

II.

(Nezakonodavni akti)

UREDBE

UREDBA KOMISIJE (EU) 2017/2400

od 12. prosinca 2017.

o provedbi Uredbe (EZ) br. 595/2009 Europskog parlamenta i Vijeća s obzirom na utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva teških vozila te o izmjeni Direktive 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća i Uredbe Komisije (EU) br. 582/2011

(Tekst značajan za EGP)

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Uredbu (EZ) br. 595/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 18. lipnja 2009. o homologaciji motornih vozila i motora s obzirom na emisije iz teških vozila (Euro VI) i o pristupu informacijama za popravak i održavanje vozila i izmjenama Uredbe (EZ) br. 715/2007 i Direktive 2007/46/EZ i stavljanju izvan snage direktiva 80/1269/EEZ, 2005/55/EZ i 2005/78/EZ ⁽¹⁾, a posebno njezin članak 4. stavak 3. i članak 5. stavak 4. točku (e),

uzimajući u obzir Direktivu 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 5. rujna 2007. o uspostavi okvira za homologaciju motornih vozila i njihovih prikolica te sustava, sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica namijenjenih za takva vozila (Okvirna direktiva) ⁽²⁾, a posebno njezin članak 39. stavak 7.,

budući da:

- (1) Uredba (EZ) br. 595/2009 jedan je od posebnih regulatornih akata u sklopu postupka homologacije tipa koji je određen Direktivom 2007/46/EZ. Njome se Komisija ovlašćuje za donošenje mjera povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva teških vozila. Cilj je ove Uredbe uspostaviti mjere za dobivanje točnih informacija o emisijama CO₂ i potrošnji goriva novih teških vozila stavljenih na tržište Unije.
- (2) U Direktivi 2007/46/EZ utvrđuju se nužni zahtjevi za homologaciju tipa vozila kao cjeline.
- (3) Uredbom Komisije (EU) br. 582/2011 ⁽³⁾ utvrđuju se zahtjevi za homologaciju teških vozila u pogledu emisija i pristupa informacijama za popravak i održavanje vozila. Mjere za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva novih teških vozila trebale bi biti dijelom sustava homologacije tipa uspostavljenog tom Uredbom. Za dobivanje tih homologacija bit će potrebna dozvola za obavljanje simulacija kojima se utvrđuju emisije CO₂ i potrošnja goriva vozila.

⁽¹⁾ SL L 188, 18.7.2009., str. 1.

⁽²⁾ SL L 263, 9.10.2007., str. 1.

⁽³⁾ Uredba Komisije (EU) br. 582/2011 od 25. svibnja 2011. o provedbi i izmjeni Uredbe (EZ) br. 595/2009 Europskog parlamenta i Vijeća s obzirom na emisiju iz teških vozila (Euro VI.) i izmjeni priloga I. i III. Direktivi 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 167, 25.6.2011., str. 1.).

- (4) Emisije iz kamiona i autobusa, najzastupljenijih kategorija teških vozila, trenutačno iznose oko 25 % emisija CO₂ u cestovnom prijevozu, a u budućnosti se očekuje njihovo daljnje povećanje. Kako bi se do 2050. ostvarilo ciljano smanjenje emisija CO₂ iz prijevoza od 60 %, potrebno je uvesti djelotvorne mjere za ograničavanje emisija iz teških vozila.
- (5) Zakonodavstvom Unije dosad nije utvrđena zajednička metoda mjerenja emisija CO₂ i potrošnje goriva teških vozila zbog čega nije bilo moguće objektivno uspoređivati radnu sposobnost vozila ili uvesti mjere, bilo na razini Unije bilo na nacionalnoj razini, kojima bi se potaknulo uvođenje energetske učinkovitosti vozila. Stoga na tržištu nije postojala transparentnost u pogledu energetske učinkovitosti teških vozila.
- (6) Sektor teških vozila vrlo je raznovrstan, karakterizira ga velik broj različitih tipova i modela vozila te visok stupanj prilagodbi. Komisija je provela detaljnu analizu postojećih mogućnosti mjerenja emisija CO₂ i potrošnje goriva tih vozila i zaključila da bi se za dobivanje jedinstvenih podataka za svako proizvedeno vozilo uz najniži trošak emisije CO₂ i potrošnja goriva teških vozila trebale utvrđivati softverom za simulacije.
- (7) Kako bi se odrazila raznolikost sektora, teška vozila trebala bi se podijeliti u skupine vozila slične osovinske konfiguracije, konfiguracije šasije i najveće tehnički dopuštene mase opterećenog vozila. Tim se parametrima određuje namjena vozila pa bi se stoga njima trebao odrediti i skup ispitnih ciklusa za upotrebu u svrhu simulacije.
- (8) Budući da na tržištu ne postoji softver koji ispunjava zahtjeve potrebne za procjenu emisija CO₂ i potrošnje goriva teških vozila, Komisija bi trebala razviti namjenski softver koji bi se upotrebljavao u tu svrhu.
- (9) Taj bi softver trebao biti javno dostupan, programiran u skladu s načelom otvorenog kôda i dostupan za preuzimanje s interneta u izvršnom obliku. Trebao bi sadržavati simulacijski alat za izračun emisija CO₂ i potrošnje goriva konkretnih teških vozila. Alat bi trebalo razviti tako da kao ulazne podatke upotrebljava podatke koji odražavaju karakteristike sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava koji imaju znatan utjecaj na emisije CO₂ i potrošnju goriva teških vozila: motora, mjenjača, dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava, osovina, guma, aerodinamike i pomoćnih uređaja. Softver bi trebao sadržavati i alate za predobradu koji bi se upotrebljavali za provjeru i predobradu ulaznih podataka simulacijskog alata koji se odnose na motor i otpor zraka vozila, kao i alat za izračun kontrolnog identifikacijskog broja namijenjen za kodiranje ulaznih i izlaznih datoteka simulacijskog alata.
- (10) Kako bi procjena bila realna, simulacijski bi alat trebao biti opremljen nizom funkcionalnosti kako bi se mogla simulirati vozila s različitim korisnim teretima i gorivima u specifičnim ispitnim ciklusima koji se vozilu dodjeljuju na temelju njegove namjene.
- (11) Budući da je ispravan rad softvera važan za točno utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva vozila te budući da je važno održavati korak s razvojem tehnologije, Komisija bi trebala održavati i prema potrebi ažurirati taj softver.
- (12) Simulacije bi trebali provoditi proizvođači vozila prije registracije, prodaje ili stavljanja u uporabu novog vozila u Uniji. Trebalo bi uvesti i odredbe o dozvolama za procese koje proizvođači vozila primjenjuju za izračun emisija CO₂ i potrošnje goriva vozila. Kako bi se osigurala ispravna provedba simulacija, homologacijska tijela trebala bi ocjenjivati i pomno pratiti procese koje proizvođači primjenjuju za rukovanje podacima i njihovu upotrebu u izračunu emisija CO₂ i potrošnje goriva vozila pomoću simulacijskog alata. Stoga bi trebalo uvesti odredbe prema kojima bi proizvođači vozila morali dobiti dozvolu za upotrebu simulacijskog alata.
- (13) Kao ulazni podaci za simulacijski alat trebale bi se upotrebljavati karakteristike sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva koje znatno utječu na emisije CO₂ i potrošnju goriva teških vozila.
- (14) Kako bi se odrazile specifičnosti pojedinih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava te kako bi se omogućilo preciznije utvrđivanje njihovih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva, trebale bi se utvrditi odredbe za certifikaciju takvih karakteristika na temelju ispitivanja.

- (15) Kako bi se ograničili troškovi certifikacije, proizvođači bi trebali imati mogućnost da sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice i sustave grupiraju u porodice slične konstrukcije i sličnih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva. Po porodici bi se trebao ispitati jedan sastavni dio, zasebna tehnička jedinica ili sustav s najnepovoljnijim karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva te bi se rezultati tog ispitivanja trebali primijeniti na čitavu porodicu.
- (16) Troškovi ispitivanja mogu biti znatna prepreka, osobito onim poduzećima koja proizvode sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice ili sustave u malim količinama. Kako bi se osigurala ekonomski održiva alternativa certifikaciji, trebale bi se utvrditi standardne vrijednosti za neke sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice i sustave s mogućnošću primjene tih vrijednosti umjesto certificiranih vrijednosti utvrđenih na temelju ispitivanja. No standardne bi vrijednosti trebalo utvrditi tako da se dobavljači sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava potiču na podnošenje zahtjeva za certifikaciju.
- (17) Kako bi se osigurala točnost rezultata u pogledu emisija CO₂ i potrošnje goriva koje deklariraju dobavljači sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava te proizvođači vozila, potrebno je uspostaviti odredbe kojima bi se provjeravala i osiguravala sukladnost upotrebe simulacijskog alata i sukladnost karakteristika relevantnih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.
- (18) Kako bi nacionalna tijela i industrija imali dovoljno vremena za prilagodbu, obvezno utvrđivanje i deklariranje emisija CO₂ i potrošnje goriva novih vozila trebalo bi se uvoditi postupno za različite skupine vozila, počevši od onih vozila u sektoru teških vozila koja najviše pridonose emisijama CO₂.
- (19) Odredbe iz ove Uredbe dio su okvira uspostavljenog Direktivom 2007/46/EZ i njima se dopunjuju odredbe koje se odnose na homologaciju tipa s obzirom na emisije te informacije za popravak i održavanje vozila utvrđene Uredbom (EU) br. 582/2011. Kako bi se uspostavila jasna veza između tih odredaba i ove Uredbe, potrebno je u skladu s time izmijeniti Direktivu 2007/46/EZ i Uredbu (EU) br. 582/2011.
- (20) Mjere predviđene ovom Uredbom u skladu su s mišljenjem Tehničkog odbora za motorna vozila,

DONIJELA JE OVU UREDBU:

POGLAVLJE 1.

OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Predmet

Ovom se uredbom dopunjuje pravni okvir za homologaciju tipa motornih vozila i motora s obzirom na emisije te informacije za popravak i održavanje vozila uspostavljen Uredbom (EU) br. 582/2011 jer se njome utvrđuju pravila za izdavanje dozvola za upotrebu simulacijskog alata za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva novih vozila prodanih, registriranih ili stavljenih u uporabu u Uniji te za upotrebljavanje tog simulacijskog alata i deklariranje tako utvrđenih vrijednosti emisija CO₂ i potrošnje goriva.

Članak 2.

Područje primjene

1. U skladu s člankom 4. drugim stavkom ova se Uredba primjenjuje na vozila kategorije N2, kako su utvrđena u Prilogu II. Direktivi 2007/46/EZ, najveće tehnički dopuštene mase veće od 7 500 kg i na sva vozila kategorije N3, kako su utvrđena u tom Prilogu.
2. U slučaju višestupanjske homologacije tipa vozila iz stavka 1. ova se Uredba primjenjuje isključivo na osnovna vozila opremljena najmanje šasijom, motorom, mjenjačem, osovinama i gumama.
3. Ova se Uredba ne primjenjuje na terenska vozila, vozila za posebnu namjenu i terenska vozila za posebnu namjenu, kako su definirana u točkama 2.1., 2.2. i 2.3. dijela A Priloga II. Direktivi 2007/46/EZ.

Članak 3.

Definicije

Za potrebe ove Uredbe primjenjuju se sljedeće definicije:

1. „karakteristike povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva” znači one karakteristike izvedene za neki sastavni dio, zasebnu tehničku jedinicu ili sustav koje određuju učinak tog elementa na vrijednosti emisija CO₂ i potrošnju goriva vozila;
2. „ulazni podaci” znači informacije o karakteristikama povezanima s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva sastavnog dijela, zasebne tehničke jedinice ili sustava koje se u simulacijskom alatu upotrebljavaju za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva vozila;
3. „ulazne informacije” znači informacije koje se odnose na karakteristike vozila koje se u simulacijskom alatu upotrebljavaju za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva vozila, a koje nisu dio ulaznih podataka;
4. „proizvođač” znači osoba ili organizacija koja je odgovorna homologacijskom tijelu za sve aspekte certifikacijskog procesa i za osiguravanje sukladnosti karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava. Ta osoba ili organizacija ne mora nužno biti izravno uključena u sve faze izrade sastavnog dijela, zasebne tehničke jedinice ili sustava koji je predmet homologacijskog postupka;
5. „ovlašteni subjekt” znači nacionalno tijelo koje je država članica ovlastila da zatraži odgovarajuće informacije o karakteristikama povezanima s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva nekog sastavnog dijela, zasebne tehničke jedinice ili sustava od njihovog proizvođača te da zatraži informacije o emisijama CO₂ i potrošnji goriva novih vozila od proizvođača tih vozila;
6. „mjenjač” znači naprava koja se sastoji od najmanje dva različita stupnja prijenosa kojom se u zadanim omjerima mijenjaju zakretni moment i brzina;
7. „pretvarač zakretnog momenta” znači hidrodinamički sastavni dio za pokretanje koji je odvojeni sastavni dio prijenosnog sustava ili mjenjača sa serijskim protokom snage kojim se prilagođava brzina između motora i kotača te omogućuje multiplikacija zakretnog momenta;
8. „drugi sastavni dio koji prenosi zakretni moment” ili „OTTC” znači rotirajući sastavni dio priključen na prijenosni sustav zbog kojeg nastaju gubici zakretnog momenta koji ovise o brzini vrtnje tog sastavnog dijela;
9. „dodatni sastavni dio prijenosnog sustava” ili „ADC” znači rotirajući sastavni dio prijenosnog sustava kojim se prenosi ili distribuira snaga ostalim sastavnim dijelovima prijenosnog sustava i zbog kojeg nastaju gubici zakretnog momenta koji ovise o brzini vrtnje tog sastavnog dijela;
10. „osovina” znači središnje vratilo za okretanje kotača ili zupčanika kao pogonska osovina vozila;
11. „otpor zraka” znači karakteristika konfiguracije vozila koja se odnosi na aerodinamičku silu koja djeluje na vozilo u smjeru suprotnom od smjera protoka zraka i koja se utvrđuje kao umnožak koeficijenta otpora zraka i površine poprečnog presjeka u uvjetima nultog bočnog vjetra;
12. „pomoćni uređaji” znači sastavni dijelovi vozila, među kojima su ventilator motora, upravljački sustav, električni sustav, pneumatski sustav i klimatizacijski sustav (AC), za koje se u Prilogu IX. definiraju karakteristike povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva;
13. „porodica sastavnog dijela”, „porodica zasebne tehničke jedinice” odnosno „porodica sustava” znači skupina u koju je proizvođač uvrstio sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice odnosno sustave na temelju njihovih konstrukcijskih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva;
14. „osnovni sastavni dio”, „osnovna zasebna tehnička jedinica” odnosno „osnovni sustav” znači sastavni dio, zasebna tehnička jedinica odnosno sustav odabran iz porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice odnosno porodice sustava tako da su njegove karakteristike povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva najgori scenarij za porodicu sastavnog dijela, porodicu zasebne tehničke jedinice odnosno porodicu sustava.

Članak 4.

Skupine vozila

Za potrebe ove Uredbe motorna se vozila razvrstavaju u skupine vozila u skladu s Tablicom 1. u Prilogu I.

Na motorna vozila koja pripadaju skupinama vozila 0, 6, 7, 8, 13, 14, 15 i 17 ne primjenjuju se članci od 5. do 22.

Članak 5.

Elektronički alati

1. Komisija besplatno osigurava sljedeće elektroničke alate u obliku izvršnog softvera dostupnog za preuzimanje:

- (a) simulacijski alat;
- (b) alate za predobradu;
- (c) alat za izračun kontrolnog identifikacijskog broja (*hash*).

Komisija je zadužena za održavanje, prilagođavanje i ažuriranje elektroničkih alata.

2. Elektroničke alate iz stavka 1. Komisija stavlja na raspolaganje putem javno dostupne namjenske elektroničke distribucijske platforme.

3. Simulacijski alat upotrebljava se za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva novih vozila. Alat je izrađen tako da se upotrebljava na temelju ulaznih informacija iz Priloga III. i ulaznih podataka iz članka 12. stavka 1.

4. Alati za predobradu upotrebljavaju se za provjeru i prikupljanje rezultata ispitivanja i za dodatne izračune karakteristika pojedinih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica ili sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva te njihovo pretvaranje u format koji upotrebljava simulacijski alat. Alate za predobradu proizvođač upotrebljava nakon ispitivanja iz točke 4. Priloga V. kad je riječ o motorima i iz točke 3. Priloga VIII. kad je riječ o otporu zraka.

5. Alati za izračun kontrolnog identifikacijskog broja upotrebljavaju se za uspostavljanje jasne poveznice između certificiranih karakteristika sastavnog dijela, zasebne tehničke jedinice ili sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva i njegova certifikacijskog dokumenta te za uspostavljanje jasne veze između vozila i proizvođačeve evidencijske datoteke kako je navedeno u točki 1. Priloga IV.

POGLAVLJE 2.

DOZVOLA ZA UPOTREBU SIMULACIJSKOG ALATA RADI HOMOLOGACIJE TIPA S OBZIROM NA EMISIJE I INFORMACIJE ZA POPRAVAK I ODRŽAVANJE VOZILA

Članak 6.

Zahtjev za dozvolu za upotrebu simulacijskog alata radi utvrđivanja emisija CO₂ i potrošnje goriva novih vozila

1. Proizvođač vozila homologacijskom tijelu predaje zahtjev za dozvolu za upotrebu simulacijskog alata iz članka 5. stavka 3. radi utvrđivanja emisija CO₂ i potrošnje goriva novih vozila koja pripadaju jednoj ili više skupina vozila („dozvola”).

2. Zahtjev za dozvolu mora biti u obliku opisnog dokumenta sastavljenog prema obrascu iz Dodatka 1. Priloga II.

3. Zahtjev za dozvolu mora sadržavati odgovarajući opis procesa koje je proizvođač uspostavio radi utvrđivanja emisija CO₂ i potrošnje goriva s obzirom na sve predmetne skupine vozila, kako je utvrđeno u točki 1. Priloga II.

Uz to mora sadržavati i izvješće o procjeni koje sastavlja homologacijsko tijelo nakon procjene u skladu s točkom 2. Priloga II.

4. Proizvođač vozila homologacijskom tijelu predaje zahtjev za dozvolu sastavljen u skladu sa stavcima 2. i 3. najkasnije zajedno sa zahtjevom za EZ homologaciju tipa vozila sa sustavom motora homologiranim s obzirom na emisije i pristup informacijama o popravku i održavanju vozila na temelju članka 7. Uredbe (EU) br. 582/2011 ili sa zahtjevom za EZ homologaciju tipa vozila s obzirom na emisije i pristup informacijama o popravku i održavanju vozila na temelju članka 9. te Uredbe. Zahtjev za dozvolu mora se odnositi na skupinu vozila kojoj pripada tip vozila iz zahtjeva za EZ homologaciju tipa.

Članak 7.

Administrativne odredbe za dodjeljivanje dozvole

1. Homologacijsko tijelo dodjeljuje dozvolu ako proizvođač podnese zahtjev u skladu s člankom 6. i dokaže da su ispunjeni zahtjevi iz Priloga II. koji se odnose na predmetne skupine vozila.

Ako su zahtjevi iz Priloga II. ispunjeni samo za neke skupine vozila navedene u zahtjevu za dozvolu, dozvola se dodjeljuje isključivo za te skupine vozila.

2. Dozvola se izdaje u skladu s obrascem iz Dodatka 2. Priloga II.

Članak 8.

Naknadne izmjene procesa za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva vozila

1. Dozvola se proširuje i na skupine vozila koje nisu one kojima je dodijeljena dozvola iz članka 7. stavka 1., ako proizvođač vozila dokaže da procesi koje je uspostavio za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva skupina vozila obuhvaćenih dozvolom u potpunosti ispunjavaju zahtjeve iz Priloga II. u pogledu tih drugih skupina vozila.

2. Proizvođač vozila mora predati zahtjev za proširenje dozvole u skladu s člankom 6. stavcima 1., 2. i 3.

3. Nakon dobivanja dozvole proizvođač vozila mora bez odgađanja obavijestiti homologacijsko tijelo o svakoj izmjeni procesa koje je uspostavio za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva za skupine vozila obuhvaćene dozvolom koja bi mogla utjecati na točnost, pouzdanost i stabilnost tih procesa.

4. Nakon primitka obavijesti iz stavka 3. homologacijsko tijelo obavješćuje proizvođača vozila o tome da dodijeljena dozvola i dalje obuhvaća procese zahvaćene izmjenama, da mora proširiti dozvolu u skladu sa stavcima 1. i 2. ili da mora predati zahtjev za novu dozvolu u skladu s člankom 6.

5. Ako dozvola ne obuhvaća izmjene, proizvođač mora predati zahtjev za proširenje dozvole ili za novu dozvolu u roku od jednog mjeseca od primitka informacija iz stavka 4. Ako proizvođač ne preda zahtjev za proširenje dozvole ili za novu dozvolu u navedenom roku, ili ako je zahtjev odbijen, dozvola se povlači.

POGLAVLJE 3.

UPOTREBA SIMULACIJSKOG ALATA ZA UTVRĐIVANJE EMISIJA CO₂ I POTROŠNJE GORIVA RADI REGISTRACIJE, PRODAJE I STAVLJANJA U UPORABU NOVIH VOZILA

Članak 9.

Obveza utvrđivanja i deklariranja emisija CO₂ i potrošnje goriva novih vozila

1. Proizvođač vozila utvrđuje emisije CO₂ i potrošnju goriva svakog novog vozila koje će se prodati, registrirati ili staviti u uporabu u Uniji upotrebom najnovije dostupne verzije simulacijskog alata iz članka 5. stavka 3.

Proizvođač vozila može upotrebljavati simulacijski alat u svrhe navedene u ovom članku samo ako posjeduje dozvolu dodijelenu za predmetnu skupinu vozila u skladu s člankom 7. ili dozvolu proširenu na predmetnu skupinu vozila u skladu s člankom 8. stavkom 1.

2. Proizvođač vozila bilježi rezultate simulacije provedene u skladu sa stavkom 1. prvim podstavkom u svoju evidencijsku datoteku sastavljenu prema primjeru iz dijela I. Priloga IV.

Uz iznimku slučajeva iz članka 21. stavka 3. i članka 23. stavka 6. zabranjene su sve naknadne izmjene proizvođačeve evidencijske datoteke.

3. Proizvođač generira kriptografski kontrolni identifikacijski broj (*hash*) proizvođačeve evidencijske datoteke pomoću alata za izračun kontrolnog identifikacijskog broja iz članka 5. stavka 5.

4. Uz svako vozilo koje se registrira, prodaje ili stavlja u uporabu mora se nalaziti dokument s informacijama za kupca koji proizvođač sastavlja prema obrascu iz dijela II. Priloga IV.

Svaki dokument s informacijama za kupca mora sadržavati otisnut kriptografski kontrolni identifikacijski broj (*hash*) proizvođačeve evidencijske datoteke iz stavka 3.

5. Uz svako vozilo registrirano, prodano ili stavljeno u uporabu mora se nalaziti certifikat o sukladnosti s kriptografskim kontrolnim identifikacijskim brojem (*hash*) proizvođačeve evidencijske datoteke iz stavka 3.

Prvi podstavak ne primjenjuje se za vozila homologirana u skladu s člankom 24. Direktive 2007/46/EZ.

Članak 10.

Izmjene, ažuriranja i neispravan rad elektroničkih alata

1. U slučaju izmjena ili ažuriranja simulacijskog alata proizvođač vozila dužan je početi upotrebljavati izmijenjeni ili ažurirani simulacijski alat najkasnije tri mjeseca nakon što izmjene ili ažuriranja postanu dostupni na namjenskoj elektroničkoj distribucijskoj platformi.

2. Ako se zbog neispravnog rada simulacijskog alata ne mogu utvrditi emisije CO₂ i potrošnja goriva novih vozila u skladu s člankom 9. stavkom 1., proizvođač vozila mora o tome bez odgađanja obavijestiti Komisiju putem namjenske elektroničke distribucijske platforme.

3. Ako se zbog neispravnog rada simulacijskog alata ne mogu utvrditi emisije CO₂ i potrošnja goriva novih vozila u skladu s člankom 9. stavkom 1., proizvođač vozila mora provesti simulaciju tih vozila najkasnije sedam kalendarskih dana od datuma iz točke 1. Dotad su za vozila za koja nije moguće utvrditi potrošnju goriva i emisije CO₂ obveze na temelju članka 9. obustavljene.

Članak 11.

Pristup ulaznim i izlaznim informacijama simulacijskog alata

1. Proizvođač je vozila dužan čuvati svoju evidencijsku datoteku i certifikate o karakteristikama sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva najmanje 20 godina nakon proizvodnje vozila te ih na zahtjev staviti na raspolaganje homologacijskom tijelu i Komisiji.

2. Na temelju zahtjeva ovlaštenog subjekta države članice ili Komisije proizvođač vozila u roku od 15 radnih dana mora dostaviti proizvođačevu evidencijsku datoteku.

3. Na temelju zahtjeva ovlaštenog subjekta države članice ili Komisije homologacijsko tijelo koje je dodijelilo dozvolu u skladu s člankom 7. ili certificiralo karakteristike sastavnog dijela, zasebne tehničke jedinice ili sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva u skladu s člankom 17. mora u roku od 15 radnih dana dostaviti opisni dokument iz članka 6. stavka 2. odnosno članka 16. stavka 2.

POGLAVLJE 4.

KARAKTERISTIKE SASTAVNIH DIJELOVA, ZASEBNIH TEHNIČKIH JEDINICA I SUSTAVA POVEZANE S EMISIJAMA CO₂ I POTROŠNOM GORIVA*Članak 12.***Sastavni dijelovi, zasebne tehničke jedinice i sustavi relevantni za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva**

1. Ulazni podaci simulacijskog alata iz članka 5. stavka 3. uključuju informacije o karakteristikama sljedećih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva:

- (a) motora;
- (b) mjenjača;
- (c) pretvarača zakretnog momenta;
- (d) drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment;
- (e) dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava;
- (f) osovine;
- (g) otpora zraka nadogradnje ili prikolice;
- (h) pomoćnih uređaja;
- (i) guma.

2. Karakteristike sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva iz stavka 1. točaka od (b) do (g) i (i) temelje se ili na vrijednostima utvrđenima za porodicu sastavnog dijela, porodicu zasebne tehničke jedinice ili porodicu sustava u skladu s člankom 14. i certificiranima u skladu s člankom 17. („certificirane vrijednosti”) ili na standardnim vrijednostima utvrđenima u skladu s člankom 13. ako ne postoje certificirane vrijednosti.

3. Karakteristike motora povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva temelje se na vrijednostima utvrđenima za svaku porodicu motora u skladu s člankom 14. i certificiranima u skladu s člankom 17.

4. Karakteristike pomoćnih uređaja povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva temelje se na standardnim vrijednostima utvrđenima u skladu s člankom 13.

5. U slučaju osnovnog vozila iz članka 2. stavka 2. karakteristike sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva navedene u stavku 1. točkama (g) i (h) koje se ne mogu utvrditi za osnovno vozilo temelje se na standardnim vrijednostima. Za sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice i sustave iz točke (h) proizvođač vozila mora izabrati tehnologiju s najvećim gubitkom snage.

*Članak 13.***Standardne vrijednosti**

- 1. Standardne vrijednosti za mjenjače utvrđuju se u skladu s Dodatkom 8. Prilogu VI.
- 2. Standardne vrijednosti za pretvarače zakretnog momenta utvrđuju se u skladu s Dodatkom 9. Prilogu VI.
- 3. Standardne vrijednosti za druge sastavne dijelove koji prenose zakretni moment utvrđuju se u skladu s Dodatkom 10. Priloga VI.
- 4. Standardne vrijednosti za dodatne sastavne dijelove prijenosnog sustava utvrđuju se u skladu s Dodatkom 11. Prilogu VI.
- 5. Standardne vrijednosti za osovine utvrđuju se u skladu s Dodatkom 3. Prilogu VII.

6. Standardne vrijednosti za otpor zraka nadogradnje ili prikolice utvrđuju se u skladu s Dodatkom 7. Prilogu VIII.
7. Standardne vrijednosti za pomoćne uređaje utvrđuju se u skladu s Prilogom IX.
8. Za gume se primjenjuje standardna vrijednost za gume klase C3 utvrđena u tablici 2. dijela B Priloga II. Uredbi (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća ⁽¹⁾.

Članak 14.

Certificirane vrijednosti

1. Kao ulazne podatke za simulacijski alat proizvođači mogu primjenjivati vrijednosti utvrđene u skladu sa stavcima od 2. do 9. ako su certificirane u skladu s člankom 17.
2. Certificirane vrijednosti za motore utvrđuju se u skladu s točkom 4. Priloga V.
3. Certificirane vrijednosti za mjenjače utvrđuju se u skladu s točkom 3. Priloga VI.
4. Certificirane vrijednosti za pretvarače zakretnog momenta utvrđuju se u skladu s točkom 4. Priloga VI.
5. Certificirane vrijednosti za druge sastavne dijelove koji prenose zakretni moment utvrđuju se u skladu s točkom 5. Priloga VI.
6. Certificirane vrijednosti za dodatne sastavne dijelove prijenosnog sustava utvrđuju se u skladu s točkom 6. Priloga VI.
7. Certificirane vrijednosti za osovine utvrđuju se u skladu s točkom 4. Priloga VII.
8. Certificirane vrijednosti za otpor zraka nadogradnje ili prikolice utvrđuju se u skladu s točkom 3. Priloga VIII.
9. Certificirane vrijednosti za gume utvrđuju se u skladu s Prilogom X.

Članak 15.

Koncept porodice za sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice i sustave kad se primjenjuju certificirane vrijednosti

1. U skladu sa stavcima od 3. do 6. certificirane vrijednosti utvrđene za osnovni sastavni dio, osnovnu zasebnu tehničku jedinicu ili osnovni sustav valjane su bez daljnjih ispitivanja za sve članove porodice u skladu s definicijom porodice iz:
 - Dodatka 6. Priloga VI. u pogledu koncepta porodice mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment i dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava;
 - Dodatka 4. Priloga VII. u pogledu koncepta porodice osovina;
 - Dodatka 5. Priloga VIII. u pogledu koncepta porodice za potrebe utvrđivanja otpora zraka.
2. Neovisno o stavku 1., kad je riječ o motorima, certificirane vrijednosti za sve članove porodice motora formirane u skladu s definicijom porodice iz Dodatka 3 Priloga V. izvode se prema stavcima 4., 5. i 6. Priloga V.

Kad je riječ o gumama, porodica se smije sastojati od samo jednog tipa guma.

3. Karakteristike osnovnog sastavnog dijela, osnovne zasebne tehničke jedinice i osnovnog sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ne smiju biti bolje od tih karakteristika bilo kojeg drugog člana iste porodice.

⁽¹⁾ Uredba (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o zahtjevima za homologaciju tipa za opću sigurnost motornih vozila, njihovih prikolica i sustava, sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica namijenjenih za takva vozila (SL L 200, 31.7.2009., str. 1.).

4. Proizvođač homologacijskom tijelu mora dokazati da osnovni sastavni dio, osnovna zasebna tehnička jedinica ili osnovni sustav u potpunosti predstavlja porodicu sastavnog dijela, porodicu zasebne tehničke jedinice ili porodicu sustava.

Ako u okviru ispitivanja u svrhe iz članka 16. stavka 3. drugog podstavka homologacijsko tijelo utvrdi da odabrani osnovni sastavni dio, osnovna zasebna tehnička jedinica ili osnovni sustav ne predstavlja u potpunosti porodicu sastavnog dijela, porodicu zasebne tehničke jedinice odnosno porodicu sustava, homologacijsko tijelo može odabrati i ispitati drugi referentni sastavni dio, zasebnu tehničku jedinicu ili sustav koji postaje osnovni sastavni dio, osnovna zasebna tehnička jedinica odnosno osnovni sustav.

5. Na zahtjev proizvođača i uz pristanak homologacijskog tijela karakteristike pojedinog sastavnog dijela, pojedine zasebne tehničke jedinice ili pojedinog sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva koji nije osnovni sastavni dio, osnovna zasebna tehnička jedinica odnosno osnovni sustav mogu se navesti na certifikatu o karakteristikama porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice odnosno porodice sustava povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

Karakteristike tog pojedinog sastavnog dijela, zasebne tehničke jedinice ili sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva utvrđuju se u skladu s člankom 14.

6. Ako karakteristike određenog sastavnog dijela, određenog zasebne tehničke jedinice ili određenog sustava, razmatrane u kontekstu karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva utvrđenih u skladu sa stavkom 5., uzrokuju veće emisije CO₂ i veću potrošnju goriva nego što je to slučaj s osnovnim sastavnim dijelom, osnovnom zasebnom tehničkom jedinicom odnosno osnovnim sustavom, proizvođač mora taj dio, zasebnu tehničku jedinicu odnosno sustav izdvojiti iz postojeće porodice, dodijeliti novoj porodici i definirati kao novi osnovni sastavni dio, osnovnu zasebnu tehničku jedinicu odnosno osnovni sustav za tu porodicu ili podnijeti zahtjev za proširenje certifikacije u skladu s člankom 18.

Članak 16.

Zahtjev za certifikaciju karakteristika sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica ili sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

1. Zahtjev za certifikaciju karakteristika porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice ili porodice sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva podnosi se homologacijskom tijelu.

2. Zahtjev za homologaciju mora biti u obliku opisnog dokumenta sastavljenog u skladu s obrascem iz:

- Dodatka 2. Priloga V. u pogledu motora;
- Dodatka 2. Priloga VI. u pogledu mjenjača;
- Dodatka 3. Priloga VI. u pogledu pretvarača zakretnog momenta;
- Dodatka 4. Priloga VI. u pogledu drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment;
- Dodatka 5. Priloga VI. u pogledu dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava;
- Dodatka 2. Priloga VII. u pogledu osovina;
- Dodatka 2. Priloga VIII. u pogledu otpora zraka;
- Dodatka 2. Priloga X. u pogledu guma.

3. Zahtjev za certifikaciju mora sadržavati objašnjenje konstrukcijskih elemenata porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice ili porodice sustava koji imaju nezanemariv utjecaj na karakteristike sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica odnosno sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

Zahtjev mora sadržavati i relevantna ispitna izvješća koja je izdalo homologacijsko tijelo, rezultate ispitivanja i izjavu o sukladnosti koju je izdalo homologacijsko tijelo u skladu s točkom 1. Priloga X. Direktivi 2007/46/EZ.

Članak 17.

Administrativne odredbe za certifikaciju karakteristika sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

1. Ako su ispunjeni svi primjenjivi zahtjevi, homologacijsko tijelo potvrđuje vrijednosti karakteristika porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice ili porodice sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.
2. U slučaju iz stavka 1. homologacijsko tijelo izdaje certifikat o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva prema obrascu iz:
 - Dodatka 1. Priloga V. u pogledu motora;
 - Dodatka 1. Priloga VI. u pogledu mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment i dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava;
 - Dodatka 1. Priloga VII. u pogledu osovine;
 - Dodatka 1. Priloga VIII. u pogledu otpora zraka;
 - Dodatka 1. Priloga X. u pogledu guma.
3. Homologacijsko tijelo izdaje certifikacijski broj u skladu sa sustavom numeriranja iz:
 - Dodatka 6. Priloga V. u pogledu motora;
 - Dodatka 7. Priloga VI. u pogledu mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment i dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava;
 - Dodatka 5. Priloga VII. u pogledu osovine;
 - Dodatka 8. Priloga VIII. u pogledu otpora zraka;
 - Dodatka 1. Priloga X. u pogledu guma.

Homologacijsko tijelo ne smije dodijeliti isti broj drugoj porodici sastavnog dijela, porodici zasebne tehničke jedinice ili porodici sustava. Certifikacijski se broj upotrebljava kao identifikator u ispitnom izvješću.

4. Pomoću alata za izračun kontrolnog identifikacijskog broja iz članka 5. stavka 5. homologacijsko tijelo generira kriptografski kontrolni identifikacijski broj (*hash*) datoteke s rezultatima ispitivanja koja sadrži certifikacijski broj. Izračun kontrolnog identifikacijskog broja radi se neposredno nakon dobivanja rezultata ispitivanja. Homologacijsko tijelo stavlja kontrolni identifikacijski broj i certifikacijski broj na certifikat o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

Članak 18.

Proširenje radi uključivanja novog sastavnog dijela, zasebne tehničke jedinice ili sustava u porodicu sastavnog dijela, porodicu zasebne tehničke jedinice odnosno porodicu sustava

1. Na zahtjev proizvođača i nakon odobrenja homologacijskog tijela novi sastavni dio, zasebna tehnička jedinica ili sustav mogu postati članom certificirane porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice odnosno porodice sustava ako ispunjavaju kriterije za definiciju porodice iz:
 - Dodatka 3. Priloga V. u pogledu koncepta porodice motora;
 - Dodatka 6. Priloga VI. u pogledu koncepta porodice mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment i dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava;
 - Dodatka 4. Priloga VII. u pogledu koncepta porodice osovine;
 - Dodatka 5. Priloga VIII. u pogledu koncepta porodice za potrebe utvrđivanja otpora zraka.

U tim slučajevima homologacijsko tijelo mora izdati revidirani certifikat označen brojem proširenja.

Proizvođač izmjenjuje opisni dokument iz članka 16. stavka 2. i predaje ga homologacijskom tijelu.

2. Ako karakteristike određenog sastavnog dijela, određenog zasebne tehničke jedinice ili određenog sustava, razmatrane u kontekstu karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva utvrđenih u skladu sa stavkom 1., uzrokuju veće emisije CO₂ i veću potrošnju goriva nego što je to slučaj s osnovnim sastavnim dijelom, osnovnom zasebnom tehničkom jedinicom odnosno osnovnim sustavom, novi sastavni dio, zasebna tehnička jedinica odnosno sustav postaju novi osnovni sastavni dio, osnovna zasebna tehnička jedinica odnosno osnovni sustav.

Članak 19.

Naknadne izmjene relevantne za certifikaciju karakteristika sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

1. Proizvođač mora obavijestiti homologacijsko tijelo o svakoj konstrukciji izmjeni ili izmjeni proizvodnog procesa predmetnih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica ili sustava do kojih dođe nakon certifikacije vrijednosti koje se odnose na karakteristike relevantne porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice odnosno porodice sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva u skladu s člankom 17. i koje bi mogle imati nezanemariv utjecaj na karakteristike tih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica odnosno sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

2. Nakon primitka obavijesti iz stavka 1. homologacijsko tijelo obavješćuje proizvođača o tome da izdani certifikat i dalje obuhvaća sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice ili sustave zahvaćene izmjenama, ili da su potrebna dodatna ispitivanja u skladu s člankom 14. kako bi se provjerio utjecaj izmjena na karakteristike predmetnih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica odnosno sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

3. Ako certifikat ne obuhvaća sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice ili sustave zahvaćene izmjenama, proizvođač mora u roku od jednog mjeseca od primitka te informacije od homologacijskog tijela predati zahtjev za novu certifikaciju ili proširenje postojeće u skladu s člankom 18. Ako proizvođač ne podnese zahtjev za novu certifikaciju ili proširenje u navedenom roku, ili ako se njegov zahtjev odbije, certifikat se povlači.

POGLAVLJE 5.

SUKLADNOST UPOTREBE SIMULACIJSKOG ALATA, ULAZNIH INFORMACIJA I ULAZNIH PODATAKA

Članak 20.

Odgovornosti proizvođača vozila i homologacijskog tijela u pogledu sukladnosti upotrebe simulacijskog alata

1. Proizvođač vozila mora poduzeti potrebne mjere kako bi osigurao da su procesi uspostavljeni za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva za sve skupine vozila obuhvaćene dozvolom dodijeljenom u skladu s člankom 7. ili proširenjem dozvole u skladu s člankom 8. stavkom 1. i dalje primjereni toj svrsi.

2. Homologacijsko tijelo četiri puta godišnje provodi procjenu iz točke 2. Priloga II. kako bi provjerilo jesu li procesi koje je proizvođač uspostavio za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva za sve skupine vozila obuhvaćene dozvolom i dalje primjereni. Procjena uključuje i provjeru odabira ulaznih informacija i ulaznih podataka te ponavljanje simulacija koje je obavio proizvođač.

Članak 21.

Popravne mjere za sukladnost upotrebe simulacijskog alata

1. Ako homologacijsko tijelo na temelju članka 20. stavka 2. utvrdi da procesi koje je proizvođač vozila uspostavio za utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva predmetnih skupina vozila nisu u skladu s dozvolom ili ovom Uredbom ili da ti procesi mogu rezultirati netočnim utvrđivanjem emisija CO₂ i potrošnje goriva predmetnih vozila, homologacijsko tijelo od proizvođača traži da dostavi plan popravnih mjera u roku od najviše 30 kalendarskih dana od primitka zahtjeva homologacijskog tijela.

Ako proizvođač vozila dokaže da je za predaju plana popravni mjera nužno više vremena, homologacijsko tijelo može odobriti produljenje od najviše 30 kalendarskih dana.

2. Plan popravni mjera primjenjuje se na sve skupine vozila koje je homologacijsko tijelo navelo u svojem zahtjevu.
3. Homologacijsko tijelo mora odobriti ili odbiti plan popravni mjera u roku od 30 kalendarskih dana od njegova primitka. Homologacijsko tijelo obavješćuje proizvođača i sve države članice o svojoj odluci o odobrenju ili odbijanju plana popravni mjera.

Homologacijsko tijelo može od proizvođača vozila zatražiti da izda novu proizvođačevu evidencijsku datoteku, dokument s informacijama za kupca i certifikat o sukladnosti na temelju novog utvrđivanja emisija CO₂ i potrošnje goriva u kojem su primijenjene izmjene provedene u skladu s odobrenim planom popravni mjera.

4. Proizvođač je odgovoran za provedbu odobrenog plana popravni mjera.
5. Ako homologacijsko tijelo odbije plan popravni mjera ili utvrdi da se popravne mjere ne primjenjuju na ispravan način, ono mora poduzeti nužne mjere kako bi se osigurala sukladnost upotrebe simulacijskog alata ili povući dozvolu.

Članak 22.

Odgovornosti proizvođača i homologacijskog tijela u pogledu sukladnosti karakteristika sastavnih dijelova, zasebni tehnički jedinica i sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

1. U skladu s Prilogom X. Direktivi 2007/46/EZ proizvođač poduzima potrebne mjere kako bi se osiguralo da karakteristike sastavnih dijelova, zasebni tehnički jedinica i sustava iz članka 12. stavka 1. povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva koje su bile predmetom certifikacije u skladu s člankom 17. ne odstupaju od certificiranih vrijednosti.

Te mjere uključuju i:

- postupke iz Dodatka 4. Priloga V. u pogledu motora;
- postupke iz točke 7. Priloga VI. u pogledu mjenjača;
- postupke iz točaka 5. i 6. Priloga VII. u pogledu osovine;
- postupke iz Dodatka 6. Priloga VIII. u pogledu otpora zraka nadogradnje ili prikolice;
- postupke iz točke 4. Priloga X. u pogledu guma.

Ako su karakteristike člana porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice ili porodice sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva certificirane u skladu s člankom 15. stavkom 5., referentna vrijednost za provjeru karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva je vrijednost certificirana za tog člana porodice.

Ako se utvrdi odstupanje od certificiranih vrijednosti koje je rezultat mjera iz prvog i drugog podstavka, proizvođač o tome mora odmah obavijestiti homologacijsko tijelo.

2. Proizvođač jednom godišnje dostavlja ispitna izvješća s rezultatima postupaka iz stavka 1. drugog podstavka homologacijskom tijelu koje je certificiralo karakteristike predmetne porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice i porodice sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva. Na zahtjev Komisije proizvođač mora staviti na raspolaganje ispitna izvješća.
3. Proizvođač se mora pobrinuti da od postupaka koji se odnose na porodicu sastavnog dijela, porodicu zasebne tehničke jedinice ili porodicu sustava najmanje jedan od svakih 25 postupaka iz stavka 1. drugog podstavka ili, uz iznimku guma, najmanje jedan postupak godišnje nadzire različito homologacijsko tijelo od onog koje je sudjelovalo u certifikaciji karakteristika porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice odnosno porodice sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva u skladu s člankom 16.

4. Bilo koje homologacijsko tijelo može u bilo kojem trenutku provesti provjere u vezi sa sastavnim dijelovima, zasebnim tehničkim jedinicama i sustavima u bilo kojem postrojenju proizvođača ili proizvođača vozila kako bi provjerilo odstupaju li karakteristike tih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica odnosno sustava povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva od certificiranih vrijednosti.

Proizvođač i proizvođač vozila homologacijskom tijelu u roku od 15 radnih dana od njegova zahtjeva moraju predati sve relevantne dokumente, uzorke i druge materijale koje posjeduju i koji su potrebni za provjere koje se odnose na sastavni dio, zasebnu tehničku jedinicu ili sustav.

Članak 23.

Popravne mjere za sukladnost karakteristika sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

1. Ako homologacijsko tijelo utvrdi da mjere koje je proizvođač poduzeo u skladu s člankom 22. kako bi se osiguralo da karakteristike sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava iz članka 12. stavka 1. povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva koje su bile predmetom certifikacije u skladu s člankom 17. ne odstupaju od certificiranih vrijednosti nisu prikladne, homologacijsko tijelo od proizvođača traži da dostavi plan popravni mjera u roku od najviše 30 kalendarskih dana od primitka zahtjeva homologacijskog tijela.

Ako proizvođač dokaže da je za predaju plana popravni mjera nužno više vremena, homologacijsko tijelo može odobriti produljenje od najviše 30 kalendarskih dana.

2. Plan popravni mjera primjenjuje se na sve porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice i porodice sustava koje je homologacijsko tijelo navelo u svojem zahtjevu.

3. Homologacijsko tijelo mora odobriti ili odbiti plan popravni mjera u roku od 30 kalendarskih dana od njegova primitka. Homologacijsko tijelo obavješćuje proizvođača i sve države članice o svojoj odluci o odobrenju ili odbijanju plana popravni mjera.

Homologacijsko tijelo može zatražiti od proizvođača vozila koji je u svoja vozila ugradio predmetne sastavne dijelove, zasebne tehničke jedinice i sustave da izda novu proizvođačevu evidencijsku datoteku, dokument s informacijama za kupca i certifikat o sukladnosti na temelju karakteristika tih sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica odnosno sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva dobivenih nakon primjene mjera iz članka 22. stavka 1.

4. Proizvođač je odgovoran za provedbu odobrenog plana popravni mjera.

5. Proizvođač mora čuvati evidenciju o svakom opozvanom i popraavljenom ili izmijenjenom sastavnom dijelu, zasebnoj tehničkoj jedinici i sustavu te o radionici koja je obavila popravak. Homologacijsko tijelo na zahtjev mora imati pristup toj evidenciji tijekom provedbe plana popravni mjera i pet godina nakon njegove provedbe.

6. Ako homologacijsko tijelo odbije plan popravni mjera ili utvrdi da se popravne mjere ne primjenjuju na ispravan način, ono mora poduzeti nužne mjere kako bi se osigurala sukladnost karakteristika predmetne porodice sastavnog dijela, porodice zasebne tehničke jedinice i porodice sustava povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ili povući certifikat o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

POGLAVLJE 6.

ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 24.

Prijelazne odredbe

1. Ne dovodeći u pitanje odredbe članka 10. stavka 3., ako obveze iz članka 9. nisu ispunjene, države članice moraju zabraniti registraciju, prodaju ili stavljanje u uporabu:

- (a) vozila skupina 4, 5, 9 i 10, kako je utvrđeno u tablici 1. Priloga I., od 1. srpnja 2019.;
- (b) vozila skupina 1, 2 i 3, kako je utvrđeno u tablici 1. Priloga I., od 1. siječnja 2020.;
- (c) vozila skupina 11, 12 i 16, kako je utvrđeno u tablici 1. Priloga I., od 1. srpnja 2020.

2. Ne dovodeći u pitanje stavak 1. točku (a), obveze iz članka 9. primjenjuju se od 1. siječnja 2019. za sva vozila skupina 4, 5, 9 i 10 s datumom proizvodnje 1. siječnja 2019. ili kasnijim. Datum proizvodnje datum je potpisa certifikata o sukladnosti ili datum izdavanja pojedinačnog certifikata o homologaciji.

Članak 25.

Izmjena Direktive 2007/46/EZ

Prilozi I., III., IV., IX. i XV. Direktivi 2007/46/EZ izmjenjuju se u skladu s Prilogom XI. ovoj Uredbi.

Članak 26.

Izmjena Uredbe (EU) br. 582/2011

Uredba (EU) br. 582/2011 mijenja se kako slijedi:

1. u članku 3. stavku 1. dodaje se sljedeći podstavak:

„Za dobivanje EZ homologacije tipa za vozilo s homologiranim sustavom motora s obzirom na emisije te informacije za popravak i održavanje vozila ili EZ homologacije tipa za vozilo s obzirom na emisije te informacije za popravak i održavanje proizvođač mora dokazati i da su ispunjeni zahtjevi iz članka 6. i Priloga II. Uredbi Komisije (EU) 2017/2400 (*) u pogledu predmetne skupine vozila. Taj se zahtjev ne primjenjuje ako proizvođač navede da se nova vozila tipa koji se homologira neće registrirati, prodavati ili staviti u uporabu u Uniji na datum ili nakon datuma iz članka 24. stavka 1. točaka (a), (b) i (c) Uredbe (EU) 2017/2400 za odgovarajuću skupinu vozila.

(*) Uredba (EU) 2017/2400 od 12. prosinca 2017. o provedbi Uredbe (EZ) br. 595/2009 Europskog parlamenta i Vijeća s obzirom na utvrđivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva te o izmjeni Direktive 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća i Uredbe Komisije (EU) br. 582/2011 (SL L 349, 29.12.2017., str. 1.).”;

2. članak 8. mijenja se kako slijedi:

(a) u stavku 1.a točka (d) zamjenjuje se sljedećim:

„(d) primjenjuju se svi ostali izuzeci utvrđeni u točki 3.1. Priloga VII. ovoj Uredbi, točkama 2.1. i 6.1. Priloga X. ovoj Uredbi, točkama 2.1., 4.1., 5.1., 7.1., 8.1. i 10.1. Priloga XIII. ovoj Uredbi i točki 1.1. Dodatka 6. Prilogu XIII. ovoj Uredbi;”;

(b) u stavku 1.a dodaje se sljedeća točka:

„(e) zahtjevi iz članka 6. i Priloga II. Uredbi (EU) 2017/2400 ispunjeni su u pogledu predmetne skupine vozila osim ako proizvođač navede da se nova vozila tipa koji se homologira neće registrirati, prodavati ili staviti u uporabu u Uniji na datum ili nakon datuma iz članka 24. stavka 1. točaka (a), (b) i (c) te Uredbe za odgovarajuću skupinu vozila.”;

3. članak 10. mijenja se kako slijedi:

(a) u stavku 1.a točka (d) zamjenjuje se sljedećim:

„(d) primjenjuju se svi ostali izuzeci utvrđeni u točki 3.1. Priloga VII. ovoj Uredbi, točkama 2.1. i 6.1. Priloga X. ovoj Uredbi, točkama 2.1., 4.1., 5.1., 7.1., 8.1. i 10.1.1. Priloga XIII. ovoj Uredbi i točki 1.1. Dodatka 6. Prilogu XIII. ovoj Uredbi;”;

(b) u stavku 1.a dodaje se sljedeća točka:

„(e) zahtjevi iz članka 6. i Priloga II. Uredbi (EU) 2017/2400 ispunjeni su u pogledu predmetne skupine vozila osim ako proizvođač navede da se nova vozila tipa koji se homologira neće registrirati, prodavati ili staviti u uporabu u Uniji na datum ili nakon datuma iz članka 24. stavka 1. točaka (a), (b) i (c) te Uredbe za odgovarajuću skupinu vozila.”.

Članak 27.

Stupanje na snagu

Ova Uredba stupa na snagu dvadesetog dana od dana objave u *Službenom listu Europske unije*.

Ova je Uredba u cijelosti obvezujuća i izravno se primjenjuje u svim državama članicama.

Sastavljeno u Bruxellesu 12. prosinca 2017.

Za Komisiju
Predsjednik
Jean-Claude JUNKER

PRILOG I.

RAZVRSTAVANJE VOZILA U SKUPINE VOZILA

1. Razvrstavanje vozila za potrebe ove Uredbe

1.1. Razvrstavanje vozila kategorije N

Tablica 1.

Skupine vozila za vozila kategorije N

Opis elemenata bitnih za razvrstavanje u skupine vozila			Skupina vozila	Dodijeljeni profil misije i konfiguracija vozila							Dodijeljena standardna nadogradnja
Osovinska konfiguracija	Konfiguracija šasije	Najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vozila (u tonama)		Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za velike udaljenosti (EMS)	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za regionalnu dostavu (EMS)	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove	
4x2	Kruta	>3,5 – < 7,5	0								
	Kruta (ili vučno vozilo) (**)	7,5 – 10	1			R		R			B1
	Kruta (ili vučno vozilo) (**)	>10 – 12	2	R + T1		R		R			B2
	Kruta (ili vučno vozilo) (**)	>12 – 16	3			R		R			B3
	Kruta	>16	4	R + T2		R			R		B4
	Vučno vozilo	>16	5	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2				
4x4	Kruta	7,5 – 16	6								
	Kruta	>16	7								
	Vučno vozilo	>16	8								
6x2	Kruta	sve mase	9	R + T2	R + D + ST	R	R + D + ST		R		B5
	Vučno vozilo	sve mase	10	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2				
6x4	Kruta	sve mase	11	R + T2	R + D + ST	R	R + D + ST		R	R	B5
	Vučno vozilo	sve mase	12	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2			R	
6x6	Kruta	sve mase	13								
	Vučno vozilo	sve mase	14								

Opis elemenata bitnih za razvrstavanje u skupine vozila			Skupina vozila	Dodijeljeni profil misije i konfiguracija vozila							Dodijeljena standardna nadogradnja
Osovinska konfiguracija	Konfiguracija šasijske	Najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vozila (u tonama)		Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za velike udaljenosti (EMS)	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za regionalnu dostavu (EMS)	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove	
8x2	Kruta	sve mase	15								
8x4	Kruta	sve mase	16							R	(generička masa + CdxA)
8x6 8x8	Kruta	sve mase	17								

(*) EMS – Europski modularni sustav

(**) u ovim se razredima vozila smatra da vučna vozila imaju krutu konfiguraciju šasijske, ali uzimajući u obzir specifičnu masu neopterećenog vučnog vozila sa svim tekućinama i gorivom

T = vučno vozilo

R = kruta i standardna nadogradnja

T1, T2 = standardne prikolice

ST = standardna poluprikolica

D = standardna priključna kolica

PRILOG II.

ZAHTEVI I POSTUPCI POVEZANI S UPOTREBOM SIMULACIJSKOG ALATA

1. Postupci koje treba uspostaviti proizvođač vozila radi upotrebe simulacijskog alata
 - 1.1. Proizvođač mora uspostaviti barem sljedeće postupke.
 - 1.1.1. Sustav za upravljanje podacima koji obuhvaća prikupljanje i pohranu ulaznih informacija i ulaznih podataka za simulacijski alat, postupanje s njima i njihovo dohvaćanje te postupanje s certifikatima o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva porodica sastavnih dijelova, porodica zasebnih tehničkih jedinica i porodica sustava. Sustav za upravljanje podacima mora barem:
 - (a) osigurati primjenu točnih ulaznih informacija i ulaznih podataka na određene konfiguracije vozila;
 - (b) osigurati točan izračun i primjenu standardnih vrijednosti;
 - (c) usporedbom kriptografskih kontrolnih identifikacijskih brojeva (*hash*) provjeriti da se ulazne datoteke porodica sastavnih dijelova, porodica zasebnih tehničkih jedinica i porodica sustava koje se upotrebljavaju za simulaciju podudaraju s ulaznim podacima porodica sastavnih dijelova, porodica zasebnih tehničkih jedinica odnosno porodica sustava za koje je odobrena certifikacija;
 - (d) imati zaštićenu bazu podataka za pohranu ulaznih podataka povezanih s porodicama sastavnih dijelova, porodicama zasebnih tehničkih jedinica ili porodica sustava i pripadajućih certifikata o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva;
 - (e) pravilno upravljati promjenama specifikacija i ažuriranjima sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava;
 - (f) osigurati praćenje sastavnih dijelova, zasebnih tehničkih jedinica i sustava nakon proizvodnje vozila.
 - 1.1.2. Sustav za upravljanje podacima koji obuhvaća dohvaćanje ulaznih informacija i ulaznih podataka i izračune simulacijskim alatom i pohranu izlaznih podataka. Sustav za upravljanje podacima mora barem:
 - (a) osigurati ispravnu upotrebu kriptografskih kontrolnih identifikacijskih brojeva (*hash*);
 - (b) imati zaštićenu bazu podataka za pohranu izlaznih podataka.
 - 1.1.3. Postupak konzultiranja namjenske elektroničke distribucijske platforme navedene u članku 5. stavku 2. i članku 10. stavcima 1. i 2. te preuzimanja i instaliranja najnovijih verzija simulacijskog alata.
 - 1.1.4. Odgovarajuće osposobljavanje osoblja koje radi sa simulacijskim alatom.
 2. Ocjenjivanje koje provodi homologacijsko tijelo
 - 2.1. Homologacijsko tijelo provjerava da su procesi iz točke 1. koji se odnose na upotrebu simulacijskog alata uspostavljeni.

Homologacijsko tijelo mora provjeriti i sljedeće:

 - (a) funkcioniranje procesa iz točaka 1.1.1., 1.1.2. i 1.1.3. i primjenu zahtjeva iz točke 1.1.4.;
 - (b) da se procesi upotrijebljeni u demonstraciji primjenjuju na isti način u svim proizvodnim pogonima u kojima se proizvodi predmetna skupina vozila;
 - (c) potpunost opisa podataka i tokova procesnih radnji koji se odnose na određivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva vozila.

Za potrebe točke (a) drugoga stavka, provjera uključuje određivanje emisija CO₂ i potrošnje goriva barem jednog vozila iz svake skupine vozila za koju je zatražena dozvola.

*Dodatak 1.***OBRAZAC OPISNOG DOKUMENTA ZA UPOTREBU SIMULACIJSKOG ALATA RADI UTVRĐIVANJA
EMISIJA CO₂ I POTROŠNJE GORIVA NOVIH VOZILA**

ODJELJAK I.

1. Ime i adresa proizvođača
2. Proizvodni pogoni za koje su uspostavljeni postupci navedeni u točki 1. Priloga II. Uredbi Komisije (EU) 2017/2400 radi upotrebe simulacijskog alata
3. Obuhvaćene skupine vozila
4. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)

ODJELJAK II.

1. Dodatne informacije
 - 1.1. Opis postupanja s podacima i tokom procesa (npr. dijagram toka)
 - 1.2. Opis postupka upravljanja kvalitetom
 - 1.3. Dodatne potvrde o upravljanju kvalitetom (ako postoje)
 - 1.4. Opis prikupljanja podataka, postupanja s podacima i pohrane podataka iz simulacijskog alata
 - 1.5. Dodatni dokumenti (ako postoje)
2. Datum:
3. Potpis:

Dodatak 2.

**OBRAZAC DOZVOLE ZA UPOTREBU SIMULACIJSKOG ALATA RADI UTVRĐIVANJA EMISIJA CO₂
I POTROŠNJE GORIVA NOVIH VOZILA**

Najveći format: A4 (210 x 297 mm)

**DOZVOLA ZA UPOTREBU SIMULACIJSKOG ALATA RADI ODREĐIVANJA EMISIJA CO₂ I POTROŠNJE
GORIVA NOVIH VOZILA**

Izjava o:

- dodjeli ⁽¹⁾
- proširenju ⁽¹⁾
- odbijanju ⁽¹⁾
- povlačenju ⁽¹⁾

Žig homologacijskog tijela

dozvole za upotrebu simulacijskog alata s obzirom na Uredbu (EZ) br. 595/2009 kako je provedena Uredbom (EU) 2017/2400.

Broj dozvole:

Razlog za proširenje:

ODJELJAK I.

- 0.1. Ime i adresa proizvođača
- 0.2. Proizvodni pogoni za koje su uspostavljeni postupci navedeni u točki 1. Priloga II. Uredbi Komisije (EU) 2017/2400 radi upotrebe simulacijskog alata
- 0.3. Obuhvaćene skupine vozila

ODJELJAK II.

1. Dodatne informacije
 - 1.1. Izvješće o ocjenjivanju koje je provelo homologacijsko tijelo
 - 1.2. Opis postupanja s podacima i tokom procesa (npr. dijagram toka)
 - 1.3. Opis postupka upravljanja kvalitetom
 - 1.4. Dodatne potvrde o upravljanju kvalitetom (ako postoje)
 - 1.5. Opis prikupljanja podataka, postupanja s podacima i pohrane podataka iz simulacijskog alata
 - 1.6. Dodatni dokumenti (ako postoje)
2. Homologacijsko tijelo odgovorno za provedbu ocjenjivanja
3. Datum izvješća o ocjenjivanju
4. Broj izvješća o ocjenjivanju
5. Napomene (ako ih ima): vidjeti Dopunu
6. Mjesto
7. Datum
8. Potpis

⁽¹⁾ Izbrisati suvišno (u nekim slučajevima nije potrebno ništa brisati jer je primjenjivo više stavki)

PRILOG III.

ULAZNE INFORMACIJE POVEZANE S KARAKTERISTIKAMA VOZILA

1. Uvod

U ovom se Prilogu opisuje popis parametara koje proizvođač vozila mora dostaviti kao ulazne podatke za simulacijski alat. Primjenjiva XML shema i primjeri podataka dostupni su na namjenskoj elektroničkoj distribucijskoj platformi.

2. Definicije

(1) „Parameter ID”: jedinstvena identifikacijska oznaka koja se upotrebljava u alatu za izračun potrošnje energije vozila za određeni ulazni parametar ili skup ulaznih podataka

(2) „Type”: tip podataka parametra

string niz znakova kodiran u ISO8859-1

token niz znakova kodiran u ISO8859-1 bez bjelina na početku i na kraju

date datum i vrijeme u UTC vremenu u formatu: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ pri čemu kosa slova označuju fiksne znakove, npr. „2002-05-30T09:30:10Z”

integer vrijednost koja je po tipu podataka cijeli broj, bez početnih nula, npr. „1800”

double, X racionalni broj s točno X znamenki iza decimalnog znaka („.”) i bez nula na početku, npr. za „double, 2”: „2345.67”; za „double, 4”: „45.6780”

(3) „Unit” ... fizička jedinica parametra

(4) „korigirana stvarna masa vozila” znači masa kako je navedena pod „stvarna masa vozila” u skladu s Uredbom Komisije (EZ) br. 1230/2012 ⁽¹⁾ uz iznimku spremnika koji moraju biti napunjeni do najmanje 50 % zapremnine, bez dijelova dodatne nadogradnje i korigirana za dodatnu masu neugrađene standardne opreme kako je navedeno u točki 4.3. i masu standardne nadogradnje, standardne poluprikolice ili standardne prikolice radi simuliranja cjelovitog vozila ili cjelovite kombinacije vozila i (polu)prikolice.

Svi dijelovi koji su postavljeni na i iznad glavnog okvira smatraju se dijelovima dodatne nadogradnje ako su ugrađeni samo radi osiguravanja dodatne nadogradnje, neovisnima o dijelovima nužnima za uvjete voznog stanja.

3. Skup ulaznih parametara

Tablica 1.

Ulazni parametri „Vehicle/General”

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P235	token	[–]	
ManufacturerAddress	P252	token	[–]	
Model	P236	token	[–]	
VIN	P238	token	[–]	

⁽¹⁾ Uredba Komisije (EU) br. 1230/2012 od 12. prosinca 2012. o provedbi Uredbe (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća o zahtjevima za homologaciju tipa za mase i dimenzije vozila i njihovih prikolice te o izmjeni Direktive 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 353, 21.12.2012, str. 31).

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Date	P239	dateTime	[-]	Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
LegislativeClass	P251	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „N3”
VehicleCategory	P036	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Rigid Truck”, „Tractor”
AxleConfiguration	P037	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „4x2”, „6x2”, „6x4”, „8x4”
CurbMassChassis	P038	int	[kg]	
GrossVehicleMass	P041	int	[kg]	
IdlingSpeed	P198	int	[1/min]	
RetarderType	P052	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „None”, „Losses included in Gearbox”, „Engine Retarder”, „Transmission Input Retarder”, „Transmission Output Retarder”
RetarderRatio	P053	double, 3	[-]	
AngledriveType	P180	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „None”, „Losses included in Gearbox”, „Separate Angledrive”
PTOShaftsGearWheels	P247	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „none”, „only the drive shaft of the PTO”, „drive shaft and/or up to 2 gear wheels”, „drive shaft and/or more than 2 gear wheels”, „only one engaged gearwheel above oil level”
PTOOtherElements	P248	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „none”, „shift claw, synchronizer, sliding gearwheel”, „multi-disc clutch”, „multi-disc clutch, oil pump”
CertificationNumberEngine	P261	token	[-]	
CertificationNumberGearbox	P262	token	[-]	
CertificationNumberTorqueconverter	P263	token	[-]	
CertificationNumberAxlegear	P264	token	[-]	
CertificationNumberAngledrive	P265	token	[-]	
CertificationNumberRetarder	P266	token	[-]	
CertificationNumberTyre	P267	token	[-]	
CertificationNumberAirdrag	P268	token	[-]	

Tablica 2.

Ulazni parametri „Vehicle/AxleConfiguration” po osovini kotača

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
TwinTyres	P045	boolean	[-]	
AxleType	P154	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „VehicleNonDriven”, „VehicleDriven”
Steered	P195	boolean		

Tablica 3.

Ulazni parametri „Vehicle/Auxiliaries”

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Fan/Technology	P181	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch”, „Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch”, „Crankshaft mounted - Discrete step clutch”, „Crankshaft mounted - On/off clutch”, „Belt driven or driven via transm. - Electronically controlled visco clutch”, „Belt driven or driven via transm. - Bimetallic controlled visco clutch”, „Belt driven or driven via transm. - Discrete step clutch”, „Belt driven or driven via transm. - On/off clutch”, „Hydraulic driven - Variable displacement pump”, „Hydraulic driven - Constant displacement pump”, „Electrically driven - Electronically controlled”
SteeringPump/Technology	P182	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Fixed displacement”, „Fixed displacement with elec. control”, „Dual displacement”, „Variable displacement mech. controlled”, „Variable displacement elec. controlled”, „Electric” Potreban je zaseban unos za svaku upravljanu osovinu kotača
ElectricSystem/Technology	P183	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Standard technology”, „Standard technology - LED headlights, all”
PneumaticSystem/Technology	P184	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Small”, „Small + ESS”, „Small + visco clutch”, „Small + mech. clutch”, „Small + ESS + AMS”, „Small + visco clutch + AMS”, „Small + mech. clutch + AMS”, „Medium Supply 1-stage”, „Medium Supply 1-stage + ESS”, „Medium Supply 1-stage + visco clutch”, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch”, „Medium Supply 1-stage + ESS + AMS”, „Medium Supply 1-stage + visco clutch + AMS”, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch + AMS”, „Medium Supply 2-stage”, „Medium Supply 2-stage + ESS”, „Medium Supply 2-stage + visco clutch”, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch”, „Medium Supply 2-stage + ESS + AMS”, „Medium Supply 2-stage + visco clutch + AMS”, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch + AMS”, „Large Supply”, „Large Supply + ESS”, „Large Supply + visco clutch”, „Large Supply + mech. clutch”, „Large Supply + ESS + AMS”, „Large Supply + visco clutch + AMS”, „Large Supply + mech. clutch + AMS”, „Vacuum pump”
HVAC/Technology	P185	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Default”

Tablica 4.

Ulazni parametri „Vehicle/EngineTorqueLimits” po stupnju prijenosa (nije obvezno)

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Gear	P196	integer	[-]	potrebno je navesti samo brojeve brzina (stupnjeva prijenosa) ako se primjenjuju ograničenja zakretnog momenta motora s obzirom na vozilo u skladu s točkom 6.
MaxTorque	P197	integer	[Nm]	

4. Masa vozila

4.1. Masa vozila koja se upotrebljava kao ulazni podatak za simulacijski alat je korigirana stvarna masa vozila.

Ta se korigirana stvarna masa temelji na vozilima opremljenima na način da su sukladna sa svim regulatornim aktima iz Priloga IV. i Priloga XI. Direktivi 2007/46/EZ koji se primjenjuju na određeni razred vozila.

4.2. Ako nije ugrađena sva standardna oprema, proizvođač mora korigiranoj stvarnoj masi vozila dodati masu sljedećih elemenata konstrukcije:

- a) zaštita od prednjeg podlijetanja u skladu s Uredbom (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća ⁽¹⁾;
- b) zaštita od stražnjeg podlijetanja u skladu s Uredbom (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća;
- c) bočna zaštita u skladu s Uredbom (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća;
- d) peti kotač u skladu s Uredbom (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća.

4.3. Masa elemenata konstrukcije iz točke 4.2. mora biti:

za vozila koja pripadaju skupinama 1, 2 i 3:

- a) zaštita od prednjeg podlijetanja 45 kg
- b) zaštita od stražnjeg podlijetanja 40 kg
- c) bočna zaštita 8,5 kg/m * međuosovinski razmak [m] – 2,5 kg
- d) peti kotač 210 kg

za vozila koja pripadaju skupinama 4, 5, 9 do 12 i 16;

- a) zaštita od prednjeg podlijetanja 50 kg
- b) zaštita od stražnjeg podlijetanja 45 kg
- c) bočna zaštita 14 kg/m * međuosovinski razmak [m] – 17 kg
- d) peti kotač 210 kg

5. Hidraulički i mehanički pogonjene osovine

Ako je vozilo opremljeno:

- a) hidraulički pogonjenom osovinom, ta se osovina ne smatra pogonskom pa je proizvođač ne uzima u obzir pri utvrđivanju osovine konfiguracije vozila;
- b) mehanički pogonjenom osovinom, ta se osovina smatra pogonskom pa je proizvođač uzima u obzir pri utvrđivanju osovine konfiguracije vozila.

⁽¹⁾ Uredba (EZ) br. 661/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. srpnja 2009. o zahtjevima za homologaciju tipa za opću sigurnost motornih vozila, njihovih prikolica i sustava, sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica namijenjenih za takva vozila (SL L 200, 31.7.2009., str. 1.)

6. Ograničenja zakretnog momenta motora ovisna o stupnju prijenosa koja postavlja upravljačka jedinica

Za 50 % najviših stupnjeva prijenosa (npr. za stupnjeve prijenosa 7 do 12 kod prijenosa s 12 brzina) proizvođač vozila može deklarirati ograničenje maksimalnog zakretnog momenta motora ovisno o stupnju prijenosa koje nije veće od 95 % najvećeg zakretnog momenta motora.

7. Brzina vrtnje motora u praznom hodu specifična za vozilo

- 7.1. Brzinu vrtnje motora u praznom hodu treba deklarirati u VECTO-u za svako pojedino vozilo. Ta deklarirana brzina vrtnje motora u praznom hodu mora biti jednaka ili veća od one navedene u odobrenju ulaznih podataka o motoru.

PRILOG IV.

PRIMJER PROIZVOĐAČEVE EVIDENCIJSKE DATOTEKE I DOKUMENTA S INFORMACIJAMA ZA KUPCA

DIO I.

Emisije CO₂ i potrošnja goriva vozila - Proizvođača evidencijska datoteka

Proizvođačevu evidencijsku datoteku generira simulacijski alat, a mora sadržavati barem sljedeće informacije:

1. Podaci o vozilu, sastavnom dijelu, zasebnoj tehničkoj jedinici i sustavu
 - 1.1. Podaci o vozilu
 - 1.1.1. Ime i adresa proizvođača
 - 1.1.2. Model vozila
 - 1.1.3. Identifikacijski broj vozila (VIN)
 - 1.1.4. Kategorija vozila (N1 N2, N3, M1, M2, M3)
 - 1.1.5. Osovinska konfiguracija
 - 1.1.6. Maksimalna bruto masa vozila (t)
 - 1.1.7. Skupina vozila u skladu s tablicom 1.
 - 1.1.8. Korigirana stvarna masa neopterećenog vozila sa svim tekućinama i gorivom (kg)
 - 1.2. Glavne specifikacije motora
 - 1.2.1. Model motora
 - 1.2.2. Certifikacijski broj motora
 - 1.2.3. Nazivna snaga motora (kW)
 - 1.2.4. Brzina vrtnje motora u praznom hodu (min⁻¹)
 - 1.2.5. Nazivna brzina vrtnje motora (min⁻¹)
 - 1.2.6. Radni obujam motora (l)
 - 1.2.7. Vrsta referentnog goriva motora (dizel/UNP/SPP ...)
 - 1.2.8. Hash datoteke/dokumenta s dijagramom goriva
 - 1.3. Glavne specifikacije prijenosa
 - 1.3.1. Model mjenjača
 - 1.3.2. Certifikacijski broj mjenjača
 - 1.3.3. Osnovni način izrade dijagrama gubitaka (opcija 1. / opcija 2. / opcija 3. / standardne vrijednosti)
 - 1.3.4. Tip mjenjača (SMT, AMT, APT-S, APT-P)
 - 1.3.5. Broj stupnjeva prijenosa
 - 1.3.6. Prijenosni omjer u završnom stupnju prijenosa
 - 1.3.7. Vrsta usporivača

1.3.8.	Oduzimanje snage motoru (da/ne)
1.3.9.	Hash datoteke/dokumenta s dijagramom učinkovitosti
1.4.	Specifikacije usporivača
1.4.1.	Model usporivača
1.4.2.	Certifikacijski broj usporivača
1.4.3.	Opcija certificiranja koja se koristi za izračun dijagrama gubitka (standardne vrijednosti/mjerenje)
1.4.4.	Hash datoteke/dokumenta s dijagramom učinkovitosti
1.5.	Specifikacije pretvarača zakretnog momenta
1.5.1.	Model pretvarača zakretnog momenta
1.5.2.	Certifikacijski broj pretvarača zakretnog momenta
1.5.3.	Opcija certificiranja koja se koristi za izračun dijagrama gubitka (standardne vrijednosti/mjerenje)
1.5.4.	Hash datoteke/dokumenta s dijagramom učinkovitosti
1.6.	Specifikacije kutnog pogona
1.6.1.	Model kutnog pogona
1.6.2.	Certifikacijski broj osovine
1.6.3.	Opcija certificiranja koja se koristi za izračun dijagrama gubitka (standardne vrijednosti/mjerenje)
1.6.4.	Omjer kutnog pogona
1.6.5.	Hash datoteke/dokumenta s dijagramom učinkovitosti
1.7.	Specifikacije osovine
1.7.1.	Model osovine
1.7.2.	Certifikacijski broj osovine
1.7.3.	Opcija certificiranja koja se koristi za izračun dijagrama gubitka (standardne vrijednosti/mjerenje)
1.7.4.	Vrsta osovine (npr. standardna jednostruka pogonska osovina)
1.7.5.	Omjer pogonske osovine
1.7.6.	Hash datoteke/dokumenta s dijagramom učinkovitosti
1.8.	Aerodinamika
1.8.1.	Model
1.8.2.	Opcija certificiranja koja se koristi za generiranje C _{dxA} (standardne vrijednosti/mjerenje)
1.8.3.	Certifikacijski broj C _{dxA} (ako je primjenjivo)
1.8.4.	Vrijednost C _{dxA}
1.8.5.	Hash datoteke/dokumenta s dijagramom učinkovitosti
1.9.	Osnovne specifikacije guma
1.9.1.	Dimenzije guma, 1. osovina
1.9.2.	Certifikacijski broj gume

1.9.3.	Specifični koeficijent otpora kotrljanja (RRC) svih guma na osovini 1
1.9.4.	Dimenzije guma, 2. osovina
1.9.5.	Dvostruka osovina (da/ne), osovina 2
1.9.6.	Certifikacijski broj gume
1.9.7.	Specifični RRC svih guma na osovini 2
1.9.8.	Dimenzije guma, 3. osovina
1.9.9.	Dvostruka osovina (da/ne), osovina 3
1.9.10.	Certifikacijski broj gume
1.9.11.	Specifični RRC svih guma na osovini 3
1.9.12.	Dimenzije guma, 4. osovina
1.9.13.	Dvostruka osovina (da/ne), osovina 4
1.9.14.	Certifikacijski broj gume
1.9.15.	Specifični RRC svih guma na osovini 4
1.10.	Osnovne specifikacije pomoćnih uređaja
1.10.1.	Tehnologija ventilatora za hlađenje motora
1.10.2.	Tehnologija servo pumpe upravljačkog mehanizma
1.10.3.	Tehnologija električnog sustava
1.10.4.	Tehnologija pneumatskog sustava
1.11.	Ograničenje zakretnog momenta motora
1.11.1.	Ograničenje zakretnog momenta motora u 1. stupnju prijenosa (% maksimalnog zakretnog momenta motora)
1.11.2.	Ograničenje zakretnog momenta motora u 2. stupnju prijenosa (% maksimalnog zakretnog momenta motora)
1.11.3.	Ograničenje zakretnog momenta motora u 3. stupnju prijenosa (% maksimalnog zakretnog momenta motora)
1.11.4.	Ograničenje zakretnog momenta motora kod stupnja prijenosa... (% maksimalnog zakretnog momenta motora)
2.	Profil misije i učitavanje ovisnih vrijednosti
2.1.	Simulacijski parametri (za svaki profil/opterećenje/kombinaciju goriva)
2.1.1.	Profil misije (prijvoz na velike udaljenosti/regionalni/urbani/komunalni/građevinarstvo)
2.1.2.	Opterećenje (kako je definirano u simulacijskom alatu) (kg)
2.1.3.	Gorivo (dizel/benzin/UNP/SPP/...)
2.1.4.	Ukupna masa vozila u simulaciji (kg)
2.2.	Radne karakteristike vozila i informacije za provjeru kvalitete simulacije
2.2.1.	Prosječna brzina (km/h)
2.2.2.	Najmanja trenutačna brzina (km/h)
2.2.3.	Najveća trenutačna brzina (km/h)

2.2.4.	Najveće usporavanje (m/s^2)
2.2.5.	Najveće ubrzavanje (m/s^2)
2.2.6.	Postotak vremena vožnje s punim opterećenjem
2.2.7.	Ukupan broj promjena stupnja prijenosa
2.2.8.	Ukupna prijeđena udaljenost (km)
2.3.	Gorivo i rezultati emisije CO_2
2.3.1.	Potrošnja goriva (g/km)
2.3.2.	Potrošnja goriva (g/t-km)
2.3.3.	Potrošnja goriva (g/p-km)
2.3.4.	Potrošnja goriva ($\text{g/m}^3\text{-km}$)
2.3.5.	Potrošnja goriva (l/100km)
2.3.6.	Potrošnja goriva (l/t-km)
2.3.7.	Potrošnja goriva (l/p-km)
2.3.8.	Potrošnja goriva ($\text{l/m}^3\text{-km}$)
2.3.9.	Potrošnja goriva (MJ/km)
2.3.10.	Potrošnja goriva (MJ/t-km)
2.3.11.	Potrošnja goriva (MJ/p-km)
2.3.12.	Potrošnja goriva ($\text{MJ/m}^3\text{-km}$)
2.3.13.	CO_2 (g/km)
2.3.14.	CO_2 (g/t-km)
2.3.15.	CO_2 (g/p-km)
2.3.16.	CO_2 ($\text{g/m}^3\text{-km}$)
3.	Softver i korisničke informacije
3.1.	Softver i korisničke informacije
3.1.1.	Verzija simulacijskog alata (X.X.X)
3.1.2.	Datum i vrijeme simulacije
3.1.3.	Hash ulaznih informacija i ulaznih podataka simulacijskog alata
3.1.4.	Hash rezultata simulacijskog alata

DIO II.

Emisije CO_2 i potrošnja goriva vozila - Dokument s informacijama za kupca

1.	Podaci o vozilu, sastavnom dijelu, zasebnoj tehničkoj jedinici i sustavu
1.1.	Podaci o vozilu
1.1.1.	Identifikacijski broj vozila (VIN)
1.1.2.	Kategorija vozila (N_1 , N_2 , N_3 , M_1 , M_2 , M_3)

- 1.1.3. Osovinska konfiguracija
- 1.1.4. Maksimalna bruto masa vozila (t)
- 1.1.5. Skupina vozila
- 1.1.6. Ime i adresa proizvođača
- 1.1.7. Marka (trgovačka oznaka proizvođača)
- 1.1.8. Korigirana stvarna masa neopterećenog vozila sa svim tekućinama i gorivom (kg)
- 1.2. Podaci o sastavnom dijelu, zasebnoj tehničkoj jedinici i sustavu
- 1.2.1. Nazivna snaga motora (kW)
- 1.2.2. Radni obujam motora (l)
- 1.2.3. Vrsta referentnog goriva motora (dizel/UNP/SPP ...)
- 1.2.4. Vrijednosti mjenjača (izmjerene/standardne)
- 1.2.5. Tip mjenjača (SMT, AMT, AT-S, AT-S)
- 1.2.6. Broj stupnjeva prijenosa
- 1.2.7. Usporivač (da/ne)
- 1.2.8. Omjer pogonske osovine
- 1.2.9. Prosječan koeficijent otpora kotrljanja (RRC) svih guma:

DIO III.

Emisije CO₂ i potrošnja goriva vozila (za svaki korisni teret/kombinaciju goriva)

Mala masa korisnog tereta [kg]:

	Prosječna brzina vozila	Emisije CO ₂			Petrošnja goriva		
Vozilo za velike udaljenosti	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za velike udaljenosti (EMS)	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za regionalnu dostavu	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za regionalnu dostavu (EMS)	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za gradsku dostavu	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Komunalno vozilo	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za građevinske radove	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km

Reprezentativna masa korisnog tereta [kg]:

	Prosječna brzina vozila	Emisije CO ₂			Petrošnja goriva		
Vozilo za velike udaljenosti	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za velike udaljenosti (EMS)	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km

	Prosječna brzina vozila	Emisije CO ₂			Petrošnja goriva		
Vozilo za regionalnu dostavu	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za regionalnu dostavu (EMS)	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za gradsku dostavu	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Komunalno vozilo	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km
Vozilo za građevinske radove	 km/h	 g/km	 g/t-km	 g/m ³ -km	 l/100 km	 l/t-km	 l/m ³ -km

Softver i korisničke informacije	Verzija simulacijskog alata	[X.X.X]
	Datum i vrijeme simulacije	[-]

Kriptografski kontrolni identifikacijski broj (*hash*) izlazne datoteke:

PRILOG V.

PROVJERA PODATAKA O MOTORU

1. Uvod

Provedbom postupka ispitivanja motora opisanog u ovom Prilogu dobivaju se ulazni podaci za simulacijski alat koji se odnose na motore.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga primjenjuju se definicije iz revizije 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 i sljedeće definicije:

- (1) „porodica motora po CO₂” znači skupina u koju je proizvođač uvrstio motore kako je definirano u stavku 1. Dodatka 3.;
- (2) „osnovni motor porodice po CO₂” znači motor koji je odabran iz porodice motora po CO₂ prema Dodatku 3.;
- (3) „NCV” znači neto ogrjevna vrijednost goriva kako je utvrđeno u stavku 3.2.;
- (4) „specifične masene emisije” znači ukupne masene emisije podijeljene s ukupnim radom motora tijekom zadanog razdoblja izražene u g/kWh;
- (5) „specifična potrošnja goriva” znači ukupna potrošnja goriva podijeljena s ukupnim radom motora tijekom zadanog razdoblja izražena u g/kWh;
- (6) „FCMC” znači ciklus izrade dijagrama potrošnje goriva;
- (7) „puno opterećenje” znači zakretni moment motora / snaga motora pri određenoj brzini motora kad motor radi na maksimalnoj vrijednosti koju rukovatelj može zadati.

Ne primjenjuju se definicije iz stavaka 3.1.5. i 3.1.6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika br. 49.

3. Opći zahtjevi

Postrojenja laboratorija za umjeravanje moraju ispunjavati zahtjeve norme ISO/TS 16949, niza normi ISO 9000 ili norme ISO/IEC 17025. Sva laboratorijska oprema za referentna mjerenja koja se upotrebljava za umjeravanje i/ili provjeru mora biti sljediva do državnog ili međunarodnog etalona.

Motore se grupiraju u porodice motora po CO₂ definirane u skladu s Dodatkom 3. U stavku 4.1. objašnjava se koja se ispitivanja provode u svrhu certificiranja jedne porodice motora po CO₂.

3.1. Uvjeti ispitivanja

Sva ispitivanja provedena u svrhu certificiranja jedne porodice motora po CO₂ definirane u skladu s Dodatkom 3. ovom Prilogu izvode se na istom fizičkom motoru i bez ikakvih promjena u postavkama dinamometra motora i sustava motora, osim iznimaka definiranih u stavku 4.2. i Dodatku 3.

3.1.1. Laboratorijski uvjeti ispitivanja

Ispitivanja se provode u uvjetima okoline koji odgovaraju sljedećim uvjetima tijekom cijelog ispitivanja:

- (1) parametar f_a koji opisuje laboratorijske uvjete ispitivanja, utvrđen u skladu sa stavkom 6.1. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, mora biti unutar sljedećih granica: $0,96 \leq f_a \leq 1,04$;

- (2) apsolutna temperatura (T_a) ulaznog zraka motora izražena u Kelvinima, utvrđena u skladu sa stavkom 6.1. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, mora biti unutar sljedećih granica: $283\text{ K} \leq T_a \leq 303\text{ K}$;
- (3) atmosferski tlak izražen u kPa, utvrđen u skladu sa stavkom 6.1. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, mora biti unutar sljedećih granica: $90\text{ kPa} \leq p_s \leq 102\text{ kPa}$.

Ako se ispitivanja provode u ispitnim ćelijama koje mogu simulirati barometarske uvjete drugačije od atmosferskih uvjeta na određenoj ispitnoj lokaciji, primjenjiva vrijednost f_a utvrđuje se prema vrijednostima atmosferskog tlaka koje simulira sustav za kondicioniranje. Ista referentna vrijednost za simulirani atmosferski tlak upotrebljava se za ulazni zrak i ispuh te za sve ostale relevantne sustave motora. Stvarna vrijednost simuliranog atmosferskog tlaka za ulazni zrak i ispuh te za sve ostale relevantne sustave motora mora biti u granicama navedenima u podtočki (3).

Ako atmosferski tlak okoline na određenoj ispitnoj lokaciji prelazi gornju granicu od 102 kPa, ipak se mogu provesti ispitivanja u skladu s ovim Prilogom. U tom se slučaju ispitivanja provode uz specifični atmosferski tlak okoline.

Ako ispitna ćelija može regulirati temperaturu, tlak i/ili vlagu ulaznog zraka motora neovisno o atmosferskim uvjetima, za te se parametre u svim ispitivanjima koja se provode u svrhu certificiranja jedne porodice motora po CO_2 definirane u skladu s Dodatkom 3. ovom Prilogu primjenjuju iste postavke.

3.1.2. Ugradnja motora

Ispitni se motor ugrađuje u skladu sa stavcima od 6.3. do 6.6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Ako pomoćna oprema/oprema potrebna za rad sustava motora nije ugrađena kako je propisano u stavku 6.3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, sve izmjerene vrijednosti zakretnog momenta motora korigiraju se za snagu potrebnu za pogon tih sastavnih dijelova za potrebe ovog Priloga u skladu sa stavkom 6.3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Potrošnja snage sljedećih sastavnih dijelova motora koja za rezultat daje zakretni moment motora potreban za pogon tih sastavnih dijelova motora utvrđuje se u skladu s Dodatkom 5. ovom Prilogu:

- (1) ventilator;
- (2) pomoćna oprema/oprema na električni pogon potrebna za rad sustava motora.

3.1.3. Emisije iz kućišta koljenastog vratila

U slučaju zatvorenog kućišta koljenastog vratila proizvođači moraju osigurati da ventilacijski sustav motora sprečava ispuštanje bilo kakvog plina iz kućišta koljenastog vratila u atmosferu. Ako je kućište koljenastog vratila otvorenog tipa, emisije se moraju izmjeriti i dodati emisijama iz ispušne cijevi u skladu s odredbama navedenima u stavku 6.10. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

3.1.4. Motori s hlađenjem stlačenog zraka

Tijekom svih ispitivanja sustav hlađenja stlačenog zraka koji se upotrebljava na ispitnom stolu mora raditi u uvjetima koji su reprezentativni za primjenu unutar vozila u referentnim uvjetima okoline. Referentni uvjeti okoline definirani su kao 293 K za temperaturu zraka i 101,3 kPa za tlak.

Laboratorijski sustavi hlađenja stlačenog zraka za ispitivanja prema ovoj Uredbi moraju biti u skladu s odredbama navedenima u stavku 6.2. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

3.1.5. Rashladni sustav motora

- (1) Tijekom svih ispitivanja, rashladni sustav motora koji se upotrebljava na ispitnom stolu mora raditi u uvjetima koji su reprezentativni za primjenu unutar vozila u referentnim uvjetima okoline. Referentni uvjeti okoline definirani su kao 293 K za temperaturu zraka i 101,3 kPa za tlak.
- (2) Rashladni sustav motora mora biti opremljen termostatima u skladu sa specifikacijom proizvođača za ugradnju u vozilo. Ako je ugrađen nefunkcionalan termostat ili ako se termostat ne upotrebljava, primjenjuje se podtočka (3). Postavke rashladnog sustava moraju biti u skladu s podtočkom (4).
- (3) Ako se termostat ne upotrebljava ili ako je ugrađen nefunkcionalan termostat, sustav ispitnog stola mora simulirati ponašanje termostata u svim ispitnim uvjetima. Postavke rashladnog sustava moraju biti u skladu s podtočkom (4).
- (4) Protok rashladnog sredstva motora (ili razlika tlaka na strani izmjenjivača topline prema motoru) i temperatura rashladnog sredstva motora postavljaju se na vrijednost koja je reprezentativna za primjenu unutar vozila u referentnim uvjetima okoline kad motor radi pri nazivnoj brzini i pri punom opterećenju, a termostat motora je u potpuno otvorenom položaju. Prema tim se postavkama definira referentna temperatura rashladnog sredstva. Tijekom svih ispitivanja koja se provode u svrhu certificiranja jednog motora unutar porodice motora po CO₂ postavke rashladnog sustava ne smiju se mijenjati ni na strani motora ni na strani ispitnog stola. Temperaturu rashladnog sredstva na strani ispitnog stola treba održavati razumno ujednačenom na temelju dobre inženjerske procjene. Rashladno sredstvo na strani ispitnog stola izmjenjivača topline ne smije prijeći nazivnu temperaturu otvaranja termostata iza izmjenjivača topline.
- (5) Za sva ispitivanja provedena u svrhu certificiranja jednog motora unutar jedne porodice motora po CO₂, temperatura rashladnog sredstva motora mora se održavati između nazivne vrijednosti temperature otvaranja termostata koju je deklarirao proizvođač i referentne temperature rashladnog sredstva u skladu s podtočkom (4) čim rashladno sredstvo motora postigne deklariranu temperaturu otvaranja termostata nakon hladnog pokretanja motora.
- (6) Za WHTC ispitivanje s hladnim pokretanjem provedeno u skladu sa stavkom 4.3.3. posebni početni uvjeti navedeni su u stavcima 7.6.1. i 7.6.2. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Ako se primjenjuje simulacija ponašanja termostata u skladu s podtočkom (3), ne smije doći do protoka rashladnog sredstva kroz izmjenjivač topline dok god rashladno sredstvo motora ne dosegne deklariranu nazivnu temperaturu otvaranja termostata nakon hladnog pokretanja.

3.2. Goriva

Predmetno referentno gorivo za ispitivanje sustave motora odabire se iz vrsta goriva navedenih u tablici 1. Svojstva referentnih goriva s popisa u tablici 1. moraju odgovarati onima navedenima u Prilogu IX. Uredbi Komisije (EU) br. 582/2011.

Da bi se osigurala upotreba istog goriva za sva ispitivanja provedena u svrhu certificiranja jedne porodice motora po CO₂, spremnik iz kojeg se opskrbljuje sustav motora ne smije se nadopunjavati niti se taj spremnik smije zamijeniti drugim spremnikom. Iznimno se može odobriti nadopunjavanje ili mijenjanje spremnika ako se može osigurati da zamjensko gorivo ima točno ista svojstva kao prethodno upotrijebljeno gorivo (ista proizvodna serija).

NCV se za gorivo utvrđuje na temelju dvaju zasebnih mjerenja u skladu sa standardima za svaku vrstu goriva definiranu u tablici 1. Dva zasebna mjerenja provode dva različita laboratorija neovisna o proizvođaču koji traži certificiranje. Laboratorij koji provodi mjerenja mora ispunjavati zahtjeve norme ISO/IEC 17025. Homologacijsko tijelo mora osigurati da je uzorak goriva koji se upotrebljava za određivanje NCV-a uzet iz serije goriva upotrijebljene za sva ispitivanja.

Ako dvije zasebne vrijednosti za NCV odstupaju za više od 440 džula po gramu goriva, utvrđene se vrijednosti smatraju ništavnima, a mjerenje se mora ponoviti.

Srednja vrijednost dvaju zasebnih NCV-ova koja ne odstupa za više od 440 džula po gramu goriva zapisuje se u MJ/kg zaokruženo na 3 decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

Za plinovita goriva standardi za utvrđivanje NCV-a u skladu s tablicom 1. sadrže izračun ogrjevnje vrijednosti na temelju sastava goriva. Sastav plinovitog goriva za utvrđivanje NCV-a uzima se iz analize referentne serije plinovitog goriva upotrijebljene za certifikacijska ispitivanja. Radi utvrđivanja sastava plinovitog goriva upotrijebljenog za utvrđivanje NCV-a laboratorij neovisan o proizvođaču koji traži certificiranje provodi samo jednu analizu. Za plinovita se goriva NCV utvrđuje na temelju te jedne analize umjesto na temelju srednje vrijednosti dvaju zasebnih mjerenja.

Tablica 1.

Referentna goriva za ispitivanje

Vrsta goriva/vrsta motora	Vrsta referentnog goriva	Norma upotrijebljena za utvrđivanje NCV-a
Dizel/CI	B7	barem ASTM D240 ili DIN 59100-1 (preporučuje se ASTM D4809)
Etanol/CI	ED95	barem ASTM D240 ili DIN 59100-1 (preporučuje se ASTM D4809)
Benzin/PI	E10	barem ASTM D240 ili DIN 59100-1 (preporučuje se ASTM D4809)
Etanol/PI	E85	barem ASTM D240 ili DIN 59100-1 (preporučuje se ASTM D4809)
UNP/PI	UNP gorivo B	ASTM 3588 ili DIN 51612
Prirodni plin/PI	G ₂₅	ISO 6976 ili ASTM 3588

3.3. Maziva

Ulje za podmazivanje za sva ispitivanja provedena u skladu s ovim Prilogom mora biti komercijalno dostupno ulje s odobrenjem proizvođača bez ograničenja u uobičajenim uvjetima uporabe kako je definirano u stavku 4.2. Priloga 8. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Maziva čija je uporaba ograničena na određene posebne uvjete rada sustava motora ili koja imaju neuobičajeno kratak interval zamjene ulja ne smiju se upotrebljavati u svrhu ispitivanja u skladu s ovim Prilogom. Komercijalno dostupno ulje ne smije se mijenjati ni na koji način i ne smiju mu se dodavati aditivi.

Sva se ispitivanja u svrhu certificiranja karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva jedne porodice motora po CO₂ moraju provesti s istim uljem za podmazivanje.

3.4. Sustav za mjerenje protoka goriva

Sustav za mjerenje protoka goriva mora uhvatiti sav protok goriva koje troši sustav motora. Dodatni protok goriva koji ne ulazi izravno u proces izgaranja u cilindrima motora uključuje se u signal protoka goriva za sva provedena ispitivanja. Dodatne brizgaljke za gorivo (npr. uređaji za hladno pokretanje motora) koje nisu nužne za rad sustava motora moraju se odvojiti od crijeva za dovod goriva tijekom svih ispitivanja.

3.5. Specifikacije opreme za mjerenje

Oprema za mjerenje mora ispunjavati zahtjeve iz stavka 9. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Neovisno o zahtjevima definiranim u stavku 9. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, mjerni sustavi navedeni u tablici 2. moraju biti u skladu s ograničenjima definiranim u tablici 2.

Tablica 2.

Zahtjevi za mjerne sustave

Mjerni sustav	Linearnost				Točnost ⁽¹⁾	Vrijeme porasta ⁽²⁾
	$\left x_{\min} \hat{I}(a_1 - 1) + a_0 \right $	Nagib a_1	Standardna pogreška procjene SEE	Koeficijent određenja r^2		
Brzina vrtnje motora	$\leq 0,2$ % maks. umjeravanja ⁽³⁾	0,999 - 1,001	$\leq 0,1$ % maks. umjeravanja ⁽³⁾	$\geq 0,9985$	0,2 % očitavanja ili 0,1 % maks. vrijednosti umjeravanja ⁽³⁾ brzine, što god je veće	≤ 1 s
Zakretni moment motora	$\leq 0,5$ % maks. umjeravanja ⁽³⁾	0,995 - 1,005	$\leq 0,5$ % maks. umjeravanja ⁽³⁾	$\geq 0,995$	0,6 % očitavanja ili 0,3 % maks. vrijednosti umjeravanja ⁽³⁾ zakretnog momenta, što god je veće	≤ 1 s
Maseni protok goriva za tekuća goriva	$\leq 0,5$ % maks. umjeravanja ⁽³⁾	0,995 - 1,005	$\leq 0,5$ % maks. umjeravanja ⁽³⁾	$\geq 0,995$	0,6 % očitavanja ili 0,3 % maks. vrijednosti umjeravanja ⁽³⁾ protoka, što god je veće	≤ 2 s
Maseni protok goriva za plinovita goriva	≤ 1 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	0,99 - 1,01	≤ 1 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	$\geq 0,995$	1 % očitavanja ili 0,5 % maks. vrijednosti umjeravanja ⁽³⁾ protoka, što god je veće	≤ 2 s
Električno napajanje	≤ 1 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	0,98 - 1,02	≤ 2 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	$\geq 0,990$	nije primjenjivo	≤ 1 s
Jakost struje	≤ 1 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	0,98 - 1,02	≤ 2 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	$\geq 0,990$	nije primjenjivo	≤ 1 s
Napon	≤ 1 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	0,98 - 1,02	≤ 2 % maks. umjeravanja ⁽³⁾	$\geq 0,990$	nije primjenjivo	≤ 1 s

⁽¹⁾ „Točnost” znači odstupanje očitavanja analizatora od referentne vrijednosti sljedive do državnih ili međunarodnih etalona.

⁽²⁾ „Vrijeme porasta” znači vrijeme između 10 posto i 90 posto odziva konačnog očitavanja analizatora ($t_{90} - t_{10}$).

⁽³⁾ „Maksimalna vrijednost umjeravanja” najveća je predviđena vrijednost očekivana tijekom svih ispitivanja za određeni mjerni sustav pomnožena s 1,1.

„ $x_{\min}$ ” koji se upotrebljava za izračun vrijednosti odsječka u tablici 2. najmanja je predviđena vrijednost očekivana tijekom svih ispitivanja za određeni mjerni sustav pomnožena s 0,9.

Učestalost mjerenja mjernih sustava iz tablice 2., osim za sustav mjerenja masenog protoka goriva, mora biti barem 5 Hz (preporučuje se ≥ 10 Hz). Učestalost mjerenja sustava za mjerenje masenog protoka goriva mora biti barem 2 Hz.

Svi se mjerni podaci bilježe s učestalošću uzorkovanja od najmanje 5 Hz (preporučuje se ≥ 10 Hz).

3.5.1. Provjera opreme za mjerenje

Za svaki mjerni sustav izvršava se provjera traženih zahtjeva definiranih u tablici 2. U mjerni sustav unosi se barem 10 referentnih vrijednosti između $x_{\min}$ i „maksimalne vrijednosti umjeravanja”, kako je definirane u stavku 3.5. te se odziv mjernog sustava bilježi kao izmjerena vrijednost.

Za provjeru linearnosti izmjerene se vrijednosti uspoređuju s referentnim vrijednostima metodom linearne regresije najmanjih kvadrata u skladu sa stavkom A.3.2. Dodatka 3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

4. Ispitni postupak

Svi mjerni podaci utvrđuju se u skladu s Prilogom 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, osim ako nije drugačije navedeno u ovom Prilogu.

4.1. Pregled ispitivanja koja je potrebno provesti

U tablici 3. nalazi se pregled svih ispitivanja koja je potrebno provesti radi certificiranja jedne porodice motora po CO₂ definirane u skladu s Dodatkom 3.

Ciklus izrade dijagrama potrošnje goriva u skladu sa stavkom 4.3.5. i bilježenje dijagrama rada motora u skladu sa stavkom 4.3.2. ne provodi se ni za jedan motor osim za osnovni motor porodice po CO₂.

Ako se na zahtjev proizvođača primjenjuju odredbe definirane u članku 15. stavku 5. ove Uredbe, dodatno se za predmetni motor provodi ciklus izrade dijagrama potrošnje goriva u skladu sa stavkom 4.3.5. i bilježenje dijagrama rada motora u skladu sa stavkom 4.3.2.

Tablica 3.

Pregled ispitivanja koja je potrebno provesti

Ispitivanje	Upućivanje na stavak	Potrebno provesti za osnovni motor porodice po CO ₂	Potrebno provesti za ostale motore unutar porodice po CO ₂
Dijagram motora pri punom opterećenju	4.3.1.	da	da
Dijagram rada motora	4.3.2.	da	ne
WHTC ispitivanje	4.3.3.	da	da
WHSC ispitivanje	4.3.4.	da	da
Ciklus izrade dijagrama potrošnje goriva	4.3.5.	da	ne

4.2. Dozvoljene promjene na sustavu motora

Dozvoljeno je mijenjati ciljne vrijednosti za regulator brzine vrtnje motora u praznom hodu na nižu vrijednost u elektroničkoj upravljačkoj jedinici motora za svako ispitivanje u kojem se pojavljuje prazan hod radi sprečavanja interferencije između regulatora brzine vrtnje motora u praznom hodu i regulatora brzine ispitnog stola.

4.3. Ispitivanja

4.3.1. Dijagram motora pri punom opterećenju

Dijagram motora pri punom opterećenju bilježi se u skladu sa stavcima od 7.4.1. do 7.4.5. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

4.3.2. Dijagram rada motora

Bilježenje dijagrama rada motora u skladu s ovim stavkom ne radi se ni za jedan motor osim za osnovni motor porodice po CO₂ definirane u skladu s Dodatkom 3. U skladu sa stavkom 6.1.3. dijagram rada motora zabilježen za osnovni motor porodice po CO₂ odnosi se i na sve ostale motore unutar iste porodice motora po CO₂.

Ako se na zahtjev proizvođača primjenjuju odredbe definirane u članku 15. stavku 5. ove Uredbe, dodatno se za predmetni motor provodi bilježenje dijagrama rada motora.

Dijagram rada motora bilježi se u skladu s opcijom (b) u stavku 7.4.7. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Tim se ispitivanjem utvrđuje negativan zakretni moment potreban za rad motora između najveće i najmanje brzine izrade dijagrama uz minimalnu vrijednost koju rukovatelj može zadati.

Ispitivanje se nastavlja odmah nakon izrade dijagrama pri punom opterećenju u skladu sa stavkom 4.3.1. Na zahtjev proizvođača, dijagram rada motora može se zasebno zabilježiti. U tom se slučaju bilježi temperatura motornog ulja na kraju ispitivanja za izradu dijagrama punog opterećenja provedenog u skladu sa stavkom 4.3.1., a proizvođač mora homologacijskom tijelu dokazati da temperatura motornog ulja na početnoj točki dijagrama rada motora odgovara prethodno navedenoj temperaturi unutar ± 2 K.

Na početku ispitivanja za izradu dijagrama rada motora motor mora raditi uz minimalnu vrijednost koju rukovatelj može zadati pri najvećoj brzini za izradu dijagrama definiranoj u stavku 7.4.3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Čim se vrijednost zakretnog momenta rada motora ustali na ± 5 % svoje srednje vrijednosti u trajanju od barem 10 sekundi, počinje bilježenje podataka, a brzina vrtnje motora smanjuje se prosječnom stopom od $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ od najveće do najmanje brzine za izradu dijagrama, kako je definirano u stavku 7.4.3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

4.3.3. WHTC ispitivanje

WHTC ispitivanje provodi se u skladu s Prilogom 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Ponderirani rezultati ispitivanja emisija moraju biti unutar primjenjivih graničnih vrijednosti definiranih u Uredbi (EZ) br. 595/2009.

Dijagram motora pri punom opterećenju, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1., upotrebljava se za denormalizaciju referentnog ciklusa i svih izračuna referentnih vrijednosti izvršenih u skladu sa stavcima 7.4.6., 7.4.7. i 7.4.8. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

4.3.3.1. Mjerni signali i bilježenje podataka

Uz odredbe definirane u Prilogu 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 bilježi se i stvarni maseni protok goriva koje je potrošio motor u skladu sa stavkom 3.4.

4.3.4. WHSC ispitivanje

WHSC ispitivanje provodi se u skladu s Prilogom 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Rezultati ispitivanja emisija moraju biti unutar primjenjivih graničnih vrijednosti definiranih u Uredbi (EZ) br. 595/2009.

Dijagram motora pri punom opterećenju, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1., upotrebljava se za denormalizaciju referentnog ciklusa i svih izračuna referentnih vrijednosti izvršenih u skladu sa stavcima 7.4.6., 7.4.7. i 7.4.8. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

4.3.4.1. Mjerni signali i bilježenje podataka

Uz odredbe definirane u Prilogu 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 bilježi se i stvarni maseni protok goriva koje je potrošio motor u skladu sa stavkom 3.4.

4.3.5. Ciklus izrade dijagrama potrošnje goriva (FCMC)

Izrada dijagrama potrošnje goriva (FCMC) ne radi se ni za jedan motor osim za osnovni motor porodice po CO_2 . Podaci za dijagram potrošnje goriva zabilježeni za osnovni motor porodice po CO_2 odnose se i na sve ostale motore unutar iste porodice motora po CO_2 .

Ako se na zahtjev proizvođača primjenjuju odredbe definirane u članku 15. stavku 5. ove Uredbe, dodatno se za taj motor obavlja ciklus izrade dijagrama potrošnje goriva.

Dijagram goriva motora mjeri se u seriji točaka jednoličnog rada motora, kako je definirano u stavku 4.3.5.2. Metrika tog dijagrama su potrošnja goriva u g/h ovisna o brzini vrtnje motora u min^{-1} i zakretnom momentu motora u Nm.

4.3.5.1. Postupanje s prekidima tijekom FCMC-a

Ako tijekom FCMC-a kod motora koji su opremljeni sustavima za naknadnu obradu ispušnih plinova s periodičnom regeneracijom, kako je definirano u stavku 6.6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. dođe do regeneracije nakon obrade, sva mjerenja u načinu rada pri toj brzini smatraju se ništavnima. Regeneracija se dovršava, nakon čega se postupak nastavlja kako je opisano u stavku 4.3.5.1.1.

Ako tijekom FCMC-a dođe do neočekivanog prekida, kvara ili neispravnosti, sva mjerenja izvršena u načinu rada pri toj brzini vrtnje motora smatraju se ništavnima, a proizvođač odabire jednu od sljedećih mogućnosti nastavljanja postupka:

(1) postupak se nastavlja kako je opisano u stavku 4.3.5.1.1.

(2) cijeli se FCMC ponavlja u skladu sa stavcima 4.3.5.4. i 4.3.5.5.

4.3.5.1.1 Odredbe za nastavak ispitivanja FCMC

Motor se pokreće i zagrijava u skladu sa stavkom 7.4.1. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Nakon zagrijavanja, motor se pretkondicionira radom u trajanju od 20 minuta u načinu rada broj 9, kako je definirano u tablici 1. stavka 7.2.2. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Dijagram motora pri punom opterećenju, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1., upotrebljava se za denormalizaciju referentnih vrijednosti načina rada broj 9 koja se provodi u skladu sa stavcima 7.4.6., 7.4.7. i 7.4.8. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Odmah nakon završetka pretkondicioniranja ciljane vrijednosti za brzinu vrtnje motora i zakretni moment motora linearno se mijenjaju unutar 20 do 46 sekundi do najveće ciljane zadane vrijednosti zakretnog momenta na sljedećoj ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora većoj od određene ciljane zadane vrijednosti brzine vrtnje motora kod koje je došlo do prekida ispitivanja FCMC. Ako se ciljana zadana vrijednost postigne za manje od 46 sekundi, preostalo vrijeme do isteka 46 sekundi upotrebljava se za stabilizaciju.

Za stabilizaciju motor nastavlja raditi nakon te točke u skladu s ispitnim slijedom navedenim u stavku 4.3.5.5. bez bilježenja vrijednosti mjerenja.

Kad se postigne najviša ciljana zadana vrijednost zakretnog momenta na određenoj ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora kod koje je došlo do prekida, nastavlja se bilježenje vrijednosti mjerenja od te točke nadalje u skladu s ispitnim slijedom navedenim u stavku 4.3.5.5.

4.3.5.2. Matrica ciljanih zadanih vrijednosti

Matrica ciljanih zadanih vrijednosti fiksira se na normalizirani način i sastoji od 10 ciljanih zadanih vrijednosti brzine vrtnje motora i 11 ciljanih zadanih vrijednosti zakretnog momenta. Pretvaranje definicije normalizirane zadane vrijednosti u stvarne ciljane vrijednosti brzine vrtnje motora i zadane vrijednosti zakretnog momenta za određeni motor koji se ispituje temelji se na dijagramu motora pri punom opterećenju za osnovni motor porodice po CO₂ definirane u skladu s Dodatkom 3. ovom Prilogu, zabilježenom u skladu sa stavkom 4.3.1.

4.3.5.2.1. Definicija ciljanih zadanih vrijednosti brzine vrtnje motora

10 ciljanih zadanih vrijednosti brzine vrtnje motora definirano je s 4 osnovne ciljane zadane vrijednosti brzine vrtnje motora i 6 dodatnih ciljanih zadanih vrijednosti brzine vrtnje motora.

Brzine vrtnje motora n_{idle} , n_{lo} , n_{pref} , n_{95h} i n_{hi} utvrđuju se na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju osnovnog motora porodice po CO₂ definirane u skladu s Dodatkom 3. ovom Prilogu, zabilježenog u skladu sa stavkom 4.3.1., primjenom definicija karakterističnih brzina u skladu sa stavkom 7.4.6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Brzina vrtnje motora n_{57} utvrđuje se na temelju sljedeće jednadžbe:

$$n_{57} = 0,565 \times (0,45 \times n_{lo} + 0,45 \times n_{pref} + 0,1 \times n_{hi} - n_{idle}) \times 2,0327 + n_{idle}$$

4 osnovne ciljane zadane vrijednosti brzine vrtnje motora definirane su kako slijedi:

- (1) osnovna brzina vrtnje motora 1: n_{idle}
- (2) osnovna brzina vrtnje motora 2: $n_A = n_{57} - 0,05 \times (n_{95h} - n_{idle})$
- (3) osnovna brzina vrtnje motora 3: $n_B = n_{57} + 0,08 \times (n_{95h} - n_{idle})$
- (4) osnovna brzina vrtnje motora 4: n_{95h}

Potencijalne udaljenosti između zadanih vrijednosti brzine utvrđuju se na temelju sljedećih jednadžbi:

- (1) $dn_{idleA_44} = (n_A - n_{idle}) / 4$
- (2) $dn_{B95h_44} = (n_{95h} - n_B) / 4$
- (3) $dn_{idleA_35} = (n_A - n_{idle}) / 3$
- (4) $dn_{B95h_35} = (n_{95h} - n_B) / 5$
- (5) $dn_{idleA_53} = (n_A - n_{idle}) / 5$
- (6) $dn_{B95h_53} = (n_{95h} - n_B) / 3$

Apsolutne vrijednosti potencijalnih odstupanja između dva odsjeka utvrđuju se na temelju sljedećih jednadžbi:

- (1) $dn_{44} = ABS(dn_{idleA_44} - dn_{B95h_44})$
- (2) $dn_{35} = ABS(dn_{idleA_35} - dn_{B95h_35})$
- (3) $dn_{53} = ABS(dn_{idleA_53} - dn_{B95h_53})$

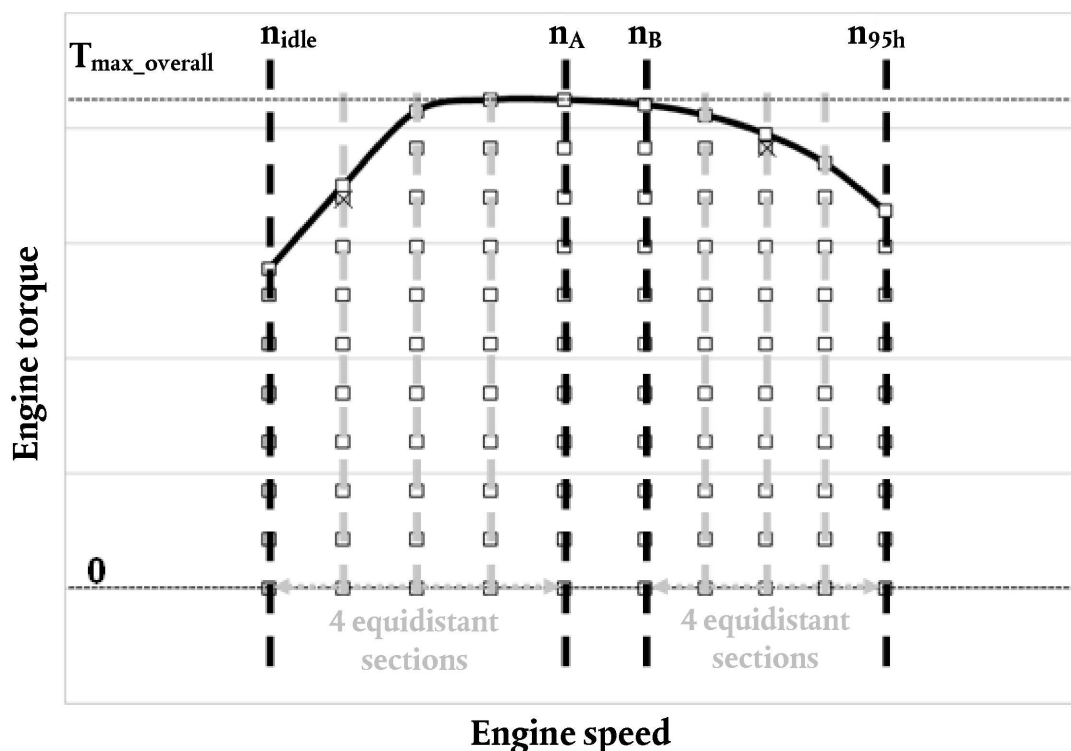
6 dodatnih ciljanih zadanih vrijednosti brzine vrtnje motora utvrđuju se na temelju najmanje od triju vrijednosti dn_{44} , dn_{35} i dn_{53} kako slijedi:

- (1) Ako je dn_{44} najmanja od triju vrijednosti, 6 dodatnih ciljanih brzina vrtnje motora utvrđuju se dijeljenjem svakog od dva raspona, jednog od n_{idle} do n_A i drugog od n_B do n_{95h} , na 4 odsječka jednake duljine.
- (2) Ako je dn_{35} najmanja od triju vrijednosti, 6 dodatnih ciljanih brzina vrtnje motora utvrđuju se dijeljenjem raspona od n_{idle} do n_A na 3 odsječka jednake duljine i raspona od n_B do n_{95h} na 5 odsječaka.
- (3) Ako je dn_{53} najmanja od triju vrijednosti, 6 dodatnih ciljanih brzina vrtnje motora utvrđuju se dijeljenjem raspona od n_{idle} do n_A na 5 odsječaka jednake duljine i raspona od n_B do n_{95h} na 3 odsječka jednake duljine.

Slika 1. prikazuje primjer definicija ciljanih zadanih vrijednosti brzine vrtnje motora u skladu s prethodnom podtočkom (1).

Slika 1.:

Definicija zadanih vrijednosti brzine

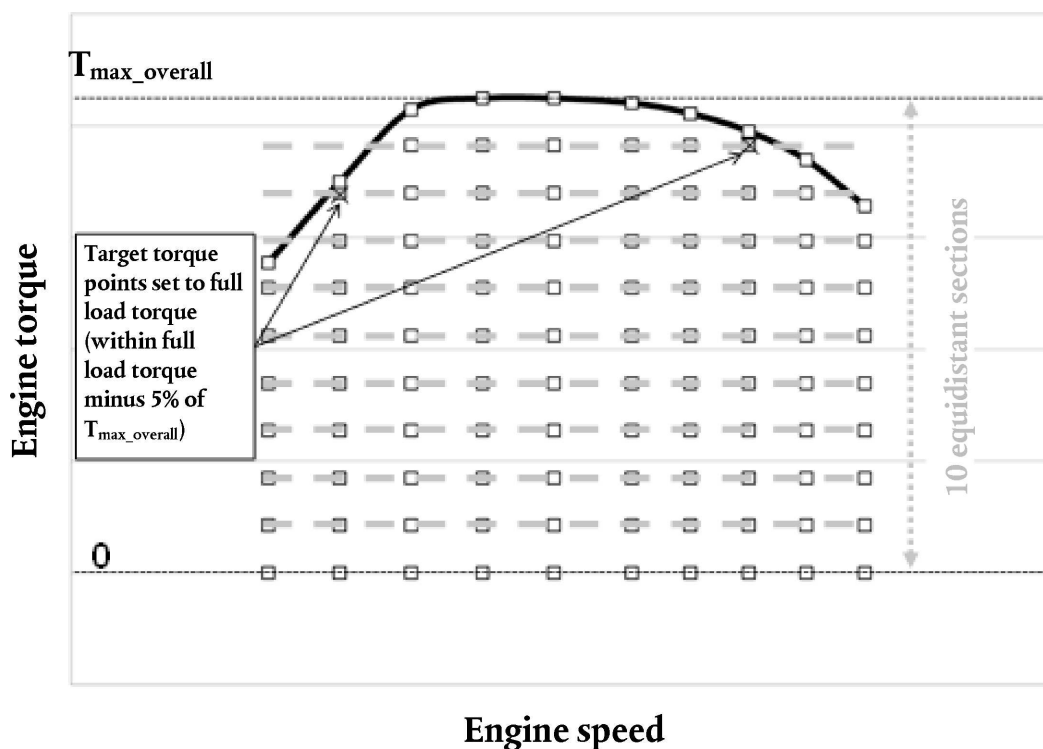


4.3.5.2.2. Definicija ciljanih zadanih vrijednosti zakretnog momenta

11 ciljanih zadanih vrijednosti zakretnog momenta definirano je prema 2 osnovne ciljne zadane vrijednosti zakretnog momenta i 9 dodatnih ciljanih zadanih vrijednosti zakretnog momenta. 2 osnovne ciljne zadane vrijednosti zakretnog momenta definiraju se prema nultom zakretnom momentu motora i najvećem punom opterećenju motora osnovnog motora porodice po CO₂ utvrđenom u skladu sa stavkom 4.3.1. (ukupni maksimalni zakretni moment $T_{max_overall}$). 9 dodatnih ciljanih zadanih vrijednosti zakretnog momenta utvrđuju se dijeljenjem raspona od nultog zakretnog momenta do ukupnog maksimalnog zakretnog momenta, $T_{max_overall}$ na 10 odsječaka jednake duljine.

Sve ciljne zadane vrijednosti zakretnog momenta pri određenoj ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora koje prelaze graničnu vrijednost definiranu prema vrijednosti zakretnog momenta pri punom opterećenju pri toj određenoj ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora minus 5 posto u odnosu na $T_{max_overall}$ zamjenjuju se vrijednošću zakretnog momenta pri punom opterećenju pri toj određenoj ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora. Slika 2. prikazuje primjer definicija ciljanih zadanih vrijednosti zakretnog momenta.

Slika 2.:

Definicija zadanih vrijednosti zakretnog momenta**4.3.5.3. Mjerni signali i bilježenje podataka**

Bilježe se sljedeći mjerni podaci:

- (1) brzina vrtnje motora;
- (2) zakretni moment motora korigiran u skladu sa stavkom 3.1.2.;
- (3) maseni protok goriva koje je cjelokupni sustav motora potrošio u skladu sa stavkom 3.4.;
- (4) Plinovite onečišćujuće tvari u skladu s definicijama u reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Krute onečišćujuće tvari i emisije amonijaka ne treba pratiti tijekom FCMC-a.

Mjerenje plinovitih onečišćujućih tvari provodi se u skladu sa stavcima 7.5.1., 7.5.2., 7.5.3., 7.5.5., 7.7.4., 7.8.1., 7.8.2., 7.8.4. i 7.8.5. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Za potrebe stavka 7.8.4. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 pojam „ispitni ciklus” u tom stavku je cijeli slijed od pretkondicioniranja u skladu sa stavkom 4.3.5.4. do završetka ispitnog slijeda u skladu sa stavkom 4.3.5.5.

4.3.5.4. Pretkondicioniranje sustava motora

Sustav za razrjeđivanje, ako je primjenjivo, i motor pokreću se i zagrijavaju u skladu sa stavkom 7.4.1. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Nakon završetka zagrijavanja, motor i sustav uzorkovanja pretkondicioniraju se radom motora u trajanju od 20 minuta u načinu rada broj 9, kako je definirano u tablici 1. stavka 7.2.2. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 uz istovremeni rad sustava za razrjeđivanje.

Dijagram motora pri punom opterećenju osnovnog motora porodice po CO₂, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1., upotrebljava se za denormalizaciju referentnih vrijednosti načina rada broj 9 provedenu u skladu sa stavcima 7.4.6., 7.4.7. i 7.4.8. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Odmah nakon završetka pretkondicioniranja ciljane vrijednosti brzine vrtnje motora i zakretnog momenta linearno se mijenjaju unutar 20 do 46 sekundi kako bi odgovarale prvoj ciljanoj zadanoj vrijednosti ispitnog slijeda u skladu sa stavkom 4.3.5.5. Ako se prva ciljana zadana vrijednost postigne za manje od 46 sekundi, preostalo vrijeme do isteka 46 sekundi upotrebljava se za stabilizaciju.

4.3.5.5. Ispitni slijed

Ispitni slijed sastoji se od ciljanih zadanih vrijednosti za jednolični rad s definiranom brzinom vrtnje motora i definiranim zakretnim momentom za svaku ciljanu zadanu vrijednost u skladu sa stavkom 4.3.5.2. i definiranim prijelazima s jedne ciljane zadane vrijednosti na sljedeću.

Najviša ciljana zadana vrijednost zakretnog momenta pri svakoj ciljanoj brzini vrtnje motora postiže se na maksimalnoj vrijednosti koju rukovatelj može zadati.

Prva ciljana zadana vrijednost definira se pri najvišoj ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora i najvišoj ciljanoj zadanoj vrijednosti zakretnog momenta.

Da bi sve ciljane zadane vrijednosti bile obuhvaćene, provode se sljedeći koraci.

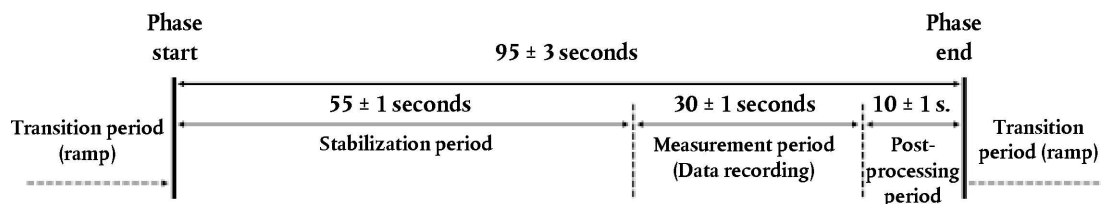
- (1) Motor radi 95 ± 3 sekundi pri svakoj ciljanoj zadanoj vrijednosti. Prvih 55 ± 1 sekundi pri svakoj ciljanoj zadanoj vrijednosti smatra se razdobljem stabilizacije. Tijekom narednog razdoblja od 30 ± 1 sekundi, srednja vrijednost brzine vrtnje motora regulira se kako slijedi:
 - (a) srednja vrijednost brzine vrtnje motora održava se na ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora unutar ± 1 posto najviše ciljane brzine vrtnje motora;
 - (b) osim na točakama s punim opterećenjem, srednja vrijednost zakretnog momenta motora održava se na ciljanoj zadanoj vrijednosti zakretnog momenta uz dopušteno odstupanje od ± 20 Nm ili ± 2 posto ukupnog maksimalnog zakretnog momenta, $T_{\text{max_overall}}$ što god je od toga veće.

Zabilježene vrijednosti pohranjuju se u skladu sa stavkom 4.3.5.3. kao prosječna vrijednost tijekom razdoblja od 30 ± 1 sekundi. Preostalo razdoblje od 10 ± 1 sekundi može se upotrijebiti za naknadnu obradu podataka i pohranu ako je potrebno. Tijekom tog razdoblja zadržava se ciljana zadana vrijednost motora.

- (2) Nakon završetka mjerenja pri jednoj ciljanoj zadanoj vrijednosti, ciljana vrijednost za brzinu vrtnje motora održava se stalnom unutar $\pm 20 \text{ min}^{-1}$ ciljane zadane vrijednosti brzine vrtnje motora, a ciljana vrijednost za zakretni moment smanjuje se linearno unutar 20 ± 1 sekundi da bi odgovarala sljedećoj nižoj ciljanoj zadanoj vrijednosti zakretnog momenta. Zatim se mjerenje provodi u skladu s podtočkom (1).
- (3) Nakon što se izmjeri zadana vrijednost nultog zakretnog momenta u podtočki (1), ciljana brzina vrtnje motora linearno se smanjuje do sljedeće niže ciljane zadane vrijednosti brzine vrtnje motora uz istovremeno linearno povećavanje ciljanog zakretnog momenta do najviše ciljane zadane vrijednosti zakretnog momenta pri sljedećoj nižoj ciljanoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora unutar 20 do 46 sekundi. Ako se sljedeća ciljana zadana vrijednost postigne za manje od 46 sekundi, preostalo vrijeme do isteka 46 sekundi upotrebljava se za stabilizaciju. Zatim se mjerenje provodi pokretanjem stabilizacije u skladu s podtočkom (1) nakon čega se ciljane zadane vrijednosti zakretnog momenta pri konstantnoj ciljanoj brzini vrtnje motora prilagođavaju u skladu s podtočkom (2).

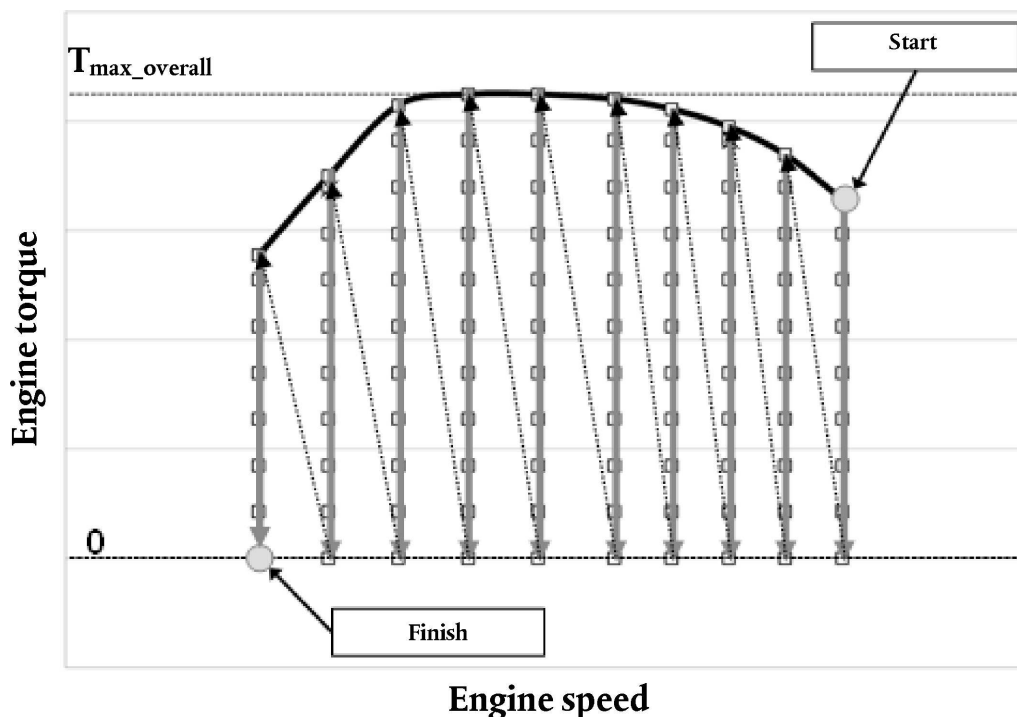
Na slici 3. prikazana su tri različita koraka koje treba izvršiti pri svakoj zadanoj vrijednosti mjerenja za ispitivanje u skladu s prethodnom podtočkom (1).

Slika 3.:

Koraci koje treba izvršiti na svakoj zadanoj vrijednosti mjerenja

Slika 4. prikazuje primjer slijeda zadanih vrijednosti mjerenja za jednolični rad koje je potrebno proći za ispitivanje.

Slika 4.:

Slijed zadanih vrijednosti mjerenja za jednolični rad

4.3.5.6. Ocjenjivanje podataka za praćenje emisija

tijekom FCMC-a prate se plinovite onečišćujuće tvari u skladu sa stavkom 4.3.5.3. Primjenjuju se definicije karakterističnih brzina vrtnje motora u skladu sa stavkom 7.4.6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

4.3.5.6.1. Određivanje kontrolnog područja

Kontrolno područje za praćenje emisija tijekom FCMC-a određuje se u skladu sa stavcima 4.3.5.6.1.1. i 4.3.5.6.1.2.

4.3.5.6.1.1. Raspon brzine vrtnje motora za kontrolno područje

- (1) Raspon brzine vrtnje motora za kontrolno područje definira se na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju osnovnog motora porodice po CO₂ definirane u skladu s Dodatkom 3. ovom Prilogu, zabilježenog u skladu sa stavkom 4.3.1.

- (2) Kontrolno područje obuhvaća sve brzine vrtnje motora veće od ili jednake 30. percentilu kumulativne distribucije brzine, utvrđene na temelju svih brzina vrtnje motora uključujući brzinu u praznom hodu uzlaznim redoslijedom, tijekom WHTC ispitnog ciklusa s toplim pokretanjem izvršenog u skladu sa stavkom 4.3.3. (n_{30}) za dijagram motora pri punom opterećenju na koji upućuje podtočka (1).
- (3) Kontrolno područje obuhvaća sve brzine vrtnje motora manje od ili jednake n_{hi} utvrđene na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju na koji upućuje podtočka (1).

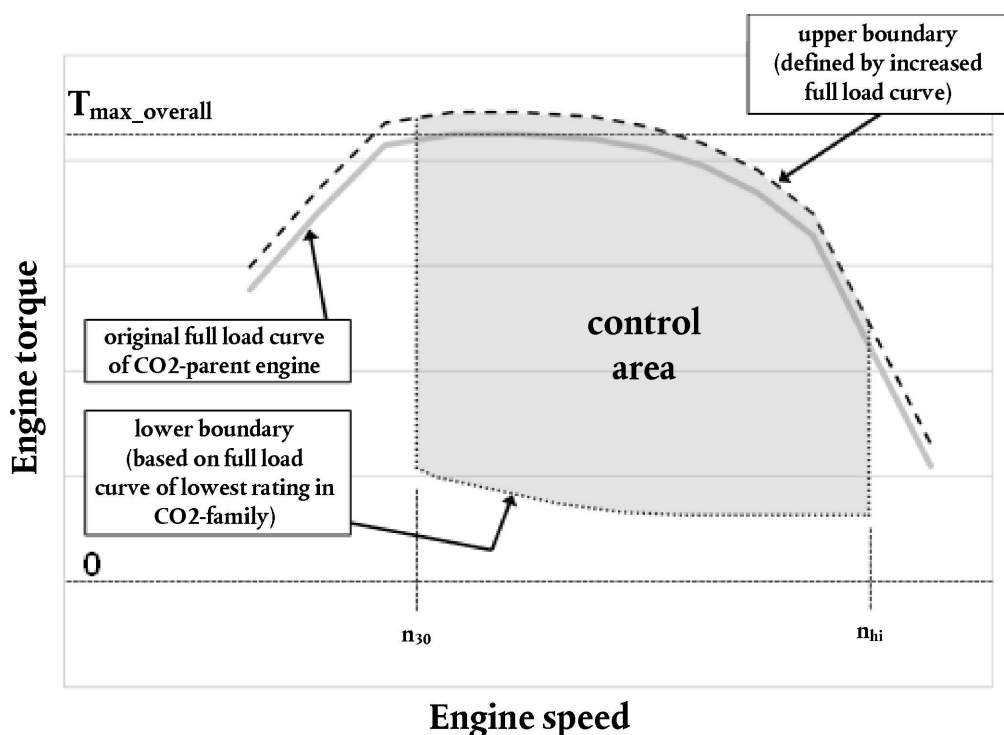
4.3.5.6.1.2. Raspon zakretnog momenta i snage motora za kontrolno područje

- (1) Donja granica raspona zakretnog momenta za kontrolno područje definira se na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju za motor s najnižom vrijednosti svih motora unutar porodice motora po CO_2 , zabilježenog u skladu sa stavkom 4.3.1.
- (2) Kontrolno područje obuhvaća sve točke opterećenja motora s vrijednosti zakretnog momenta od najmanje 30 posto vrijednosti maksimalnog zakretnog momenta utvrđenom na temelju dijagrama pri punom opterećenju na koji upućuje podtočka (1).
- (3) Neovisno o odredbama podtočke (2), točke brzine i zakretnog momenta ispod 30 posto najveće vrijednosti snage, utvrđene na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju na koji upućuje podtočka (1), izuzimaju se iz kontrolnog područja.
- (4) Neovisno o odredbama podtočaka (2) i (3), gornja granica kontrolnog područja temelji se na dijagramu motora pri punom opterećenju osnovnog motora porodice po CO_2 definirane u skladu s Dodatkom 3. ovom Prilogu, zabilježenom u skladu sa stavkom 4.3.1. Vrijednost zakretnog momenta za svaku brzinu vrtnje motora utvrđenu na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju osnovnog motora porodice po CO_2 uvećava se za 5 posto ukupnog maksimalnog zakretnog momenta, $T_{\text{max_overall}}$, kako je definirano u stavku 4.3.5.2.2. Izmijenjeni uvećani dijagram motora pri punom opterećenju osnovnog motora porodice po CO_2 upotrebljava se kao gornja granica kontrolnog područja.

Slika 5. prikazuje primjer definicija brzine vrtnje motora, zakretnog momenta i raspona snage za kontrolno područje.

Slika 5.:

Primjer definicija brzine vrtnje motora, zakretnog momenta i raspona snage za kontrolno područje



4.3.5.6.2. Definicija ćelija matrice

Kontrolno područje definirano u skladu sa stavkom 4.3.5.6.1. dijeli se na određeni broj ćelija matrice za praćenje emisije tijekom FCMC-a.

Matrica se sastoji od 9 ćelija za motore s nazivnom brzinom vrtnje manjom od $3\,000\text{ min}^{-1}$ i 12 ćelija za motore s nazivnom brzinom vrtnje od najmanje $3\,000\text{ min}^{-1}$. Matrice su definirane u skladu sa sljedećim odredbama:

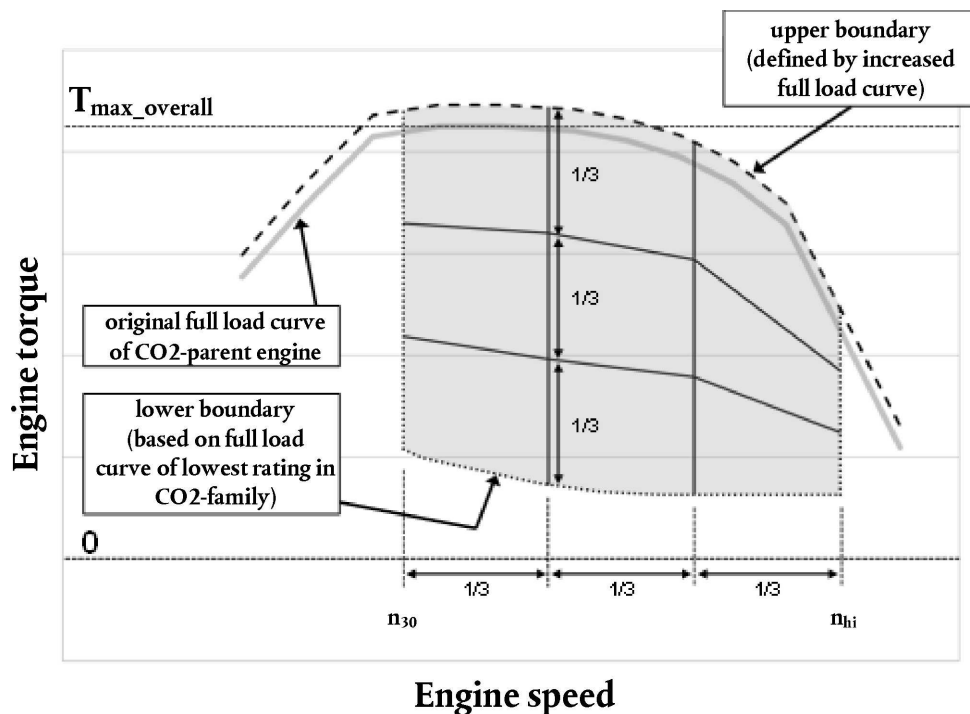
- (1) vanjske granice matrice poravnavaju se s kontrolnim područjem u skladu sa stavkom 4.3.5.6.1.;
- (2) matrica od 9 ćelija ima dva vertikalna pravca na jednakim razmacima između brzina motora n_{30} i 1,1 puta n_{95h} , a matrica od 12 ćelija ima tri vertikalna pravca na jednakim razmacima između brzina motora n_{30} i 1,1 puta n_{95h} ;
- (3) dva su pravca na jednakom razmaku zakretnog momenta motora (to jest $1/3$) na svakom vertikalnom pravcu brzine motora definiranom u podtočkama (1) i (2).

Sve vrijednosti brzine motora u min^{-1} i sve vrijednosti zakretnog momenta u njutnmetrima kojima su definirane granice ćelija matrice zaokružuju se na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

Slika 4. prikazuje primjer definicija ćelija matrice za kontrolno područje u slučaju matrice od 9 ćelija.

Slika 6.:

Definicija ćelija matrice za kontrolno područje na primjeru za matricu od 9 ćelija



4.3.5.6.3. Izračun specifičnih masenih emisija

Specifične masene emisije plinovitih onečišćujućih tvari utvrđuju se kao prosječna vrijednost za svaku ćeliju matricu u skladu sa stavkom 4.3.5.6.2. Prosječna vrijednost za svaku ćeliju matrice utvrđuje se kao aritmetička sredina specifičnih masenih emisija u svim točkama brzine vrtnje motora i zakretnog momenta tijekom FCMC-a koje se nalaze unutar iste ćelije u matrici.

Specifične masene emisije jedne brzine vrtnje i zakretnog momenta motora tijekom FCMC-a utvrđuju se kao prosječna vrijednost tijekom razdoblja mjerenja od 30 ± 1 sekundi u skladu sa stavkom 4.3.5.5. podtočkom (1).

Ako se točka brzine vrtnje i zakretnog momenta motora nalazi točno na pravcu kojim su razdvojene različite ćelije matrice, ta se točka brzine vrtnje i opterećenja motora uzimaju u obzir za izračun prosječnih vrijednosti svih ćelija matrice kojima pripada.

Izračun ukupnih masenih emisija svake plinovite onečišćujuće tvari za svaku točku brzine vrtnje i zakretnog momenta motora izmjerenu tijekom FCMC-a, $m_{\text{FCMC},i}$ u gramima, u trajanju mjerenja od 30 ± 1 sekundi kako je određeno u stavku 4.3.5.5. podtočki (1), izvršava se u skladu sa stavkom 8. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Stvarni rad motora za svaku točku brzine vrtnje i zakretnog momenta motora izmjerenu tijekom FCMC-a, $W_{\text{FCMC},i}$ u kWh, u trajanju mjerenja od 30 ± 1 sekundi u skladu sa stavkom 4.3.5.5 podtočkom (1) utvrđuje se na temelju vrijednosti brzine vrtnje motora i zakretnog momenta zabilježenih u skladu sa stavkom 4.3.5.3.

Specifične masene emisije plinovitih onečišćujućih tvari $e_{\text{FCMC},i}$ u g/kWh za svaku točku brzine vrtnje i zakretnog momenta motora izmjerenu tijekom FCMC-a utvrđuju se pomoću sljedeće jednadžbe:

$$e_{\text{FCMC},i} = m_{\text{FCMC},i} / W_{\text{FCMC},i}$$

4.3.5.7. Valjanost podataka

4.3.5.7.1. Zahtjevi za validacijske statističke podatke ispitivanja FCMC

Za FCMC se provodi linearna regresijska analiza stvarnih vrijednosti brzine vrtnje motora (n_{act}), zakretnog momenta motora (M_{act}) i snage motora (P_{act}) na odnosnim referentnim vrijednostima (n_{ref} , M_{ref} , P_{ref}). Stvarne vrijednosti n_{act} , M_{act} i P_{act} utvrđuju se na temelju vrijednosti zabilježenih u skladu sa stavkom 4.3.5.3.

Prijelazi s jedne ciljane zadane vrijednosti na sljedeću izuzimaju se iz ove regresijske analize.

Kako bi se smanjio distorzivni efekt vremenskog odmak između vrijednosti stvarnog i referentnog ciklusa, ukupni niz stvarnih signala brzine i zakretnog momenta motora može se ubrzati ili odgoditi u odnosu na slijed referentne brzine i zakretnog momenta. Ako se stvarni signali pomaknu, brzina i zakretni moment moraju se pomaknuti za isti iznos u istom smjeru.

Regresijska analiza provodi se metodom najmanjih kvadrata u skladu sa stavcima A.3.1. i A.3.2. Dodatka 3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, pri čemu najprikladnija jednadžba ima oblik definiran u stavku 7.8.7. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Preporučuje se da se ta analiza provede pri 1 Hz.

Samo za potrebe ove regresijske analize, dozvoljeno je izostavljanje točaka kako je navedeno u tablici 4. (Točke koje se mogu izostaviti iz regresijske analize) Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, prije izračuna regresije. Uz to, za potrebe isključivo ove regresijske analize izostavljaju se sve vrijednosti zakretnog momenta i snage motora u točkama maksimalne vrijednosti koju rukovatelj može zadati. Međutim, točke izostavljene za potrebe regresijske analize ne izostavljaju se ni za koji drugi izračun u skladu s ovim Prilogom. Izostavljanje točaka može se primijeniti na cijeli ciklus ili određeni dio ciklusa.

Da bi se podaci smatrali valjanima, moraju biti ispunjeni kriteriji iz tablice 3. (Dopuštena odstupanja linije regresije za WHSC) Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

4.3.5.7.2. Zahtjevi za praćenje emisija

Podaci dobiveni iz FCMC-a valjani su ako specifične masene emisije reguliranih plinovitih onečišćujućih tvari utvrđene za svaku ćeliju matrice u skladu sa stavkom 4.3.5.6.3. unutar primjenjivih graničnih vrijednosti za plinovite onečišćujuće tvari definiranih u stavku 5.2.2. Priloga 10. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Ako je u nekoj ćeliji matrice broj točaka brzine i zakretnog momenta motora manji od 3, ovaj se stavak ne primjenjuje na tu ćeliju.

5. Naknadna obrada mjernih podataka

Svi izračuni definirani u ovom stavku provode se posebno za svaki motor unutar jedne porodice po CO₂.

5.1. Izračun rada motora

Ukupni rad motora tijekom ciklusa ili definiranog razdoblja utvrđuje se na temelju zabilježenih vrijednosti snage motora utvrđenih u skladu sa stavkom 3.1.2. i stavcima 6.3.5. i 7.4.8. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Rad motora tijekom cjelokupnog ispitnog ciklusa ili tijekom svakog WHTC podciklusa utvrđuje se integriranjem zabilježenih vrijednosti snage motora u skladu sa sljedećom formulom:

$$W_{act,i} = \left(\frac{1}{2} P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_{n-2} + P_{n-1} + \frac{1}{2} P_n \right) h$$

pri čemu je:

$W_{act,i}$	=	ukupni rad motora tijekom razdoblja od t_0 do t_1
t_0	=	vrijeme na početku razdoblja
t_1	=	vrijeme na kraju razdoblja
n	=	broj zabilježenih vrijednosti tijekom razdoblja od t_0 do t_1
$P_{k [0 \dots n]}$	=	zabilježene vrijednosti snage motora tijekom vremenskog razdoblja od t_0 do t_1 kronološkim redoslijedom, pri čemu je raspon k od 0 na t_0 do n na t_1
h	=	širina intervala između dvije susjedne zabilježene vrijednosti kako je definirano formulom $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

5.2. Izračun integrirane potrošnje goriva

Sve negativne vrijednosti zabilježene za potrošnju goriva upotrebljavaju se izravno i ne smiju se za potrebe izračuna integrirane vrijednosti postaviti na nulu.

Ukupna masa goriva koju motor potroši tijekom cijelog ispitnog ciklusa ili tijekom svakog WHTC podciklusa utvrđuje se integriranjem zabilježenih vrijednosti masenog protoka goriva u skladu sa sljedećom formulom:

$$\sum FC_{meas,i} = \left(\frac{1}{2} mf_{fuel,0} + mf_{fuel,1} + mf_{fuel,2} + \dots + mf_{fuel,n-2} + mf_{fuel,n-1} + \frac{1}{2} mf_{fuel,n} \right) h$$

pri čemu je:

$\sum FC_{meas,i}$	=	ukupna masa goriva koju je potrošio motor tijekom razdoblja od t_0 do t_1
t_0	=	vrijeme na početku razdoblja
t_1	=	vrijeme na kraju razdoblja
n	=	broj zabilježenih vrijednosti tijekom razdoblja od t_0 do t_1
$mf_{fuel,k [0 \dots n]}$	=	zabilježene vrijednosti masenog protoka goriva tijekom vremenskog razdoblja od t_0 do t_1 kronološkim redoslijedom, pri čemu je raspon k od 0 na t_0 do n na t_1
h	=	širina intervala između dvije susjedne zabilježene vrijednosti kako je definirano formulom $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

5.3. Izračun specifičnih vrijednosti potrošnje goriva

Korekcijski faktor i faktor uravnoteženja, koje je potrebno osigurati kao ulazne podatke za simulacijski alat, izračunavaju se pomoću alata za prethodnu obradu podataka o motoru na temelju izmjerenih specifičnih vrijednosti potrošnje goriva motora utvrđenih u skladu sa stavcima 5.3.1. i 5.3.2.

5.3.1. Specifične vrijednosti potrošnje goriva za korekcijski faktor za WHTC

Specifične vrijednosti potrošnje goriva potrebne za korekcijski faktor za WHTC izračunavaju se na temelju stvarnih izmjerenih vrijednosti za WHTC ispitni ciklus s toplim pokretanjem zabilježenih u skladu sa stavkom 4.3.3. kako slijedi:

$$SFC_{\text{meas, Urban}} = \Sigma FC_{\text{meas, WHTC-Urban}} / W_{\text{act, WHTC-Urban}}$$

$$SFC_{\text{meas, Rural}} = \Sigma FC_{\text{meas, WHTC-Rural}} / W_{\text{act, WHTC-Rural}}$$

$$SFC_{\text{meas, MW}} = \Sigma FC_{\text{meas, WHTC-MW}} / W_{\text{act, WHTC-M}}$$

pri čemu je:

$SFC_{\text{meas, i}}$ = specifična potrošnja goriva tijekom WHTC podciklusa i [g/kWh]

$\Sigma FC_{\text{meas, i}}$ = ukupna masa goriva koju je potrošio motor tijekom WHTC podciklusa i [g] utvrđena u skladu sa stavkom 5.2.

$W_{\text{act, i}}$ = ukupni rad motora tijekom WHTC podciklusa i [kWh] utvrđena u skladu sa stavkom 5.1.

Tri različita WHTC podciklusa – gradska vožnja, izvangradska vožnja i vožnja autocestom – definirani su kako slijedi:

(1) vožnja gradom: od početka ciklusa do ≤ 900 sekundi od početka ciklusa

(2) vožnja izvan grada: od > 900 sekundi do $\leq 1\,380$ sekundi od početka ciklusa

(3) vožnja autocestom (MW): od $> 1\,380$ sekundi od početka ciklusa do završetka ciklusa

5.3.2. Specifične vrijednosti potrošnje goriva za faktor uravnoteženja između emisija s hladnim odnosno toplim pokretanjem

Specifične vrijednosti potrošnje goriva potrebne za faktor uravnoteženja između emisija s hladnim odnosno toplim pokretanjem izračunavaju se na temelju stvarnih izmjerenih vrijednosti za WHTC ispitni ciklus s toplim pokretanjem i WHTC ispitni ciklus s hladnim pokretanjem zabilježenih u skladu sa stavkom 4.3.3. Izračuni se izvršavaju odvojeno za WHTC ispitni ciklus s toplim pokretanjem i WHTC ispitni ciklus s hladnim pokretanjem kako slijedi:

$$SFC_{\text{meas, hot}} = \Sigma FC_{\text{meas, hot}} / W_{\text{act, hot}}$$

$$SFC_{\text{meas, cold}} = \Sigma FC_{\text{meas, cold}} / W_{\text{act, cold}}$$

pri čemu je:

$SFC_{\text{meas, j}}$ = specifična potrošnja goriva [g/kWh]

$\Sigma FC_{\text{meas, j}}$ = ukupna potrošnja goriva tijekom WHTC-a [g] utvrđena u skladu sa stavkom 5.2. ovog Priloga

$W_{\text{act, j}}$ = ukupni rad motora tijekom WHTC-a [kWh] utvrđen u skladu sa stavkom 5.1. ovog Priloga

5.3.3. Specifične vrijednosti potrošnje goriva tijekom WHSC-a

Specifične vrijednosti potrošnje goriva tijekom WHSC-a izračunavaju se na temelju stvarnih izmjerenih vrijednosti za WHSC ispitivanje zabilježenih u skladu sa stavkom 4.3.4. kako slijedi:

$$SFC_{WHSC} = (\Sigma FC_{WHSC}) / (W_{WHSC})$$

pri čemu je:

SFC_{WHSC} = specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a [g/kWh]

ΣFC_{WHSC} = ukupna potrošnja goriva tijekom WHSC-a [g] utvrđena u skladu sa stavkom 5.2. ovog Priloga

W_{WHSC} = ukupni rad motora tijekom WHSC-a [kWh] utvrđen u skladu sa stavkom 5.1. ovog Priloga

5.3.3.1. Korigirane specifične vrijednosti potrošnje goriva tijekom WHSC-a

Izračunata specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a, SFC_{WHSC} , utvrđena u skladu sa stavkom 5.3.3., prilagođava se na korigiranu vrijednost, $SFC_{WHSC,corr}$, radi uzimanja u obzir razlike između NCV-a goriva potrošenog tijekom ispitivanja i standardnog NCV-a za tehnologiju goriva predmetnog motora u skladu sa sljedećom jednačinom:

$$SFC_{WHSC,corr} = SFC_{WHSC} \frac{NCV_{meas}}{NCV_{std}}$$

pri čemu je:

$SFC_{WHSC,corr}$ = korigirana specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a [g/kWh]

SFC_{WHSC} = specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a [g/kWh]

NCV_{meas} = NCV goriva utrošenog tijekom ispitivanja utvrđen u skladu sa stavkom 3.2. [MJ/kg]

NCV_{std} = standardni NCV u skladu s tablicom 4. [MJ/kg]

Tablica 4.

Standardne neto ogrjevne vrijednosti po vrstama goriva

Vrsta goriva/vrsta motora	Vrsta referentnog goriva	Standardni NCV [MJ/kg]
Dizel/CI	B7	42,7
Etanol/CI	ED95	25,7
Benzin/PI	E10	41,5
Etanol/PI	E85	29,1
UNP/PI	UNP gorivo B	46,0
Prirodni plin/PI	G ₂₅	45,1

5.3.3.2. Posebne odredbe za referentno gorivo B7

Ako je tijekom ispitivanja upotrijebljeno referentno gorivo tipa B7 (dizel/CI) u skladu sa stavkom 3.2., ne izvršava se standardizacijska korekcija u skladu sa stavkom 5.3.3.1., a korigirana se vrijednost, $SFC_{WHSC,corr}$, postavlja na nekorigiranu vrijednost SFC_{WHSC} .

5.4. Korekcijski faktor za motore opremljene sustavima za naknadnu obradu ispušnih plinova s periodičnom regeneracijom

Za motore opremljene sustavima za naknadnu obradu ispušnih plinova s periodičnom regeneracijom, kako je definirano u stavku 6.6.1. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, potrošnja goriva prilagođava se da bi se primjenom korekcijskog faktora uzele u obzir regeneracije.

Taj se korekcijski faktor, CF_{RegPer} , utvrđuje u skladu sa stavkom 6.6.2. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Za motore opremljene sustavima za naknadnu obradu ispušnih plinova s kontinuiranom regeneracijom, kako je definirano u stavku 6.6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, ne utvrđuje se korekcijski faktor, a vrijednost faktora CF_{RegPer} postavlja se na 1.

Dijagram motora pri punom opterećenju, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1., upotrebljava se za denormalizaciju referentnog ciklusa WHTC-a i svih izračuna referentnih vrijednosti izvršenih u skladu sa stavcima 7.4.6., 7.4.7. i 7.4.8. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.

Osim odredbi definiranih u Prilogu 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 za svako se WHTC ispitivanje s toplim pokretanjem provedeno u skladu sa stavkom 6.6.2. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 bilježi stvarni maseni protok goriva koje je potrošio motor u skladu sa stavkom 3.4.

Specifična potrošnja goriva za svako provedeno WHTC ispitivanje s toplim pokretanjem izračunava se na temelju sljedeće jednadžbe:

$$SFC_{meas, m} = (\Sigma FC_{meas, m}) / (W_{act, m})$$

pri čemu je:

$SFC_{meas, m}$ = specifična potrošnja goriva [g/kWh]

$\Sigma FC_{meas, m}$ = ukupna potrošnja goriva tijekom WHTC-a [g] utvrđena u skladu sa stavkom 5.2. ovog Priloga

$W_{act, m}$ = ukupni rad motora tijekom WHTC-a [kWh] utvrđen u skladu sa stavkom 5.1. ovog Priloga

m = indeks kojim se definira svako pojedino WHTC ispitivanje s toplim pokretanjem

Vrijednosti specifične potrošnje goriva za pojedina WHTC ispitivanja ponderiraju se na temelju sljedeće jednadžbe:

$$SFC_w = \frac{n \times SFC_{avg} + n_r \times SFC_{avg, r}}{n + n_r}$$

pri čemu je:

n = broj WHTC ispitivanja s toplim pokretanjem bez regeneracije

n_r = broj WHTC ispitivanja s toplim pokretanjem s regeneracijom (minimalno jedno ispitivanje)

SFC_{avg} = prosječna specifična potrošnja goriva iz svih WHTC ispitivanja s toplim pokretanjem bez regeneracije [g/kWh]

$SFC_{avg, r}$ = prosječna specifična potrošnja goriva iz svih WHTC ispitivanja s toplim pokretanjem s regeneracijom [g/kWh]

Korekcijski faktor, CF_{RegPer} , izračunava se na temelju sljedeće formule:

$$CF_{RegPer} = \frac{SFC_w}{SFC_{avg}}$$

6. Primjena alata za predobradu podataka o motoru

Alat za predobradu podataka o motoru primjenjuje se za svaki motor unutar jedne porodice po CO₂ na temelju ulaznih podataka definiranih u stavku 6.1.

Izlazni podaci alata za predobradu podataka o motoru konačni su rezultat postupka ispitivanja motora i moraju se zabilježiti.

6.1. Ulazni podaci za alat za predobradu podataka o motoru

Ispitnim postupcima iz ovog Priloga dobivaju se ulazni podaci navedeni u nastavku, koji služe kao ulazni podaci za alat za predobradu podataka.

6.1.1. Dijagram osnovnog motora porodice po CO₂ pri punom opterećenju

Ulazni su podaci dijagram osnovnog motora porodice po CO₂ pri punom opterećenju kako je definirana u Dodatku 3. ovom Prilogu, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1.

Ako se na zahtjev proizvođača primjenjuju odredbe definirane u članku 15. stavku 5. ove Uredbe, dijagram tog određenog motora pri punom opterećenju, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1., upotrebljava se kao ulazni podatak.

Ulazni se podaci dostavljaju u formatu datoteke „vrijednosti odvojene zarezom” (eng. *comma separated values*) pri čemu se za odvajanje primjenjuje unicode znak „COMMA” (U+002C) („,”). Prvi redak datoteke upotrebljava se kao zaglavlje i ne smije sadržavati nikakve zabilježene podatke. Zabilježeni podaci unose se od drugog retka datoteke.

Prvi je stupac datoteke brzina motora u min⁻¹ zaokružena na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06. Drugi je stupac datoteke zakretni moment u Nm zaokružen na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.2. Dijagram motora pri punom opterećenju

Ulazni su podaci dijagram motora pri punom opterećenju, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.1.

Ulazni se podaci dostavljaju u formatu datoteke „vrijednosti odvojene zarezom” (eng. *comma separated values*) pri čemu se za odvajanje primjenjuje unicode znak „COMMA” (U+002C) („,”). Prvi redak datoteke upotrebljava se kao zaglavlje i ne smije sadržavati nikakve zabilježene podatke. Zabilježeni podaci unose se od drugog retka datoteke.

Prvi je stupac datoteke brzina motora u min⁻¹ zaokružena na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06. Drugi je stupac datoteke zakretni moment u Nm zaokružen na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.3. Dijagram rada osnovnog motora porodice po CO₂

Ulazni su podaci dijagram rada osnovnog motora porodice po CO₂ kako je definirana u Dodatku 3. ovog Priloga, zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.2.

Ako se na zahtjev proizvođača primjenjuju odredbe definirane u članku 15. stavku 5. ove Uredbe, dijagram rada tog određenog motora zabilježen u skladu sa stavkom 4.3.2. upotrebljava se kao ulazni podatak.

Ulazni se podaci dostavljaju u formatu datoteke „vrijednosti odvojene zarezom” (eng. *comma separated values*) pri čemu se za odvajanje primjenjuje unicode znak „COMMA” (U+002C) („,”). Prvi redak datoteke upotrebljava se kao zaglavlje i ne smije sadržavati nikakve zabilježene podatke. Zabilježeni podaci unose se od drugog retka datoteke.

Prvi je stupac datoteke brzina motora u min^{-1} zaokružena na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06. Drugi je stupac datoteke zakretni moment u Nm zaokružen na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.4. Dijagram potrošnje goriva osnovnog motora porodice po CO_2

Ulazni su podaci vrijednosti brzine vrtnje motora, zakretnog momenta i masenog protoka goriva utvrđene za osnovni motor porodice po CO_2 kako je definirano u Dodatku 3. ovom Prilogu i zabilježeno u skladu sa stavkom 4.3.5.

Ako se na zahtjev proizvođača primjenjuju odredbe definirane u članku 15. stavku 5. ove Uredbe, vrijednosti brzine vrtnje motora, zakretnog momenta i masenog protoka goriva utvrđene za taj određeni motor, zabilježene u skladu sa stavkom 4.3.5., upotrebljavaju se kao ulazni podaci.

Ulazni se podaci sastoje samo od prosječnih izmjerenih vrijednosti brzine vrtnje motora, zakretnog momenta motora i masenog protoka goriva tijekom razdoblja mjerenja od 30 ± 1 sekundi, utvrđenih u skladu sa stavkom 4.3.5.5. podtočkom (1).

Ulazni se podaci dostavljaju u formatu datoteke „vrijednosti odvojene zarezom” (eng. *comma separated values*) pri čemu se za odvajanje primjenjuje unicode znak „COMMA” (U+002C) („,”). Prvi redak datoteke upotrebljava se kao zaglavlje i ne smije sadržavati nikakve zabilježene podatke. Zabilježeni podaci unose se od drugog retka datoteke.

Prvi je stupac datoteke brzina motora u min^{-1} zaokružena na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06. Drugi je stupac datoteke zakretni moment u Nm zaokružen na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06. Treći je stupac datoteke maseni protok goriva u g/h zaokružen na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.5. Specifične vrijednosti potrošnje goriva za korekcijski faktor za WHTC

Ulazni su podaci tri vrijednosti specifične potrošnje goriva tijekom različitih WHTC podciklusa – gradska vožnja, izvangradska vožnja i vožnja autocestom – u g/kWh, utvrđene u skladu sa stavkom 5.3.1.

Vrijednosti se zaokružuju na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.6. Specifične vrijednosti potrošnje goriva za faktor uravnoteženja između emisija s hladnim odnosno toplim pokretanjem

Ulazni su podaci dvije vrijednosti specifične potrošnje goriva tijekom WHTC ispitnog ciklusa s toplim pokretanjem i WHTC ispitnog ciklusa s hladnim pokretanjem u g/kWh utvrđene u skladu sa stavkom 5.3.2.

Vrijednosti se zaokružuju na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.7. Korekcijski faktor za motore opremljene sustavima za naknadnu obradu ispušnih plinova s periodičnom regeneracijom

Ulazni su podaci korekcijski faktor CF_{RegPer} utvrđen u skladu sa stavkom 5.4.

Za motore opremljene sustavima za naknadnu obradu ispušnih plinova s kontinuiranom regeneracijom, kako je definirano u stavku 6.6.1. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, taj se faktor postavlja na 1 u skladu sa stavkom 5.4.

Vrijednost se zaokružuje na dva decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.8. NCV ispitnog goriva

Ulazni je podatak NCV ispitnog goriva u MJ/kg, utvrđen u skladu sa stavkom 3.2.

Vrijednost se zaokružuje na 3 decimalna mjesta u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.9. Vrsta ispitnog goriva

Ulazni je podatak vrsta ispitnog goriva odabrana u skladu sa stavkom 3.2.

6.1.10. Brzina vrtnje osnovnog motora porodice po CO₂ u praznom hodu

Ulazni je podatak brzina vrtnje motora u praznom hodu, n_{idle} , u min⁻¹ osnovnog motora porodice po CO₂, kako je definirana u Dodatku 3. ovom Prilogu, prema deklaraciji proizvođača u zahtjevu za certifikaciju u opisnom dokumentu sastavljenom u skladu s obrascem iz Dodatka 2.

Ako se na zahtjev proizvođača primjenjuju odredbe definirane u članku 15. stavku 5. ove Uredbe, brzina vrtnje tog određenog motora u praznom hodu upotrebljava se kao ulazni podatak.

Vrijednost se zaokružuje na najbliži cijeli broj u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.11. Brzina vrtnje motora u praznom hodu

Ulazni je podatak brzina vrtnje motora u praznom hodu, n_{idle} , u min⁻¹ prema deklaraciji proizvođača u zahtjevu za certifikaciju u opisnom dokumentu sastavljenom u skladu s obrascem iz Dodatka 2. ovom Prilogu.

Vrijednost se zaokružuje na najbliži cijeli broj u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.12. Radni obujam motora

Ulazni je podatak radni obujam motora u cm³ prema deklaraciji proizvođača u zahtjevu za certifikaciju u opisnom dokumentu sastavljenom u skladu s obrascem iz Dodatka 2. ovom Prilogu.

Vrijednost se zaokružuje na najbliži cijeli broj u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.13. Nazivna brzina motora

Ulazni je podatak nazivna brzina vrtnje motora u min⁻¹ prema deklaraciji proizvođača u zahtjevu za certifikaciju u točki 3.2.1.8. opisnog dokumenta u skladu s Dodatkom 2. ovom Prilogu.

Vrijednost se zaokružuje na najbliži cijeli broj u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.14. Nazivna snaga motora

Ulazni je podatak nazivna brzina snaga motora u kW prema deklaraciji proizvođača u zahtjevu za certifikaciju u točki 3.2.1.8. opisnog dokumenta u skladu s Dodatkom 2. ovom Prilogu.

Vrijednost se zaokružuje na najbliži cijeli broj u skladu s normom ASTM E 29-06.

6.1.15. Proizvođač

Ulazni je podatak ime proizvođača motora čiji je format niz znakova kodiran u ISO8859-1.

6.1.16. Model

Ulazni je podatak ime modela motora čiji je format niz znakova kodiran u ISO8859-1.

6.1.17. Identifikacijska oznaka tehničkog izvješća

Ulazni je podatak jedinstvena identifikacijska oznaka tehničkog izvješća izrađenog za homologaciju tipa određenog motora. Ta se identifikacijska oznaka dostavlja kao niz znakova kodiran u ISO8859-1.

Dodatak 1.

OBRAZAC CERTIFIKATA SASTAVNOG DIJELA, ZASEBNE TEHNIČKE JEDINICE ILI SUSTAVA

Najveći format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O KARAKTERISTIKAMA PORODICE MOTORA POVEZANIMA S EMISIJAMA CO₂
I POTROŠNJOM GORIVA

Izjava o:

- dodjeli ⁽¹⁾
- proširenju ⁽¹⁾
- odbijanju ⁽¹⁾
- povlačenju ⁽¹⁾

Žig homologacijskog tijela

certifikata o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva porodice motora u skladu s Uredbom Komisije (EU) 2017/2400.

Uredba Komisije (EU) 2017/2400. kako je zadnje izmijenjena

Certifikacijski broj:

Hash:

Razlog za proširenje:

ODJELJAK I.

- 0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača):
- 0.2. Tip:
- 0.3. Podaci za identifikaciju tipa:
 - 0.3.1. Mjesto certifikacijske oznake:
 - 0.3.2. Metoda pričvršćivanja certifikacijske oznake:
- 0.5. Ime i adresa proizvođača:
- 0.6. Imena i adrese proizvodnih pogona:
- 0.7. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji):

ODJELJAK II.

1. Dodatni podaci (ako je primjenjivo): vidjeti Dopunu
2. Homologacijsko tijelo odgovorno za provedbu ispitivanja:
3. Datum ispitnog izvješća:
4. Broj ispitnog izvješća:
5. Napomene (ako ih ima): vidjeti Dopunu
6. Mjesto:
7. Datum:
8. Potpis:

Prilozi:

opisna dokumentacija, ispitno izvješće

Dodatak 2.

Opisni dokument za motor

Napomene u vezi s ispunjavanjem tablica

Slova A, B, C, D, E koja odgovaraju članovima porodice motora po CO₂ zamjenjuju se stvarnim nazivima članova porodice motora po CO₂.

Ako se za određenu karakteristiku motora upotrebljava ista vrijednost/opis za sve članove porodice motora po CO₂, polja od A do E spajaju se u jedno.

Ako se porodica motora po CO₂ sastoji od više od 5 članova, mogu se dodati novi stupci.

Za svaki se pojedini motor porodice po CO₂ zasebno kopira i ispunjava „Dodatak opisnom dokumentu”.

Pojašnjenja se nalaze u bilješkama na samom kraju ovog Dodatka.

		Osnovni motor porodice po CO ₂	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
0.	Opći podaci						
0.1.	Marka (trgovačko ime proizvođača)						
0.2.	Tip						
0.2.1.	Trgovačka imena (ako postoje)						
0.5.	Ime i adresa proizvođača						
0.8.	Imena i adrese proizvodnih pogona						
0.9.	Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)						

DIO 1.

Bitne karakteristike (osnovnog) motora i tipova motora u porodici motora

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.	Motor s unutarnjim izgaranjem						
3.2.1.	Posebni podaci o motoru						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.1.1.	Princip rada: vanjski izvor paljenja/kompresijsko paljenje ⁽¹⁾ četverotaktni/dvotaktni/rotacijski ⁽¹⁾						
3.2.1.2.	Broj i raspored cilindara						
3.2.1.2.1.	Provrt ⁽³⁾ mm						
3.2.1.2.2.	Hod klipa ⁽³⁾ mm						
3.2.1.2.3.	Redoslijed paljenja						
3.2.1.3.	Radni obujam motora ⁽⁴⁾ cm ³						
3.2.1.4.	Volumetrijski kompresijski omjer ⁽⁵⁾						
3.2.1.5.	Nacrti komore za izgaranje, čela klipa i, u slučaju motora s vanjskim izvorom paljenja, klipnih prstena						
3.2.1.6.	Uobičajena brzina vrtnje motora u praznom hodu ⁽⁵⁾ min ⁻¹						
3.2.1.6.1.	Povišena brzina vrtnje motora u praznom hodu ⁽⁵⁾ min ⁻¹						
3.2.1.7.	Volumni udio ugljikova monoksida u ispušnim plinovima pri radu motora u praznom hodu ⁽⁵⁾ : % prema podacima proizvođača (samo za motore s vanjskim izvorom paljenja)						
3.2.1.8.	Najveća neto snaga ⁶ ... kW pri ... min ⁻¹ (prema podacima proizvođača)						
3.2.1.9.	Najveća dopuštena brzina vrtnje motora koju je propisao proizvođač (min ⁻¹)						
3.2.1.10.	Maksimalni neto zakretni moment ⁽⁶⁾ (Nm) pri (min ⁻¹) (prema podacima proizvođača)						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.1.11.	Proizvođačevo upućivanje na opisnu dokumentaciju koja se zahtijeva u stavcima 3.1., 3.2. i 3.3. revizije 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, što homologacijskom tijelu omogućuje ocjenjivanje strategije kontrole emisija i sustava ugrađenih u motor za osiguravanje pravilnog djelovanja mjera za kontrolu emisija NO _x						
3.2.2.	Gorivo						
3.2.2.2.	Teška vozila na dizelsko gorivo/benzin/UNP/PP-H/PP-L/PP-HL/Etanol (ED95)/Etanol (E85) ⁽¹⁾						
3.2.2.2.1.	Goriva kompatibilna za upotrebu u motoru koja je proizvođač deklarirao u skladu sa stavkom 4.6.2. revizije 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 (ako je primjenjivo)						
3.2.4.	Dovod goriva						
3.2.4.2.	Ubrizgavanje goriva (samo za motore s kompresijskim paljenjem): da/ne ⁽¹⁾						
3.2.4.2.1.	Opis sustava						
3.2.4.2.2.	Princip rada: izravno ubrizgavanje/pretkomora/vrtložna komora ⁽¹⁾						
3.2.4.2.3.	Pumpa za ubrizgavanje						
3.2.4.2.3.1.	Marke						
3.2.4.2.3.2.	Tipovi						
3.2.4.2.3.3.	Maksimalna dobava goriva ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾ mm ³ /takt ili mm ³ /ciklus pri brzini vrtnje motora od min ⁻¹ ili dijagram karakteristika (ako postoji regulacija tlaka prednabijanja, navesti karakteristični odnos dobave goriva i tlaka prednabijanja u odnosu na brzinu vrtnje motora)						
3.2.4.2.3.4.	Statički kut pretpaljenja ⁽⁵⁾						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.3.5.	Dijagram predubrizgavanja (5)						
3.2.4.2.3.6.	Postupak umjeravanja: ispitni stol/motor (1)						
3.2.4.2.4.	Regulator						
3.2.4.2.4.1.	Tip						
3.2.4.2.4.2.	Brzina vrtnje pri kojoj se prekida dovod goriva						
3.2.4.2.4.2.1.	Brzina vrtnje pri kojoj se prekida dovod goriva pri opterećenju (min ⁻¹)						
3.2.4.2.4.2.2.	Najveća brzina vrtnje bez opterećenja (min ⁻¹)						
3.2.4.2.4.2.3.	Brzina vrtnje u praznom hodu (min ⁻¹)						
3.2.4.2.5.	Visokotlačne cijevi za ubrizgavanje						
3.2.4.2.5.1.	Duljina (mm)						
3.2.4.2.5.2.	Unutarnji promjer (mm)						
3.2.4.2.5.3.	Zajednički vod (<i>common rail</i>), marka i tip						
3.2.4.2.6.	Brizgaljke						
3.2.4.2.6.1.	Marke						
3.2.4.2.6.2.	Tipovi						
3.2.4.2.6.3.	Tlak otvaranja (5): kPa ili dijagram karakteristika (5)						
3.2.4.2.7.	Sustav za hladno pokretanje motora						
3.2.4.2.7.1.	Marke						
3.2.4.2.7.2.	Tipovi						
3.2.4.2.7.3.	Opis						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.8.	Pomoćni sustav za pokretanje motora						
3.2.4.2.8.1.	Marke						
3.2.4.2.8.2.	Tipovi						
3.2.4.2.8.3.	Opis sustava						
3.2.4.2.9.	Elektronički regulirano ubrizgavanje: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.4.2.9.1.	Marke						
3.2.4.2.9.2.	Tipovi						
3.2.4.2.9.3.	Opis sustava (u slučaju sustava koji nema neprekidno ubrizgavanje, navesti ekvivalentne podatke)						
3.2.4.2.9.3.1.	Marka i tip elektroničke upravljačke jedinice (ECU)						
3.2.4.2.9.3.2.	Marka i tip regulatora goriva						
3.2.4.2.9.3.3.	Marka i tip senzora za protok zraka						
3.2.4.2.9.3.4.	Marka i tip uređaja za raspodjelu goriva						
3.2.4.2.9.3.5.	Marka i tip kućišta zaklopke gasa						
3.2.4.2.9.3.6.	Marka i tip senzora temperature vode						
3.2.4.2.9.3.7.	Marka i tip senzora temperature zraka						
3.2.4.2.9.3.8.	Marka i tip senzora tlaka						
3.2.4.2.9.3.9.	Brojčane oznake umjeravanja softvera						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.	Ubrizgavanje goriva (samo u slučaju vanjskog izvora paljenja): da/ne ⁽¹⁾						
3.2.4.3.1.	Princip rada: usisna grana (centralno/pojedinačno/izravno ubrizgavanje ⁽¹⁾)/drugo, navesti)						
3.2.4.3.2.	Marke						
3.2.4.3.3.	Tipovi						
3.2.4.3.4.	Opis sustava (u slučaju nekontinuiranog sustava za ubrizgavanje, navesti odgovarajuće pojedinosti)						
3.2.4.3.4.1.	Marka i tip elektroničke upravljačke jedinice (ECU)						
3.2.4.3.4.2.	Marka i tip regulatora goriva						
3.2.4.3.4.3.	Marka i tip senzora protoka zraka						
3.2.4.3.4.4.	Marka i tip uređaja za raspodjelu goriva						
3.2.4.3.4.5.	Marka i tip regulatora tlaka						
3.2.4.3.4.6.	Marka i tip mikroprekidača						
3.2.4.3.4.7.	Marka i tip vijka za namještanje praznog hoda						
3.2.4.3.4.8.	Marka i tip kućišta zaklopke gasa						
3.2.4.3.4.9.	Marka i tip senzora temperature vode						
3.2.4.3.4.10.	Marka i tip senzora temperature zraka						
3.2.4.3.4.11.	Marka i tip senzora tlaka zraka						
3.2.4.3.4.12.	Brojčane oznake umjeravanja softvera						
3.2.4.3.5.	Brizgaljke: tlak otvaranja ⁽⁵⁾ (kPa) ili dijagram karakteristika ⁽⁵⁾						
3.2.4.3.5.1.	Marka						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.5.2.	Tip						
3.2.4.3.6.	Kut početka ubrizgavanja						
3.2.4.3.7.	Sustav za hladno pokretanje motora						
3.2.4.3.7.1.	Princip rada						
3.2.4.3.7.2.	Radno područje/postavke ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾						
3.2.4.4.	Pumpa za gorivo						
3.2.4.4.1.	Tlak ⁽⁵⁾ (kPa) ili dijagram karakteristika ⁽⁵⁾						
3.2.5.	Električni sustav						
3.2.5.1.	Nazivni napon (V), pozitivno/negativno uzemljenje ⁽¹⁾						
3.2.5.2.	Generator						
3.2.5.2.1.	Tip						
3.2.5.2.2.	Nazivna snaga (VA)						
3.2.6.	Sustav paljenja (samo za motore s vanjskim izvorom paljenja)						
3.2.6.1.	Marke						
3.2.6.2.	Tipovi						
3.2.6.3.	Princip rada						
3.2.6.4.	Dijagram pretpaljenja ⁽⁵⁾						
3.2.6.5.	Statički kut pretpaljenja ⁽⁵⁾ (stupnjeva prije GMT)						
3.2.6.6.	Svjećice						
3.2.6.6.1.	Marka						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.6.6.2.	Tip						
3.2.6.6.3.	Zazor (mm)						
3.2.6.7.	Indukcijski svici						
3.2.6.7.1.	Marka						
3.2.6.7.2.	Tip						
3.2.7.	Sustav hlađenja: tekućina/zrak ⁽¹⁾						
3.2.7.2.	Tekućina						
3.2.7.2.1.	Vrsta tekućine						
3.2.7.2.2.	Cirkulacijske pumpe: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.7.2.3.	Karakteristike						
3.2.7.2.3.1.	Marke						
3.2.7.2.3.2.	Tipovi						
3.2.7.2.4.	Prijenosni omjer						
3.2.7.3.	Zrak						
3.2.7.3.1.	Ventilator: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.7.3.2.	Karakteristike						
3.2.7.3.2.1.	Marke						
3.2.7.3.2.2.	Tipovi						
3.2.7.3.3.	Prijenosni omjer						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.8.	Usisni sustav						
3.2.8.1.	Prednabijanje: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.8.1.1.	Marke						
3.2.8.1.2.	Tipovi						
3.2.8.1.3.	Opis sustava (npr. najveći tlak nabijanja kPa, preljevni ventil, ako se primjenjuje)						
3.2.8.2.	Međuhladnjak: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.8.2.1.	Tip: zrak – zrak/zrak – voda ⁽¹⁾						
3.2.8.3.	Podtlak u usisnom vodu pri nazivnoj brzini vrtnje motora i stopostotnom opterećenju (samo za motore s kompresijskim paljenjem)						
3.2.8.3.1.	Najmanji dopušteni (kPa)						
3.2.8.3.2.	Najveći dopušteni (kPa)						
3.2.8.4.	Opis i nacrti ulaznih vodova i njihovih dodataka (spremnik usisnog zraka, grijač, dodatni dovodi zraka itd.)						
3.2.8.4.1.	Opis usisne grane (uključujući nacрте i/ili fotografije)						
3.2.9.	Ispušni sustav						
3.2.9.1.	Opis i/ili nacrti ispušne grane						
3.2.9.2.	Opis i/ili nacrti ispušnog sustava						
3.2.9.2.1.	Opis i/ili nacrti elementa ispušnog sustava koji su dio sustava motora						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.9.3.	Maksimalni dopušteni protutlak ispuha pri nazivnoj brzini vrtnje i stopostotnom opterećenju (samo za motore s kompresijskim paljenjem) (kPa) (?)						
3.2.9.7.	Zapremnina ispušnog sustava (dm ³)						
3.2.9.7.1.	Prihvatljivi obujam ispušnog sustava: (dm ³)						
3.2.10.	Najmanje površine poprečnog presjeka usisnih i ispušnih otvora i dimenzije otvora						
3.2.11.	Podešavanje otvaranja/zatvaranja ventila ili ekvivalentni podaci						
3.2.11.1.	Najveći podizaj ventila, kutovi otvaranja i zatvaranja ili pojedinosti o podešenosti alternativnih razvodnih sustava u odnosu na mrtve točke; za sustav s promjenjivom fazom otvaranja i zatvaranja ventila, najkraća i najdulja faza						
3.2.11.2.	Referentni raspon i/ili raspon postavki (?)						
3.2.12.	Mjere poduzete protiv onečišćavanja zraka						
3.2.12.1.1.	Naprava za recikliranje plinova iz kućišta koljenastog vratila: Da/ne ⁽¹⁾ Ako je odgovor potvrđan, opis i nacrti Ako je odgovor negativan, obavezna je sukladnost sa stavkom 6.10. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49						
3.2.12.2.	Dodatni uređaji za kontrolu onečišćavanja (ako postoje i nisu opisani u drugim točkama)						
3.2.12.2.1.	Katalizator: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.1.1.	Broj katalizatora i elemenata (navesti dolje podatke za svaku zasebnu jedinicu)						
3.2.12.2.1.2.	Dimenzije, oblik i obujam katalizatora						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.1.3.	Vrsta katalitičkog djelovanja						
3.2.12.2.1.4.	Ukupna količina plemenitih kovina						
3.2.12.2.1.5.	Relativna koncentracija						
3.2.12.2.1.6.	Nosač (struktura i materijal)						
3.2.12.2.1.7.	Gustoća ćelija						
3.2.12.2.1.8.	Tip kućišta katalizatora						
3.2.12.2.1.9.	Položaj katalizatora (mjesto i referentni razmak u ispušnom sustavu)						
3.2.12.2.1.10.	Toplinska zaštita: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.1.11.	Sustavi/metode za regeneraciju sustava za naknadnu obradu ispušnih plinova, opis						
3.2.12.2.1.11.5.	Raspon uobičajene radne temperature (K)						
3.2.12.2.1.11.6.	Potrošni reagensi: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.1.11.7.	Vrsta i koncentracija reagensa nužnog za katalitičko djelovanje						
3.2.12.2.1.11.8.	Uobičajeno područje radne temperature reagensa K						
3.2.12.2.1.11.9.	Međunarodna norma						
3.2.12.2.1.11.10.	Učestalost dodavanja reagensa: stalno/pri održavanju ⁽¹⁾						
3.2.12.2.1.12.	Marka katalizatora						
3.2.12.2.1.13.	Identifikacijski broj dijela						
3.2.12.2.2.	Senzor kisika: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.2.1.	Marka						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.2.2.	Mjesto						
3.2.12.2.2.3.	Područje regulacije						
3.2.12.2.2.4.	Tip						
3.2.12.2.2.5.	Identifikacijski broj dijela						
3.2.12.2.3.	Upuhivanje zraka: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.3.1.	Tip (pulsiranje zraka, pumpa za zrak itd.)						
3.2.12.2.4.	Povrat ispušnih plinova (EGR): da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.4.1.	Karakteristike (marka, tip, protok itd.)						
3.2.12.2.6.	Filtar čestica: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.6.1.	Dimenzije, oblik i obujam filtra čestica						
3.2.12.2.6.2.	Konstrukcija filtra čestica						
3.2.12.2.6.3.	Položaj (referentni razmak u ispušnom sustavu)						
3.2.12.2.6.4.	Način ili sustav regeneracije, opis i/ili nacrt						
3.2.12.2.6.5.	Marka odvajača krutih čestica						
3.2.12.2.6.6.	Identifikacijski broj dijela						
3.2.12.2.6.7.	Uobičajeni rasponi radne temperature (K) i tlaka (kPa)						
3.2.12.2.6.8.	U slučaju povremene regeneracije						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.6.8.1.1.	Broj WHTC ispitnih ciklusa bez regeneracije (n)						
3.2.12.2.6.8.2.1.	Broj WHTC ispitnih ciklusa s regeneracijom (n _R)						
3.2.12.2.6.9.	Drugi sustavi: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.6.9.1.	Opis i način rada						
3.2.12.2.7.	Sustav ugrađene dijagnostike (OBD)						
3.2.12.2.7.0.1.	Broj porodica motora po OBD-u unutar porodice motora						
3.2.12.2.7.0.2.	Popis porodica motora po OBD-u (prema potrebi)	Porodica motora po OBD-u 1:					
		Porodica motora po OBD-u 2:					
		itd ...					
3.2.12.2.7.0.3.	Broj porodice motora po OBD-u kojoj pripada osnovni motor/član						
3.2.12.2.7.0.4.	Proizvođačeva upućivanja na Dokumentaciju o OBD-u propisanu stavkom 3.1.4. (c) i stavkom 3.3.4. revizije 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 i navedenu u Prilogu 9.A reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 radi odobrenja OBD sustava						
3.2.12.2.7.0.5.	Prema potrebi, proizvođačevo upućivanje na dokumentaciju za ugradnju motornog sustava opremljenog OBD-om u vozilo						
3.2.12.2.7.2.	Popis i namjena svih sastavnih dijelova pod nadzorom OBD-a ⁽⁸⁾						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.3.	Pisani opis (opći principi rada) za						
3.2.12.2.7.3.1.	Motore s vanjskim izvorom paljenja ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.1.1.	Nadzor katalizatora ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.1.2.	Otkrivanje zatajenja paljenja ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.1.3.	Nadzor senzora kisika ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.1.4.	Ostale sastavne dijelove koje nadzire OBD						
3.2.12.2.7.3.2.	Motore s kompresijskim paljenjem ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.1.	Nadzor katalizatora ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.2.	Nadzor odvajača čestica ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.3.	Nadzor elektroničkog sustava napajanja gorivom ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.4.	Nadzor sustava DeNO _x ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.3.2.5.	Ostale sastavne dijelove koje nadzire OBD ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.4.	Kriteriji za aktiviranje indikatora neispravnosti (fiksni broj voznih ciklusa ili statistička metoda) ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.5.	Popis svih upotrijebljenih izlaznih kodova i formata OBD-a (s pojedinačnim objašnjenjima) ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.6.5.	Standard komunikacijskog protokola OBD-a ⁽⁸⁾						
3.2.12.2.7.7.	Upućivanja proizvođača na informacije povezane s OBD-om propisane stavcima 3.1.4. (d) i 3.3.4. revizije 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 radi sukladnosti s odredbama o pristupu informacijama o OBD sustavu vozila ili						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.7.1.	Umjesto proizvođačeva upućivanja iz stavka 3.2.12.2.7.7. upućivanje na prilog ovom Prilogu koji sadrži sljedeću tablicu, popunjenu u skladu sa sljedećim primjerom: Sastavni dio – Kôd kvara – Nadzorna strategija – Kriteriji otkrivanja pogrešaka – Kriteriji aktiviranja indikatora neispravnosti – Sekundarni parametri – Pretkondicioniranje – Demonstracijsko ispitivanje SCR katalizator – P20EE – Signal senzora NO _x 1 i 2 – Razlika između signala senzora 1 i 2 – 2. ciklus – Brzina vrtnje motora, opterećenje motora, temperatura katalizatora, aktivnost reagensa, maseni protok ispušnih plinova – Ciklus ispitivanja OBD-a (WHTC, toplo pokretanje) – Ciklus ispitivanja OBD-a (WHTC, toplo pokretanje)						
3.2.12.2.8.	Drugi sustav (opis i djelovanje)						
3.2.12.2.8.1.	Sustavi za osiguravanje ispravnog djelovanja mjera za kontrolu NO _x						
3.2.12.2.8.2.	Motor s trajno deaktiviranim sustavom za prinudu vozača, kojim se koriste službe spašavanja ili koji se nalazi u vozilima konstruiranim i izrađenima za uporabu oružanih snaga, službi civilne zaštite, protupožarnih službi i snaga odgovornih za održavanje javnog reda: da/ne ⁽¹⁾						
3.2.12.2.8.3.	Broj porodica motora po OBD-u unutar porodice motora razmatrane pri utvrđivanju ispravnosti rada mjera za kontrolu NO _x						
3.2.12.2.8.4.	Popis porodica motora po OBD-u (prema potrebi)	Porodica motora po OBD-u 1: Porodica motora po OBD-u 2: itd ...					
3.2.12.2.8.5.	Broj porodice motora po OBD-u kojoj pripada osnovni motor/član						
3.2.12.2.8.6.	Najniža koncentracija aktivnog sredstva u reagensu koja ne aktivira sustav za upozoravanje (CD _{min}) (% vol)						
3.2.12.2.8.7.	Prema potrebi, proizvođačevo upućivanje na dokumentaciju za ugradnju sustava kojima se osigurava ispravno djelovanje mjera za kontrolu NO _x u vozilo						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.17.	Specifični podaci o motorima na plin za teška vozila (u slučaju sustava s drukčijom shemom, navesti ekvivalentne podatke)						
3.2.17.1.	Gorivo: UNP/PP-H/PP-L/PP-HL ⁽¹⁾						
3.2.17.2.	Regulatori tlaka ili isparivači/regulatori tlaka ⁽¹⁾						
3.2.17.2.1.	Marke						
3.2.17.2.2.	Tipovi						
3.2.17.2.3.	Broj stupnjeva redukcije tlaka						
3.2.17.2.4.	Tlak u konačnom stupnju, minimalni (kPa) – maksimalni (kPa)						
3.2.17.2.5.	Broj glavnih točaka namještanja						
3.2.17.2.6.	Broj točaka namještanja u praznom hodu						
3.2.17.2.7.	Homologacijski broj						
3.2.17.3.	Sustav za dovod goriva: naprava za miješanje / ubrizgavanje plina / ubrizgavanje tekućine / izravno ubrizgavanje ⁽¹⁾						
3.2.17.3.1.	Reguliranje omjera smjese						
3.2.17.3.2.	Opis sustava i/ili dijagram i nacrti						
3.2.17.3.3.	Homologacijski broj						
3.2.17.4.	Naprava za miješanje						
3.2.17.4.1.	Broj						
3.2.17.4.2.	Marke						
3.2.17.4.3.	Tipovi						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.17.4.4.	Mjesto						
3.2.17.4.5.	Mogućnosti namještanja						
3.2.17.4.6.	Homologacijski broj						
3.2.17.5.	Ubrizgavanje u usisnu granu						
3.2.17.5.1.	Ubrizgavanje: jedna brizgaljka/više brizgaljki ⁽¹⁾						
3.2.17.5.2.	Ubrizgavanje: kontinuirano/istovremeno/sekvencijski ⁽¹⁾						
3.2.17.5.3.	Oprema za ubrizgavanje						
3.2.17.5.3.1.	Marke						
3.2.17.5.3.2.	Tipovi						
3.2.17.5.3.3.	Mogućnosti namještanja						
3.2.17.5.3.4.	Homologacijski broj						
3.2.17.5.4.	Dobavna pumpa (ako se primjenjuje)						
3.2.17.5.4.1.	Marke						
3.2.17.5.4.2.	Tipovi						
3.2.17.5.4.3.	Homologacijski broj						
3.2.17.5.5.	Brizgaljke						
3.2.17.5.5.1.	Marke						
3.2.17.5.5.2.	Tipovi						
3.2.17.5.5.3.	Homologacijski broj						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.17.6.	Izravno ubrizgavanje						
3.2.17.6.1.	Pumpa za ubrizgavanje/regulator tlaka ⁽¹⁾						
3.2.17.6.1.1.	Marke						
3.2.17.6.1.2.	Tipovi						
3.2.17.6.1.3.	Kut početka ubrizgavanja						
3.2.17.6.1.4.	Homologacijski broj						
3.2.17.6.2.	Brizgaljke						
3.2.17.6.2.1.	Marke						
3.2.17.6.2.2.	Tipovi						
3.2.17.6.2.3.	Tlak otvaranja ili dijagram karakteristika ⁽¹⁾						
3.2.17.6.2.4.	Homologacijski broj						
3.2.17.7.	Elektronička upravljačka jedinica (ECU)						
3.2.17.7.1.	Marke						
3.2.17.7.2.	Tipovi						
3.2.17.7.3.	Mogućnosti namještanja						
3.2.17.7.4.	Brojčane oznake umjeravanja softvera						
3.2.17.8.	Posebna oprema ako je gorivo PP						
3.2.17.8.1.	Varijanta 1. (samo u slučaju homologacije motora za nekoliko specifičnih sastava goriva)						
3.2.17.8.1.0.1.	Automatsko prilagođavanje? da/ne ⁽¹⁾						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.2.17.8.1.0.2.	Umjeravanje za posebni sastav plina PP-H/PP-L/PP-HL1 Pretvaranje za posebni sastav plina PP-H _i /PP-L _i /PP-HL _i 1						
3.2.17.8.1.1.	metan (CH ₄) osnova (% mol) min (% mol) maks (% mol) etan (C ₂ H ₆) osnova (% mol) min (% mol) maks (% mol) propan (C ₃ H ₈) osnova (% mol) min (% mol) maks (% mol) butan (C ₄ H ₁₀) osnova (% mol) min (% mol) maks (% mol) C ₅ /C ₅₊ : osnova (% mol) min (% mol) maks (% mol) kisik (O ₂) osnova (% mol) min (% mol) maks (% mol) inertni (N ₂ , He, itd.) osnova (% mol) min (% mol) maks (% mol)						
3.5.5.	Specifična potrošnja goriva i korekcijski faktori						
3.5.5.1.	Specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a „SFC _{WHSC} ” u skladu sa stavkom 5.3.3. g/kWh						
3.5.5.2.	Korigirana specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a „SFC _{WHSC,corr} ” u skladu sa stavkom 5.3.3.1.: ... g/kWh						
3.5.5.3.	Korekcijski faktor za dio WHTC-a koji se odnosi na gradsku vožnju (iz izlaznih podataka alata za predobradu podataka o motoru)						
3.5.5.4.	Korekcijski faktor za dio WHTC-a koji se odnosi na izvangradsku vožnju (iz izlaznih podataka alata za predobradu podataka o motoru)						
3.5.5.5.	Korekcijski faktor za dio WHTC-a koji se odnosi na vožnju autocestom (iz izlaznih podataka alata za predobradu podataka o motoru)						
3.5.5.6.	Faktor uravnoteženja između emisija s hladnim odnosno toplim pokretanjem (iz izlaznih podataka alata za predobradu podataka o motoru)						
3.5.5.7.	Korekcijski faktor za motore opremljene sustavima za naknadnu obradu ispušnih plinova s periodičnom regeneracijom CF _{RegPer} (iz izlaznih podataka alata za predobradu podataka o motoru)						
3.5.5.8.	Korekcijski faktor za standardni NCV (iz izlaznih podataka alata za predobradu podataka o motoru)						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.6.	Temperature koje dopušta proizvođač						
3.6.1.	Sustav hlađenja						
3.6.1.1.	Hlađenje tekućinom: najveća temperatura na izlazu (K)						
3.6.1.2.	Zračno hlađenje						
3.6.1.2.1.	Referentna točka						
3.6.1.2.2.	Najviša temperatura u referentnoj točki (K)						
3.6.2.	Najviša temperatura na izlazu usisnog međuhladnjaka (K)						
3.6.3.	Najviša temperatura ispuha na mjestu u ispušnim cijevima koje je najbliže vanjskim prirubnicama ispušnih grana ili turbopuhalu (K)						
3.6.4.	Temperatura goriva: najniža (K) – najviša (K) Za dizelske motore na ulazu pumpe za ubrizgavanje, a za motore na plin u zadnjem stupnju regulatora tlaka						
3.6.5.	Temperatura maziva najniža (K) – najviša (K)						
3.8.	Sustav podmazivanja						
3.8.1.	Opis sustava						
3.8.1.1.	Položaj spremnika maziva						
3.8.1.2.	Sustav dovoda maziva (pumpa / ubrizgavanje u usisni dio / miješanje s gorivom itd.) ⁽¹⁾						
3.8.2.	Pumpa za podmazivanje						
3.8.2.1.	Marke						
3.8.2.2.	Tipovi						

		Osnovni motor ili tip motora	Članovi porodice motora po CO ₂				
			A	B	C	D	E
3.8.3.	Mješavina s gorivom						
3.8.3.1.	Postotak						
3.8.4.	Hladnjak ulja: da/ne ⁽¹⁾						
3.8.4.1.	Nacrt (nacrti)						
3.8.4.1.1.	Marke						
3.8.4.1.2.	Tipovi						

Napomene:

- (¹) Izbrisati suvišno (u nekim slučajevima nije potrebno ništa brisati jer je primjenjivo više stavki).
- (³) Vrijednost se zaokružuje na najbližu desetinku milimetra.
- (⁴) Vrijednost se izračunava i zaokružuje na najbliži cijeli cm³.
- (⁵) Navesti dopušteno odstupanje.
- (⁶) Utvrđeno u skladu sa zahtjevima iz Pravilnika br. 85.
- (⁷) Upisati najviše i najniže vrijednosti za svaku varijantu.
- (⁸) Navesti u slučaju jedne porodice motora po OBD-u i ako već nije navedeno u opisnoj dokumentaciji pod točkom 3.2.12.2.7.0.4. dijela 1. ovog Dodatka.

Dodatak opisnom dokumentu

Podaci o uvjetima ispitivanja

1. Svjeće
 - 1.1. Marka
 - 1.2. Tip
 - 1.3. Zazor na svjećici
2. Indukcijski svitak
 - 2.1. Marka
 - 2.2. Tip
3. Upotrijebljeno mazivo
 - 3.1. Marka
 - 3.2. Tip (navesti postotak ulja u mješavini ako su mazivo i ulje pomiješani)
 - 3.3. Specifikacije maziva
4. Upotrijebljeno ispitno gorivo
 - 4.1. Vrsta goriva (u skladu sa stavkom 6.1.9. Priloga V. Uredbi Komisije (EU) 2017/2400)
 - 4.2. Jedinstveni identifikacijski broj (broj proizvodne serije) upotrijebljenog goriva
 - 4.3. Neto ogrjevna vrijednost (NCV) (u skladu sa stavkom 6.1.8. Priloga V. Uredbi Komisije (EU) 2017/2400)
5. Oprema koju pogoni motor
 - 5.1. Snaga koju apsorbiraju pomoćni uređaji/oprema mora se utvrditi samo
 - (a) ako zahtijevani pomoćni uređaji/oprema nisu postavljeni na motor i/ili
 - (b) ako su na motor postavljeni pomoćni uređaji/oprema koji nisu zahtijevani.

Napomena: Zahtjevi za opremu koju pogoni motor različiti su pri ispitivanju emisija i ispitivanju snage
 - 5.2. Popis i identifikacijski detalji
 - 5.3. Apsorbirana snaga pri brzinama vrtnje motora specifičnima za ispitivanje emisija

Tablica 1.

Apsorbirana snaga pri brzinama vrtnje motora specifičnima za ispitivanje emisija

Oprema					
	Prazni hod	Niska brzina	Visoka brzina	Poželjna brzina (°)	n_{95h}
P_a Pomoćni uređaji/oprema koja se zahtijeva na temelju Dodatka 6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49					
P_b Pomoćni uređaji/oprema koja se ne zahtijeva na temelju Dodatka 6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49					

5.4. Konstanta ventilatora utvrđena u skladu s Dodatkom 5. ovom Prilogu (ako je primjenjivo)

5.4.1. $C_{\text{avg-fan}}$ (ako je primjenjivo)

5.4.2. $C_{\text{ind-fan}}$ (ako je primjenjivo)

Tablica 2.

Vrijednost konstante ventilatora $C_{\text{ind-fan}}$ za različite brzine motora

Vrijednost	Brzina motora 1	Brzina motora 2	Brzina motora 3	Brzina motora 4	Brzina motora 5	Brzina motora 6	Brzina motora 7	Brzina motora 8	Brzina motora 9	Brzina motora 10
brzina vrtnje motora [min ⁻¹]										
konstanta ventilatora $C_{\text{ind-fan,i}}$										

6. Performanse motora (navodi ih proizvođač)

6.1. Ispitne brzine vrtnje motora za ispitivanje emisija u skladu s Prilogom 4. revizije 06 Pravilnika UNECE-a br. 49 ⁽¹⁾

Niska brzina vrtnje (n_{lo}) min⁻¹

Visoka brzina vrtnje (n_{hi}) min⁻¹

Brzina vrtnje u praznom hodu min⁻¹

Poželjna brzina min⁻¹

n_{95h} min⁻¹

6.2. Deklarirane vrijednosti za ispitivanje snage u skladu s Pravilnikom br. 85

6.2.1. Brzina vrtnje u praznom hodu min⁻¹

6.2.2. Brzina vrtnje pri najvećoj snazi min⁻¹

6.2.3. Najveća snaga kW

6.2.4. Brzina vrtnje pri maksimalnom zakretnom momentu min⁻¹

6.2.5. Maksimalni zakretni moment Nm

⁽¹⁾ Navesti dopušteno odstupanje; mora biti unutar ± 3 % vrijednosti koje je naveo proizvođač.

*Dodatak 3.***Porodica motora po CO₂****1. Parametri kojima se definira porodica motora po CO₂**

Porodica motora po CO₂, kako ju je odredio proizvođač, mora odgovarati kriterijima pripadnosti definiranim u skladu sa stavkom 5.2.3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49. Porodica motora po CO₂ može se sastojati od samo jednog motora.

Uz te kriterije pripadnosti porodica motora po CO₂, kako ju je odredio proizvođač, mora biti u skladu s kriterijima pripadnosti iz stavaka od 1.1. do 1.9. ovog Dodatka.

Uz parametre navedene u nastavku, proizvođač može uvesti dodatne kriterije kojima se omogućuje definiranje manjih porodica. Ti parametri nisu nužno parametri koji utječu na razinu potrošnje goriva.

1.1. Podaci o dimenzijama bitnima za izgaranje**1.1.1. Radni obujam po cilindru****1.1.2. Broj cilindara****1.1.3. Podaci o provrtu i hodu motora****1.1.4. Dimenzije komore za izgaranje i kompresijski omjer****1.1.5. Promjeri ventila i dimenzije otvora****1.1.6. Brizgaljke za gorivo (konstrukcija i položaj)****1.1.7. Konstrukcija glave cilindra****1.1.8. Konstrukcija klipa i klipnog prstena****1.2. Sastavni dijelovi bitni za upravljanje zrakom****1.2.1. Vrsta opreme za prednabijanje (preljevni ventil, VTG, 2-stupanjska, drugo) i termodinamičke karakteristike****1.2.2. Koncept hladnjaka stlačenog zraka****1.2.3. Koncept podešavanja otvaranja/zatvaranja ventila (fiksno, djelomično fleksibilno, fleksibilno)****1.2.4. Koncept EGR-a (nehlađeni/hlađeni, visoki tlak/niski tlak, regulacija EGR-a)****1.3. Sustav za ubrizgavanje****1.4. Koncept pogona pomoćnih uređaja/opreme (mehanički, električni, drugo)****1.5. Oporaba otpadne topline (da/ne; koncept i sustav)****1.6. Sustav za naknadnu obradu****1.6.1. Karakteristike sustava za doziranje reagensa (reagens i koncept doziranja)****1.6.2. Katalizator i DPF (raspored, materijal i premaz)****1.6.3. Karakteristike sustava za doziranje HC (reagens i koncept doziranja)****1.7. Dijagram motora pri punom opterećenju****1.7.1. Vrijednosti zakretnog momenta pri svakoj brzini vrtnje motora dijagrama pri punom opterećenju osnovnog motora porodice po CO₂, utvrđenog u skladu sa stavkom 4.3.1., moraju biti jednake ili veće nego za sve ostale motore iz iste porodice po CO₂ pri istoj brzini vrtnje motora tijekom cijelog zabilježenog raspona brzine vrtnje motora.**

- 1.7.2. Vrijednosti zakretnog momenta pri svakoj brzini vrtnje motora dijagrama pri punom opterećenju motora s najnižom nazivnom snagom unutar porodice po CO₂, utvrđenog u skladu sa stavkom 4.3.1., moraju biti jednake ili manje nego za sve ostale motore iz iste porodice po CO₂ pri istoj brzini vrtnje motora tijekom cijelog zabilježenog raspona brzine vrtnje motora.
- 1.8. Karakteristične ispitne brzine motora
 - 1.8.1. Brzina vrtnje motora u praznom hodu, n_{idle} , osnovnog motora iz porodice po CO₂ prema deklaraciji proizvođača u zahtjevu za certifikaciju u opisnom dokumentu u skladu s Dodatkom 2. ovom Prilogu mora biti jednaka ili niža nego za sve ostale motore iz iste porodice po CO₂.
 - 1.8.2. Brzina vrtnje motora n_{95h} svih ostalih motora osim osnovnog motora porodice po CO₂ iz iste porodice motora po CO₂, utvrđena na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju, zabilježenog u skladu sa stavkom 4.3.1., primjenom definicija karakterističnih brzina vrtnje motora u skladu sa stavkom 7.4.6. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, ne smije odstupati od brzine vrtnje motora n_{95h} osnovnog motora porodice po CO₂ za više od ±3 posto.
 - 1.8.3. Brzina vrtnje motora n_{57} svih ostalih motora osim osnovnog motora porodice po CO₂ iz iste porodice motora po CO₂, utvrđena na temelju dijagrama motora pri punom opterećenju, zabilježenog u skladu sa stavkom 4.3.1., primjenom definicija u skladu sa stavkom 4.3.5.2.1. ne smije odstupati od brzine vrtnje motora n_{57} osnovnog motora porodice po CO₂ za više od ±3 posto.
- 1.9. Minimalni broj točaka na dijagramu potrošnje goriva
 - 1.9.1. Svi motori iz iste porodice po CO₂ moraju imati minimalno 54 točke na dijagramu potrošnje goriva smještene ispod svojih dijagrama motora pri punom opterećenju, zabilježenih u skladu sa stavkom 4.3.1.
2. Odabir osnovnog motora porodice po CO₂

Osnovni motor porodice po CO₂ odabire se prema sljedećim kriterijima.

 - 2.1. Najveća nazivna snaga svih motora iz iste porodice po CO₂.

Dodatak 4.

Sukladnost karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

1. Opće odredbe
 - 1.1. Sukladnost karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva provjerava se na temelju opisa u certifikatima navedenima u Dodatku 1. ovom Prilogu i na temelju opisa u opisnom dokumentu navedenom u Dodatku 2. ovom Prilogu.
 - 1.2. Ako je certifikat za motor proširen jednom ili više puta, ispitivanja se provode na motorima opisanima u opisnoj dokumentaciji koja se odnosi na odgovarajuće proširenje.
 - 1.3. Svi motori koji podliježu ispitivanjima moraju se uzeti iz serijske proizvodnje koja ispunjava kriterije za odabir u skladu sa stavkom 3. ovog Dodatka.
 - 1.4. Ispitivanja se mogu provoditi s primjenjivim komercijalnim gorivima. Na zahtjev proizvođača mogu se upotrijebiti referentna goriva opisana u stavku 3.2.
 - 1.5. Ako se ispitivanja u svrhu sukladnosti karakteristika motora na plin (prirodni plin, UNP) povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva provode s komercijalnim gorivima, proizvođač motora mora homologacijskom tijelu dokazati da je sastav plinovitog goriva utvrđen na odgovarajući način radi određivanja NCV-a u skladu sa stavkom 4. ovog Dodatka na temelju dobre inženjerske procjene.
2. Broj motora i porodica motora po CO₂ koje je potrebno ispitati
 - 2.1. 0,05 posto svih motora u posljednjoj proizvodnoj godini unutar područja primjene ove uredbe predstavlja osnovu za izvođenje broja porodica motora po CO₂ i broja motora unutar tih porodica po CO₂ koje je potrebno ispitati na godišnjoj osnovi radi provjere sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva. Dobivena vrijednost od 0,05 posto odgovarajućih motora zaokružuje se na najbliži cijeli broj. Taj se rezultat naziva $n_{\text{COP,base}}$.
 - 2.2. Ne dovodeći u pitanje odredbe točke 2.1. za $n_{\text{COP,base}}$, najmanji broj koji se upotrebljava je 30.
 - 2.3. Dobivena vrijednost za $n_{\text{COP,base}}$ utvrđena u skladu s točkama 2.1. i 2.2. ovog Dodatka dijeli se s 10, a rezultat se zaokružuje na najbliži cijeli broj radi utvrđivanja broja porodica motora po CO₂ koje je potrebno ispitati na godišnjoj osnovi, $n_{\text{COP,fam}}$, radi provjere sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.
 - 2.4. U slučaju da proizvođač ima manje porodica po CO₂ od $n_{\text{COP,fam}}$ utvrđenog u skladu s točkom 2.3., broj porodica po CO₂ koje je potrebno ispitati, $n_{\text{COP,fam}}$, definira se na temelju ukupnog broja proizvođačevih porodica po CO₂.
3. Odabir porodica motora po CO₂ koje je potrebno ispitati

Od broja porodica motora po CO₂ koje je potrebno ispitati, kako je utvrđeno u skladu sa stavkom 2. ovog Dodatka, prve dvije porodice po CO₂ moraju biti one koje se proizvode u najvećim količinama.

Preostali broj porodica po CO₂ koje treba ispitati nasumično se odabire iz svih postojećih porodica po CO₂, a proizvođač i homologacijsko tijelo dogovaraju se o tom odabiru.
4. Ispitivanje koje treba provesti

Minimalni broj motora koje treba ispitati za svaku porodicu motora po CO₂, $n_{\text{COP,min}}$, utvrđuje se dijeljenjem $n_{\text{COP,base}}$ s $n_{\text{COP,fam}}$, a pri čemu se te obje vrijednosti utvrđuju u skladu s točkom 2. Ako je dobivena vrijednost za $n_{\text{COP,min}}$ manja od 4, postavlja se na 4.

Za svaku od porodica po CO₂ utvrđenih u skladu sa stavkom 3. ovog Dodatka mora se ispitati minimalni broj $n_{\text{COP,min}}$ motora iz te porodice da bi se dobila prolazna ocjena u skladu sa stavkom 9. ovog Dodatka.

Broj ispitivanja koje je potrebno provesti u jednoj porodici po CO₂ nasumično se dodjeljuje različitim motorima iz te porodice po CO₂, a proizvođač i homologacijsko tijelo dogovaraju se o tom odabiru.

Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva provjerava se ispitivanjem motora WHSC-om u skladu sa stavkom 4.3.4.

Primjenjuju se svi granični uvjeti za certifikacijsko ispitivanje kako su navedeni u ovom Prilogu, uz iznimku sljedećeg.

- (1) Laboratorijski uvjeti ispitivanja u skladu sa stavkom 3.1.1. ovog Priloga. Uvjeti u skladu sa stavkom 3.1.1. su preporučeni, ali nisu obvezni. Primjenom dobre inženjerske procjene treba smanjiti odstupanja do kojih može doći u određenim uvjetima okoline na ispitnoj lokaciji.
- (2) U slučaju upotrebe referentnog goriva tipa B7 (dizel/CI) u skladu sa stavkom 3.2. ovog Priloga nije potrebno utvrditi NCV u skladu sa stavkom 3.2. ovog Priloga.
- (3) Ako se upotrebljava komercijalno gorivo ili referentno gorivo koje nije B7 (dizel/CI), NCV goriva utvrđuje se u skladu s primjenjivim normama definiranim u tablici 1. ovog Priloga. Uz iznimku motora na plin, mjerenje NCV-a provodi samo jedan laboratorij neovisan o proizvođaču motora umjesto dva laboratorija kako je propisano stavkom 3.2. ovog Priloga. NCV za referentna plinovita goriva (G₂₅, UNP gorivo B) izračunava se u skladu s primjenjivim normama iz tablice 1. ovog Priloga na temelju analize goriva koju je dostavio dobavljač referentnog plinovitog goriva.
- (4) Ulje za podmazivanje mora biti ono koje je napunjeno tijekom proizvodnje motora i ne smije se mijenjati radi ispitivanja sukladnosti karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

5. Uhodavanje novoproduzvenih motora

- 5.1. Radi provjere sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva provode se ispitivanja u skladu sa stavkom 4. ovog Dodatka na novoproduzvenim motorima uzetima iz serijske proizvodnje, koji imaju najviše 15 sati uhodavanja prije početka ispitivanja.
- 5.2. Na zahtjev proizvođača ispitivanja se mogu provoditi na motorima koji su uhodavani najviše 125 sati. U tom slučaju postupak uhodavanja provodi proizvođač koji na tim motorima ne smije izvršavati nikakva podešavanja.
- 5.3. Ako proizvođač želi provesti postupak uhodavanja u skladu s točkom 5.2. ovog Dodatka, on se može provesti na jedan od sljedećih načina:
 - a. na svim ispitivanim motorima
 - b. na novoproduzvenom motoru, uz određivanje koeficijenta porasta kako slijedi:
 - A. specifična potrošnja goriva mjeri se tijekom ispitivanja WHSC-om jednom na novoproduzvenom motoru s najviše 15 sati uhodavanja u skladu s točkom 5.1. ovog Dodatka, a u drugom ispitivanju prije najviše 125 sati kako je navedeno u točki 5.2. ovog Dodatka na prvom ispitivanom motoru;
 - B. vrijednosti specifične potrošnje goriva obaju ispitivanja podešavaju se na korigiranu vrijednost u skladu sa stavcima 7.2. i 7.3. ovog Dodatka za odnosno gorivo upotrijebljeno tijekom svakog od dvaju ispitivanja;
 - C. koeficijent porasta potrošnje goriva izračunava se dijeljenjem korigirane specifične potrošnje goriva iz drugog ispitivanja s korigiranom specifičnom potrošnjom goriva iz prvog ispitivanja. Koeficijent porasta može imati vrijednost manju od jedan.
- 5.4. Ako se primjenjuju odredbe definirane u točki 5.3. (b) ovog Dodatka, motori naknadno odabrani za ispitivanje sukladnosti karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ne prolaze postupak uhodavanja, već se njihova specifična potrošnja goriva tijekom ispitivanja WHSC-om utvrđena na novoproduzvenom motoru s najviše 15 sati uhodavanja u skladu sa točkom 5.1. ovog Dodatka množi s koeficijentom porasta.

- 5.5. U slučaju opisanom u točki 5.4. ovog Dodatka uzimaju se sljedeće vrijednosti specifične potrošnje goriva tijekom WHSC-a:
- a. za motor upotrijebljen za utvrđivanje koeficijenta porasta u skladu s točkom 5.3. (b) ovog Dodatka, vrijednost iz drugog ispitivanja
 - b. za ostale motore, vrijednosti utvrđene na novoproduzvedenom motoru s najviše 15 sati uhodavanja u skladu s točkom 5.1. ovog Dodatka pomnožene s koeficijentom porasta utvrđenim u skladu s točkom 5.3.(b)(C) ovog Dodatka
- 5.6. Umjesto postupka uhodavanja u skladu s točkama od 5.2. do 5.5. ovog Dodatka, na zahtjev proizvođača može se upotrijebiti generički koeficijent porasta od 0,99. U tom se slučaju specifična potrošnja goriva tijekom ispitivanja WHSC-om utvrđena na novoproduzvedenom motoru s najviše 15 sati uhodavanja u skladu s točkom 5.1. ovog Dodatka množi s generičkim koeficijentom porasta od 0,99.
- 5.7. Ako je koeficijent porasta u skladu s točkom 5.3. (b) ovog Dodatka utvrđen na temelju osnovnog motora porodice motora u skladu sa stavcima 5.2.3. i 5.2.4. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, može se prenijeti na sve članove bilo koje porodice motora po CO₂ koji pripadaju istoj porodici motora u skladu sa stavkom 5.2.3. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49.
6. Ciljana vrijednost za ocjenu sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva
- Ciljana vrijednost za ocjenjivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva korigirana je specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a, $SFC_{WHSC,corr}$ u g/kWh utvrđena u skladu sa stavkom 5.3.3. i zabilježena u opisnom dokumentu kao dio certifikata navedenih u Dodatku 2. ovom Prilogu za određeni ispitivani motor.
7. Stvarna vrijednost za ocjenu sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva
- 7.1. Specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a, SFC_{WHSC} , određuje se u skladu sa stavkom 5.3.3. ovog Priloga na temelju ispitivanja provedenih u skladu sa stavkom 4. ovog Dodatka. Na zahtjev proizvođača utvrđena vrijednost specifične potrošnje goriva mijenja se primjenom odredbi definiranih u točkama 5.3. do 5.6. ovog Dodatka.
- 7.2. Ako je tijekom ispitivanja upotrijebljeno komercijalno gorivo u skladu s točkom 1.4. ovog Dodatka, specifična potrošnja goriva tijekom WHSC-a, SFC_{WHSC} , utvrđena u točki 7.1. ovog Dodatka prilagođava se na korigiranu vrijednost, $SFC_{WHSC,corr}$ u skladu sa stavkom 5.3.3.1. ovog Priloga.
- 7.3. Ako je tijekom ispitivanja upotrijebljeno referentno gorivo u skladu s točkom 1.4. ovog Dodatka, posebne odredbe definirane u stavku 5.3.3.2. ovog Priloga primjenjuju se na vrijednost utvrđenu u točki 7.1. ovog Dodatka.
- 7.4. Izmjerene emisije plinovitih onečišćujućih tvari tijekom WHSC-a u skladu sa stavkom 4. prilagođavaju se primjenom odgovarajućih faktora pogoršanja (DF) za taj motor, kako je navedeno u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa koji je dodijeljen u skladu s Uredbom Komisije (EU) br. 582/2011.
8. Ograničenje za sukladnost jednog ispitivanja
- Za dizelske motore, granične vrijednosti za ocjenu sukladnosti jednog ispitanog motora su ciljana vrijednost utvrđena u skladu s točkom (6) + 3 posto.
- Za motore na plin, granične vrijednosti za ocjenu sukladnosti jednog ispitanog motora su ciljana vrijednost utvrđena u skladu s točkom (6) + 4 posto.
9. Ocjena sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva
- 9.1. Rezultati ispitivanja emisija tijekom WHSC-a utvrđeni u skladu s točkom 7.4. ovog Dodatka moraju biti unutar primjenjivih graničnih vrijednosti definiranih u Prilogu I. Uredbi (EZ) br. 595/2009 za sve plinovite onečišćujuće tvari osim amonijaka, inače se ispitivanje smatra ništavnim za ocjenu sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

- 9.2. Jedno ispitivanje jednog ispitanog motora u skladu sa stavkom 4. ovog Dodatka smatra se nezadovoljavajućim ako je stvarna vrijednost u skladu sa stavkom 7. ovog Dodatka veća od graničnih vrijednosti definiranih u skladu sa stavkom 8. ovog Dodatka.
- 9.3. Za trenutačnu veličinu uzorka ispitanih motora unutar jedne porodice motora po CO₂ u skladu sa stavkom 4. ovog Dodatka utvrđuje se statistika ispitivanja kojom se kvantificira ukupni broj nezadovoljavajućih ispitivanja u skladu s točkom 9.2. ovog Dodatka na n-tom ispitivanju.
- a. Ako je ukupni broj nezadovoljavajućih ispitivanja na n-tom ispitivanju utvrđen u skladu s točkom 9.3. ovog Dodatka manji ili jednak broju za prolaznu ocjenu za veličinu uzorka navedenu u tablici 4. Dodatka 3. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, daje se prolazna ocjena.
- b. Ako ukupni broj nezadovoljavajućih ispitivanja na n-tom ispitivanju utvrđen u skladu s točkom 9.3. ovog Dodatka nije manji od broja za neuspjeh za veličinu uzorka navedenu u tablici 4. Dodatka 3. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49, zaključuje se neuspjeh na ispitivanju.
- c. U suprotnom, ispituje se dodatni motor u skladu sa stavkom 4. ovog Dodatka, a postupak izračunavanja u skladu s točkom 9.3. ovog Dodatka primjenjuje se na uzorku uvećanom za jednu jedinicu.
- 9.4. Ako se ne dobije prolazna ocjena niti zaključi neuspjeh, proizvođač u svakom trenutku može zaustaviti ispitivanje. U tom se slučaju bilježi neuspjeh na ispitivanju.
-

Dodatak 5.

Utvrđivanje snage sastavnih dijelova motora

1. Ventilator

Zakretni moment motora mjeri se tijekom rada motora uz uključen ili isključen ventilator prema sljedećem postupku:

- i. Ventilator se ugrađuje u skladu s uputama za proizvod prije početka ispitivanja.
- ii. Faza zagrijavanja: Motor se zagrijava u skladu s preporukama proizvođača i primjenom dobre inženjerske procjene (npr. radom motora u trajanju od 20 minuta u načinu rada broj 9, kako je definirano u tablici 1. stavka 7.2.2. Priloga 4. reviziji 06 Pravilnika UNECE-a br. 49).
- iii. Faza stabilizacije: Nakon koraka zagrijavanja ili dodatnog zagrijavanja (v.) motor mora raditi uz minimalnu vrijednost koju rukovatelj može zadati pri brzini vrtnje motora n_{pref} tijekom 130 ± 2 sekundi uz isključen ventilator ($n_{fan_disengage} < 0,25 * n_{engine} * r_{fan}$). Prvih 60 ± 1 sekundi tog razdoblja smatraju se razdobljem stabilizacije tijekom kojeg se stvarna brzina motora mora održavati unutar $\pm 5 \text{ min}^{-1}$ od n_{pref} .
- iv. Faza mjerenja: Tijekom narednog razdoblja od 60 ± 1 sekundi stvarna brzina vrtnje motora održava se unutar $\pm 2 \text{ min}^{-1}$ od n_{pref} i temperatura rashladnog sredstva unutar $\pm 5^\circ\text{C}$, a zakretni se moment za rad motora uz isključeni ventilator, brzina ventilatora i brzina vrtnje motora bilježe kao prosječna vrijednost za to razdoblje od 60 ± 1 sekundi. Preostalo razdoblje od 10 ± 1 sekundi upotrebljava se za naknadnu obradu podataka i pohranu ako je potrebno.
- v. Faza dodatnog zagrijavanja: Na zahtjev proizvođača i u skladu s dobrom inženjerskom procjenom, korak ii. može se ponoviti (npr. ako je temperatura pala za više od 5°C).
- vi. Faza stabilizacije: Nakon završetka koraka dodatnog zagrijavanja (v.) motor mora raditi uz minimalnu vrijednost koju rukovatelj može zadati na brzini vrtnje motora n_{pref} tijekom 130 ± 2 sekundi uz uključen ventilator ($n_{fan_engage} > 0,9 * n_{engine} * r_{fan}$). Prvih 60 ± 1 sekundi tog razdoblja smatraju se razdobljem stabilizacije tijekom kojeg se stvarna brzina motora mora održavati unutar $\pm 5 \text{ min}^{-1}$ od n_{pref} .
- vii. Faza mjerenja: Tijekom narednog razdoblja od 60 ± 1 sekundi, stvarna brzina vrtnje motora održava se unutar $\pm 2 \text{ min}^{-1}$ od n_{pref} i temperatura rashladnog sredstva unutar $\pm 5^\circ\text{C}$, a zakretni se moment za rad motora uz uključeni ventilator, brzina ventilatora i brzina vrtnje motora bilježe kao prosječne vrijednosti za to razdoblje od 60 ± 1 sekundi. Preostalo razdoblje od 10 ± 1 sekundi upotrebljava se za naknadnu obradu podataka i pohranu ako je potrebno.
- viii. Koraci od iii. do vii. moraju se ponoviti pri brzinama vrtnje motora n_{95h} i n_{hi} umjesto n_{pref} , uz korak dodatnog zagrijavanja v. prije svakog koraka stabilizacije ako je to potrebno za održavanje temperature rashladnog sredstva ($\pm 5^\circ\text{C}$), u skladu s dobrom inženjerskom procjenom.
- ix. Ako je standardna devijacija svih izračunanih C_i prema sljedećem izračunu pri tri brzine n_{pref} , n_{95h} i n_{hi} jednaka ili veća od 3 posto, mjerenje se provodi za sve brzine vrtnje motora koje definiraju matricu za postupak izrade dijagrama potrošnje goriva (FCMC) u skladu sa stavkom 4.3.5.2.1.

Stvarna konstanta ventilatora izračunava se iz mjernih podataka u skladu sa sljedećom jednadžbom:

$$C_i = \frac{MD_{fan_disengage} - MD_{fan_engage}}{(n_{fan_engage}^2 - n_{fan_disengage}^2)} \cdot 10^6$$

pri čemu je:

C_i	konstanta ventilatora pri određenoj brzini vrtnje motora
$MD_{fan_disengage}$	izmjereni zakretni moment motora pri radu s isključenim ventilatorom (Nm)
MD_{fan_engage}	izmjereni zakretni moment motora pri radu s uključenim ventilatorom (Nm)
n_{fan_engage}	brzina ventilatora s uključenim ventilatorom (min^{-1})
$n_{fan_disengage}$	brzina ventilatora s isključenim ventilatorom (min^{-1})
r_{fan}	karakteristika ventilatora

Ako je standardna devijacija svih izračunatih C_i pri tri brzine n_{pref} , n_{95h} i n_{hi} manja od 3 %, prosječna vrijednost $C_{avg-fan}$ utvrđena na temelju tri brzine n_{pref} , n_{95h} i n_{hi} upotrebljava se kao konstanta ventilatora.

Ako je standardna devijacija svih izračunatih n_{pref} , n_{95h} i n_{hi} jednaka ili veća od 3 %, pojedinačne vrijednosti utvrđene za sve brzine vrtnje motora u skladu s točkom ix. upotrebljavaju se za konstantu ventilatora $C_{ind-fan,i}$. Vrijednost konstante ventilatora za stvarnu brzinu vrtnje motora C_{fan} , utvrđuje se linearnom interpolacijom između pojedinačnih vrijednosti $C_{ind-fan,i}$ konstante ventilatora.

Zakretni moment motora za pogon ventilatora izračunava se na temelju sljedeće jednadžbe:

$$M_{fan} = C_{fan} \cdot n_{fan}^2 \cdot 10^{-6}$$

pri čemu je:

M_{fan} zakretni moment za pogon ventilatora (Nm)

C_{fan} konstanta ventilatora $C_{avg-fan}$ ili $C_{ind-fan,i}$ koji odgovara n_{engine}

Mehanička snaga koju troši ventilator izračunava se iz zakretnog momenta motora za pogon ventilatora i stvarne brzine vrtnje motora. Mehanička energija i zakretni moment uzimaju se u obzir u skladu sa stavkom 3.1.2.

2. Električni sastavni dijelovi/oprema

Mjeri se električna energija kojom se električni sastavni dijelovi motora napajaju iz vanjskog izvora. Ta izmjerena vrijednost korigira se na mehaničku energiju tako da se podijeli s generičkom vrijednosti učinkovitosti od 0,65. Ta mehanička energija i odgovarajući zakretni moment motora uzimaju se u obzir u skladu sa stavkom 3.1.2.

Dodatak 6.

1. Oznake

Na motoru koji se certificira u skladu s ovim Prilogom mora se navesti:

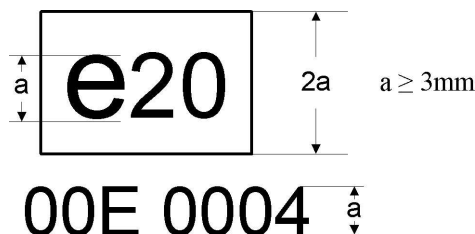
- 1.1. ime proizvođača i trgovačka oznaka;
- 1.2. marka i oznaka kojom se identificira tip, kako je zabilježeno u informacijama iz stavaka 0.1. i 0.2. Dodatka 2. ovom Prilogu;
- 1.3. certifikacijska oznaka koja se sastoji od pravokutnika oko malog slova „e”, iza kojeg se nalazi razlikovni broj države članice koja je dodijelila certifikat:

1 za Njemačku;	19 za Rumunjsku;
2 za Francusku;	20 za Poljsku;
3 za Italiju;	21 za Portugal;
4 za Nizozemsku;	23 za Grčku;
5 za Švedsku;	24 za Irsku;
6 za Belgiju;	25 za Hrvatsku;
7 za Mađarsku;	26 za Sloveniju;
8 za Češku;	27 za Slovačku;
9 za Španjolsku;	29 za Estoniju;
11 za Ujedinjenu Kraljevinu;	32 za Latviju;
12 za Austriju;	34 za Bugarsku;
13 za Luksemburg;	36 za Litvu;
17 za Finsku;	49 za Cipar;
18 za Dansku;	50 za Maltu.

- 1.4. Certifikacijska oznaka uz pravokutnik sadržava i „osnovni homologacijski broj” iz dijela 4. homologacijskog broja navedenog u Prilogu VII. Direktivi 2007/46/EZ, ispred kojeg je dvoznamenkasti uzastopni broj koji je dodijeljen najnovijoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe i znak „E” što označava da je homologacija izdana za motor.

Za ovu Uredbu taj je uzastopni broj 00.

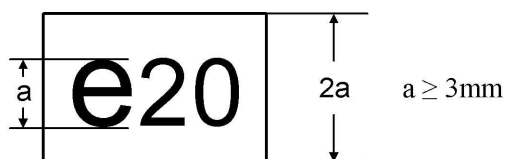
- 1.4.1. Primjer i dimenzije certifikacijske oznake (zasebno označavanje)



Gore prikazana certifikacijska oznaka pričvršćena na motor pokazuje da je predmetni tip certificiran u Poljskoj (e20) u skladu s ovom Uredbom. Prve dvije znamenke (00) označavaju uzastopni broj dodijeljen zadnjoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe. Sljedeće slovo označava da je homologacija dodijeljena motoru (E). Posljednje su četiri znamenke (0004) osnovni homologacijski broj koji je homologacijsko tijelo dodijelilo motoru.

- 1.5. Ako se certificiranje u skladu s ovom Uredbom izvršava istovremeno s homologacijom u skladu s Uredbom (EU) br. 582/2011, zahtjevi označavanja navedeni u točki 1.4. mogu slijediti, odvojeni znakom „/”, oznake koje se zahtijevaju u skladu s Dodatkom 8. Prilogu I. Uredbi (EU) br. 582/2011

1.5.1. Primjer certifikacijske oznake (skupno označavanje)



D C 00 0004/00E 0004

Gore prikazana certifikacijska oznaka pričvršćena na motor pokazuje da je predmetni tip certificiran u Poljskoj (e20) u skladu s Uredbom (EU) 582/2011 (Uredba (EU) br. 133/2014). Slovo „D” označava dizel nakon čega slijedi „C” za stupanj emisija. Sljedeće dvije znamenke (00) označavaju uzastopni broj dodijeljen posljednjoj tehničkoj izmjeni prethodno navedene uredbe nakon kojeg slijede četiri znamenke (0004) i to one koje je homologacijsko tijelo dodijelilo motoru kao osnovni homologacijski broj za Uredbu (EU) br. 582/2011. Prve dvije znamenke nakon kose crte označavaju uzastopni broj dodijeljen posljednjoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe, nakon kojeg slijedi slovo „E” za motor, a nakon njega četiri znamenke koje dodjeljuje homologacijsko tijelo radi certificiranja u skladu s ovom Uredbom („osnovni homologacijski broj” za ovu Uredbu).

- 1.6. Na zahtjev podnositelja zahtjeva za certifikat i nakon prethodnog dogovora s homologacijskim tijelom mogu se upotrijebiti i druge veličine oznake tipa koje nisu navedene u 1.4.1. i 1.5.1. Te druge veličine oznake tipa moraju biti jasno čitljive.
- 1.7. Oznake, etikete, pločice ili naljepnice moraju trajati tijekom radnog vijeka motora i biti jasno čitljive i neizbrisive. Proizvođač se mora pobrinuti da se oznake, pločice i naljepnice mogu ukloniti isključivo tako da ih se pri tome uništi ili izbriše.

2. Numeriranje

- 2.1. Certifikacijski broj za motore sastoji se od sljedećeg:

eX*YYY/YYYY*ZZZ/ZZZZ*E*0000*00

1. dio	2. dio	3. dio	Dodatno slovo uz 3. dio	4. dio	5. dio
Oznaka države koja izdaje certifikat	Akt o certifikaciji CO ₂ (.../2017)	Zadnji akt o izmjeni (zzz/zzzz)	E - motor	Osnovni certifikacijski broj 0000	Proširenje 00

Dodatak 7.

Ulazni parametri za simulacijski alat

Uvod

U ovom se Dodatku opisuje popis parametara koje proizvođač sastavnog dijela mora dostaviti kao ulazne podatke za simulacijski alat. Primjenjiva XML shema i primjeri podataka dostupni su na namjenskoj elektroničkoj distribucijskoj platformi.

Alat za predobradu podataka o motoru automatski izrađuje XML datoteku.

Definicije

- (1) „Parameter ID”: jedinstvena identifikacijska oznaka koja se upotrebljava u alatu za izračun potrošnje energije vozila za određeni ulazni parametar ili skup ulaznih podataka
- (2) „Type”: tip podataka parametra
 - string niz znakova kodiran u ISO8859-1
 - token niz znakova kodiran u ISO8859-1 bez bjelina na početku i na kraju
 - date datum i vrijeme u UTC vremenu u formatu: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, pri čemu kosa slova označavaju fiksne znakove, npr. „2002-05-30T09:30:10Z”
 - integer vrijednost koja je po tipu podataka cijeli broj, bez početnih nula, npr. „1800”
 - double, X racionalni broj s točno X znamenki iza decimalnog znaka („.”) i bez nula na početku, npr. za „double, 2”: „2345.67”; za „double, 4”: „45.6780”
- (3) „Unit” ... fizička jedinica parametra

Skup ulaznih parametara

Tablica 1.

Ulazni parametri „Engine/General”

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P200	token	[–]	
Model	P201	token	[–]	
TechnicalReportId	P202	token	[–]	
Date	P203	dateTime	[–]	Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P204	token	[–]	Broj verzije alata za predobradu podataka o motoru
Displacement	P061	int	[cm ³]	
IdlingSpeed	P063	int	[1/min]	
RatedSpeed	P249	int	[1/min]	
RatedPower	P250	int	[W]	
MaxEngineTorque	P259	int	[Nm]	

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
WHTCUrban	P109	double, 4	[-]	
WHTCRural	P110	double, 4	[-]	
WHTCMotorway	P111	double, 4	[-]	
BFColdHot	P159	double, 4	[-]	
CFRegPer	P192	double, 4	[-]	
CFNCV	P260	double, 4	[-]	
FuelType	P193	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Diesel CI”, „Ethanol CI”, „Petrol PI”, „Ethanol PI”, „LPG”, „NG”

Tablica 2.

Ulazni parametri „Engine/FullloadCurve” za svaku točku na dijagramu punog opterećenja

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
EngineSpeed	P068	double, 2	[1/min]	
MaxTorque	P069	double, 2	[Nm]	
DragTorque	P070	double, 2	[Nm]	

Tablica 3.

Ulazni parametri „Engine/FuelMap” za svaku točku na dijagramu potrošnje goriva

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
EngineSpeed	P072	double, 2	[1/min]	
Torque	P073	double, 2	[Nm]	
FuelConsumption	P074	double, 2	[g/h]	

Dodatak 8.

Važni koraci ocjenjivanja i jednadžbe za alat za predobradu podataka o motoru

U ovom su Dodatku opisani najvažniji koraci za ocjenjivanje i osnovne jednadžbe na temelju kojih alat za predobradu podataka o motoru vrši izračune. Tijekom ocjenjivanja ulaznih podataka izvršavaju se sljedeći koraci navedenim redoslijedom:

1. Čitanje ulaznih datoteka i automatska provjera ulaznih podataka
 - 1.1. Provjera zahtjeva za ulazne podatke u skladu s definicijama u stavku 6.1. ovog Priloga
 - 1.2. Provjera zahtjeva za zabilježene podatke o FCMC-u u skladu s definicijama u stavku 4.3.5.2. i stavku 4.3.5.5. podtočki (1) ovog Priloga
2. Izračun karakterističnih brzina motora na temelju dijagrama osnovnog motora i stvarnog motora pri punom opterećenju radi certificiranja u skladu s definicijama u stavku 4.3.5.2.1. ovog Priloga
3. Obrada dijagrama potrošnje goriva (FC)
 - 3.1. Vrijednosti potrošnje goriva pri n_{idle} kopiraju se u brzinu vrtnje motora ($n_{idle} - 100 \text{ min}^{-1}$) na dijagramu
 - 3.2. Vrijednosti potrošnje goriva pri n_{95h} kopiraju se u brzinu vrtnje motora ($n_{95h} + 500 \text{ min}^{-1}$) na dijagramu
 - 3.3. Ekstrapolira se vrijednost potrošnje goriva pri svim zadanim vrijednostima brzine vrtnje motora na vrijednost zakretnog momenta od (1,1 puta $T_{max_overall}$) linearnom regresijom najmanjih kvadrata temeljenom na 3 izmjerene točke FC-a s najvećim vrijednostima zakretnog momenta na svakoj zadanoj vrijednosti brzine vrtnje motora na dijagramu
 - 3.4. Dodaje se $FC = 0$ za interpolirane vrijednosti zakretnog momenta pri radu na svim zadanim vrijednostima brzine vrtnje motora na dijagramu
 - 3.5. Dodaje se $FC = 0$ za minimum interpoliranih vrijednosti zakretnog momenta motora iz podtočke 3.4 minus 100 Nm pri radu na svim zadanim vrijednostima brzine vrtnje motora na dijagramu
4. Simulacija vrijednosti potrošnje goriva i ciklusnog rada tijekom WHTC-a i odgovarajućih podciklusa za stvarni motor koji se certificira
 - 4.1. Referentne točke WHTC-a denormaliziraju se na temelju ulaznih podataka za dijagram punog opterećenja s preciznošću kako je izvorno zabilježena
 - 4.2. FC se izračunava za denormalizirane referentne vrijednosti WHTC-a za brzinu vrtnje motora i zakretni moment iz podtočke 4.1.
 - 4.3. FC se izračunava s inercijom motora postavljenom na 0
 - 4.4. FC se izračunava s aktivnom standardnom funkcijom PT1 (kao kod glavne simulacije vozila) za odziv zakretnog momenta motora
 - 4.5. FC se za sve točke rada motora postavlja na 0
 - 4.6. FC se za sve radne točke motora u kojima motor nije opterećen izračunava iz dijagrama potrošnje goriva metodom interpolacije po Delaunayu (kao kod glavne simulacije vozila)
 - 4.7. Ciklusni rad i FC izračunavaju se na temelju jednadžbi definiranih u stavcima 5.1. i 5.2. ovog Priloga
 - 4.8. Simulirane specifične vrijednosti potrošnje goriva izračunavaju se na isti način kao u jednadžbama definiranim u stavcima 5.3.1. i 5.3.2. ovog Priloga za izmjerene vrijednosti
5. Izračun korekcijskih faktora za WHTC
 - 5.1. Izmjerene vrijednosti iz ulaznih podataka alata za predobradu podataka i simuliranih vrijednosti iz točke 4. upotrebljavaju se u skladu s jednadžbama u točkama 5.2. do 5.4.
 - 5.2. $CF_{Urban} = SFC_{meas, Urban} / SFC_{simu, Urban}$
 - 5.3. $CF_{Rural} = SFC_{meas, Rural} / SFC_{simu, Rural}$

5.4. $CF_{MW} = SFC_{meas,MW} / SFC_{simu,MW}$

5.5. Ako izračunana vrijednost za korekcijski faktor iznosi manje od 1, taj se korekcijski faktor postavlja na 1

6. Izračun faktora uravnoteženja između emisija s hladnim odnosno toplim pokretanjem

6.1. Taj se faktor izračunava u skladu s jednadžbom u točki 6.2.

6.2. $BF_{cold-hot} = 1 + 0.1 \times (SFC_{meas,cold} - SFC_{meas,hot}) / SFC_{meas,hot}$

6.3. Ako izračunana vrijednost za ovaj faktor iznosi manje od 1, faktor se postavlja na 1

7. Korigiranje vrijednosti potrošnje goriva (FC) na dijagramu potrošnje goriva na standardni NCV

7.1. To se korigiranje provodi u skladu s jednadžbom u točki 7.2.

7.2. $FC_{corrected} = FC_{measured,map} \times NCV_{meas} / NVC_{std}$

7.3. $FC_{measured,map}$ je vrijednost potrošnje goriva iz ulaznih podataka dijagrama potrošnje goriva obrađenih u skladu s točkom 3.

7.4. NCV_{meas} i NVC_{std} definiraju se u skladu sa stavkom 5.3.3.1. ovog Priloga

7.5. Ako je tijekom ispitivanja upotrijebljeno referentno gorivo tipa B7 (dizel/CI) u skladu sa stavkom 3.2. ovog Priloga, ne izvršava se korekcija u skladu s točkama 7.1. do 7.4. ovog Priloga

8. Pretvaranje vrijednosti punog opterećenja motora i zakretnog momenta pri opterećenju stvarnog motora za certifikaciju u učestalost bilježenja podataka brzine vrtnje motora od 8 min^{-1}

8.1. Pretvaranje se provodi aritmetičkim izračunom srednje vrijednosti na intervalima od $\pm 4 \text{ min}^{-1}$ određene zadane vrijednosti za izlazne podatke na temelju ulaznih podataka za dijagram punog opterećenja u izvorno zabilježenoj preciznosti

—

PRILOG VI.

PROVJERAVANJE PODATAKA O MJENJAČU, PRETVARAČU ZAKRETNOG MOMENTA, DRUGIM SASTAVNIM DIJELOVIMA KOJI PRENOSE ZAKRETNI MOMENT I DODATNIM SASTAVNIM DIJELOVIMA PRIJENOSNOG SUSTAVA

1. Uvod

U ovom prilogu opisuju se odredbe o certifikaciji s obzirom na gubitke zakretnog momenta mjenjača, pretvarača zakretnog momenta (TC), drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment (OTTC) i dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava (ADC) za teška vozila. Njime se uz to definiraju postupci izračuna za standardne gubitke zakretnog momenta.

Pretvarač zakretnog momenta (TC), drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment (OTTC) i dodatni sastavni dijelovi prijenosnog sustava (ADC) mogu se ispitivati u kombinaciji s mjenjačem ili kao zasebne jedinice. Ako se ti sastavni dijelovi testiraju zasebno, primjenjuju se odredbe iz odjeljaka 4., 5. i 6. Gubici zakretnog momenta koji su rezultat pogonskog mehanizma između mjenjača i tih sastavnih dijelova mogu se zanemariti.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga primjenjuju se sljedeće definicije:

- (1) „razvodnik” znači naprava koja razvodi snagu motora vozila i usmjerava je na prednju i stražnju pogonsku osovinu. Ugrađena je iza mjenjača i na nju su povezana vratila prednjeg i stražnjeg pogona. Sastoji se od skupa zupčanika ili sustava pogonskih lanaca kojima se snaga distribuira s mjenjača na vratila. Razvodnik obično može mijenjati između standardnog pogona (pogon na prednje ili stražnje kotače), standardnog pogona na sva četiri kotača (pogon na prednje i stražnje kotače), pogona na sva četiri kotača s redukcijom i praznog hoda;
- (2) „prijenosni omjer” znači prijenosni omjer za vožnju naprijed brzine ulaznog vratila (s izvora pogona) i brzine izlaznog vratila (prema pogonskim kotačima) bez proklizavanja ($i = n_{in}/n_{out}$);
- (3) „raspon omjera” znači omjer najvećeg i najmanjeg prijenosnog omjera u mjenjaču: $\phi_{tot} = i_{max}/i_{min}$;
- (4) „složeni mjenjač” znači mjenjač s velikim brojem stupnjeva prijenosa za vožnju naprijed i/ili velikim rasponom omjera koji je sastavljen od podmjenjača koji se kombiniraju kako bi u nekoliko stupnjeva prijenosa za vožnju unaprijed upotrebljavali većinu elemenata za prijenos snage;
- (5) „glavni prijenosnik” znači onaj podmjenjač složenog mjenjača koji ima najveći broj stupnjeva prijenosa za vožnju naprijed;
- (6) „dopunski prijenosnik” znači podmjenjač složenog mjenjača koji je obično serijski spojen s glavnim prijenosnikom. Dopunski prijenosnik obično ima dva promjenjiva stupnja prijenosa za vožnju naprijed. Niži prijenosni stupnjevi za vožnju naprijed cijelog mjenjača ostvaruju se stupnjem prijenosa dopuskog prijenosnika s nižim stupnjevima. Viši prijenosni stupnjevi ostvaruju se stupnjem prijenosa dopuskog prijenosnika s višim stupnjevima;
- (7) „razdvojnica” znači konstrukcija koja razdvaja stupnjeve prijenosa glavnog prijenosnika na (obično) dvije varijante, nižebrzinski i višebrzinski mjenjač, čiji su prijenosni omjeri bliži gledajući cijeli raspon prijenosnih omjera koje pokriva mjenjač. Razdvojnica može biti odvojeni podmjenjač, dodatni uređaj, integriran s glavnim prijenosnikom ili kombinacija ovih implementacija;
- (8) „zupčasta spojka” znači spojka u kojoj se zakretni moment prenosi prvenstveno uobičajenom silama između zubi u zahvatu. Zupčasta spojka može biti ili ukopčana ili iskopčana. Aktivira se samo u uvjetima bez opterećenja (na primjer pri promjenama stupnja prijenosa ručnog mjenjača);
- (9) „kutni pogon” znači naprava koja prenosi rotacijsku snagu između neparalelnih vratila; često se upotrebljava s poprečno postavljenim motorom i uzdužnim ulazom u odnosu na pogonsku osovinu;
- (10) „tarna spojka” znači spojka za prijenos pogonskog zakretnog momenta pri čemu se zakretni moment održivo prenosi silama trenja. Tarna spojka može prenositi zakretni moment tijekom proklizavanja, pa se stoga može (ali ne mora) aktivirati pri pokretanju i promjenama stupnja prijenosa uz zadržavanje prijenosa snage;
- (11) „sinkron” znači tip zupčaste spojke u kojoj se tarna naprava upotrebljava za izjednačavanje brzina rotirajućih dijelova koji trebaju ući u zahvat;

- (12) „učinkovitost zahvata zupčanika” znači omjer izlazne i ulazne snage kad se snaga prenosi zupčanicima u zahvatu za vožnju naprijed s relativnim kretanjem;
- (13) „ultraspori stupanj prijenosa” znači niski stupanj prijenosa za vožnju naprijed (s većim omjerom smanjenja brzine od omjera za neultraspore stupnjeve prijenosa) konstruiran za neučestalu upotrebu, na primjer za kretanja pri malim brzinama ili povremena pokretanja na usponu uzbrdo;
- (14) „priključno vratilo” ili „PTO” znači naprava na prijenosnom mehanizmu ili motoru na koju se može priključiti pomoćni pogonjeni uređaj, na primjer hidraulična pumpa;
- (15) „mehanizam priključnog vratila” znači naprava na prijenosnom mehanizmu koja omogućava ugradnju priključnog vratila (PTO);
- (16) „blokirna spojka” znači tarna spojka u hidrodinamičkom pretvaraču zakretnog momenta; ta spojka može povezati ulaznu i izlaznu stranu čime se eliminira proklizavanje;
- (17) „spojka za pokretanje” znači spojka koja prilagođava brzinu između motora i pogonskih kotača pri pokretanju vozila. Spojka za pokretanje obično se nalazi između motora i mjenjača;
- (18) „sinkronizirani ručni mjenjač” ili „SMT” znači ručno upravljani mjenjač kojim se mogu odabrati najmanje dva prijenosna omjera preko sinkrona. Promjena prijenosnog omjera obično se postiže privremenim odvajanjem mjenjača od motora pomoću spojke (obično spojke za pokretanje vozila);
- (19) „automatizirani ručni mjenjač” ili „automatski mjenjač s mehaničkim uključivanjem” ili „AMT” znači automatski mjenjač kojim se mogu odabrati najmanje dva prijenosna omjera koji se dobivaju zupčastim spojkama (sinkronizirani/nesinkronizirani). Promjena prijenosnog omjera postiže se privremenim odvajanjem mjenjača od motora. Mijenjanje stupnja prijenosa obavlja se elektronički upravljanim sustavom koji upravlja trenutkom promjene brzine, radom spojke između motora i mjenjača te brzinom i zakretnim momentom motora. Sustav automatski odabire i uključuje najprikladniji stupanj prijenosa za vožnju naprijed, ali vozač može zaobići ovaj sustav pomoću ručnog načina rada;
- (20) „mjenjač s dvostrukom spojkom” ili „DCT” znači automatski mjenjač s dvije tarne spojke i nekoliko prijenosnih omjera koji se dobivaju zupčastim spojkama. Mijenjanje stupnja prijenosa obavlja se elektronički upravljanim sustavom koji upravlja trenutkom promjene brzine, radom spojki te brzinom i zakretnim momentom motora. Sustav automatski odabire najprikladniji stupanj prijenosa, ali vozač može zaobići ovaj sustav pomoću ručnog načina rada;
- (21) „usporivač” znači pomoćni kočni uređaj u pogonskom sklopu vozila; njegova je namjena kontinuirano kočenje;
- (22) „raspored S” znači serijski razmještaj pretvarača zakretnog momenta i povezanih mehaničkih dijelova prijenosnog mehanizma;
- (23) „raspored P” znači paralelni razmještaj pretvarača zakretnog momenta i povezanih mehaničkih dijelova prijenosnog mehanizma (na primjer u rasporedima u kojima postoji razdvajanje snage);
- (24) „automatski mjenjač bez prekida prijenosa snage” ili „APT” znači automatski mjenjač s više od dvije tarne spojke i nekoliko prijenosnih omjera koji se prvenstveno dobivaju tim tarnim spojkama. Mijenjanje stupnja prijenosa obavlja se elektronički upravljanim sustavom koji upravlja trenutkom promjene, radom spojki te brzinom i zakretnim momentom motora. Sustav automatski odabire najprikladniji stupanj prijenosa, ali vozač može zaobići ovaj sustav pomoću ručnog načina rada. Mijenjanja se uobičajeno obavljaju bez prekida vuče (s tarne spojke na tarnu spojkku);
- (25) „sustav za održavanje ulja” znači vanjski sustav kojim se za vrijeme ispitivanja održava ulje mjenjača. Sustav osigurava cirkulaciju ulja u mjenjač i iz njega. Time se ulje pročišćava te se održava njegova temperatura;
- (26) „sustav za pametno podmazivanje” znači sustav koji će utjecati na gubitke neovisne o opterećenju (također poznate kao gubici zbog inercije ili trenja) mjenjača ovisno o ulaznom zakretnom momentu i/ili toku snage kroz mjenjač. Primjeri su kontrolirane hidraulične tlačne pumpe za kočnice i spojke u APT-u, kontrolirana promjenjiva razina ulja u mjenjaču, kontrolirani promjenjivi tok/tlak ulja za podmazivanje i hlađenje u mjenjaču. Pametno podmazivanje može obuhvaćati i kontrolu temperature ulja u mjenjaču, ali ovdje se ne razmatraju sustavi za pametno podmazivanje konstruirani samo za kontrolu temperature jer postupak za ispitivanje mjenjača propisuje nepromjenjive zadane ispitne temperature;

- (27) „električni pomoćni uređaj mjenjača” znači električni pomoćni uređaj koji se upotrebljava za rad mjenjača tijekom jednoličnog rada. Tipičan je primjer električna pumpa za hlađenje/podmazivanje (ali ne i električni aktuatori za mijenjanje stupnja prijenosa ni električni upravljački sustavi, uključujući elektromagnetske ventile, jer su to mali potrošači energije, posebno pri jednoličnom radu);
- (28) „gradacija viskoznosti tipa ulja” znači gradacija viskoznosti kako je definirana u normi SAE J306;
- (29) „tvorničko ulje” znači gradacija viskoznosti tipa ulja koje je napunjeno u tvornici i koje bi trebalo ostati u mjenjaču, pretvaraču zakretnog momenta, drugim sastavnim dijelovima za prijenos zakretnog momenta ili dodatnim sastavnim dijelovima prijenosnog sustava tijekom razdoblja do prvog servisa;
- (30) „shema mjenjača” znači raspored vratila, zupčanika i spojki u mjenjaču;
- (31) „tok snage” znači prijenosni put kojim se vratilima, zupčanicima i spojkama prenosi snaga od ulaza do izlaza mjenjača.

3. Ispitni postupak za mjenjače

Za ispitivanje gubitaka mjenjača mjeri se dijagram gubitka zakretnog momenta svakog pojedinog tipa mjenjača. U skladu s odredbama iz Dodatka 6. ovom Prilogu mjenjači se mogu grupirati u porodice sličnih ili jednakih podataka važnih za CO₂.

Za utvrđivanje gubitaka zakretnog momenta mjenjača podnositelj zahtjeva mora primijeniti jednu od sljedećih metoda za svaki pojedinačni stupanj prijenosa za vožnju naprijed (osim za ultraspore stupnjeve prijenosa).

- (1) Opcija 1.: Mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu, izračun gubitaka ovisnih o zakretnom momentu.
- (2) Opcija 2.: Mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu, mjerenje gubitka zakretnog momenta pri maksimalnom zakretnom momentu i interpolacija gubitaka ovisnih o zakretnom momentu na temelju linearnog modela.
- (3) Opcija 3.: Mjerenje ukupnog gubitka zakretnog momenta.

3.1. Opcija 1.: Mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu, izračun gubitaka ovisnih o zakretnom momentu.

Gubitak zakretnog momenta $T_{l,in}$ na ulaznom vratilu mjenjača izračunava se formulom

$$T_{l,in}(n_{in}, T_{in}, gear) = T_{l,in,min_loss} + f_T * T_{in} + f_{loss_corr} * T_{in} + T_{l,in,min_el} + f_{el_corr} * T_{in}$$

Korekcijski faktor za hidrauličke gubitke zakretnog momenta ovisne o zakretnom momentu izračunava se formulom

$$f_{loss_corr} = \frac{(T_{l,in,max_loss} - T_{l,in,min_loss})}{T_{max,in}}$$

Korekcijski faktor za električne gubitke zakretnog momenta ovisne o zakretnom momentu izračunava se formulom

$$f_{el_corr} = \frac{(T_{l,in,max_el} - T_{l,in,min_el})}{T_{max,in}}$$

Gubitak zakretnog momenta na ulaznom vratilu mjenjača zbog potrošnje snage električnog pomoćnog uređaja mjenjača izračunava se formulom

$$T_{l,in,el} = \frac{P_{el}}{\left(0,7 \times n_{in} \times \frac{2\pi}{60}\right)}$$

pri čemu je:

$T_{l,in}$ = gubitak zakretnog momenta povezan s ulaznim vratilom [Nm]

T_{l,in,min_loss} = gubitak neovisan o zakretnom momentu pri minimalnoj razini hidrauličkog gubitka (minimalni glavni tlak, tokovi hlađenja/podmazivanja itd.) izmjeren s izlaznim vratilom koje se slobodno vrti nakon ispitivanja bez opterećenja [Nm]

T_{l,in,max_loss}	= gubitak neovisan o zakretnom momentu pri maksimalnoj razini hidrauličkog gubitka (maksimalni glavni tlak, tokovi hlađenja/podmazivanja itd.) izmjeren s izlaznim vratilom koje se slobodno vrti nakon ispitivanja bez opterećenja [Nm]
f_{loss_corr}	= korekcija gubitka za razinu hidrauličkog gubitka ovisnu o ulaznom zakretnom momentu [-]
n_{in}	= brzina na ulaznom vratilu mjenjača (iza pretvarača zakretnog momenta, ako je primjenjivo) [min^{-1}]
f_T	= koeficijent gubitka zakretnog momenta = $1 - \eta_T$
T_{in}	= zakretni moment na ulaznom vratilu [Nm]
η_T	= učinkovitost ovisna o zakretnom momentu (potrebno je izračunati); za izravni stupanj prijenosa $f_T = 0,007$ ($\eta_T = 0,993$) [-]
f_{el_corr}	= korekcija gubitka za razinu gubitka električne energije ovisnu o ulaznom zakretnom momentu [-]
$T_{l,in,el}$	= dodatni gubitak zakretnog momenta na ulaznom vratilu uzrokovan potrošačima električne energije [Nm]
T_{l,in,min_el}	= dodatni gubitak zakretnog momenta na ulaznom vratilu uzrokovan potrošačima električne energije koji odgovara minimalnoj električnoj energiji [Nm]
T_{l,in,max_el}	= dodatni gubitak zakretnog momenta na ulaznom vratilu uzrokovan potrošačima električne energije koji odgovara maksimalnoj električnoj energiji [Nm]
P_{el}	= potrošnja električne energije električnih potrošača u prijenosnom mehanizmu izmjerena tijekom ispitivanja gubitka prijenosa [W]
$T_{max,in}$	= maksimalni dozvoljeni ulazni zakretni moment za bilo koji stupanj prijenosa za vožnju naprijed u mjenjaču [Nm]

3.1.1. Gubici ovisni o zakretnom momentu prijenosnog sustava utvrđuju se kako je opisano u nastavku.

U slučaju višestrukih usporednih i nazivno jednakih protoka snage, na primjer dvostrukog međuvratila ili nekoliko planetarnih zupčanika u planetarnom prijenosniku, oni se u ovom odjeljku mogu tretirati kao jedan protok snage.

3.1.1.1. Za svaki neizravni stupanj prijenosa g uobičajenih mjenjača s nerazdvojenim protokom snage i običnim, neplanetarnim prijenosnicima provode se sljedeći koraci.

3.1.1.2. Za svaki aktivni zahvat zupčanika učinkovitost ovisna o zakretnom momentu zadaje se kao konstantna vrijednost η_m :

vanjski – vanjski zahvat zupčanika: $\eta_m = 0,986$

vanjski – unutarnji zahvat zupčanika: $\eta_m = 0,993$

zahvat zupčanika kutnog pogona: $\eta_m = 0,97$

(Gubici kutnog pogona mogu se alternativno utvrditi zasebnim ispitivanjem, kako je opisano u stavku 6. ovog Priloga)

3.1.1.3. Umnožak tih učinkovitosti ovisnih o zakretnom momentu u aktivnim zahvatima zupčanika množi se s učinkovitosti ležaja koja ovisi o zakretnom momentu $\eta_b = 99,5 \%$.

3.1.1.4. Ukupna učinkovitost ovisna o zakretnom momentu η_{Tg} za stupanj prijenosa g izračunava se formulom:

$$\eta_{Tg} = \eta_b * \eta_{m,1} * \eta_{m,2} * [\dots] * \eta_{m,n}$$

3.1.1.5. Koeficijent gubitka ovisan o zakretnom momentu f_{Tg} za stupanj prijenosa g izračunava se formulom:

$$f_{Tg} = 1 - \eta_{Tg}$$

3.1.1.6. Gubitak ovisan o zakretnom momentu $T_{l,inTg}$ na ulaznom vratilu za stupanj prijenosa g izračunava se formulom:

$$T_{l,inTg} = f_{Tg} * T_{in}$$

- 3.1.1.7. Učinkovitost planetarnog dopunskog prijenosnika u stanju nižih brzina za posebni slučaj prijenosnih mehanizama koji se sastoje od glavnog prijenosnika međuvratilnog tipa u serijama s planetarnim dopunskim prijenosnikom (s nerotirajućim prstenastim zupčanicom i nosačem planetarnog zupčanika povezanim s izlaznim vratilom), koja ovisi o zakretnom momentu, može se, umjesto prema postupku opisanom u 3.1.1.8., izračunati formulom:

$$\eta_{\text{lowrange}} = \frac{1 + \eta_{m,\text{ring}} \times \eta_{m,\text{sun}} \times \frac{z_{\text{ring}}}{z_{\text{sun}}}}{1 + \frac{z_{\text{ring}}}{z_{\text{sun}}}}$$

pri čemu je:

$\eta_{m,\text{ring}}$ = učinkovitost prstenastog-do-planetarnog zahvata zupčanika, ovisna o zakretnom momentu = 99,3 % [-]

$\eta_{m,\text{sun}}$ = učinkovitost planetarnog-do-sunčanog zahvata zupčanika, ovisna o zakretnom momentu = 98,6 % [-]

z_{sun} = broj zuba sunčanog zupčanika dopunskog prijenosnika [-]

z_{ring} = broj zuba prstenastog zupčanika dopunskog prijenosnika [-]

Planetarni dopunski prijenosnik smatra se dodatnim zahvatom zupčanika unutar glavnog prijenosnika međuvratila, a njegova učinkovitost ovisna o zakretnom momentu η_{lowrange} uključena je u ukupne učinkovitosti ovisne o zakretnom momentu η_{tg} za dopunske prijenosnike s nižim stupnjevima u izračunu u 3.1.1.4.

- 3.1.1.8. Za sve tipove mjenjača sa složenije razdvojenim protocima snage i/ili planetarnim prijenosnicima (npr. konvencionalni automatski planetarni mjenjač) upotrebljava se sljedeća pojednostavnjena metoda utvrđivanja učinkovitosti ovisne o zakretnom momentu. Metoda obuhvaća sustave prijenosa sastavljene od običnih, neplanetarnih prijenosnika i/ili planetarnih prijenosnika prstenasto-planetarno-sunčanog tipa. Alternativno se učinkovitost ovisna o zakretnom momentu može izračunati na temelju pravilnika VDI-ja br. 2157. U oba izračuna upotrebljavaju se iste konstantne vrijednosti učinkovitosti zahvata zupčanika, definirane u 3.1.1.2.

U tom se slučaju za svaki neizravni stupanj prijenosa g provode sljedeći koraci.

- 3.1.1.9. Uz pretpostavku ulazne brzine od 1 rad/s i ulaznog zakretnog momenta od 1 Nm kreira se tablica vrijednosti za brzinu (N_i) i zakretni moment (T_i) za sve zupčanike s fiksnom rotacijskom osi (sunčani zupčani, prstenasti zupčani i obični zupčani) te za nosače planetarnih zupčanika. Vrijednosti brzine i zakretnog momenta slijede pravilo desne strane, pri čemu se motor rotira u pozitivnom smjeru.
- 3.1.1.10. Za svaki planetarni prijenosnik izračunavaju se relativne brzine sunčanog zupčanika-do-nosača i prstenastog zupčanika-do-nosača formulom:

$$N_{\text{sun-carrier}} = N_{\text{sun}} - N_{\text{carrier}}$$

$$N_{\text{ring-carrier}} = N_{\text{ring}} - N_{\text{carrier}}$$

pri čemu je:

N_{sun} = brzina vrtnje sunčanog zupčanika [rad/s]

N_{ring} = brzina vrtnje prstenastog zupčanika [rad/s]

N_{carrier} = brzina vrtnje nosača zupčanika [rad/s]

- 3.1.1.11. Snage koje proizvode gubitak u zahvatima zupčanika izračunavaju se na sljedeći način:

Za svaki obični, neplanetarni prijenosnik snaga P izračunava se formulom:

$$P_1 = N_1 \cdot T_1$$

$$P_2 = N_2 \cdot T_2$$

pri čemu je:

P = snaga zahvata zupčanika [W]

N = brzina vrtnje zupčanika [rad/s]

T = zakretni moment zupčanika [Nm]

Za svaki planetarni prijenosnik virtualna snaga sunčanih $P_{v,sun}$ i prstenastih zupčanika $P_{v,ring}$ izračunava se formulom:

$$P_{v,sun} = T_{sun} \cdot (N_{sun} - N_{carrier}) = T_{sun} \cdot N_{sun/carrier}$$

$$P_{v,ring} = T_{ring} \cdot (N_{ring} - N_{carrier}) = T_{ring} \cdot N_{ring/carrier}$$

pri čemu je:

$P_{v,sun}$ = virtualna snaga sunčanog zupčanika [W]

$P_{v,ring}$ = virtualna snaga prstenastog zupčanika [W]

T_{sun} = zakretni moment sunčanog zupčanika [Nm]

$T_{carrier}$ = zakretni moment nosača zupčanika [Nm]

T_{ring} = zakretni moment prstenastog zupčanika [Nm]

Negativni rezultati virtualne snage ukazuju na to da snaga izlazi iz prijenosnika, pozitivni rezultati virtualne snage ukazuju na to da snaga ulazi u prijenosnik.

Snage prilagođene prema gubitku P_{adj} zahvata zupčanika izračunavaju se na sljedeći način.

Za svaki obični, neplanetarni prijenosnik negativna snaga množi se s odgovarajućom učinkovitosti ovisnom o zakretnom momentu η_m :

$$P_i > 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i$$

$$P_i < 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i \cdot \eta_{mi}$$

pri čemu je:

P_{adj} = snage zahvata zupčanika prilagođene prema gubitku [W]

η_m = učinkovitost ovisna o zakretnom momentu (za odgovarajući zahvat zupčanika; vidjeti 3.1.1.2) [-]

Za svaki planetarni prijenosnik negativna virtualna snaga množi se s učinkovitostima ovisnima o zakretnom momentu sunčanog-do-planetarnog η_{msun} i prstenastog-do-planetarnog η_{mring} :

$$P_{v,i} \geq 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_{v,i}$$

$$P_{v,i} < 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i \cdot \eta_{msun} \cdot \eta_{mring}$$

pri čemu je:

η_{msun} = učinkovitost sunčanog-do-planetarnog ovisna o zakretnom momentu [-]

η_{mring} = učinkovitost prstenastog-do-planetarnog ovisna o zakretnom momentu [-]

3.1.1.12. Sve vrijednosti snage prilagođene za gubitak dodaju se gubitku snage zahvata zupčanika sustava prijenosa koji ovisi o zakretnom momentu $P_{m,loss}$ i koji se odnosi na ulaznu snagu:

$$P_{m,loss} = \sum P_{i,adj}$$

pri čemu je:

i = svi zupčanici s fiksnom rotacijskom osi [-]

$P_{m,loss}$ = gubitak snage zahvata zupčanika prijenosnog sustava koji ovisi o zakretnom momentu [W]

3.1.1.13. Koeficijent gubitka ovisan o zakretnom momentu za ležajeve

$$f_{T,bear} = 1 - \eta_{bear} = 1 - 0,995 = 0,005$$

i koeficijent gubitka ovisan o zakretnom momentu za zahvat zupčanika

$$f_{T,gearmesh} = \frac{P_{m,loss}}{P_{in}} = \frac{P_{m,loss}}{\left(1 \text{ Nm} \times 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)}$$

zbiraju se kako bi se dobio ukupni koeficijent gubitka za sustav mjenjača ovisan o zakretnom momentu f_T :

$$f_T = f_{T, \text{gearmesh}} + f_{T, \text{bear}}$$

pri čemu je:

f_T = koeficijent ukupnog gubitka ovisnog o zakretnom momentu za sustav prijenosa [-]

$f_{T, \text{bear}}$ = koeficijent gubitka ovisan o zakretnom momentu za ležajeve [-]

$f_{T, \text{gearmesh}}$ = koeficijent gubitka ovisan o zakretnom momentu za zahvat zupčanika [-]

P_{in} = fiksna ulazna snaga mjenjača; $P_{\text{in}} = (1 \text{ Nm} \cdot 1 \text{ rad/s})$ [W]

- 3.1.1.14. Gubici ovisni o zakretnom momentu na ulaznom vratilu za određeni stupanj prijenosa izračunavaju se formulom:

$$T_{l, \text{inT}} = f_T \cdot T_{\text{in}}$$

pri čemu je:

$T_{l, \text{inT}}$ = gubitak ovisan o zakretnom momentu povezan s ulaznim vratilom [Nm]

T_{in} = zakretni moment na ulaznom vratilu [Nm]

- 3.1.2. Gubici neovisni o zakretnom momentu mjere se u skladu sa sljedećim postupkom.

- 3.1.2.1. Opći zahtjevi

Mjenjač koji se upotrebljava za mjerenja mora biti u skladu s nacrtanim specifikacijama mjenjača iz serijske proizvodnje i mora biti nov.

Dopušteno je preinačiti mjenjač radi ispunjavanja ispitnih zahtjeva iz ovog Priloga, npr. kako bi se postavili mjerni senzori ili prilagodio vanjski sustav za održavanje ulja.

Granične vrijednosti dopuštenog odstupanja u ovom stavku odnose se na vrijednosti mjerenja bez mjerne nesigurnosti senzora.

Ukupno vrijeme ispitivanja po pojedinačnom mjenjaču i stupnju prijenosa ne smije biti više od 2,5 puta dulje od stvarnog vremena ispitivanja po stupnju prijenosa (ponovno je ispitivanje mjenjača dopušteno ako je to potrebno zbog pogreške mjerenja ili uređaja).

Isti pojedinačni mjenjač može se upotrijebiti za najviše 10 različitih ispitivanja, npr. za ispitivanja gubitaka zakretnog momenta prijenosnog mehanizma za varijante s usporivačem i bez njega (s različitim temperaturnim zahtjevima) ili s različitim uljima. Ako se pojedinačni mjenjač upotrebljava za ispitivanja različitih ulja, najprije se mora ispitati preporučeno tvorničko ulje.

Isto se ispitivanje ne smije provesti više puta kako bi se odabrala serija ispitivanja s najnižim rezultatima.

Na zahtjev homologacijskog tijela podnositelj zahtjeva za certifikat mora navesti i dokazati sukladnost sa zahtjevima definiranim u ovom Prilogu.

- 3.1.2.2. Diferencijalna mjerenja

Da bi se od izmjerenih gubitaka zakretnog momenta oduzeli utjecaji postavki ispitnog stola (npr. ležajeva, spojki), dopuštena su diferencijalna mjerenja kako bi se utvrdili ti parazitski zakretni momenti. Mjerenja se moraju provoditi na istim koracima brzine i istim temperaturama $\pm 3 \text{ K}$ ležajeva ispitnog stola koji se upotrebljavaju u ispitivanju. Mjerna nesigurnost senzora zakretnog momenta mora biti niža od 0,3 Nm.

- 3.1.2.3. Uhodavanje

Na zahtjev podnositelja zahtjeva na mjenjač se može primijeniti postupak uhodavanja. Na postupak uhodavanja primjenjuju se sljedeće odredbe.

- 3.1.2.3.1. Postupak ne smije trajati dulje od 30 sati po stupnju prijenosa ni ukupno dulje od 100 sati.

- 3.1.2.3.2. Primjena ulaznog zakretnog momenta mora se ograničiti na 100 % maksimalnog ulaznog zakretnog momenta.

- 3.1.2.3.3. Najveća ulazna brzina mora se ograničiti na najveću brzinu deklariranu za mjenjač.
- 3.1.2.3.4. Proizvođač utvrđuje profil brzine i zakretnog momenta za postupak uhodavanja.
- 3.1.2.3.5. Proizvođač mora dokumentirati postupak uhodavanja u pogledu trajanja, brzine, zakretnog momenta i temperature ulja te o tome izvijestiti homologacijsko tijelo.
- 3.1.2.3.6. Za postupak uhodavanja ne primjenjuju se zahtjevi za temperaturu okoline (3.1.2.5.1.), točnost mjerenja (3.1.4.), ispitni postav (3.1.8.) i kuta ugradnje (3.1.3.2).
- 3.1.2.4. Pretkondicioniranje
- 3.1.2.4.1. Dopušteno je pretkondicioniranje mjenjača i opreme ispitnog stola kako bi se prije postupaka uhodavanja i ispitivanja postigle točne i stabilne temperature.
- 3.1.2.4.2. Pretkondicioniranje se provodi na izravnom stupnju prijenosa bez zakretnog momenta primijenjenog na izlazno vratilo. Ako mjenjač nema izravni stupanj prijenosa, upotrebljava se stupanj prijenosa čiji je omjer najbliži omjeru 1:1.
- 3.1.2.4.3. Najveća ulazna brzina mora se ograničiti na najveću brzinu deklariranu za mjenjač.
- 3.1.2.4.4. Maksimalno kombinirano vrijeme za pretkondicioniranje ne smije prelaziti ukupno 50 sati za jedan mjenjač. Budući da se kompletno ispitivanje mjenjača može podijeliti u više ispitnih sljedova (npr. svaki stupanj prijenosa ispituje se u zasebnom slijedu), pretkondicioniranje se može podijeliti na nekoliko sljedova. Svaki pojedinačni slijed pretkondicioniranja ne smije trajati duže od 60 minuta.
- 3.1.2.4.5. Vrijeme pretkondicioniranja ne računa se u vrijeme dodijeljeno za postupke uhodavanja ili ispitivanja.
- 3.1.2.5. Ispitni uvjeti
- 3.1.2.5.1. Temperatura okoline
- Temperatura okoline tijekom ispitivanja mora biti u rasponu od $25^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ K}$.
- Temperaturu okoline mjeri se 1 m bočno od mjenjača.
- Granična se vrijednost temperature okoline ne primjenjuje u postupku uhodavanja.
- 3.1.2.5.2. Temperatura ulja
- Nije dopušteno vanjsko zagrijavanje osim za ulje.
- Tijekom mjerenja (osim stabilizacije) primjenjuju se sljedeća temperaturna ograničenja:
- Za SMT/AMT/DCT mjenjače temperatura ulja na odvodnom čepu ne smije biti veća od 83°C pri mjerenju bez usporivača i 87°C kad je usporivač montiran na mjenjač. Ako se mjerenja mjenjača bez usporivača kombiniraju sa zasebnim mjerenjima usporivača, primjenjuje se niže temperaturno ograničenje kako bi se kompenziralo za pogonski mehanizam usporivača i zupčanik za povećanje brzine te za spojku u slučaju odvojivog usporivača.
- Za planetarne mjenjače s pretvaračem zakretnog momenta i za mjenjače koji imaju više od dvije tarne spojke temperatura ulja na odvodnom čepu ne smije biti veća od 93°C bez usporivača i 97°C s usporivačem.
- Da bi se primijenila prethodno definirana povećana granična vrijednost temperature za ispitivanje s usporivačem, usporivač mora biti integriran u mjenjač ili mora imati sustav za hlađenje ili uljni sustav integriran s mjenjačem.
- Tijekom uhodavanja primjenjuju se iste specifikacije temperature ulja kao i za redovno ispitivanje.

Iznimne vršne temperature ulja od najviše 110 °C dopuštene su za sljedeće uvjete:

- (1) tijekom postupka uhodavanja do najviše 10 % primijenjenog vremena uhodavanja,
- (2) tijekom trajanja stabilizacije.

Temperatura ulja mjeri se na odvodnom čepu ili u uljnom koritu.

3.1.2.5.3. Kvaliteta ulja

U ispitivanju se upotrebljava novo, preporučeno ulje za prvo punjenje za europsko tržište. Isto se punjenje ulja može upotrijebiti za uhodavanje i mjerenje zakretnog momenta.

3.1.2.5.4. Viskoznost ulja

Ako je za prvo punjenje preporučeno više ulja, ona se smatraju jednakima ako im je pri istoj temperaturi kinematička viskoznost u rasponu od 10 % (unutar specificiranog raspona dostupnog odstupanja za KV100). Za bilo koje ulje niže viskoznosti od ulja upotrijebljenog u ispitivanju smatra se da rezultira manjim gubicima za ispitivanja provedena unutar te opcije. Svako dodatno ulje za prvo punjenje mora ili biti u rasponu dopuštenog odstupanja od 10 % ili imati nižu viskoznost od ulja u ispitivanju koje će biti obuhvaćeno istim certifikatom.

3.1.2.5.5. Razina i kondicioniranje ulja

Razina ulja mora ispunjavati nazivne specifikacije za mjenjač.

Ako se upotrebljava vanjski sustav za održavanje ulja, ulje u mjenjaču mora se održavati na specifičnom obujmu koji odgovara specificiranoj razini ulja.

Da bi se jamčilo da vanjski sustav za održavanje ulja ne utječe na ispitivanje, na jednoj se ispitnoj točki mjeri i kad je sustav za održavanje uključen i kad je isključen. Odstupanje između dvaju mjerenja gubitka zakretnog momenta (= ulazni zakretni moment) mora iznositi manje od 5 %. Ispitna točka definira se kako slijedi:

- (1) stupanj prijenosa = najviši neizravni stupanj prijenosa,
- (2) ulazna brzina = $1\,600\text{ min}^{-1}$,
- (3) temperature kako je navedeno u 3.1.2.5.

Za mjenjače s hidrauličkom kontrolom tlaka ili sustavom za pametno podmazivanje mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu provodi se s dvjema različitim postavkama: prva je postavka tlak sustava mjenjača postavljen barem na minimalnu vrijednost za uvjete s ukopčanim prijenosom, a druga tlak postavljen na maksimalni mogući hidraulički tlak (vidjeti 3.1.6.3.1.).

3.1.3. Ugradnja

3.1.3.1. Električni stroj i senzor zakretnog momenta montiraju se na ulaznu stranu mjenjača. Izlazno se vratilo mora slobodno okretati.

3.1.3.2. Mjenjač se ugrađuje s kutom nagiba za ugradnju u vozilu u skladu s homologacijskim nacrtom $\pm 1^\circ$ ili s kutom nagiba od $0^\circ \pm 1^\circ$.

3.1.3.3. Unutarnja pumpa za ulje je uključena u mjenjač.

3.1.3.4. Ako je hladnjak ulja opcionalan za mjenjač, može ga se isključiti iz ispitivanja; ako je obavezan za mjenjač, u ispitivanju se može upotrijebiti bilo koji hladnjak ulja.

3.1.3.5. Ispitivanje mjenjača može se provesti s mehanizmom priključnog vratila ili bez njega i/ili s priključnim vratilom i/ili bez njega. Da bi se utvrdili gubici energije priključnih vratila i/ili mehanizma priključnog vratila, primjenjuju se vrijednosti iz priloga VII. ovoj Uredbi. Te vrijednosti pretpostavljaju da je mjenjač ispitivan bez mehanizma priključnog vratila i/ili priključnih vratila.

3.1.3.6. Mjerenje mjenjača može se provoditi s jednostrukom suhom spojkom ili bez nje (s 1 ili 2 lamele). Spojke bilo kojeg drugog tipa moraju biti ugrađene tijekom ispitivanja.

3.1.3.7. Za svaku pojedinu postavku ispitnog stola i za senzor zakretnog momenta izračunava se pojedinačni utjecaj parazitskih opterećenja, kako je opisano u 3.1.8.

3.1.4. Mjerna oprema

Postrojenja laboratorija za umjeravanje moraju ispunjavati zahtjeve norme ISO/TS 16949, niza normi ISO 9000 ili norme ISO/IEC 17025. Sva laboratorijska oprema za referentna mjerenja koja se upotrebljava za umjeravanje i/ili verifikaciju mora biti sljedeća do državnog ili međunarodnog etalona.

3.1.4.1. Zakretni moment

Mjerna nesigurnost senzora zakretnog momenta mora biti niža od 0,3 Nm.

Upotreba senzora zakretnog momenta s višim mjernim nesigurnostima dopuštena je ako se dio nesigurnosti koji prelazi 0,3 Nm može izračunati i ako se dodaje izmjerenom gubitku zakretnog momenta kako je opisano u 3.1.8. Mjerna nesigurnost.

3.1.4.2. Brzina

Nesigurnost senzora brzine ne smije prelaziti $\pm 1 \text{ min}^{-1}$.

3.1.4.3. Temperatura

Nesigurnost senzora temperature za mjerenje temperature okoline ne smije prelaziti $\pm 1,5 \text{ K}$.

Nesigurnost senzora temperature za mjerenje temperature ulja ne smije prelaziti $\pm 1,5 \text{ K}$.

3.1.4.4. Tlak

Nesigurnost senzora tlaka ne smije prelaziti 1 % od maksimalno izmjerenog tlaka.

3.1.4.5. Napon

Nesigurnost voltmetra ne smije prelaziti 1 % od maksimalno izmjerenog napona.

3.1.4.6. Jakost električne struje

Nesigurnost ampermetra ne smije prelaziti 1 % od maksimalno izmjerene jakosti struje.

3.1.5. Mjerni signali i bilježenje podataka

Tijekom mjerenja bilježe se sljedeći signali:

- (1) ulazni zakretni momenti [Nm];
- (2) ulazne brzine vrtnje [min^{-1}];
- (3) temperatura okoline [$^{\circ}\text{C}$];
- (4) temperatura ulja [$^{\circ}\text{C}$].

Ako je mjenjač opremljen sustavom za promjenu stupnja prijenosa i/ili sustavom spojki koji se kontroliraju hidrauličkim tlakom ili pametnim sustavom za podmazivanje koji se pokreće mehanički, dodatno se bilježi:

- (5) tlak ulja [kPa].

Ako je mjenjač opremljen električnim pomoćnim uređajem mjenjača, dodatno se bilježi:

- (6) napon struje električnog pomoćnog uređaja mjenjača [V];
- (7) jakost struje električnog pomoćnog uređaja mjenjača [A];

Za diferencijalna mjerenja za kompenzaciju utjecaja koje uzrokuju postavke ispitnog stola dodatno se bilježi:

(8) temperatura ležaja ispitnog stola [°C].

Učestalost uzorkovanja i bilježenja mora biti najmanje 100 Hz.

Da bi se smanjile mjerne pogreške, upotrebljava se niskofrekvencijski filter.

3.1.6. Ispitni postupak

3.1.6.1. Kompenzacija za nulti signal zakretnog momenta

Mora se izmjeriti nulti signal senzora zakretnog momenta. Senzori se radi mjerenja moraju postaviti na ispitni stol. Pogonski sklop ispitnog stola (ulaz i izlaz) ne smije biti pod opterećenjem. Kompenzira se izmjereno odstupanje signala od nule.

3.1.6.2. Raspon brzine

Gubitak zakretnog momenta mjeri se za sljedeće korake brzine (brzina na ulaznom vratilu): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, [...] min⁻¹ do najveće brzine po stupnju prijenosa u skladu sa specifikacijama mjenjača ili do posljednjeg koraka brzine prije definirane najveće brzine.

Promjena koraka brzine (vrijeme potrebno za promjenu između dvaju koraka brzine) ne smije trajati dulje od 20 sekundi.

3.1.6.3. Slijed mjerenja

3.1.6.3.1. Ako je mjenjač opremljen sustavima za pametno podmazivanje i/ili električnim pomoćnim uređajem mjenjača, mjerenje se provodi s dvjema postavkama mjerenja tih sustava.

Prvi slijed mjerenja (od 3.1.6.3.2. do 3.1.6.3.4.) provodi se s najnižom potrošnjom snage hidrauličkih i električnih sustava kad rade u vozilu (razina niskoga gubitka).

Drugi slijed mjerenja provodi se kad su sustavi postavljeni za rad s najvećom mogućom potrošnjom snage kad rade u vozilu (razina velikoga gubitka).

3.1.6.3.2. Mjerenja se provode tako da se počne s najnižom brzinom i završi s najvišom.

3.1.6.3.3. Za svaki korak brzine potrebno je razdoblje stabilizacije od najmanje 5 sekundi unutar temperaturnih graničnih vrijednosti iz 3.1.2.5. Proizvođač prema potrebi može produljiti vrijeme stabilizacije na najviše 60 sekundi. Tijekom stabilizacije moraju se bilježiti temperature ulja i okoline.

3.1.6.3.4. Nakon razdoblja stabilizacije bilježe se mjerni signali iz 3.1.5. za ispitnu točku tijekom 5 – 15 sekundi.

3.1.6.3.5. Svako se mjerenje provodi dvaput za svaku postavku mjerenja.

3.1.7. Provjera valjanosti mjerenja

3.1.7.1. Za svako se mjerenje izračunavaju srednje aritmetičke vrijednosti zakretnog momenta, brzine te (ako je to primjenjivo) napona i jakosti struje tijekom mjerenja od 5 – 15 sekundi.

3.1.7.2. Prosječno odstupanje brzine za svaku mjerenu točku mora biti manje od $\pm 5 \text{ min}^{-1}$ od zadanih vrijednosti brzine za cijelu seriju gubitka zakretnog momenta.

3.1.7.3. Mehanički gubici zakretnog momenta i (ako je to primjenjivo) potrošnja električne energije izračunavaju se za svako od mjerenja kako slijedi:

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}}$$

$$P_{\text{el}} = I * U$$

Dopušteno je od gubitka zakretnog momenta oduzeti utjecaje koje uzrokuju postavke ispitnog stola (3.1.2.2.).

- 3.1.7.4. Moraju se izračunati srednje aritmetičke vrijednosti dvaju skupova mehaničkih gubitaka zakretnog momenta i (ako je to primjenjivo) potrošnje električne energije.
- 3.1.7.5. Odstupanje između prosječnih gubitaka zakretnog momenta dviju mjernih točaka za svaku postavku mora biti manje od $\pm 5\%$ od prosjeka ili ± 1 Nm, koja je god od tih vrijednosti veća. Tada se uzima aritmetički prosjek dviju prosječnih vrijednosti snage.
- 3.1.7.6. Ako je odstupanje veće, uzima se najveća prosječna vrijednost gubitka zakretnog momenta ili se ispitivanje ponavlja.
- 3.1.7.7. Odstupanje između prosječnih vrijednosti potrošnje električne energije (napon * jakost struje) iz dvaju mjerenja za svaku postavku mjerenja mora biti manja od $\pm 10\%$ od prosjeka ili ± 5 W, koja je god od tih vrijednosti veća. Tada se uzima aritmetički prosjek dviju prosječnih vrijednosti snage.
- 3.1.7.8. Ako je odstupanje veće, uzima se skup prosječnih vrijednosti napona i jakosti struje koji daje najveću prosječnu potrošnju struje ili se ispitivanje za taj stupanj prijenosa ponavlja.
- 3.1.8. Mjerna nesigurnost

Dio izračunane ukupne nesigurnosti $U_{T,loss}$ koji prelazi 0,3 Nm dodaje se vrijednosti T_{loss} za prijavljeni gubitak zakretnog momenta $T_{loss,rep}$. Ako je vrijednost $U_{T,loss}$ manja od 0,3 Nm, tada je $T_{loss,rep} = T_{loss}$.

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \text{MAX}(0, (U_{T,loss} - 0,3 \text{ Nm}))$$

Ukupna nesigurnost $U_{T,loss}$ gubitka zakretnog momenta izračunava se na temelju sljedećih parametara:

- (1) učinka temperature;
- (2) parazitskih opterećenja;
- (3) pogreške umjeravanja (uklj. dopušteno odstupanje osjetljivosti, linearnost, histerezu i ponovljivost).

Ukupna nesigurnost gubitka zakretnog momenta ($U_{T,loss}$) temelji se na mjernim nesigurnostima senzora pri razini pouzdanosti od 95 %. Izračunava se kao kvadratni korijen zbroja kvadrata („Gaussov zakon propagacije pogrešaka”).

$$U_{T,loss} = U_{T,in} = 2 \times \sqrt{u_{TKC}^2 + u_{TK0}^2 + u_{cal}^2 + u_{para}^2}$$

$$u_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tkc}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_c$$

$$u_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_n$$

$$u_{cal} = 1 \times \frac{W_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

$$u_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times w_{para} \times T_n$$

$$w_{para} = sens_{para} * i_{para}$$

pri čemu je:

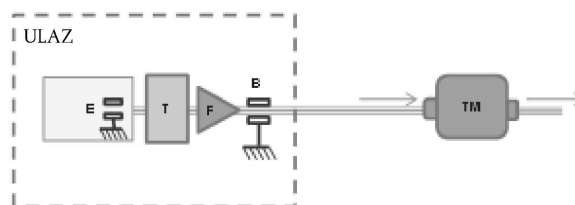
- T_{loss} = izmjereni gubitak zakretnog momenta (nekorigiran) [Nm]
- $T_{loss,rep}$ = prijavljeni gubitak zakretnog momenta (nakon korekcije za nesigurnost) [Nm]
- $U_{T,loss}$ = ukupna proširena nesigurnost mjerenja gubitka zakretnog momenta pri razini pouzdanosti od 95 % [Nm]
- $U_{T,in}$ = nesigurnost mjerenja gubitka ulaznog zakretnog momenta [Nm]
- u_{TKC} = nesigurnost uzrokovana utjecajem temperature na trenutačni signal zakretnog momenta [Nm]
- w_{tkc} = utjecaj temperature na trenutačni signal zakretnog momenta po K_{ref} , prema deklaraciji proizvođača senzora [%]

- u_{TK0} = nesigurnost zbog utjecaja temperature na nulti signal zakretnog momenta (u odnosu na nazivni zakretni moment) [Nm]
- w_{tk0} = utjecaj temperature na nulti signal zakretnog momenta po K_{ref} (povezan s nazivnim zakretnim momentom), prema deklaraciji proizvođača senzora [%]
- K_{ref} = referentni temperaturni raspon za u_{TKC} i u_{TK0} , w_{tk0} i w_{tkc} , prema deklaraciji proizvođača senzora [K]
- ΔK = razlika u temperaturi senzora između umjeravanja i mjerenja [K]; ako se temperatura senzora ne može izmjeriti, upotrebljava se zadana vrijednost $\Delta K = 15$ K
- T_c = trenutačna / izmjerena vrijednost zakretnog momenta na senzoru zakretnog momenta [Nm]
- T_n = nazivna vrijednost zakretnog momenta senzora zakretnog momenta [Nm]
- u_{cal} = nesigurnost uzrokovana umjeravanjem senzora zakretnog momenta [Nm]
- W_{cal} = relativna nesigurnost umjeravanja (povezana s nazivnim zakretnim momentom) [%]
- k_{cal} = faktor umjeravanja (ako ga je proizvođač senzora deklarirao, inače = 1)
- u_{para} = nesigurnost zbog parazitskih opterećenja [Nm]
- w_{para} = $sens_{para} * i_{para}$
relativni utjecaj sila i momenata savijanja uzrokovanih nepodešenošću
- $sens_{para}$ = maksimalni utjecaj parazitskih opterećenja za određeni senzor zakretnog momenta prema deklaraciji proizvođača senzora [%]; ako proizvođač nije deklarirao specifičnu vrijednost za parazitska opterećenja, vrijednost iznosi 1,0 %
- i_{para} = maksimalni učinak parazitskih opterećenja za određeni senzor zakretnog momenta, ovisan o ispitnom postavu (A/B/C, kako je definirano u nastavku)
- = **A)** 10 % u slučaju da ležajevi izoliraju parazitske snage ispred i iza senzora te da je fleksibilna spojnica (ili kardansko vratilo) funkcionalno montirana uz senzor (ispred ili iza); nadalje, ti ležajevi mogu biti integrirani u stroj za vožnju/kočenje (npr. električni stroj) i/ili u mjenjač sve dok su sile u stroju i/ili mjenjaču izolirane od senzora. Vidjeti sliku 1.

Slika 1.

Ispitni postav A za opciju 1.

Ispitni postav A



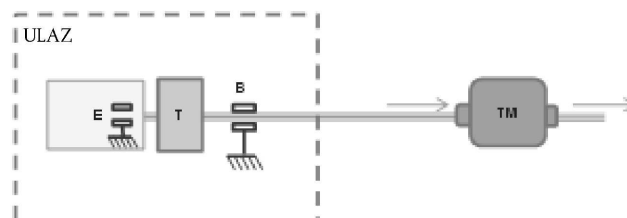
E: električni stroj
 T: senzor zakretnog momenta
 F: fleksibilna spojnica
 B: ležaj

- = **B)** 50 % u slučaju da ležajevi izoliraju parazitske snage ispred i iza senzora te da fleksibilna spojica nije funkcionalno montirana uz senzor; nadalje, ti ležajevi mogu biti integrirani u stroj za vožnju/kočenje (npr. električni stroj) i/ili u mjenjač sve dok su sile u stroju i/ili mjenjaču izolirane od senzora. Vidjeti sliku 2.

Slika 2.

Ispitni postav B za opciju 1.

Ispitni postav B



E: električni stroj
 T: senzor zakretnog momenta
 F: fleksibilna spojica
 B: ležaj

- = **C)** 100 % za ostale postavke

3.2. Opcija 2.: Mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu, mjerenje gubitka zakretnog momenta pri maksimalnom zakretnom momentu i interpolacija gubitaka ovisnih o zakretnom momentu na temelju linearnog modela.

U opciji 2. opisuje se utvrđivanje gubitka zakretnog momenta kombinacijom mjerenja i linearne interpolacije. Mjerenja se provode za gubitke mjenjača neovisne o zakretnom momentu te za jednu točku opterećenja gubitaka ovisnih o zakretnom momentu (maksimalni ulazni zakretni moment). Na temelju gubitaka zakretnog momenta na točki bez opterećenja i na točki maksimalnog ulaznog zakretnog momenta gubici zakretnog momenta za ulazne zakretne momente između tih dviju točaka izračunavaju se pomoću koeficijenta zakretnog momenta f_{Tlimo} .

Gubitak zakretnog momenta $T_{l,in}$ na ulaznom vratilu mjenjača izračunava se formulom

$$T_{l,in}(n_{in}, T_{in}, gear) = T_{l,in,min_loss} + f_{Tlimo} * T_{in} + T_{l,in,min_el} + f_{el_corr} * T_{in}$$

Koeficijent gubitka zakretnog momenta na temelju linearnog modela f_{Tlimo} izračunava se formulom

$$f_{Tlimo} = \frac{T_{l,maxT} - T_{l,in,min_loss}}{T_{in,maxT}}$$

pri čemu je:

- $T_{l,in}$ = gubitak zakretnog momenta povezan s ulaznim vratilom [Nm]
 T_{l,in,min_loss} = gubitak momenta otpora na ulazu mjenjača izmjeren s izlaznim vratilom koje se slobodno vrti nakon ispitivanja bez opterećenja [Nm]
 n_{in} = brzina na ulaznom vratilu [Nm]
 f_{Tlimo} = koeficijent gubitka zakretnog momenta na temelju linearnog modela [-]
 T_{in} = zakretni moment na ulaznom vratilu [Nm]
 $T_{in,maxT}$ = maksimalni ispitani zakretni moment na ulaznom vratilu (obično 100 % ulaznog zakretnog momenta, vidjeti 3.2.5.2. i 3.4.4.) [Nm]

$T_{l,maxT}$	= gubitak zakretnog momenta povezan s ulaznim vratilom s $T_{in} = T_{in,maxT}$
$f_{el,corr}$	= korekcija gubitka za razinu gubitka električne energije ovisnu o ulaznom zakretnom momentu [-]
$T_{l,in,el}$	= dodatni gubitak zakretnog momenta na ulaznom vratilu uzrokovan potrošačima električne energije [Nm]
$T_{l,in,min,el}$	= dodatni gubitak zakretnog momenta na ulaznom vratilu uzrokovan potrošačima električne energije koji odgovara minimalnoj električnoj energiji [Nm]

Korekcijski faktor za gubitke električnih zakretnih momenata ovisnih o zakretnom momentu $f_{el,corr}$ i gubitak zakretnog momenta na ulaznom vratilu mjenjača koji je uzrokovan potrošnjom snage električnog pomoćnog uređaja mjenjača $T_{l,in,el}$ izračunava se kako je opisano u stavku 3.1.

3.2.1. Gubici zakretnog momenta mjere se u skladu s postupkom opisanim u nastavku.

3.2.1.1. Opći zahtjevi

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.1.

3.2.1.2. Diferencijalna mjerenja

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.2.

3.2.1.3. Uhodavanje

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.3.

3.2.1.4. Pretkondicioniranje

Kako je utvrđeno za opciju 3. u 3.3.2.1.

3.2.1.5. Uvjeti ispitivanja

3.2.1.5.1. Temperatura okoline

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.5.1.

3.2.1.5.2. Temperatura ulja

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.5.2.

3.2.1.5.3. Kvaliteta ulja / viskoznost ulja

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.5.3. i 3.1.2.5.4.

3.2.1.5.4. Razina i kondicioniranje ulja

Kako je utvrđeno za opciju 3. u 3.3.4.

3.2.2. Ugradnja

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.3. za mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu.

Kako je utvrđeno za opciju 3. u 3.3.4. za mjerenje gubitaka ovisnih o zakretnom momentu.

3.2.3. Mjerna oprema

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.4. za mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu.

Kako je utvrđeno za opciju 3. u 3.3.5. za mjerenje gubitaka ovisnih o zakretnom momentu.

3.2.4. Mjerni signali i bilježenje podataka

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.5. za mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu.

Kako je utvrđeno za opciju 3. u 3.3.7. za mjerenje gubitaka ovisnih o zakretnom momentu.

3.2.5. Ispitni postupak

Dijagram gubitka zakretnog momenta koji se upotrebljava u simulacijskom alatu sadržava vrijednosti gubitka zakretnog momenta mjenjača na temelju ulazne brzine vrtnje i ulaznog zakretnog momenta.

Da bi se utvrdio dijagram gubitka zakretnog momenta za mjenjač, moraju se izmjeriti i izračunati osnovni podaci za dijagram gubitka zakretnog momenta kako je navedeno u ovom stavku. Rezultati gubitka zakretnog momenta moraju se dopuniti u skladu s 3.4. i formatirati u skladu s Dodatkom 12. radi daljnje obrade u simulacijskom alatu.

3.2.5.1. Gubici neovisni o zakretnom momentu utvrđuju se postupkom opisanim u 3.1.1. za gubitke neovisne o zakretnom momentu za opciju 1. samo za postavku električnih i hidrauličkih potrošača za niske razine gubitaka.

3.2.5.2. Gubici ovisni o zakretnom momentu utvrđuju se za svaki stupanj prijenosa primjenjujući postupak opisan u opciji 3. u 3.3.6., s razlikom u primjenjivom rasponu zakretnog momenta.

Raspon zakretnog momenta:

gubici zakretnog momenta za svaki stupanj prijenosa mjere se pri 100 % maksimalnog ulaznog zakretnog momenta mjenjača po stupnju prijenosa.

Ako je izlazni zakretni moment veći od 10 kNm (za teoretski mjenjač bez gubitaka) ili ako ulazna snaga prelazi specificiranu maksimalnu ulaznu snagu, primjenjuje se točka 3.4.4.

3.2.6. Provjera valjanosti mjerenja

Kako je utvrđeno za opciju 3. u 3.3.8.

3.2.7. Mjerna nesigurnost

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.8. za mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu.

Kako je utvrđeno za opciju 3. u 3.3.9. za mjerenje gubitka ovisnog o zakretnom momentu.

3.3. Opcija 3.: Mjerenje ukupnog gubitka zakretnog momenta.

U opciji 3. opisuje se utvrđivanje gubitka zakretnog momenta potpunim mjerenjem gubitaka ovisnih o zakretnom momentu, uključujući gubitke mjenjača neovisne o zakretnom momentu.

3.3.1. Opći zahtjevi

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.1.

3.3.1.1. Diferencijalna mjerenja

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.2.

3.3.2. Uhodavanje

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.3.

3.3.2.1. Pretkondicioniranje

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.4., uz sljedeće iznimke:

pretkondicioniranje se provodi na izravnom stupnju prijenosa bez primijenjenog zakretnog momenta na izlazno vratilo ili s ciljanim zakretnim momentom na izlaznom vratilu postavljenim na nulu. Ako mjenjač nije opremljen izravnim stupnjem prijenosa, upotrebljava se stupanj prijenosa čiji je omjer najbliži omjeru 1:1.;

ili

primjenjuju se zahtjevi utvrđeni u 3.1.2.4., uz sljedeće iznimke:

pretkondicioniranje se provodi na izravnom stupnju prijenosa bez primijenjenog zakretnog momenta na izlazno vratilo ili sa zakretnim momentom na izlaznom vratilu unutar ± 50 Nm. Ako mjenjač nije opremljen izravnim stupnjem prijenosa, upotrebljava se stupanj prijenosa čiji je omjer najbliži omjeru 1:1.;

ili, ako ispitni stol uključuje (glavnu tarnu) spojku na ulaznom vratilu:

primjenjuju se zahtjevi utvrđeni u 3.1.2.4., uz sljedeće iznimke:

pretkondicioniranje se provodi na izravnom stupnju prijenosa i bez primijenjenog zakretnog momenta na izlazno vratilo ili bez primijenjenog zakretnog momenta na ulazno vratilo. Ako mjenjač nije opremljen izravnim stupnjem prijenosa, upotrebljava se stupanj prijenosa čiji je omjer najbliži omjeru 1:1.

Mjenjač bi u tom slučaju bio pogonjen s izlazne strane. Navedeni se prijedlozi mogu i kombinirati.

3.3.3. Uvjeti ispitivanja

3.3.3.1. Temperatura okoline

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.5.1.

3.3.3.2. Temperatura ulja

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.5.2.

3.3.3.3. Kvaliteta ulja / viskoznost ulja

Kako je utvrđeno za opciju 1. u 3.1.2.5.3. i 3.1.2.5.4.

3.3.3.4. Razina i kondicioniranje ulja

Primjenjuju se zahtjevi utvrđeni u 3.1.2.5.5., ali sa sljedećim prilagodbama:

točka ispitivanja za vanjski sustav za održavanje ulja specificirana je kako slijedi:

(1) najviši neizravni stupanj prijenosa;

(2) ulazna brzina = $1\,600\text{ min}^{-1}$;

(3) ulazni zakretni moment = maksimalni ulazni zakretni moment za najviši neizravni stupanj prijenosa.

3.3.4. Ugradnja

Ispitni stol pokreću električni strojevi (ulazni i izlazni).

Senzori zakretnog momenta ugrađuju se na ulaznoj i izlaznoj strani mjenjača.

Primjenjuju se ostali zahtjevi kako su utvrđeni u 3.1.3.

3.3.5. Mjerna oprema

Za mjerenje gubitaka neovisnih o zakretnom momentu primjenjuju se zahtjevi za mjernu opremu utvrđeni za opciju 1. u 3.1.4.

Za mjerenje gubitaka ovisnih o zakretnom momentu primjenjuju se sljedeći zahtjevi.

Nesigurnost mjerenja senzora zakretnog momenta mora biti ispod 5 % od izmjerenoga gubitka zakretnog momenta ili 1 Nm (koja god je od tih vrijednosti veća).

Upotreba senzora zakretnog momenta s višim mjernim nesigurnostima dopuštena je ako se dijelovi nesigurnosti koji prelaze 5 % ili 1 Nm mogu izračunati te se manji od tih dijelova dodaje izmjerenom gubitku zakretnog momenta.

Mjerna nesigurnost zakretnog momenta izračunava se i uključuje kako je opisano u 3.3.9.

Primjenjuju se ostali zahtjevi za mjernu opremu kako su utvrđeni za opciju 1. u 3.1.4.

3.3.6. Ispitni postupak

3.3.6.1. Kompenzacija za nulti signal zakretnog momenta

Kako je navedeno u 3.1.6.1.

3.3.6.2. Raspon brzine

Gubitak zakretnog momenta mjeri se za sljedeće korake brzine (brzina na ulaznom vratilu): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, [...] min^{-1} do najveće brzine po stupnju prijenosa u skladu sa specifikacijama mjenjača ili do posljednjeg koraka brzine prije definirane najveće brzine.

Promjena koraka brzine (vrijeme potrebno za promjenu između dvaju koraka brzine) ne smije trajati dulje od 20 sekundi.

3.3.6.3. Raspon zakretnog momenta

Gubitak zakretnog momenta mjeri se za svaki korak brzine za sljedeće ulazne zakretne momente: 0 (izlazno vratilo koje se slobodno vrti), 200, 400, 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, [...] Nm sve do maksimalnog ulaznog zakretnog momenta po stupnju prijenosa u skladu sa specifikacijama mjenjača ili zadnjeg koraka zakretnog momenta prije utvrđenog maksimalnog zakretnog momenta i/ili zadnjeg koraka zakretnog momenta prije izlaznog zakretnog momenta od 10 kNm.

Ako je izlazni zakretni moment veći od 10 kNm (za teoretski mjenjač bez gubitaka) ili ako je ulazna snaga veća od specificirane maksimalne ulazne snage, primjenjuje se točka 3.4.4.

Promjena koraka zakretnog momenta (vrijeme potrebno za promjenu između dvaju koraka zakretnog momenta) ne smije trajati dulje od 15 sekundi (180 sekundi za opciju 2.).

Da bi se obuhvatio cijeli raspon zakretnog momenta mjenjača na prethodno definiranom dijagramu, na ulaznoj/izlaznoj strani može se upotrebljavati više različitih senzora zakretnog momenta s ograničenim mjernim rasponima. Stoga mjerenje može biti podijeljeno na odsječke u kojima će se primjenjivati isti skup senzora zakretnog momenta. Dijagram ukupnoga gubitka zakretnog momenta sastoji se od tih mjernih odsječaka.

3.3.6.4. Slijed mjerenja

3.3.6.4.1. Mjerenja se provode tako da se počne s najnižom brzinom i završi s najvišom.

3.3.6.4.2. Ulazni zakretni moment mijenja se prema prethodno definiranim koracima zakretnog momenta od najnižeg do najvišeg zakretnog momenta koji je obuhvaćen trenutačnim senzorima zakretnog momenta za svaki korak brzine.

3.3.6.4.3. Za svaki korak brzine i zakretnog momenta potrebno je razdoblje stabilizacije od najmanje 5 sekundi unutar temperaturnih graničnih vrijednosti utvrđenih u 3.3.3. Proizvođač prema potrebi može produljiti vrijeme stabilizacije na najviše 60 sekundi (najviše 180 sekundi za opciju 2.). Tijekom stabilizacije moraju se bilježiti temperature ulja i okoline.

3.3.6.4.4. Skup se mjerenja provodi ukupno dva puta. U tu je svrhu dopušteno ponoviti slijed odsječaka u kojima se koristi isti skup senzora zakretnog momenta.

3.3.7. Mjerni signali i bilježenje podataka

Tijekom mjerenja bilježe se sljedeći signali:

- (1) ulazni i izlazni zakretni momenti [Nm];
- (2) ulazne i izlazne brzine vrtnje [min^{-1}];
- (3) temperatura okoline [$^{\circ}\text{C}$];
- (4) temperatura ulja [$^{\circ}\text{C}$].

Ako je mjenjač opremljen sustavom za promjenu stupnja prijenosa i/ili sustavom spojki koji se kontroliraju hidrauličkim tlakom ili pametnim sustavom za podmazivanje koji se pokreće mehanički, dodatno se bilježi:

- (5) tlak ulja [kPa].

Ako je mjenjač opremljen električnim pomoćnim uređajem mjenjača, dodatno se bilježi:

- (6) napon struje električnog pomoćnog uređaja mjenjača [V];
- (7) jakost struje električnog pomoćnog uređaja mjenjača [A].

Za diferencijalna mjerenja za kompenzaciju utjecaja ispitnog stola, dodatno se bilježi:

(8) temperatura ležaja ispitnog stola [°C].

Učestalost uzorkovanja i bilježenja mora biti najmanje 100 Hz.

Da bi se izbjegle mjerne pogreške, upotrebljava se niskofrekvencijski filter.

3.3.8. Provjera valjanosti mjerenja

3.3.8.1. Za svako se od dvaju mjerenja izračunavaju srednje aritmetičke vrijednosti zakretnog momenta, brzine te (ako je to primjenjivo) napona i jakosti struje tijekom mjerenja od 5 – 15 sekundi.

3.3.8.2. Izmjerena i prosječna brzina na ulaznom vratilu moraju biti manje od $\pm 5 \text{ min}^{-1}$ od zadanih vrijednosti brzine za svaku mjerenu radnu točku za cijelu seriju gubitka zakretnog momenta. Izmjereni i prosječni zakretni moment na ulaznom vratilu mora biti manji od $\pm 5 \text{ Nm}$ ili $\pm 5 \%$ od zadane točke zakretnog momenta, koja je god vrijednost veća za svaku mjerenu radnu točku za cijelu seriju gubitka zakretnog momenta.

3.3.8.3. Mehanički gubici zakretnog momenta i (ako je to primjenjivo) potrošnja električne energije izračunavaju se za svako od mjerenja kako slijedi:

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}} - \frac{T_{\text{out}}}{i_{\text{gear}}}$$

$$P_{\text{el}} = I * U$$

Dopušteno je od gubitka zakretnog momenta oduzeti utjecaje koje uzrokuju postavke ispitnog stola (3.3.2.2.).

3.3.8.4. Moraju se izračunati srednje aritmetičke vrijednosti dvaju skupova mehaničkih gubitaka zakretnog momenta i (ako je to primjenjivo) potrošnje električne energije.

3.3.8.5. Odstupanje između prosječnih gubitaka zakretnog momenta dvaju skupova mjerenja mora biti manje od $\pm 5 \%$ od prosjeka ili $\pm 1 \text{ Nm}$, koja je god od tih vrijednosti veća. Uzima se aritmetički prosjek dviju vrijednosti prosječnih vrijednosti gubitka zakretnog momenta. Ako je odstupanje veće, uzima se najveća prosječna vrijednost gubitka zakretnog momenta ili se ispitivanje ponavlja.

3.3.8.6. Odstupanje između prosječnih vrijednosti potrošnje električne energije (napon * jakost struje) iz dvaju skupova mjerenja mora biti manja od $\pm 10 \%$ od prosjeka ili $\pm 5 \text{ W}$, koja je god od tih vrijednosti veća. Tada se uzima aritmetički prosjek dviju prosječnih vrijednosti snage.

3.3.8.7. Ako je odstupanje veće, uzima se skup prosječnih vrijednosti napona i jakosti struje koji daje najveću prosječnu potrošnju struje ili se ispitivanje za taj stupanj prijenosa ponavlja.

3.3.9. Mjerna nesigurnost

Dio izračunane ukupne nesigurnosti $U_{T,\text{loss}}$ koji prelazi 5% od T_{loss} ili 1 Nm ($\Delta U_{T,\text{loss}}$), koja god vrijednost $\Delta U_{T,\text{loss}}$ bila manja, dodaje se T_{loss} kako bi se dobio prijavljeni gubitak zakretnog momenta $T_{\text{loss,rep}}$. Ako je $U_{T,\text{loss}}$ manje od 5% od T_{loss} ili 1 Nm , tada je $T_{\text{loss,rep}} = T_{\text{loss}}$.

$$T_{\text{loss,rep}} = T_{\text{loss}} + \text{MAX} (0, \Delta U_{T,\text{loss}})$$

$$\Delta U_{T,\text{loss}} = \text{MIN} ((U_{T,\text{loss}} - 5 \% * T_{\text{loss}}), (U_{T,\text{loss}} - 1 \text{ Nm}))$$

Za svaki skup mjerenja ukupna nesigurnost $U_{T,\text{loss}}$ gubitka zakretnog momenta izračunava se na temelju sljedećih parametara:

(1) učinka temperature;

(2) parazitskih opterećenja;

(3) pogreške umjeravanja (uklj. dopušteno odstupanje osjetljivosti, linearnost, histerezu i ponovljivost).

Ukupna nesigurnost gubitka zakretnog momenta ($U_{T,loss}$) temelji se na mjernim nesigurnostima senzora pri razini pouzdanosti od 95 %. Izračunava se kao kvadratni korijen zbroja kvadrata („Gaussov zakon propagacije pogrešaka”).

$$U_{T,loss} = \sqrt{U_{T,in}^2 + \left(\frac{U_{T,out}}{i_{gear}}\right)^2}$$

$$U_{T,in/out} = 2 \times \sqrt{u_{TKC}^2 + u_{TK0}^2 + u_{cal}^2 + u_{para}^2}$$

$$u_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tkc}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_c$$

$$u_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_n$$

$$u_{cal} = 1 \times \frac{W_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

$$u_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times w_{para} \times T_n$$

$$w_{para} = sens_{para} * i_{para}$$

pri čemu je:

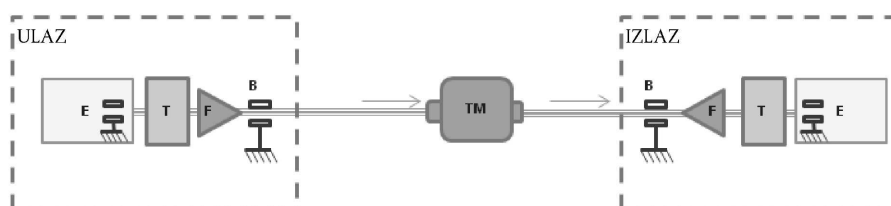
T_{loss}	= izmjereni gubitak zakretnog momenta (neispravljen) [Nm]
$T_{loss,rep}$	= prijavljeni gubitak zakretnog momenta (nakon korekcije za nesigurnost) [Nm]
$U_{T,loss}$	= ukupna proširena nesigurnost mjerenja gubitka zakretnog momenta pri razini pouzdanosti od 95 % [Nm]
$U_{T,in/out}$	= nesigurnost mjerenja gubitka ulaznog/izlaznog zakretnog momenta zasebno za senzor ulaznog i izlaznog zakretnog momenta [Nm]
i_{gear}	= prijenosni omjer [-]
u_{TKC}	= nesigurnost uzrokovana utjecajem temperature na trenutačni signal zakretnog momenta [Nm]
w_{tkc}	= utjecaj temperature na trenutačni signal zakretnog momenta po K_{ref} , prema deklaraciji proizvođača senzora [%]
u_{TK0}	= nesigurnost zbog utjecaja temperature na nulti signal zakretnog momenta (u odnosu na nazivni zakretni moment) [Nm]
w_{tk0}	= utjecaj temperature na nulti signal zakretnog momenta po K_{ref} (povezan s nazivnim zakretnim momentom), prema deklaraciji proizvođača senzora [%]
K_{ref}	= referentni temperaturni raspon za u_{TKC} i u_{TK0} , w_{tk0} i w_{tkc} , prema deklaraciji proizvođača senzora [K]
ΔK	= razlika u temperaturi senzora između umjeravanja i mjerenja [K]; ako se temperatura senzora ne može izmjeriti, upotrebljava se zadana vrijednost $\Delta K = 15$ K
T_c	= trenutačna / izmjerena vrijednost zakretnog momenta na senzoru zakretnog momenta [Nm]
T_n	= nazivna vrijednost zakretnog momenta senzora zakretnog momenta [Nm]
u_{cal}	= nesigurnost uzrokovana umjeravanjem senzora zakretnog momenta [Nm]
W_{cal}	= relativna nesigurnost umjeravanja (povezana s nazivnim zakretnim momentom) [%]
k_{cal}	= faktor umjeravanja (ako ga je proizvođač senzora deklarirao, inače = 1)
u_{para}	= nesigurnost zbog parazitskih opterećenja [Nm]
w_{para}	= $sens_{para} * i_{para}$ relativni utjecaj sila i momenata savijanja uzrokovanih nepodešenošću [%]

- $sens_{para}$ = maksimalni utjecaj parazitskih opterećenja za određeni senzor zakretnog momenta prema deklaraciji proizvođača senzora [%]; ako proizvođač nije deklarirao specifičnu vrijednost za parazitska opterećenja, vrijednost iznosi 1,0 %
- i_{para} = maksimalni učinak parazitskih opterećenja za određeni senzor zakretnog momenta, ovisan o ispitnom postavu (A/B/C, kako je definirano u nastavku)
- = **A)** 10 % u slučaju da ležajevi izoliraju parazitske snage ispred i iza senzora te da je fleksibilna spojica (ili kardansko vrtilo) funkcionalno montirana uz senzor (ispred ili iza); nadalje, ti ležajevi mogu biti integrirani u stroj za vožnju/kočenje (npr. električni stroj) i/ili u mjenjač sve dok su sile u stroju i/ili mjenjaču izolirane od senzora. Vidjeti sliku 3.

Slika 3.

Ispitni postav A za opciju 3.

Ispitni postav A



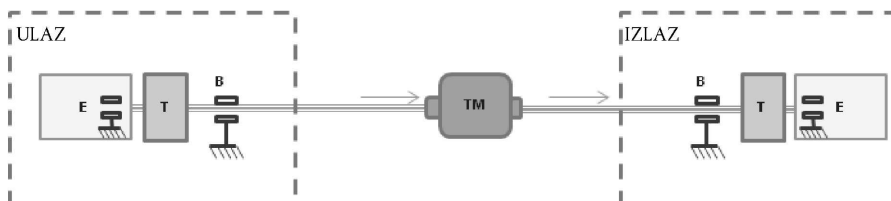
E: električni stroj
 T: senzor zakretnog momenta
 F: fleksibilna spojica
 B: ležaj

- = **B)** 50 % u slučaju da ležajevi izoliraju parazitske snage ispred i iza senzora te da fleksibilna spojica nije funkcionalno montirana uz senzor; nadalje, ti ležajevi mogu biti integrirani u stroj za vožnju/kočenje (npr. električni stroj) i/ili u mjenjač sve dok su sile u stroju i/ili mjenjaču izolirane od senzora. Vidjeti sliku 4.

Slika 4.

Ispitni postav B za opciju 3.

Ispitni postav B



E: električni stroj
 T: senzor zakretnog momenta
 B: ležaj

- = **C)** 100 % za ostale postavke

3.4. Dopuna ulaznih datoteka za simulacijski alat

Za svaki stupanj prijenosa utvrđuje se dijagram gubitka zakretnog momenta koji obuhvaća definiranu ulaznu brzinu i korake ulaznog zakretnog momenta pomoću jedne od navedenih opcija ispitivanja ili standardnih vrijednosti gubitka zakretnog momenta. Za potrebe ulazne datoteke simulacijskog alata taj se osnovni dijagram gubitka zakretnog momenta dopunjava kako je opisano u nastavku.

3.4.1. U slučajevima kad je najviša ispitivana ulazna brzina bila zadnji korak brzine ispod definirane najveće dopuštene brzine prijenosa, primjenjuje se ekstrapolacija gubitka zakretnog momenta do najveće brzine linearnom regresijom temeljenom na dva zadnja izmjerena koraka brzine.

3.4.2. U slučajevima kad je najviši ispitivani zakretni moment bio zadnji korak zakretnog momenta ispod definiranog maksimalno dopuštenog zakretnog momenta, primjenjuje se ekstrapolacija gubitka zakretnog momenta do maksimalnog zakretnog momenta linearnom regresijom temeljenom na dva zadnja izmjerena koraka zakretnog momenta za odgovarajući korak brzine. Kako bi se riješila odstupanja zakretnog momenta motora itd., simulacijski će alat, ako je to potrebno, provesti ekstrapolaciju gubitka zakretnog momenta za ulazne zakretne momente do 10 % iznad prethodno navedenog maksimalno dopuštenog zakretnog momenta mjenjača.

3.4.3. U slučaju istodobne ekstrapolacije vrijednosti gubitka zakretnog momenta za najveću ulaznu brzinu i za maksimalni ulazni zakretni moment, gubitak zakretnog momenta za kombiniranu točku najveće brzine i maksimalnog zakretnog momenta izračunava se dvodimenzionalnom linearnom ekstrapolacijom.

3.4.4. Ako je maksimalni izlazni zakretni moment veći od 10 kNm (za teoretski mjenjač bez gubitaka) i/ili za sve točke brzine i zakretnog momenta s ulaznom snagom većom od specificirane maksimalne ulazne snage, proizvođač može odlučiti preuzeti vrijednosti gubitka zakretnog momenta za sve zakretne momente veće od 10 kNm odnosno za sve točke brzine i zakretnog momenta s ulaznom snagom većom od specificirane maksimalne ulazne snage iz jedne od sljedećih mogućnosti:

(1) izračunanih rezervnih vrijednosti (Dodatak 8.)

(2) opcije 1.

(3) opcije 2. ili 3. u kombinaciji sa senzorom zakretnog momenta za više izlazne zakretne momente (ako je to potrebno).

Za slučajeve i. i ii. u opciji 2. gubici zakretnog momenta pri opterećenju mjere se pri ulaznom zakretnom momentu koji odgovara izlaznom zakretnom momentu od 10 kNm i/ili specificiranoj maksimalnoj ulaznoj snazi.

3.4.5. Za brzine ispod definirane minimalne brzine i s dodatnim korakom ulazne brzine od 0 min^{-1} , kopiraju se prijavljeni gubici zakretnog momenta utvrđeni za korak minimalne brzine.

3.4.6. Da bi se obuhvatio raspon negativnih ulaznih zakretnih momenata dok vozilo inercijski usporava, vrijednosti gubitka zakretnog momenta za pozitivne ulazne zakretne momente kopiraju se za povezane negativne ulazne zakretne momente.

3.4.7. Uz odobrenje homologacijskog tijela gubici zakretnog momenta za ulazne brzine manje od $1\,000 \text{ min}^{-1}$ mogu se zamijeniti gubicima zakretnog momenta pri $1\,000 \text{ min}^{-1}$ kad mjerenje nije tehnički izvedivo.

3.4.8. Ako mjerenje točaka brzine nije tehnički izvedivo (npr. zbog prirodne frekvencije), proizvođač može uz odobrenje homologacijskog tijela izračunati gubitke zakretnog momenta interpolacijom ili ekstrapolacijom (ograničeno na najviše 1 korak brzine po stupnju prijenosa).

3.4.9. Podaci dijagrama gubitka zakretnog momenta formatiraju se i spremaju na način utvrđen u Dodatku 12. ovom Prilogu.

4. Pretvarač zakretnog momenta (TC)

Karakteristike pretvarača zakretnog momenta koje treba utvrditi za ulazne informacije za simulacijski alat sastoje se od $T_{pum1000}$ (referentni zakretni moment pri ulaznoj brzini od $1\,000 \text{ min}^{-1}$) i μ (omjer zakretnog momenta pretvarača zakretnog momenta). Te obje vrijednosti ovise o omjeru brzine v (= izlazna brzina (turbine) / ulazna brzina (pumpe) za pretvarač zakretnog momenta) pretvarača zakretnog momenta.

Da bi utvrdio karakteristike pretvarača zakretnog momenta, podnositelj zahtjeva za certifikat mora primijeniti sljedeću metodu neovisno o odabranoj opciji za procjenu gubitaka zakretnog momenta mjenjača.

Da bi se u obzir uzela dva moguća razmještaja pretvarača zakretnog momenta i dijelova mehaničkog mjenjača, primjenjuje se sljedeća diferencijacija između rasporeda S i P:

raspored S: pretvarač zakretnog momenta i dijelovi mehaničkog mjenjača u serijskom razmještaju

raspored P: pretvarač zakretnog momenta i dijelovi mehaničkog mjenjača u paralelnom razmještaju (razmještaj u kojemu postoji razdvajanje snage)

U razmještaju rasporeda S karakteristike pretvarača zakretnog momenta mogu se ocjenjivati ili zasebno od mehaničkog mjenjača ili zajedno s njim. U razmještaju rasporeda P ocjenjivanje karakteristika pretvarača zakretnog momenta moguće je samo zajedno s mehaničkim mjenjačem. Međutim, u tom slučaju te za hidromehaničke stupnjeve prijenosa koji podliježu mjerenju cijeli se razmještaj – pretvarač zakretnog momenta i mehanički mjenjač – smatra pretvaračem zakretnog momenta sličnih karakterističnih dijagrama kao samostalni pretvarač zakretnog momenta.

Postoje dvije opcije mjerenja radi utvrđivanja karakteristika pretvarača zakretnog momenta:

- i. Opcija A: mjerenje pri stalnoj ulaznoj brzini
- ii. Opcija B: mjerenje pri stalnom ulaznom zakretnom momentu u skladu s normom SAE J643

Proizvođač može izabrati opciju A ili B za razmještaje rasporeda S i rasporeda P.

Za potrebe ulaznih podataka za simulacijski alat moraju se izmjeriti omjer zakretnog momenta μ i referentni zakretni moment T_{pum} pretvarača zakretnog momenta za raspon od $v \leq 0,95$ (= način pogona vozila). Raspon od $v \geq 1,00$ (= vozilo u inercijskom usporavanju) može se ili izmjeriti ili obuhvatiti primjenom standardnih vrijednosti iz Tablice 1.

U slučaju mjerenja zajedno s mehaničkim mjenjačem točka spojke može biti različita od $v = 1,00$ te se stoga raspon mjerenih omjera brzine mora prilagoditi u skladu s time.

U slučaju upotrebe standardnih vrijednosti podaci o karakteristikama pretvarača zakretnog momenta uneseni u simulacijski alat obuhvaćaju samo raspon od $v \leq 0,95$ (ili prilagođeni omjer brzine). Simulacijski alat automatski dodaje standardne vrijednosti za uvjete točke spojke.

Tablica 1.

Zadane vrijednosti za $v \geq 1,00$

v	μ	$T_{pum1000}$
1,000	1,0000	0,00
1,100	0,9999	– 40,34
1,222	0,9998	– 80,34
1,375	0,9997	– 136,11
1,571	0,9996	– 216,52
1,833	0,9995	– 335,19
2,200	0,9994	– 528,77
2,500	0,9993	– 721,00
3,000	0,9992	– 1 122,00
3,500	0,9991	– 1 648,00
4,000	0,9990	– 2 326,00
4,500	0,9989	– 3 182,00
5,000	0,9988	– 4 242,00

4.1. Opcija A: Karakteristike pretvarača zakretnog momenta izmjerene pri stalnoj temperaturi

4.1.1. Opći zahtjevi

Pretvarač zakretnog momenta koji se upotrebljava za mjerenja mora biti u skladu s nacrtanim specifikacijama pretvarača zakretnog momenta iz serijske proizvodnje.

Dopušteno je preinačiti pretvarač zakretnog momenta radi ispunjavanja ispitnih zahtjeva iz ovog Priloga, npr. kako bi se postavili mjerni senzori.

Na zahtjev homologacijskog tijela podnositelj zahtjeva za certifikat mora navesti i dokazati sukladnost sa zahtjevima definiranim u ovom Prilogu.

4.1.2. Temperatura ulja

Ulazna temperatura ulja u pretvaraču zakretnog momenta mora ispunjavati sljedeće zahtjeve.

Temperatura ulja za mjerenja pretvarača zakretnog momenta zasebno od mjenjača mora biti $90\text{ }^{\circ}\text{C} + 7/-3\text{ K}$.

Temperatura ulja za mjerenja pretvarača zakretnog momenta zajedno s mjenjačem (raspored S i raspored P) mora biti $90\text{ }^{\circ}\text{C} + 20/-3\text{ K}$.

Temperatura ulja mjeri se na odvodnom čepu ili u uljnom koritu.

Ako se karakteristike pretvarača zakretnog momenta mjere zasebno od mjenjača, temperatura ulja mjeri se prije nego što se pretvarač postavi u ispitni bubanj / na ispitni stol.

4.1.3. Protok i tlak ulja

Ulazni protok ulja u pretvaraču zakretnog momenta i izlazni tlak ulja pretvarača zakretnog momenta moraju se održavati unutar navedenih radnih graničnih vrijednosti za pretvarač zakretnog momenta, ovisno o tipu povezanog mjenjača i ispitivanoj najvećoj ulaznoj brzini.

4.1.4. Kvaliteta ulja / viskoznost ulja

Kako je utvrđeno za ispitivanje mjenjača u 3.1.2.5.3. i 3.1.2.5.4.

4.1.5. Ugradnja

Pretvarač zakretnog momenta ugrađuje se na ispitni stol sa senzorom zakretnog momenta, senzorom brzine i električnim strojem postavljenim na ulaznom i izlaznom vratilu pretvarača zakretnog momenta.

4.1.6. Mjerna oprema

Postrojenja laboratorija za umjeravanje moraju ispunjavati zahtjeve norme ISO/TS 16949, niza normi ISO 9000 ili norme ISO/IEC 17025. Sva laboratorijska oprema za referentna mjerenja koja se upotrebljava za umjeravanje i/ili verifikaciju mora biti sljediva do državnog ili međunarodnog etalona.

4.1.6.1. Zakretni moment

Mjerna nesigurnost senzora zakretnog momenta mora biti ispod 1 % od izmjerene vrijednosti zakretnog momenta.

Upotreba je senzora zakretnog momenta s višim mjernim nesigurnostima dopuštena ako se može izračunati dio nesigurnosti koji prelazi 1 % izmjerenog zakretnog momenta i ako se taj dio dodaje izmjerenom gubitku zakretnog momenta kako je opisano u 4.1.7.

4.1.6.2. Brzina

Nesigurnost senzora brzine ne smije prelaziti $\pm 1\text{ min}^{-1}$.

4.1.6.3. Temperatura

Nesigurnost senzora temperature za mjerenje temperature okoline ne smije prelaziti $\pm 1,5\text{ K}$.

Nesigurnost senzora temperature za mjerenje temperature ulja ne smije prelaziti $\pm 1,5\text{ K}$.

4.1.7. Ispitni postupak

4.1.7.1. Kompenzacija za nulti signal zakretnog momenta

Kako je navedeno u 3.1.6.1.

4.1.7.2. Slijed mjerenja

4.1.7.2.1. Ulazna brzina n_{pum} pretvarača zakretnog momenta mora biti fiksirana na stalnu brzinu unutar raspona:

$$1\,000\text{ min}^{-1} \leq n_{pum} \leq 2\,000\text{ min}^{-1}$$

4.1.7.2.2. Omjer brzine v mora se prilagoditi povećavanjem izlazne brzine n_{tur} s 0 min^{-1} na utvrđenu vrijednost n_{pum} .

4.1.7.2.3. Širina koraka mora biti 0,1 za raspon omjera brzine od 0 do 0,6 i 0,05 za raspon od 0,6 do 0,95.

4.1.7.2.4. Proizvođač može ograničiti gornju granicu omjera brzine na vrijednost ispod 0,95. U tom slučaju mjerenjem se mora obuhvatiti barem sedam ravnomjerno raspoređenih točaka između $v = 0$ i vrijednosti $v < 0,95$.

4.1.7.2.5. Za svaki korak potrebno je razdoblje stabilizacije od najmanje 3 sekunde unutar temperaturnih graničnih vrijednosti utvrđenih u 4.1.2. Proizvođač prema potrebi može produljiti vrijeme stabilizacije na najviše 60 sekundi. Tijekom stabilizacije mora se zabilježiti temperatura ulja.

4.1.7.2.6. Za svaki korak bilježe se signali navedeni u 4.1.8. za ispitnu točku za razdoblje 3 – 15 sekundi.

4.1.7.2.7. Slijed mjerenja (od 4.1.7.2.1. do 4.1.7.2.6.) mora se proći ukupno dva puta.

4.1.8. Mjerni signali i bilježenje podataka

Tijekom mjerenja bilježe se sljedeći signali:

(1) ulazni zakretni moment (pumpe) $T_{c,pum}$ [Nm];

(2) izlazni zakretni moment (turbine) $T_{c,tur}$ [Nm];

(3) ulazna brzina vrtnje (pumpe) n_{pum} [min^{-1}];

(4) izlazna brzina vrtnje (turbine) n_{pum} [min^{-1}];

(5) ulazna temperatura ulja u pretvaraču zakretnog momenta K_{TCin} [$^{\circ}\text{C}$].

Učestalost uzorkovanja i bilježenja mora biti najmanje 100 Hz.

Da bi se izbjegle mjerne pogreške, upotrebljava se niskofrekvencijski filter.

4.1.9. Provjera valjanosti mjerenja

4.1.9.1. Za svako se od dvaju mjerenja izračunavaju srednje aritmetičke vrijednosti zakretnog momenta i brzine tijekom mjerenja 3 – 15 sekundi.

4.1.9.2. Moraju se izračunati srednje aritmetičke vrijednosti dvaju skupova izmjerenih zakretnih momenata i brzine.

4.1.9.3. Odstupanje između prosječnih zakretnih momenata dvaju skupova mjerenja mora biti manje od $\pm 5\%$ od prosjeka ili $\pm 1\text{ Nm}$, koja je god od tih vrijednosti veća. Uzima se aritmetički prosjek dviju vrijednosti prosječnih vrijednosti zakretnog momenta. Ako je odstupanje veće, za točke 4.1.10. i 4.1.11. uzimaju se sljedeće vrijednosti ili se ponavlja ispitivanje za pretvarač zakretnog momenta.

— za izračun $\Delta U_{T_{pum}/tur}$: najmanja prosječna vrijednost zakretnog momenta za $T_{c,pum/tur}$

— za izračun omjera zakretnog momenta μ : najveća prosječna vrijednost zakretnog momenta za $T_{c,pum}$

— za izračun omjera zakretnog momenta μ : najmanja prosječna vrijednost zakretnog momenta za $T_{c,tur}$

— za izračun referentnog zakretnog momenta $T_{pum1000}$: najmanja prosječna vrijednost zakretnog momenta za $T_{c,pum}$

4.1.9.4. Izmjerena i prosječna brzina i zakretni moment na ulaznom vratilu moraju biti manje od $\pm 5\text{ min}^{-1}$ i $\pm 5\text{ Nm}$ od zadanih vrijednosti brzine i zakretnog momenta za svaku mjerenu radnu točku za cijelu seriju omjera brzine.

4.1.10. Mjerna nesigurnost

Dio izračunane mjerne nesigurnosti $U_{T,pum/tur}$ koji prelazi 1 % izmjerenog zakretnog momenta $T_{c,pum/tur}$ upotrebljava se za ispravak karakteristične vrijednosti pretvarača zakretnog momenta kako je definirano u nastavku.

$$\Delta U_{T,pum/tur} = \text{MAX} (0, (U_{T,pum/tur} - 0,01 * T_{c,pum/tur}))$$

Nesigurnost $U_{T,pum/tur}$ mjerenja zakretnog momenta izračunava se na temelju sljedećeg parametra:

i. pogreške umjeravanja (uklj. dopušteno odstupanje osjetljivosti, linearnost, histerezu i ponovljivost)

Nesigurnost $U_{T,pum/tur}$ mjerenja zakretnog momenta temelji se na mjernim nesigurnostima senzora pri razini pouzdanosti od 95 %.

$$U_{T,pum/tur} = 2 * u_{cal}$$

$$u_{cal} = 1 \times \frac{W_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

pri čemu je:

$T_{c,pum/tur}$ = trenutačna / izmjerena vrijednost zakretnog momenta na senzoru ulaznog/izlaznog zakretnog momenta (nekorrigirana) [Nm]

T_{pum} = ulazni zakretni moment (pumpe) (nakon korekcije za nesigurnost) [Nm]

$U_{T,pum/tur}$ = nesigurnost mjerenja gubitka ulaznog/izlaznog zakretnog momenta pri razini pouzdanosti od 95 % zasebno za senzor ulaznog i izlaznog zakretnog momenta [Nm]

T_n = nazivna vrijednost zakretnog momenta senzora zakretnog momenta [Nm]

u_{cal} = nesigurnost uzrokovana umjeravanjem senzora zakretnog momenta [Nm]

W_{cal} = relativna nesigurnost umjeravanja (povezana s nazivnim zakretnim momentom) [%]

k_{cal} = faktor umjeravanja (ako ga je proizvođač senzora deklarirao, inače = 1)

4.1.11. Izračun karakteristika pretvarača zakretnog momenta

Za svaku se mjernu točku izmjereni podaci unose u sljedeće formule.

Omjer zakretnog momenta pretvarača zakretnog momenta izračunava se formulom

$$\mu = \frac{T_{c,tur} - \Delta U_{T,tur}}{T_{c,pum} + \Delta U_{T,pum}}$$

Omjer brzine pretvarača zakretnog momenta izračunava se formulom

$$v = \frac{n_{tur}}{n_{pum}}$$

Referentni zakretni moment pri 1 000 min⁻¹ izračunava se formulom

$$T_{pum1000} = (T_{c,pum} - \Delta U_{T,pum}) \times \left(\frac{1\,000\,rpm}{n_{pum}} \right)^2$$

pri čemu je:

μ = omjer zakretnog momenta pretvarača zakretnog momenta [-]

v = omjer brzine pretvarača zakretnog momenta [-]

$T_{c,pum}$ = ulazni zakretni moment (pumpe) (korigirani) [Nm]

n_{pum} = ulazna brzina vrtnje (pumpe) [min⁻¹]

n_{tur} = izlazna brzina vrtnje (turbine) [min⁻¹]

$T_{pum1000}$ = referentni zakretni moment pri 1 000 min⁻¹ [Nm]

- 4.2. Opcija B: Mjerenje pri stalnom ulaznom zakretnom momentu (u skladu s normom SAE J643)
- 4.2.1. Opći zahtjevi
- Kako je navedeno u 4.1.1.
- 4.2.2. Temperatura ulja
- Kako je navedeno u 4.1.2.
- 4.2.3. Protok i tlak ulja
- Kako je navedeno u 4.1.3.
- 4.2.4. Kvaliteta ulja
- Kako je navedeno u 4.1.4.
- 4.2.5. Ugradnja
- Kako je navedeno u 4.1.5.
- 4.2.6. Mjerna oprema
- Kako je navedeno u 4.1.6.
- 4.2.7. Ispitni postupak
- 4.2.7.1. Kompenzacija za nulti signal zakretnog momenta
- Kako je navedeno u 3.1.6.1.
- 4.1.7.2. Slijed mjerenja
- 4.2.7.2.1. Ulazni zakretni moment T_{pum} postavlja se na pozitivnu razinu na $n_{pum} = 1\,000\text{ min}^{-1}$ pri čemu se izlazno vratilo pretvarača zakretnog momenta ne vrti (izlazna brzina $n_{tur} = 0\text{ o/min}$).
- 4.2.7.2.2. Omjer brzine v prilagođava se povećavanjem izlazne brzine n_{tur} s 0 min^{-1} do vrijednosti od n_{tur} , obuhvaćajući iskoristiv raspon v s najmanje sedam ravnomjerno raspoređenih točaka brzine.
- 4.2.7.2.3. Širina koraka mora biti 0,1 za raspon omjera brzine od 0 do 0,6 i 0,05 za raspon od 0,6 do 0,95.
- 4.2.7.2.4. Proizvođač može ograničiti gornju granicu omjera brzine na vrijednost ispod 0,95.
- 4.2.7.2.5. Za svaki korak potrebno je razdoblje stabilizacije od najmanje 5 sekundi unutar temperaturnih graničnih vrijednosti utvrđenih u 4.2.2. Proizvođač prema potrebi može produljiti vrijeme stabilizacije na najviše 60 sekundi. Tijekom stabilizacije mora se zabilježiti temperatura ulja.
- 4.2.7.2.6. Za svaki korak bilježe se vrijednosti iz 4.2.8. za ispitnu točku za razdoblje 05 – 15 sekundi.
- 4.2.7.2.7. Slijed mjerenja (od 4.1.7.2.1. do 4.1.7.2.6.) mora se proći ukupno dva puta.
- 4.2.8. Mjerni signali i bilježenje podataka
- Kako je navedeno u 4.1.8.
- 4.2.9. Provjera valjanosti mjerenja
- Kako je navedeno u 4.1.9.
- 4.2.10. Mjerna nesigurnost
- Kako je navedeno u 4.1.9.
- 4.2.11. Izračun karakteristika pretvarača zakretnog momenta
- Kako je navedeno u 4.1.11.

5. Drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment (OTTC)

Ovaj odjeljak obuhvaća usporivače motora, usporivače mjenjača, usporivače prijenosnog sustava i sastavne dijelove koje simulacijski alat obrađuje kao usporivače. Ti sastavni dijelovi uključuju uređaje za pokretanje vozila poput jednostruke mokre ulazne spojke ili hidrodinamičke spojke.

5.1. Metode utvrđivanja gubitaka usporivača zbog trenja

Gubitak momenta otpora usporivača funkcija je brzine rotora usporivača. Budući da usporivač može biti integriran u različite dijelove prijenosnog sustava vozila, brzina rotora usporivača ovisi o pogonskom dijelu (referentna brzina) i omjeru usporenja između pogonskog dijela i rotora usporivača kako je prikazano u tablici 2.

Tablica 2.

Brzine rotora usporivača

Konfiguracija	Referentna brzina	Izračun brzine rotora usporivača
A. Usporivač motora	Brzina motora	$n_{\text{retarder}} = n_{\text{engine}} * i_{\text{step-up}}$
B. Ulazni usporivač mjenjača	Brzina ulaznog vratila mjenjača	$n_{\text{retarder}} = n_{\text{transm.input}} * i_{\text{step-up}}$ $= n_{\text{transm.output}} * i_{\text{transm}} * i_{\text{step-up}}$
C. Izlazni usporivač mjenjača ili usporivač pogonskog vratila	Brzina izlaznog vratila mjenjača	$n_{\text{retarder}} = n_{\text{transm.output}} * i_{\text{step-up}}$

pri čemu je:

$i_{\text{step-up}}$ = omjer usporenja = brzina rotora usporivača / brzina pogonskog dijela

i_{transm} = prijenosni omjer = ulazna brzina mjenjača / izlazna brzina mjenjača

Konfiguracije usporivača koje su integrirane u motor i ne mogu se odvojiti od motora ispituju se u kombinaciji s motorom. Ovaj odjeljak ne obuhvaća takve neodvojive usporivače integrirane u motor.

Smatra se da usporivači koji se mogu odvojiti od prijenosnog sustava ili motora bilo kojim tipom spojke imaju nultu brzinu rotora kad su odvojeni te da stoga nema gubitaka energije.

Gubici usporivača zbog trenja mjere se jednom od sljedeće dvije metode:

(1) mjerenje na usporivaču kao zasebnom uređaju;

(2) mjerenje u kombinaciji s mjenjačem.

5.1.1. Opći zahtjevi

Ako se gubici mjere na usporivaču kao zasebnoj jedinici, na rezultate utječu gubici zakretnog momenta u ležajevima ispitnog postava. Dopušteno je mjeriti te gubitke ležajeva i oduzimati ih od mjerenja gubitka usporivača zbog trenja.

Proizvođač jamči da je usporivač upotrijebljen za mjerenja u skladu s nacrtanim specifikacijama usporivača iz serijske proizvodnje.

Dopušteno je preinačiti usporivač radi ispunjavanja ispitnih zahtjeva iz ovog Priloga, npr. kako bi se postavili mjerni senzori ili prilagodili vanjski sustavi za održavanje ulja.

Na temelju porodice opisane u Dodatku 6. ovom Prilogu izmjereni gubici zbog trenja za mjenjače s usporivačem mogu se upotrijebiti za isti (ekvivalentni) mjenjač bez usporivača.

Dopuštena je upotreba istog mjenjača za mjerenje gubitaka zakretnog momenta varijanti s usporivačem ili bez usporivača.

Na zahtjev homologacijskog tijela podnositelj zahtjeva za certifikat mora navesti i dokazati sukladnost sa zahtjevima definiranim u ovom Prilogu.

5.1.2. Uhodavanje

Na zahtjev podnositelja zahtjeva na usporivač se može primijeniti postupak uhadavanja. Na postupak uhadavanja primjenjuju se sljedeće odredbe.

- 5.1.2.1. Ako proizvođač primijeni postupak uhadavanja usporivača, vrijeme uhadavanja ne smije biti dulje od 100 sati bez aktiviranja zakretnog momenta usporivača. Opcionalno se može uključiti udio od maksimalno 6 sati s aktiviranjem zakretnog momenta usporivača.

5.1.3. Uvjeti ispitivanja

5.1.3.1. Temperatura okoline

Temperatura okoline tijekom ispitivanja mora biti u rasponu od $25^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ K}$.

Temperatura okoline mjeri se 1 m bočno od usporivača.

5.1.3.2. Tlak okoline

Kad je riječ o magnetnim usporivačima, minimalni tlak okoline mora biti 899 hPa, u skladu s međunarodnom standardnom atmosferom (ISA) utvrđenom u normi ISO 2533.

5.1.3.3. Temperatura ulja ili vode

Za hidrodinamičke usporivače:

nije dopušteno vanjsko zagrijavanje osim za fluide.

Ako se usporivač ispituje kao zasebni uređaj, temperatura fluida usporivača (ulje ili voda) ne smije prelaziti 87°C .

Ako se usporivač ispituje u kombinaciji s mjenjačem, primjenjuju se granične vrijednosti temperature ulja za ispitivanje mjenjača.

5.1.3.4. Kvaliteta ulja ili vode

U ispitivanju se upotrebljava novo, preporučeno ulje za prvo punjenje za europsko tržište.

Kvaliteta vode u vodenim usporivačima mora ispunjavati specifikacije koje za usporivač definira proizvođač. Tlak vode mora biti postavljen na fiksnu vrijednost blizu stanju vozila ($1 \pm 0,2$ bara relativnog tlaka na ulaznoj cijevi usporivača).

5.1.3.5. Viskoznost ulja

Ako je za prvo punjenje preporučeno više ulja, ona se smatraju jednakima ako im je pri istoj temperaturi kinematička viskoznost u rasponu od 50 % (unutar specificiranog raspona dostupnog odstupanja za KV100).

5.1.3.6. Razina ulja ili vode

Razina ulja/vode mora ispunjavati nazivne specifikacije za usporivač.

5.1.4. Ugradnja

Električni stroj, senzor zakretnog momenta i senzor brzine montiraju se na ulaznu stranu usporivača ili mjenjača.

Usporivač se (i mjenjač) ugrađuje s kutom nagiba za ugradnju u vozilu u skladu s homologacijskim nacrtom $\pm 1^{\circ}$ ili s kutom nagiba od $0^{\circ} \pm 1^{\circ}$.

5.1.5. Mjerna oprema

Kako je utvrđeno za ispitivanje mjenjača u 3.1.4.

5.1.6. Ispitni postupak

5.1.6.1. Kompenzacija za nulti signal zakretnog momenta

Kako je utvrđeno za ispitivanje mjenjača u 3.1.6.1.

5.1.6.2. Slijed mjerenja

Slijed mjerenja gubitka zakretnog momenta za ispitivanje usporivača mora biti prema odredbama za ispitivanje mjenjača definiranim u 3.1.6.3.2. do 3.1.6.3.5.

5.1.6.2.1. Mjerenje na usporivaču kao zasebnom uređaju

Ako se usporivač ispituje kao zaseban uređaj, mjerenja gubitka zakretnog momenta provode se na sljedećim točkama brzine:

200, 400, 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000, sve do najveće brzine rotora usporivača.

5.1.6.2.2. Mjerenje u kombinaciji s mjenjačem

5.1.6.2.2.1. Ako se usporivač ispituje u kombinaciji s mjenjačem, odabrani stupanj prijenosa mjenjača mora omogućiti usporivaču da radi na najvećoj brzini rotora..

5.1.6.2.2. Gubitak zakretnog momenta mjeri se na radnim brzinama navedenima za ispitivanje povezanog mjenjača.

5.1.6.2.2.3. Ako to zatraži proizvođač, mogu se dodati mjerne točke za ulazne brzine mjenjača manje od 600 min⁻¹.

5.1.6.2.2.4. Proizvođač može odvojiti gubitke usporivača od ukupnih gubitaka mjenjača ako ispituje na temelju slijeda opisanog u nastavku.

(1) Gubitak zakretnog momenta neovisan o opterećenju za cijeli mjenjač, uključujući usporivač, mjeri se kako je definirano u točki 3.1.2. za ispitivanje mjenjača u jednom od viših stupnjeva prijenosa mjenjača.

$$= T_{l,in,withret}$$

(2) Usporivač i povezani dijelovi moraju se zamijeniti dijelovima koji su potrebni za ekvivalentnu varijantu mjenjača bez usporivača. Mjerenje točke (1) mora se ponoviti.

$$= T_{l,in,withoutret}$$

(3) Gubitak zakretnog momenta neovisan o opterećenju za sustav usporivača utvrđuje se izračunavanjem razlika između dvaju skupova ispitnih podataka

$$= T_{l,in,retsys} = T_{l,in,withret} - T_{l,in,withoutret}$$

5.1.7. Mjerni signali i bilježenje podataka

Kako je utvrđeno za ispitivanje mjenjača u 3.1.5.

5.1.8. Provjera valjanosti mjerenja

Svi zabilježeni podaci moraju se provjeriti i obraditi kako je utvrđeno za ispitivanje mjenjača u 3.1.7.

5.2. Dopuna ulaznih datoteka za simulacijski alat

5.2.1. Gubici zakretnog momenta usporivača za brzine manje od najmanje brzine mjerenja postavljaju se tako da budu jednaki izmjerenom gubitku zakretnog momenta pri toj najmanjoj brzini mjerenja.

- 5.2.2. Ako su gubici usporivača izdvojeni iz ukupnih gubitaka izračunavanjem razlike skupa podataka ispitivanja s usporivačem i skupa podataka ispitivanja bez usporivača (vidjeti 5.1.6.2.2.4.), stvarne brzine rotora usporivača ovise o lokaciji usporivača i/ili omjeru odabranog stupnja prijenosa i omjeru usporenja usporivača pa se stoga mogu razlikovati od izmjerenih brzina ulaznog vratila mjenjača. Stvarne brzine rotora usporivača koje se odnose na izmjerene podatke gubitka zbog trenja izračunavaju se na način opisan u tablici 2. u 5.1. Tablica 2.
- 5.2.3. Podaci dijagrama gubitka zakretnog momenta formatiraju se i spremaju na način utvrđen u Dodatku 12. ovom Prilogu.
6. Dodatni sastavni dijelovi prijenosnog sustava (ADC) / kutni pogon
- 6.1. Metode utvrđivanja gubitaka kutnog pogona
- Gubici kutnog pogona utvrđuju se na temelju jednog od sljedećih slučajeva.
- 6.1.1. Slučaj A: Mjerenje na zasebnom kutnom pogonu
- Ako se radi o mjerenju gubitka zakretnog momenta na zasebnom kutnom pogonu, primjenjuju se tri opcije definirane za utvrđivanje gubitaka mjenjača:
- opcija 1.: izmjereni gubici neovisni o zakretnom momentu i izračunani gubici ovisni o zakretnom momentu (opcija 1. ispitivanja mjenjača);
- opcija 2.: izmjereni gubici neovisni o zakretnom momentu i izmjereni gubici ovisni o zakretnom momentu pri punom opterećenju (opcija 2. ispitivanja mjenjača);
- opcija 3.: mjerenje na točkama punog opterećenja (opcija 3. ispitivanja mjenjača).
- Mjerenje gubitaka kutnog pogona obavlja se u skladu s postupkom opisanim za opciju odgovarajućeg ispitivanja mjenjača iz stavka 3., s razlikom u sljedećim zahtjevima:
- 6.1.1.1. Primjenjivi raspon brzine:
- od 200 min^{-1} (na vratilu na koje je povezan kutni pogon) do najviše brzine prema specifikacijama kutnog pogona ili zadnjeg koraka brzine prije definirane najviše brzine.
- 6.1.1.2. Veličina koraka brzine: 200 min^{-1} .
- 6.1.2. Slučaj B: Zasebno mjerenje kutnog pogona povezanog s mjenjačem
- Ako se kutni pogon ispituje u kombinaciji s mjenjačem, ispitivanje se provodi prema jednoj od opcija definiranih za ispitivanje mjenjača:
- opcija 1.: Izmjereni gubici neovisni o zakretnom momentu i izračunani gubici ovisni o zakretnom momentu (opcija 1. ispitivanja mjenjača)
- opcija 2.: izmjereni gubici neovisni o zakretnom momentu i izmjereni gubici ovisni o zakretnom momentu pri punom opterećenju (opcija 2. ispitivanja mjenjača);
- opcija 3.: mjerenje na točkama punog opterećenja (opcija 3. ispitivanja mjenjača).
- 6.1.2.1. Proizvođač može odvojiti gubitke kutnog pogona od ukupnih gubitaka mjenjača ako ispituje na temelju slijeda opisanog u nastavku.
- (1) Gubitak zakretnog momenta za cijeli mjenjač, uključujući kutni pogon, mjeri se na način definiran za primjenjivu opciju ispitivanja mjenjača
- $$= T_{l,in,withad}$$
- (2) Kutni pogon i povezani dijelovi moraju se zamijeniti dijelovima koji su potrebni za ekvivalentnu varijantu mjenjača bez kutnog pogona. Mjerenje točke (1) mora se ponoviti.
- $$= T_{l,in,withoutad}$$
- (3) Gubitak zakretnog momenta za sustav kutnog pogona utvrđuje se izračunavanjem razlika između dvaju skupova ispitnih podataka
- $$= T_{l,in,adsys} = T_{l,in,withad} - T_{l,in,withoutad}$$

- 6.2. Dopuna ulaznih datoteka za simulacijski alat
- 6.2.1. Gubici zakretnog momenta za brzine manje od prethodno definirane minimalne brzine zadaju se tako da budu jednaki gubitku zakretnog momenta pri minimalnoj brzini.
- 6.2.2. U slučajevima kad je najviša ispitivana ulazna brzina kutnog pogona bila zadnji korak brzine ispod definirane najveće dopuštene brzine kutnog pogona, primjenjuje se ekstrapolacija gubitka zakretnog momenta do najveće brzine linearnom regresijom temeljenom na dva zadnja izmjerena koraka brzine.
- 6.2.3. Da bi se izračunali podaci o gubitku zakretnog momenta za ulazno vratilo mjenjača s kojim će se kombinirati kutni pogon, primjenjuju se interpolacija i ekstrapolacija.
7. Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva
- 7.1. Mjenjači, pretvarač zakretnog momenta (TC), drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment (OTTC) i dodatni sastavni dijelovi prijenosnog sustava (ADC) moraju se proizvesti tako da budu sukladni s homologiranim tipom u pogledu opisa iz certifikata i njegovih priloga. Postupci za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva moraju biti u skladu s onima iz članka 12. Direktive 2007/46/EZ.
- 7.2. Pretvarač zakretnog momenta (TC), drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment (OTTC) i dodatni sastavni dijelovi prijenosnog sustava (ADC) isključeni su iz odredbi o ispitivanju sukladnosti proizvodnje iz odjeljka 8. ovog Priloga.
- 7.3. Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva provjerava se na temelju opisa u certifikatima iz Dodatka 1. ovom Prilogu.
- 7.4. Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ocjenjuje se prema posebnim uvjetima navedenima u ovom stavku.
- 7.5. Proizvođač svake godine mora ispitati barem broj mjenjača iz tablice 3. koji se temelji na proizvođačevoj ukupnoj godišnjoj proizvodnji mjenjača. U svrhu utvrđivanja proizvodnih količina u obzir se uzimaju samo mjenjači na koje se odnose zahtjevi ove Uredbe.
- 7.6. Svaki mjenjač koji proizvođač ispita mora biti reprezentativan za određenu porodicu. Ne dovodeći u pitanje odredbe točke 7.10., ispituje se samo jedan mjenjač po porodici.
- 7.7. Ako ukupna godišnja proizvodnja iznosi između 1 001 i 10 000 mjenjača, proizvođač i homologacijsko tijelo se dogovaraju o odabiru porodice za koju se provode ispitivanja.
- 7.8. Ako je ukupna godišnja proizvodnja veća od 10 000 mjenjača, uvijek se ispituje porodica mjenjača koja se najviše proizvodi. Proizvođač homologacijskom tijelu mora opravdati broj provedenih ispitivanja i izbor porodica, na primjer davanjem informacija o brojevima prodanih jedinica. Proizvođač i homologacijsko tijelo dogovaraju se o tome koje će od preostalih porodica ispitati.

Tablica 3.

Veličina uzorka za ispitivanje sukladnosti

Ukupna godišnja proizvodnja mjenjača	Broj ispitivanja
0 – 1 000	0
>1 000-10 000	1
>10 000 – 30 000	2
>30 000	3
>100 000	4

- 7.9. Radi ispitivanja sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva homologacijsko tijelo zajedno s proizvođačem određuje tipove mjenjača koji će se ispitati. Homologacijsko se tijelo mora pobrinuti da su odabrani tipovi mjenjača proizvedeni u skladu s jednakim standardima koji vrijede za serijsku proizvodnju.
- 7.10. Ako je rezultat ispitivanja provedenog u skladu s točkom 8. viši od rezultata iz točke 8.1.3., moraju se ispitati tri dodatna mjenjača iz iste porodice. Ako i jedan od tih mjenjača ne prođe ispitivanje uspješno, primjenjuju se odredbe članka 23.
8. Ispitivanje sukladnosti proizvodnje
- Za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva primjenjuje se, uz prethodni dogovor homologacijskog tijela i podnositelja zahtjeva za certifikat, sljedeća metoda.
- 8.1. Ispitivanje sukladnosti mjenjača
- 8.1.1. Učinkovitost mjenjača utvrđuje se pojednostavnjenim postupkom opisanim u ovom stavku.
- 8.1.2.1. U ovom se ispitivanju za certifikaciju primjenjuju svi granični uvjeti iz ovog Priloga.
- Ako se upotrebljavaju drugi granični uvjeti za tip ulja, temperaturu ulja i kut nagiba, proizvođač mora jasno prikazati kako ti uvjeti i certifikacijski uvjeti utječu na učinkovitost.
- 8.1.2.2. Za mjerenje se upotrebljava ista opcija ispitivanja kao i za certifikacijsko ispitivanje, ograničena na radne točke navedene u ovom stavku.
- 8.1.2.2.1. Ako je za certifikacijsko ispitivanje upotrijebljena opcija 1., mjere se gubici neovisni o zakretnom momentu za dvije brzine definirane u 8.1.2.2.2.(3) i upotrebljavaju za izračun gubitaka zakretnog momenta u trima najvišim koracima zakretnog momenta.
- Ako je za certifikacijsko ispitivanje upotrijebljena opcija 2., mjere se gubici neovisni o zakretnom momentu za dvije brzine definirane u 8.1.2.2.2. (3). Gubici ovisni o zakretnom momentu pri maksimalnom zakretnom momentu mjere se na iste dvije brzine. Gubici zakretnog momenta u trima najvišim koracima zakretnog momenta interpoliraju se kako je opisano u postupku certifikacije.
- Ako je za certifikacijsko certifikat upotrijebljena opcija 3., mjere se gubici zakretnog momenta za 18 radnih točaka definiranih u 8.1.2.2.2.
- 8.1.2.2.2. Učinkovitost mjenjača utvrđuje se za 18 radnih točaka definiranih sljedećim zahtjevima:
- (1) stupnjevi prijenosa koje treba upotrebljavati:
- za ispitivanje se upotrebljavaju tri najviša stupnja prijenosa mjenjača;
- (2) raspon zakretnog momenta:
- za ispitivanje se upotrebljavaju tri najviša koraka zakretnog momenta prijavljena za certifikaciju;
- (3) raspon brzine:
- ispituju se dvije ulazne brzine mjenjača, 1 200 min⁻¹ i 1 600 min⁻¹.
- 8.1.2.3. Za svaku od 18 radnih točaka učinkovitost mjenjača izračunava se formulom:

$$\eta_i = \frac{T_{out} \cdot n_{out}}{T_{in} \cdot n_{in}}$$

pri čemu je:

η_i = učinkovitost svake radne točke od 1. do 18.

T_{out} = izlazni zakretni moment [Nm]

T_{in} = ulazni zakretni moment [Nm]

n_{in} = ulazna brzina [min^{-1}]

n_{out} = izlazna brzina [min^{-1}]

- 8.1.2.4. Ukupna učinkovitost tijekom ispitivanja sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO_2 i potrošnjom goriva $\eta_{A,CoP}$ izračunava se kao srednja aritmetička vrijednost učinkovitosti svih 18 radnih točaka.

$$\eta_{A,CoP} = \frac{\eta_1 + \eta_2 + [\dots] + \eta_{18}}{18}$$

- 8.1.3. Ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO_2 i potrošnjom goriva je prođeno uspješno ako je ispunjen sljedeći uvjet.

Učinkovitost ispitanog mjenjača tijekom ispitivanja sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO_2 i potrošnjom goriva $\eta_{A,CoP}$ ne smije biti niža od X % učinkovitosti homologiranog mjenjača $\eta_{A,TA}$.

$$\eta_{A,TA} - \eta_{A,CoP} \leq X$$

X se zamjenjuje s 1,5 % za MT/AMT/DCT mjenjače i s 3 % za AT mjenjače ili mjenjače s više od dvije tarne spojke.

Dodatak 1.

OBRAZAC CERTIFIKATA SASTAVNOG DIJELA, ZASEBNE TEHNIČKE JEDINICE ILI SUSTAVA

Najveći format: A4 (210 × 297 mm)

**CERTIFIKAT O KARAKTERISTIKAMA POVEZANIMA S EMISIJAMA CO₂ I POTROŠNJOM GORIVA
PORODICE MJENJAČA / PRETVARAČA ZAKRETNOG MOMENTA / DRUGOG SASTAVNOG DIJELA KOJI
PRENOSI ZAKRETNi MOMENT / DODATNOG SASTAVNOG DIJELA PRIJENOSNOG SUSTAVA ⁽¹⁾**

Izjava o:

- dodjeli ⁽¹⁾
- proširenju ⁽¹⁾
- odbijanju ⁽¹⁾
- povlačenju ⁽¹⁾

Žig homologacijskog tijela

certifikata s obzirom na Uredbu (EZ) br. 595/2009, kako je provedena Uredbom (EU) 2017/2400.

Uredba (EZ) br. XXXXX i Uredba (EU) 2017/2400, kako su zadnje izmijenjene

Certifikacijski broj:

Hash:

Razlog za proširenje:

ODJELJAK I.

- 0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača):
- 0.2. Tip:
- 0.3. Podaci za identifikaciju tipa, ako su označeni na sastavnom dijelu:
 - 0.3.1. Mjesto oznake:
- 0.4. Ime i adresa proizvođača:
- 0.5. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, položaj i način postavljanja oznake EZ homologacije tipa:
- 0.6. Imena i adrese proizvodnih pogona:
- 0.7. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji):

ODJELJAK II.

1. Dodatni podaci (ako je primjenjivo): vidjeti Dopunu
 - 1.1. Opcija upotrijebljena za utvrđivanje gubitaka zakretnog momenta:
 - 1.1.1. U slučaju mjenjača navesti za oba raspona izlaznih zakretnih momenata 0 – 10 kNm i >10 kNm, zasebno za svaki stupanj prijenosa mjenjača:
2. Homologacijsko tijelo odgovorno za provedbu ispitivanja:
3. Datum ispitnog izvješća:
4. Broj ispitnog izvješća:
5. Napomene (ako ih ima): vidjeti Dopunu

⁽¹⁾ Izbrisati suvišno (u nekim slučajevima nije potrebno ništa brisati jer je primjenjivo više stavki)

6. Mjesto:

7. Datum:

8. Potpis

Prilozi:

1. Opisni dokument

2. Ispitno izvješće

Dodatak 2.

Opisni dokument mjenjača

Opisni dokument br.:

Predmet:

Datum izdavanja:

Datum izmjene:

u skladu s ...

Tip mjenjača:

...

0. OPĆI PODACI

0.1. Ime i adresa proizvođača:

0.2. Marka (trgovačko ime proizvođača):

0.3. Tip mjenjača:

0.4. Porodica mjenjača:

0.5. Tip mjenjača kao zasebne tehničke jedinice / porodica mjenjača kao zasebne tehničke jedinice:

0.6. Trgovačka imena (ako postoje):

0.7. Podaci za identifikaciju modela, ako su označeni na mjenjaču:

0.8. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja oznake EZ homologacije:

0.9. Imena i adrese proizvodnih pogona:

0.10. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

DIO 1.

BITNE KARAKTERISTIKE (OSNOVNOG) MJENJAČA I TIPOVA MJENJAČA U PORODICI MJENJAČA

	Osnovni mjenjač ili tip mjenjača	Članovi porodice #1	#2	#3
0.0. OPĆI PODACI				
0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača)				
0.2. Tip				
0.3. Trgovačka imena (ako postoje)				
0.4. Podaci za identifikaciju tipa				
0.5. Mjesto te oznake				
0.6. Ime i adresa proizvođača				
0.7. Mjesto i način postavljanja homologacijske oznake				
0.8. Imena i adrese proizvodnih pogona				
0.9. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)				
1.0. SPECIFIČNE INFORMACIJE O MJENJAČU/PORODICI MJENJAČA				
1.1. Prijenosni omjer; shema mjenjača i tok snage				
1.2. Udaljenost od središta za mjenjače s međuvratilom				
1.3. Tip ležaja na odgovarajućim položajima (ako su ugrađeni)				
1.4. Tip mjenjačkih elemenata (zupčaste spojke, uključujući sinkrone, ili tarne spojke) na odgovarajućim položajima, ako su ugrađeni				
1.5. Širina pojedinačnog zupčanika za opciju 1. ili širina pojedinačnog zupčanika ± 1 mm za opciju 2. ili opciju 3.				
1.6. Ukupni broj stupnjeva prijenosa za vožnju naprijed				
1.7. Broj zupčastih spojki				
1.8. Broj sinkrona				
1.9. Broj lamela tarne spojke (osim za jednostruku suhu spojku s 1 ili 2 lamele)				
1.10. Vanjski promjer lamela tarne spojke (osim za jednostruku suhu spojku s 1 ili 2 lamele)				
1.11. Hrapavost površine zubaca (uklj. nacрте)				
1.12. Broj brtvi dinamičkog vratila				
1.13. Protok ulja za podmazivanje i hlađenje po okretu ulaznog vratila mjenjača				
1.14. Viskoznost ulja na 100 °C (± 10 %)				
1.15. Tlak sustava za hidraulički kontrolirane mjenjače				
1.16. Specificirana razina ulja u odnosu na središnju os te u skladu s nacrtanim specifikacijama (temeljena na prosječnoj vrijednosti između donjeg i gornjeg dopuštenog odstupanja) u statičnom ili aktivnom stanju; razina ulja smatra se jednakom ako se svi rotirajući dijelovi mjenjača (osim za pumpu ulja i njezin pogon) nalaze iznad specificirane razine ulja				

- 1.17. Specificirana razina ulja ($\pm 1\text{mm}$)
- 1.18. Prijenosni omjeri [-] i maksimalni ulazni zakretni moment [Nm], maksimalna ulazna snaga (kW) i najveća ulazna brzina [min^{-1}]
1. stupanj prijenosa
 2. stupanj prijenosa
 3. stupanj prijenosa
 4. stupanj prijenosa
 5. stupanj prijenosa
 6. stupanj prijenosa
 7. stupanj prijenosa
 8. stupanj prijenosa
 9. stupanj prijenosa
 10. stupanj prijenosa
 11. stupanj prijenosa
 12. stupanj prijenosa
 - n. stupanj prijenosa

POPIS PRILOGA

Br.:	Opis:	Datum izdavanja:
1	Podaci o uvjetima ispitivanja mjenjača	...
2	...	

Prilog 1. opisnom dokumentu mjenjača

Podaci o uvjetima ispitivanja (ako je primjenjivo)

- | | |
|---|-------|
| 1.1. Mjerenje s usporivačem | da/ne |
| 1.2. Mjerenje s kutnim pogonom | da/ne |
| 1.3. Najveća ispitivana ulazna brzina [min^{-1}] | |
| 1.4. Najveći ispitivani ulazni zakretni moment [Nm] | |
-

*Dodatak 3.***Opisni dokument hidrodinamičkog pretvarača zakretnog momenta (TC)**

Opisni dokument br.:

Predmet:

Datum izdavanja:

Datum izmjene:

u skladu s ...

Tip TC-a:

...

0. OPĆI PODACI
- 0.1. Ime i adresa proizvođača:
- 0.2. Marka (trgovačko ime proizvođača):
- 0.3. Tip TC-a:
- 0.4. Porodica TC-a:
- 0.5. Tip TC-a kao zasebne tehničke jedinice / porodica TC-a kao zasebne tehničke jedinice:
- 0.6. Trgovačka imena (ako postoje):
- 0.7. Podaci za identifikaciju modela, ako su označeni na TC-u:
- 0.8. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja oznake EZ homologacije:
- 0.9. Imena i adrese proizvodnih pogona:
- 0.10. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

DIO 1.

**BITNE KARAKTERISTIKE OSNOVNOG PRETVARAČA ZAKRETNOG MOMENTA (TC) I TIPOVA TC-A
U PORODICI TC-A**

		Osnovni TC ili Članovi porodice				
		Tip TC-a #1 #2 #3				
0.0. OPĆI PODACI						
0.1.	Marka (trgovačko ime proizvođača)					
0.2.	Tip					
0.3.	Trgovačka imena (ako postoje)					
0.4.	Podaci za identifikaciju tipa					
0.5.	Mjesto te oznake					
0.6.	Ime i adresa proizvođača					
0.7.	Mjesto i način postavljanja homologacijske oznake					
0.8.	Imena i adrese proizvodnih pogona					
0.9.	Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)					
1.0.	SPECIFIČNE INFORMACIJE O PRETVARAČU ZAKRETNOG MOMENTA / PORODICI PRETVARAČA ZAKRETNOG MOMENTA					
1.1.	Za hidrodinamički pretvarač zakretnog momenta bez mehaničkog mjenjača (serijski razmještaj)					
1.1.1.	Vanjski promjer torusa					
1.1.2.	Unutrašnji promjer torusa					
1.1.3.	Razmještaj pumpe (P), turbine (T) i statora (S) u smjeru toka					
1.1.4.	Širina torusa					
1.1.5.	Tip ulja u skladu sa specifikacijom ispita					
1.1.6.	Dizajn lopatica					
1.2.	Za hidrodinamički pretvarač zakretnog momenta s mehaničkim mjenjačem (paralelni razmještaj)					
1.2.1.	Vanjski promjer torusa					
1.2.2.	Unutrašnji promjer torusa					
1.2.3.	Razmještaj pumpe (P), turbine (T) i statora (S) u smjeru toka					
1.2.4.	Širina torusa					
1.2.5.	Tip ulja u skladu sa specifikacijom ispita					
1.2.6.	Dizajn lopatica					
1.2.7.	Prijenosna shema i tok snage u načinu rada pretvarača zakretnog momenta					
1.2.8.	Tip ležaja na odgovarajućim položajima (ako su ugrađeni)					
1.2.9.	Tip pumpe za hlađenje/podmazivanje (vidjeti popis dijelova)					
1.2.10.	Tip mjenjačkih elemenata (zupčaste spojke, uključujući sinkrone, ili tarne spojke) na odgovarajućim položajima, ako su ugrađeni					
1.2.11.	Razina ulja prema nacrtu u odnosu na središnju os					

POPIS PRILOGA

Br.:	Opis:	Datum izdavanja:
1	Podaci o uvjetima ispitivanja pretvarača zakretnog momenta	...
2	...	

Prilog 1. opisnom dokumentu pretvarača zakretnog momenta

Podaci o uvjetima ispitivanja (ako je primjenjivo)

1. Metoda mjerenja

1.1. TC s mehaničkim mjenjačem da/ne

1.2. TC kao zasebna jedinica da/ne

*Dodatak 4.***Opisni dokument drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment (OTTC)**

Opisni dokument br.:

Predmet:

Datum izdavanja:

Datum izmjene:

u skladu s ...

Tip OTTC-a:

...

0. OPĆI PODACI
- 0.1. Ime i adresa proizvođača:
- 0.2. Marka (trgovačko ime proizvođača):
- 0.3. Tip OTTC-a:
- 0.4. Porodica OTTC-a:
- 0.5. Tip OTTC-a kao zasebne tehničke jedinice / porodica OTTC-a kao zasebne tehničke jedinice:
- 0.6. Trgovačka imena (ako postoje):
- 0.7. Podaci za identifikaciju modela, ako su označeni na OTTC-u:
- 0.8. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja oznake EZ homologacije:
- 0.9. Imena i adrese proizvodnih pogona:
- 0.10. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

DIO 1.

BITNE KARAKTERISTIKE OSNOVNOG OTTC-A I TIPOVA OTTC-A U PORODICI OTTC-A

		Osnovni OTTC	Član porodice		
			#1	#2	#3
0.0.	OPĆI PODACI				
0.1.	Marka (trgovačko ime proizvođača)				
0.2.	Tip				
0.3.	Trgovačka imena (ako postoje)				
0.4.	Podaci za identifikaciju tipa				
0.5.	Mjesto te oznake				
0.6.	Ime i adresa proizvođača				
0.7.	Mjesto i način postavljanja homologacijske oznake				
0.8.	Imena i adrese proizvodnih pogona				
0.9.	Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)				
1.0.	SPECIFIČNE INFORMACIJE O OTTC-U				
1.1.	Za hidrodinamičke sastavne dijelove koji prenose zakretni moment (OTTC) / usporivač				
1.1.1.	Vanjski promjer torusa				
1.1.2.	Širina torusa				
1.1.3.	Dizajn lopatica				
1.1.4.	Radni fluid				
1.1.5.	Vanjski promjer torusa – unutarnji promjer torusa (OD – ID)				
1.1.6.	Broj lopatica				
1.1.7.	Viskoznost radnog fluida				
1.2.	Za magnetne sastavne dijelove koji prenose zakretni moment (OTTC) / usporivač				
1.2.1.	Dizajn bubnja (elektromagnetni usporivač ili trajni magnetni usporivač)				
1.2.2.	Vanjski promjer rotora				
1.2.3.	Lopaticice konstruirane za hlađenje				
1.2.4.	Dizajn lopatica				
1.2.5.	Radni fluid				
1.2.6.	Vanjski promjer rotora – unutarnji promjer rotora (OD – ID)				
1.2.7.	Broj rotora				
1.2.8.	Broj lopatica konstruiranih za hlađenje / lopatica				
1.2.9.	Viskoznost radnog fluida				
1.2.10.	Broj krakova				
1.3.	Za sastavne dijelove koji prenose zakretni moment (OTTC) / hidrodinamičku spojku				
1.3.1.	Vanjski promjer torusa				
1.3.2.	Širina torusa				
1.3.3.	Dizajn lopatica				
1.3.4.	Viskoznost radnog fluida				
1.3.5.	Vanjski promjer torusa – unutarnji promjer torusa (OD – ID)				
1.3.6.	Broj lopatica				

POPIS PRILOGA

Br.:	Opis:	Datum izdavanja:
1	Podaci o uvjetima ispitivanja OTTC-a	...
2	...	

Prilog 1. opisnom dokumentu OTTC-a

Podaci o uvjetima ispitivanja (ako je primjenjivo)

1. Metoda mjerenja

s mjenjačem da/ne

s motorom da/ne

pogonski mehanizam da/ne

neposredno da/ne

2. Najveća ispitna brzina apsorbera glavnog zakretnog momenta OTTC-a, npr. rotora usporivača [min^{-1}]

*Dodatak 5.***Opisni dokument dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava (ADC)**

Opisni dokument br.:

Predmet:

Datum izdavanja:

Datum izmjene:

u skladu s ...

Tip ADC-a:

...

0. OPĆI PODACI
- 0.1. Ime i adresa proizvođača:
- 0.2. Marka (trgovačko ime proizvođača):
- 0.3. Tip ADC-a:
- 0.4. Porodica ADC-a:
- 0.5. Tip ADC-a kao zasebne tehničke jedinice / porodica ADC-a kao zasebne tehničke jedinice:
- 0.6. Trgovačka imena (ako postoje):
- 0.7. Podaci za identifikaciju modela, ako su označeni na ADC-u:
- 0.8. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja oznake EZ homologacije:
- 0.9. Imena i adrese proizvodnih pogona:
- 0.10. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

DIO 1.

BITNE KARAKTERISTIKE OSNOVNOG ADC-a I TIPOVA ADC-a UNUTAR PORODICE ADC-a

	Osnovni ADC	Član porodice		
		#1	#2	#3
0.0. OPĆI PODACI				
0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača)				
0.2. Tip				
0.3. Trgovačka imena (ako postoje)				
0.4. Podaci za identifikaciju tipa				
0.5. Mjesto te oznake				
0.6. Ime i adresa proizvođača				
0.7. Mjesto i način postavljanja homologacijske oznake				
0.8. Imena i adrese proizvodnih pogona				
0.9. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)				
1.0. SPECIFIČNE INFORMACIJE O ADC-U / KUTNOM POGONU				
1.1. Shema mjenjača i shema stupnjeva prijenosa				
1.2. Kut između ulaznog/izlaznog vratila				
1.3. Tip ležaja na odgovarajućim položajima				
1.4. Broj zubaca po zupčaniku				
1.5. Širina jednog zupčanika				
1.6. Broj brtvi dinamičkog vratila				
1.7. Viskoznost ulja ($\pm 10\%$)				
1.8. Hrapavost površine zubaca				
1.9. Specificirana razina ulja u odnosu na središnju os te u skladu s nacrtanim specifikacijama (temeljena na prosječnoj vrijednosti između donjeg i gornjeg dopuštenog odstupanja) u statičnom ili aktivnom stanju; razina ulja smatra se jednakom ako se svi rotirajući dijelovi mjenjača (osim za pumpu ulja i njezin pogon) nalaze iznad specificirane razine ulja				
1.10. Razina ulja unutar ($\pm 1\text{ mm}$)				

POPIS PRILOGA

Br.:	Opis:	Datum izdavanja:
1	Podaci o uvjetima ispitivanja ADC-a	...
2	...	

Prilog 1. opisnom dokumentu ADC-a

Podaci o uvjetima ispitivanja (ako je primjenjivo)

1. Metoda mjerenja

s mjenjačem	da/ne
pogonski mehanizam	da/ne
neposredno	da/ne

2. Najveća ispitna brzina na ulazu ADC-a [min^{-1}]

Dodatak 6.

Koncept porodice

1. Opći podaci

Porodicu mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment ili dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava karakteriziraju parametri konstrukcije i radne sposobnosti. Ti parametri moraju biti zajednički svim članovima u porodici. Proizvođač može odlučiti koji mjenjači, pretvarači zakretnog momenta, drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment ili dodatni sastavni dijelovi prijenosnog sustava pripadaju porodici sve dok se poštuju kriteriji pripadnosti iz ovog Dodatka. Homologacijsko tijelo mora odobriti povezanu porodicu. Proizvođač mora homologacijskom tijelu pružiti odgovarajuće informacije koje se odnose na članove porodice.

1.1. Posebni slučajevi

U nekim slučajevima može doći do međusobnog djelovanja između parametara. To se mora uzeti u obzir kako bi se osiguralo da su u istu porodicu uključeni samo mjenjači, pretvarači zakretnog momenta, drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment ili dodatni sastavni dijelovi prijenosnog sustava sličnih karakteristika. Te slučajeve mora utvrditi proizvođač i o njima obavijestiti homologacijsko tijelo. Tad se to mora uzeti u obzir kao kriterij za stvaranje nove porodice mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment ili dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava.

U slučaju uređaja ili obilježja koji nisu navedeni u stavku 9. a koji znatno utječu na radnu sposobnost, tu opremu utvrđuje proizvođač na temelju dobre inženjerske prakse te o njoj obavješćuje homologacijsko tijelo. Tad se to mora uzeti u obzir kao kriterij za stvaranje nove porodice mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment ili dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava.

- 1.2. Konceptom porodice definiraju se kriteriji i parametri koji proizvođaču omogućuju grupiranje mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment ili dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava u porodice i tipove koji imaju slične ili jednake podatke važne za CO₂.

2. Homologacijsko tijelo može zaključiti da se najviši gubitak zakretnog momenta porodice mjenjača, pretvarača zakretnog momenta, drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment ili dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava najbolje može utvrditi dodatnim ispitivanjem. U tom slučaju proizvođač mora dostaviti odgovarajuće informacije kako bi se utvrdilo koji bi mjenjači, pretvarači zakretnog momenta, drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment ili dodatni sastavni dijelovi prijenosnog sustava mogli imati najvišu razinu gubitka zakretnog momenta.

Ako članovi porodice imaju druga obilježja za koja se može smatrati da utječu na gubitke zakretnih momenata, ta se obilježja također utvrđuju i uzimaju u obzir pri odabiru osnovnog člana.

3. Parametri za definiranje porodice mjenjača

3.1. Svi članovi porodice mjenjača moraju biti jednaki po sljedećim kriterijima:

- (a) prijenosni omjer, shema mjenjača i tok snage (samo za stupnjeve prijenosa za vožnju naprijed, isključeni su ultraspori stupnjevi prijenosa);
- (b) udaljenost od središta za mjenjače s međuvratilom;
- (c) tip ležaja na odgovarajućim položajima (ako su ugrađeni);
- (d) tip mjenjačkih elemenata (zupčaste spojke, uključujući sinkrone, ili tarne spojke) na odgovarajućim položajima, ako su ugrađeni.

3.2. Svim članovima porodice mjenjača sljedeći kriteriji moraju biti zajednički, pri čemu se nakon odobrenja homologacijskog tijela dopušta primjena specifičnog raspona na sljedeće parametre:

- (a) širina jednog zupčanika ± 1 mm;
- (b) ukupni broj stupnjeva prijenosa za vožnju naprijed;
- (c) broj zupčastih spojki;
- (d) broj sinkrona;

- (e) broj lamela tarne spojke (osim za jednostruku suhu spojku s 1 ili 2 lamele);
- (f) vanjski promjer lamela tarne spojke (osim za jednostruku suhu spojku s 1 ili 2 lamele);
- (g) hrapavost površine zubaca;
- (h) broj brtvi dinamičkog vratila;
- (i) protok ulja za podmazivanje i hlađenje po okretu ulaznog vratila;
- (j) viskoznost ulja ($\pm 10\%$);
- (k) tlak sustava za hidraulički kontrolirane mjenjače;
- (l) specificirana razina ulja u odnosu na središnju os te u skladu s nacrtanim specifikacijama (temeljena na prosječnoj vrijednosti između donjeg i gornjeg dopuštenog odstupanja) u statičnom ili aktivnom stanju; razina ulja smatra se jednakom ako se svi rotirajući dijelovi mjenjača (osim za pumpu ulja i njezin pogon) nalaze iznad specificirane razine ulja;
- (m) specificirana razina ulja (± 1 mm).

4. Odabir osnovnog mjenjača

Osnovni se mjenjač bira na temelju sljedećih kriterija:

- (a) širina najvišeg pojedinačnog zupčanika za opciju 1. ili širina najvišeg pojedinačnog zupčanika ± 1 mm za opciju 2. ili opciju 3.;
- (b) najveći ukupni broj stupnjeva prijenosa;
- (c) najveći broj zupčastih spojki;
- (d) najveći broj sinkrona;
- (e) najveći broj lamela tarne spojke (osim za jednostruku suhu spojku s 1 ili 2 lamele);
- (f) najveća vrijednost vanjskog promjera lamela tarne spojke (osim za jednostruku suhu spojku s 1 ili 2 lamele);
- (g) najviša vrijednost hrapavosti površine zubaca;
- (h) najveći broj brtvi dinamičkog vratila;
- (i) najveći protok ulja za podmazivanje i hlađenje po okretu ulaznog vratila;
- (j) najveća viskoznost ulja;
- (k) najviši tlak sustava za hidraulički kontrolirane mjenjače;
- (l) najviša specificirana razina ulja u odnosu na središnju os te u skladu s nacrtanim specifikacijama (temeljena na prosječnoj vrijednosti između donjeg i gornjeg dopuštenog odstupanja) u statičnom ili aktivnom stanju; razina ulja smatra se jednakom ako se svi rotirajući dijelovi mjenjača (osim za pumpu ulja i njezin pogon) nalaze iznad specificirane razine ulja;
- (m) najviša specificirana razina ulja (± 1 mm).

5. Parametri za definiranje porodice pretvarača zakretnog momenta

5.1. Svi članovi porodice pretvarača zakretnog momenta (TC) moraju biti jednaki po sljedećim kriterijima:

5.1.1. za hidrodinamički pretvarač zakretnog momenta bez mehaničkog mjenjača (serijski razmještaj):

- (a) vanjski promjer torusa;
- (b) unutarnji promjer torusa;
- (c) razmještaj pumpe (P), turbine (T) i statora (S) u smjeru toka;
- (d) širina torusa;
- (e) tip ulja u skladu sa specifikacijom ispita;
- (f) dizajn lopatica;

5.1.2. za hidrodinamički pretvarač zakretnog momenta s mehaničkim mjenjačem (paralelni razmještaj):

- (a) vanjski promjer torusa;
- (b) unutarnji promjer torusa;
- (c) razmještaj pumpe (P), turbine (T) i statora (S) u smjeru toka;
- (d) širina torusa;
- (e) tip ulja u skladu sa specifikacijom ispita;
- (f) dizajn lopatica;
- (g) prijenosna shema i tok snage u načinu rada pretvarača zakretnog momenta;
- (h) tip ležaja na odgovarajućim položajima (ako su ugrađeni);
- (i) tip pumpe za hlađenje/podmazivanje (vidjeti popis dijelova);
- (j) tip mjenjačkih elemenata (zupčaste spojke, uključujući sinkrone, ili tarne spojke) na odgovarajućim položajima, ako su ugrađeni.

5.1.3. Svim članovima porodice hidrodinamičkog pretvarača zakretnog momenta s mehaničkim mjenjačem (paralelni razmještaj) sljedeći kriteriji moraju biti zajednički; nakon odobrenja homologacijskog tijela dopušta se primjena specifičnog raspona na parametre u nastavku:

- (a) razina ulja prema nacrtu u odnosu na središnju os.

6. Odabir osnovnog pretvarača zakretnog momenta

6.1. Za hidrodinamički pretvarač zakretnog momenta bez mehaničkog mjenjača (serijski razmještaj).

Sve dok su kriteriji popisani u 12.1.1. identični, svaki se član porodice pretvarača zakretnog momenta bez mehaničkog mjenjača može izabrati kao osnovni.

6.2. Za hidrodinamički pretvarač zakretnog momenta s mehaničkim mjenjačem.

Osnovni hidrodinamički pretvarač zakretnog momenta s mehaničkim mjenjačem (paralelni razmještaj) bira se na temelju sljedećih kriterija:

- (a) najviša razina ulja prema nacrtu u odnosu na središnju os.

7. Parametri za definiranje porodice ostalih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment (OTTC)

7.1. Svi članovi porodice hidrodinamičkih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment/usporivača moraju biti jednaki po sljedećim kriterijima:

- (a) vanjski promjer torusa;
- (b) širina torusa;
- (c) dizajn lopatica;
- (d) radni fluid.

7.2. Svi članovi porodice magnetnih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment/usporivača moraju biti jednaki po sljedećim kriterijima:

- (a) dizajn bubnja (elektromagnetni usporivač ili trajni magnetni usporivač);
- (b) vanjski promjer rotora;
- (c) lopatice konstruirane za hlađenje;
- (d) dizajn lopatica.

- 7.3. Svi članovi porodice sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment/hidrodinamičke spojke moraju biti jednaki po sljedećim kriterijima:
- (a) vanjski promjer torusa;
 - (b) širina torusa;
 - (c) dizajn lopatica.
- 7.4. Svim članovima porodice hidrodinamičkih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment/usporivača sljedeći kriteriji moraju biti zajednički; nakon odobrenja homologacijskog tijela dopušta se primjena specifičnog raspona na parametre u nastavku:
- (a) vanjski promjer torusa – unutarnji promjer torusa (OD – ID);
 - (b) broj lopatica;
 - (c) viskoznost radnog fluida (± 50 %).
- 7.5. Svim članovima porodice magnetnih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment/usporivača sljedeći kriteriji moraju biti zajednički; nakon odobrenja homologacijskog tijela dopušta se primjena specifičnog raspona na parametre u nastavku:
- (a) vanjski promjer rotora – unutarnji promjer rotora (OD – ID);
 - (b) broj rotora;
 - (c) broj lopatica konstruiranih za hlađenje / lopatica;
 - (d) broj krakova.
- 7.6. Svim članovima porodice sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment/hidrodinamičke spojke sljedeći kriteriji moraju biti zajednički; nakon odobrenja homologacijskog tijela dopušta se primjena specifičnog raspona na parametre u nastavku:
- (a) viskoznost radnog fluida (± 10 %);
 - (b) vanjski promjer torusa – unutarnji promjer torusa (OD – ID);
 - (c) broj lopatica.
8. Odabir osnovnog sastavnog dijela koji prenosi zakretni moment
- 8.1. Osnovni hidrodinamički sastavni dio koji prenosi zakretni moment/usporivač bira se na temelju sljedećih kriterija.
- (a) najviša vrijednost: vanjski promjer torusa – unutarnji promjer torusa (OD – ID);
 - (b) najveći broj lopatica;
 - (c) najveća viskoznost radnog fluida.
- 8.2. Osnovni magnetni sastavni dio koji prenosi zakretni moment/usporivač bira se na temelju sljedećih kriterija:
- (a) najveći vanjski promjer rotora – najveći unutarnji promjer rotora (OD – ID);
 - (b) najveći broj rotora;
 - (c) najveći broj lopatica konstruiranih za hlađenje / lopatica;
 - (d) najveći broj krakova.
- 8.3. Osnovni sastavni dio koji prenosi zakretni moment/hidrodinamičku spojku bira se na temelju sljedećih kriterija:
- (a) najveća viskoznost radnog fluida (± 10 %);
 - (b) najveći vanjski promjer torusa – najveći unutarnji promjer torusa (OD – ID);
 - (c) najveći broj lopatica.

9. Parametri za definiranje porodice dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava
 - 9.1. Svi članovi porodice dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava / kutnog pogona moraju biti jednaki po sljedećim kriterijima:
 - (a) shema mjenjača i shema stupnjeva prijenosa
 - (b) kut između ulaznog/izlaznog vratila;
 - (c) tip ležajaa na odgovarajućim položajima.
 - 9.2. Svim članovima porodice dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava/kutnog pogona sljedeći kriteriji moraju biti zajednički; nakon odobrenja homologacijskog tijela dopušta se primjena specifičnog raspona na parametre u nastavku:
 - (a) širina jednog zupčanika;
 - (b) broj brtvi dinamičkog vratila;
 - (c) viskoznost ulja ($\pm 10\%$);
 - (d) hrapavost površine zubaca;
 - (e) specificirana razina ulja u odnosu na središnju os te u skladu s nacrtanim specifikacijama (temeljena na prosječnoj vrijednosti između donjeg i gornjeg dopuštenog odstupanja) u statičnom ili aktivnom stanju; razina ulja smatra se jednakom ako se svi rotirajući dijelovi mjenjača (osim za pumpu ulja i njezin pogon) nalaze iznad specificirane razine ulja.
 10. Odabir osnovnog sastavnog dijela prijenosnog sustava
 - 10.1. Osnovni sastavni dio prijenosnog sustava / kutni pogon bira se na temelju sljedećih kriterija:
 - (a) najveća širina jednog zupčanika;
 - (a) najveći broj brtvi dinamičkog vratila;
 - (c) najviša viskoznost ulja ($\pm 10\%$);
 - (d) najveća hrapavost površine zubaca;
 - (e) najviša specificirana razina ulja u odnosu na središnju os te u skladu s nacrtanim specifikacijama (temeljena na prosječnoj vrijednosti između donjeg i gornjeg dopuštenog odstupanja) u statičnom ili aktivnom stanju; razina ulja smatra se jednakom ako se svi rotirajući dijelovi mjenjača (osim za pumpu ulja i njezin pogon) nalaze iznad specificirane razine ulja.
-

Dodatak 7.

Oznake i numeriranje

1. Oznake

Ako je sastavni dio certificiran u skladu s ovim Prilogom, na sastavnom se dijelu navodi sljedeće:

1.1. Ime proizvođača i trgovačka oznaka

1.2. Marka i oznaka kojom se identificira tip, kako je zabilježeno u informacijama iz stavaka 0.2. i 0.3. dijela 1. dodataka 2. – 5. ovom Prilogu.

1.3. Certifikacijska se oznaka (ako je primjenjivo) sastoji od pravokutnika oko malog slova „e”, iza kojeg se nalazi razlikovni broj države članice koja je dodijelila certifikat:

1 za Njemačku;	19 za Rumunjsku;
2 za Francusku;	20 za Poljsku;
3 za Italiju;	21 za Portugal;
4 za Nizozemsku;	23 za Grčku;
5 za Švedsku;	24 za Irsku;
6 za Belgiju;	25 za Hrvatsku;
7 za Mađarsku;	26 za Sloveniju;
8 za Češku;	27 za Slovačku;
9 za Španjolsku;	29 za Estoniju;
11 za Ujedinjenu Kraljevinu;	32 za Latviju;
12 za Austriju;	34 za Bugarsku;
13 za Luksemburg;	36 za Litvu;
17 za Finsku;	49 za Cipar;
18 za Dansku;	50 za Maltu.

1.4. Certifikacijska oznaka uz pravokutnik sadržava i „osnovni homologacijski broj” iz dijela 4. homologacijskog broja navedenog u Prilogu VII. Direktivi 2007/46/EZ, ispred kojeg je dvoznamenkasti uzastopni broj koji je dodijeljen najnovijom tehničkom izmjenom ove Uredbe te alfanumerički znak koji označava dio za koji je certifikat dodijeljen.

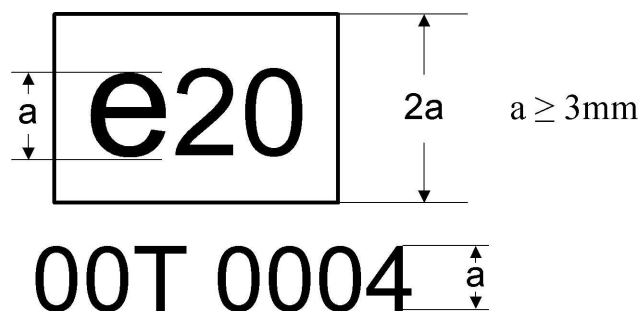
Za ovu Uredbu taj je uzastopni broj 00.

Za ovu Uredbu taj je alfanumerički znak onaj naveden u tablici 1.

Tablica 1.

T	Mjenjač
C	Pretvarač zakretnog momenta (TC)
O	Drugi sastavni dio koji prenosi zakretni moment (OTTC)
D	Dodatni sastavni dio prijenosnog sustava (ADC)

1.5. Primjer certifikacijske oznake



Prethodna certifikacijska oznaka postavljena na mjenjač, pretvarač zakretnog momenta (TC), drugi sastavni dio koji prenosi zakretni moment (OTTC) ili dodatni sastavni dio prijenosnog sustava (ADC) pokazuje da je taj tip certificiran u Poljskoj (e20) na temelju ove Uredbe. Prve dvije znamenke (00) označavaju uzastopni broj dodijeljen zadnjoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe. Sljedeća znamenka označava da je certifikat dodijeljen za mjenjač (T). Posljednje su četiri znamenke (0004) osnovni homologacijski broj koji je homologacijsko tijelo dodijelilo mjenjaču.

- 1.6. Na zahtjev podnositelja zahtjeva za certifikat i nakon prethodnog dogovora s homologacijskim tijelom mogu se upotrijebiti i druge veličine tipa koje nisu navedene u 1.5. Te druge veličine oznake tipa moraju biti jasno čitljive.
- 1.7. Oznake, etikete, pločice ili naljepnice moraju trajati tijekom radnog vijeka mjenjača, pretvarača zakretnog momenta (TC), drugog sastavnog dijela koji prenosi zakretni moment (OTTC) ili dodatnog sastavnog dijela prijenosnog sustava (ADC) te biti jasno čitljive i neizbrisive. Proizvođač se mora pobrinuti da se oznake, pločice i naljepnice mogu ukloniti isključivo tako da ih se pri tome uništi ili izbriše.
- 1.8. U slučaju da isto homologacijsko tijelo dodjeljuje zasebne certifikate za mjenjač, pretvarač zakretnog momenta, drugi sastavni dio koji prenosi zakretni moment ili dodatni sastavni dio prijenosnog sustava te da su ti dijelovi ugrađeni u kombinaciji, dovoljna je jedna certifikacijska oznaka iz točke 1.3. Iza certifikacijske oznake nalaze se primjenjive oznake iz točke 1.4. za odgovarajući mjenjač, pretvarač zakretnog momenta, drugi sastavni dio koji prenosi zakretni moment ili dodatni sastavni dio prijenosnog sustava koje su odvojene znakom „/”.
- 1.9. Certifikacijska oznaka mora biti vidljiva kad je mjenjač, pretvarač zakretnog momenta, drugi sastavni dio koji prenosi zakretni moment ili dodatni sastavni dio prijenosnog sustava ugrađen na vozilo te postavljena na dio koji je nužan za normalan rad i koji nije uobičajeno mijenjati tijekom radnog vijeka sastavnog dijela.
- 1.10. Ako su pretvarač zakretnog momenta ili drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment konstruirani tako da im se ne može pristupiti i/ili da nisu vidljivi nakon što ih se ugradi s mjenjačem, certifikacijska oznaka pretvarača zakretnog momenta ili drugog sastavnog dijela koji prenosi zakretni moment mora se staviti na mjenjač.

Za slučaj iz prvog stavka, ako pretvarač zakretnog momenta ili drugi sastavni dio koji prenosi zakretni moment nije certificiran, na mjenjaču se uz slovnu oznaku iz točke 1.4. navodi „-” umjesto broja certifikacije.

2. Numeriranje

- 2.1. Certifikacijski broj za mjenjač, pretvarač zakretnog momenta, druge sastavne dijelove koji prenose zakretni moment ili dodatne sastavne dijelove prijenosnog sustava mora sadržavati sljedeće:

eX*YYY/YYYY*ZZZ/ZZZZ*X*0000*00

1. dio	2. dio	3. dio	Dodatno slovo uz 3. dio	4. dio	5. dio
Oznaka države koja izdaje certifikat	Akt o certifikaciji CO ₂ (.../2017)	Zadnji akt kojim se izmjenjuje (zzz/zzzz)	Vidjeti tablicu 1. u ovom Dodatku	Osnovni certifikacijski broj 0000	Proširenje 00

Dodatak 8.

Standardne vrijednosti gubitka zakretnog momenta – mjenjač

Izračunane rezervne vrijednosti na temelju maksimalnog nazivnog zakretnog momenta mjenjača

Gubitak zakretnog momenta $T_{l,in}$ povezan s ulaznim vratilom mjenjača izračunava se formulom

$$T_{l,in} = (T_{d0} + T_{add0}) + (T_{d1000} + T_{add1000}) \times \frac{n_{in}}{1\,000\,rpm} + (f_T + f_{T_add}) \times T_{in}$$

pri čemu je:

$T_{l,in}$ = gubitak zakretnog momenta povezan s ulaznim vratilom [Nm]

T_{dx} = moment otpora pri $x \text{ min}^{-1}$ [Nm]

T_{addx} = dodatni moment otpora stupnja prijenosa kutnog pogona pri $x \text{ min}^{-1}$ [Nm]

(ako je primjenjivo)

n_{in} = brzina na ulaznom vratilu [min^{-1}]

f_T = $1-\eta$

η = učinkovitost

f_T = 0,01 za izravni stupanj prijenosa, 0,04 za neizravne stupnjeve prijenosa

f_{T_add} = 0,04 za stupanj prijenosa kutnog pogona (ako je primjenjivo)

T_{in} = zakretni moment na ulaznom vratilu [Nm]

Za mjenjače sa zupčastim spojkama (sinkronizirani ručni mjenjači (SMT), automatizirani ručni mjenjači ili automatski mjenjači s mehaničkim uključivanjem (AMT) i mjenjači s dvostrukom spojkom (DCT)) moment otpora T_{dx} izračunava se formulom

$$T_{dx} = T_{d0} = T_{d1000} = 10\,Nm \times \frac{T_{\max in}}{2\,000\,Nm} = 0,005 \times T_{\max in}$$

pri čemu je:

$T_{\max,in}$ = maksimalno dopušteni ulazni zakretni moment u svakom stupnju prijenosa mjenjača za vožnju naprijed [Nm]

= $\max(T_{\max,in,gear})$

$T_{\max,in,gear}$ = maksimalno dopušteni ulazni zakretni moment u stupnju prijenosa, pri čemu je stupanj prijenosa = 1., 2., 3., ... najviši stupanj prijenosa); za mjenjače s hidrodinamičkim pretvaračem zakretnog momenta ovaj ulazni zakretni moment mora biti zakretni moment na ulazu mjenjača prije pretvarača zakretnog momenta

Za mjenjače sa spojkama s tarnim prijenosom (> 2 tarne spojke) moment otpora T_{dx} izračunava se formulom

$$T_{dx} = T_{d0} = T_{d1000} = 30\,Nm \times \frac{T_{\max in}}{2\,000\,Nm} = 0,015 \times T_{\max in}$$

Ovdje se pojam „tarna spojka” upotrebljava u kontekstu spojke ili kočnice koja radi trenjem i potrebna je za kontinuirani prijenos zakretnog momenta u barem jednom stupnju prijenosa.

Za mjenjače koji sadržavaju kutni pogon (npr. stožaste zupčanike), dodatni moment otpora kutnog pogona T_{addx} unosi se u izračun T_{dx} :

$$T_{addx} = T_{add0} = T_{add1000} = 10 \text{ Nm} \times \frac{T_{\text{max in}}}{2\,000 \text{ Nm}} = 0,005 \times T_{\text{max in}}$$

(samo ako je primjenjivo)

Dodatak 9.

Generički model – pretvarač zakretnog momenta

Generički model pretvarača zakretnog momenta temelji se na standardnoj tehnologiji.

Ovisno o specifičnim karakteristikama motora, za određivanje karakteristika pretvarača zakretnog momenta može se upotrebljavati generički model pretvarača zakretnog momenta.

Generički model TC-a temelji se na sljedećim karakterističnim podacima motora:

n_{rated} = najveća brzina motora pri najvećoj snazi (utvrđuje se iz dijagrama motora pri punom opterećenju izračunanog alatom za predobradu motora) [min^{-1}]

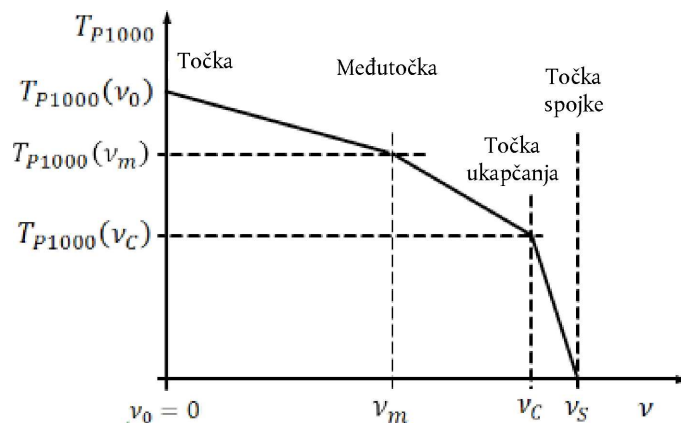
T_{max} = maksimalni zakretni moment motora (utvrđuje se iz dijagrama motora pri punom opterećenju izračunanog alatom za predobradu motora) [Nm]

Generičke su karakteristike pretvarača zakretnog momenta stoga valjane samo za kombinaciju pretvarača zakretnog momenta s motorom s jednakim specifičnim karakterističnim podacima motora.

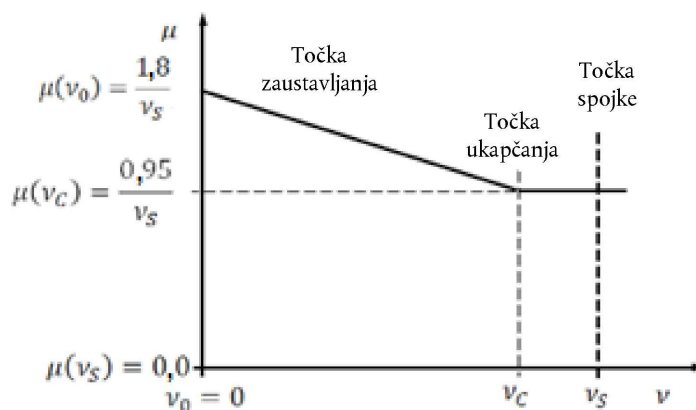
Opis modela s četiri točke kojim se opisuje sposobnog zakretnog momenta pretvarača zakretnog modela

Generički kapacitet zakretnog momenta i generički omjer zakretnog momenta:

Slika 1.

Generički kapacitet zakretnog momenta

Slika 2.

Generički omjer zakretnog momenta

pri čemu je:

$$T_{P1000} = \text{referentni zakretni moment pumpe}; T_{P1000} = T_P \times \left(\frac{1\,000 \text{ rpm}}{n_p} \right)^2 \text{ [Nm]}$$

$$v = \text{omjer brzine}; v = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]}$$

$$\mu = \text{omjer zakretnog momenta}; \mu = \frac{T_2}{T_1} \text{ [-]}$$

$$v_s = \text{omjer brzine u točki spojke}; v_s = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]}$$

Za TC s rotirajućim kućištem v_s obično iznosi 1. Za ostale koncepte TC-a, posebice koncepte s razdvajanjem snage, v_s može imati vrijednosti različite od 1.

$$v_c = \text{omjer brzine u točki ukapčanja}; v_c = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]}$$

$$v_0 = \text{točka zaustavljanja}; [\text{min}^{-1}]$$

$$v_m = \text{omjer međubrzone}; v_m = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]}$$

Za izračun generičke sposobnosti zakretnog momenta modelu su potrebne sljedeće definicije.

Točka zaustavljanja:

- točka zaustavljanja na 70 % nazivne brzine motora;
- zakretni moment motora u točki zaustavljanja na 80 % maksimalnog zakretnog momenta motora;
- referentni zakretni moment motora/pumpe u točki zaustavljanja:

$$T_{P1000}(v_0) = T_{max} \times 0,80 \times \left(\frac{1\,000 \text{ rpm}}{0,70 \times n_n} \right)^2$$

Međutočka:

- omjer međubrzone $v_m = 0,6 * v_s$
- referentni zakretni moment motora/pumpe u međutočki na 80 % referentnog zakretnog momenta u točki zaustavljanja:

$$T_{P1000}(v_m) = 0,8 \times T_{P1000}(v_0)$$

Točka ukapčanja:

- točka ukapčanja na 90 % uvjeta točke spojke: $v_c = 0,90 * v_s$
- referentni zakretni moment motora/pumpe u točki spojke na 50 % referentnog zakretnog momenta u točki zaustavljanja:

$$T_{P1000}(v_c) = 0,5 \times T_{P1000}(v_0)$$

Točka spojke:

- referentni zakretni moment u uvjetima točke spojke = v_s :

$$T_{P1000}(v_s) = 0$$

Za izračun generičkog omjera zakretnog momenta modelu su potrebne sljedeće definicije.

Točka zaustavljanja:

- omjer zakretnog momenta u točki zaustavljanja $v_0 = v_s = 0$:

$$\mu(v_0) = \frac{1,8}{v_s}$$

Međutočka:

- linearna interpolacija između točke zaustavljanja i točke ukapčanja

Točka ukapčanja:

- omjer zakretnog momenta u točki ukapčanja $v_c = 0,9 * v_s$:

$$\mu(v_c) = \frac{0,95}{v_s}$$

Točka spojke:

- omjer zakretnog momenta u uvjetima točke spojke = v_s :

$$\mu(v_s) = \frac{0,95}{v_s}$$

Učinkovitost:

$$n = \mu * v$$

Između izračunanih specifičnih točaka primjenjuje se linearna interpolacija.

Dodatak 10.

Standardne vrijednosti gubitka zakretnog momenta – drugi sastavni dijelovi koji prenose zakretni moment

Izračunane standardne vrijednosti gubitka zakretnog momenta za druge sastavne dijelove koji prenose zakretni moment

Za hidrodinamičke usporivače (ulje ili voda) moment otpora usporivača izračunava se formulom

$$T_{retarder} = \frac{10}{i_{step-up}} + \left(\frac{2}{(i_{step-up})^3} \right) \times \left(\frac{n_{retarder}}{1\,000} \right)^2$$

Za magnetne usporivače (trajne ili elektromagnetne) moment otpora usporivača izračunava se formulom

$$T_{retarder} = \frac{15}{i_{step-up}} + \left(\frac{2}{(i_{step-up})^4} \right) \times \left(\frac{n_{retarder}}{1\,000} \right)^3$$

pri čemu je:

$T_{retarder}$ = gubitak usporivača zbog trenja [Nm]

$n_{retarder}$ = brzina rotora usporivača [min^{-1}] (vidjeti stavak 5.1. ovog Priloga)

$i_{step-up}$ = omjer usporenja = brzina rotora usporivača / brzina sastavnog dijela pogona (vidjeti stavak 5.1. ovog Priloga)

Dodatak 11.

Standardne vrijednosti gubitka zakretnog momenta – stupnjeviti kutni pogon

U skladu s načinom izračunavanja standardnih vrijednosti gubitka zakretnog momenta za kombinaciju mjenjača sa stupnjevitim kutnim pogonom u Dodatku 8. standardne se vrijednosti gubitka zakretnog momenta stupnjevito kutnog pogona bez mjenjača izračunavaju iz:

$$T_{l,ad,in} = T_{add0} + T_{add1000} \times \frac{n_{in}}{1\,000\,rpm} + f_{T_add} \times T_{in}$$

pri čemu je:

$T_{l,in}$ = gubitak zakretnog momenta povezan s ulaznim vratilom mjenjača [Nm]

T_{addx} = dodatni moment otpora u stupnju prijenosa kutnog pogona pri $x \text{ min}^{-1}$ [Nm]
(ako je primjenjivo)

n_{in} = brzina na ulaznom vratilu mjenjača [min^{-1}]

f_T = $1-\eta$;

η = učinkovitost

$f_{T_add} = 0,04$ za stupanj prijenosa kutnog pogona

T_{in} = zakretni moment na ulaznom vratilu mjenjača [Nm]

$T_{max,in}$ = maksimalno dopušteni ulazni zakretni moment u svakom stupnju prijenosa mjenjača za vožnju naprijed [Nm]
= $\max(T_{max,in,gear})$

$T_{max,in,gear}$ = maksimalno dopušteni ulazni zakretni moment u stupnju prijenosa, pri čemu je stupanj prijenosa = 1., 2., 3., ... najviši stupanj prijenosa);

$$T_{addx} = T_{add0} = T_{add1000} = 10\,Nm \times \frac{T_{max\,in}}{2\,000\,Nm} = 0,005 \times T_{max\,in}$$

Standardni gubici zakretnog momenta dobiveni u prethodnim izračunima mogu se dodati gubicima zakretnog momenta dobivenima u opcijama 1. – 3. kako bi se dobili gubici zakretnog momenta za kombinaciju specifičnog mjenjača s kutnim pogonom.

Dodatak 12.

Ulazni parametri za simulacijski alat

Uvod

U ovom se Dodatku opisuje popis parametara koje proizvođač mjenjača, pretvarača zakretnog momenta (TC), drugih sastavnih dijelova koji prenose zakretni moment (OTTC) i dodatnih sastavnih dijelova prijenosnog sustava (ADC) mora dostaviti kao ulazne podatke za simulacijski alat. Primjenjiva XML shema i primjeri podataka dostupni su na namjenskoj elektroničkoj distribucijskoj platformi.

Definicije

(1) „Parameter ID”: jedinstveni identifikator koji se u „simulacijskom alatu” upotrebljava za specifični ulazni parametar ili skup ulaznih podataka

(2) „Type”: tip podataka parametra

string niz znakova kodiran u ISO8859-1

token niz znakova kodiran u ISO8859-1 bez bjelina na početku i na kraju

date datum i vrijeme u UTC formatu: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, pri čemu znakovi u kurzivu označavaju fiksne znakove npr. „2002-05-30T09:30:10Z”

integer vrijednost koja je po tipu podataka cijeli broj, bez početnih nula, npr. „1800”

double, X racionalni broj s točno X znamenki iza decimalnog znaka („.”) i bez nula na početku, npr. za „double, 2”: „2345.67”; za „double, 4”: „45.6780”

(3) „Unit” ... fizička jedinica parametra

Skup ulaznih parametara

Tablica 1.

Ulazni parametri „Transmission/General”

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P205	token	[-]	
Model	P206	token	[-]	
TechnicalReportId	P207	token	[-]	
Date	P208	dateTime	[-]	Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P209	token	[-]	
TransmissionType	P076	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „SMT”, „AMT”, „APT-S”, „APT-P”
MainCertificationMethod	P254	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Option 1”, „Option 2”, „Option 3”, „Standard values”

Tablica 2.

Ulazni parametri „Transmission/Gears” po stupnju prijenosa

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
GearNumber	P199	integer	[-]	
Ratio	P078	double, 3	[-]	

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
MaxTorque	P157	integer	[Nm]	nije obvezno
MaxSpeed	P194	integer	[1/min]	nije obvezno

Tablica 3.

Ulazni parametri „Transmission/LossMap” po stupnju prijenosa i za svaku točku na dijagramu gubitka

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
InputSpeed	P096	double, 2	[1/min]	
InputTorque	P097	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P098	double, 2	[Nm]	

Tablica 4.

Ulazni parametri „TorqueConverter/General”

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Description/Reference
Manufacturer	P210	token	[-]	
Model	P211	token	[-]	
TechnicalReportId	P212	token	[-]	
Date	P213	dateTime	[-]	Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P214	string	[-]	
CertificationMethod	P257	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Measured”, „Standard values”

Tablica 5.

Ulazni parametri „TorqueConverter/Characteristics” za svaku točku matrice na karakterističnom dijagramu

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
SpeedRatio	P099	double, 4	[-]	
TorqueRatio	P100	double, 4	[-]	
InputTorqueRef	P101	double, 2	[Nm]	

Tablica 6.

Ulazni parametri „Angledrive/General” (potrebno je samo ako je primjenjivo na sastavni dio)

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P220	token	[-]	
Model	P221	token	[-]	

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
TechnicalReportId	P222	token	[-]	
Date	P223	dateTime	[-]	Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P224	string	[-]	
Ratio	P176	double, 3	[-]	
CertificationMethod	P258	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Option 1”, „Option 2”, „Option 3”, „Standard values”

Tablica 7.

Ulazni parametri „Angledrive/LossMap” za svaku točku na dijagramu gubitaka (potrebno je samo ako je primjenjivo na sastavni dio)

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
InputSpeed	P173	double, 2	[1/min]	
InputTorque	P174	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P175	double, 2	[Nm]	

Tablica 8.

Ulazni parametri „Retarder/General” (potrebno je samo ako je primjenjivo na sastavni dio)

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P225	token	[-]	
Model	P226	token	[-]	
TechnicalReportId	P227	token	[-]	
Date	P228	dateTime	[-]	Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P229	string	[-]	
CertificationMethod	P255	string	[-]	Dopuštene vrijednosti: „Measured”, „Standard values”

Table 9.

Ulazni parametri „Retarder/LossMap” za svaku točku na karakterističnom dijagramu (potrebno samo ako je primjenjivo na sastavni dio)

Parameter name	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
RetarderSpeed	P057	double, 2	[1/min]	
TorqueLoss	P058	double, 2	[Nm]	

PRILOG VII.

PROVJERA PODATAKA O OSOVINAMA

1. Uvod

U ovom se Prilogu opisuju odredbe o certifikaciji koje se odnose na gubitke zakretnog momenta pogonskih osovina za teška vozila. Osim u certifikaciji osovina postupak izračuna standardnog gubitka zakretnog momenta kako je definiran u Dodatku 3. ovom Prilogu može se primijeniti radi utvrđivanja emisija CO₂ specifičnih za vozilo.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga primjenjuju se sljedeće definicije:

- (1) „osovina s jednostupanjskom redukcijom” ili „SR” znači pogonska osovina s jednostupanjskim reduktorom, obično sklopom stožastih zupčanika s hipoidnim ozubljenjem ili bez njega;
- (2) „jednostruka portalna osovina” ili „SP” znači osovina koja tipično ima vertikalni pomak između osi rotacije tanjurastog zupčanika i osi rotacije kotača zbog potrebe za većim razmakom od tla ili nižim podom kako bi se omogućila izvedba niskopodnih gradskih autobusa. Tipično je da prvu redukciju čini sklop stožastih zupčanika, a drugu sklop čelnih zupčanika s vertikalnim pomakom blizu kotača;
- (3) „osovina s redukcijom na glavini” ili „HR” znači pogonska osovina s dva reduktora. Prva je redukcija obično sklop stožastih zupčanika s hipoidnim ozubljenjem ili bez njega; druga je planetarni prijenosnik koji se tipično postavlja u područje glavine kotača;
- (4) „tandem osovina s jednostupanjskom redukcijom” ili „SRT” znači pogonska osovina slična jednostrukoj pogonskoj osovini, ali čija je namjena i prenošenje zakretnog momenta s ulazne prirubnice na izlaznu prirubnicu do sljedeće osovine. Zakretni se moment može prenositi sklopom čelnih zupčanika postavljenim nedaleko od ulazne prirubnice radi dobivanja vertikalnog odmaka za izlaznu prirubnicu. Druga je mogućnost upotreba pogonskog zupčanika sklopa stožastih zupčanika kojim se s tanjurastog zupčanika preuzima zakretni moment;
- (5) „tandem osovina s redukcijom na glavini” ili „HRT” znači osovina s redukcijom na glavini sposobna za prenošenje zakretnog momenta prema nazad, kako je opisano kod tandem osovine s jednostupanjskom redukcijom (SRT);
- (6) „kućište osovine” znači dijelovi kućišta nužni radi strukturnog integriteta te za nošenje dijelova prijenosnog sustava, ležajeva i brtvi koji pripadaju osovini;
- (7) „mali stožasti zupčanič” znači dio sklopa stožastih zupčanika koji se obično sastoji od dva zupčanika. Mali stožasti zupčanič je pogonski zupčanič povezan s ulaznom prirubnicom. Kad je riječ o SRT-u/HRT-u, može se ugraditi još jedan ovakav pogonski zupčanič radi preuzimanja zakretnog momenta s tanjurastog zupčanika;
- (8) „tanjurasti zupčanič” znači dio sklopa stožastih zupčanika koji se obično sastoji od dva zupčanika. Tanjurasti zupčanič je pogonjeni zupčanič povezan s kućištem diferencijala;
- (9) „redukcija na glavini” znači planetarni prijenosnik koji se obično ugrađuje izvan planetarnog ležaja na osovima s redukcijom na glavini. Prijenosnik se sastoji od tri različite vrste zupčanika: sunčanog zupčanika, planetarnih zupčanika i kolutnog zupčanika. Sunčani je zupčanič središte, a planetarni se zupčanici okreću oko sunčanog zupčanika te su ugrađeni na nosač planetarnih zupčanika koji je pričvršćen na glavinu. Tipičan je broj planetarnih zupčanika između tri i pet. Kolutni zupčanič se ne okreće. On je pričvršćen za glavinu osovine;
- (10) „planetarni zupčanici” znači zupčanici koji se okreću oko sunčanog zupčanika unutar kolutnog zupčanika planetarnog prijenosnika. Pričvršćeni su preko ležaja na nosaču planetarnih zupčanika koji je spojen s glavinom.
- (11) „gradacija viskoznosti tipa ulja” znači gradacija viskoznosti kako je definirana u SAE J306;
- (12) „tvorničko ulje” znači gradacija viskoznosti tipa ulja koje je napunjeno u tvornici i koje bi trebalo ostati u osovini tijekom razdoblja do prvog servisa;
- (13) „linija osovina” znači skupina osovine koje dijele istu osnovnu osovinu funkciju kako je definirano u konceptu porodice;
- (14) „porodica osovine” znači skupina u koju je proizvođač uvrstio osovine koje na temelju svoje konstrukcije, kako je definirana u Dodatku 4. ovom Prilogu, imaju slične konstrukcijske karakteristike i karakteristike povezane s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva;

- (15) „moment otpora” znači zakretni moment potreban za savladavanje unutarnjeg trenja osovine kad se krajevi kotača slobodno vrte uz izlazni zakretni moment od 0 Nm;
- (16) „zrcalno izokrenuto kućište osovine” znači da je kućište osovine zrcaljeno u odnosu na vertikalnu ravninu;
- (17) „ulaz osovine” znači strana osovine na kojoj se dovodi zakretni moment;
- (18) „izlaz osovine” znači strana osovine na kojoj se zakretni moment prenosi na kotače.

3. Opći zahtjevi

Zupčanici osovine i svi ležajevi osim ležajeva za krajeve kotača koji se upotrebljavaju za mjerenje ne smiju biti korišteni.

Na zahtjev podnositelja zahtjeva različiti prijenosni omjeri mogu se ispitivati u jednom kućištu osovine uporabom istih krajeva kotača.

Različiti omjeri osovine s redukcijom na glavini i jednostrukih portalnih osovine (HR, HRT, SP) mogu se izmjeriti samo zamjenom redukcije na glavini. Primjenjuju se odredbe iz Dodatka 4. ovom Prilogu.

Ukupno trajanje opcionalnog uhodavanja i mjerenja pojedine osovine (osim za kućište osovine i krajeve kotača) ne smije prekoračiti 120 sati.

Za ispitivanje gubitaka osovine mora se izmjeriti dijagram gubitka zakretnog momenta za svaki omjer pojedine osovine, no osovine se mogu grupirati u porodice osovine u skladu s odredbama iz Dodatka 4. ovom Prilogu.

3.1. Uhodavanje

Na zahtjev podnositelja zahtjeva na osovinu se može primijeniti postupak uhodavanja. Na postupak uhodavanja primjenjuju se sljedeće odredbe.

- 3.1.1. Za postupak uhodavanja upotrebljava se samo tvorničko ulje. Ulje upotrijebljeno za uhodavanje ne smije se upotrebljavati za ispitivanje opisano u stavku 4.
- 3.1.2. Proizvođač utvrđuje profil brzine i zakretnog momenta za postupak uhodavanja.
- 3.1.3. Proizvođač mora dokumentirati postupak uhodavanja u pogledu trajanja, brzine, zakretnog momenta i temperature ulja te o tome izvijestiti homologacijsko tijelo.
- 3.1.4. Zahtjevi za temperaturu ulja (4.3.1.), točnost mjerenja (4.4.7.) i ispitni postav (4.2.) ne primjenjuju se na postupak uhodavanja.

4. Postupak ispitivanja osovine

4.1. Uvjeti ispitivanja

4.1.1. Temperatura okoline

U ispitnoj se ćeliji održava temperatura od $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$. Temperatura okoline mjeri se na udaljenosti od 1 m od kućišta osovine. Prisilno grijanje osovine smije se primijeniti samo vanjskim sustavom za održavanje ulja kako je opisano u točki 4.1.5.

4.1.2. Temperatura ulja

Temperatura ulja mjeri se u središtu korita za ulje ili na bilo kojoj drugoj prikladnoj točki u skladu s dobrom inženjerskom praksom. U slučaju vanjskog održavanja ulja temperatura ulja može se mjeriti i u izlaznom vodu od kućišta osovine do sustava za održavanje na mjestu koje se nalazi do 5 cm od izlaza. U oba slučaja temperatura ulja ne smije prekoračiti 70 °C .

4.1.3. Kvaliteta ulja

Za mjerenje se upotrebljavaju samo preporučena tvornička ulja koja je naveo proizvođač osovine. Ako se različite varijante prijenosnog omjera ispituju u jednom kućištu osovine, za svako pojedino mjerenje upotrebljava se novo ulje.

4.1.4. Viskoznost ulja

Ako su kao tvorničko ulje navedena različita ulja s različitim gradacijama viskoznosti, proizvođač za mjerenje na osnovnoj osovini odabire ulje s najvišom gradacijom viskoznosti.

Ako je kao tvorničko ulje za jednu porodicu osovina navedeno više ulja s istom gradacijom viskoznosti, podnositelj zahtjeva može odabrati jedno od tih ulja za mjerenje u okviru certifikacije.

4.1.5. Razina i održavanje ulja

Razina ulja ili obujam punjenja moraju odgovarati maksimalnim vrijednostima navedenima u proizvođačevim specifikacijama za održavanje.

Dopušten je vanjski sustav za održavanje i pročišćavanje ulja. Kućište osovine može se preinačiti radi ugradnje sustava za održavanje ulja.

U skladu s dobrom inženjerskom praksom sustav za održavanje ulja ne smije se ugrađivati na način koji omogućuje izmjenu razine ulja osovine kako bi se povećala učinkovitost ili stvorili pogonski zakretni momenti.

4.2. Ispitni postav

Za mjerenje gubitaka zakretnog momenta dopušteni su različiti ispitni postavi kako je opisano u stavcima 4.2.3. i 4.2.4.

4.2.1. Ugradnja osovine

Kad je riječ o tandem osovini, svaka se osovina mjeri zasebno. Prva osovina s uzdužnim diferencijalom mora se zaključati. Izlazno vratilo osovina s prijenosom pogona ugrađuje se u slobodnom okretnom stanju.

4.2.2. Instalacija mjerača zakretnog momenta

4.2.2.1. U slučaju ispitnog postava s dva električna stroja mjerači zakretnog momenta ugrađuju se na ulaznu prirubnicu i na jedan kraj kotača, a drugi je kraj kotača zaključan.

4.2.2.2. U slučaju ispitnog postava s tri električna stroja, mjerači zakretnog momenta ugrađuju se na ulaznu prirubnicu i na svaki kraj kotača.

4.2.2.3. Poluvratila različitih duljina smiju se primjenjivati u postavu s dva električna stroja da bi se zaključao diferencijal i osiguralo okretanje obaju krajeva kotača.

4.2.3. Ispitni postav tipa A

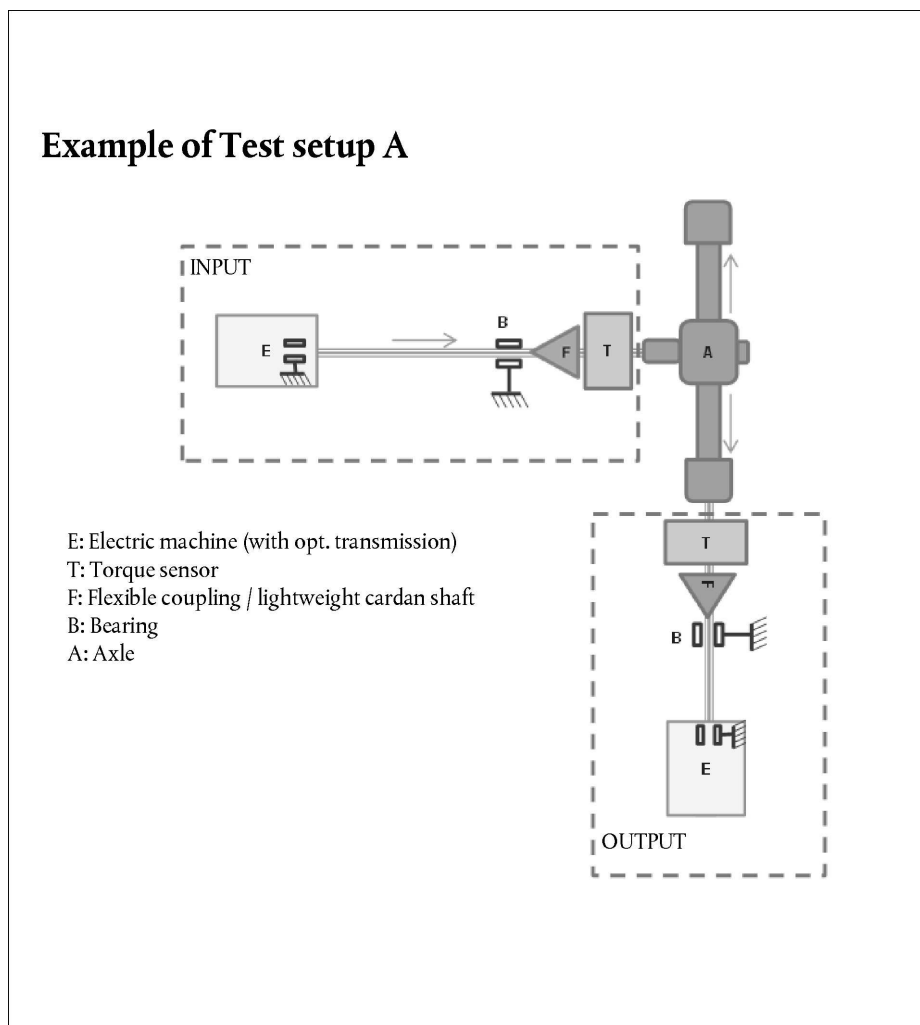
Ispitni postav tipa A sastoji se od dinamometra na ulaznoj strani osovine i barem jednog dinamometra na izlaznoj strani / izlaznim stranama osovine. Mjerači zakretnog momenta ugrađuju se na ulaznu i izlaznu stranu/strane osovine. U slučaju postava tipa A sa samo jednim dinamometrom na izlaznoj strani zaključava se kraj osovine koji se slobodno okreće.

Da bi se izbjegli parazitski gubici, mjerači zakretnog momenta postavljaju se što bliže ulaznoj i izlaznoj strani/stranama koje podupiru odgovarajući ležajevi.

Usto se može primijeniti i mehanička izolacija senzora zakretnog momenta od parazitskih opterećenja vratila, primjerice tako da se ugrade dodatni ležajevi i fleksibilna spojka ili lagano kardansko vratilo između senzora i jednog od tih ležajeva. Na slici 1. prikazan je primjer ispitnog postava tipa A u rasporedu s dvama dinamometrima.

Proizvođač je dužan dostaviti analizu parazitskih opterećenja za konfiguracije ispitnog postava tipa A. Homologacijsko tijelo na temelju te analize odlučuje o maksimalnom utjecaju parazitskih opterećenja. Međutim, vrijednost i_{para} ne smije biti niža od 10 %.

Slika 1.

Primjer ispitnog postava tipa A**4.2.4. Ispitni postav tipa B**

Svaka druga konfiguracija ispitnog postava naziva se ispitnim postavom tipa B. Maksimalni utjecaj parazitskih opterećenja i_{para} za te konfiguracije iznosi 100 %.

Niže vrijednosti za i_{para} mogu se upotrijebiti u dogovoru s homologacijskim tijelom.

4.3. Ispitni postupak

Da bi se utvrdio dijagram gubitka zakretnog momenta za osovinu, osnovni podaci za dijagram gubitka zakretnog momenta mjere se i izračunavaju u skladu sa stavkom 4.4. Rezultati gubitka zakretnog momenta dopunjavaju se u skladu s točkom 4.4.8. i formatiraju u skladu s Dodatkom 6. kako bi se pripremili za daljnju obradu alatom za izračun potrošnje energije vozila.

4.3.1. Oprema za mjerenje

Postrojenja laboratorija za umjeravanje moraju ispunjavati zahtjeve norme ISO/TS 16949, niza normi ISO 9000 ili norme ISO/IEC 17025. Sva laboratorijska oprema za referentna mjerenja koja se upotrebljava za umjeravanje i/ili verifikaciju mora biti sljediva prema nacionalnim (međunarodnim) normama.

4.3.1.1. Mjerenje zakretnog momenta

Nesigurnost mjerenja zakretnog momenta izračunava se i uključuje kako je opisano u stavku 4.4.7.

Učestalost uzorkovanja za senzore zakretnog momenta mora biti sukladna s točkom 4.3.2.1.

4.3.1.2. Brzina vrtnje

Nesigurnost senzora brzine vrtnje za mjerenje ulazne i izlazne brzine ne smije prekoračiti $\pm 2 \text{ min}^{-1}$.

4.3.1.3. Temperature

Nesigurnost senzora temperature za mjerenje temperature okoline ne smije prekoračiti $\pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Nesigurnost senzora temperature za mjerenje temperature ulja ne smije prekoračiti $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.3.2. Mjerni signali i bilježenje podataka

Sljedeći se signali bilježe da bi se izračunali gubici zakretnog momenta:

- i. ulazni i izlazni zakretni momenti $[\text{Nm}]$;
- ii. ulazne i/ili izlazne brzine vrtnje $[\text{min}^{-1}]$;
- iii. temperatura okoline $[^{\circ}\text{C}]$;
- iv. temperatura ulja $[^{\circ}\text{C}]$;
- v. temperatura na senzoru zakretnog momenta.

4.3.2.1. Primjenjuju se sljedeće minimalne učestalosti uzorkovanja za senzore:

Zakretni moment: 1 kHz

Brzina vrtnje: 200 Hz

Temperature: 10 Hz

4.3.2.2. Učestalost bilježenja podataka iz kojih se utvrđuju aritmetičke sredine svake točke matrice iznosi 10 Hz ili više. Nije potrebno navesti neobrađene podatke.

Filtracija signala može se primjenjivati u dogovoru s homologacijskim tijelom. Valja izbjegavati preklapanje spektra.

4.3.3. Raspon zakretnog momenta:

Opseg dijagrama gubitka zakretnog momenta koji je potrebno izmjeriti ograničen je na:

- izlazni zakretni moment od 10 kNm
- ulazni zakretni moment od 5 kNm
- ili maksimalnu snagu motora koju dopušta proizvođač za određenu osovinu ili u slučaju više pogonskih osovina ovisno o raspodjeli nazivne snage.

4.3.3.1. Proizvođač može proširiti mjerenje do izlaznog zakretnog momenta od 20 kNm linearnom ekstrapolacijom gubitaka zakretnog momenta ili mjerenjem do izlaznog zakretnog momenta od 20 kNm u koracima od 2 000 Nm. Za taj dodatni raspon zakretnog momenta upotrebljava se drugi senzor zakretnog momenta na izlaznoj strani s maksimalnim zakretnim momentom od 20 kNm (raspored s dva stroja) ili dva senzora od 10 kNm (raspored s tri stroja).

Ako se smanji polumjer najmanje gume (npr. u razvoju proizvoda) nakon završetka mjerenja osovine ili kad se dostignu fizičke granice ispitne naprave (npr. promjenama u razvoju proizvoda), proizvođač može ekstrapolirati točke koje nedostaju iz postojećeg dijagrama. Broj ekstrapoliranih točaka ne smije prekoračiti 10 % svih točaka na dijagramu, a kao negativni faktor tim se točkama dodaje 5 % gubitka zakretnog momenta.

4.3.3.2. Koraci izlaznog zakretnog momenta koji se mjere:

$250 \text{ Nm} < T_{out} < 1\,000 \text{ Nm}$: koraci od 250 Nm

$1\,000 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 2\,000 \text{ Nm}$: koraci od 500 Nm

$2\,000 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 10\,000 \text{ Nm}$: koraci od 1 000 Nm

$T_{out} > 10\,000 \text{ Nm}$: koraci od 2 000 Nm

Ako proizvođač ograniči maksimalni ulazni zakretni moment, zadnji korak zakretnog momenta koji se mjeri jest korak ispod te maksimalne vrijednosti bez računanja gubitaka. U tom se slučaju ekstrapolacija gubitka zakretnog momenta primjenjuje do zakretnog momenta jednakog proizvođačevu ograničenju s linearnom regresijom temeljenom na koracima zakretnog momenta odgovarajućeg koraka brzine.

4.3.4. Raspon brzine

Raspon ispitnih brzina obuhvaća brzine kotača od 50 min^{-1} do najveće brzine. Najveća ispitna brzina koja se mjeri definirana je ili najvećom ulaznom brzinom osovine ili najvećom brzinom kotača, ovisno o tome koji se od sljedećih uvjeta postigne prvi:

4.3.4.1. Najveća primjenjiva ulazna brzina osovine može biti ograničena na konstrukcijske specifikacije osovine.

4.3.4.2. Najveća brzina kotača mjeri se uzimajući u obzir najmanji primjenjivi promjer gume pri brzini vozila od 90 km/h za kamione i 110 km/h za autobuse. Ako najmanji primjenjivi promjer guma nije definiran, primjenjuje se stavak 4.3.4.1.

4.3.5. Koraci brzine kotača koji se mjere

Veličina koraka brzine kotača za ispitivanje iznosi 50 min^{-1} .

4.4. Mjerenje dijagrama gubitka zakretnog momenta za osovine

4.4.1. Ispitni slijed za dijagram gubitka zakretnog momenta

Za svaki korak brzine mjeri se gubitak zakretnog momenta za pojedini korak izlaznog zakretnog momenta od 250 Nm naviše do maksimuma i naniže do minimuma. Koraci brzine mogu se pokrenuti bilo kojim redoslijedom.

Dopušteni su prekidi slijeda radi hlađenja ili zagrijavanja.

4.4.2. Trajanje mjerenja

Trajanje mjerenja za svaku točku matrice iznosi 5–15 sekundi.

4.4.3. Izračun srednje vrijednosti točaka matrice

Iz vrijednosti zabilježenih za svaku točku matrice unutar intervala od 5–15 sekundi navedenog u točki 4.4.2. izračunava se aritmetička sredina.

Iz sve četiri srednje vrijednosti intervala za pripadajuće točke brzine i zakretnog momenta u matrici dobivene iz oba slijeda mjerenja naviše i naniže izračunava se aritmetička sredina i dobiva jedinstvena vrijednost gubitka zakretnog momenta.

4.4.4. Gubitak zakretnog momenta osovine (na ulaznoj strani) izračunava se formulom

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}} - \sum \frac{T_{\text{out}}}{i_{\text{gear}}}$$

pri čemu je:

T_{loss} = gubitak zakretnog momenta osovine na ulaznoj strani [Nm]

T_{in} = ulazni zakretni moment [Nm]

i_{gear} = prijenosni omjer osovine [–]

T_{out} = izlazni zakretni moment [Nm]

4.4.5. Validacija mjerenja

4.4.5.1. Kad je riječ o izlaznoj brzini, srednje vrijednosti brzine po točki matrice (interval od 20 s) ne smiju odstupati od podešenih vrijednosti za više od $\pm 5 \text{ min}^{-1}$.

4.4.5.2. Srednje vrijednosti izlaznog zakretnog momenta iz točke 4.4.3. za svaku točku matrice ne smiju odstupati od zadane točke zakretnog momenta za odgovarajuću točku matrice za više od $\pm 20 \text{ Nm}$ ili $\pm 1 \%$, ovisno o tome koja je vrijednost viša.

4.4.5.3. Ako prethodno utvrđeni kriteriji nisu zadovoljeni, mjerenje se smatra ništavnim. U tom se slučaju ponavlja mjerenje za cijeli predmetni korak brzine. Nakon uspješnog ponovljenog mjerenja podaci se konsolidiraju.

4.4.6. Izračun nesigurnosti

Ukupna nesigurnost $U_{T,loss}$ gubitka zakretnog momenta izračunava se na temelju sljedećih parametara:

- i. Učinak temperature
- ii. Parazitska opterećenja
- iii. Nesigurnost (uključujući dopušteno odstupanje za osjetljivost, linearnost, histerezu i ponovljivost)

Ukupna nesigurnost gubitka zakretnog momenta ($U_{T,loss}$) temelji se na nesigurnostima senzora s razinom pouzdanosti od 95 %. To se izračunava za svaki primijenjeni senzor (npr. u rasporedu s tri stroja: $U_{T,in}$, $U_{T,out,1}$, $U_{T,out,2}$) u obliku korijena zbroja kvadrata („Gaussov zakon propagacije greške”).

$$U_{T,loss} = \sqrt{U_{T,in}^2 + \sum \left(\frac{U_{T,out}}{i_{gear}} \right)^2}$$

$$U_{T,in/out} = 2 \times \sqrt{U_{TKC}^2 + U_{TK0}^2 + U_{cal}^2 + U_{para}^2}$$

$$U_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tkc}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_c$$

$$U_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_n$$

$$U_{cal} = 1 \times \frac{w_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

$$U_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times w_{para} \times T_n$$

$$w_{para} = sens_{para} * i_{para}$$

pri čemu je:

- $U_{T,in/out}$ = nesigurnost mjerenja gubitka ulaznog/izlaznog zakretnog momenta zasebno za ulazni i izlazni zakretni moment; [Nm]
- i_{gear} = prijenosni omjer osovine [-]
- U_{TKC} = nesigurnost zbog utjecaja temperature na trenutačni signal zakretnog momenta; [Nm]
- w_{tkc} = utjecaj temperature na trenutačni signal zakretnog momenta po K_{ref} koji je deklarirao proizvođač senzora; [%]
- U_{TK0} = nesigurnost zbog utjecaja temperature na nulti signal zakretnog momenta (u odnosu na nazivni zakretni moment) [Nm]
- w_{tk0} = utjecaj temperature na nulti signal zakretnog momenta po K_{ref} (u odnosu na nazivni zakretni moment) koji je deklarirao proizvođač senzora; [%]
- K_{ref} = raspon referentne temperature za tkc i tk0 koji je deklarirao proizvođač senzora; [°C]
- ΔK = apsolutna razlika u temperaturi na senzoru zakretnog momenta između umjeravanja i mjerenja; Ako se ne može izmjeriti temperatura na senzoru, primjenjuje se zadana vrijednost od $\Delta K = 15 \text{ K}$ [°C]
- T_c = trenutačni/izmjereni zakretni moment na senzoru zakretnog momenta; [Nm]
- T_n = nazivni zakretni moment senzora zakretnog momenta; [Nm]
- U_{cal} = nesigurnost po umjeravanju senzora zakretnog momenta; [Nm]
- w_{cal} = relativna nesigurnost umjeravanja (u odnosu na nazivni zakretni moment); [%]
- k_{cal} = faktor umjeravanja (ako ga je deklarirao proizvođač senzora, u protivnom iznosi 1)
- U_{para} = nesigurnost zbog parazitskih opterećenja; [Nm]
- w_{para} = $sens_{para} * i_{para}$
- relativni utjecaj sila i momenata savijanja uzrovanih nepodešenošću

$sens_{para}$ = maksimalni utjecaj parazitskih opterećenja za određeni senzor zakretnog momenta koji je deklarirao proizvođač senzora [%]; ako proizvođač nije deklarirao specifičnu vrijednost za parazitska opterećenja, vrijednost iznosi 1,0 %

i_{para} = maksimalni utjecaj parazitskih opterećenja za određeni senzor zakretnog momenta ovisno o ispitnom postavu iz odjeljaka 4.2.3. i 4.2.4. ovog Priloga.

4.4.7. Procjena ukupne nesigurnosti gubitka zakretnog momenta

Ako su izračunane nesigurnosti $U_{T,in/out}$ niže od sljedećih granica, zabilježeni gubitak zakretnog momenta $T_{loss,rep}$ smatra se jednakim izmjerenom gubitku zakretnog momenta T_{loss} .

$U_{T,in}$: 7,5 Nm ili 0,25 % izmjerenog zakretnog momenta, ovisno o tome koja je dopuštena nesigurnost viša

$U_{T,out}$: 15 Nm ili 0,25 % izmjerenog zakretnog momenta, ovisno o tome koja je dopuštena nesigurnost viša

Ako se izračunaju više nesigurnosti, dio izračunane nesigurnosti iznad prethodno navedenih graničnih vrijednosti dodaje se vrijednosti T_{loss} za zabilježeni gubitak zakretnog momenta $T_{loss,rep}$ na sljedeći način:

Ako se prekorače granice za $U_{T,in}$:

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \Delta U_{T,in}$$

$$\Delta U_{T,in} = \min((U_{T,in} - 0,25 \% * T_c) \text{ ili } (U_{T,in} - 7,5 \text{ Nm}))$$

Ako se prekorače granice za $U_{T,out}$:

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \Delta U_{T,out} / i_{gear}$$

$$\Delta U_{T,out} = \min((U_{T,out} - 0,25 \% * T_c) \text{ ili } (U_{T,out} - 15 \text{ Nm}))$$

pri čemu je:

$U_{T,in/out}$ = nesigurnost mjerenja gubitka ulaznog/izlaznog zakretnog momenta zasebno za ulazni i izlazni zakretni moment; [Nm]

i_{gear} = prijenosni omjer osovine [-]

ΔU_T = dio izračunane nesigurnosti koji prekoračuje utvrđene granice

4.4.8. Dopuna podataka za dijagram gubitka zakretnog momenta

4.4.8.1. Ako vrijednosti zakretnog momenta prekoračuju gornju graničnu vrijednost raspona, primjenjuje se linearna ekstrapolacija. Za ekstrapolaciju se primjenjuje nagib linearne regresije temeljene na svim izmjerenim točkama zakretnog momenta za odgovarajući korak brzine.

4.4.8.2. Ako su vrijednosti raspona izlaznog zakretnog momenta manje od 250 Nm, primjenjuju se vrijednosti gubitka zakretnog momenta točke od 250 Nm.

4.4.8.3. Ako brzina kotača iznosi 0 min^{-1} , primjenjuju se vrijednosti gubitka zakretnog momenta za korak brzine od 50 min^{-1} .

4.4.8.4. Ako je ulazni zakretni moment negativan (npr. slobodni povratni hod, slobodno kotrljanje), primjenjuje se vrijednost gubitka zakretnog momenta izmjerena za povezani pozitivni ulazni zakretni moment.

4.4.8.5. Ako je riječ o tandemu osovine, kombinirani dijagram gubitka zakretnog momenta za obje osovine izračunava se iz rezultata ispitivanja za pojedinačne osovine.

$$T_{loss,rep,t\ddot{a}m} = T_{loss,rep,1} + T_{loss,rep,2}$$

5. Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

5.1. Svaki tip osovine homologiran prema ovom Prilogu proizvodi se tako da bude sukladan s opisom homologiranog tipa iz certifikata i njegovih priloga. Postupci za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva moraju biti u skladu s onima iz članka 12. Direktive 2007/46/EZ.

5.2. Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva provjerava se na temelju opisa iz certifikata utvrđenog u Dodatku 1. ovom Prilogu i posebnih uvjeta iz ovog stavka.

- 5.3. Proizvođač mora svake godine ispitati barem onaj broj osovina koji je naveden u tablici 1. i ovisi o godišnjem broju proizvedenih proizvoda. U izračun broja proizvedenih proizvoda ulaze samo osovine obuhvaćene zahtjevima ove Uredbe.
- 5.4. Svaka osovina koju ispituje proizvođač mora biti reprezentativna za određenu porodicu.
- 5.5. U tablici 1. prikazan je broj porodica osovina s jednostupanjskom redukcijom (SR) i drugih osovina za koje se provode ispitivanja.

Tablica 1.

Veličina uzorka za ispitivanje sukladnosti

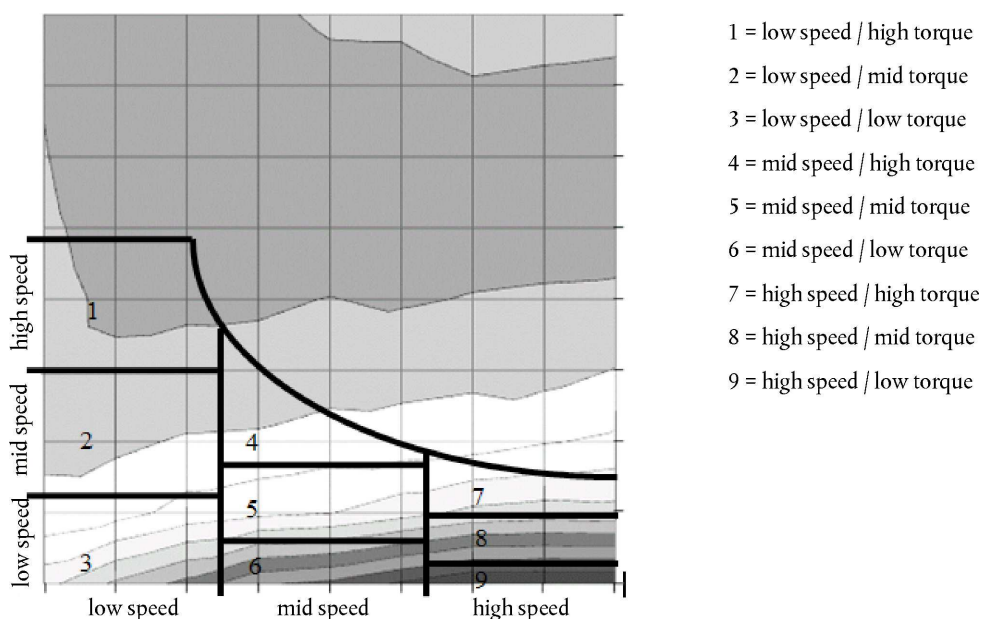
Broj proizvedenih proizvoda	Broj ispitivanja za SR osovine	Broj ispitivanja za druge osovine osim SR osovina
0 – 40 000	2	1
40 001 – 50 000	2	2
50 001 – 60 000	3	2
60 001 – 70 000	4	2
70 001 – 80 000	5	2
80 001 i više	5	3

- 5.6. Uvijek se ispituju dvije porodice osovina s najvećim brojem proizvedenih proizvoda. Proizvođač mora homologacijskom tijelu opravdati broj provedenih ispitivanja i izbor porodica (npr. pokazati broj prodanih proizvoda). Proizvođač i homologacijsko tijelo dogovaraju se o tome koje će od preostalih porodica ispitati.
- 5.7. Za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva homologacijsko tijelo zajedno s proizvođačem utvrđuje tipove osovina koji se ispituju. Homologacijsko tijelo mora osigurati da se odabrani tipovi osovina proizvode prema standardima koji vrijede i za serijsku proizvodnju.
- 5.8. Ako je rezultat ispitivanja provedenog u skladu s točkom 6. viši od rezultata iz točke 6.4., ispituju se još tri dodatne osovine iz iste porodice. Ako najmanje jedna od njih ne postigne pozitivne rezultate, primjenjuju se odredbe članka 23.
6. Ispitivanje sukladnosti proizvodnje
- 6.1. U ispitivanju sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva primjenjuje se jedna od sljedećih metoda uz prethodan dogovor između homologacijskog tijela i podnositelja zahtjeva za certifikat:
- Mjerenje gubitka zakretnog momenta u skladu s ovim Prilogom prema potpunom postupku ograničenom na točke matrice iz točke 6.2.
 - Mjerenje gubitka zakretnog momenta u skladu s ovim Prilogom prema potpunom postupku ograničenom na točke matrice iz točke 6.2., s izuzetkom postupka uhodavanja. Da bi se u obzir uzela karakteristika uhodavanja osovine, može se primijeniti korekcijski faktor. Taj se faktor utvrđuje prema dobroj inženjerskoj procjeni i u dogovoru s homologacijskim tijelom.
 - Mjerenje momenta otpora u skladu sa stavkom 6.3. Proizvođač može odabrati postupak uhodavanja do 100 h prema dobroj inženjerskoj procjeni.

- 6.2. Ako se procjenjuje sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva prema točki 6.1. podtočki a) ili b), mjerenje je ograničeno na 4 točke matrice iz odobrenog dijagrama gubitka zakretnog momenta.
- 6.2.1. Da bi se to postiglo, puni dijagram gubitka zakretnog momenta osovine za koju se ispituje sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva segmentira se u tri jednako udaljena raspona brzine i tri raspona zakretnog momenta kako bi se definiralo devet kontrolnih područja sa slike 2.

Slika 2.:

Raspon brzine i zakretnog momenta za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva



- 6.2.2. Za četiri kontrolna područja odabire se, mjeri i procjenjuje jedna točka prema potpunom postupku opisanom u odjeljku 4.4. Svaka se kontrolna točka odabire na sljedeći način:
- Kontrolna se područja odabiru ovisno o liniji osovine:
 - SR osovine uključujući tandem osovine: kontrolna područja 5, 6, 8 i 9
 - HR osovine uključujući tandem osovine: kontrolna područja 2, 3, 4 i 5
 - Odabrana točka mora se nalaziti u središtu područja raspona brzine i primjenjivog raspona zakretnog momenta za odgovarajuću brzinu.
 - Da bi postojala odgovarajuća točka za usporedbu s dijagramom gubitka koji se mjeri za certifikaciju, odabranu točku valja pomaknuti do najbliže izmjerene točke s odobrenog dijagrama.
- 6.2.3. Za svaku točku izmjerenu pri ispitivanju sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva i njezinu odgovarajuću točku homologiranog dijagrama učinkovitost se izračunava na sljedeći način:

$$\eta_i = \frac{T_{out}}{i_{axle} \times T_{in}}$$

pri čemu je:

η_i = učinkovitost točke matrice iz svakog pojedinog kontrolnog područja od 1 do 9

T_{out} = izlazni zakretni moment [Nm]

T_{in} = ulazni zakretni moment [Nm]

i_{axle} = omjer osovine [-]

6.2.4. Prosječna učinkovitost kontrolnog područja izračunava se kako slijedi:

Za SR osovine:

$$\eta_{avr, mid\ speed} = \frac{\eta_5 + \eta_6}{2}$$

$$\eta_{avr, high\ speed} = \frac{\eta_8 + \eta_9}{2}$$

$$\eta_{avr, total} = \frac{\eta_{avr, mid\ speed} + \eta_{avr, high\ speed}}{2}$$

Za HR osovine:

$$\eta_{avr, low\ speed} = \frac{\eta_2 + \eta_3}{2}$$

$$\eta_{avr, mid\ speed} = \frac{\eta_4 + \eta_5}{2}$$

$$\eta_{avr, total} = \frac{\eta_{avr, low\ speed} + \eta_{avr, mid\ speed}}{2}$$

pri čemu je:

$\eta_{avr, low\ speed}$	= prosječna učinkovitost za nisku brzinu
$\eta_{avr, mid\ speed}$	= prosječna učinkovitost za srednju brzinu
$\eta_{avr, high\ speed}$	= prosječna učinkovitost za visoku brzinu
$\eta_{avr, total}$	= pojednostavljena srednja učinkovitost za osovinu

6.2.5. Ako se sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva procjenjuje u skladu s točkom 6.1. podtočkom c), moment otpora osnovne osovine porodice kojoj pripada ispitivana osovina određuje se tijekom certifikacije. To se može učiniti prije postupka uhodavanja ili nakon postupka uhodavanja prema stavku 3.1. ili linearnom ekstrapolacijom svih vrijednosti dijagrama zakretnog momenta za svaki korak brzine naniže do 0 Nm.

6.3. Određivanje momenta otpora

6.3.1. Da bi se odredio moment otpora osovine, potreban je pojednostavljen ispitni postav s jednim električnim strojem i jednim senzorom zakretnog momenta na ulaznoj strani.

6.3.2. Primjenjuju se ispitni uvjeti iz stavka 4.1. Smije se izostaviti izračun nesigurnosti momenta.

6.3.3. Moment otpora mjeri se u rasponu brzine homologiranog tipa prema točki 4.3.4. uzimajući u obzir korake brzine prema točki 4.3.5.

6.4. Ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

6.4.1. Ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva smatra se uspješno provedenim ako je ispunjen jedan od sljedećih uvjeta:

- Ako se gubitak zakretnog momenta mjeri prema točki 6.1. podtočki a) ili b), prosječna učinkovitost ispitivane osovine tijekom ispitivanja sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ne smije odstupati od odgovarajuće prosječne učinkovitosti homologirane osovine za više od 1,5 % ako se radi od SR osovinama ili 2,0 % ako se radi o svim drugim linijama osovine.
- Ako se moment otpora mjeri prema točki 6.1. podtočki c), odstupanje momenta otpora ispitivane osovine tijekom ispitivanja sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ne smije biti više od vrijednosti iz tablice 2.

Tablica 2.

Linija osovina	Dopuštena odstupanja za osovine izmjerena u pro- cjeni sukladnosti proizvodnje nakon uhodavanja Usporedba s Td0				Dopuštena odstupanja za osovine izmjerena u pro- cjeni sukladnosti proizvodnje bez uhodavanja Usporedba s Td0			
	za i	dopušteno odstupanje Td0_ulaz- no [Nm]	za i	dopušteno odstupanje Td0_ulaz- no [Nm]	za i	dopušteno odstupanje Td0_ulaz- no [Nm]	za i	dopušteno odstupanje Td0_ulaz- no [Nm]
SR	≤ 3	15	> 3	12	≤ 3	25	> 3	20
SRT	≤ 3	16	> 3	13	≤ 3	27	> 3	21
SP	≤ 6	11	> 6	10	≤ 6	18	> 6	16
HR	≤ 7	10	> 7	9	≤ 7	16	> 7	15
HRT	≤ 7	11	> 7	10	≤ 7	18	> 7	16

i = prijenosni omjer

Dodatak 1.

OBRAZAC CERTIFIKATA SASTAVNOG DIJELA, ZASEBNE TEHNIČKE JEDINICE ILI SUSTAVA

Najveći format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O KARAKTERISTIKAMA POVEZANIMA S EMISIJAMA CO₂ I POTROŠNJOM GORIVA ZA PORODICU OSOVINA

Izjava o:

- dodjeli ⁽¹⁾
- proširenju ⁽¹⁾
- odbijanju ⁽¹⁾
- povlačenju ⁽¹⁾

Žig homologacijskog tijela

certifikata o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva za porodicu osovina u skladu s Uredbom Komisije (EU) 2017/2400.

Uredba Komisije (EU) 2017/2400 kako je zadnje izmijenjena

Certifikacijski broj:

Hash:

Razlog za proširenje:

ODJELJAK I.

- 0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača):
- 0.2. Tip:
- 0.3. Podaci za identifikaciju tipa, ako su označeni na osovini
- 0.3.1. Mjesto oznake:
- 0.4. Ime i adresa proizvođača:
- 0.5. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja EZ certifikacijske oznake:
- 0.6. Imena i adrese proizvodnih pogona:
- 0.7. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)

ODJELJAK II.

1. Dodatni podaci (ako je primjenjivo): vidjeti Dopunu
2. Homologacijsko tijelo odgovorno za provedbu ispitivanja:
3. Datum ispitnog izvješća
4. Broj ispitnog izvješća
5. Napomene (ako ih ima): vidjeti Dopunu
6. Mjesto
7. Datum
8. Potpis

Prilozi:

1. Opisni dokument
2. Ispitno izvješće

⁽¹⁾ (1) Prekrižiti nepotrebno (ima slučajeva kad nije potrebno ništa prekrižiti jer je moguće navesti više mogućnosti).

Dodatak 2.

Opisni dokument osovine

Opisni dokument br.:

Predmet:

Datum izdavanja:

Datum izmjene:

u skladu s ...

Tip osovine:

...

-
0. OPĆI PODACI
 - 0.1. Ime i adresa proizvođača
 - 0.2. Marka (trgovačko ime proizvođača):
 - 0.3. Tip osovine:
 - 0.4. Porodica osovine (ako je primjenjivo):
 - 0.5. Tip osovine kao zasebna tehnička jedinica / Porodica osovine kao zasebna tehnička jedinica
 - 0.6. Trgovačka imena (ako postoje):
 - 0.7. Podaci za identifikaciju tipa, ako su označeni na osovini:
 - 0.8. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja certifikacijske oznake:
 - 0.9. Imena i adrese proizvodnih pogona:
 - 0.10. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

DIO 1.

BITNE KARAKTERISTIKE (OSNOVNE) OSOVINE I TIPOVA OSOVINA UNUTAR PORODICE OSOVINA

		Osnovna osovina	Član porodice		
		ili tip osovine	#1	#2	#3
0.0.	OPĆI PODACI				
0.1.	Marka (trgovačko ime proizvođača)				
0.2.	Tip				
0.3.	Trgovačka imena (ako postoje)				
0.4.	Podaci za identifikaciju tipa				
0.5.	Mjesto te oznake				
0.6.	Ime i adresa proizvođača				
0.7.	Mjesto i način postavljanja certifikacijske oznake				
0.8.	Imena i adrese proizvodnih pogona				
0.9.	Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)				
1.0.	POSEBNI PODACI O OSOVINI				
1.1.	Linija osovine (SR, HR, SP, SRT, HRT)	...	...	...	...
1.2.	Prijenosni omjer osovine	...	...	...	...
1.3.	Kućište osovine (broj / identifikacijski broj / nacrt)	...	...	...	...
1.4.	Specifikacije zupčanika	...	...	...	...
1.4.1.	Promjer tanjurastog zupčanika; [mm]	...	...	...	...
1.4.2.	Pogonski zupčanik / tanjurasti zupčanik s vertikalnim pomakom; [mm]	...	...	...	...
1.4.3.	Kut pogonskog zupčanika u odnosu na horizontalnu ravninu; [°]				
1.4.4.	Samo za portalne osovine: Kut između osovine s pogonskim zupčanikom i osovine s tanjurastim zupčanikom; [°]				
1.4.5.	Broj zuba na pogonskom zupčniku				
1.4.6.	Broj zuba na tanjurastom zupčniku				
1.4.7.	Horizontalni pomak pogonskog zupčanika; [mm]				
1.4.8.	Horizontalni pomak tanjurastog zupčanika; [mm]				
1.5.	Obujam ulja; [cm ³]				
1.6.	Razina ulja; [mm]				
1.7.	Specifikacija ulja				
1.8.	Tip ležaja (broj / identifikacijska oznaka / nacrt)				
1.9.	Tip brtve (glavni promjer, broj ruba); [mm]				
1.10.	Krajevi kotača (broj / identifikacijska oznaka / nacrt)				
1.10.1.	Tip ležaja (broj / identifikacijska oznaka / nacrt)				
1.10.2.	Tip brtve (glavni promjer, broj ruba); [mm]				
1.10.3.	Tip maziva				
1.11.	Broj planetarnih zupčanika / čelnih zupčanika				
1.12.	Najmanja širina planetarnih zupčanika / čelnih zupčanika; [mm]				
1.13.	Prijenosni omjer redukcije na glavini				

POPIS PRILOGA

Br.:	Opis:	Datum izdavanja:
1.	...	...
2.	...	

Dodatak 3.

Izračun standardnog gubitka zakretnog momenta

Standardni gubici zakretnog momenta za osovine prikazani su u tablici 1. Standardne tablične vrijednosti sastoje se od zbroja generičke konstantne učinkovitosti koja obuhvaća gubitke ovisne o opterećenju i generičkog gubitka osnovnog momenta otpora koji obuhvaća gubitke zbog trenja pri niskim opterećenjima.

Vrijednosti za tandem osovine izračunavaju se na temelju kombinirane učinkovitosti za osovinu uključujući osovine s prijenosom pogona (SRT, HRT) i odgovarajuće jednostruke osovine (SR, HR).

Tablica 1.

Generička učinkovitost i gubitak zbog trenja

Osnovna funkcija	Generička učinkovitost η	Moment otpora (strana kotača) $T_{d0} = T_0 + T_1 * i_{gear}$
Osovina s jednostupanjskom redukcijom (SR)	0,98	$T_0 = 70 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
Tandem osovina s jednostupanjskom redukcijom (SRT) / jednostruka portalna osovina (SP)	0,96	$T_0 = 80 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
Osovina s redukcijom na glavini (HR)	0,97	$T_0 = 70 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
Tandem osovina s redukcijom na glavini (HRT)	0,95	$T_0 = 90 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$

Osnovni moment otpora (strana kotača) T_{d0} izračunava se formulom

$$T_{d0} = T_0 + T_1 * i_{gear}$$

s pomoću vrijednosti iz tablice 1.

Standardni gubitak zakretnog momenta $T_{loss,std}$ sa strane kotača osovine izračunava se formulom

$$T_{loss,std} = T_{d0} + \frac{T_{out}}{\eta} - T_{out}$$

pri čemu je:

$T_{loss,std}$ = standardni gubitak zakretnog momenta sa strane kotača [Nm]

T_{d0} = osnovni moment otpora u cijelom rasponu brzine [Nm]

i_{gear} = prijenosni omjer osovine [-]

η = generička učinkovitost za gubitke ovisne o opterećenju [-]

T_{out} = izlazni zakretni moment [Nm]

Dodatak 4.

Koncept porodice

1. Podnositelj zahtjeva za certifikat homologacijskom tijelu podnosi zahtjev za izdavanje certifikata za porodicu osovina na temelju kriterija porodice iz stavka 3.

Porodica osovina određena je konstrukcijskim parametrima i parametrima radne sposobnosti. Oni moraju biti zajednički svim osovinama u porodici. Proizvođač osovine može odlučiti koja osovina pripada porodici osovina pod uvjetom da se poštuju kriteriji porodice iz stavka 4. Uz parametre navedene u stavku 4. proizvođač osovine može uvesti dodatne kriterije kojima se omogućuje definiranje manjih porodica. Ti parametri nisu nužno parametri koji utječu na radnu sposobnost. Homologacijsko tijelo mora odobriti porodicu osovina. Proizvođač mora homologacijskom tijelu dostaviti odgovarajuće informacije u pogledu radne sposobnosti članova porodice osovina.

2. Posebni slučajevi

U nekim slučajevima može doći do međusobnog djelovanja između parametara. To se mora uzeti u obzir kako bi se osiguralo da se u istu porodicu osovina uvrste samo osovine sa sličnim karakteristikama. Proizvođač mora utvrditi te slučajeve i o njima obavijestiti homologacijsko tijelo. To se zatim uzima u obzir kao kriterij za stvaranje nove porodice osovina.

Ako postoje parametri koji nisu navedeni u stavku 3. i imaju velik utjecaj na razinu radne sposobnosti, te parametre utvrđuje proizvođač na temelju dobre inženjerske prakse i o njima obavješćuje nadležno homologacijsko tijelo.

3. Parametri kojima se definira porodica osovina:

- 3.1. Kategorija osovine

- (a) Osovina s jednostupanjskom redukcijom (SR)
- (b) Osovina s redukcijom na glavini (HR)
- (c) Jednostruka portalna osovina (SP)
- (d) Tandem osovina s jednostupanjskom redukcijom (SRT)
- (e) Tandem osovina s redukcijom na glavini (HRT)
- (f) Ista unutarnja geometrija kućišta osovine između diferencijalnih ležajeva i horizontalne ravnine središta vratila pogonskog zupčanika prema specifikaciji nacrtu (uz iznimku jednostrukih portalnih osovina (SP)). Promjene u geometriji zbog opcionalnog blokiranja diferencijala dopuštene su unutar iste porodice osovina. Ako osovine imaju zrcalno izokrenuto kućište, takve se osovine mogu uvrstiti u istu porodicu osovina kao ishodišne osovine pod pretpostavkom da su sklopovi stožastih zupčanika prilagođeni za suprotni smjer kretanja (promjena spiralnog smjera).
- (g) Promjer tanjurastog zupčanika (+ 1,5 / – 8 % u odnosu na najveći promjer na nacrtu)
- (h) Pogonski/tanjurasti zupčanik s vertikalnim hipoidnim ozubljenjem unutar ± 2 mm
- (i) U slučaju jednostrukih portalnih osovina (SP): kut pogonskog zupčanika u odnosu na horizontalnu ravninu unutar $\pm 5^\circ$
- (j) U slučaju jednostrukih portalnih osovina (SP): kut između osovine s pogonskim zupčanicom i osovine s tanjurastim zupčanicom unutar $\pm 3,5^\circ$
- (k) U slučaju redukcije na glavini i jednostrukih portalnih osovina (HR, HRT, FHR, SP): isti broj planetarnih zupčanika i čelnika
- (l) Prijenosni omjer svakog koraka zupčanika unutar osovine u rasponu od 1, pod uvjetom da se promijeni samo jedan sklop zupčanika
- (m) Razina ulja unutar ± 10 mm ili obujam ulja od $\pm 0,5$ litara prema specifikaciji nacrtu i položaju ugradnje u vozilu
- (n) Ista gradacija viskoznosti tipa ulja (preporučeno tvorničko ulje)
- (o) Za sve ležajeve: isti promjer kruga kotrljanja/klizanja ležajeva (unutarnji/vanjski) i širina unutar ± 2 mm prema nacrtu
- (p) Isti tip brtve (glavni promjeri, broj ruba za ulje) unutar $\pm 0,5$ mm prema nacrtu

4. Odabir osnovne osovine:
 - 4.1. Osnovna osovina u porodici osovine određuje se kao ona s najvećim omjerom osovine. Ako više od dvije osovine imaju isti omjer osovine, proizvođač dostavlja analizu kojom se kao osnovna osovina utvrđuje ona koja je najnepovoljnija.
 - 4.2. Homologacijsko tijelo može zaključiti da se najnepovoljniji gubitak zakretnog momenta unutar porodice može najbolje utvrditi ispitivanjem dodatnih osovine. U tom slučaju proizvođač osovine dostavlja odgovarajuće informacije kako bi se utvrdilo koja će osovina unutar porodice imati najvišu razinu gubitka zakretnog momenta.
 - 4.3. Ako osovine unutar porodice sadržavaju neka druga obilježja za koja bi se moglo smatrati da utječu na gubitke zakretnog momenta, ta se obilježja utvrđuju i uzimaju u obzir pri odabiru osnovne osovine.
-

Dodatak 5.

Oznake i numeriranje

1. Oznake

Ako se osovina homologira prema ovom Prilogu, na osovini moraju biti navedene sljedeće oznake:

- 1.1. Ime proizvođača i trgovačka oznaka
- 1.2. Marka i oznaka kojom se identificira tip, kako je zabilježeno u informacijama iz stavaka 0.2. i 0.3. Dodatka 2. ovom Prilogu
- 1.3. Certifikacijska oznaka sastoji se od pravokutnika oko malog slova „e”, iza kojeg se nalazi razlikovni broj države članice koja je dodijelila certifikat:

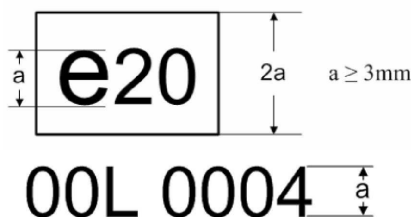
1 za Njemačku;	19 za Rumunjsku;
2 za Francusku;	20 za Poljsku;
3 za Italiju;	21 za Portugal;
4 za Nizozemsku;	23 za Grčku;
5 za Švedsku;	24 za Irsku;
6 za Belgiju;	25 za Hrvatsku;
7 za Mađarsku;	26 za Sloveniju;
8 za Češku;	27 za Slovačku;
9 za Španjolsku;	29 za Estoniju;
11 za Ujedinjenu Kraljevinu;	32 za Latviju;
12 za Austriju;	34 za Bugarsku;
13 za Luksemburg;	36 za Litvu;
17 za Finsku;	49 za Cipar;
18 za Dansku;	50 za Maltu.

- 1.4. Certifikacijska oznaka uz pravokutnik sadržava i „osnovni certifikacijski broj” iz dijela 4. homologacijskog broja navedenog u Prilogu VII. Direktivi 2007/46/EZ, ispred kojeg je dvoznamenasti uzastopni broj dodijeljen najnovijoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe i slovo „L” koje naznačuje da je certifikat dodijeljen za osovinu.

Za ovu Uredbu taj je uzastopni broj 00.

1.4.1.

Primjer i dimenzije certifikacijske oznake



Prethodno prikazana certifikacijska oznaka postavljena na osovину pokazuje da je taj tip u skladu s ovom Uredbom homologiran u Poljskoj (e20). Prve dvije znamenke (00) označavaju uzastopni broj dodijeljen zadnjoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe. Sljedeće slovo označava da je certifikat dodijeljen za osovину (L). Zadnje četiri znamenke (0004) osnovni su certifikacijski broj koji je homologacijsko tijelo dodijelilo osovini.

- 1.5. Na zahtjev podnositelja zahtjeva za certifikat i nakon prethodnog dogovora s homologacijskim tijelom mogu se upotrijebiti i druge veličine tipa koje nisu navedene u točki 1.4.1. Te druge veličine oznake tipa moraju biti jasno čitljive.
- 1.6. Oznake, pločice i naljepnice moraju trajati tijekom čitavog radnog vijeka osovine i moraju biti jasno čitljive i neizbrisive. Proizvođač se mora pobrinuti da se oznake, pločice i naljepnice mogu ukloniti isključivo tako da ih se pri tome uništi ili izbriše.
- 1.7. Certifikacijski broj mora biti vidljiv kad je osovina ugrađena na vozilo i postavlja se na dio koji je potreban za normalan rad i inače ga nije potrebno mijenjati tijekom radnog vijeka sastavnog dijela.
2. Numeriranje:
 - 2.1. Certifikacijski broj osovine sastoji se od:

eX*YYY/YYYY*ZZZ/ZZZZ*L*0000*00

1. dio	2. dio	3. dio	Dodatno slovo uz 3. dio	4. dio	5. dio
Oznaka države koja izdaje certifikat	Akt o certifikaciji CO ₂ (.../2017)	Zadnji akt o izmjeni (zzz/zzzz)	L = osovina	Osnovni certifikacijski broj 0000	Proširenje 00

Dodatak 6.

Ulazni parametri za simulacijski alat

Uvod

U ovom se Dodatku opisuje popis parametara koje proizvođač sastavnog dijela mora dostaviti kao ulazne podatke za simulacijski alat. Primjenjiva XML shema i primjeri podataka dostupni su na namjenskoj elektroničkoj distribucijskoj platformi.

Definicije

- (1) „Parameter ID”: jedinstvena identifikacijska oznaka koja se upotrebljava u alatu za izračun potrošnje energije vozila za određeni ulazni parametar ili skup ulaznih podataka
- (2) „Type”: tip podataka o parametru
- string niz znakova kodiran u ISO8859-1
- token niz znakova kodiran u ISO8859-1 bez bjelina na početku i na kraju
- date datum i vrijeme u UTC vremenu u formatu: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, pri čemu kosa slova označavaju fiksne znakove npr. „2002-05-30T09:30:10Z”
- integer vrijednost koja je po tipu podataka cijeli broj, bez početnih nula, npr. „1800”
- double, X racionalni broj s točno X znamenki iza decimalnog znaka („.”) i bez nula na početku, npr. za „double, 2”: „2345.67”; za „double, 4”: „45.6780”
- (3) „Unit” ... fizička jedinica parametra

Skup ulaznih parametara

Tablica 1.

Ulazni parametri „Axlegear/General”

Naziv parametra	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P215	token	[–]	
Model	P216	token	[–]	
TechnicalReportId	P217	token	[–]	
Date	P218	dateTime	[–]	Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P219	token	[–]	
LineType	P253	string	[–]	Dopuštene vrijednosti: „Single reduction axle” (osovina s jednostupanjskom redukcijom), „Single portal axle” (jednostruka portalna osovina), „Hub reduction axle” (osovina s redukcijom na glavini), „Single reduction tandem axle” (tandem osovina s jednostupanjskom redukcijom), „Hub reduction tandem axle” (tandem osovina s redukcijom na glavini)
Ratio	P150	double, 3	[–]	
CertificationMethod	P256	string	[–]	Dopuštene vrijednosti: „Measured”, „Standard values”

Tablica 2.

Ulazni parametri „Axlegear/LossMap” za svaku točku matrice na dijagramu gubitka

Naziv parametra	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
InputSpeed	P151	double, 2	[1/min]	
InputTorque	P152	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P153	double, 2	[Nm]	

PRILOG VIII.

PROVJERA PODATAKA O OTPORU ZRAKA

1. Uvod

Ovim se Prilogom utvrđuje ispitni postupak za provjeru podataka o otporu zraka.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga primjenjuju se sljedeće definicije:

- (1) „aktivna aerodinamička naprava” znači mjere koje upravljačka jedinica aktivira radi smanjenja otpora zraka cijelog vozila;
- (2) „aerodinamički dodaci” znači opcionalni dodaci čija je namjena utjecanje na strujanje zraka oko cijelog vozila;
- (3) „stup A” znači spoj potporne strukture između krova kabine i prednje pregrade;
- (4) „vanjski rubovi nadogradnje” znači potporne strukture koje uključuju vjetrobran kabine;
- (5) „stup B” znači spoj potporne strukture između poda kabine i krova kabine u sredini kabine;
- (6) „dno kabine” znači potporna struktura poda kabine;
- (7) „kabina iznad šasije” znači duljina od šasije do referentne točke kabine na vertikali Z. Duljina se mjeri od vrha horizontalne šasije do referentne točke kabine na vertikali Z;
- (8) „referentna točka kabine” znači referentna točka (X/Y/Z = 0/0/0) kabine iz koordinatnog sustava u CAD-u ili jasno definirana točka u cjelini kabine, na primjer točka pete;
- (9) „širina kabine” znači horizontalna udaljenost između lijevog i desnog stupa B kabine;
- (10) „ispitivanje pri stalnoj brzini” znači postupak mjerenja koji se mora provesti na ispitnoj stazi kako bi se utvrdio otpor zraka;
- (11) „skup podataka” znači podaci zabilježeni tijekom jednog prolaska kroz mjerni odsječak;
- (12) „EMS” znači europski modularni sustav (EMS) u skladu s Direktivom Vijeća 96/53/EZ;
- (13) „visina šasije” znači duljina od središta kotača do vrha horizontalne šasije na vertikali Z;
- (14) „točka pete” znači točka koja predstavlja položaj pete cipele na pritisnutoj podlozi poda pri čemu je potplat cipele u dodiru s nepritisnutom pedalom gasa i nagib zgloba je 87° (ISO 20176:2011);
- (15) „mjerna područja” znači označeni dijelovi ispitne staze koji se sastoje od najmanje jednog mjernog odsjeka s prethodnim stabilizacijskim odsječkom;
- (16) „mjerni odsječak” znači označeni dio ispitne staze koji je relevantan za bilježenje i procjenjivanje podataka;
- (17) „visina krova” znači udaljenost na vertikali Z od referentne točke kabine do najviše točke krova bez pomičnog otvora na krovu.

3. Utvrđivanje otpora zraka

Karakteristike otpora zraka utvrđuju se ispitivanjem pri stalnoj brzini. Tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini mjere se glavni mjerni signali – zakretni moment vožnje, brzina vozila, brzina protoka zraka i kut skretanja – pri dvjema različitim stalnim brzinama vozila (niska i visoka brzina) u definiranim uvjetima na ispitnoj stazi. Mjerni podaci zabilježeni tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini unose se u alat za predobradu otpora zraka, kojim se određuje umnožak koeficijenta otpora zraka i površine poprečnog presjeka u uvjetima nultog bočnog vjetrova $C_d \cdot A_{cr}(0)$ kao ulazni podatak za simulacijski alat. Podnositelj zahtjeva za certifikat deklarira vrijednost $C_d \cdot A_{declared}$ u rasponu od $C_d \cdot A_{cr}(0)$ do najviše + 0,2 m² iznad $C_d \cdot A_{cr}(0)$. Vrijednost $C_d \cdot A_{declared}$ ulazni je podatak za simulacijski alat za CO₂ i referentna vrijednost za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

Za vozila koja se ne mjere ispitivanjem pri stalnoj brzini primjenjuju se standardne vrijednosti za $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ kako je opisano u Dodatku 7. ovom Prilogu. U tom se slučaju ne dostavljaju ulazni podaci o otporu zraka. Simulacijski alat automatski dodjeljuje standardne vrijednosti.

3.1. Zahtjevi za ispitnu stazu

3.1.1. Dozvoljene su sljedeće geometrije ispitne staze:

i. Kružna staza (vožnja u jednom smjeru (*)):

s dva mjerna područja (svako na jednom ravnom dijelu s maksimalnim odstupanjem manjim od 20 stupnjeva);

(*) vožnja u oba smjera po ispitnoj stazi barem da bi se ispravilo neispravno poravnanje pokretnog anemometra (vidjeti točku 3.6.)

ili

ii. Kružna ili ravna staza (vožnja u oba smjera):

s jednim mjernim područjem (ili dva s prethodno navedenim maksimalnim odstupanjem); dvije opcije: izmjena smjera vožnje nakon svakog ispitnog odsječka ili nakon dostupnog skupa ispitnih odsječaka, npr. vožnja deset puta u jednom smjeru, a zatim deset puta u drugom smjeru.

3.1.2. Mjerni odsječci

Na ispitnoj se stazi definira mjerni odsječak ili više njih duljine 250 m s dopuštenim odstupanjem od ± 3 m.

3.1.3. Mjerna područja

Mjerno područje sastoji se od barem jednog mjernog odsječka i stabilizacijskog odsječka. Prvom mjernom odsječku mjernog područja prethodi stabilizacijski odsječak na kojem se stabiliziraju brzina i zakretni moment. Stabilizacijski odsječak mora biti dug najmanje 25 m. Raspored ispitne staze mora omogućiti vozilu ulazak u stabilizacijski odsječak već pri planiranoj najvećoj brzini vozila tijekom ispitivanja.

Zemljopisna širina i dužina početne i krajnje točke svakog mjernog odsječka određuju se uz točnost bolju ili jednaku 95 %-tnoj vjerojatnosti kružne pogreške od 0,15 m (točnost DGPS-a).

3.1.4. Oblik mjernih odsječaka

Mjerni odsječak i stabilizacijski odsječak moraju biti ravna crta.

3.1.5. Uzdužni nagib mjernih odsječaka

Prosječni uzdužni nagib svakog mjernog i stabilizacijskog odsječka ne smije biti veći od ± 1 %. Varijacije nagiba na mjernom odsječku ne smiju uzrokovati varijacije brzine i zakretnog momenta veće od pragova iz točke 3.10.1.1. podtočke vii. i viii. ovog Priloga.

3.1.6. Površina staze

Ispitna staza sastoji se od asfalta ili betona. Mjerni odsječci moraju se sastojati od samo jedne površine. Različiti se mjerni odsječci mogu sastojati od različitih površina.

3.1.7. Područje za zaustavljanje

Na ispitnoj stazi nalazi se područje za zaustavljanje gdje se vozilo može zaustaviti da bi se sustav za mjerenje zakretnog momenta postavio na nulu i da bi se provjerio njegov pomak.

3.1.8. Udaljenost od prepreka na cesti i vertikalni razmak

Ne smije biti prepreka na udaljenosti od 5 m od obiju strana vozila. Dopuštene su sigurnosne barijere visoke do 1 m i udaljene od vozila više od 2,5 m. Nisu dopušteni mostovi ni slični građevinski objekti iznad mjernih odsječaka. Ispitna staza mora imati dovoljan vertikalni razmak da bi se na vozilo mogao ugraditi anemometar kako je navedeno u točki 3.4.7. ovog Priloga.

3.1.9. Profil nadmorske visine

Proizvođač utvrđuje treba li se korekcija nadmorske visine primjenjivati u ispitnoj evaluaciji. Ako se primjenjuje korekcija nadmorske visine, potrebno je staviti na raspolaganje profil nadmorske visine za svaki mjerni odsječak. Podaci moraju zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

- i. Profil nadmorske visine mjeri se na temelju matice čije su točke međusobno udaljene najviše 50 m u smjeru vožnje.
- ii. Za svaku točku matrice mjeri se zemljopisna dužina, zemljopisna širina i nadmorska visina na najmanje jednoj točki („točka za mjerenje nadmorske visine”) sa svake strane središnjeg pravca trake i zatim se izračunava prosječna vrijednost za točku matrice.
- iii. Točke matrice unesene u alat za predobradu otpora zraka moraju biti udaljene manje od 1 m od središnjeg pravca mjernog odsjeka.
- iv. Položaj točaka za mjerenje nadmorske visine u odnosu na središnji pravac trake (okomita udaljenost, broj točaka) odabire se na način da nastali profil nadmorske visine bude reprezentativan za gradijent kojim vozi ispitno vozilo.
- v. Profil nadmorske visine mora imati točnost od ± 1 cm ili bolju.
- vi. Mjerni podaci ne smiju biti stariji od 10 godina. Ako dođe do obnove površine na mjernom području, treba ponovno izračunati profil nadmorske visine.

3.2. Zahtjevi za uvjete okoline

3.2.1. Uvjeti okoline mjere se opremom utvrđenom u točki 3.4.

3.2.2. Temperatura okoline mora biti u rasponu od 0 °C do 25 °C. Alat za predobradu otpora zraka provjerava taj kriterij na temelju signala za temperaturu okoline izmjerenu na vozilu. Taj se kriterij primjenjuje samo na skupove podataka zabilježene u slijedu niska brzina – visoka brzina – niska brzina, a ne na ispitivanje neispravnog poravnanja i faze zagrijavanja.

3.2.3. Temperatura tla ne smije biti viša od 40 °C. Alat za predobradu otpora zraka provjerava taj kriterij na temelju signala za temperaturu tla koju na vozilu mjeri infracrveni senzor. Taj se kriterij primjenjuje samo na skupove podataka zabilježene u slijedu niska brzina – visoka brzina – niska brzina, a ne na ispitivanje neispravnog poravnanja i faze zagrijavanja.

3.2.4. Površina ceste mora biti suha tijekom slijeda niska brzina – visoka brzina – niska brzina kako bi koeficijenti otpora kotrljanja bili usporedivi.

3.2.5. Uvjeti vjetra moraju biti unutar sljedećeg raspona:

- i. Prosječna brzina vjetra: ≤ 5 m/s
- ii. Brzina naleta vjetra (središnji pomični prosjek od 1 s): ≤ 8 m/s

Podtočke i. i ii. primjenjive su na skupove podataka zabilježene u ispitivanju pri visokoj brzini i ispitivanju umjeravanja neispravnog poravnanja, no ne i na ispitivanje pri niskoj brzini.

iii. Prosječni kut skretanja (β):

≤ 3 stupnjeva za skupove podataka zabilježene u ispitivanju pri visokoj brzini

≤ 5 stupnjeva za skupove podataka zabilježene tijekom ispitivanja umjeravanja neispravnog poravnanja

Valjanost uvjeta vjetra provjerava se predobradom otpora zraka na temelju signala zabilježenih na vozilu nakon što je primijenjena korekcija graničnog sloja. Mjerni podaci prikupljeni u uvjetima koji prekoračuju prethodno navedene granice automatski se isključuju iz izračuna.

3.3. Priprema vozila

3.3.1. Šasija vozila mora odgovarati dimenzijama standardne nadogradnje ili poluprikolice kako je utvrđeno u Dodatku 5. ovom Prilogu.

3.3.2. Visina vozila određena prema točki 3.5.3.1. podtočki vii. mora biti unutar granica utvrđenih u Dodatku 4. ovom Prilogu.

- 3.3.3. Minimalni razmak između kabine i teretnog prostora ili poluprikolice mora odgovarati proizvođačevim zahtjevima i njegovim uputama za proizvođače nadogradnje.
- 3.3.4. Kabina i aerodinamički dodaci (npr. spojleri) prilagođavaju se kako bi najbolje odgovarali utvrđenoj standardnoj nadogradnji ili poluprikolici.
- 3.3.5. Vozilo mora zadovoljavati zakonske zahtjeve za homologaciju tipa vozila kao cjeline. Oprema potrebna za provođenje ispitivanja pri stalnoj brzini (npr. ukupna visina vozila s anemometrom) isključena je iz ove odredbe.
- 3.3.6. Postavljanje poluprikolice utvrđeno je u Dodatku 4. ovom Prilogu.
- 3.3.7. Vozilo mora biti opremljeno gumama koje zadovoljavaju sljedeće zahtjeve:
- oznaka za najbolji ili drugi najbolji otpor kotrljanja raspoloživ u trenutku ispitivanja;
 - maksimalna dubina gaznog sloja od 10 mm na potpunom vozilu uključujući prikolicu;
 - gume napuhane do najvišeg tlaka koji dopušta njihov proizvođač.
- 3.3.8. Poravnanje osovine mora odgovarati proizvođačevim specifikacijama.
- 3.3.9. Ne smiju se primjenjivati aktivni sustavi za regulaciju tlaka u gumama tijekom mjerenja u ispitivanjima u slijedu niska brzina – visoka brzina – niska brzina.
- 3.3.10. Ako je vozilo opremljeno aktivnom aerodinamičkom napravom, homologacijskom tijelu potrebno je dokazati sljedeće:
- naprava je uvijek aktivna i učinkovito radi kad je potrebno smanjiti otpor zraka pri brzini vozila iznad 60 km/h;
 - naprava je ugrađena i na sličan način radi na svim vozilima u porodici.
- Ako stavke i. i ii. nisu primjenjive, aktivna aerodinamička naprava mora biti potpuno deaktivirana tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini.
- 3.3.11. Vozilo ne smije sadržavati privremene značajke, preinake ili naprave koje su namijenjene samo smanjenju otpora zraka, npr. zabrtvljene praznine. Dopuštene su preinake namijenjene usklađivanju aerodinamičkih karakteristika ispitivanog vozila s definiranim uvjetima za osnovno vozilo (npr. brtvljenje rupa za montažu pomičnog otvora na krovu).
- 3.3.12. Svi različiti uklonjivi dodatni dijelovi kao što su štitnici za sunce, trube, dodatna prednja svjetla, signalna svjetla ili odbojnici ne uzimaju se u obzir u pogledu otpora zraka za potrebe regulacije CO₂. Svi takvi uklonjivi dodatni dijelovi uklanjaju se s vozila prije mjerenja otpora zraka.
- 3.3.13. Vozilo se mjeri bez korisnog tereta.
- 3.4. Oprema za mjerenje
- Laboratorij za umjeravanje mora biti u skladu sa zahtjevima normi ISO/TS 16949, serije ISO 9000 ili ISO/IEC 17025. Sva laboratorijska oprema za referentna mjerenja koja se upotrebljava za umjeravanje i/ili verifikaciju mora biti sljediva prema nacionalnim (međunarodnim) normama.
- 3.4.1. Zakretni moment
- 3.4.1.1. Izravni zakretni moment na svim pogonskim osovima mjeri se jednim od sljedećih sustava za mjerenje:
- mjerač zakretnog momenta glavine;
 - mjerač zakretnog momenta naplatka;
 - mjerač zakretnog momenta poluvratila.
- 3.4.1.2. Jedan mjerač zakretnog momenta po umjeravanju mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve za sustav:
- nelinearnost: $< \pm 6 \text{ Nm}$;
 - ponovljivost: $< \pm 6 \text{ Nm}$;

iii. smetnje: $< \pm 1 \%$ FSO (primjenjivo samo za mjerne zakretnog momenta naplatka);

iv. učestalost mjerenja: ≥ 20 Hz;

pri čemu je:

„nelinearnost” znači maksimalno odstupanje između idealnih i stvarnih karakteristika izlaznog signala u odnosu na mjerenu veličinu u određenom rasponu mjerenja;

„ponovljivost” znači stopa podudaranja rezultata uzastopnih mjerenja iste mjerene veličine izvršenih u istim uvjetima mjerenja;

„smetnje” označavaju signal na glavnom izlazu senzora (M_y) koji proizvodi mjerena veličina (F_z) djelovanjem na senzor, a razlikuje se od mjerene veličine dodijeljene tom izlazu. Dodjeljivanje u koordinatnom sustavu utvrđuje se prema normi ISO 4130;

„FSO” znači puni opseg izlaza umjeravanog raspona.

Zabilježeni podaci o zakretnom momentu ispravlja se ako dobavljač utvrdi pogrešku u instrumentu.

3.4.2. Brzina vozila

Brzina vozila određuje se alatom za predobradu otpora zraka na temelju CAN bus signala prednje osovine koji se umjerava na temelju jedne od sljedećih opcija:

opcija a): referentna brzina izračunana na temelju vremenske razlike između dviju fiksnih optoelektroničkih barijera (vidjeti točku 3.4.4. ovog Priloga) i poznatih duljina mjernih odsječaka ili

opcija b): signal brzine određen na temelju vremenske razlike pozicijskog signala DGPS-a i poznatih duljina mjernih odsječaka izvedenih iz DGPS koordinata.

Umjeravanje brzine vozila izvršava se na temelju podataka zabilježenih tijekom ispitivanja pri visokoj brzini.

3.4.3. Referentni signal za izračun brzine vrtnje kotača na pogonskoj osovini

Za izračun brzine vrtnje kotača na pogonskoj osovini mora biti dostupan CAN signal brzine motora s omjerima prijenosa (stupnjevi prijenosa za ispitivanje pri niskoj brzini i ispitivanje pri visokoj brzini, omjer osovine). Za CAN signal brzine motora mora se dokazati da je signal namijenjen alatu za predobradu otpora zraka jednak signalu koji će se primjenjivati za ispitivanje u uporabi kako je utvrđeno u Prilogu I. Uredbi (EU) br. 582/2011.

Ako vozila s pretvaračem zakretnog momenta ne mogu pristupiti ispitivanju pri niskoj brzini sa zatvorenim blokadom spojke, za alat za predobradu otpora zraka navodi se i signal brzine kardanskog vratila i omjer osovine ili signal prosječne brzine kotača za pogonsku osovinu. Mora se dokazati da se brzina motora izračunana iz tog dodatnog signala nalazi unutar raspona od 1 % u usporedbi s CAN brzinom motora. To se dokazuje za prosječnu vrijednost za mjerni odsječak po kojem vozilo vozi najnižom mogućom brzinom sa zaključanim pretvaračem zakretnog momenta i primjenjivom brzinom za ispitivanje pri visokoj brzini.

3.4.4. Optoelektroničke barijere

Signal barijera mora biti dostupan alatu za predobradu otpora zraka kako bi se aktivirali početak i kraj mjernog odsječaka te za umjeravanje signala brzine vozila. Učestalost mjerenja aktivacijskog signala mora biti jednaka ili veća od 100 Hz. Može se primjenjivati i DGPS sustav.

3.4.5. (D)GPS sustav

Opcija a) samo za mjerenje položaja: GPS

Potrebna točnost:

i. položaj: 95 %-tna vjerojatnost kružne pogreške od < 3 m;

ii. učestalost ažuriranja: ≥ 4 Hz.

Opcija b) za umjeravanje brzine vozila i mjerenje položaja: diferencijalni GPS sustav (DGPS)

Potrebna točnost:

- i. položaj: 95 %-na vjerojatnost kružne pogreške od 0,15 m;
- ii. učestalost ažuriranja: ≥ 100 Hz.

3.4.6. Stacionarna meteorološka postaja

Tlak i vlažnost zraka okoline određuju se iz stacionarne meteorološke postaje. Taj meteorološki instrument postavlja se na udaljenosti manjoj od 2 000 m od jednog mjernog područja i na nadmorskoj visini jednakoj ili većoj od nadmorske visine mjernih područja.

Potrebna točnost:

- i. temperatura: ± 1 °C;
- ii. vlažnost: ± 5 % relativne vlažnosti;
- iii. tlak: ± 1 mbar;
- iv. učestalost ažuriranja: ≤ 6 minuta.

3.4.7. Pokretni anemometar

Pokretnim anemometrom mjere se uvjeti protoka zraka, odnosno brzina protoka zraka i kut skretanja (β) između ukupnog protoka zraka i uzdužne osi vozila.

3.4.7.1. Zahtjevi povezani s točnošću

Anemometar se umjerava u postrojenju prema normi ISO 16622. Moraju biti zadovoljeni zahtjevi povezani s točnošću prema tablici 1.:

Tablica 1.

zahtjevi povezani s točnošću anemometra

Raspon brzine zraka [m/s]	Točnost brzine zraka [m/s]	Točnost kuta skretanja u rasponu kuta skretanja od 180 ± 7 stupnjeva [stupnjevi]
20 $\pm$ 1	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
27 $\pm$ 1	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$
35 $\pm$ 1	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$

3.4.7.2. Položaj ugradnje

Pokretni anemometar ugrađuje se na vozilo u propisanom položaju:

- i. položaj X:
kamion: prednja strana $\pm 0,3$ m poluprikolice ili nadogradnje teretnog prostora;
- ii. položaj Y: ravnina simetrije unutar dopuštenog odstupanja od $\pm 0,1$ m;
- iii. položaj Z:
visina ugradnje iznad vozila mora biti jednaka trećini ukupne visine vozila uz dopušteno odstupanje od 0,0 m do $+ 0,2$ m.

Instrumentacija se izvodi što preciznije uporabom geometrijskih/optičkih pomagala. Svako preostalo neispravno poravnanje potrebno je umjeriti u skladu s točkom 3.6. ovog Priloga.

3.4.7.3. Učestalost ažuriranja anemometra iznosi 4 Hz ili više.

3.4.8. Pretvornik temperature okoline na vozilu

Temperatura zraka okoline mjeri se na nosaču pokretnog anemometra. Visina ugradnje iznosi najviše 600 mm ispod pokretnog anemometra. Senzor mora biti zaštićen od sunca.

Potrebna točnost: ± 1 °C.

učestalost ažuriranja: ≥ 1 Hz.

3.4.9. Temperatura ispitne dionice

Temperatura ispitne dionice bilježi se na vozilu beskontaktnim infracrvenim senzorom u širokom pojasu (8 do 14 μm). Za asfalt i beton upotrebljava se faktor emisivnosti od 0,90. Infracrveni senzor umjerava se u skladu s normom ASTM E2847.

Potrebna točnost pri umjeravanju: temperatura: $\pm 2,5$ °C.

učestalost ažuriranja: ≥ 1 Hz.

3.5. Ispitivanje pri stalnoj brzini

Na svakoj primjenjivoj kombinaciji mjernog odsječka i smjera vožnje provodi se ispitivanje pri stalnoj brzini u istom smjeru, koje se sastoji od ispitnog slijeda niska brzina – visoka brzina – niska brzina kako je navedeno u nastavku.

3.5.1. Prosječna brzina unutar mjernog odsječka u ispitivanju pri niskoj brzini iznosi 10 do 15 km/h.

3.5.2. Prosječna brzina unutar mjernog odsječka u ispitivanju pri visokoj brzini u sljedećem je rasponu:

najveća brzina: 95 km/h;

najmanja brzina: 85 km/h ili 3 km/h manje od najveće brzine vozila kojom vozilo može voziti na ispitnoj stazi, ovisno o tome koja je vrijednost niža.

3.5.3. Ispitivanje se provodi isključivo prema slijedu navedenom u točkama od 3.5.3.1. do 3.5.3.9. ovog Priloga.

3.5.3.1. Priprema vozila i sustava za mjerenje

- i. Ugradnja mjerača zakretnog momenta na pogonske osovine ispitnog vozila i provjera ugradnje i podataka signala prema proizvođačevim specifikacijama.
- ii. Relevantni opći podaci o vozilu za službeni ispitni predložak dokumentiraju se u skladu s točkom 3.7. ovog Priloga.
- iii. Da bi se u alatu za predobradu otpora zraka izračunala korekcija ubrzanja, prije ispitivanja utvrđuje se stvarna masa vozila u rasponu od ± 500 kg.
- iv. Provjera guma u pogledu maksimalnog dopuštenog tlaka i bilježenje tlaka u gumama.
- v. Priprema optoelektroničkih barijera na mjernim odsječcima ili provjera ispravnog rada DGPS sustava.

- vi. Ugradnja pokretnog anemometra na vozilo i/ili provjera njegove ugradnje, položaja i usmjerenja. Ispitivanje umjeravanja neispravnog poravnanja izvršava se pri svakom novom postavljanju anemometra na vozilo.
- vii. Provjera strukture vozila u odnosu na maksimalnu visinu i geometriju s uključenim motorom. Maksimalna visina vozila određuje se mjerenjem četiriju uglova teretnog prostora / poluprikolice.
- viii. Prilagodba visine poluprikolice ciljanoj vrijednosti i prema potrebi ponovno određivanje maksimalne visine vozila.
- ix. Ogledala ili optički sustavi, krovna oplata ili druge aerodinamičke naprave moraju biti u uobičajenom stanju za vožnju.

3.5.3.2. Faza zagrijavanja

Voziti vozilo najmanje 90 minuta pri ciljanoj brzini ispitivanja pri visokoj brzini da bi se sustav zagrijao. Ponovno zagrijavanje (npr. nakon promjene konfiguracije, nevaljanog ispitivanja itd.) mora biti dugo barem koliko i mirovanje. Tijekom faze zagrijavanja može se provesti ispitivanje umjeravanja neispravnog poravnanja kako je utvrđeno u točki 3.6. ovog Priloga.

3.5.3.3. Postavljanje mjerača zakretnog momenta na nulu

Mjerači zakretnog momenta postavljaju se na nulu na sljedeći način:

- i. zaustaviti vozilo;
- ii. podignuti kotače s instrumentima s tla;
- iii. postaviti očitavanje pojačala mjerača zakretnog momenta na nulu.

Faza mirovanja ne smije premašiti 10 minuta.

3.5.3.4. Izvršiti još jednu fazu zagrijavanja od najmanje 10 minuta pri ciljanoj brzini ispitivanja pri visokoj brzini.

3.5.3.5. Prvo ispitivanje pri niskoj brzini

Izvršiti prvo mjerenje pri niskoj brzini. Potrebno je osigurati sljedeće:

- i. da vozilo prolazi mjernim odsječkom u što ravnijoj liniji;
- ii. da je prosječna brzina vožnje u skladu s točkom 3.5.1. ovog Priloga u pogledu mjernog odsjeka i prethodnog stabilizacijskog odsjeka;
- iii. da je stabilnost brzine vožnje unutar mjernih i stabilizacijskih odsjeka sukladna s točkom 3.10.1.1. podtočkom vii. ovog Priloga;
- iv. da je stabilnost izmjerenog zakretnog momenta unutar mjernih i stabilizacijskih odsjeka sukladna s točkom 3.10.1.1. podtočkom viii. ovog Priloga;
- v. da su početak i kraj mjernih odsjeka jasno prepoznatljivi u mjernim podacima zahvaljujući zabilježenom aktivacijskom signalu (optoelektroničke barijere i zabilježeni GPS podaci) ili DGPS sustavu;
- vi. da se po dijelovima ispitne staze izvan mjernih odsjeka i prethodnih stabilizacijskih odsjeka vozi bez odgođe. Tijekom tih faza moraju se izbjegavati bilo kakvi nepotrebni manevri (npr. krivudava vožnja);
- vii. da maksimalno vrijeme za ispitivanje pri niskoj brzini ne smije prekoračiti 20 minuta da ne bi došlo do hlađenja guma.

3.5.3.6. Izvršiti još jednu fazu zagrijavanja od najmanje 5 minuta pri ciljanoj brzini ispitivanja pri visokoj brzini.

3.5.3.7. Ispitivanje pri visokoj brzini

Izvršiti mjerenje pri visokoj brzini. Potrebno je osigurati sljedeće:

- i. da vozilo prolazi mjernim odsječkom u što ravnijoj liniji;
- ii. da je prosječna brzina vožnje u skladu s točkom 3.5.2. ovog Priloga u pogledu mjernog odsjeka i prethodnog stabilizacijskog odsjeka;
- iii. da je stabilnost brzine vožnje unutar mjernih i stabilizacijskih odsjeka sukladna s točkom 3.10.1.1. podtočkom vii. ovog Priloga;
- iv. da je stabilnost izmjenog zakretnog momenta unutar mjernih i stabilizacijskih odsjeka sukladna s točkom 3.10.1.1. podtočkom viii. ovog Priloga;
- v. da su početak i kraj mjernih odsjeka jasno prepoznatljivi u mjernim podacima zahvaljujući zabilježenom aktivacijskom signalu (optoelektroničke barijere i zabilježeni GPS podaci) ili DGPS sustavu;
- vi. da se u fazama vožnje izvan mjernih odsjeka i prethodnih stabilizacijskih odsjeka izbjegavaju bilo kakvi nepotrebni manevri (npr. krivudava vožnja, nepotrebna ubrzavanja i usporavanja);
- vii. da udaljenost između mjernog vozila i drugog vozila u vožnji na ispitnoj stazi iznosi najmanje 500 m;
- viii. da se zabilježi najmanje 10 valjanih prolazaka po pravcu.

Ispitivanjem pri visokoj brzini može se odrediti neispravno poravnanje anemometra ako su zadovoljene odredbe iz točke 3.6.

3.5.3.8. Drugo ispitivanje pri niskoj brzini

Izvršiti drugo mjerenje pri niskoj brzini neposredno nakon ispitivanja pri visokoj brzini. Potrebno je zadovoljiti slične odredbe kao i za prvo ispitivanje pri niskoj brzini.

3.5.3.9. Provjera pomaka mjerača zakretnog momenta

Pomak mjerača zakretnog momenta provjerava se neposredno nakon završetka drugog ispitivanja pri niskoj brzini u skladu sa sljedećim postupkom:

1. zaustaviti vozilo;
2. podignuti kotače s instrumentima s tla;
3. pomak svakog mjerača zakretnog momenta izračunan iz prosjeka minimalnog slijeda od 10 sekundi mora biti manji od 25 Nm.

Prekoračenje te granične vrijednosti znači da ispitivanje nije valjano.

3.6. Ispitivanje umjeravanja neispravnog poravnanja

Nepravilno poravnanje anemometra određuje se ispitivanjem umjeravanja neispravnog poravnanja na ispitnoj stazi.

- 3.6.1. Provodi se barem 5 valjanih prolazaka po ravnom odsječku od 250 ± 3 m u svakom smjeru pri visokoj brzini vozila.
- 3.6.2. Primjenjuju se kriteriji valjanosti za uvjete vjetra iz odjeljka 3.2.5. ovog Priloga i kriteriji za ispitnu stazu iz odjeljka 3.1. ovog Priloga.
- 3.6.3. Podaci zabilježeni tijekom ispitivanja umjeravanja neispravnog poravnanja unose se u alat za predobradu otpora zraka da bi se izračunala pogreška neispravnog poravnanja i izvršio odgovarajući ispravak. Signali za zakretne momente kotača i brzinu motora ne upotrebljavaju se u procjeni.

- 3.6.4. Ispitivanje umjeravanja neispravnog poravnanja može se provesti neovisno o ispitivanju pri stalnoj brzini. Ako se ispitivanje umjeravanja neispravnog poravnanja obavlja zasebno, provodi se na sljedeći način:
- pripremiti optoelektroničke barijere na odsječku od $250\text{ m} \pm 3\text{ m}$ ili provjeriti ispravan rad DGPS sustava;
 - provjeriti strukturu vozila u odnosu na visinu i geometriju u skladu s točkom 3.5.3.1. ovog Priloga. Prema potrebi prilagoditi visinu poluprikolice zahtjevima iz Dodatka 4. ovom Prilogu;
 - zagrijavanje nije propisano;
 - provesti ispitivanje umjeravanja neispravnog poravnanja na temelju najmanje 5 valjanih prolazaka kako je prethodno opisano.
- 3.6.5. Novo ispitivanje neispravnog poravnanja provodi se u sljedećim slučajevima:
- anemometar je uklonjen s vozila;
 - anemometar je premješten;
 - upotrebljava se drugo vučno vozilo ili kamion;
 - promijenjena je porodica kabine.
- 3.7. Ispitni predložak
- Osim što se zabilježavaju modalni mjerni podaci, ispitivanje se dokumentira u predlošku koji sadržava barem sljedeće podatke:
- opći opis vozila (specifikacije su navedene u Dodatku 2. – Opisni dokument);
 - stvarnu maksimalnu visinu vozila utvrđenu u skladu s točkom 3.5.3.1. podtočkom vii.;
 - vrijeme i datum početka ispitivanja;
 - masu vozila u rasponu od $\pm 500\text{ kg}$;
 - tlakove u gumama;
 - imena datoteka s mjernim podacima;
 - dokumentiranje izvanrednih događaja (s vremenom i brojem mjernih odsječaka), npr.
 - bliski prolazak drugog vozila,
 - manevre kojima se izbjegavaju nesreće, pogreške u vožnji,
 - tehničke pogreške,
 - pogreške u mjerenju.
- 3.8. Obrada podataka
- 3.8.1. Zabilježeni se podaci sinkroniziraju i usklađuju s vremenskom preciznošću od 100 Hz prema matematičkom prosjeku, najbližem susjedu ili linearnoj interpolaciji.
- 3.8.2. Provjerava se prisutnost pogrešaka u svim podacima. Mjerni podaci isključuju se iz daljnjeg razmatranja u sljedećim slučajevima:
- skupovi podataka postali su nevaljani zbog događaja tijekom mjerenja (vidjeti točku 3.7. podtočku vii.);
 - zasićenje instrumenata u mjernim odsječcima (npr. jaki naleti vjetra možda su doveli do zasićenja signala anemometra);
 - mjerenja u kojima su prekoračene dopuštene granične vrijednosti za pomak mjeraca zakretnog momenta.
- 3.8.3. Za procjenu ispitivanja pri stalnoj brzini obvezna je uporaba najnovije verzije alata za predobradu otpora zraka. Osim prethodno navedene obrade podataka svi koraci procjene uključujući provjere valjanosti (uz izuzetak prethodno navedenog popisa) provode se alatom za predobradu otpora zraka.

3.9. Ulazni podaci za alat za otpor zraka u alatu za izračun potrošnje energije vozila

U sljedećim su tablicama prikazani zahtjevi za bilježenje mjernih podataka i pripremnu obradu podataka za unos u alat za predobradu otpora zraka:

tablica 2. za datoteku s podacima o vozilu;

tablica 3. za datoteku uvjeta okoline;

tablica 4. za datoteku konfiguracije mjernog odsječka;

Table 5. za datoteku s mjernim podacima;

tablica 6. za datoteke profila nadmorske visine (opcionalni ulazni podaci).

Detaljan opis potrebnih oblika podataka, ulaznih datoteka i načela procjene nalazi se u tehničkoj dokumentaciji alata za otpor zraka u alatu za izračun potrošnje energije vozila. Obrada podataka primjenjuje se kako je navedeno u odjeljku 3.8. ovog Priloga.

Tablica 2.

Ulazni podaci za alat za predobradu otpora zraka – datoteka s podacima o vozilu

Ulazni podaci	Jedinica	Napomene
Šifra skupine vozila	[-]	1 – 17 za kamione
Konfiguracija vozila s prikolicom	[-]	ako je vozilo mjereno bez prikolice (unos „Ne”) ili s prikolicom odnosno kao kombinacija kamiona/prikolice ili vučnog vozila i poluprikolice (unos „Da”)
Ispitna masa vozila	[kg]	stvarna masa tijekom mjerenja
Bruto masa vozila	[kg]	bruto masa krutog vozila ili vučnog vozila (bez prikolice ili poluprikolice)
Omjer osovine	[-]	prijenosni omjer osovine ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Prijenosni omjer pri visokoj brzini	[-]	prijenosni omjer stupnja prijenosa odabranog tijekom ispitivanja pri visokoj brzini ⁽¹⁾
Prijenosni omjer pri niskoj brzini	[-]	prijenosni omjer stupnja prijenosa odabranog tijekom ispitivanja pri niskoj brzini ⁽¹⁾
Visina anemometra	[m]	visina mjerne točke ugrađenog anemometra u odnosu na tlo
Visina vozila	[m]	maksimalna visina vozila prema točki 3.5.3.1. podtočki vii.
Tip mjenjača	[-]	ručni ili automatski prijenos: „MT_AMT” automatski prijenos s pretvaračem zakretnog momenta: „AT”
Najveća brzina vozila	[km/h]	najveća brzina pri kojoj se može upravljati vozilom na ispitnoj stazi ⁽³⁾

⁽¹⁾ Specifikacija prijenosnih omjera koja ima najmanje 3 znamenke nakon decimalnog razdjelnika.

⁽²⁾ Ako se signal brzine kotača šalje u alat za predobradu otpora zraka (opcija za vozila s pretvaračima zakretnog momenta, vidjeti odjeljak 3.4.3.), omjer osovine postavlja se na „1 000”.

⁽³⁾ Unos je potreban samo ako je vrijednost niža od 88 km/h.

Tablica 3.

Ulazni podaci za alat za predobradu otpora zraka – datoteka uvjeta okoline

Signal	Identifikator stupca u ulaznoj datoteci	Jedinica	Učestalost mjerenja	Napomene
Vrijeme	<t>	[s] od dana početka (prvog dana)	—	—
Temperatura okoline	<t_amb_stat>	[°C]	Najmanje 1 srednja vrijednost svakih 6 minuta	Stacionarna meteorološka postaja
Tlak okoline	<p_amb_stat>	[mbar]		Stacionarna meteorološka postaja
Relativna vlažnost zraka	<rh_stat>	[%]		Stacionarna meteorološka postaja

Tablica 4.

Ulazni podaci za alat za predobradu otpora zraka u alatu za izračun potrošnje energije vozila – datoteka konfiguracije mjernog odsječka

Ulazni podaci	Jedinica	Napomene
Upotreba aktivacijskog signala	[–]	1 = aktivacijski signal upotrijebljen; 0 = aktivacijski signal nije upotrijebljen
Identifikacijski broj mjernog odsječka	[–]	identifikacijski broj koji je definirao korisnik
Identifikacijski broj smjera vožnje	[–]	identifikacijski broj koji je definirao korisnik
Pravac	[°]	pravac mjernog odsječka
Duljina mjernog odsječka	[m]	—
Početna zemljopisna širina odsječka	decimalni stupnjevi ili decimalne minute	standardni GPS, decimalni stupnjevi kao mjerna jedinica: najmanje 5 znamenki nakon decimalnog razdjelnika
Početna zemljopisna dužina odsječka		standardni GPS, decimalne minute kao mjerna jedinica: najmanje 3 znamenke nakon decimalnog razdjelnika
Krajnja zemljopisna širina odsječka		DGPS, decimalni stupnjevi kao mjerna jedinica: najmanje 7 znamenki nakon decimalnog razdjelnika
Krajnja zemljopisna dužina odsječka		DGPS, decimalne minute kao mjerna jedinica: najmanje 5 znamenki nakon decimalnog razdjelnika
Put i/ili naziv datoteke nadmorske visine	[–]	Potrebno je samo za ispitivanje pri stalnoj brzini (ne za ispitivanje neispravnog poravnjanja) i ako je omogućena korekcija nadmorske visine.

Tablica 5.

Ulazni podaci za alat za predobradu otpora zraka – datoteka s mjernim podacima

Signal	Identifikator stupca u ulaznoj datoteci	Jedinica	Učestalost mjerenja	Napomene
Vrijeme	<t>	[s] od dana početka (prvog dana)	100 Hz	učestalost postavljena na 100 Hz; vremenski signal za korelaciju s podacima o vremenu i provjeru učestalosti
Zemljopisna širina prema (D)GPS-u	<lat>	decimalni stupnjevi ili decimalne minute	GPS: ≥ 4 Hz DGPS: ≥ 100 Hz	standardni GPS, decimalni stupnjevi kao mjerna jedinica: najmanje 5 znamenki nakon decimalnog razdjelnika
Zemljopisna dužina prema (D)GPS-u	<long>			standardni GPS, decimalne minute kao mjerna jedinica: najmanje 3 znamenke nakon decimalnog razdjelnika DGPS, decimalni stupnjevi kao mjerna jedinica: najmanje 7 znamenki nakon decimalnog razdjelnika DGPS, decimalne minute kao mjerna jedinica: najmanje 5 znamenki nakon decimalnog razdjelnika
Pravac prema (D) GPS-u	<hdg>	[°]	≥ 4 Hz	
Brzina prema DGPS-u	<v_veh_GPS>	[km/h]	≥ 20 Hz	
Brzina vozila	<v_veh_CAN>	[km/h]	≥ 20 Hz	neobrađeni CAN bus signal prednje osovine
Brzina zraka	<v_air>	[m/s]	≥ 4 Hz	neobrađeni podaci (očitanje instrumenta)
Kut dotoka (beta)	<beta>	[°]	≥ 4 Hz	neobrađeni podaci (očitanje instrumenta); „180°“ odnosi se na protok zraka s prednje strane
Brzina motora ili kardanska brzina	<n_eng> ili <n_card>	[min ⁻¹]	≥ 20 Hz	kardanska brzina za vozila s nezaključanim pretvaračem zakretnog momenta tijekom ispitivanja pri niskoj brzini
Mjerač zakretnog momenta (lijevi kotač)	<tq_l>	[Nm]	≥ 20 Hz	—
Mjerač zakretnog momenta (desni kotač)	<tq_r>	[Nm]	≥ 20 Hz	
Temperatura okoline na vozilu	<t_amb_veh>	[°C]	≥ 1 Hz	
Aktivacijski signal	<trigger>	[–]	100 Hz	opcionalni signal; obavezan ako se mjerni odsječci utvrđuju pomoću optoelektroničkih barijera (opcija „trigger_used=1”)

Signal	Identifikator stupca u ulaznoj datoteci	Jedinica	Učestalost mjerenja	Napomene
Temperatura ispitne dionice	<t_ground>	[°C]	≥ 1 Hz	
Valjanost	<valid>	[-]	—	opcionalni signal (1 = valjan; 0 = nevaljan);

Tablica 6.

Ulazni podaci za alat za predobradu otpora zraka – datoteka profila nadmorske visine

Ulazni podaci	Jedinica	Napomene
Zemljopisna širina	decimalni stupnjevi ili decimalne minute	decimalni stupnjevi kao mjerna jedinica: najmanje 7 znamenki nakon decimalnog razdjelnika
Zemljopisna dužina		decimalne minute kao mjerna jedinica: najmanje 5 znamenki nakon decimalnog razdjelnika
Nadmorska visina	[m]	najmanje 2 znamenke nakon decimalnog razdjelnika

3.10. Kriteriji valjanosti

U ovom se odjeljku utvrđuju kriteriji za dobivanje valjanih rezultata u alatu za predobradu otpora zraka.

3.10.1. Kriteriji valjanosti za ispitivanje pri stalnoj brzini

3.10.1.1. U alatu za predobradu otpora zraka prihvaćaju se skupovi podataka u stanju zabilježenom tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini pod uvjetom da su zadovoljeni sljedeći kriteriji valjanosti:

- i. prosječna brzina vozila nalazi se unutar raspona iz točke 3.5.2.;
- ii. temperatura okoline nalazi se unutar raspona iz točke 3.2.2. Taj se kriterij provjerava u alatu za predobradu otpora zraka na temelju temperature okoline izmjerene na vozilu;
- iii. temperatura ispitne dionice nalazi se unutar raspona iz točke 3.2.3.;
- iv. valjana prosječna brzina vjetra sukladna je s točkom 3.2.5. podtočkom i.;
- v. valjana brzina naleta vjetra sukladna je s točkom 3.2.5. podtočkom ii.;
- vi. valjani prosječni kut skretanja sukladan je s točkom 3.2.5. podtočkom iii.;
- vii. zadovoljeni su kriteriji stabilnosti za brzinu vozila:

Ispitivanje pri niskoj brzini:

$$(v_{lms,avg} - 0,5 \text{ km/h}) \leq v_{lm,avg} \leq (v_{lms,avg} + 0,5 \text{ km/h})$$

pri čemu je:

$v_{lms,avg}$ = prosječna brzina vozila po mjernom odsječku [km/h]

$v_{lm,avg}$ = središnji pomični prosjek brzine vozila s vremenskom osnovicom od X_{ms} sekundi [km/h]

X_{ms} = vrijeme potrebno da bi se prešla udaljenost od 25 m pri stvarnoj brzini vozila [s]

Ispitivanje pri visokoj brzini:

$$(v_{hms,avg} - 0,3 \text{ km/h}) \leq v_{hm,avg} \leq (v_{hms,avg} + 0,3 \text{ km/h})$$

pri čemu je:

$v_{hms,avg}$ = prosječna brzina vozila po mjernom odsječku [km/h]

$v_{hm,avg}$ = središnji pomični prosjek brzine vozila od 1 s [km/h]

viii. zadovoljeni su kriteriji stabilnosti za zakretni moment vozila:

Ispitivanje pri niskoj brzini:

$$(T_{lms,avg} - T_{grd}) \times 0,7 \leq (T_{lm,avg} - T_{grd}) \leq (T_{lms,avg} - T_{grd}) \times 1,3$$

$$T_{grd} = F_{grd,avg} \times r_{dyn,avg}$$

pri čemu je:

$T_{lms,avg}$ = prosjek vrijednosti T_{sum} po mjernom odsječku

T_{grd} = prosječni zakretni moment iz sile gradijenta

$F_{grd,avg}$ = prosječna sila gradijenta preko mjernog odsječka

$r_{dyn,avg}$ = prosječni učinkoviti dinamički polumjer preko mjernog odsječka (formula je navedena u podtočki ix.) [m]

T_{sum} = $T_L + T_R$; zbroj ispravljenih vrijednosti zakretnog momenta lijevog i desnog kotača [Nm]

$T_{lm,avg}$ = središnji pomični prosjek vrijednosti T_{sum} s vremenskom osnovicom od X_{ms}

X_{ms} = vrijeme potrebno da bi se prešla udaljenost od 25 m pri stvarnoj brzini vozila [s]

Ispitivanje pri visokoj brzini

$$(T_{hms,avg} - T_{grd}) \times 0,8 \leq (T_{hm,avg} - T_{grd}) \leq (T_{hms,avg} - T_{grd}) \times 1,2$$

pri čemu je:

$T_{hms,avg}$ = prosjek vrijednosti T_{sum} po mjernom odsječku [Nm]

T_{grd} = prosječni zakretni moment iz sile gradijenta (vidjeti ispitivanje pri niskoj brzini) [Nm]

T_{sum} = $T_L + T_R$; zbroj ispravljenih vrijednosti zakretnog momenta lijevog i desnog kotača [Nm]

$T_{hm,avg}$ = središnji pomični prosjek brzine vrijednosti T_{sum} od 1 s [Nm]

- ix. valjani pravac vozila koje prolazi mjernim odsječkom (odstupanje od $< 10^\circ$ od ciljanog pravca primjenjivo za ispitivanje pri niskoj brzini, ispitivanje pri visokoj brzini i ispitivanje neispravnog poravnanja);
- x. prijedena udaljenost unutar mjernog odsječka izračunana na temelju umjerene brzine vozila ne razlikuje se od ciljane udaljenosti za više od 3 metra (primjenjivo za ispitivanje pri niskoj brzini i ispitivanje pri visokoj brzini);
- xi. uspješna provjera vjerodostojnosti za brzinu motora ili kardansku brzinu, ovisno o tome što je primjenjivo:

Provjera brzine vozila za ispitivanje pri visokoj brzini:

$$\frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} - 0,3)}{3,6}}{r_{dyn,ref,HS} \cdot \pi} \cdot (1 - 2 \%) \leq n_{eng,1s} \leq \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} + 0,3)}{3,6}}{r_{dyn,ref,HS} \cdot \pi} \cdot (1 + 2 \%)$$

$$r_{dyn,avg} = \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{v_{hms,avg}}{3,6}}{n_{eng,avg} \cdot \pi}$$

$$r_{dyn,ref,HS} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{dyn,avg,j}$$

pri čemu je:

i_{gear} = prijenosni omjer stupnja prijenosa odabranog u ispitivanju pri visokoj brzini [-]

i_{axle} = prijenosni omjer osovine [-]

- $v_{hms,avg}$ = prosječna brzina vozila (mjerni odsječak za visoku brzinu) [km/h]
- $n_{eng,1s}$ = središnji pomični prosjek brzine motora od 1 s (mjerni odsječak za visoku brzinu) [min⁻¹]
- $r_{dyn,avg}$ = prosječni učinkoviti dinamički polumjer za jedan mjerni odjeljak za visoku brzinu [m]
- $r_{dyn,ref,HS}$ = referentni učinkoviti dinamički polumjer izračunan na temelju svih valjanih mjernih odsječaka za visoku brzinu (broj = n) [m]

Provjera brzine vozila za ispitivanje pri niskoj brzini:

$$\frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} - 0,5)}{3,6}}{r_{dyn,ref,LS1/LS2} \cdot \pi} \cdot (1 - 2 \%) \leq n_{eng,float} \leq \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} + 0,5)}{3,6}}{r_{dyn,ref,LS1/LS2} \cdot \pi} \cdot (1 + 2 \%)$$

$$r_{dyn,avg} = \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{v_{hms,avg}}{3,6}}{n_{eng,avg} \cdot \pi}$$

$$r_{dyn,ref,LS1/LS2} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{dyn,avg,j}$$

pri čemu je:

- i_{gear} = prijenosni omjer stupnja prijenosa odabranog u ispitivanju pri niskoj brzini [-]
- i_{axle} = prijenosni omjer osovine [-]
- $v_{hms,avg}$ = prosječna brzina vozila (mjerni odsječak za nisku brzinu) [km/h]
- $n_{eng,float}$ = središnji pomični prosjek brzine motora s vremenskom osnovicom od X_{ms} sekundi (mjerni odsječak za nisku brzinu) [min⁻¹]
- X_{ms} = vrijeme potrebno da bi se prešla udaljenost od 25 metara pri niskoj brzini [s]
- $r_{dyn,avg}$ = prosječni učinkoviti dinamički polumjer za jedan mjerni odjeljak za visoku brzinu [m]
- $r_{dyn,ref,LS1/LS2}$ = referentni učinkoviti dinamički polumjer za sve valjane mjerne odsječke za 1. ispitivanje pri niskoj brzini ili 2. ispitivanje pri niskoj brzini (broj = n) [m]

Vjerodostojnost kardanske brzine provjerava se na analogan način tako da se $n_{eng,1s}$ zamijeni vrijednošću $n_{card,1s}$ (središnji pomični prosjek od 1 s za kardansku brzinu u mjernom odsječku za visoku brzinu), $n_{eng,float}$ zamijeni se vrijednošću $n_{card,float}$ (pomični prosjek kardanske brzine s vremenskom osnovicom od X_{ms} sekundi u mjernom odsječku za nisku brzinu), a i_{gear} postavlja se na vrijednost 1.

xii. određeni dio mjernih podataka nema oznaku „nevaljano” u ulaznoj datoteci alata za predobradu otpora zraka.

3.10.1.2. Alat za predobradu otpora zraka ne sadržava pojedine skupove podataka iz procjene ako postoji nejednak broj skupova podataka za određenu kombinaciju mjernog odsjeka i smjera vožnje za prvo i drugo ispitivanje pri niskoj brzini. U tom se slučaju iz koraka s niskom brzinom isključuju prvi skupovi podataka s većim brojem skupova podataka.

3.10.1.3. Alat za predobradu otpora zraka iz procjene isključuje pojedine kombinacije mjernih odsječaka i smjerova vožnje ako

- nije dostupan valjan skup podataka iz 1. i/ili 2. ispitivanja pri niskoj brzini;
- dostupna su manje od dva valjana skupa podataka iz ispitivanja pri visokoj brzini.

3.10.1.4. U alatu za predobradu otpora zraka cijelo se ispitivanje pri stalnoj brzini smatra nevaljanom u sljedećim slučajevima:

- nisu zadovoljeni zahtjevi za ispitnu stazu iz točke 3.1.1.;

- ii. dostupno je manje od 10 skupova podataka po pravcu (ispitivanje pri visokoj brzini);
- iii. dostupno je manje od 5 valjanih skupova podataka po pravcu (ispitivanje umjeravanja neispravnog poravnanja);
- iv. koeficijenti otpora kotrljanja za prvo i drugo ispitivanje pri niskoj brzini razlikuju se za više od 0,40 kg/t. Taj se kriterij provjerava za svaku kombinaciju mjernog odsječka i smjera vožnje zasebno.

3.10.2. Kriteriji valjanosti za ispitivanje neispravnog poravnanja

3.10.2.1. U alatu za predobradu otpora zraka prihvaćaju se skupovi podataka u stanju zabilježenom tijekom ispitivanja neispravnog poravnanja pod uvjetom da su zadovoljeni sljedeći kriteriji valjanosti:

- i. prosječna brzina vozila nalazi se unutar raspona iz točke 3.5.2. za ispitivanje pri visokoj brzini;
- ii. valjana prosječna brzina vjetra sukladna je s točkom 3.2.5. podtočkom i.;
- iii. valjana brzina naleta vjetra sukladna je s točkom 3.2.5. podtočkom ii.;
- iv. valjani prosječni kut skretanja sukladan je s točkom 3.2.5. podtočkom iii.;
- v. zadovoljeni su kriteriji stabilnosti za brzinu vozila:

$$(v_{hms,avg} - 1 \text{ km/h}) \leq v_{hm,avg} \leq (v_{hms,avg} + 1 \text{ km/h})$$

pri čemu je:

$v_{hms,avg}$ = prosječna brzina vozila po mjernom odsječku [km/h]

$v_{hm,avg}$ = središnji pomični prosjek brzine vozila od 1 s [km/h]

3.10.2.2. U alatu za predobradu otpora zraka podaci iz jednog mjernog odsječka smatraju se nevaljanima u sljedećim slučajevima:

- i. prosječne brzine vozila iz svih valjanih skupova podataka iz svakog pojedinog smjera vožnje razlikuju se za više od 2 km/h;
- ii. dostupno je manje od 5 skupova podataka po pravcu.

3.10.2.3. U alatu za predobradu otpora zraka cijelo se ispitivanje neispravnog poravnanja smatra nevaljanim ako za jedan mjerni odsječak nije dostupan valjani rezultat.

3.11. Deklaracija otpora zraka

Osnovna vrijednost za deklaraciju otpora zraka jest konačni rezultat za $C_d \cdot A_{cr}(0)$ koji izračuna alat za predobradu otpora zraka. Podnositelj zahtjeva za certifikat deklarira vrijednost $C_d \cdot A_{cr,declared}$ u rasponu od $C_d \cdot A_{cr}(0)$ do najviše + 0,2 m² iznad $C_d \cdot A_{cr}(0)$. U to odstupanje uračunate su nesigurnosti u odabiru osnovnih vozila kao najnepovoljniji slučaj za sve članove porodice koji se mogu ispitati. Vrijednost $C_d \cdot A_{cr,declared}$ ulazni je podatak za simulacijski alat i referentna vrijednost za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.

Može se stvoriti više porodica s različitim deklariranim vrijednostima $C_d \cdot A_{cr,declared}$ na temelju jedne izmjerene vrijednosti $C_d \cdot A_{cr}(0)$ pod uvjetom da su zadovoljene odredbe o porodici iz točke 4. Dodatka 5.

Dodatak 1.

OBRAZAC CERTIFIKATA SASTAVNOG DIJELA, ZASEBNE TEHNIČKE JEDINICE ILI SUSTAVA

Najveći format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O KARAKTERISTIKAMA POVEZANIMA S EMISIJAMA CO₂ I POTROŠNOM GORIVA ZA PORODICU PO OTPORU ZRAKA

Izjava o:

- dodjeli ⁽¹⁾
- proširenju ⁽¹⁾
- odbijanju ⁽¹⁾
- povlačenju ⁽¹⁾

Žig homologacijskog tijela

certifikata o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva za porodicu po otporu zraka u skladu s Uredbom Komisije (EU) 2017/2400.

Uredba Komisije (EU) 2017/2400 kako je zadnje izmijenjena

Certifikacijski broj:

Hash:

Razlog za proširenje:

ODJELJAK I.

- 0.1. Marka (trgovačko ime proizvođača):
- 0.2. Tip/porodica nadogradnje vozila i po otporu zraka (ako je primjenjivo):
- 0.3. Član porodice nadogradnje vozila i po otporu zraka (u slučaju porodice)
 - 0.3.1. Osnovna nadogradnja vozila i otpor zraka
 - 0.3.2. Tipovi nadogradnje vozila i tipovi po otporu zraka unutar porodice
- 0.4. Podaci za identifikaciju tipa, ako su označeni
 - 0.4.1. Mjesto oznake:
- 0.5. Ime i adresa proizvođača:
- 0.6. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja EZ certifikacijske oznake:
- 0.7. Imena i adrese proizvodnih pogona:
- 0.9. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika (ako postoji)

ODJELJAK II.

1. Dodatni podaci (ako je primjenjivo): vidjeti Dopunu
2. Homologacijsko tijelo odgovorno za provedbu ispitivanja:
3. Datum ispitnog izvješća:
4. Broj ispitnog izvješća:
5. Napomene (ako ih ima): vidjeti Dopunu
6. Mjesto:
7. Datum:
8. Potpis:

Prilozi:

Opisna dokumentacija. Ispitno izvješće.

Dodatak 2.

Opisni dokument za nadogradnju vozila i otpor zraka

Broj opisnog lista:

Predmet:

od:

Izmjena:

u skladu s ...

Tip ili porodica nadogradnje vozila i po otporu zraka (ako je primjenjivo):

Opća napomena: Kad je riječ o ulaznim podacima za alat za izračun potrošnje energije vozila, potrebno je definirati format elektroničke datoteke koja se može upotrebljavati za uvoz podataka u alat za izračun potrošnje energije vozila. Ulazni podaci za alat za izračun potrošnje energije vozila mogu se razlikovati od podataka zahtijevanih u opisnom dokumentu i obrnuto (potrebno je definirati). Podatkovna datoteka osobito je nužna kad se rukuje velikim podacima kao što su dijagrami učinkovitosti (nije potreban ručni prijenos/unos).

...

0.0. OPĆI PODACI

0.1. Ime i adresa proizvođača

0.2. Marka (trgovačko ime proizvođača):

0.3. Tip nadogradnje vozila i tip po otporu zraka (porodica ako je primjenjivo):

0.4. Trgovačka imena (ako postoje):

0.5. Podaci za identifikaciju tipa, ako su označeni na vozilu:

0.6. U slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica, mjesto i način postavljanja certifikacijske oznake:

0.7. Imena i adrese proizvodnih pogona:

0.8. Ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

DIO 1.

BITNE KARAKTERISTIKE (OSNOVNE) NADOGRADNJE I OTPORA ZRAKA VOZILA**Tipovi unutar porodice nadogradnje vozila i po otporu zraka**

Osnovno vozilo – konfiguracija		
1.0.	SPECIFIČNI PODACI O OTPORU ZRAKA	
1.1.0.	VOZILO	
1.1.1.	Skupina teških vozila prema planu za CO ₂ teških vozila	
1.2.0.	Model vozila	
1.2.1.	Osovinska konfiguracija	
1.2.2.	Maksimalna bruto masa vozila	
1.2.3.	Linija kabine	
1.2.4.	Širina kabine (maks. vrijednost u smjeru Y)	
1.2.5.	Duljina kabine (maks. vrijednost u smjeru X)	
1.2.6.	Visina krova	
1.2.7.	Međuosovinski razmak	
1.2.8.	Visina kabine iznad šasije	
1.2.9.	Visina šasije	
1.2.10.	Aerodinamički dodaci (npr. krovni spojleri, bočni produživači, bočni pragovi, kutni regulatori strujanja)	
1.2.11.	Dimenzije guma prednje osovine	
1.2.12.	Dimenzije guma pogonske osovine (osovina)	
1.3.	Specifikacije nadogradnje (prema standardnoj definiciji nadogradnje)	
1.4.	Specifikacije (polu)prikolice (prema specifikaciji (polu)prikolice u odnosu na standardnu nadogradnju)	
1.5.	Parametar koji definira porodicu u skladu s opisom podnositelja zahtjeva (kriteriji za osnovni proizvod i kriteriji za porodicu koji odstupaju od njih)	

POPIS PRILOGA

Br.	Opis	Datum izdavanja
1.	Podaci o uvjetima ispitivanja	

Prilog 1. opisnom dokumentu

Podaci o uvjetima ispitivanja (ako je primjenjivo)

Ispitna staza na kojoj su provedena ispitivanja:

Ukupna masa vozila tijekom mjerenja [kg]:

Najveća visina vozila tijekom mjerenja [m]:

Prosječni uvjeti okoline tijekom prvog ispitivanja pri niskoj brzini [°C]:

Prosječna brzina vozila tijekom ispitivanja pri visokoj brzini [km/h]:

Umnožak koeficijenta otpora (C_d) i površine poprečnog presjeka (A_{cr}) za nulti bočni vjetar $C_d A_{cr}(0)$ [m²]:

Umnožak koeficijenta otpora (C_d) i površine poprečnog presjeka (A_{cr}) za prosječni bočni vjetar tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini $C_d A_{cr}(\beta)$ [m²]:

Prosječni kut skretanja tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini β [°]:

Deklarirani otpor zraka $C_d \cdot A_{declared}$ [m²]:

*Dodatak 3.***Zahtjevi za visinu vozila**

1. Vozila mjerena u ispitivanju pri stalnoj brzini prema odjeljku 3. ovog Priloga moraju zadovoljavati uvjete za visinu vozila iz tablice 7.
2. Visina vozila određuje se kako je opisano u točki 3.5.3.1. podtočki vii.
3. Vozila iz skupina vozila koje nisu navedene u tablici 7. ne podliježu ispitivanju pri stalnoj brzini.

*Tablica 7.***Zahtjevi za visinu vozila**

Skupina vozila	najmanja visina vozila [m]	najveća visina vozila [m]
1	3,40	3,60
2	3,50	3,75
3	3,70	3,90
4	3,85	4,00
5	3,90	4,00
9	slične vrijednosti kao i za kruta vozila s istom maksimalnom bruto masom (skupina 1, 2, 3 ili 4)	
10	3,90	4,00

Dodatak 4.

Standardne konfiguracije nadogradnje i poluprikolice

1. Vozila mjerena u ispitivanju pri stalnoj brzini prema odjeljku 3. ovog Priloga moraju zadovoljavati zahtjeve za standardne nadogradnje i standardne poluprikolice iz ovog Dodatka.
2. Primjenjiva standardna nadogradnja ili poluprikolica određuje se na temelju tablice 8.

Tablica 8.

Dodjela standardnih nadogradnji i poluprikolica za ispitivanje pri stalnoj brzini

Skupina vozila	Standardna nadogradnja ili prikolica
1	B1
2	B2
3	B3
4	B4
5	ST1
9	ovisno o maksimalnoj bruto masi vozila: 7,5 – 10 t: B1 > 10 – 12 t: B2 > 12 – 16 t: B3 > 16 t: B5
10	ST1

3. Standardne nadogradnje B1, B2, B3, B4 i B5 konstruiraju se kao konstrukcije prostora za suhi teret s krutom oplatom. Imaju dva stražnja vrata, a nemaju bočna vrata. Standardne nadogradnje ne opremaju se stražnjim podiznim platformama, prednjim spojlerima ili bočnim oplatom za smanjenje otpora zraka. Sljedeće tablice sadržavaju specifikacije za standardne nadogradnje:

tablica 9. za standardnu nadogradnju „B1”

tablica 10. za standardnu nadogradnju „B2”

tablica 11. za standardnu nadogradnju „B3”

tablica 12. za standardnu nadogradnju „B4”

tablica 13. za standardnu nadogradnju „B5” Vrijednosti mase iz tablica 9. do 13. ne podliježu pregledu radi ispitivanja otpora zraka.

4. Zahtjevi za tip i šasiju standardnih poluprikolica ST1 navedeni su u tablici 14. Specifikacije su navedene u tablici 15.
5. Sve dimenzije i mase čija dopuštena odstupanja nisu izričito navedena moraju biti sukladne s Uredbom br. 1230/2012/EZ, Prilogom 1., Dodatkom 2. (odnosno moraju biti rasponu od $\pm 3\%$ ciljane vrijednosti).

Tablica 9.

Specifikacije standardne nadogradnje „B1”

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Duljina	[mm]	6 200	
Širina	[mm]	2 550 (– 10)	
Visina	[mm]	2 680 (± 10)	teretni prostor: vanjska visina: 2 560 uzdužni nosač: 120
Polumjer kuta između bočne strane i krova s prednjom pločom	[mm]	50 – 80	
Polumjer kuta između bočne strane i krovne ploče	[mm]	50 – 80	
Preostali kutovi	[mm]	podijeljeno s polumjerom ≤ 10	
Masa	[kg]	1 600	nije provjereno tijekom ispitivanja otpora zraka

Tablica 10.

Specifikacije standardne nadogradnje „B2”

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Duljina	[mm]	7 400	
Širina	[mm]	2 550 (– 10)	
Visina	[mm]	2 760 (± 10)	teretni prostor: vanjska visina: 2 640 uzdužni nosač: 120
Polumjer kuta između bočne strane i krova s prednjom pločom	[mm]	50 – 80	
Polumjer kuta između bočne strane i krovne ploče	[mm]	50 – 80	
Preostali kutovi	[mm]	podijeljeno s polumjerom ≤ 10	
Masa	[kg]	1 900	nije provjereno tijekom ispitivanja otpora zraka

Tablica 11.

Specifikacije standardne nadogradnje „B3”

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Duljina	[mm]	7 450	
Širina	[mm]	2 550 (– 10)	zakonska granica (96/53/EZ), unutarnja ≥ 2 480

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Visina	[mm]	2 880 ($\pm$ 10)	teretni prostor: vanjska visina: 2 760 uzdužni nosač: 120
Polumjer kuta između bočne strane i krova s prednjom pločom	[mm]	50 – 80	
Polumjer kuta između bočne strane i krovne ploče	[mm]	50 – 80	
Preostali kutovi	[mm]	podijeljeno s polumjerom $\leq$ 10	
Masa	[kg]	2 000	nije provjereno tijekom ispitivanja otpora zraka

Tablica 12.

Specifikacije standardne nadogradnje „B4”

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Duljina	[mm]	7 450	
Širina	[mm]	2 550 ($-$ 10)	
Visina	[mm]	2 980 ($\pm$ 10)	teretni prostor: vanjska visina: 2 860 uzdužni nosač: 120
Polumjer kuta između bočne strane i krova s prednjom pločom	[mm]	50 – 80	
Polumjer kuta između bočne strane i krovne ploče	[mm]	50 – 80	
Preostali kutovi	[mm]	podijeljeno s polumjerom $\leq$ 10	
Masa	[kg]	2 100	nije provjereno tijekom ispitivanja otpora zraka

Tablica 13.

Specifikacije standardne nadogradnje „B5”

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Duljina	[mm]	7 820	unutarnja $\geq$ 7 650
Širina	[mm]	2 550 ($-$ 10)	zakonska granica (96/53/EZ), unutarnja $\geq$ 2 460
Visina	[mm]	2 980 ($\pm$ 10)	teretni prostor: vanjska visina: 2 860 uzdužni nosač: 120
Polumjer kuta između bočne strane i krova s prednjom pločom	[mm]	50 – 80	

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Polumjer kuta između bočne strane i krovne ploče	[mm]	50 – 80	
Preostali kutovi	[mm]	podijeljeno s polu- mjerom ≤ 10	
Masa	[kg]	2 200	nije provjereno tijekom ispitivanja otpora zraka

Tablica 14.

Tip i konfiguracija šasije standardne poluprikolice „ST1”

Tip prikolice	3-osovinska poluprikolica bez upravljačkih osovina
Konfiguracija šasije	— Ljestvasti okvir cijelom dužinom — Šasija bez pokrova poda — 2 trake sa svake strane kao zaštita od podlijetanja — Zaštita od stražnjeg podlijetanja (UPS) — Ploča držača stražnjeg svjetla — bez paletnog teretnog prostora — Dva rezervna kotača iza 3. osovine — Jedna kutija za alat na kraju nadogradnje prije UPS-a (lijeva ili desna strana) — Blatobrani ispred i iza osovinskog sklopa — Zračni ovjes — Disk-kočnice — Veličina guma: 385/65 R 22,5 — 2 stražnja vrata — bez bočnih vrata — bez stražnje podizne platforme — bez prednjeg spojlera — bez bočnih oplata za aerodinamički otpor

Tablica 15.

Specifikacije standardne prikolice „ST1”

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Ukupna duljina	[mm]	13 685	
Ukupna širina (širina nadogradnje)	[mm]	2 550 (–10)	
Visina nadogradnje	[mm]	2 850 (±10)	maks. puna visina: 4 000 (96/53/EZ)
Puna visina bez opterećenja	[mm]	4 000 (–10)	visina iznad pune duljine specifikacija poluprikolice, nije mjerodavna za provjeru visine vozila tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini
Visina spojke prikolice bez opterećenja	[mm]	1 150	specifikacija poluprikolice, ne podliježe provjeri tijekom ispitivanja pri stalnoj brzini

Specifikacija	Jedinica	Vanjska dimenzija (dopušteno odstupanje)	Napomene
Međuosovinski razmak	[mm]	7 700	
Udaljenost između osovina	[mm]	1 310	3-osovinski sklop, 24 t (96/53/EZ)
Prednji prepust	[mm]	1 685	polumjer: 2 040 (zakonska granica, 96/53/EZ)
Prednja pregrada			ravna pregrada s priključcima za stlačeni zrak i struju
Prednja/bočna kutna ploča	[mm]	podijeljeno s polumjerima trake i ruba ≤ 5	sekanta kruga s vučnim svornjakom kao središtem i polumjerom od 2 040 (zakonska granica, 96/53/EZ)
Preostali kutovi	[mm]	podijeljeno s polumjerom ≤ 10	
Dimenzija kutije za alat, os x vozila	[mm]	655	Dopušteno odstupanje: ± 10 % ciljane vrijednosti
Dimenzija kutije za alat, os y vozila	[mm]	445	Dopušteno odstupanje: ± 5 % ciljane vrijednosti
Dimenzija kutije za alat, os z vozila	[mm]	495	Dopušteno odstupanje: ± 5 % ciljane vrijednosti
Duljina zaštite od bočnog podlijetanja	[mm]	3 045	2 trake sa svake strane, prema Pravilniku UNECE-a br. 73, izmjena 01 (2010.), ± 100 ovisno o međuosovinskom razmaku
Profil trake	[mm ²]	100 x 30	Pravilnik UNECE-a br. 73, izmjena 01 (2010.)
Tehnička bruto masa vozila	[kg]	39 000	zakonska bruto masa vozila: 24 000 (96/53/EZ)
Masa neopterećenog vozila	[kg]	7 500	nije provjereno tijekom ispitivanja otpora zraka
Dopušteno osovinsko opterećenje	[kg]	24 000	zakonska granica (96/53/EZ)
Tehničko osovinsko opterećenje	[kg]	27 000	3 x 9 000

Dodatak 5.

Porodica po otporu zraka za kamione

1. Opći podaci

Porodica po otporu zraka određena je konstrukcijskim parametrima i parametrima radne sposobnosti. Oni moraju biti zajednički svim vozilima u porodici. Proizvođač može odlučiti koja vozila pripadaju porodici po otporu zraka ako se poštuju kriteriji pripadnosti iz stavka 4. Homologacijsko tijelo mora odobriti porodicu po otporu zraka. Proizvođač mora homologacijskom tijelu pružiti odgovarajuće informacije u pogledu otpora zraka članova porodice po otporu zraka.

2. Posebni slučajevi

U nekim slučajevima može doći do međusobnog djelovanja između parametara. To se mora uzeti u obzir kako bi se osiguralo da se u istu porodicu po otporu zraka uvrste samo vozila sa sličnim karakteristikama. Proizvođač mora utvrditi te slučajeve i o njima obavijestiti homologacijsko tijelo. To se zatim uzima u obzir kao kriterij za stvaranje nove porodice po otporu zraka.

Uz parametre navedene u stavku 4. proizvođač može uvesti dodatne kriterije kojima se omogućuje definiranje manjih porodica.

3. Svim vozilima u porodici dodjeljuje se isti otpor zraka koji ima odgovarajuće osnovno vozilo porodice. Taj se otpor zraka mjeri na osnovnom vozilu primjenom ispitivanja pri stalnoj brzini opisanog u odjeljku 3. glavnog dijela ovog Priloga.

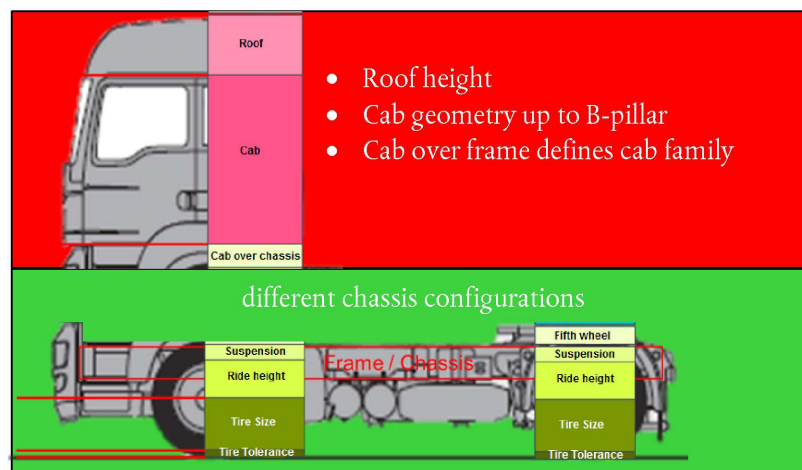
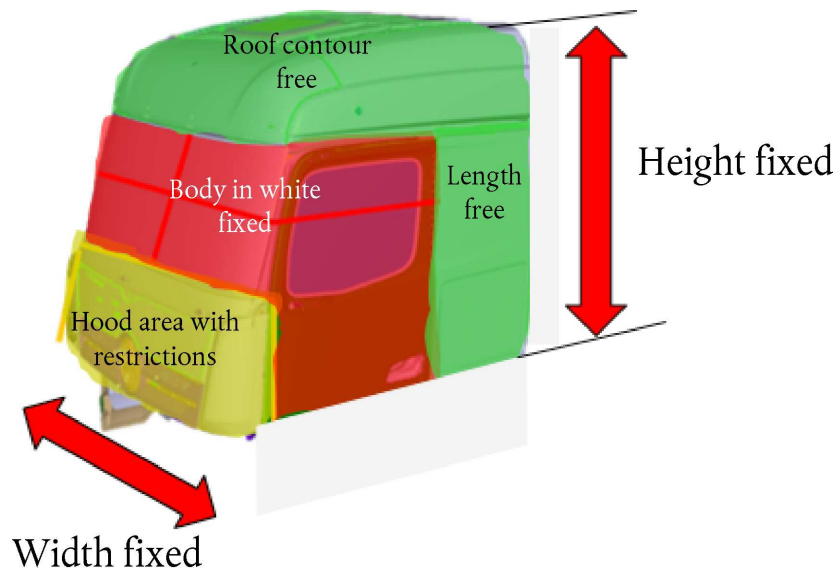
4. Parametri kojima se definira porodica po otporu zraka:

4.1. Vozila se smiju razvrstati u porodicu ako zadovoljavaju sljedeće kriterije:

- a) Imaju istu širinu kabine i vanjske rubove nadogradnje do stupa B i iznad točke pete izuzev dna kabine (npr. tunel motora). Nijedan član porodice ne prekoračuje raspon od ± 10 mm u odnosu na osnovno vozilo.
- b) Visina krova mora biti ista u vertikali Z. Nijedan član porodice ne prekoračuje raspon od ± 10 mm u odnosu na osnovno vozilo.
- c) Visina kabine iznad šasijske mora biti ista. Taj je kriterij ispunjen ako razlika u visini kabina iznad šasijske ostane unutar $Z < 175$ mm.

Ispunjavanje zahtjeva povezanih s konceptom porodice dokazuje se podacima projektiranja s pomoću računala (CAD).

Slika 1.:

Definicija porodice

- 4.2. Porodica po otporu zraka sastoji se od članova koji se mogu ispitati i konfiguracija vozila koje se ne mogu ispitati u skladu s ovom Uredbom.
- 4.3. Članovi porodice koji se mogu ispitati su konfiguracije vozila koje zadovoljavaju zahtjeve za ugradnju utvrđene u točki 3.3. u glavnom dijelu ovog Priloga.
5. Odabir osnovnog vozila za otpor zraka
 - 5.1. Osnovno vozilo svake porodice odabire se prema sljedećim kriterijima:
 - 5.2. Šasija vozila mora odgovarati dimenzijama standardne nadogradnje ili poluprikolice kako je utvrđeno u Dodatku 4. ovom Prilogu.
 - 5.3. Svi članovi porodice koji se mogu ispitati imaju otpor zraka jednak ili manji od vrijednosti $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ deklarirane za osnovno vozilo.

- 5.4. Podnositelj zahtjeva za certifikat mora moći dokazati da odabir osnovnog vozila zadovoljava odredbe iz točke 5.3. na temelju znanstvenih metoda kao što su računalna dinamika fluida (CFD), rezultati zračnog tunela ili dobra inženjerska praksa. Ova se odredba primjenjuje na sve varijante vozila koje se mogu ispitati ispitivanjem pri stalnoj brzini kako je opisano u ovom Prilogu. Drugim konfiguracijama vozila (npr. visine vozila koje nisu sukladne s odredbama Dodatka 4., međuosovinski razmaci koji nisu kompatibilni sa standardnim dimenzijama nadogradnje iz Dodatka 5.) dodjeljuje se isti otpor zraka primjenjiv za osnovno vozilo porodice koje se može ispitati bez daljnjih dokaza. Budući da se gume smatraju dijelom opreme za mjerenje, njihov se utjecaj isključuje iz dokazivanja najnepovoljnijeg scenarija.
- 5.5. Na temelju vrijednosti otpora zraka mogu se utvrditi porodice u drugim razredima vozila ako su zadovoljeni kriteriji porodice iz točke 5. ovog Dodatka na temelju odredbi iz tablice 16.

Tablica 16.:

Odredbe za prijenos vrijednosti otpora zraka na druge razrede vozila

Skupina vozila	Formula prijenosa	Napomene
1	Skupina vozila 2 – 0,2 m ²	Prijenos je dopušten samo ako je izmjerena vrijednost za srodnu porodicu u skupini 2.
2	Skupina vozila 3 – 0,2 m ²	Prijenos je dopušten samo ako je izmjerena vrijednost za srodnu porodicu u skupini 3.
3	Skupina vozila 4 – 0,2 m ²	
4	Nije dopušten prijenos.	
5	Nije dopušten prijenos.	
9	Skupina vozila 1, 2, 3, 4 + 0,1 m ²	Primjenjiva skupina za prijenos mora se podudarati s bruto masom vozila. Dopusšten je prijenos već prenesenih vrijednosti.
10	Skupina vozila 1, 2, 3, 5 + 0,1 m ²	
11	Skupina vozila 9	Dopusšten je prijenos već prenesenih vrijednosti.
12	Skupina vozila 10	Dopusšten je prijenos već prenesenih vrijednosti.
16	Nije dopušten prijenos.	Primjenjiva je samo tablična vrijednost.

Dodatak 6.

Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva

1. Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva provjerava se ispitivanjima pri stalnoj brzini kako je navedeno u odjeljku 3. glavnog dijela ovog Priloga. Za sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva primjenjuju se sljedeće dodatne odredbe:
 - i. Temperatura okoline u ispitivanju pri stalnoj brzini nalazi se u rasponu od ± 5 °C u odnosu na vrijednost iz certifikacijskog mjerenja. Taj se kriterij provjerava na temelju prosječne temperature iz prvih ispitivanja pri niskoj brzini koja je izračunana u alatu za predobradu otpora zraka.
 - ii. Ispitivanje pri visokoj brzini provodi se unutar raspona brzine vozila od ± 2 km/h u odnosu na vrijednost iz certifikacijskog mjerenja.

Homologacijsko tijelo nadzire sva ispitivanja sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.
2. Vozilo nije uspješno prošlo ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ako je izmjerena vrijednost $C_d \cdot A_{cr}(0)$ viša od vrijednosti $C_d \cdot A_{declared}$ deklarirane za osnovno vozilo uz dopušteno odstupanje od 7,5 %. Ako je prvo ispitivanje neuspješno, mogu se provesti još najviše dva dodatna ispitivanja istog vozila na različite dane. Ako je prosječna izmjerena vrijednost $C_d \cdot A_{cr}(0)$ svih provedenih ispitivanja viša od vrijednosti $C_d \cdot A_{declared}$ deklarirane za osnovno vozilo uz dopušteno odstupanje od 7,5 %, primjenjuje se članak 23. ove Uredbe.
3. Broj vozila za koja se ispituje sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva u svakoj godini proizvodnje utvrđuje se na temelju tablice 17.

Tablica 17.

Broj vozila za koja se ispituje sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva u svakoj godini proizvodnje

Broj vozila ispitan za procjenu sukladnosti proizvodnje	Broj vozila relevantan za procjenu sukladnosti proizvodnje proizveden prethodne godine
2	$\leq 25\ 000$
3	$\leq 50\ 000$
4	$\leq 75\ 000$
5	$\leq 100\ 000$
6	100 001 i više

Da bi se utvrdili brojevi proizvedenih jedinica, u obzir se uzimaju samo podaci o otporu zraka za koje vrijede zahtjevi iz ove Uredbe i koji nisu dobili standardne vrijednosti otpora zraka prema Dodatku 8. ovog Priloga.

4. Pri odabiru vozila za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva primjenjuju se sljedeće odredbe:
 - 4.1. Ispituju se samo vozila s proizvodne linije.
 - 4.2. Odabiru se samo vozila koja zadovoljavaju odredbe za ispitivanje pri stalnoj brzini iz odjeljka 3.3. glavnog dijela ovog Priloga.
 - 4.3. Gume se smatraju dijelom opreme za mjerenje i proizvođač ih može odabrati.

- 4.4. Vozila u porodicama u kojima je otpor zraka utvrđen prijenosom vrijednosti za druga vozila prema Dodatku 5. točki 5. ne podliježu ispitivanju sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.
 - 4.5. Vozila koja upotrebljavaju standardne vrijednosti za otpor zraka prema Dodatku 8. ne podliježu ispitivanju sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva.
 - 4.6. Prva dva proizvođačeva vozila čija se sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva ispituje odabiru se iz dviju porodica s najvećim brojem proizvedenih jedinica. Homologacijsko tijelo odabire dodatna vozila.
 5. Kad se neko vozilo odabere za ispitivanje sukladnosti certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva, proizvođač mora u roku od 12 mjeseci provjeriti sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva. Proizvođač može zatražiti da homologacijsko tijelo produži to razdoblje za najviše 6 mjeseci ako može dokazati da verifikacija nije bila moguća u zahtijevanom razdoblju zbog vremenskih uvjeta.
-

Dodatak 7.

Standardne vrijednosti

1. Standardne vrijednosti za deklarirani otpor zraka $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ utvrđuju se prema tablici 18. Ako se primjenjuju standardne vrijednosti, ne dostavljaju se ulazni podaci o otporu zraka za simulacijski alat. U tom slučaju simulacijski alat automatski dodjeljuje standardne vrijednosti.

Tablica 18.

Standardne vrijednosti za $C_d \cdot A_{\text{declared}}$

Skupina vozila	Standardna vrijednost $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ [m ²]
1	7,1
2	7,2
3	7,4
4	8,4
5	8,7
9	8,5
10	8,8
11	8,5
12	8,8
16	9,0

2. Za konfiguracije vozila „kruta + prikolica” ukupni otpor zraka izračunava se u simulacijskom alatu zbrajanjem standardnih razlika za utjecaj prikolice iz tablice 19. i vrijednosti $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ za kruto vozilo.

Tablica 19.

Standardne razlike otpora zraka za utjecaj prikolice

Prikolica	Standardne razlike otpora zraka za utjecaj prikolice [m ²]
T1	1,3
T2	1,5

3. Za konfiguracije vozila s EMS-om otpor zraka ukupne konfiguracije vozila izračunava se u simulacijskom alatu zbrajanjem standardnih razlika za utjecaj EMS-a iz tablice 20. i vrijednosti otpora zraka za osnovnu konfiguraciju vozila.

Tablica 20.

Standardne vrijednosti razlike $C_d A_{\text{cr}}$ (0) za utjecaj EMS-a

Konfiguracija EMS-a	Standardne razlike otpora zraka za utjecaj EMS-a [m ²]
(vučno vozilo razreda 5 + ST1) + T2	1,5
(kamion razreda 9/11) + priključna kolica + ST 1	2,1
(vučno vozilo razreda 10/12 + ST1) + T2	1,5

Dodatak 8.

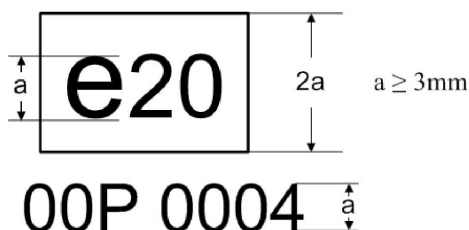
Oznake

Ako se vozilo homologira prema ovom Prilogu, na kabini moraju biti navedene sljedeće oznake:

- 1.1. Ime proizvođača i trgovačka oznaka
- 1.2. Marka i oznaka kojom se identificira tip, kako je zabilježeno u informacijama iz stavaka 0.2. i 0.3. Dodatka 2. ovom Prilogu
- 1.3. Certifikacijska oznaka sastoji se od pravokutnika oko malog slova „e”, iza kojeg se nalazi razlikovni broj države članice koja je dodijelila certifikat:
 - 1 za Njemačku;
 - 2 za Francusku;
 - 3 za Italiju;
 - 4 za Nizozemsku;
 - 5 za Švedsku;
 - 6 za Belgiju;
 - 7 za Mađarsku;
 - 8 za Češku;
 - 9 za Španjolsku;
 - 11 za Ujedinjenu Kraljevinu;
 - 12 za Austriju;
 - 13 za Luksemburg;
 - 17 za Finsku;
 - 18 za Dansku;
 - 19 za Rumunjsku;
 - 20 za Poljsku;
 - 21 za Portugal;
 - 23 za Grčku;
 - 24 za Irsku;
 - 25 za Hrvatsku;
 - 26 za Sloveniju;
 - 27 za Slovačku;
 - 29 za Estoniju;
 - 32 za Latviju;
 - 34 za Bugarsku;
 - 36 za Litvu;
 - 49 za Cipar;
 - 50 za Maltu.
- 1.4. Certifikacijska oznaka uz pravokutnik sadržava i „osnovni certifikacijski broj” iz dijela 4. homologacijskog broja navedenog u Prilogu VII. Direktivi 2007/46/EZ, ispred kojeg je dvoznamenasti uzastopni broj dodijeljen najnovijoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe i slovo „P” koje naznačuje da je homologacija dodijeljena za otpor zraka.

Za ovu Uredbu taj je uzastopni broj 00.

1.4.1. Primjer i dimenzije certifikacijske oznake



Prethodno prikazana certifikacijska oznaka postavljena na kabinu pokazuje da je taj tip u skladu s ovom Uredbom homologiran u Poljskoj (e20). Prve dvije znamenke (00) označavaju uzastopni broj dodijeljen zadnjoj tehničkoj izmjeni ove Uredbe. Sljedeće slovo označava da je certifikat dodijeljen za otpor zraka (P). Zadnje četiri znamenke (0004) osnovni su certifikacijski broj koji je homologacijsko tijelo dodijelilo motoru.

- 1.5. Certifikacijska oznaka postavlja se na kabinu tako da je jasno čitljiva i neizbrisiva. Mora biti vidljiva kad je kabina ugrađena na vozilo i postavlja se na dio koji je potreban za normalan rad i inače ga nije potrebno mijenjati tijekom radnog vijeka kabine. Oznake, pločice i naljepnice moraju trajati tijekom čitavog radnog vijeka otpora zraka i moraju biti jasno čitljive i neizbrisive. Proizvođač se mora pobrinuti da se oznake, pločice i naljepnice mogu ukloniti isključivo tako da ih se pri tome uništi ili izbriše.

2. Numeriranje

- 2.1. Certifikacijski broj otpora zraka sastoji se od:

eX*YYY/YYYY*ZZZ/ZZZZ*P*0000*00

1. dio	2. dio	3. dio	Dodatno slovo uz 3. dio	4. dio	5. dio
Oznaka države koja izdaje certifikat	Akt o certifikaciji CO ₂ (.../2017)	Zadnji akt o izmjeni (zzz/zzzz)	P = otpor zraka	Osnovni certifikacijski broj 0000	Proširenje 00

Dodatak 9.

Ulazni parametri za alat za izračun potrošnje energije vozila

Uvod

U ovom se Prilogu opisuje popis parametara koje proizvođač vozila mora dostaviti kao ulazne podatke za simulacijski alat. Primjenjiva XML shema i primjeri podataka dostupni su na namjenskoj elektroničkoj distribucijskoj platformi.

Alat za otpor zraka u alatu za izračun potrošnje energije vozila automatski stvara XML.

Definicije

- (1) „Parameter ID”: jedinstvena identifikacijska oznaka koja se upotrebljava u alatu za izračun potrošnje energije vozila za određeni ulazni parametar ili skup ulaznih podataka
- (2) „Type”: tip podataka o parametru
- string niz znakova kodiran u ISO8859-1
- token niz znakova kodiran u ISO8859-1 bez bjelina na početku i na kraju
- date datum i vrijeme u UTC vremenu u formatu: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, pri čemu kosa slova označavaju fiksne znakove npr. „2002-05-30T09:30:10Z”
- integer vrijednost koja je po tipu podataka cijeli broj, bez početnih nula, npr. „1800”
- double, X racionalni broj s točno X znamenki iza decimalnog znaka („.”) i bez nula na početku, npr. za „double, 2”: „2345.67”; za „double, 4”: „45.6780”
- (3) „Unit” ... fizička jedinica parametra

Skup ulaznih parametara

Tablica 1.

Ulazni parametri „AirDrag”

Naziv parametra	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P240	token		
Model	P241	token		
TechnicalReportId	P242	token		Identifikator sastavnog dijela iz certifikacijskog postupka
Date	P243	date		Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P244	token		Broj verzije alata za predobradu otpora zraka
CdxA_0	P245	double, 2	[m ²]	Konačni rezultat alata za predobradu otpora zraka
TransferredCdxA	P246	double, 2	[m ²]	CdxA_0 prenesen na povezane porodice u drugim skupinama vozila prema tablici 18. u Dodatku 5. Ako nije primijenjeno pravilo o prijenosu, pruža se CdxA_0.
DeclaredCdxA	P146	double, 2	[m ²]	Deklarirana vrijednost za porodicu po otporu zraka

Ako se standardne vrijednosti prema Dodatku 7. upotrebljavaju u alatu za izračun potrošnje energije vozila, ne pružaju se ulazni podaci za otpor zraka. Standardne se vrijednosti automatski dodjeljuju prema programu za skupinu vozila.

PRILOG IX.

PROVJERA PODATAKA O POMOĆNIM UREĐAJIMA KAMIONA

1. Uvod

U ovom se Prilogu opisuju odredbe o potrošnji snage pomoćnih uređaja za teška vozila da bi se utvrdile emisije CO₂ specifične za vozilo.

Potrošnja snage sljedećih pomoćnih uređaja uzima se u obzir u alatu za izračun potrošnje energije vozila na temelju prosječnih standardnih vrijednosti snage specifičnih za tehnologiju:

- (a) ventilator;
- (b) upravljački sustav;
- (c) električni sustav;
- (d) pneumatski sustav;
- (e) sustav klimatizacije;
- (f) mehanizam priključnog vratila na prijenosnom mehanizmu (PTO).

Standardne se vrijednosti unose u alat za izračun potrošnje energije vozila i automatski upotrebljavaju nakon odabira odgovarajuće tehnologije.

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga primjenjuju se sljedeće definicije:

- (1) „ventilator na koljenastom vratilu” znači ventilator ugrađen tako da se okreće u produljenju koljenastog vratila, često prirubnicom;
- (2) „ventilator pogonjen remenom ili drugim prijenosnim sustavom” znači ventilator ugrađen na položaj na kojem je potreban dodatni remen, sustav natezanja ili prijenosni sustav;
- (3) „hidraulični ventilator” znači ventilator pogonjen hidrauličnim uljem, često ugrađen izvan motora. Hidraulični sustav s uljnim sustavom, pumpa i ventili utječu na gubitke i učinkovitosti sustava;
- (4) „električni ventilator” znači ventilator pogonjen elektromotorom. Uzima se u obzir učinkovitost cijelog pretvaranja energije, uključujući punjenje i pražnjenje baterije;
- (5) „elektronička visko spojka” znači spojka kod koje se niz senzorskih podataka i softver upotrebljavaju za elektroničku aktivaciju protoka fluida;
- (6) „bimetalna visko spojka” znači spojka u kojoj se bimetalni spoj upotrebljava za pretvaranje promjene temperature u mehanički pomak. Mehanički pomak djeluje kao aktuator visko spojke;
- (7) „nekontinuirano podesiva spojka” znači mehanička naprava u kojoj se stupanj aktivacije ostvaruje u diskretnim pomacima (nije kontinuiran);
- (8) „ukopčana/iskopčana spojka” znači mehanička spojka koja je ili potpuno ukopčana ili potpuno iskopčana;
- (9) „pumpa s promjenjivom istisninom” znači naprava koja pretvara mehaničku energiju u hidrauličnu energiju. Količina fluida istisnuta po okretaju pumpe može se mijenjati tijekom rada pumpe;

- (10) „pumpa s nepromjenjivom istisninom” znači naprava koja pretvara mehaničku energiju u hidrauličnu energiju. Količina fluida istisnuta po okretaju pumpe ne može se mijenjati tijekom rada pumpe;
- (11) „elektromotorna kontrola” znači upotreba elektromotora za pogon ventilatora. Električni stroj pretvara električnu energiju u mehaničku energiju. Snagom i brzinom upravlja se konvencionalnom tehnologijom za elektromotore;
- (12) „pumpa s ograničenom istisninom” (osnovna tehnologija) znači pumpa s unutarnjim ograničenjem protoka;
- (13) „elektronička pumpa s ograničenom istisninom” znači pumpa u kojoj se za regulaciju protoka upotrebljava elektronika;
- (14) „pumpa s dvostrukom istisninom” znači pumpa s dvije komore (s istom ili različitom istisninom) pri čemu se u radu mogu upotrebljavati obje komore ili samo jedna od njih. Karakterizira je unutarnje ograničenje protoka;
- (15) „mehanički regulirana pumpa s promjenjivom istisninom” znači pumpa u kojoj se istisnina unutarnje regulira mehanički (unutarnja naprava za mjerenje tlaka);
- (16) „elektronički regulirana pumpa s promjenjivom istisninom” znači pumpa u kojoj se istisnina unutarnje regulira mehanički (unutarnja naprava za mjerenje tlaka). Protok se dodatno elektronički regulira pomoću ventila;
- (17) „električna pumpa za upravljanje” znači pumpa koja upotrebljava električni sustav bez fluida;
- (18) „osnovni zračni kompresor” znači konvencionalni zračni kompresor koji nema nikakvu tehnologiju za uštedu goriva;
- (19) „zračni kompresor sa sustavom za uštedu energije (ESS)” znači kompresor koji smanjuje potrošnju snage tijekom ispuhivanja, na primjer zatvaranjem ulazne strane ESS se regulira zračnim tlakom sustava;
- (20) „spojka kompresora (visko)” znači odvojiv kompresor kod kojeg se spojka regulira zračnim tlakom sustava (nema pametne strategije), u odvojenom stanju postoje manji gubici zbog visko spojke;
- (21) „spojka kompresora (mehanička)” znači odvojiv kompresor kod kojeg se spojka regulira zračnim tlakom sustava (nema pametne strategije);
- (22) „sustav upravljanja zrakom s optimalnom regeneracijom” ili „AMS” znači elektronička jedinica za obradu zraka u kojoj se nalazi elektronički reguliran isušivač zraka za optimalnu regeneraciju zraka i dovod zraka koji se preferira tijekom uvjeta slobodnog povratnog hoda (zahtijeva spojku ili ESS);
- (23) „svjetleće diode” ili „LED” znači poluvodičke naprave koje emitiraju vidljivu svjetlost kad kroz njih prolazi električna struja;
- (24) „klimatizacijski sustav” znači sustav koji se sastoji od rashladnog kruga s kompresorom i izmjenjivačima topline namijenjen za hlađenje unutrašnjosti kamionske kabine ili autobusa;
- (25) „priključno vratilo” ili „PTO” znači naprava na prijenosnom sustavu ili motoru na koju se može priključiti pomoćni pogonjeni uređaj, na primjer hidraulična pumpa; priključno je vratilo obično opcionalno;
- (26) „mehanizam priključnog vratila” znači naprava na prijenosnom mehanizmu koja omogućava ugradnju priključnog vratila (PTO);
- (27) „zupčasta spojka” znači (upravljiva) spojka u kojoj se zakretni moment prenosi prvenstveno uobičajenim silama između zubi u zahvatu. Zupčasta spojka može biti ili ukopčana ili iskopčana. Aktivira se samo u uvjetima bez opterećenja (na primjer pri promjenama stupnja prijenosa ručnog mjenjača);
- (28) „sinkron” znači tip zupčaste spojke u kojoj se tarna naprava upotrebljava za izjednačavanje brzina rotirajućih dijelova koji trebaju ući u zahvat;

- (29) „spojka s višestrukim lamelama” znači spojka u kojoj je nekoliko tarnih obloga razmješteno paralelno tako da na sve tarne parove djeluje ista sila. Spojke s višestrukim lamelama su kompaktne i mogu se ukopčati i otkopčati pod opterećenjem. Mogu biti konstruirane kao suhe ili vlažne spojke;
- (30) „pomični zupčanik” znači zupčanik koji se upotrebljava kao mjenjački element pri čemu se mijenjanje ostvaruje pomicanjem zupčanika po njegovu vratilu u zahvat ili iz zahvata pripadajućeg zupčanika.

3. Utvrđivanje prosječnih standardnih vrijednosti snage specifičnih za tehnologiju

3.1. Ventilator

Za snagu ventilatora upotrebljavaju se standardne vrijednosti iz tablice 1. ovisno o profilu misije i tehnologiji:

Tablica 1.:

Potrebna mehanička snaga za ventilator

Pogonski sklop ventila- tora	Regulacija ventilatora	Potrošnja snage ventilatora [W]				
		Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove
Na koljenastom vra- tilu	Elektronička visko spojka	618	671	516	566	1 037
	Bimetalna visko spojka	818	871	676	766	1 277
	Nekontinuirano podesiva spojka	668	721	616	616	1 157
	Ukopčana/iskopčana spojka	718	771	666	666	1 237
Pogonjen remenom ili drugim prijenosnim sustavom	Elektronička visko spojka	989	1 044	833	933	1 478
	Bimetalna visko spojka	1 189	1 244	993	1 133	1 718
	Nekontinuirano podesiva spojka	1 039	1 094	983	983	1 598
	Ukopčana/iskopčana spojka	1 089	1 144	1 033	1 033	1 678
Hidraulički pogon	Pumpa s promjenjivom istisninom	938	1 155	832	917	1 872
	Pumpa s nepromjenjivom istisni- nom	1 200	1 400	1 000	1 100	2 300
Električni pogon	Elektronički	700	800	600	600	1 400

Ako se nova tehnologija u pogonskom sklopu ventilatora (npr. na koljenastom vratilu) ne nalazi na popisu, uzimaju se najviše vrijednosti snage unutar tog sklopa. Ako se nova tehnologija ne nalazi ni u kojem sklopu, uzimaju se vrijednosti najnepovoljnije tehnologije (pumpa s nepromjenjivom istisninom na hidraulički pogon).

3.2. Upravljački sustav

Za snagu pumpe za upravljanje uzimaju se standardne vrijednosti [W] iz tablice 2. ovisno o primjeni u kombinaciji s korekcijskim faktorima:

Tablica 2.:

Potrebna mehanička snaga za pumpu za upravljanje

Identifikacija konfiguracije vozila					Potrošnja snage pri upravljanju P [W]														
Broj osovina	Osovinska konfiguracija	Konfiguracija šasije	Najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vozila (tone)	Razred vozila	Vozilo za velike udaljenosti			Vozilo za regionalnu dostavu			Vozilo za gradsku dostavu			Komunalno vozilo			Vozilo za građevinske radove		
					U+F	B	S	U+F	B	S	U+F	B	S	U+F	B	S	U+F	B	S
2	4x2	Kruta + (vučno vozilo)	7,5 t – 10 t	1				240	20	20	220	20	30						
		Kruta + (vučno vozilo)	> 10t – 12t	2	340	30	0	290	30	20	260	20	30						
		Kruta + (vučno vozilo)	> 12 t – 16 t	3				310	30	30	280	30	40						
		Kruta	> 16 t	4	510	100	0	490	40	40				430	30	50			
		Vučno vozilo	> 16 t	5	600	120	0	540	90	40	480	80	60						
	4x4	Kruta	7,5 – 16 t	6	—														
		Kruta	> 16 t	7	—														
		Vučno vozilo	> 16 t	8	—														
3	6x2/2-4	Kruta	sve	9	600	120	0	490	60	40				430	30	50			
		Vučno vozilo	sve	10	450	120	0	440	90	40									
	6x4	Kruta	sve	11	600	120	0	490	60	40				430	30	50	640	50	80
		Vučno vozilo	sve	12	450	120	0	440	90	40							640	50	80
	6x6	Kruta	sve	13	—														
		Vučno vozilo	sve	14															
4	8x2	Kruta	sve	15	—														
	8x4	Kruta	sve	16													640	50	80
	8x6/8x8	Kruta	sve	17	—														

pri čemu je:

U = bez opterećenja – pumpa dovodi ulje bez potrebe za tlakom upravljanja

F = trenje – trenje u pumpi

B = nagib – korekcija upravljanja zbog nagiba ceste ili bočnog vjetra

S = upravljanje – potrebna snaga pumpe za upravljanje uslijed skretanja i manevriranja

Da bi se u obzir uzeo učinak različitih tehnologija, primjenjuju se faktori skaliranja ovisno o tehnologiji iz tablice 3. i tablice 4.

Tablica 3.:

Faktor skaliranja ovisno o tehnologiji

Technology	Factor c1 depending on technology		
	$c_{1,U+F}$	$c_{1,B}$	$c_{1,S}$
Fixed displacement	1	1	1
Fixed displacement with electronical control	0,95	1	1
Dual displacement	0,85	0,85	0,85
Variable displacement, mech. controlled	0,75	0,75	0,75
Variable displacement, elec. controlled	0,6	0,6	0,6
Electric	0	$1,5/\eta_{alt}$	$1/\eta_{alt}$

gdje η_{alt} je učinkovitost alternatora = konst. = 0,7

Ako nova tehnologija nije navedena, u alatu za izračun potrošnje energije vozila u obzir se uzima tehnologija „pumpa s ograničenom istisninom”.

Tablica 4.:

Faktor skaliranja ovisno o broju upravljanih osovina

Broj upravljanih osovina	Faktor c2 ovisno o broju upravljanih osovina														
	Vozilo za velike udaljenosti			Vozilo za regionalnu dostavu			Vozilo za gradsku dostavu			Komunalno vozilo			Vozilo za građevinske radove		
	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7
3	1	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
4	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5

Konačna potrebna snaga izračunava se na sljedeći način:

Ako se za višestruko upravljane osovine upotrebljavaju različite tehnologije, primjenjuju se srednje vrijednosti odgovarajućih faktora c1.

Konačna potrebna snaga izračunava se na sljedeći način:

$$P_{tot} = \sum_i (P_{U+F} * \text{srednja vrijednost}(c_{1,U+F}) * (c_{2i,U+F})) + \sum_i (P_B * \text{srednja vrijednost}(c_{1,B}) * (c_{2i,B})) + \sum_i (P_S * \text{srednja vrijednost}(c_{1,S}) * (c_{2i,S}))$$

pri čemu je:

$$P_{tot} = \text{ukupna potrebna snaga [W]}$$

$$P = \text{potrebna snaga [W]}$$

- c_1 = korekcijski faktor ovisno o tehnologiji
 c_2 = korekcijski faktor ovisno o broju upravljanih osovinama
 $U+F$ = bez opterećenja + trenje [-]
 B = nagib [-]
 S = upravljanje [-]
 i = broj upravljanih osovinama [-]

3.3. Električni sustav

Za snagu električnog sustava uzimaju se standardne vrijednosti [W] iz tablice 5. ovisno o primjeni i tehnologiji u kombinaciji s učinkovitostima alternatora:

Tablica 5.:

Potrebna električna snaga za električni sustav

Tehnologije koje utječu na potrošnju električne energije	Potrošnja električne energije [W]				
	Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove
Standardna električna snaga tehnologije [W]	1 200	1 000	1 000	1 000	1 000
Glavna prednja LED svjetla	– 50	– 50	– 50	– 50	– 50

Da bi se izvela mehanička snaga, primjenjuje se faktor učinkovitosti koji ovisi o tehnologiji alternatora iz tablice 6.

Tablica 6.

Faktor učinkovitosti alternatora

Tehnologije alternatora (pretvorba snage) Generičke vrijednosti učinkovitosti za određene tehnologije	Učinkovitost η_{alt}				
	Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove
Standardni alternator	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Ako tehnologija koja se upotrebljava u vozilu nije navedena, u alatu za izračun potrošnje energije vozila u obzir se uzima tehnologija „standardni alternator”.

Konačna potrebna snaga izračunava se na sljedeći način:

$$P_{tot} = \frac{P_{el}}{\eta_{alt}}$$

pri čemu je:

P_{tot} = ukupna potrebna snaga [W]

P_{el} = potrebna električna snaga [W]

η_{alt} = učinkovitost alternatora [-]

3.4. Pneumatski sustav

Za pneumatske sustave koji rade s pretlakom uzimaju se standardne vrijednosti snage [W] iz tablice 7. ovisno o primjeni i tehnologiji.

Tablica 7.

Potrebna mehanička snaga za pneumatske sustave (pretlak)

Veličina dovoda zraka	Tehnologija	Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove
		P srednja	P srednja	P srednja	P srednja	P srednja
		[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
mala istis. $\leq 250 \text{ cm}^3$ 1 cil. / 2 cil.	Osnovna	1 400	1 300	1 200	1 200	1 300
	+ ESS	– 500	– 500	– 400	– 400	– 500
	+ visko spojka	– 600	– 600	– 500	– 500	– 600
	+ meh. spojka	– 800	– 700	– 550	– 550	– 700
	+ AMS	– 400	– 400	– 300	– 300	– 400
srednja $250 \text{ cm}^3 < \text{istis.} \leq 500 \text{ cm}^3$ 1 cil. / 2 cil. 1 stupanj	Osnovna	1 600	1 400	1 350	1 350	1 500
	+ ESS	– 600	– 500	– 450	– 450	– 600
	+ visko spojka	– 750	– 600	– 550	– 550	– 750
	+ meh. spojka	– 1 000	– 850	– 800	– 800	– 900
	+ AMS	– 400	– 200	– 200	– 200	– 400
srednje $250 \text{ cm}^3 < \text{istis.} \leq 500 \text{ cm}^3$ 1 cil. / 2 cil. 2 stupnja	Osnovna	2 100	1 750	1 700	1 700	2 100
	+ ESS	– 1 000	– 700	– 700	– 700	– 1 100
	+ visko spojka	– 1 100	– 900	– 900	– 900	– 1 200
	+ meh. spojka	– 1 400	– 1 100	– 1 100	– 1 100	– 1 300
	+ AMS	– 400	– 200	– 200	– 200	– 500
velika istis. $> 500 \text{ cm}^3$ 1 cil. / 2 cil. 1 stupanj / 2 stupnja	Osnovna	4 300	3 600	3 500	3 500	4 100
	+ ESS	– 2 700	– 2 300	– 2 300	– 2 300	– 2 600
	+ visko spojka	– 3 000	– 2 500	– 2 500	– 2 500	– 2 900
	+ meh. spojka	– 3 500	– 2 800	– 2 800	– 2 800	– 3 200
	+ AMS	– 500	– 300	– 200	– 200	– 500

Za pneumatske sustave koji rade s vakuumom (negativan tlak) uzimaju se standardne vrijednosti snage [W] iz tablice 8.

Tablica 8.

Potrebna mehanička snaga za pneumatske sustave (vakuumski tlak)

	Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove
	P srednja	P srednja	P srednja	P srednja	P srednja
	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
Vakuumska pumpa	190	160	130	130	130

Tehnologije za uštedu goriva mogu se uzeti u obzir oduzimanjem odgovarajuće potrebne snage od potrebne snage za osnovni kompresor.

Ne uzimaju se u obzir sljedeće kombinacije tehnologija:

- (a) ESS i spojke;
- (b) visko spojka i mehanička spojka.

Ako je kompresor dvostupanjski, za opis veličine sustava zračnog kompresora upotrebljava se istisnina prvog stupnja.

3.5. Sustav klimatizacije

Ako vozilo ima sustav klimatizacije, primjenjuju se standardne vrijednosti [W] iz tablice 9. ovisno o primjeni.

Tablica 9.

Potrebna mehanička snaga za sustav klimatizacije

Identifikacija konfiguracije vozila				Potrošnja snage sustava klimatizacije [W]					
Broj osovina	Osovinska konfiguracija	Konfiguracija šasije	Najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vozila (u tonama)	Razred vozila	Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove
2	4x2	Kruta + (vučno vozilo)	7,5 t – 10 t	1		150	150		
		Kruta + (vučno vozilo)	> 10 t – 12 t	2	200	200	150		
		Kruta + (vučno vozilo)	> 12 t – 16 t	3		200	150		
		Kruta	> 16 t	4	350	200		300	
		Vučno vozilo	> 16 t	5	350	200			
	4x4	Kruta	7,5 – 16 t	6	—				
		Kruta	> 16 t	7	—				
		Vučno vozilo	> 16 t	8	—				

Identifikacija konfiguracije vozila				Potrošnja snage sustava klimatizacije [W]					
Broj osovina	Osovinska konfiguracija	Konfiguracija šasijske	Najveća tehnički dopuštena masa opterećenog vozila (u tonama)	Razred vozila	Vozilo za velike udaljenosti	Vozilo za regionalnu dostavu	Vozilo za gradsku dostavu	Komunalno vozilo	Vozilo za građevinske radove
3	6x2/2-4	Kruta	sve	9	350	200		300	
		Vučno vozilo	sve	10	350	200			
	6x4	Kruta	sve	11	350	200		300	200
		Vučno vozilo	sve	12	350	200			200
	6x6	Kruta	sve	13	—				
		Vučno vozilo	sve	14					
4	8x2	Kruta	sve	15	—				
	8x4	Kruta	sve	16					200
	8x6/8x8	Kruta	sve	17	—				

3.6. Mehanizam priključnog vratila na prijenosnom mehanizmu (PTO)

Ako su u vozilu na mjenjaču ugrađeni priključno vratilo i/ili mehanizam priključnog vratila, potrošnja snage razmatra se po utvrđenim standardnim vrijednostima. Odgovarajuće standardne vrijednosti su ti gubici snage u običnom načinu vožnje kad je priključno vratilo isključeno/iskopčano. Potrošnja snage povezana s primjenom dok je priključno vratilo uključeno dodaje se u alat za izračun potrošnje energije vozila i nije opisana u nastavku.

Tablica 10.

Potrebna mehanička snaga isključenog/iskopčanog priključnog vratila

Konstrukcijske varijante povezane s gubicima snage (u usporedbi s prijenosom bez priključnog vratila i/ili mehanizma priključnog vratila)			
Dodatni dijelovi relevantni za gubitak zbog trenja		Priključno vratilo uklj. pogonski mehanizam	samo mehanizam za oduzimanje snage
Vratila/zupčanic	Ostali elementi	Gubitak snage [W]	Gubitak snage [W]
samo jedan zahvaćeni zupčanik iznad navedene razine ulja (nema dodatnih zupčanika u zahvatu)	—	—	0
samo pogonsko vratilo PTO-a	zupčasta spojka (uklj. sinkron) ili pomični zupčanik	50	50
samo pogonsko vratilo PTO-a	spojka s višestrukim lamelama	1 000	1 000
samo pogonsko vratilo PTO-a	spojka s višestrukim lamelama i pumpa ulja	2 000	2 000
pogonsko vratilo i/ili do 2 zahvaćena zupčanika	zupčasta spojka (uklj. sinkron) ili pomični zupčanik	300	300

Konstrukcijske varijante povezane s gubicima snage (u usporedbi s prijenosom bez priključnog vratila i/ili mehanizma priključnog vratila)			
Dodatni dijelovi relevantni za gubitak zbog trenja		Priključno vratilo uklj. pogonski mehanizam	samo mehanizam za oduzimanje snage
Vratila/zupčanici	Ostali elementi	Gubitak snage [W]	Gubitak snage [W]
pogonsko vratilo i/ili do 2 zahvaćena zupčanika	spojka s višestrukim lamelama	1 500	1 500
pogonsko vratilo i/ili do 2 zahvaćena zupčanika	spojka s višestrukim lamelama i pumpa ulja	3 000	3 000
pogonsko vratilo i/ili više od 2 zahvaćena zupčanika	zupčasta spojka (uklj. sinkron) ili pomični zupčanik	600	600
pogonsko vratilo i/ili više od 2 zahvaćena zupčanika	spojka s višestrukim lamelama	2 000	2 000
pogonsko vratilo i/ili više od 2 zahvaćena zupčanika	spojka s višestrukim lamelama i pumpa ulja	4 000	4 000

PRILOG X.

POSTUPAK CERTIFIKACIJE PNEUMATSKIH GUMA

1. Uvod

U ovom se Prilogu opisuju odredbe za certifikaciju guma u pogledu koeficijenta otpora kotrljanja. Da bi se izračun otpora kotrljanja vozila upotrijebio kao ulazni podatak za simulacijski alat, podnositelj zahtjeva mora za homologaciju tipa pneumatske gume deklarirati primjenjivi koeficijent otpora kotrljanja C_r za svaku gumu isporučenu proizvođačima izvorne opreme i povezano ispitno opterećenje gume F_{ZTYRE} .

2. Definicije

Za potrebe ovog Priloga primjenjuju se definicije iz pravilnika UNECE-a br. 54 i br. 117 te sljedeće definicije:

- (1) „koeficijent otpora kotrljanja C_r ” znači omjer otpora kotrljanja i opterećenja gume;
- (2) „opterećenje gume F_{ZTYRE} ” znači opterećenje primijenjeno na gumu tijekom ispitivanja otpora kotrljanja;
- (3) „tip gume” znači raspon guma koje se ne razlikuju po karakteristikama kao što su:
 - (a) ime proizvođača;
 - (b) marka ili zaštitni znak;
 - (c) klasa gume (u skladu s Uredbom (EZ) br. 661/2009);
 - (d) oznaka veličine gume;
 - (e) struktura gume (dijagonalna (s prekriženim pojasima), radijalna);
 - (f) vrsta upotrebe (obične gume, zimske gume i gume za posebnu upotrebu), kako je definirano u Pravilniku UNECE-a br. 117;
 - (g) brzinske kategorije;
 - (h) indeksi nosivosti;
 - (i) trgovački opis/trgovačko ime;
 - (j) deklarirani koeficijent otpora kotrljanja gume.

3. Opći zahtjevi

- 3.1. Postrojenje za proizvodnju guma mora biti certificirano u skladu s normom ISO/TS 16949.

3.2. Koeficijent otpora kotrljanja gume

Koeficijent otpora kotrljanja gume jest vrijednost izmjerena i usklađena s Uredbom (EZ) br. 1222/2009, Prilogom I., dijelom A, izražena u N/kN i zaokružena na jednu decimalu prema normi ISO 80000-1, Dodatku B, odjeljku B.3., pravilu B (primjer 1.).

3.3. Odredbe o mjerenju

Proizvođač gume provodi ispitivanje ili u laboratoriju tehničkih službi iz članka 41. Direktive 2007/46/EZ, koje tada provode ispitivanje iz stavka 3.2. u vlastitim prostorima, ili u svojim vlastitim prostorima u sljedećim slučajevima:

- i. u prisustvu i pod odgovornošću predstavnika tehničke službe kojeg je imenovalo homologacijsko tijelo ili
- ii. proizvođač gume imenovan je tehničkom službom kategorije A u skladu s člankom 41. Direktive 2007/46/EZ.

3.4. Označavanje i sljedivost

- 3.4.1. Guma mora biti jasno prepoznatljiva u odnosu na certifikat odgovarajućeg koeficijenta otpora kotrljanja koji je na nju primjenjiv primjenom uobičajenih oznaka postavljenih na bočnu stijenku gume kako je opisano u Dodatku 1. ovom Prilogu.

- 3.4.2. Ako iz oznaka iz točke 3.4.1. nije moguće utvrditi jedinstveni koeficijent otpora kotrljanja, proizvođač gume na gumu postavlja dodatni identifikator. Dodatnim se identifikatorom mora uspostaviti jedinstvena veza između gume i njezina koeficijenta otpora kotrljanja. On može imati sljedeće oblike:
- kod brzog odgovora (QR),
 - crtični kod,
 - identifikacija putem radijske frekvencije (RFID),
 - dodatna oznaka ili
 - drugi alat koji ispunjava zahtjeve iz točke 3.4.1.
- 3.4.3. Ako se primjenjuje dodatni identifikator, mora ostati čitljiv do trenutka prodaje vozila.
- 3.4.4. U skladu s člankom 19. stavkom 2. Direktive 2007/46/EZ nije potrebna oznaka homologacije tipa za gumu certificiranu prema ovoj Uredbi.
4. Sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva
- 4.1. Svaka guma koja se certificira prema ovoj Uredbi mora biti sukladna s deklariranim otporom kotrljanja iz stavka 3.2. ovog Priloga.
- 4.2. Da bi se provjerila sukladnost certificiranih karakteristika povezanih s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva, uzimaju se nasumični proizvodni uzorci iz serijske proizvodnje i ispituju se u skladu s odredbama iz stavka 3.2.
- 4.3. Učestalost ispitivanja
- 4.3.1. Otpor kotrljanja barem jedne gume određenog tipa namijenjene prodaji proizvođačima izvorne opreme ispituje se svakih 20 000 jedinica tog tipa godišnje (npr. 2 provjere sukladnosti godišnje za tip čija godišnja količina jedinica prodanih proizvođačima izvorne opreme iznosi između 20 001 i 40 000).
- 4.3.2. Ako se za određeni tip gume proizvođačima izvorne opreme godišnje isporučuje između 500 i 20 000 jedinica, provodi se barem jedna provjera sukladnosti tipa godišnje.
- 4.3.3. Ako se za određeni tip gume proizvođačima izvorne opreme godišnje isporučuje manje od 500 jedinica, provodi se barem jedna provjera sukladnosti iz stavka 4.4. svake druge godine.
- 4.3.4. Ako se proizvođačima izvorne opreme isporuči broj guma iz 4.3.1. u razdoblju od 31 kalendarskog dana, najveći broj provjera sukladnosti iz stavka 4.3. ograničava se na jednu provjeru u razdoblju od 31 kalendarskog dana.
- 4.3.5. Proizvođač mora homologacijskom tijelu opravdati broj provedenih ispitivanja (npr. pokazati broj prodanih jedinica).
- 4.4. Postupak verifikacije
- 4.4.1. Pojedinačna guma ispituje se u skladu sa stavkom 3.2. Jednadžba za strojno usklađivanje u pravilu je ona koja je valjana na dan ispitivanja. Proizvođač gume može zatražiti primjenu jednadžbe za usklađivanje koja je primijenjena tijekom certifikacijskog ispitivanja i prijavljena u opisnom dokumentu.
- 4.4.2. Ako je izmjerena vrijednost manja ili jednaka deklariranoj vrijednosti plus 0,3 N/kNm, guma se smatra sukladnom.
- 4.4.3. Ako je izmjerena vrijednost veća od deklarirane vrijednosti za više od 0,3 N/kN, ispituju se još tri gume. Ako je otpor kotrljanja barem jedne od triju guma veći od deklarirane vrijednosti za više od 0,4 N/kN, primjenjuju se odredbe članka 23.
-

Dodatak 1.

OBRAZAC CERTIFIKATA SASTAVNOG DIJELA, ZASEBNE TEHNIČKE JEDINICE ILI SUSTAVA

Najveći format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O KARAKTERISTIKAMA POVEZANIMA S EMISIJAMA CO₂ I POTROŠNJOM GORIVA ZA PORODICU GUMA

Izjava o:

- dodjeli ⁽¹⁾
- proširenju ⁽¹⁾
- odbijanju ⁽¹⁾
- povlačenju ⁽¹⁾

Žig homologacijskog tijela

⁽¹⁾ „izbrisati ono što je nepotrebno”certifikata o karakteristikama povezanim s emisijama CO₂ i potrošnjom goriva za porodicu guma u skladu s Uredbom Komisije (EU) 2017/2400.

Certifikacijski broj:

Razlog za proširenje:

1. Ime i adresa proizvođača:

2. Ako postoji, ime i adresa proizvođačeva zastupnika:

3. Marka / trgovačka oznaka:

4. Opis tipa gume:

(a) Ime proizvođača

(b) Marka ili zaštitni znak;

(c) Klasa gume (u skladu s Uredbom (EZ) br. 661/2009)

(d) Oznaka veličine gume

(e) Struktura gume (dijagonalna (s prekrštenim pojasima); radijalna)

(f) Vrsta upotrebe (obične gume, zimske gume, gume za posebnu upotrebu)

(g) Brzinske kategorije

(h) Indeksi nosivosti

(i) Trgovački opis / trgovačko ime

(j) Deklarirani koeficijent otpora kotrljanja gume

5. Identifikacijski kôd (kodovi) gume i tehnologija (tehnologije) kojom je dobiven taj kôd, ako je primjenjivo:

Tehnologija:

Kôd:

...

...

6. Tehnička služba i, ako je primjenjivo, ispitni laboratorij odobren za homologaciju ili provjeru ispitivanja sukladnosti:

7. Deklarirane vrijednosti:

7.1. deklarirana razina otpora kotrljanja gume (u N/kN zaokružena na jednu decimalu prema normi ISO 80000-1, Dodatku B, odjeljku B.3., pravilu B (primjer 1.))

Cr [N/kN]

- 7.2. ispitno opterećenje gume prema Uredbi (EU) br. 1222/2009, Prilogu I., dijelu A (85 % jednog opterećenja ili 85 % maksimalne nosivosti za jednostruku primjenu navedenu u priručnicima primjenjivih normi za gume ako nije označena na gumi)

F_{ZTYRE} [N]

- 7.3. Jednadžba za usklađivanje:

8. Napomene:

9. Mjesto: ...

10. Datum:

11. Potpis:

12. Prilozi ovoj izjavi:

Dodatak 2.

Opisni dokument za koeficijent otpora kotrljanja gume

ODJELJAK I.

- 0.1. Ime i adresa proizvođača
- 0.2. Marka (trgovačko ime proizvođača)
- 0.3. Ime i adresa podnositelja zahtjeva:
- 0.4. Marka / trgovački opis:
- 0.5. Klasa gume (u skladu s Uredbom br. 661/2009)
- 0.6. Oznaka veličine gume;
- 0.7. Struktura gume (dijagonalna (s prekrštenim pojasi); radijalna);
- 0.8. Vrsta upotrebe (obične gume, zimske gume, gume za posebnu upotrebu);
- 0.9. Brzinske kategorije;
- 0.10. Indeksi nosivosti;
- 0.11. Trgovački opis / trgovačko ime;
- 0.12. Deklarirani koeficijent otpora kotrljanja;
- 0.13. Alati za dobivanje dodatnog identifikacijskog koda koeficijenta otpora kotrljanja (ako postoje);
- 0.14. Razina otpora kotrljanja gume (u N/kN zaokružena na jednu decimalu prema normi ISO 80000-1, Dodatku B, odjeljku B.3., pravilu B (primjer 1.)) Cr, [N/kN]
- 0.15. Opterećenje F_{ZTYRE} : [N]
- 0.16. Jednadžba za usklađivanje:

ODJELJAK II.

1. Homologacijsko tijelo ili tehnička služba [ili akreditirani laboratorij]:
2. Broj ispitnog izvješća:
3. Napomene (ako postoje):
4. Datum ispitivanja:
5. Identifikacija ispitnog uređaja i promjer/površina bubnja:
6. Podaci o ispitnoj gumi:
 - 6.1. Oznaka veličine gume i opis upotrebe:
 - 6.2. Marka gume / trgovački opis:
 - 6.3. Referentni tlak u gumama: kPa
7. Ispitni podaci:
 - 7.1. Metoda mjerenja:
 - 7.2. Ispitna brzina: km/h
 - 7.3. Opterećenje F_{ZTYRE} : N
 - 7.4. Ispitni tlak u gumi, početni: kPa
 - 7.5. Udaljenost od osovine gume do vanjske površine bubnja u uvjetima jednoličnog rada, r_L : m
 - 7.6. Širina i materijal ispitnog naplatka:
 - 7.7. Temperatura okoline: °C
 - 7.8. Opterećenje za granicu proklizavanja (osim metode usporenja): N

8. Koeficijent otpora kotrljanja:
 - 8.1. Početna vrijednost (ili prosjek ako ih je više od jedne): N/kN
 - 8.2. Korekcija zbog temperature: N/kN
 - 8.3. Korekcija zbog temperature i promjera bubnja: N/kN
 - 8.4. Korekcija zbog temperature i promjera bubnja te usklađivanje s mrežom laboratorija EU-a, C_{rE} : N/kN
 9. Datum ispitivanja:
-

Dodatak 3.

Ulazni parametri za alat za izračun potrošnje energije vozila

Uvod

U ovom se Dodatku opisuje popis parametara koje proizvođač sastavnog dijela mora dostaviti kao ulazne podatke za simulacijski alat. Primjenjiva XML shema i primjeri podataka dostupni su na namjenskoj elektroničkoj distribucijskoj platformi.

Definicije

- (1) „Parameter ID”: jedinstvena identifikacijska oznaka koja se upotrebljava u alatu za izračun potrošnje energije vozila za određeni ulazni parametar ili skup ulaznih podataka
- (2) „Type”: tip podataka o parametru
- string niz znakova kodiran u ISO8859-1
- token niz znakova kodiran u ISO8859-1 bez bjelina na početku i na kraju
- date datum i vrijeme u UTC vremenu u formatu: YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, pri čemu kosa slova označavaju fiksne znakove npr. „2002-05-30T09:30:10Z”
- integer vrijednost koja je po tipu podataka cijeli broj, bez početnih nula, npr. „1800”
- double, X racionalni broj s točno X znamenki iza decimalnog znaka („.”) i bez nula na početku, npr. za „double, 2”: „2345.67”; za „double, 4”: „45.6780”
- (3) „Unit” ... fizička jedinica parametra

Skup ulaznih parametara

Tablica 1.

Ulazni parametri „Tyre”

Ime parametra	Parameter ID	Type	Unit	Opis/Referencija
Manufacturer	P230	token		
Model	P231	token		Trgovačko ime proizvođača
TechnicalReportId	P232	token		
Date	P233	date		Datum i vrijeme kad je kreiran kontrolni identifikacijski broj (<i>hash</i>) sastavnog dijela
AppVersion	P234	token		Broj verzije alata za procjenu
RRCDeclared	P046	double, 4	[N/N]	
FzISO	P047	integer	[N]	
Dimension	P108	string	[–]	Dopuštene vrijednosti: „9.00 R20”, „9 R22.5”, „9.5 R17.5”, „10 R17.5”, „10 R22.5”, „10.00 R20”, „11 R22.5”, „11.00 R20”, „11.00 R22.5”, „12 R22.5”, „12.00 R20”, „12.00 R24”, „12.5 R20”, „13 R22.5”, „14.00 R20”, „14.5 R20”, „16.00 R20”, „205/75 R17.5”, „215/75 R17.5”, „225/70 R17.5”, „225/75 R17.5”, „235/75 R17.5”, „245/70 R17.5”, „245/70 R19.5”, „255/70 R22.5”, „265/70 R17.5”, „265/70 R19.5”, „275/70 R22.5”, „275/80 R22.5”, „285/60 R22.5”, „285/70 R19.5”, „295/55 R22.5”, „295/60 R22.5”, „295/80 R22.5”, „305/60 R22.5”, „305/70 R19.5”, „305/70 R22.5”, „305/75 R24.5”, „315/45 R22.5”, „315/60 R22.5”, „315/70 R22.5”, „315/80 R22.5”, „325/95 R24”, „335/80 R20”, „355/50 R22.5”, „365/70 R22.5”, „365/80 R20”, „365/85 R20”, „375/45 R22.5”, „375/50 R22.5”, „375/90 R22.5”, „385/55 R22.5”, „385/65 R22.5”, „395/85 R20”, „425/65 R22.5”, „495/45 R22.5”, „525/65 R20.5”

Dodatak 4.

Numeriranje

1. Numeriranje:
- 2.1. Certifikacijski broj gume sastoji se od:

eX*YYY/YYYY*ZZZ/ZZZZ*T*0000*00

1. dio	2. dio	3. dio	Dodatno slovo uz 3. dio	4. dio	5. dio
Oznaka države koja izdaje certifikat	Akt o certifikaciji CO ₂ (.../2017)	Zadnji akt o izmjeni (zzz/zzzz)	T = guma	Osnovni certifikacijski broj 0000	Proširenje 00

PRILOG XI.

IZMJENE DIREKTIVE 2007/46/EZ

- (1) u Prilogu I. umeće se sljedeća točka 3.5.7.:

„3.5.7. Certifikacija emisija CO₂ i potrošnje goriva (za teška vozila, kako je utvrđeno člankom 6. Uredbe Komisije (EU) 2017/2400)

3.5.7.1. Broj dozvole za simulacijski alat:”

- (2) u Prilogu III., dijelu I., A (kategorije M i N) umeću se sljedeće točke 3.5.7. i 3.5.7.1.:

„3.5.7. Certifikacija emisija CO₂ i potrošnje goriva (za teška vozila, kako je utvrđeno člankom 6. Uredbe Komisije (EU) 2017/2400)

3.5.7.1. Broj dozvole za simulacijski alat:”

- (3) u Prilogu IV. dio I. mijenja se kako slijedi:

- (a) redak 41.A zamjenjuje se sljedećim:

„41A	Emisije (Euro VI) teška vozila / pristup informacijama	Uredba (EZ) br. 595/2009 Uredba (EU) br. 582/2011	X ⁽⁹⁾	X ⁽⁹⁾	X	X ⁽⁹⁾	X ⁽⁹⁾	X ⁽⁹⁾	X”				
------	--	--	------------------	------------------	---	------------------	------------------	------------------	----	--	--	--	--

- (b) umeće se sljedeći redak 41.B:

„41B	Dozvola za simulacijski alat za CO ₂ (teška vozila)	Uredba (EZ) br. 595/2009 Uredba (EU) 2017/2400						X ⁽¹⁶⁾	X”				
------	--	---	--	--	--	--	--	-------------------	----	--	--	--	--

- (c) dodaje se sljedeće objašnjenje 16.:

„⁽¹⁶⁾ Za vozila s najvećom tehnički dopuštenom masom opterećenog vozila od 7 500 kg nadalje”

- (4) Prilog IX. mijenja se kako slijedi:

- (a) u dijelu I. modelu B STRANICI 2. KATEGORIJI VOZILA N
- ₂
- umeće se sljedeća točka 49.:

„49. Kriptografski kontrolni identifikacijski broj (*hash*) proizvođačeve evidencijske datoteke

- (b) u dijelu I. modelu B STRANICI 2. KATEGORIJI VOZILA N
- ₃
- umeće se sljedeća točka 49.:

„49. Kriptografski kontrolni identifikacijski broj (*hash*) proizvođačeve evidencijske datoteke

- (5) u Prilogu XV. točki 2. umeće se sljedeći redak:

„46.B	Određivanje otpora kotrljanja	Uredba (EU) 2017/2400, Prilog X.”
-------	-------------------------------	-----------------------------------