporočilom na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 2 k temu pravilniku.

10. IMENA IN NASLOVI TEHNIČNIH SLUŽB, KI IZVAJAJO HOMOLOGACIJSKE PRESKUSE, IN HOMOLOGACIJSKIH ORGANOV

Pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, sekretariatu Združenih narodov sporočijo imena in naslove tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preskuse, ter homologacijskih organov, ki podeljujejo homologacije in katerim se pošljejo obrazci, ki potrjujejo podelitev, razširitev ali zavrnitev homologacije v drugih državah.

PRILOGA 1

Bistvene značilnosti motorja z notranjim zgorevanjem in splošne informacije o izvajanju preskusov

Osnovni motor/tip motorja ([1]): .....

1. Splošno

1.1 Znamka (naziv podjetja): .....

1.2 Tip in trgovska oznaka osnovnega motorja – in (če je primerno) motorjev v družini ([2]) .....

1.3 Proizvajalčeva koda tipa, kot je označena na motorjih ([2]): .....

1.4 Specifikacija strojev, ki jih bo poganjal motor ([2]): .....

1.5 Naziv in naslov proizvajalca: .....

1.6 Ime in naslov pooblaščenega zastopnika proizvajalca (če obstaja): .....

1.7 Mesto, koda in način namestitve identifikacijske oznake motorja: .....

1.8 Mesto in način namestitve homologacijske oznake: .....

1.9 Naslovi proizvodnih obratov: .....

2. Priloge

2.1 Bistvene značilnosti osnovnih motorjev (glejte Dodatek 1) .....

2.2 Bistvene značilnosti družine motorjev (glejte Dodatek 2) .....

2.3 Bistvene značilnosti tipov motorjev v družini (glejte Dodatek 3) .....

3. Značilnosti z motorjem povezanih delov premičnih strojev (če je primerno) .....

4. Fotografije osnovnega motorja .....

5. Seznam nadaljnjih prilog:

5.1 Dodatek 1/Dodatek 2/Dodatek 3 ([1])

5.2 Navedene krivulje moči, navora in specifične porabe goriva za motor/osnovni motor in motorje v družini ([1])

5.3 Morebitne nadaljnje priloge: .....

([1]) Neustrezno črtati.
([2]) Navesti tipe in modele.

Dodatek 1

BISTVENE ZNAČILNOSTI MOTORJA/OSNOVNEGA MOTORJA [1]

1. Opis motorja

1.1 Proizvajalec: .....

1.2 Proizvajalčeva oznaka motorja: .....

1.3 Način delovanja: prisilni vžig/kompresijski vžig, štiritaktni/dvotaktni [1] .....

1.4 Premer valja [2]: ..... mm

1.5 Gib [2]: ..... mm

1.6 Število in razporeditev valjev ter zaporedje vžigov: .....

1.7 Delovna prostornina motorja [3]: ..... cm^3

1.8 Kompresijsko razmerje [4]: .....

1.9 Opis sistema zgorevanja: .....

1.10 Risbe zgorevalne komore in čela bata: .....

1.11 Najmanjša površina prečnega prereza vstopnih in izstopnih kanalov: .....

1.12 Hladilni sistem: tekočina/zrak [1]

1.12.1 Tekočina

1.12.1.1 Vrsta tekočine: .....

1.12.1.2 Vodne črpalke: da/ne [1]

1.12.1.3 Značilnosti ali znamke in tipi (če je primerno): .....

1.12.1.4 Stopnje prenosa pogona (če je primerno): .....

1.12.2 Zrak

1.12.2.1 Puhalo: da/ne [1]

1.12.2.2 Značilnosti ali znamke in tipi (če je primerno): .....

1.12.2.3 Stopnje prenosa pogona (če je primerno): .....

1.13 Temperatura, ki jo dopušča proizvajalec

1.13.1 Tekočinsko hlajenje: najvišja izstopna temperatura: ..... K

1.13.2 Zračno hlajenje: referenčna točka: .....

1.13.3 Najvišja temperatura v referenčni točki: ..... K

1.13.4 Najvišja izstopna temperatura polnilnega zraka na vstopu v hladilnik polnilnega zraka (če je primerno): ..... K

1.13.5 Najvišja temperatura izpušnih plinov v tisti točki izpušnih cevi, ki so najbližje zunanji prirobnici izpušnih zbiralnikov: ..... K

1.13.6 Temperatura maziva: Najnižja: ..... K

Najvišja: ..... K

1.14 Tlačni polnilnik: da/ne ([1])

1.14.1 Znamka: .....

1.14.2 Tip: .....

1.14.3 Opis sistema (npr. največji polnilni tlak, krmilni obtočni kanal, če je primerno):

1.14.4 Hladilnik polnilnega zraka: da/ne ([1])

1.15 Sesalni sistem: najvišji dovoljeni podtlak v sesalni cevi pri nazivni vrtilni frekvenci motorja in 100-odstotni obremenitvi: ..... kPa

1.16 Izpušni sistem: najvišji dovoljeni protitlak v izpušnem sistemu pri nazivni vrtilni frekvenci motorja in 100-odstotni obremenitvi: ..... kPa

2. Ukrepi proti onesnaževanju zraka

2.1 Naprava za vračanje plinov iz okrova ročične gredi: da/ne ([1])

2.2 Dodatne naprave proti onesnaževanju (če obstajajo in če niso opisane drugje)

2.2.1 Katalizator: da/ne ([1])

2.2.1.1 Znamke: .....

2.2.1.2 Tipi: .....

2.2.1.3 Število katalizatorjev in elementov .....

2.2.1.4 Mere in prostornina katalizatorjev: .....

2.2.1.5 Vrsta katalitične reakcije: .....

2.2.1.6 Skupna količina plemenitih kovin: .....

2.2.1.7 Relativna koncentracija: .....

2.2.1.8 Nosilno telo (struktura in material): .....

2.2.1.9 Gostota celic: .....

2.2.1.10 Tip ohišja katalizatorja: .....

2.2.1.11 Namestitev katalizatorjev (mesta in največje/najmanjše razdalje od motorja): .....

2.2.1.12 Običajno območje delovanja (K): .....

2.2.1.13 Dodajni reagent (kjer je ustrezno): .....

2.2.1.13.1 Tip in koncentracija reagenta, potrebnega za katalitične reakcije: .....

2.2.1.13.2 Običajen obseg obratovalne temperature reagenta: .....

2.2.1.13.3 Mednarodni standard (kjer je ustrezno): .....

2.2.1.14 Senzor za NO_x: da/ne ([1])

2.2.2 Senzor za kisik: da/ne ([1])

2.2.2.1 Znamke: .....

2.2.2.2 Tip: .....

2.2.2.3 Lokacija: .....

2.2.3 Vpihavanje zraka: da/ne ([1])

2.2.3.1 Vrsta (pulziranje zraka, zračna črpalka itd.): .....

2.2.4 EGR: da/ne ([1])

2.2.4.1 Značilnosti (ohlajeno/neohlajeno, visok tlak/nizek tlak itd.): .....

2.2.5 Filter za delce: da/ne ([1])

2.2.5.1 Mere in prostornina filtra za delce: .....

2.2.5.2 Tip in konstrukcija filtra za delce: .....

2.2.5.3 Namestitev (mesta in največje/najmanjše razdalje od motorja): .....

2.2.5.4 Način ali sistem regeneracije, opis in/ali risba: .....

2.2.5.5 Običajen obseg obratovalne temperature (K) in tlaka (kPa): .....

2.2.6 Drugi sistemi: da/ne ([1])

2.2.6.1 Opis in delovanje: .....

3. Dovod goriva za motorje s kompresijskim vžigom

3.1 Črpalka za gorivo

3.1.1 Tlak ali karakteristični diagram ([4]): ..... kPa

3.2 Sistem za vbrizgavanje

3.2.1 Črpalka

3.2.1.1 Znamke: .....

3.2.1.2 Tipi: .....

3.2.1.3 Največji dovod goriva: … mm^3 ([1]) ([4]) na gib ali cikel pri največji količini vbrizga pri vrtilni hitrosti črpalke: … min^{-1} (nazivno) in … min^{-1} (največji navor) ali karakteristični diagram: .....

3.2.1.3.1 Navesti uporabljeno metodo: na motorju/na preskusni črpalki ([1])

3.2.1.4 Predvbrizg

3.2.1.4.1 Krivulja predvbrizga ([4]): .....

3.2.1.4.2 Čas ([4]): .....

3.2.2 Visokotlačne cevi

3.2.2.1 Dolžina: ..... mm

3.2.2.2 Notranji premer: ..... mm

3.2.3 Vbrizgalne šobe

3.2.3.1 Znamke: .....

3.2.3.2 Tipi: .....

3.2.3.3 Tlak odpiranja ali karakteristični diagram ([1]) ([4]): ..... kPa

3.2.4 Regulator

3.2.4.1 Znamke: .....

3.2.4.2 Tipi: .....

3.2.4.3 Vrtilna frekvenca, pri kateri se pri polni obremenitvi začne zapiranje dovoda goriva ([4]): ..... min^{-1}

3.2.4.4 Najvišja vrtilna frekvenca brez obremenitve ([4]): ..... min^{-1}

3.2.4.5 Vrtilna frekvenca v prostem teku ([4]): ..... min^{-1}

3.3 Sistem za zagon hladnega motorja

3.3.1 Znamke: .....

3.3.2 Tipi: .....

3.3.3 Opis: .....

3.3.4 Elektronska enota za upravljanje motorja

3.3.4.1 Znamke: .....

3.3.4.2 Tip: .....

3.3.4.3 Možnosti nastavite v zvezi z emisijami: .....

3.3.4.4 Dodatna dokumentacija: .....

4. Dovod goriva za motorje s prisilnim vžigom

4.1 Uplinjač

4.1.1 Znamke: .....

4.1.2 Tipi: .....

4.2 Posredno vbrizgavanje goriva: enotočkovno ali večtočkovno ([1])

4.2.1 Znamke: .....

4.2.2 Tipi: .....

4.3 Neposredno vbrizgavanje:

4.3.1 Znamke: .....

4.3.2 Tipi: .....

4.4 Pretok goriva [v g/h] in razmerje zrak/gorivo pri nazivni vrtilni frekvenci in široko odprti dušilni loputi: .....

4.5 Elektronska enota za upravljanje motorja .....

4.5.1 Znamke: .....

4.5.2 Tip: .....

4.5.3 Možnosti nastavitve v zvezi z emisijami: .....

4.5.4 Dodatna dokumentacija: .....

5. Krmilni časi ventilov

5.1 Največji dvig ter koti odpiranja in zapiranja glede na mrtve lege batov ali enakovredni podatki: .....

5.2 Referenčno območje in/ali območje nastavitve ([1]): .....

5.3 Sistem spremenljivih krmilnih časov ventilov (če je primerno in kadar: sesalni in/ali izpušni) ([1]):

5.3.1 Tip: nepretrgano ali vklop/izklop ([1])

5.3.2 Kot premika odmikačev: .....

6. Razmestitev kanalov

6.1 Položaj, velikost in število: .....

7. Sistem vžiga

7.1 Vžigalna tuljava

7.1.1 Znamke: .....

7.1.2 Tipi: .....

7.1.3 Število: .....

7.2 Vžigalne svečke

7.2.1 Znamke: .....

7.2.2 Tipi: .....

7.3 Magnetni vžigalni sistem

7.3.1 Znamke: .....

7.3.2 Tipi: .....

7.4 Nastavitev vžiga

7.4.1 Statični predvžig glede na zgornjo mrtvo lego bata [stopinje kota zavrtljaja ročične gredi] .....

7.4.2 Krivulja predvžiga, če je primerno .....

8. Zmogljivost motorja (navedba proizvajalca)

Nazivna vrtilna frekvenca (min^{-1})	
Vrtilna frekvenca pri največji moči (min^{-1})	
Vrtilna frekvenca pri največjem navoru (min^{-1})	
Nazivna neto moč (kW)	
Največja neto moč (kW)	
Največji neto navor (Nm)	

(1) Neustrezno črtati.
(2) Ta vrednost se zaokroži na najbližjo desetinko milimetra.
(3) Ta vrednost se izračuna s π = 3,1416 in zaokroži na najbližji polni cm^3.
(4) Navesti dovoljeno odstopanje.

Dodatek 2

BISTVENE ZNAČILNOSTI DRUŽINE MOTORJEV

1. Skupni parametri ([1])

1.1 Zgorevalni cikel: .....

1.2 Hladilno sredstvo .....

1.3 Način polnjenja z zrakom .....

1.4 Tip/konstrukcija zgorevalne komore: .....

1.5 Ventili in kanali – konfiguracija, velikost in število: .....

1.6 Sistem za dovajanje goriva: .....

1.7 Sistemi upravljanja motorja

Dokazilo o identiteti na podlagi številk risb .....

1.7.1 Sistem za hlajenje polnilnega zraka: .....

1.7.2 Vračanje izpušnih plinov v valj ([2]): .....

1.7.3 Vbrizgavanje vode/emulzija ([2]): .....

1.7.4 Vpihavanje zraka ([2]): .....

1.8 Dokazilo o enakem (ali za osnovni motor najnižjem) razmerju: zmogljivost sistema/dovod goriva na gib, v skladu s številkami diagramov ([3]): .....

2. Seznam družine motorjev

2.1 Ime družine motorjev: .....

2.2 Specifikacija motorjev v tej družini: .....

Specifikacija	Motorji družine				Osnovni motor ([1])
Tip motorja					
Število valjev					
Nazivna vrtilna frekvenca (min^{-1})					
Dovod goriva na gib (mm^3) za motorje s kompresijskim vžigom, pretok goriva (g/h) za motorje s prisilnim vžigom					
Nazivna neto moč (kW)					
Največja neto moč (kW)					
Vrtilna frekvenca pri največji moči (min^{-1})					

([1]) Za popolne podatke glej Prilogo 1 – Dodatek 1.
([2]) Navesti vse primerne tehnične podatke.
([3]) Glej odstavek 3.10 Priloge 5.

Specifikacija	Motorji družine				Osnovni motor (1)
Vrtilna frekvenca pri največjem navoru (min^{-1})					
Dovod goriva na gib (mm^3)					
Največji navor (Nm)					
Najnižja vrtilna frekvenca v prostem teku (min^{-1})					
Gibna prostornina valja (v % največje prostornine) (glej odstavek 1.3 Priloge 5)					

Dodatek 3

BISTVENE ZNAČILNOSTI TIPA MOTORJA V DRUŽINI [1]

1. Opis motorja

1.1 Proizvajalec: .....

1.2 Proizvajalčeva oznaka motorja: .....

1.3 Cikel: štiritaktni/dvotaktni [2]

1.4 Premer valja [3]: ..... mm

1.5 Gib [3]: ..... mm

1.6 Število in razporeditev valjev ter zaporedje vžigov: .....

1.7 Delovna prostornina motorja [4]: ..... cm^3

1.8 Nazivna vrtilna frekvenca: ..... min^{-1}

1.9 Vrtilna frekvenca pri največjem navoru: ..... min^{-1}

1.10 Kompresijsko razmerje [5]: .....

1.11 Opis sistema zgorevanja: .....

1.12 Risbe zgorevalne komore in čela bata: .....

1.13 Najmanjša površina prečnega prereza vstopnih in izstopnih kanalov: .....

1.14 Hladilni sistem: tekočina/zrak [2]

1.14.1 Tekočina .....

1.14.1.1 Vrsta tekočine: .....

1.14.1.2 Vodne črpalke: da/ne [2]

1.14.1.3 Značilnosti ali znamke in tipi (če je primerno): .....

1.14.1.4 Stopnje prenosa pogona (če je primerno): .....

1.14.2 Zrak

1.14.2.1 Puhalo: da/ne [2]

1.14.2.2 Značilnosti ali znamke in tipi (če je primerno): .....

1.14.2.3 Stopnje prenosa pogona (če je primerno): .....

1.15 Temperatura, ki jo dopušča proizvajalec

1.15.1 Tekočinsko hlajenje: najvišja izstopna temperatura: ..... K

1.15.2 Zračno hlajenje: referenčna točka: .....

najvišja temperatura v referenčni točki: ..... K

1.15.3 Najvišja izstopna temperatura polnilnega zraka na vstopu v hladilnik polnilnega zraka (če je primerno): ..... K

1.15.4 Najvišja temperatura izpušnih plinov v tisti točki izpušnih cevi, ki so najbližje zunanji prirobnici izpušnih zbiralnikov: ..... K

1.15.5 Temperatura maziva: najnižja ..... K

najvišja ..... K

1.16 Tlačni polnilnik: da/ne ([2])

1.16.1 Znamka: .....

1.16.2 Tip: .....

1.16.3 Opis sistema (npr. največji polnilni tlak, krmilni obtočni kanal, če je primerno): .....

1.16.4 Hladilnik polnilnega zraka: da/ne ([2])

1.17 Sesalni sistem: najvišji dovoljeni podtlak v sesalni cevi pri nazivni vrtilni frekvenci motorja in 100-odstotni obremenitvi: ..... kPa

1.18 Izpušni sistem: najvišji dovoljeni protitlak v izpušnem sistemu pri nazivni vrtilni frekvenci motorja in 100-odstotni obremenitvi: ..... kPa

2. Ukrepi proti onesnaževanju zraka

2.1 Naprava za vračanje plinov iz okrova ročične gredi: da/ne ([2]) .....

2.2. Dodatne naprave proti onesnaževanju (če obstajajo in če niso opisane drugje)

2.2.1 Katalizator: da/ne ([2])

2.2.1.1 Znamke: .....

2.2.1.2 Tipi: .....

2.2.1.3 Število katalizatorjev in elementov .....

2.2.1.4 Mere in prostornina katalizatorjev: .....

2.2.1.5 Vrsta katalitične reakcije: .....

2.2.1.6 Skupna količina plemenitih kovin: .....

2.2.1.7 Relativna koncentracija: .....

2.2.1.8 Nosilno telo (struktura in material): .....

2.2.1.9 Gostota celic: .....

2.2.1.10 Tip ohišja katalizatorja: .....

2.2.1.11 Namestitev katalizatorjev (mesta in največje/najmanjše razdalje od motorja): .....

2.2.1.12 Običajno območje delovanja (K): .....

2.2.1.13 Dodajni reagent (kjer je ustrezno): .....

2.2.1.13.1 Tip in koncentracija reagenta, potrebnega za katalitične reakcije: .....

2.2.1.13.2 Običajen obseg obratovalne temperature reagenta: .....

2.2.1.13.3 Mednarodni standard (kjer je ustrezno): .....

2.2.1.14 Senzor za NO_x: da/ne ([2])

2.2.2 Senzor za kisik: da/ne ([2])

2.2.2.1 Znamke: .....

2.2.2.2 Tip: .....

2.2.2.3 Lokacija: .....

2.2.3 Vpihavanje zraka: da/ne ([2])

2.2.3.1 Vrsta (pulziranje zraka, zračna črpalka itd.): .....

2.2.4 EGR: da/ne ([2])

2.2.4.1 Značilnosti (ohlajeno/neohlajeno, visok tlak/nizek tlak itd.): .....

2.2.5 Filter za delce: da/ne ([2])

2.2.5.1 Mere in prostornina filtra za delce: .....

2.2.5.2 Tip in konstrukcija filtra za delce: .....

2.2.5.3 Namestitev (mesta in največje/najmanjše razdalje od motorja): .....

2.2.5.4 Način ali sistem regeneracije, opis in/ali risba: .....

2.2.5.5 Običajen obseg obratovalne temperature (K) in tlaka (kPa): .....

2.2.6 Drugi sistemi: da/ne ([2])

2.2.6.1 Opis in delovanje: .....

3. Dovod goriva za motorje s kompresijskim vžigom

3.1 Črpalka za gorivo

Tlak ([1]) karakteristični diagram: ..... kPa

3.2 Sistem za vbrizgavanje

3.2.1 Črpalka

3.2.1.1 Znamke: .....

3.2.1.2 Tipi: .....

3.2.1.3 Največji dovod goriva: … mm^3 (2) (5) na gib ali cikel pri največji količini vbrizga pri vrtilni hitrosti črpalke: … min^{-1} (nazivno) in … min^{-1} (največji navor) ali karakteristični diagram: .....

3.2.1.3.1 Navesti uporabljeno metodo: na motorju/na preskusni črpalki (2)

3.2.1.4 Predvbrizg

3.2.1.4.1 Krivulja predvbrizga (5): .....

3.2.1.4.2 Čas (5): .....

3.2.2 Visokotlačne cevi

3.2.2.1 Dolžina: ..... mm

3.2.2.2 Notranji premer: ..... mm

3.2.3 Vbrizgalne šobe

3.2.3.1 Znamke: .....

3.2.3.2 Tipi: .....

3.2.3.3 Tlak odpiranja ali karakteristični diagram (2) (5): ..... kPa

3.2.4 Regulator

3.2.4.1 Znamke: .....

3.2.4.2 Tipi: .....

3.2.4.3 Vrtilna frekvenca, pri kateri se pri polni obremenitvi začne zapiranje dovoda goriva (5): ..... min^{-1}

3.2.4.4 Najvišja vrtilna frekvenca brez obremenitve (5): ..... min^{-1}

3.2.4.5 Vrtilna frekvenca v prostem teku (5): ..... min^{-1}

3.3 Sistem za zagon hladnega motorja

3.3.1 Znamke: .....

3.3.2 Tipi: .....

3.3.3 Opis: .....

3.4 Elektronska enota za upravljanje motorja

3.4.1 Znamke: .....

3.4.2 Tip: .....

3.4.3 Možnosti nastavitve v zvezi z emisijami: .....

3.4.4 Dodatna dokumentacija: .....

4. Dovod goriva za motorje s prisilnim vžigom

4.1 Uplinjač

4.1.1 Znamke: .....

4.1.2 Tipi: .....

4.2 Posredno vbrizgavanje goriva: enotočkovno ali večtočkovno ([1])

4.2.1 Znamke: .....

4.2.2 Tipi: .....

4.3 Neposredno vbrizgavanje:

4.3.1 Znamke: .....

4.3.2 Tipi: .....

4.4 Pretok goriva [v g/h] in razmerje zrak/gorivo pri nazivni vrtilni frekvenci in široko odprti dušilni loputi

4.5 Elektronska enota za upravljanje motorja

4.5.1 Znamke: .....

4.5.2 Tip: .....

4.5.3 Možnosti nastavitve v zvezi z emisijami: .....

4.5.4 Dodatna dokumentacija: .....

5. Krmilni časi ventilov

5.1 Največji dvig ter koti odpiranja in zapiranja glede na mrtve lege batov ali enakovredni podatki: .....

5.2 Referenčno območje in/ali območje nastavitve ([1]): .....

5.3 Sistem spremenljivih krmilnih časov ventilov (če je primerno in kadar: sesalni in/ali izpušni) ([1]): .....

5.3.1 Tip: nepretrgano ali vklop/izklop ([1])

5.3.2 Kot premika odmikačev: .....

6. Razmestitev kanalov

6.1 Položaj, velikost in število: .....

7. Sistem vžiga

7.1 Vžigalna tuljava

7.1.1 Znamke: .....

7.1.2 Tipi: .....

7.1.3 Število

7.2 Vžigalne svečke

7.2.1 Znamke: .....

7.2.2 Tipi: .....

7.3 Magnetni vžigalni sistem

7.3.1 Znamke: .....

7.3.2 Tipi: .....

7.4 Nastavitev vžiga

7.4.1 Statični predvžig glede na zgornjo mrtvo lego bata [stopinje kota zavrtljaja ročične gredi] .....

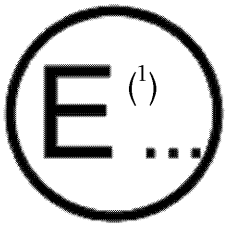
7.4.2 Krivulja predvžiga, če je primerno: .....

(1) Za popolne podatke glej Prilogo 1 – Dodatek 1.
(2) Neustrezno črtati.
(3) Ta vrednost se zaokroži na najbližjo desetinko milimetra.
(4) Ta vrednost se izračuna s $\pi = 3{,}1416$ in zaokroži na najbližji polni cm^3.
(5) Navesti dovoljeno odstopanje.

PRILOGA 2

SPOROCILO

(Največji format: A4 (210 × 297 mm))



Izdal: naziv homologacijskega organa

.....

.....

.....

o ([2]): podeljeni homologaciji

razširjeni homologaciji

zavrnjeni homologaciji

preklicani homologaciji

dokončnem prenehanju proizvodnje

motorja ali družine motorjev v skladu s Pravilnikom št. 120

Št. Homologacije ..... Št. Razširitve .....

1. Blagovno ime ali znamka motorja: .....

2. Proizvajalčeva oznaka osnovnega motorja in (če je primerno) tipov motorjev v družini .....

3. Proizvajalčeva koda tipa, kot je označena na motorjih: .....

3.1 Lokacija: .....

3.2 Način namestitve: .....

4. Naziv in naslov proizvajalca: .....

4.1 Naziv in naslov pooblaščenega zastopnika proizvajalca (če obstaja): .....

5. Mesto, koda in način namestitve identifikacijske oznake motorja: .....

6. Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preskusov: .....

7. Datum poročila, ki ga je izdala ta služba: .....

8. Številka poročila, ki ga je izdala ta služba: .....

9. Mesto in način namestitve homologacijske oznake ECE: .....

10. Razlogi za razširitev homologacije (če je potrebno): .....

11. Glavna specifikacija motorja z notranjim zgorevanjem

11.1 Odobreni podatki

11.1.1 Nazivna neto moč: ..... kW, pri ..... min^{-1}

11.1.2 Nazivna neto moč: ..... kW, pri ..... min^{-1}

11.1.3 Največji neto navor: ..... Nm, pri ..... min^{-1}

11.2 Bistvene značilnosti tipa motorja/tipa osnovnega motorja: .....

11.2.1 Način delovanja:

11.2.1.1 prisilni vžig/kompresijski vžig ([2])

11.2.1.2 štiritaktni/dvotaktni ([2])

11.2.2 Število in razporeditev valjev ter zaporedje vžigov: .....

11.2.3 Prostornina valja: ..... cm^3

11.2.4 Dovod goriva: uplinjač/posredno vbrizgavanje/neposredno vbrizgavanje ([2])

11.2.5 Tlačni polnilnik: da/ne ([2])

11.2.6 Naprava za naknadno obdelavo izpušnih plinov: da/ne ([2])

11.3 Zahteve za pogonsko gorivo: osvinčeni bencin/neosvinčeni bencin/dizelsko gorivo/ZP/UNP ([2]):

11.4 Omejitev uporabe:

11.4.1 Posebni pogoji, ki jih je treba upoštevati pri namestitvi motorjev na stroje

11.4.1.1 Najvišji dovoljeni podtlak v sesalni cevi: ..... kPa

11.4.1.2 Najvišji dovoljeni protitlak: ..... kPa

11.4.2 Drugo (če je primerno): .....

12. Glavne specifikacije družinskih članov:

Specifikacija	*Motorji družine*				*Osnovni motor*
Proizvajalčeva koda tipa					
Število valjev					
Delovna prostornina motorja (cm^3):					
Nazivna neto moč (kW)					
Nazivna vrtilna frekvenca (min^{-1})					
Največja neto moč (kW)					
Vrtilna frekvenca pri največji neto moči (min^{-1})					
Največji neto navor (Nm)					
Vrtilna frekvenca pri največjem neto navoru (min^{-1})					
Najnižja vrtilna frekvenca v prostem teku (min^{-1})					
Omejitve uporabe (da/ne) ([2])					

13. Homologacija podeljena/razširjena/zavrnjena/preklicana ([2])

14. Kraj: .....

15. Datum: .....

16. Podpis: .....

17. Seznam dokumentov, predloženih skupaj z vlogo za homologacijo ali razširitev, se lahko pridobi na zahtevo.

([1]) Številčna oznaka države, ki je podelila/razširila/zavrnila/preklicala homologacijo (glej določbe o homologaciji v Pravilniku).

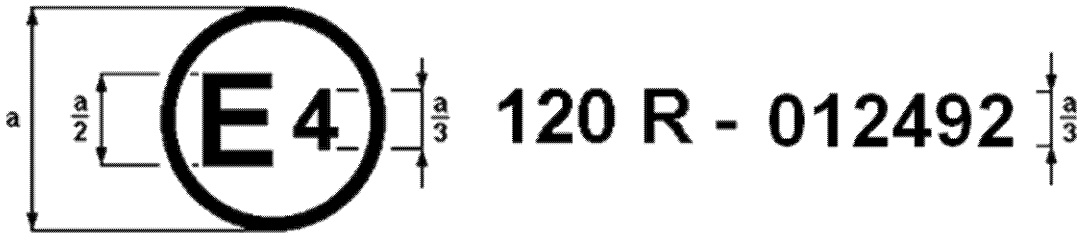
([2]) Neustrezno črtati.

PRILOGA 3

NAMESTITEV HOMOLOGACIJSKIH OZNAK

VZOREC A

(glej odstavek 4.4 tega pravilnika)

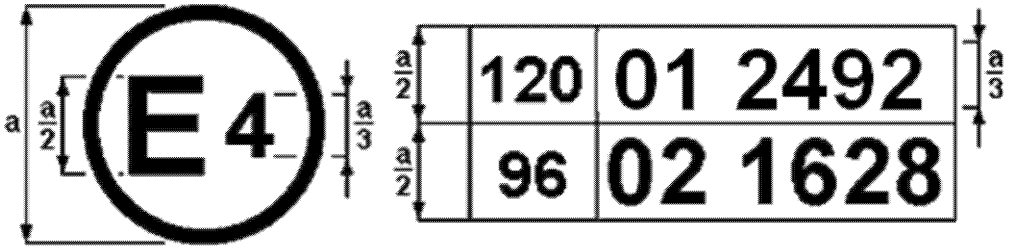


a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na motor, pomeni, da je bil zadevni tip motorja homologiran na Nizozemskem (E4) glede na merjenje neto moči v skladu s Pravilnikom št. 120 in pod homologacijsko številko 012492. Homologacijska številka pomeni, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami Pravilnika št. 120, kot je bil spremenjen s spremembami 01.

VZOREC B

(glej odstavek 4.5 tega pravilnika)



a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na motor, pomeni, da je bil zadevni tip motorja homologiran na Nizozemskem (E4) v skladu s pravilnikoma št. 120 in 96 ([1]). Prvi dve števki homologacijskih številk pomenita, da je bil v času podelitve zadevnih homologacij Pravilnik št. 120 spremenjen s spremembami 01, Pravilnik 96 pa je že vseboval spremembe 02.

([1]) Druga številka je navedena le kot primer.

PRILOGA 4

METODA MERJENJA NETO MOČI MOTORJA Z NOTRANJIM ZGOREVANJEM

1. Te določbe se uporabljajo za metodo določanja krivulje moči pri polni obremenitvi motorja z notranjim zgorevanjem, upravljanega s spremenljivo vrtilno frekvenco, kot funkcije vrtilne frekvence motorja ter nazivne vrtilne frekvence in nazivne neto moči motorja z notranjim zgorevanjem pri stalni vrtilni frekvenci.

2. PRESKUSNI POGOJI

2.1 Motor je utečen v skladu s priporočili proizvajalca.

2.2 Če se meritev moči lahko izvaja le na motorju z vgrajenim menjalnikom, se upošteva učinkovitost menjalnika.

2.3 Dodatna oprema in oprema

2.3.1 Dodatna oprema in oprema, ki jo je treba namestiti

Med preskusom je dodatna oprema, potrebna za delovanje motorja za predvideno uporabo (kot je navedeno v preglednici 1), vgrajena v napravo za preskušanje, kolikor je mogoče v istem položaju, kot je bil predviden za uporabo.

2.3.2 Dodatna oprema in oprema, ki jo je treba odstraniti

Nekatera dodatna oprema, ki je potrebna le za delovanje stroja in jo je mogoče namestiti na motor, se za preskus odstrani. Naslednji okvirni seznam je naveden kot primer:

(i) kompresor za zavorni sistem;

(ii) kompresor za servo krmiljenje

(iii) kompresor za uravnavanje vzmetenja;

(iv) klimatski sistem.

Če dodatne opreme ni mogoče odstraniti, se lahko določi moč, ki jo ta absorbira v neobremenjenem stanju, in doda izmerjeni moči motorja (glej opombo *h* k preglednici 1). Če ta vrednost presega 3 % največje moči pri testni vrtilni frekvenci, jo organ, ki izvaja preskus, lahko preveri.

Preglednica 1

Oprema in dodatna oprema, ki jo je treba namestiti zaradi preskusa za določitev moči motorja

Število	Oprema in dodatna oprema	Vgrajena za preskus emisij
1	Sesalni sistem	
	Polnilni zbiralnik	Da
	Sistem za nadzor emisij v okrovu ročične gredi	Da
	Merilnik pretoka zraka	Da
	Filter za zrak	Da ([a])
	Dovodni dušilnik zvoka	Da ([a])
	Grelna naprava polnilnega zbiralnika za predogrevanje vstopnega zraka	Da, standardna oprema. Po možnosti mora biti nameščena na najugodnejšem mestu.

Število	Oprema in dodatna oprema	Vgrajena za preskus emisij
2	Izpušni sistem	
	Naknadna obdelava izpušnih plinov	Da, standardna oprema.
	Izpušni zbiralnik	Da, standardna oprema.
	Povezovalne cevi	Da ([b])
	Dušilnik zvoka	Da ([b])
	Izpušna cev	Da ([b])
	Zavora na izpušne pline	Ne ([c])
	Tlačni polnilnik	Da
3	Črpalka za gorivo	Da ([d])
4	Oprema za uplinjanje	
	Uplinjač	Da
	Elektronski krmilni sistem, merilnik pretoka zraka itd.	Da
	Oprema za plinske motorje	
	Zmanjševalnik tlaka	Da
	Uparjalnik	Da
	Mešalnik	Da
5	Oprema za vbrizgavanje goriva (bencin in dizelsko gorivo)	
	Predfilter	Da
	Filter	Da
	Črpalka	Da
	Visokotlačna cev	Da
	Vbrizgalna šoba	Da
	Elektronski krmilni sistem, senzorji itd.	Da
	Regulatorski/krmilni sistem	Da
	Samodejna zaustavitev pri polni obremenitvi za krmilno zobato letev glede na atmosferske pogoje	Da
6	Oprema za tekočinsko hlajenje	
	Hladilnik	Ne
	Ventilator	Ne
	Okrov za usmerjanje zraka na ventilatorju	Ne
	Vodna črpalka	Da ([e])
	Termostat	Da ([f])

Število	Oprema in dodatna oprema	Vgrajena za preskus emisij
7	Zračno hlajenje	
	Okrov	Ne ([g])
	Ventilator ali puhalo	Ne ([g])
	Regulator temperature	Ne
8	Električna oprema	
	Alternator	Da ([h])
	Sistem za distribucijo isker	Da
	Tuljava ali tuljave	Da
	Ožičenje	Da
	Vžigalne svečke	Da
	Elektronski krmilni sistem, vključno s senzorjem udarcev/sistemom za zakasnitev vžiga	Da
9	Oprema za tlačno polnjenje	
	Kompresor, ki ga poganja neposredno motor in/ali izpušni plini	Da
	Hladilnik polnilnega zraka	Da ([g]) ([i])
	Črpalka ali ventilator za hladilno sredstvo (ki jo/ga poganja motor)	Ne ([g])
	Regulator pretoka hladilnega sredstva	Da
10	Dodatni ventilator na napravi za preskušanje	Da, če je potrebno.
11	Naprava proti onesnaževanju	Da, standardna oprema. ([j])
12	Oprema za zagon	Da, ali oprema naprave za preskušanje ([k])
13	Črpalka za mazalno olje	Da

([a]) Celotni sesalni sistem se vgradi, kot je določeno za predvideno uporabo:
(i) če obstaja nevarnost znatnega vpliva na moč motorja;
(ii) pri sesalno polnjenih motorjih s prisilnim vžigom;
(iii) če tako zahteva proizvajalec.
V drugih primerih se lahko uporabi enakovreden sistem, treba pa je preveriti, ali se tlak v polnilnem zbiralniku od mejne vrednosti, ki jo za čist filter za zrak določi proizvajalec, ne razlikuje za več kot 100 Pa.

([b]) Celotni izpušni sistem se vgradi, kot je določeno za predvideno uporabo:
(i) če obstaja nevarnost znatnega vpliva na moč motorja;
(ii) pri sesalno polnjenih motorjih s prisilnim vžigom;
(iii) če tako zahteva proizvajalec.
V drugih primerih se lahko vgradi enakovreden sistem, če se izmerjeni tlak od mejne vrednosti, ki jo določi proizvajalec, ne razlikuje za več kot 1 000 Pa.

([c]) Če je v motor vgrajena zavora na izpušne pline, mora biti dušilna loputa fiksirana v popolnoma odprtem položaju.

([d]) Tlak v sistemu za dovod goriva je mogoče po potrebi uravnavati, da se doseže tlak, ki obstaja v določeni izvedbi motorja (zlasti če se uporablja „povratni vod za gorivo“).

([e]) Kroženje hladilne tekočine poganja samo vodna črpalka motorja. Tekočino lahko hladi zunanji tokokrog, če izguba tlaka tega tokokroga in tlak na vstopu v črpalko ostaneta enaka kot v hladilnem sistemu motorja.

(f) Termostat se lahko pritrdi v povsem odprtem položaju.

(g) Če sta za preskus nameščena hladilni ventilator ali puhalo, se rezultatom doda odjem moči, razen pri motorjih, pri katerih je taka dodatna oprema sestavni del motorja (tj. hladilni ventilatorji zračno hlajenih motorjev, neposredno nameščeni na ročično gred). Moč ventilatorja ali puhala se pri vrtilnih frekvencah, uporabljenih za preskus, določi z izračunom iz standardnih značilnosti ali praktičnimi preskusi.

(h) Najmanjša moč alternatorja: električna moč alternatorja se omeji na moč, potrebno za poganjanje dodatne opreme, ki je nujna za delovanje motorja. Če je treba priključiti akumulator, se uporabi poln akumulator v dobrem stanju.

(i) Motorji s hlajenjem polnilnega zraka se preskušajo tako, da se vstopni zrak hladi z zrakom ali hladilno tekočino, na željo proizvajalca pa lahko hladilnik z zračnim hlajenjem nadomesti naprava za preskušanje. V vsakem primeru se moč pri vsaki vrtilni frekvenci meri z največjim padcem tlaka in najmanjšim padcem temperature zraka v motorju po celem hladilniku polnilnega zraka na napravi za preskušanje, kakor je navedel proizvajalec.

(j) Vključujejo lahko, na primer, vračanje izpušnih plinov v valj (sistem EGR), katalizator, toplotni reaktor, sistem za dovod sekundarnega zraka in sistem za zaščito pred izhlapevanjem goriva.

(k) Energijo za električne ali druge sisteme zagona zagotovi naprava za preskušanje.

2.4 Pogoji nastavitve

Pogoji nastavitve za preskus za določitev neto moči so navedeni v preglednici 2.

Preglednica 2

Pogoji nastavitve

1 Nastavitev uplinjačev, uparjalnika/regulatorja tlaka	V skladu s proizvajalčevimi specifikacijami, uporabljajo pa se brez nadaljnjega spreminjanja za posamezno uporabo.
2. Nastavitev sistema črpalke za vbrizgavanje goriva	
3. Nastavitev vžiga ali krmiljenje začetka vbrizgavanja (krivulja krmilnih časov)	
4. Nastavitev regulatorja	
5. Naprave za nadzor emisij	
6. Regulator tlaka polnilnega zraka	

3. PODATKI, KI JIH JE TREBA EVIDENTIRATI

3.1 Podatki, ki jih je treba evidentirati, so navedeni v odstavku 4 Dodatka k tej prilogi. Podatki o zmogljivosti motorja se pridobijo v stabiliziranih pogojih delovanja ob zadostni oskrbi motorja z zrakom. V zgorevalnih komorah so lahko usedline, vendar v omejenih količinah. Preskusni pogoji, kot je temperatura vstopnega zraka, se izberejo tako, da so čim bolj podobni referenčnim pogojem (glej odstavek 5.2 te priloge), da bi bil korekcijski faktor čim manjši.

3.2 Temperatura zraka, ki vstopa v motor, se meri v vstopnem vodu. Merjenje podtlaka v sesalni cevi se opravi na isti točki. Termometer ali termočlen je zaščiten pred povratnim pršenjem goriva in sevanjem toplote ter je nameščen neposredno v zračni tok. Za določitev reprezentativne povprečne temperature vstopnega zraka je potrebno zadostno število merilnih mest.

3.3 Podtlak v sesalni cevi se meri navzdol po vstopnih vodih, filtru za zrak, dovodnem dušilniku zvoka ali omejevalniku hitrosti (če je nameščen).

3.4 Absolutni tlak na vstopu v motor nižje od kompresorja in izmenjevalnika toplote, če je nameščen, se meri v polnilnem zbiralniku in na kateri koli drugi točki, na kateri je treba meriti tlak zaradi izračuna korekcijskih faktorjev.

3.5 Protitlak v izpušnem sistemu se meri na točki, ki je vsaj tri premere cevi nižje od izstopnih prirobnic izpušnih zbiralnikov ter nižje od turbinskih polnilnikov, če so nameščeni. Mesto se natančno opredeli.

3.6 Podatki se ne odčitavajo, dokler navor, vrtilna frekvenca in temperatura niso konstantni najmanj eno minuto.

3.7 Vrtilna frekvenca motorja med preskusom ali odčitavanjem ne sme odstopati od določene vrednosti za več kot ± 1 odstotek ali ± 10 min, pri čemer se upošteva večja vrednost.

3.8 Podatki o obremenitvi zavore, porabi goriva in temperaturi vstopnega zraka se odčitajo hkrati kot povprečje dveh stabiliziranih zaporednih vrednosti, ki se glede obremenitve zavore ne razlikujeta za več kot 2 %.

3.9 Temperatura hladilnega sredstva na izstopu iz motorja se ohrani pri vrednosti, kot jo je navedel proizvajalec.

Če proizvajalec temperature ni navedel, mora ta znašati 353 K ± 5 K. Pri motorjih z zračnim hlajenjem mora biti temperatura na točki, ki jo določi proizvajalec, v območju + 0/– 20 K največje vrednosti, ki jo je navedel proizvajalec za referenčne pogoje.

3.10 Pri motorjih s kompresijskim vžigom se temperatura goriva meri na vstopni točki črpalke za vbrizgavanje goriva in ohranja v območju 306–316 K (33–43 °C), za motorje s prisilnim vžigom pa se temperatura goriva meri čim bliže vstopni točki uplinjača ali sklopu vbrizgalnikov goriva in se ohranja pri vrednostih 293–303 K (20–30 °C).

3.11 Temperatura mazalnega olja, izmerjena v oljni črpalki ali na izstopu iz oljnega hladilnika, če je nameščen, je v mejah, ki jih je določil proizvajalec motorja.

3.12 Za ohranjanje temperature v mejah, določenih v odstavkih 3.9, 3.10 in 3.11 te priloge, se lahko po potrebi uporablja pomožni regulacijski sistem.

4. TOČNOST MERITEV

4.1 Navor: ± 1 odstotek izmerjenega navora. Sistem za merjenje navora je umerjen tako, da upošteva izgube zaradi trenja. Točnost na spodnji polovici merilnega območja dinamometra je lahko ± 2 % izmerjenega navora.

4.2 Vrtilna frekvenca: ± 0,5 odstotka izmerjene vrtilne frekvence.

4.3 Poraba goriva: ± 1 odstotek izmerjene porabe.

4.4 Temperatura goriva: ± 2 K.

4.5 Temperatura zraka pri vstopu v motor: ± 2 K.

4.6 Zračni tlak: ± 100 Pa.

4.7 Podtlak v sesalnem sistemu: ± 50 Pa.

4.8 Protitlak v izpušnem sistemu: ± 200 Pa.

5. KOREKCIJSKI FAKTORJI ZA MOČ

5.1 Opredelitev pojma

Korekcijski faktor za moč je koeficient, s katerim se določi moč motorja pri referenčnih atmosferskih pogojih iz točke 5.2:

$$P_o = \alpha P$$

pri čemer je:

P_o popravljena moč (tj. moč v referenčnih atmosferskih pogojih),

α korekcijski faktor (α_a ali α_d),

P izmerjena moč (moč pri preskusu).

5.2 Referenčni atmosferski pogoji

5.2.1 Temperatura (T_o): 298 K (25 °C)

5.2.2 Suhi tlak (P_{so}): 99 kPa

Suhi tlak temelji na skupnem tlaku 100 kPa in tlaku vodne pare 1 kPa.

5.3 Atmosferski pogoji pri preskusu

Atmosferski pogoji med preskusom so:

5.3.1 Temperatura (T)

za motorje s prisilnim vžigom: $288\ K \leq T \leq 308\ K$

pri motorjih s kompresijskim vžigom: $283\ K \leq T \leq 313\ K$

5.3.2 Tlak (p_s)

$$90\ kPa < p_s < 110\ kPa$$

5.4 Določanje korekcijskih faktorjev α_a in α_d [1]

5.4.1 Sesalno ali tlačno polnjeni motorji s prisilnim vžigom

Korekcijski faktor α_a se izračuna z naslednjo formulo:

$$\alpha_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,6}$$

pri čemer je:

p_s skupni suhi atmosferski tlak v kilopaskalih (kPa); tj. skupni zračni tlak, zmanjšan za tlak vodne pare;

T absolutna temperatura zraka, ki ga vsesa motor, v kelvinih (K).

Pogoji, ki morajo biti izpolnjeni v laboratoriju

Da je preskus veljaven, mora biti korekcijski faktor:

$$0,93 < \alpha_a < 1,07$$

Če so te meje presežene, je treba v poročilu o preskusu navesti popravljeno dobljeno vrednost in natančno opisati preskusne pogoje (temperatura in tlak).

5.4.2 Motorji s kompresijskim vžigom – faktor α_d

Korekcijski faktor za moč (α_d) za motorje s kompresijskim vžigom pri stalnem pretoku goriva se izračuna z naslednjo formulo:

$$\alpha_d = (f_a)^{fm}$$

pri čemer je:

f_a atmosferski faktor,

f_m značilni parameter za vsak tip motorja in nastavitev.

[1] Preskusi se lahko izvedejo v klimatiziranih preskuševalnih prostorih, kjer se atmosferski pogoji lahko nadzorujejo. Če so motorji opremljeni s samodejnim sistemom za nadzor temperature zraka in če je naprava taka, da pri polni obremenitvi pri 25 °C ni dodanega segretega zraka, se preskus izvede s povsem zaprto napravo. Če naprava še vedno deluje pri 25 °C, se preskus izvede pri običajnem delovanju naprave in se eksponent temperature v korekcijskem faktorju šteje za nični (brez popravka temperature).

5.4.2.1 Atmosferski faktor f_a

Ta faktor označuje učinke okoljskih pogojev (tlak, temperatura in vlažnost) na zrak, ki ga vsesa motor. Obrazec za atmosferski faktor se razlikuje glede na tip motorja.

5.4.2.1.1 Sesalno in mehansko tlačno polnjeni motorji

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

5.4.2.1.2 Motorji s turbinskim polnilnikom s hlajenjem polnilnega zraka ali brez njega

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

5.4.2.2 Faktor motorja f_m

f_m je funkcija q_c (popravljen pretok goriva):

$f_m = 0{,}036\ q_c - 1{,}14$

in

$q_c = q/r$

pri čemer je:

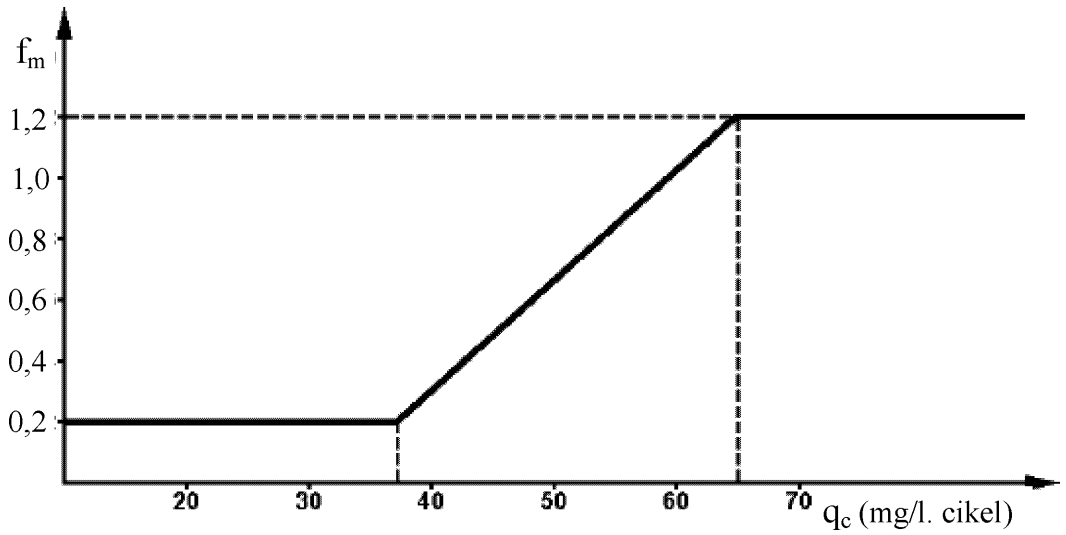
q pretok goriva v miligramih na cikel na liter skupne gibne prostornine (mg/(l. cikel)),

r razmerje med tlakom pri izstopu iz polnilnika in pri vstopu v polnilnik; v primeru več turbinskih polnilnikov je r skupno kompresijsko razmerje (r = 1 za sesalno polnjene motorje).

Ta formula velja za interval vrednosti q_c med 37,2 mg/(l. cikel) in 65 mg/(l. cikel).

Za vrednosti q_c, ki so manjše od 37,2 mg/(l. cikel), se za f_m vzame konstantna vrednost 0,2 (f_m = 0,2).

Za vrednosti q_c, ki so večje od 65 mg/(l. cikel), se za f_m vzame konstantna vrednost 1,2 (f_m = 1,2) (glej sliko).



5.4.2.3 Pogoji, ki morajo biti izpolnjeni v laboratoriju

Da je preskus veljaven, mora biti korekcijski faktor α_a:

$$0{,}93 \leq \alpha_a \leq 1{,}07$$

Če so te meje presežene, je treba v poročilu o preskusu navesti popravljeno dobljeno vrednost in natančno opisati preskusne pogoje (temperatura in tlak).

Dodatek

REZULTATI PRESKUSOV ZA MERJENJE NETO MOČI MOTORJA

Ta obrazec izpolni laboratorij, ki izvaja preskus.

1. Preskusni pogoji

1.1 Mesto točke merjenja protitlaka v izpušnem sistemu

1.2 Mesto točke merjenja podtlaka v sesalni cevi

1.3 Značilnosti dinamometra

1.3.1 Znamka: ..... Model: .....

1.3.2 Tip: .....

2. Gorivo

2.1 Za motorje s prisilnim vžigom na tekoče gorivo

2.1.1 Znamka: .....

2.1.2 Specifikacija: .....

2.1.3 Dodatek proti klenkanju (svinec itd.) .....

2.1.3.1 Tip: .....

2.1.3.2 Vsebnost: ..... mg/l

2.1.4 Oktansko število RON: ..... (ASTM D 26 99-70)

2.1.4.1 Specifična gostota: ..... g/cm^3 pri 288 K

2.1.4.2 Spodnja kalorična vrednost: ..... kJ/kg

2.2 Za motorje s prisilnim vžigom na plinasto gorivo

2.2.1 Znamka: .....

2.2.2 Specifikacija: .....

2.2.3 Tlak v rezervoarju: ..... bar

2.2.4 Delovni tlak: ..... bar

2.2.5 Spodnja kalorična vrednost: ..... kJ/kg

2.3 Za motorje s kompresijskim vžigom na plinasto gorivo

2.3.1 Sistem za dovod goriva: plin

2.3.2 Specifikacija uporabljenega plina: .....

2.3.3 Razmerje plinsko olje/plin: .....

2.3.4 Spodnja kalorična vrednost: .....

2.4 Za motorje s kompresijskim vžigom na tekoče gorivo

2.4.1 Znamka: .....

2.4.2 Specifikacija uporabljenega goriva: .....

2.4.3 Cetansko število (ASTM D 976-71): .....

2.4.4 Specifična gostota: ..... g/cm^3 pri 288 K

2.4.5 Spodnja kalorična vrednost: ..... kJ/kg

3. Mazivo

3.1 Znamka: .....

3.2 Specifikacija: .....

3.3 Viskoznost po SAE: .....

4. Podrobni rezultati meritev (*)

Vrtilna frekvenca motorja, min^{-1}			
Izmerjeni navor, Nm			
Izmerjena moč, kW			
Izmerjeni pretok goriva, g/h			
Zračni tlak, kPa			
Tlak vodne pare, kPa			
Temperatura vstopnega zraka, K			
Moč, ki se doda za opremo in dodatno opremo, razen opreme iz preglednice 1, kW	št. 1 št. 2		
Skupaj, kW	št. 3		
Korekcijski faktor za moč			
Popravljena moč, kW			
Popravljen navor, Nm			
Popravljena specifična poraba goriva g/(kWh) (2)			
Izstopna temperatura hladilne tekočine, K			
Temperatura mazalnega olja v merilni točki, K			
Temperatura zraka za tlačnim polnilnikom, K (1)			
Temperatura goriva na vstopu v črpalko za vbrizgavanje goriva, K			
Temperatura zraka za hladilnikom polnilnega zraka, K (1)			
Tlak za tlačnim polnilnikom, kPa			

(*) Značilne krivulje neto moči in neto navora se zapišejo kot funkcija vrtilne frekvence motorja.

Vrtilna frekvenca motorja, min^{-1}		
Tlak za hladilnikom polnilnega zraka, kPa		
Podtlak v sesalni cevi, Pa		
Protitlak v izpušnem sistemu, Pa		
Dovod goriva, mm^3/gib ali cikel (1)		

(1) Neustrezno črtati.
(2) Izračunano z neto močjo za motorje s kompresijskim in prisilnim vžigom, v zadnjem primeru pomnoženo s korekcijskim faktorjem za moč.

PRILOGA 5

BISTVENE ZNAČILNOSTI DRUŽINE MOTORJEV

1. SPLOŠNO

Družino motorjev označujejo konstrukcijski parametri. Ti so skupni vsem motorjem v družini. Proizvajalec motorja lahko določi, kateri motorji pripadajo družini motorjev, pod pogojem, da so upoštevana merila za članstvo iz odstavka 3.1. Družino motorjev potrdi homologacijski organ. Ker izbira družine motorjev pomembno vpliva na emisije izpušnih plinov motorja, so v odstavku 2.1 navedene dodatne informacije (spremembe 03 Pravilnika št. 96), ki proizvajalcu in homologacijskemu organu koristijo pri ocenjevanju družine motorjev in izbiri osnovnega motorja.

2. POSEBNI PRIMERI

2.1 Medsebojno učinkovanje med parametri

V nekaterih primerih lahko parametri medsebojno vplivajo drug na drugega, kar lahko povzroči spremembo emisij. To se upošteva, s čimer se zagotovi, da so v isto družino motorjev vključeni le motorji s podobnimi značilnostmi emisije izpušnih plinov. Te primere proizvajalec opredeli in o njih uradno obvesti homologacijski organ. To se nato upošteva kot merilo za oblikovanje nove družine motorjev.

2.2 Naprave ali lastnosti, ki močno vplivajo na emisije

V primeru naprav ali lastnosti, ki niso naštete v odstavku 3.1 in ki močno vplivajo na raven emisij, proizvajalec to opremo identificira na podlagi dobre inženirske presoje in o njej uradno obvesti homologacijski organ. To se nato upošteva kot merilo za oblikovanje nove družine motorjev.

2.3 Dodatna merila

Poleg parametrov iz odstavka 3.1 lahko proizvajalec uvede dodatna merila, ki omogočajo opredelitev družin bolj omejene velikosti. Ti parametri niso nujno parametri, ki vplivajo na raven emisij.

3. PARAMETRI, KI OPREDELJUJEJO DRUŽINO MOTORJEV

3.1 Zgorevalni cikel:

(a) dvotaktni;

(b) štiritaktni;

(c) rotacijski motor;

(d) drugo.

3.2 Vrsta goriva:

(a) dizelsko gorivo;

(b) bencin;

(c) plinasto gorivo (ZP ali UNP).

3.3 Konfiguracija valjev

3.3.1 Lega valjev v bloku motorja:

(a) V;

(b) v vrsti;

(c) radialno;

(d) drugo (F, W itd.).

3.3.2 Relativna lega valjev

Motorji z enakim blokom lahko spadajo v isto družino, če so njihove mere od središča do središča vrtine valja enake.

3.4 Glavno hladilno sredstvo:

(a) zrak;

(b) voda;

(c) olje.

3.5 Gibna prostornina posameznega valja

Med 85 in 100 odstotki za motorje z gibno prostornino posameznega valja ≥ 0,75 dm^3 največje gibne prostornine v družini motorjev.

Med 70 in 100 odstotki za motorje z gibno prostornino posameznega valja < 0,75 dm^3 največje gibne prostornine v družini motorjev.

3.6 Način polnjenja z zrakom:

(a) sesalno polnjenje;

(b) tlačno polnjenje;

(c) tlačno polnjenje s hladilnikom polnilnega zraka.

3.7 Tip/konstrukcija zgorevalne komore:

(a) odprta komora;

(b) deljena komora;

(c) druge vrste.

3.8 Ventili in kanali:

(a) konfiguracija;

(b) število ventilov na valj;

(c) stena valja;

(d) okrov ročične gredi.

3.9 Vrsta napajanja z gorivom

3.9.1 Za motorje s kompresijskim vžigom:

(a) črpalka, (visokotlačni) vod in vbrizgalna šoba;

(b) vrstna ali razdelilna črpalka;

(c) enotna vbrizgalna šoba;

(d) skupni vod.

3.9.2 Za motorje s prisilnim vžigom:

(a) uplinjač;

(b) posredno vbrizgavanje;

(c) neposredno vbrizgavanje.

3.10 Druge naprave:

(a) vračanje izpušnih plinov v valj (EGR);

(b) vbrizgavanje vode;

(c) vpihavanje zraka;

(d) drugo.

3.11 Strategija elektronskega krmiljenja

Prisotnost ali odsotnost elektronske krmilne enote (ECU) v motorju je osnovni parameter družine.

Pri elektronsko krmiljenih motorjih proizvajalec predloži tehnične elemente, ki pojasnjujejo razvrstitev teh motorjev v isto družino, tj. razloge, zaradi katerih se lahko pričakuje, da bodo ti motorji izpolnjevali enake zahteve glede emisij.

Elektronske regulacije vrtilne frekvence ni treba uvrstiti v drugo družino kot mehansko regulacijo. Potreba po ločevanju elektronskih motorjev od mehanskih motorjev bi morala veljati le za značilnosti vbrizgavanja goriva, kot so čas, tlak, oblika krivulje pretoka itd.

3.12 Sistemi za naknadno obdelavo izpušnih plinov

Delovanje in kombinacija naslednjih naprav se štejeta kot merili za članstvo v družini motorjev:

(a) oksidacijski katalizator;

(b) sistem za odstranjevanje NO_x s selektivno redukcijo NO_x (dodatek reducenta);

(c) drugi sistemi za odstranjevanje NO_x:

(d) filter za delce s pasivno regeneracijo;

(e) filter za delce z aktivno regeneracijo;

(f) drugi filtri za delce;

(g) druge naprave.

Kadar je motor certificiran brez sistema za naknadno obdelavo izpušnih plinov kot osnovni motor ali kot član družine, se ta motor, če je opremljen z oksidacijskim katalizatorjem (ne s filtrom za delce), lahko vključi v isto družino motorjev, če ne zahteva drugačnih lastnosti goriva.

Če zahteva specifične lastnosti goriva (npr. filtri za delce, ki zahtevajo posebne dodatke za goriva, da se zagotovi postopek regeneracije), odločitev o vključitvi motorja v isto družino temelji na tehničnih elementih, ki jih je predvidel proizvajalec. Ti elementi pokažejo, ali je predvidena raven emisij opremljenega motorja skladna z enako mejno vrednostjo kot neopremljeni motor.

Kadar je motor certificiran s sistemom za naknadno obdelavo izpušnih plinov kot osnovni motor ali kot član družine, v kateri je osnovni motor opremljen z enakim sistemom za naknadno obdelavo izpušnih plinov, ta motor, če ni opremljen s sistemom za naknadno obdelavo izpušnih plinov, ne sme biti vključen v isto družino motorjev.

PRILOGA 6

PREVERJANJE SKLADNOSTI PROIZVODNJE

1. SPLOŠNO

Te zahteve so skladne s preskusi, ki jih je treba v skladu z odstavkom 6.2 tega pravilnika opraviti za preverjanje skladnosti proizvodnje.

2. PRESKUSNI POSTOPKI

Metode preskušanja in merilni instrumenti so opisani v Prilogi 4 k temu pravilniku.

3. ZBIRANJE VZORCEV

3.1 V primeru tipa motorja

Izbrati je treba en motor. Če se po preskusu iz odstavka 5.1 izkaže, da motor ne izpolnjuje zahtev tega pravilnika, se preskusita še dva motorja.

3.2 V primeru družine motorjev

V primeru homologacije za družino motorjev je treba skladnost proizvodnje preveriti na enem članu družine, ki ni osnovni motor. Če motor ne prestane preskusa skladnosti proizvodnje, se preskusita še dva motorja istega tipa.

4. MERILA ZA MERITVE

4.1 Neto moč in specifična poraba goriva motorja z notranjim zgorevanjem

Meritve je treba opraviti pri zadostnem številu vrtilnih frekvenc motorja, da se čim natančneje določijo krivulje moči, navora in specifične porabe goriva med najnižjo in najvišjo vrtilno frekvenco motorja, ki ju priporoča proizvajalec, kot je opredeljeno v odstavkih 2.9 in 2.11 tega pravilnika.

Popravljene vrednosti, izmerjene za preskušani motor, se ne smejo razlikovati za vrednosti, ki so večje od tistih iz spodnje preglednice, in ± 10 odstotkov za specifično porabo goriva.

Tip motorja	Nazivna neto moč (navor) [%]	Druge merilne točke na krivulji [%]	Dovoljeno odstopanje za vrtilno frekvenco motorja [%]
Splošno	± 5	± 10	± 5
Motorji s prisilnim vžigom na bencinski pogon z regulatorjem	± 8	± 12	± 8
Motorji s prisilnim vžigom na bencinski pogon brez regulatorja	± 8	± 20	± 8

5. VREDNOTENJE REZULTATOV

Če podatki o neto moči in porabi goriva drugega in/ali tretjega motorja iz odstavka 3 ne izpolnjujejo zahtev iz odstavka 4, se ugotovi, da proizvodnja ni skladna z zahtevami tega pravilnika, in se uporabi določba odstavka 7 tega pravilnika.

PRILOGA 7

TEHNIČNI PODATKI O REFERENČNIH GORIVIH

1. Tehnični podatki o referenčnih gorivih UNP

Parameter	Enota	Mejne vrednosti goriva A		Mejne vrednosti goriva B		Preskusna metoda
		Najmanj	Največ	Najmanj	Največ	
Motorsko oktansko število	1	92,5 (1)		92,5		EN 589 Priloga B
Sestava:						
Vsebnost C3	vol. %	48	52	83	87	
Vsebnost C4	vol. %	48	52	13	17	ISO 7941
Nenasičeni ogljikovodiki (olefini)	vol. %		12		14	
Ostanki uparjanja	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Skupna vsebnost žvepla	ppm (masa) (1)		50		50	EN 24260
Vodikov sulfid	—		ni		ni	ISO 8819
Korozija bakrenega traku	ocena		razred 1		razred 1	ISO 6251 (2)
Voda pri 0 °C			prosto		prosto	vizualni pregled

(1) Vrednost se določi pri standardnih pogojih 293,2 K (20 °C) in 101,3 kPa.

(2) S to metodo se morda nenatančno določi prisotnost korozivnih snovi, če so v vzorcu antikorozijska sredstva ali druge kemikalije, ki zmanjšujejo korozivnost vzorca na bakrenem traku. Zato je dodajanje takih spojin z edinim namenom vplivanja na preskusno metodo prepovedano.

2. Tehnični podatki o referenčnih gorivih ZP

Na evropskem trgu so na voljo goriva iz dveh območij:

— območja H med skrajnima referenčnima gorivoma GR in G23 ter

— območja L med skrajnima referenčnima gorivoma G23 in G25.

Lastnosti referenčnih goriv GR, G23 in G25 so povzete spodaj:

Referenčno gorivo GR					
Lastnosti	Enote	Osnova	Mejne vrednosti		Preskusna metoda
			Najmanj	Največ	
Sestava:					
Metan		87	84	89	
Etan		13	11	15	
Ostanek (1)	molski %	—	—	1	ISO 6974
Vsebnost žvepla	mg/m^3 (2)	—	—	10	ISO 6326-5

(1) Nečistoče + C_{2+}

(2) Vrednost se določi pri standardnih pogojih (293,2 K (20 °C) in 101,3 kPa).

Referenčno gorivo G23					
Lastnosti	Enote	Osnova	Mejne vrednosti		Preskusna metoda
			Najmanj	Največ	
Sestava:					
Metan		92,5	91,5	93,5	
Ostanek (1)	molski %	—	—	1	ISO 6974
N_2		7,5	6,5	8,5	
Vsebnost žvepla	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5

(1) Nečistoče (ki niso N_2) + C_2/C_{2+}
(2) Vrednost se določi pri standardnih pogojih (293,2 K (20 °C) in 101,3 kPa).

Referenčno gorivo G25					
Lastnosti	Enote	Osnova	Mejne vrednosti		Preskusna metoda
			Najmanj	Največ	
Sestava:					
Metan		86	84	88	
Ostanek (1)	molski %	—	—	1	ISO 6974
N_2		14	12	16	
Vsebnost žvepla	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326-5

(1) Nečistoče (ki niso N_2) + C_2/C_{2+}
(2) Vrednost se določi pri standardnih pogojih (293,2 K (20 °C) in 101,3 kPa).

3. Referenčno gorivo za motorje s prisilnim vžigom

Parameter	Enota	Mejne vrednosti (1)		Preskusna metoda	Objava
		Najmanj	Največ		
Raziskovalno oktansko število, RON		95,0	—	EN 25164	1993
Motorsko oktansko število, MON		85,0	—	EN 25163	1993
Gostota pri 15 °C	kg/m³	748	775	ISO 3675	1995
Parni tlak po Reidu	kPa	56,0	95,0	EN 12	1993
Destilacija:					
– začetna točka vrelišča	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988

Parameter	Enota	Mejne vrednosti (1)		Preskusna metoda	Objava
		Najmanj	Največ		
– izparelo pri 100 °C	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
– izparelo pri 150 °C	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
– končna točka vrelišča	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Ostanki	%	—	2	EN-ISO 3405	
Analiza ogljikovodikov:					
– nenasičeni (olefini)	% v/v	—	10	ASTM D 1319	1995
– aromati	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
– benzen	% v/v	—	1,0	EN 12177	1998
– nasičeni		—	ostanek	ASTM D 1319	1995
Razmerje ogljik/vodik		poročilo	poročilo		
Oksidacijska stabilnost (2)	najmanj	480	—	EN-ISO 7536	1996
Vsebnost kisika	% m/m	—	2,3	EN 1601	1997
Izparilni ostanek	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Vsebnost žvepla (3)	mg/kg	—	100	pr. EN-ISO 14596	1998
Korozija bakra pri 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Vsebnost svinca	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Vsebnost fosforja	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

(1) Vrednosti, navedene v specifikacijah, so „prave vrednosti". Pri določanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ISO 4259, „Naftni proizvodi – Določanje in uporaba podatkov o natančnosti v zvezi s preskusnimi metodami", pri določanju najmanjše vrednosti pa je bila upoštevana najmanjša razlika 2R nad ničelno vrednostjo; pri določanju največje in najmanjše vrednosti je najmanjša razlika 4R (R = ponovljivost). Ne glede na ta ukrep, potreben iz tehničnih razlogov, mora proizvajalec goriv poskusiti doseči ničelno vrednost, kadar je določena največja vrednost 2R, in povprečno vrednost, kadar sta navedeni največja in najmanjša mejna vrednost. Če je treba razjasniti, ali gorivo ustreza zahtevam specifikacij, se uporabijo določbe standarda ISO 4259.

(2) Gorivo lahko vsebuje antioksidante in deaktivatorje kovin, ki se običajno uporabljajo za stabiliziranje rafinerijskih bencinskih tokov, ne smejo pa se dodajati detergenti/disperzijska sredstva in topilna olja.

(3) Zapiše se dejanska vsebnost žvepla v gorivu.

4. Referenčno gorivo za motorje s kompresijskim vžigom (1)

Preglednica 1 (1) (11)

Kmetijski in gozdarski traktorji ter necestni premični stroji: referenčno gorivo za motorje s kompresijskim vžigom, homologirane na podlagi izpolnjevanja mejnih vrednosti za razpone moči od D do G

	Mejne vrednosti in enote (2)	Preskusna metoda
Cetansko število (4)	najmanj 45 (7) največ 50	ISO 5165

	Mejne vrednosti in enote [2]	Preskusna metoda
Gostota pri 15 °C	najmanj 835 kg/m³ največ 845 kg/m³ [10]	ISO 3675, ASTM D 4052
Destilacija [3] – točka 95 %	največ 370 °C	ISO 3405
Viskoznost pri 40 °C	najmanj 2,5 mm²/s največ 3,5 mm²/s	ISO 3104
Vsebnost žvepla	najmanj 0,1 % mase [9] največ 0,2 % mase [8]	ISO 8754, EN 24260
Plamenišče	najmanj 55 °C	ISO 2719
CFPP (sposobnost filtra)	najmanj – največ + 5 °C	EN 116
Korozija bakra	največ 1	ISO 2160
Ostanki ogljika po Conradsonu (10 % DR)	največ 0,3 % mase	ISO 10370
Vsebnost pepela	največ 0,01 % mase	ASTM D 482 [12]
Vsebnost vode	največ 0,05 % mase	ASTM D 95, D 1744
Nevtralizacijsko število (močna kislina)	najmanj 0,20 mg KOH/g	
Oksidacijska stabilnost [5]	največ 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Aditivi [6]		

([1]) Če je treba izračunati toplotno učinkovitost motorja ali vozila, se lahko kalorična vrednost goriva izračuna po enačbi:
specifična energija (neto kalorična vrednost) MJ/kg = (46,423 – 8,792 × d² + 3,17 × d) × (1 – (x + y + s)) + 9,42 × s – 2,499 × x,
pri čemer:
d = gostota pri 288 K (15 °C),
x = masni delež vode (%/100),
y = masni delež pepela (%/100) in
s = masni delež žvepla (%/100).

([2]) Vrednosti, navedene v specifikaciji, so „prave vrednosti". Pri določanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ISO 4259 „Določanje osnove za spore o kakovosti naftnih proizvodov", pri določanju najmanjše vrednosti pa je bila upoštevana najmanjša razlika 2R nad ničelno vrednostjo; pri določanju največje in najmanjše vrednosti je najmanjša razlika 4R (R = ponovljivost).
Ne glede na ta ukrep, potreben iz statističnih razlogov, mora proizvajalec goriva poskusiti doseči ničelno vrednost, kadar je določena največja vrednost 2R, in povprečno vrednost, kadar sta navedeni največja in najmanjša mejna vrednost. Če je treba razjasniti, ali gorivo ustreza zahtevam specifikacij, se uporabijo določbe standarda ISO 4259.

([3]) Navedene vrednosti se nanašajo na izparele količine (odstotek zajetih in odstotek izgubljenih).

([4]) Območje cetanskega števila ni v skladu z zahtevo, da je najmanjše območje 4R. Vendar se lahko v primeru spora med dobaviteljem goriva in uporabnikom goriva za reševanje takih sporov uporabljajo določbe standarda ISO 4259, če je zaradi zagotovitve potrebne točnosti namesto ene narejeno zadostno število ponovljenih meritev.

([5]) Tudi če se oksidacijska stabilnost nadzoruje, je verjetno, da bo rok trajanja omejen. Glede pogojev in dobe skladiščenja bi se bilo treba posvetovati z dobaviteljem.

([6]) To gorivo bi moralo temeljiti samo na sestavinah za neposredno delovanje in krekiranemu destilatu ogljikovodika, pri čemer je dopustno razžveplanje. Gorivo ne sme vsebovati nobenih kovinskih aditivov in aditivov za izboljšanje cetanskega števila.

([7]) Dovoljene so manjše vrednosti; v tem primeru je treba v poročilu navesti cetansko število uporabljenega referenčnega goriva.

([8]) Dovoljene so večje vrednosti; v tem primeru je treba v poročilu navesti vsebnost žvepla v uporabljenem referenčnem gorivu.

([9]) Nenehno ga je treba nadzorovati ob upoštevanju tržnih trendov. Za prvo homologacijo motorja, ki nima naprave za naknadno obdelavo izpušnih plinov, je na zahtevo prosilca dovoljena najnižja raven žvepla 0,05 % mase; v tem primeru je treba izmerjeno vrednost delcev popraviti navzgor do povprečne vrednosti, ki je nazivno določena za vsebnost žvepla v gorivu (0,15 % mase) po naslednji enačbi:

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

pri čemer:

PT_{adj} = prirejena vrednost PT (g/kWh),

PT = PT izmerjena tehtana specifična vrednost emisije delcev (g/kWh),

SFC = tehtana specifična poraba goriva (g/kWh), izračunana v skladu s formulo v nadaljevanju,

NSLF = povprečje nazivne specifikacije za masni delež žvepla (tj. 0,15 %/100),

FSF = masni delež žvepla v gorivu (%/100).

Enačba za izračun tehtane specifične porabe goriva:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^{n} G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

pri čemer:

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

Pri ugotavljanju skladnosti proizvodnje v skladu z odstavkom 6 tega pravilnika je treba izpolnjevati zahteve in uporabljati referenčno gorivo z vsebnostjo žvepla, ki ustreza najnižji/najvišji ravni (0,1/0,2 % mase).

([10]) Dovoljene so večje vrednosti do 855 kg/m³; v tem primeru je treba v poročilu navesti gostoto referenčnega goriva. Pri ugotavljanju skladnosti proizvodnje v skladu z odstavkom 6 tega pravilnika je treba izpolnjevati zahteve in uporabljati referenčno gorivo z gostoto, ki ustreza najnižji/najvišji ravni (835/845 kg/m³).

([11]) Vse značilnosti goriva in mejne vrednosti je treba preverjati ob upoštevanju tržnih trendov.

([12]) Z datumom začetka izvajanja jo nadomesti EN/ISO 6245.

Preglednica 2

Kmetijski in gozdarski traktorji ter necestni premični stroji: referenčno gorivo za motorje s kompresijskim vžigom, homologirane na podlagi izpolnjevanja mejnih vrednosti za razpone moči od H do K

Parameter	Enota	Mejne vrednosti ([1])		Preskusna metoda
		Najmanj	Največ	
Cetansko število ([2])		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Gostota pri 15 °C	kg/m³	833	837	EN-ISO 3675
Destilacija:				
točka 50 %	°C	245	—	EN-ISO 3405
točka 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
Končna točka vrelišča	°C	—	370	EN-ISO 3405
Plamenišče	°C	55	—	EN 22719
CFPP (sposobnost filtra)	°C	—	– 5	EN 116
Viskoznost pri 40 °C	mm²/s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Policiklični aromatski ogljikovodiki	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Vsebnost žvepla ([3])	mg/kg	—	300	ASTM D 5453

Parameter	Enota	Mejne vrednosti ([1])		Preskusna metoda
		Najmanj	Največ	
Korozija bakra		—	razred 1	EN-ISO 2160
Ostanki ogljika po Conradsonu (10 % DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Vsebnost pepela	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Vsebnost vode	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937
Nevtralizacijsko število (močna kislina)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Oksidacijska stabilnost ([4])	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

([1]) Vrednosti, navedene v specifikacijah, so „prave vrednosti“. Pri določanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ISO 4259, „Naftni proizvodi – Določanje in uporaba podatkov o natančnosti v zvezi s preskusnimi metodami“, pri določanju najmanjše vrednosti pa je bila upoštevana najmanjša razlika 2R nad ničelno vrednostjo; pri določanju največje in najmanjše vrednosti je najmanjša razlika 4R (R = ponovljivost).

Ne glede na ta ukrep, potreben iz tehničnih razlogov, mora proizvajalec goriv poskusiti doseči ničelno vrednost, kadar je določena največja vrednost 2R, in povprečno vrednost, kadar sta navedeni največja in najmanjša mejna vrednost. Če je treba razjasniti, ali gorivo ustreza zahtevam specifikacij, se uporabijo določbe standarda ISO 4259.

([2]) Območje cetanskega števila ni v skladu z zahtevami, da je najmanjše območje 4R. Vendar se lahko v primeru spora med dobaviteljem goriva in uporabnikom goriva za reševanje takih sporov uporabljajo določbe standarda ISO 4259, če je zaradi zagotovitve potrebne točnosti namesto ene narejeno zadostno število ponovljenih meritev.

([3]) Zapiše se dejanska vsebnost žvepla v gorivu za preskus.

([4]) Tudi če se oksidacijska stabilnost nadzoruje, je verjetno, da bo rok trajanja omejen. Glede pogojev in dobe skladiščenja bi se bilo treba posvetovati z dobaviteljem.

Preglednica 3

Kmetijski in gozdarski traktorji ter necestni premični stroji: referenčno gorivo za motorje s kompresijskim vžigom, homologirane na podlagi izpolnjevanja mejnih vrednosti za razpone moči od L do R

Parameter	Enota	Mejne vrednosti ([1])		Preskusna metoda
		Najmanj	Največ	
Cetansko število ([2])			54,0	EN-ISO 5165
Gostota pri 15 °C	kg/m³	833	865	EN-ISO 3675
Destilacija:				
točka 50 %	°C	245	—	EN-ISO 3405
točka 95 %	°C	345	350	EN-ISO 3405
Končna točka vrelišča	°C	—	370	EN-ISO 3405
Plamenišče	°C	55	—	EN 22719
CFPP (sposobnost filtra)	°C	—	– 5	EN 116

Parameter	Enota	Mejne vrednosti ([1])		Preskusna metoda
		Najmanj	Največ	
Viskoznost pri 40 °C	mm^2/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Policiklični aromatski ogljikovodiki	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Vsebnost žvepla ([3])	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Korozija bakra		—	razred 1	EN-ISO 2160
Ostanki ogljika po Conradsonu (10 % DR)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Vsebnost pepela	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Vsebnost vode	% m/m	—	0,02	EN-ISO 12937
Nevtralizacijsko število (močna kislina)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Oksidacijska stabilnost ([4])	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Lubrikativnost (premer pregledovalnika obrabe HFRR pri 60 °C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Metil ester maščobnih kislin (FAME)	prepovedan			

([1]) Vrednosti, navedene v specifikacijah, so „prave vrednosti“. Pri določanju njihovih mejnih vrednosti so bile uporabljene določbe standarda ISO 4259, „Naftni proizvodi – Določanje in uporaba podatkov o natančnosti v zvezi s preskusnimi metodami“, pri določanju najmanjše vrednosti pa je bila upoštevana najmanjša razlika 2R nad ničelno vrednostjo; pri določanju največje in najmanjše vrednosti je najmanjša razlika 4R (R = ponovljivost).

Ne glede na ta ukrep, potreben iz tehničnih razlogov, mora proizvajalec goriv poskusiti doseči ničelno vrednost, kadar je določena največja vrednost 2R, in povprečno vrednost, kadar sta navedeni največja in najmanjša mejna vrednost. Če je treba razjasniti, ali gorivo ustreza zahtevam specifikacij, se uporabijo določbe standarda ISO 4259.

([2]) Območje cetanskega števila ni v skladu z zahtevami, da je najmanjše območje 4R. Vendar se lahko v primeru spora med dobaviteljem goriva in uporabnikom goriva za reševanje takih sporov uporabljajo določbe standarda ISO 4259, če je zaradi zagotovitve potrebne točnosti namesto ene narejeno zadostno število ponovljenih meritev.

([3]) Zapiše se dejanska vsebnost žvepla v gorivu za preskus tipa I.

([4]) Tudi če se oksidacijska stabilnost nadzoruje, je verjetno, da bo rok trajanja omejen. Glede pogojev in dobe skladiščenja bi se bilo treba posvetovati z dobaviteljem.