2024/2689

4.11.2024

Rahvusvahelise avaliku õiguse alusel on õiguslik toime ainult ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni originaaltekstidel. Käesoleva eeskirja staatust ja jõustumise kuupäeva tuleb kontrollida ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni staatusdokumendi TRANS/WP.29/343 viimasest versioonist, mis on kättesaadav internetis: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

ÜRO eeskiri nr 171 — Ühtsed nõuded, mis käsitlevad mootorsõidukite tüübikinnitust seoses sõidukontrollisüsteemidega [2024/2689]

Jõustumiskuupäev: 22. september 2024

Käesolev dokument on üksnes dokumenteerimisvahend. Autentne ja õiguslikult siduv tekst on: ECE/TRANS/WP.29/2024/37

SISUKORD

Eeskiri

Sissejuhatus

1. Kohaldamisala
2. Mõisted
3. Tüübikinnituse taotlemine
4. Tüübikinnitus
5. Üldised tingimused
6. Lisatingimused sõidukontrollisüsteemi funktsioonidele
7. Sõidukontrollisüsteemi toimimise jälgimine
8. Süsteemi valideerimine
9. Teave süsteemi kohta
10. Tarkvara identimise nõuded
11. Sõidukitüübi muutmine ja tüübikinnituse laiendamine
12. Toodangu vastavus
13. Karistused toodangu mittevastavuse korral
14. Tootmise lõpetamine
15. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid

Lisad

1. Teatis
2. Tüübikinnitusmärkide kujundus
3. Auditile/hindamisele kehtivad erinõuded
   - 1. liide. Elektrooniliste süsteemide ja/või komplekssete elektrooniliste süsteemide hindamisvormi näidis
   - 2. liide. Auditi/hindamise käigus hinnatav süsteemi ülesehitus
   - 3. liide. Süsteemi tuvastusvõime ja asjakohaste süsteemipiiride näidisliigitus
   - 4. liide. Süsteemi suutlikkuse deklaratsioon
4. Sõidukontrollisüsteemide valideerimise füüsiliste katsete tingimused
5. Sõidukontrollisüsteemide valideerimisel kasutatava virtuaalse tööriistaahela usaldatavushindamise põhimõtted

Sissejuhatus

1. Sõiduabisüsteemid (ADAS) on välja töötatud selleks, et abistada juhte ja suurendada liiklusohutust teabetoe, sealhulgas ohutuskriitilises olukorras antavate hoiatuste abil, toetades tavapärases sõiduolukorras ajutiselt või püsivalt sõiduki külg- ja/või pikisuunalise liikumise juhtimist ning vältides kriitilistes olukordades kokkupõrkeid ja/või leevendades kokkupõrke raskusastet. Sõiduabisüsteemide otstarve on juhte abistada, juhid aga jäävad alati vastutavaks sõiduki juhtimise eest ning peavad pidevalt jälgima ümbrust ja sõiduki/süsteemi toimimist.

2. Käesolevas ÜRO eeskirjas käsitletakse sõidukontrollisüsteeme (DCAS), mis moodustavad sõiduabisüsteemide alarühma. Sõidukontrollisüsteemid on sõiduki süsteemid, mis abistavad juhti sõiduki dünaamilisel juhtimisel püsiva külg- ja pikisuunalise liikumise juhtimistoe abil. Sisselülitatud sõidukontrollisüsteemid toetavad juhtimist ning suurendavad mugavust ja vähendavad sõiduki aktiivse stabiliseerimise või manöövrite abil juhi töökoormust. Süsteemipiirides kasutamise korral abistavad sõidukontrollisüsteemid juhti, kuid ei võta juhtimist täielikult üle, mistõttu jääb vastutus juhile. Sõidukontrollisüsteemide pakutav tugi ei tohi vähendada liiklusohutust ega halvendada juhi kontrolli sõiduki üle.

3. Võttes arvesse erinevate sõiduabisüsteemide levikut turul, tahetakse käesoleva ÜRO eeskirjaga kehtestada tehnoloogiliselt neutraalsed ühtsed ja üldised tüübikinnituse nõuded sõidukite jaoks, mis on varustatud selliste sõidukontrollisüsteemidega, mis võivad toimida väljaspool ÜRO eeskirja nr 79 03-seeria muudatustega kehtestatud piiranguid, ning näha ette võimalus anda tüübikinnitusi väga mitmesugustele sõiduabifunktsioonidele ja täita seeläbi olemasolev õiguslik lünk. Käesolevas ÜRO eeskirjas esitatakse minimaalsed ohutusnõuded igasugustele sõidukontrollisüsteemidele.

4. Standardi SAE J3016 (Maanteesõidukite automaatsete juhtimissüsteemidega seotud mõistete taksonoomia ja määratlused) kohaselt loetakse sõidukontrollisüsteeme SAE J3016 taseme 2 (osaline automatiseeritus) süsteemideks, st süsteemideks, mis suudavad täita sõiduki dünaamilise juhtimise funktsioone ainult osaliselt ja nõuavad seega juhilt dünaamilise juhtimise ülejäänud funktsioonide täitmist ning süsteemi toimimise ja sõiduki ümbruse jälgimist ([1]). Seega toetavad sõidukontrollisüsteemid juhti dünaamilisel juhtimisel, kuid ei asenda teda. Ainult pikisuunalise liikumise või ainult külgsuunalise liikumise juhtimine langetab sõidukontrollisüsteemi automatiseerituse tasemelt 2 ajutiselt tasemele 1 (sõiduabi).

5. Kuigi nii sõidukontrollisüsteemid kui ka SAE J3016 kohase kõrgema automatiseerituse tasemega (tasemed 3–5) automaatsõidusüsteemid (ADS) võimaldavad pidevat külg- ja pikisuunalise liikumise juhtimist, saavad ainult automaatsõidusüsteemid võimaldada juhil juhtimises mitte osaleda, sest ainult automaatsõidusüsteemid on määratluse kohaselt võimelised tulema toime kõikide nende konstruktsioonilise tööulatuse piires mõistlikult eeldatavate liiklusolukordadega ilma juhi täiendava sekkumiseta. Seevastu sõidukontrollisüsteemid ainult abistavad juhti, kuid ei asenda teda kunagi. Seetõttu jääb vastutus sõiduki juhtimise eest alati juhile.

6. Sõidukontrollisüsteemide kasutatavust ja nende abistamisvõimet piiravad süsteemi kindlaksmääratud talitluspiirid. Kuigi sõidukontrollisüsteem suudab tuvastada konkreetse kasutusjuhu (sõidukontrollisüsteemi funktsiooni) tavalisi stsenaariume ja neile reageerida, ei pruugi süsteem olla võimeline ära tundma teatud keskkonnatingimusi, sest sõidukontrollisüsteem ei ole ette nähtud kõigi võimalike olukordade lahendamiseks ning eeldatakse, et juhil on sõiduki üle pidev kontroll.

7. Niisugune süsteemipiiride mõju süsteemi võimele täita teatud nõudeid ja see, kuidas neid nõudeid saab hinnata, kajastuvad käesoleva ÜRO eeskirja keelekasutuses:

   a) eeldatakse, et mõned nõuded on alati täidetud, sealhulgas kõigis asjakohastes katsetes. Need nõuded on sõnastatud „süsteem peab …“;

   b) mõned nõuded on sellised, et kuigi üldiselt eeldatakse, et süsteem nendele vastab, ei pruugi see olla konkreetsetes tingimustes alati asjakohane või saavutatav või välised häired võivad siiski põhjustada erineva väljundi. Need nõuded on sõnastatud „süsteemi eesmärk on …“ ja

([1]) Dokumendis SAE J3016 kirjeldatud automatiseerituse tasemed on esitatud ka viitedokumendis ECE/TRANS/WP29/1140.

c) mõne nõude täitmist on raske kontrollida vahetult süsteemi toimimist hinnates, seetõttu on neid lihtsam kontrollida süsteemi ülesehituse hindamise, näiteks selle juhtimisstrateegiate analüüsimise teel. Need nõuded on sõnastatud „süsteem peab olema projekteeritud …“.

8. Olenevalt kasutusjuhust võib mõni sõidukontrollisüsteem algatada sõidumanöövreid. Kui manöövreid algatab süsteem, peab süsteem olema projekteeritud järgima konkreetse riigi liikluseeskirja. Kui manöövreid algatab juht, siis sõidukontrollisüsteem ainult abistab juhti sõiduki juhtimisel, tagamata konkreetse riigi liikluseeskirja järgimist. Mõlemal juhul on vastutus juhil.

9. Tunnistatakse, et eri riikide eeskirjade keerukuse ja erinevuse tõttu ei pruugi olla võimalik saavutada juhi kinnitatud või süsteemi algatatud manöövritega seotud liiklusreeglite täielikku järgimist. Leitakse, et seda kompenseerib sõidukijuhi pidev juhtimises osalemine.

10. Juhi liigne sõidukontrollisüsteemidele tuginemine võib kujutada endast võimalikku riski. Mida parem on süsteem, seda tõenäolisemalt loodab juht alati süsteemi veatule toimimisele, mis põhjustab aja jooksul juhi valvsustaseme langust (isegi kuni süsteemi automaatsõidusüsteemiga segiajamiseni). Seetõttu peab sõidukontrollisüsteemide eesmärk olema vältida mõistlikult prognoositavaid riske, mis tulenevad selle väärast või mittesihipärasest kasutamisest. Sõidukontrollisüsteem peab andma piisavalt informatsiooni selleks, et juhil oleks pakutavast toest ülevaade.

11. Sõidukontrollisüsteemid peavad olema projekteeritud hoidma ära juhi tegelemise muude tegevustega peale juhtimistegevuste, mis on lubatud käsitsi juhtimisel enne käesoleva ÜRO eeskirja jõustumist, sest sõidukontrollisüsteemide korral on nõutav, et juht osaleks jätkuvalt juhtimises. Seetõttu peavad sõidukontrollisüsteemid võimaldama hinnata, kas juht osaleb pidevalt juhtimises ja jälgib sõiduki seisundit. Sõidukontrollisüsteemid jälgivad juhi osalemist (tagades käte paiknemise roolil või pilgu suunatuse teele või isegi mõlemad), hindavad juhi osalemist ja reageerivad asjakohaselt juhi ebapiisavale osalemisele, andes juhile selgeid hoiatusi. Kui juht ei reageeri süsteemi hoiatustele ega tee vajalikke juhtimistoiminguid, peatab süsteem sõiduki täielikult. Sõidukontrollisüsteem jälgib märke juhi mitteosalemise kohta, kasutades juhi jälgimise süsteemi. Kuigi süsteem jälgib füüsilisi juhtimises mitteosalemise märke, ei ole see praegu võimeline otseselt hindama kognitiivset mitteosalemist.

12. Käesolev ÜRO eeskiri sisaldab üldisi toimivusnõudeid seoses süsteemi ohutusega tavakasutusel ja tõrkekindla reageerimisega süsteemi tõrke korral või juhi võimetuse korral kinnitada osalemist sõiduki juhtimises. Õigusnormid reguleerivad sõidukontrollisüsteemide ja sõiduki muude abisüsteemide vastastikmõju, süsteemi piirtingimuste kirjeldust ja süsteemi käitumist süsteemipiirideni jõudmise tuvastamise korral, juhitavust ja süsteemi dünaamilise juhtimise abistamist sõidukontrollisüsteemide erinevate kasutusjuhtude (funktsioonide) korral. Sõidukontrollisüsteemide ja juhi vaheline suhtlus, sealhulgas kasutajaliides, on reguleeritud kahes suunas: süsteemi käsitsemine juhi poolt ja süsteemi kinnitus juhi osalemise kohta. Käesoleva ÜRO eeskirjaga kehtestatakse nõuded sõidukontrollisüsteemide konkreetsetele funktsioonidele.

13. Käesoleva ÜRO eeskirjaga kehtestatakse üldisemad vastavushindamise meetodid võrreldes nendega, mis on esitatud ÜRO eeskirja nr 79 03-seeria muudatustes, kus on iga kasutusjuhu jaoks välja töötatud konkreetsed nõuded. Tootja peab esitama süsteemi ülesehituse ülevaate, mis aitab tüübikinnitusasutusel välja selgitada, milliseid hindamis- ja kontrollitoiminguid on vaja teha. Mitmeastmelised hindamismeetodid kompenseerivad ebakindlust mis on seotud sõidukontrollisüsteemide rakendumisjuhtudega, mida ei hinnata otse, ja niiviisi on hõlmatud sõidukontrollisüsteemide mitmesugused rakendumisjuhud. Sõidukontrollisüsteemide valideerimine peab tagama, et tootja on projekteerimis- ja arendusprotsesside ajal põhjalikult hinnanud sõidukontrollisüsteemidesse integreeritud funktsioonide ja sõidukisse integreeritud sõidukontrollisüsteemi kui terviku funktsionaalset ja kasutusohutust. Hindamise astmete hulka kuuluvad sõidukontrollisüsteemi ohutusaspektide valideerimine tootja dokumentatsiooni laiendatud auditi abil, füüsilised katsed katserajal ja avalikel teedel ning kasutusel oleva sõidukontrollisüsteemi toimimise jälgimine tootja poolt.

14. Sõidukontrollisüsteemide ohutu kasutamine nõuab juhilt sõidukile paigaldatud sõidukontrollisüsteemide toimevõime piisavat mõistmist. Väärtõlgendamise, ülehindamise või sõidukontrollisüsteemidega sõiduki juhtimisega seotud raskuste vältimiseks tuleb juhile esitada asjakohane teave. Käesoleva ÜRO eeskirja väljatöötamine näitas vajadust tagada, et juhil oleksid konkreetsed või piisavad teadmised sõidukontrollisüsteemide asjakohase kasutamise kohta. See teema puudutab laiemat sõidukjuhtide koolitamise teemat, mille saab jagada kaheks: a) sõidukijuhtide õppe täiendamine ja juhtide ümberhindamine sõidukontrollisüsteemidega varustatud sõidukite ohutuks kasutamiseks ning b) käesolevale ÜRO eeskirjale lisanduva ühtse standardi (näiteks ISO) väljatöötamine, et kehtestada sõidukontrollisüsteemide jaoks ühtne kasutajaliides, suhtlusmeetodid, töörežiimid, funktsioonide tühistamise võimalused, süsteemi teated ja signaalid jne. See tagab eri tootjate toodetud erinevate sõidukontrollisüsteemide kasutajaliideste ühtsuse, nii et iga juht oskaks sõidukontrollisüsteemide erinevaid funktsioone ohutult kasutada.

15. Käesoleva ÜRO eeskirja mõte ei ole kehtestada nõudeid juhtidele, ent selles esitatakse nõuded õppematerjalidele, teadetele ja signaalidele, mida sõidukontrollisüsteemide tootjad peavad sõidukijuhile tutvustama (näiteks läbivaatamiseks). Siiski ei saa ei käesolev ÜRO eeskiri ega tüübikinnitusasutus õigusnormide abil tagada, et juht vaatab need materjalid asjakohaselt läbi ja mõistab neid.

16. Sõidukontrollisüsteemide kasutuselevõtmine juhib tähelepanu vajadusele tasakaalustatud turunduspõhimõtete järele, et mitte põhjustada olukorda, kus juht, kes arvab, et süsteemi tööomadused pakuvad midagi enamat kui abistamist, hindab sõidukontrollisüsteemi suutlikkust üle. Kui tootja koostatud teabematerjalides viidatakse eksitavatele mõistetele, võib see põhjustada juhi segadust või liigset süsteemile tuginemist. Et seda vältida, ei tohiks sõidukontrollisüsteemide turundamisel kasutada mõisteid, mida riikide ametiasutused on pidanud eksitavaks.

1. Kohaldamisala

1.1. Käesolevat ÜRO eeskirja kohaldatakse M- ja N-kategooria ([2]) sõidukite tüübikinnituse suhtes seoses nende sõidukontrollisüsteemidega.

1.2. Käesolevat ÜRO eeskirja ei kohaldata sõidukite tüübikinnituse suhtes seoses nende automaatroolimisfunktsioonidega (ACSF) või riskivähendusfunktsiooniga (RMF), mis on saanud tüübikinnituse ÜRO eeskirja nr 79 kohaselt, isegi kui süsteem juhib samal ajal ka pikisuunalist liikumist. Kui aga tootja deklareerib, et selline automaatroolimisfunktsioon või riskivähendusfunktsioon on sõidukontrollisüsteemi osa, kohaldatakse käesolevat ÜRO eeskirja olenemata sellest, kas tootja on saanud tüübikinnituse ka ÜRO eeskirja nr 79 kohaselt.

2. Mõisted

Käesolevas eeskirjas kasutatakse järgmisi mõisteid:

2.1. „*sõidukontrollisüsteem*“ – riist- ja tarkvara, mis üheskoos on võimelised juhti sõiduki piki- ja külgsuunalise liikumise juhtimisel pidevalt abistama.

Käesolevas ÜRO eeskirjas nimetatakse sõidukontrollisüsteemi ka „*süsteemiks*“;

2.2. „*sõidukitüüp seoses sõidukontrollisüsteemiga*“ – sõidukite rühm, mis ei erine üksteisest järgmiste oluliste omaduste poolest:

a) süsteemi omadused ja sõidukontrollisüsteemi konstruktsioon;

b) sõiduki omadused, millel on suur mõju sõidukontrollisüsteemi tööomadustele.

Kui sõidukitüübi tootja tüübitähise kohaselt sisaldab sõidukontrollisüsteem mitut funktsiooni, millest valikuliselt mõni ei pruugi olla mõnel sõidukil kättesaadav, loetakse vähesemate funktsioonidega sõidukontrollisüsteem kuuluvaks samasse sõidukitüüpi seoses sõidukontrollisüsteemiga;

([2]) Nagu on määratletud sõidukite ehitust käsitlevas konsolideeritud resolutsioonis (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punkt 2 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.3. „*(sõidukontrollisüsteemi) funktsioon*“ – sõidukontrollisüsteemi konkreetne tööomadus, mis abistab juhti kindlaksmääratud liiklusstsenaariumide, asjaolude ja süsteemipiiride korral;

2.4. „*dünaamiline juhtimine*“ – sõiduki liikumiseks vajalike taktikaliste ja operatiivfunktsioonide täitmine reaalajas. Selle hulka kuulub sõiduki külg- ja pikisuunalise liikumise juhtimine, teeolude jälgimine, liikluskeskkonna sündmustele reageerimine ning manöövrite kavandamine ja suunamärguannete näitamine.

Käesoleva ÜRO eeskirja kohaldamisel vastutab sõiduki dünaamilise juhtimise eest ainult juht, samas kui sõidukontrollisüsteem toetab taktikaliste ja operatiivfunktsioonide täitmist, piiramata juhi võimalust mis tahes ajahetkel sekkuda;

2.5. „*süsteemipiirid*“ – tootja kehtestatud kontrollitavad või mõõdetavad piirid või tingimused, milleni või mille piires sõidukontrollisüsteem või sõidukontrollisüsteemi funktsioon on ette nähtud juhti abistama, ning tingimused, mis mõjutavad süsteemi võimet töötada ettenähtud viisil;

2.6. „*juhi mitteosalemine*“ – süsteemi tuvastatud sõidukijuhi võimetus konkreetsel hetkel ohutult ümbrust tajuda, toiminguid kavandada või otsuseid teha ning sekkuda sõidukontrollisüsteemi toimimisse;

2.7. „*operatiivfunktsioonid*“ – juhi põhilised juhtimistegevused, mis on vajalikud ja mida tehakse sõiduki liigutamiseks ja selle süsteemide käitamiseks, sealhulgas sõiduki külg- ja pikisuunalise liikumise juhtimine. Operatiivfunktsioonide täitmine eeldab juhilt füüsilist sõiduki käsitsemist;

2.8. „*taktikalised funktsioonid*“ – manöövrite reaalajas kavandamine ja kindlaksmääramine juhi poolt. Taktikalised funktsioonid tähendavad juhi oskuste rakendamist sõiduki kasutamiseks pidevalt muutuvas keskkonnas;

2.9. „*reaalaeg*“ – tegevuse või sündmuse toimumise tegelik aeg;

2.10. „*manööver*“ – sõiduki liikumistee muutus, mille tõttu sõiduk kaldub vähemalt osaliselt kõrvale oma algselt sõidurajalt või sõidusuunast, mis võib põhjustada vastastikmõju teiste liiklejatega.

Manöövrite jada võib käsitada üksikmanöövrina, kui manöövrid järgnevad üksteisele ilma märkimisväärse ajalise vaheta ning on seotud ühe taktikalise eesmärgi saavutamisega (näiteks sõidurajavahetus koos ristmiku läbimisega). Eraldiseisvaid manöövreid, mis on seotud sõidumarsruudi järgimisega ja on üksteisest ajaliselt selgesti eraldatud, ei käsitata üksikmanöövrina;

2.11. „*sihtrada*“ – sõidurada, kuhu süsteem kavatseb sõiduki manöövrit tehes üle viia;

2.12. „*sõiduraja vahetamine*“ – tegevuste järjestus, mille eesmärk on sõiduki ümberreastumine. Järjestus koosneb järgmistest toimingutest:

a) suunatulede sisselülitamine;

b) sõiduki külgsuunaline liikumine sõiduraja piiri poole;

c) rajavahetusmanööver;

d) sõiduki stabiilse asendi taastamine sõidurajal;

e) suunatulede väljalülitamine;

2.13. „*rajavahetusmanööver*“ on osa sõiduraja vahetamisest ja see

a) algab siis, kui sõiduki rajamärgistusepoolseima esiratta rehvi turvise välisserv ületab selle sõiduraja märgistuse välisserva, millele sõidukit manööverdatakse, ja

b) lõpeb siis, kui sõiduki tagarattad on täielikult ületanud sõidurajamärgistuse;

2.17. „*väljalülitatud seisund*“ – sõidukontrollisüsteemi tööseisund, mille korral süsteem ei saa juhti sõiduki dünaamilisel juhtimisel abistada;

2.18. „*sisselülitatud seisund*“ – sõidukontrollisüsteemi tööseisund, mille korral soovitakse kasutada süsteemi või sõidukontrollisüsteemi funktsiooni, et abistada juhti sõiduki dünaamilisel juhtimisel. Selle režiimi korral on süsteem kas ooteseisundis või aktiivses seisundis;

2.18.1. „*aktiivne seisund*“ – sõidukontrollisüsteemi tööseisund, mille korral süsteem või sõidukontrollisüsteemi funktsioon loeb end oma süsteemipiiridesse kuuluvaks ja abistab juhti sõiduki dünaamilisel juhtimisel;

2.18.2. „*ooteseisund*“ – sõidukontrollisüsteemi tööseisund, mille korral süsteem või sõidukontrollisüsteemi funktsioon on sisselülitatud seisundis, kuid ei saada väljund-juhtsignaali. Selles seisundis võib süsteem olla kas passiivses või inaktiivses seisundis;

2.18.2.1. „*passiivne seisund*“ – sõidukontrollisüsteemi tööseisund, mille korral süsteem või sõidukontrollisüsteemi funktsioon on ooteseisundis ja loeb end oma süsteemipiirides olevaks ilma eeltingimusteta, mis takistaksid lülitumist aktiivsesse seisundisse;

2.18.2.2. „*inaktiivne seisund*“ – sõidukontrollisüsteemi tööseisund, mille korral süsteem või sõidukontrollisüsteemi funktsioon on ooteseisundis ja loeb end selle piirtingimustest väljaspool olevaks või mis tahes eeltingimus on selline, et üleminek aktiivsesse seisundisse on keelatud;

2.19. „*vahetu kokkupõrkeoht*“ – olukord või sündmus, mis põhjustab sõiduki kokkupõrke teise liikleja või takistusega ja mida ei saa vältida väiksema kui 5 m/s^2 pidurdusaeglustusega;

2.20. „*tuvastusulatus*“ – kaugus, mille ulatuses süsteem suudab sihtmärgi usaldusväärselt ära tunda ja saata juhtsignaali, kusjuures arvesse võetakse ka andurisüsteemi osade tööomaduste halvenemist vananemise ja kasutamise tõttu sõiduki kogu kasutuskestuse vältel;

2.21. „*süsteemi/funktsiooni projekteeritud kiirusvahemik*“ – kohanduv kiirusvahemik, mille piires süsteem või selle funktsioon võib olla aktiivses seisundis vastavalt süsteemi ülesehitusele ja suutlikkusele, võttes vajaduse korral arvesse liiklus- ja keskkonnatingimusi;

2.22. „*juhi seatud maksimumkiirus*“ – juhi poolt sõidukontrollisüsteemi kasutamisele seatud maksimumkiirus;

2.23. „*kehtiv maksimumkiirus*“ – suurim kiirus, mille korral süsteem sõidukit juhib;

2.24. „*Rx tarkvara identifitseerimisnumber (RXSWIN)*“ – sõiduki tootja määratud eritunnus, mis annab teavet elektroonilise juhtsüsteemi tüübikinnitusega seotud tarkvara kohta, mis toetab ÜRO eeskirja nr 171 kohaseid sõiduki tüübikinnituse jaoks vajalikke andmeid;

2.25. „*elektrooniline juhtsüsteem*“ – selliste seadmete kombinatsioon, mis omavahelises koostoimes peavad elektroonilise andmetöötluse abil tagama sõiduki kindlaksmääratud juhtfunktsiooni. Sellised süsteemid on sageli tarkvaraga juhitavad ja need koosnevad eraldi funktsioonidega komponentidest, nagu andurid, elektroonilised juhtseadmed ja ajamid, ning on ühendatud ülekandelülide abil. Need võivad sisaldada mehaanilisi, elektropneumaatilisi või elektrohüdraulilisi elemente;

2.26. „*juhtum*“ – punkti 7 kontekstis ohutusega seotud tegevus, sündmus või intsident, mis on seotud sõidukontrollisüsteemiga varustatud sõidukiga;

2.27. „*ohutuskriitiline juhtum*“ – juhtum, mille korral sõidukontrollisüsteem või selle vastav funktsioon on sisselülitatud seisundis, kui toimub kokkupõrge, mille tagajärjel:

a) saab vähemalt üks inimene vigastada ja vajab meditsiinilist abi või

b) sõidukontrollisüsteemiga sõidukis avanevad turvapadjad, mittetagastuvad sõitja turvasüsteemid ja/või vähekaitstud liikleja sekundaarne ohutussüsteem;

2.28. „*juhitavus*“ – näitab tõenäosust, et ohtliku olukorra korral saab kahju vältida. See olukord võib tuleneda juhi tegevusest, süsteemist või välistest asjaoludest;

2.29. „*juhi sekkumine*“ – juhi mis tahes tegevus ajutiseks sekkumiseks sõidukontrollisüsteemi töösse pidurite, käiguvaheti, gaasipedaali või rooli abil;

2.30. „*kiirtee*“ – teetüüp, millel jalakäijate ja jalgratturite liiklemine on keelatud ning mille konstruktsioonis on füüsiline tõke, mis eraldab vastassuunalisi sõiduradasid;

2.31. „*mittekiirtee*“ – teetüüp, mis ei ole punktis 2.30 määratletud kiirtee;

2.32. „*automaatsõidusüsteem*“ – sõiduki riist- ja tarkvara, mis üheskoos on võimelised püsivalt täitma kogu dünaamilise juhtimise funktsiooni;

2.33. „*dünaamiline juhtimine*“ – reaalajas operatiivfunktsioonid ja taktikalised funktsioonid, mis on vajalikud sõiduki kasutamiseks maanteeliikluses.

3. Tüübikinnituse taotlemine

3.1. Sõiduki tootja või tema volitatud esindaja esitab kokkuleppeosalise tüübikinnitusasutusele tüübikinnitustaotluse sõidukitüübi kohta seoses sõidukontrollisüsteemiga vastavalt 1958. aasta kokkuleppe 3. liitele.

3.2. Taotlusele lisatakse järgmised dokumendid:

3.2.1. Sõidukitüübi kirjeldus lähtuvalt punktis 2.2 nimetatud andmetest ja 1. lisas nõutud dokumentatsioonist, mis võimaldab tutvuda sõidukontrollisüsteemi põhikonstruktsiooniga ja viisiga, kuidas see on seotud sõiduki muude süsteemidega või kuidas see vahetult muudab väljundparameetreid.

3.3. Tüübikinnitusasutusele või tema määratud tehnilisele teenistusele, kes vastutab tüübikinnituskatsete eest, esitatakse kinnitatavat sõidukitüüpi esindav sõiduk.

4. Tüübikinnitus

4.1. Kui käesoleva ÜRO eeskirja kohaselt tüübikinnituse saamiseks esitatud sõidukitüüp vastab punktide 5–10 nõuetele, antakse sellele sõidukitüübile tüübikinnitus.

4.2. Igale kinnitatud tüübile antakse tüübikinnitusnumber. Selle kaks esimest numbrit (ÜRO eeskirja algversiooni korral 00) näitavad tüübikinnituse andmise ajaks käesolevas ÜRO eeskirjas tehtud tehniliste muudatuste seeriat. Sama kokkuleppeosaline ei tohi anda sama numbrit muule sõidukitüübile.

4.3. Teatis sõidukitüübile käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse andmise, tüübikinnituse laiendamise, andmata jätmise, tühistamise või sõidukitüübi tootmise lõpetamise kohta edastatakse käesolevat ÜRO eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele käesoleva ÜRO eeskirja 1. lisas esitatud näidisele vastaval vormil koos taotleja esitatud dokumentidega, mille suurim formaat on A4 (210 × 297 mm) ja mis on sobivas mõõtkavas või elektroonilisel kujul.

4.4. Igale käesoleva ÜRO eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõidukitüübile vastavale sõidukile kinnitatakse tüübikinnituse vormil kindlaksmääratud hästi märgatavasse ja kergesti juurdepääsetavasse kohta 2. lisas kirjeldatud näidisele vastav rahvusvaheline tüübikinnitusmärk, millel on:

4.4.1. ringjoonega ümbritsetud täht E, millele järgneb:

a) tüübikinnituse andnud riigi tunnusnumber ja

b) käesolevas punktis kirjeldatud ringist paremal käesoleva eeskirja number, millele järgneb täht R, mõttekriips ja tüübikinnitusnumber.

4.5. Tüübikinnitusmärk peab olema selgesti loetav ja kustumatu.

4.6. Enne tüübikinnituse andmist kontrollib tüübikinnitusasutus toodangu vastavuse kontrolli tõhususe tagamiseks vajalike meetmete olemasolu.

5. Üldised tingimused

Tootja tõendab tüübikinnitusasutusele käesoleva punkti nõuete täitmist ohutuspõhimõtete kontrollimisel 3. lisa kohase hindamise käigus ja 4. lisas esitatud asjakohaste katsete kohaselt.

5.1. Üldnõuded

5.1.1. Süsteem peab olema projekteeritud nii, et juht osaleks jätkuvalt juhtimises vastavalt punktile 5.5.4.2.

5.1.2. Tootja rakendab strateegiaid, et tagada teadlikkus hetkel valitud sõidurežiimist ja vältida juhi liigset sõidukontrollisüsteemidele tuginemist. Seda tõendatakse punkti 5.5.4 nõuete täitmisega.

5.1.3. Tootja peab võtma tõhusaid meetmeid, et vältida süsteemi tark- ja riistvarakomponentide mõistlikult prognoositavat väärkasutamist ja omavolilist muutmist.

5.1.4. Süsteem peab võimaldama juhil igal ajal vastavalt punktile 5.5.3.4 ohutult sekkuda või süsteemi välja lülitada.

5.1.5. Sõidukontrollisüsteemiga sõiduk peab olema varustatud vähemalt täiustatud hädapidurdussüsteemiga. Lisaks sellele peab sellel olema kas sõidurajalt kõrvalekaldumise vältimise süsteem või sõidurajalt kõrvalekaldumise hoiatussüsteem. Need süsteemid peavad vastama sõidukontrollisüsteemiga varustatud sõidukikategooria korral asjakohastele tehnilistele nõuetele ja üleminekusätetele, mis on kindlaks määratud ÜRO eeskirjades nr 131, 152, 79 (korrigeeriv roolimisfunktsioon) ja 130.

5.2. Sõidukontrollisüsteemide ja sõiduki muude abisüsteemide vastastikmõju

5.2.1. Kui süsteem on aktiivses seisundis, ei tohi selle toimimine välja lülitada ega blokeerida sisse lülitatud hädaabisüsteemide (näiteks täiustatud hädapidurdussüsteemi) pikisuunalise liikumise juhtimise funktsioone. Külgsuunalise liikumise juhtimise funktsioonide korral võib süsteem välja lülitada või blokeerida hädaabisüsteeme vastavalt seda funktsiooni käsitlevatele eeskirjadele.

5.2.2. Tüübikinnitusasutusele esitatavates dokumentides kirjeldatakse üksikasjalikult üleminekuid sõidukontrollisüsteemi ja muude abi- või automatiseerimissüsteemide vahel, süsteemide prioriseerimist ning muude sõiduki ohutu ja ettenähtud viisil töötamise tagamiseks mõeldud abisüsteemide blokeerimist või väljalülitamist.

5.3. Toimivusnõuded

5.3.1. Tootja kirjeldab dokumentides üksikasjalikult süsteemi tuvastusvõimet, mis on seotud konkreetsete funktsioonidega, eelkõige 3. lisa 3. liites loetletud süsteemipiire.

5.3.2. Süsteem peab suutma hinnata ümbrust ja sellele reageerida, nagu on vajalik süsteemi ettenähtud funktsioonide rakendamiseks süsteemipiirides ja võimalikult suurel määral ka väljaspool süsteemipiire toimides.

5.3.2.1. Süsteemi eesmärk on vältida liiklusvoo häirimist, kohandades oma toimimist vastavalt ümbritsevale liiklusele asjakohasel ja ohutusele suunatud viisil.

5.3.2.2. Kui süsteem tuvastab kokkupõrkeohu, on süsteemi eesmärk vältida kokkupõrget või leevendada selle raskusastet.

5.3.2.3. Ilma et see piiraks käesoleva ÜRO eeskirja muude nõuete kohaldamist, peab süsteem reguleerima sõiduki piki- ja külgsuunalist liikumist, et hoida nõuetekohast vahet teiste liiklejatega.

5.3.3. Süsteem võib vajaduse korral sisse lülitada sõiduki asjakohaseid süsteeme, kui see on asjakohane sõltuvalt süsteemi tehnilisest lahendusest (näiteks suunatuled, vihma korral klaasipuhastid, soojendussüsteemid jne).

5.3.4. Süsteemi juhtimisstrateegia peab olema projekteeritud vähendama kokkupõrkeohtu, säilitades samal ajal juhitavuse vastavalt punktile 5.3.6, võttes arvesse juhi reaktsiooniaega.

5.3.5. Reageerimine süsteemipiiridele

5.3.5.1. Süsteemi eesmärk on tuvastada sõidukontrollisüsteemi või selle funktsiooni sisselülitatud seisundi korral rakendatavad süsteemipiirid. Kui süsteem tuvastab, et süsteemi või funktsiooni piirid on ületatud, peab ta lülituma ooteseisundisse ja andma viivitamatult juhile sellest märku vastavalt tootja kirjeldatud strateegiatele, nagu on esitatud punktis 5.3.5.2, ja vastavalt punktis 5.5.4.1 esitatud kasutajaliidese nõuetele.

Süsteem peab lõpetama süsteemi või asjaomase funktsiooni poolt juhile osutatava abi juhitaval viisil. Sõiduki tootja kirjeldab abi lõpetamise strateegiat ja seda hinnatakse 3. lisa kohaselt.

5.3.5.1.1. Tootja rakendab strateegiaid, et vältida süsteemi ooteseisundi ja aktiivse seisundi vahelduvat rakendumist.

5.3.5.2. Tootja peab 9. peatükis nõutava dokumentatsiooni osana üksikasjalikult kirjeldama süsteemi ja selle funktsioonide piirtingimusi ning strateegiat juhi teavitamiseks juhul, kui tuvastatakse, et piirtingimus on ületatud, täidetud või sellele lähenetakse (vastavalt punktile 5.3.5.5).

5.3.5.2.1. Kirjelduses tuleb arvesse võtta vähemalt 3. lisa 3. liites loetletud potentsiaalselt asjakohaseid piirtingimusi.

5.3.5.2.2. Tootja kirjeldab ja vajaduse korral tõendab süsteemi käitumist, mõju süsteemi toimimisele ja seda, kuidas on ohutus tagatud juhul, kui süsteem või selle funktsioonid jäävad aktiivsesse seisundisse väljaspool neid piirtingimusi.

5.3.5.3. Tootja teeb kindlaks need süsteemipiirid, mida süsteem suudab avastada, ja kirjeldab vahendeid, mille abil süsteem suudab süsteemipiire kindlaks teha.

5.3.5.4. Kõik deklareeritud süsteemipiirid, mida süsteem ei suuda tuvastada, tuleb dokumenteerida ning tüübikinnitusasutust rahuldaval viisil põhjendada, kuidas võimetus süsteemipiire tuvastada ei mõjuta süsteemi või selle funktsioonide ohutut toimimist.

5.3.5.5. Kui süsteem tuvastab, et sõiduk läheneb „aktiivses seisundis“ funktsiooni süsteemipiirile, teatab ta sellest juhile sobiva aja võrra ette.

5.3.6. Juhitavus

5.3.6.1. Süsteem peab olema projekteeritud nii, et oleks tagatud, et süsteemi juhtimistoimingud, sealhulgas süsteemi tõrgetest tulenevad juhtimistoimingud ning süsteemipiirideni jõudmisest või süsteemi väljalülitatud seisundisse lülitamisest tulenevad juhtimistoimingud jääksid juhi poolt juhitavaks. Seejuures võetakse olenevalt olukorrast arvesse juhi võimalikku reageerimisaega, et juht saaks igal ajal (näiteks konkreetse manöövri ajal) ohutult sekkuda.

5.3.6.2. Juhitavuse tagamiseks peab süsteem rakendama kindlaksmääratud süsteemipiirides süsteemi suutlikkuse seisukohast asjakohaseid strateegiaid.

Juhitavuse strateegiad võivad muu hulgas olla järgmised:

a) süsteemi roolimisfunktsiooni piiramine;

b) sõiduki asukoha korrigeerimine sõidurajal;

c) tee tüübi ja atribuutide kindlaksmääramine;

d) teiste liiklejate käitumise kindlaksmääramine;

e) kasutatav juhi jälgimise viis.

Tootja juhitavuslahendust kirjeldatakse üksikasjalikult tüübikinnitusasutusele ja seda hinnatakse 3. lisa kohaselt.

5.3.6.3. Aeglustus ja kiirendus

5.3.6.3.1. Süsteemi juhitava sõiduki aeglustus ja kiirendus peavad jääma juhile ja ümbritsevale liiklusele vastuvõetavaks, välja arvatud juhul, kui sõiduki või ümbritsevate liiklejate ohutuse tagamiseks on vajalik järsem aeglustus.

5.3.6.3.2. (Reserveeritud)

5.3.7. Süsteemi dünaamiline juhtimine

5.3.7.1. Sõiduki püsimine sõidurajal

5.3.7.1.1. Sõidukontrollisüsteemi funktsioon peab aktiivses seisundis aitama hoida sõidukit sõidurajal stabiilses asendis.

Aktiivse seisundi korral peab süsteem tagama, et tootja määratud külgkiirenduse väärtuste korral ei lahku sõiduk oma sõidurajalt.

5.3.7.1.1.1. Süsteem peab selle saavutamiseks suutma kohandada sõiduki kiirust vastavalt tee kõverusele.

5.3.7.1.2. Sisse lülitunud funktsioon peab piirtingimuste piires igal ajal tagama, et tootja määratud külgkiirenduse väärtuste korral, mis M_1- ja N_1-kategooria sõidukite puhul ei tohi ületada 3 m/s^2 ning M_2-, M_3-, N_2- ja N_3-kategooria sõidukite puhul 2,5 m/s^2, ei ületa sõiduk tahtmatult sõidurajamärgistust.

Tunnistatakse, et sõiduki tootja esitatud maksimaalsed külgkiirenduse väärtused ei pruugi olla kõikides tingimustes saavutatavad (näiteks halb ilm, sõidukile paigaldatud erinevad rehvid, külgkaldega teed). Kõnealuste muude tingimuste korral ei tohi funktsioon juhtimisstrateegiat siiski välja lülitada ega põhjendamatult ümber lülitada.

5.3.7.1.2.1. Süsteemi tekitatud järsu külgsuunalise kiirendusemuutuse poole sekundi libisev keskmine ei tohi ületada 5 m/s^3.

5.3.7.1.3. Tüübikinnitusasutus dokumenteerib ja hindab strateegiat, millega süsteem määrab kindlaks asjakohase kiiruse ja sellest tuleneva külgkiirenduse.

5.3.7.1.4. Kui süsteem jõuab punktis 9.1.3 määratud piirtingimuseni ning kui igasugune juhipoolne roolimistegevus puudub ja kui sõiduki esirehv hakkab tahtmatult ületama sõidurajamärgistust, peab süsteem vältima roolimisabi järsku kadumist, pakkudes pidevat abi võimalikult suures ulatuses, nagu on kirjeldatud sõiduki tootja ohutuskontseptsioonis. Süsteem peab juhile sellest süsteemi seisundist selgelt märku andma, kasutades optilist hoiatussignaali ja lisaks sellele akustilist või taktiilset hoiatussignaali.

M_2-, M_3-, N_2- ja N_3-kategooria sõidukite korral loetakse eespool nimetatud hoiatussignaali nõue täidetuks, kui sõidukil on sõidurajalt kõrvalekaldumise hoiatussüsteem, mis vastab ÜRO eeskirja nr 130 tehnilistele nõuetele.

5.3.7.2. Manööver

5.3.7.2.1. Üldnõuded

5.3.7.2.1.1. Manööver algatatakse ainult siis, kui ei ole tuvastatud juhi mitteosalemist ja

a) juhi algatatud manöövri korral on juht andnud süsteemile käsu teha manööver või

b) juhi kinnitatud manöövri korral on juht andnud süsteemi kavatsusele vajaliku kinnituse, või

c) juht on saanud piisava eelhoiatuse, et reageerida süsteemi algatatud manöövrile.

5.3.7.2.1.2. Süsteemil peab olema lubatud manöövrit sooritada üksnes juhul, kui sõiduki tuvastusvõime ette-, külg- ja tahasuunas on manöövri jaoks piisav.

5.3.7.2.1.3. Manöövrit ei algatata, kui juhile antud mitteosalemise hoiatus on aktiivne.

5.3.7.2.1.4. Manöövrit ei algatata, kui manöövri ajal avastatakse sõidukontrollisüsteemiga sõiduki prognoositud liikumisteel teise sõiduki või liiklejaga kokkupõrkamise oht.

5.3.7.2.1.5. Manööver peab olema ettearvatav ja teiste liiklejate jaoks vastuvõetav.

5.3.7.2.1.6. Manööver tuleb sooritada ühe pideva liikumisena.

5.3.7.2.1.7. Manööver tuleb lõpetada põhjendamatu viivituseta.

5.3.7.2.1.8. Kui manööver on lõppenud, peab süsteem jätkama abistamist stabiilse asukoha säilitamiseks sõidurajal.

5.3.7.2.1.9. Kui sõiduk on kavandatud manöövri ajal sunnitud ootamatult peatuma, peab süsteem andma juhile vähemalt visuaalse hoiatussignaali ja võib paluda juhilt juhtimise jätkamist.

5.3.7.2.1.10. Süsteem peab andma kehtivate liiklusreeglite kohaselt või käesolevas eeskirjas spetsiaalselt kindlaks määratud viisil teistele liiklejatele märku süsteemi abil tehtavatest sõidumanöövritest (näiteks sõidurajavahetus või pööre). Selle hulka peab kuuluma suunatule kasutamine, et teavitada liiklejaid eelseisvast külgmanöövrist.

5.3.7.2.1.11. Süsteem peab tagama, et manööver jääb vastavalt punktile 5.3.6 juhi poolt juhitavaks, kohandades vajaduse korral enne manöövrit ja manöövri ajal pikikiirust.

5.3.7.2.1.12. Manöövri eesmärk on vältida kokkupõrget sõiduki manöövriaegsel prognoositud liikumisteel oleva teise tuvastatud sõiduki või liiklejaga.

5.3.7.2.2. Juhi algatatud manöövrite üldnõuded

Käesoleva punkti ja selle alapunktide nõudeid kohaldatakse süsteemide suhtes, mis on võimelised sooritama juhi algatatud manöövreid.

5.3.7.2.2.1. Süsteem peab alustama manöövrit ainult juhul, kui juht on ilma süsteemi eelneva palveta selleks selgelt käsu andnud ja kui see on ohutu.

5.3.7.2.2.2. Süsteem ei tohi manöövrit alustada, kui juhi mitteosalemise hoiatus on aktiivne.

5.3.7.2.3. Juhi kinnitatud manöövrite üldnõuded

Käesoleva punkti ja selle alapunktide nõudeid kohaldatakse süsteemi suhtes, mis on võimeline sooritama juhi kinnitatud manöövreid.

5.3.7.2.3.1. Kohaldatakse punktis 5.5.4.1.8 ja selle alapunktides esitatud nõudeid. Lisaks sellele peab süsteem olema projekteeritud nii, et juhil oleks piisavalt aega kinnitada, et süsteem võib vajaduse korral manöövri sooritada.

5.3.7.2.3.2. Süsteemi palvest, et juht manöövri kinnitaks, peab andma märku vähemalt spetsiifiline visuaalne signaal.

5.3.7.2.3.3. Kui juht ei kinnita süsteemi palvet või kui juhile antud mitteosalemise hoiatus on aktiivne, ei tohi süsteem manöövrit algatada.

5.3.7.2.3.4. Manöövrit pakutakse üksnes juhul, kui konkreetse manöövri sooritamiseks on õigustatud põhjus.

5.3.7.2.3.5. Süsteem ei tohi alustada pakutud manöövrit, isegi kui juht on selle juba kinnitanud, enne kui järgmised tingimused on täidetud:

a) manöövri sihtala, -sõidurada või liikumistee ei ole tõkestatud;

b) manöövri põhjus on endiselt olemas;

c) sihtala või -sõidurada võimaldab süsteemil pärast manöövri lõpetamist jätkata stabiilset juhtimist;

d) eeldatavalt lõpetatakse manööver enne sõiduki seiskumist, välja arvatud juhul, kui see on vajalik ohutuks navigeerimiseks või tee andmiseks teistele liiklejatele;

e) sihtala ega -sõidurada ei jää hinnanguliselt väljapoole süsteemipiire.

5.3.7.2.3.6. Süsteem ei tohi pakkuda manöövrit, kui manööver paneks teadaolevalt teisi liiklejaid põhjendamatult aeglustama või sõiduki eest kõrvale põikama.

5.3.7.2.3.7. Süsteem ei tohi pakkuda manöövrit, kui manööver rikuks asjakohase märgistuse nõudeid või muid punktis 6 määratud liiklusreegleid.

5.3.7.2.3.8. Süsteem ei tohi pakkuda manöövrit, kui sõiduk peaks selle tõttu ületama sõidurajamärgistuse, mida ei ole lubatud ületada.

5.3.7.2.4. Süsteemi algatatud manöövrite üldnõuded

Käesoleva punkti ja selle alapunktide nõudeid kohaldatakse süsteemi suhtes, mis on võimeline tegema süsteemi algatatud manöövreid.

5.3.7.2.4.1. (Reserveeritud)

5.3.7.3. Juhi mittevalmisolekule reageerimine

5.3.7.3.1. Süsteem peab riskivähendusfunktsiooni osas vastama ÜRO eeskirja nr 79 04-seeria või hilisemate muudatuste tehnilistele nõuetele ja üleminekusätetele. Kui leitakse, et juht ei ole pärast punktis 5.5.4.2.6 kirjeldatud juhi mitteosalemise hoiatuste eskalatsioonitsüklit valmisolekus, peab süsteem ohutuks peatumiseks nõuetekohaselt sisse lülitama riskivähendusfunktsiooni.

5.3.7.3.2. Kui süsteem on varustatud juhi kinnitatud või süsteemi algatatud sõidurajavahetuse funktsiooniga, peab riskivähendusfunktsioon suutma kiirteel sekkumise ajal teha sõidurajavahetusi. Süsteem peab olema projekteeritud nii, et see vahetab sõidurada aeglasema või avariiraja suunas, kui see on võimalik ja ohutu, võttes ohutuks peatumiseks arvesse ümbritsevat liiklust ja teetaristut.

5.3.7.4. Kiirusepiirangute järgimise abi

5.3.7.4.1. Süsteemi eesmärk on tuvastada kasutatava sõidurajaga seotud kiirusepiirang.

5.3.7.4.2. Süsteem peab juhile pidevalt näitama süsteemi tuvastatud kiirusepiirangut.

5.3.7.4.3. Süsteem ja kõik selle funktsioonid tohivad pakkuda juhtimisabi ainult nende ettenähtud kiirusvahemikus.

5.3.7.4.4. Suurim kiirus, milleni süsteem ja selle funktsioonid juhti abistavad, ei tohi ületada konkreetses riigis kehtivat maksimaalset lubatud sõidukiirust.

5.3.7.4.5. Kehtiv maksimumkiirus, milleni süsteem võib juhtimisabi pakkuda, on määratud järgmise kahe teguriga:

a) juhi seatud maksimumkiirus;

b) süsteemi tuvastatud kiirusepiirang.

5.3.7.4.6. Süsteem peab automaatselt kontrollima sõiduki kiirust, et see ei ületaks kehtivat maksimumkiirust.

5.3.7.4.7. Süsteem peab võimaldama juhil seada juhi seatud maksimumkiirust süsteemi ettenähtud kiirusvahemikus.

5.3.7.4.7.1. Kui sõiduki kiirus ületab süsteemi tuvastatud kiirusepiirangut, peab süsteem andma juhile vähemalt asjakohase kestusega optilise signaali.

5.3.7.4.7.2. Süsteem võib sisaldada funktsiooni, mis võimaldab juhil kinnitada või tagasi lükata kõik kehtiva maksimumkiiruse muutused, enne kui süsteem neid rakendab.

5.3.7.4.7.3. Kui süsteemi tuvastatud kiirusepiirang muutub, kehtib järgmine.

5.3.7.4.7.3.1. Juhile antakse vähemalt akustiline või taktiilne signaal, mille juht võib püsivalt blokeerida.

5.3.7.4.7.3.2. Kui enne muutust oli kehtivaks maksimumkiiruseks juhi seatud maksimumkiirus, ei tohi kehtiv maksimumkiirus automaatselt kohanduda uuele süsteemi tuvastatud kiirusepiirangule, kui juhi seatud maksimumkiirus on väiksem nii varasemast süsteemi tuvastatud kiirusepiirangust kui ka uuest süsteemi tuvastatud kiirusepiirangust.

5.3.7.4.7.3.3. Kui uus süsteemi tuvastatud kiirusepiirang on kehtivast maksimumkiirusest väiksem, muutub kehtiv maksimumkiirus automaatselt uueks süsteemi määratud kiirusepiiranguks.

5.3.7.4.7.3.4. Juhtudel, mida eespool esitatud nõuetes konkreetselt ei käsitleta, peab tootja dokumenteerima süsteemi käitumise vastavalt süsteemi tuvastatud kiirusepiirangu muutumisele ja tõendama seda tüübikinnitusasutusele.

5.3.7.4.8. Kõik süsteemi algatatud muutused sõiduki kiiruses, mis tulenevad süsteemi tuvastatud kiirusepiirangu muutumisest, peavad alluma juhi otsusele.

5.3.7.4.9. Süsteem ei tohi võimaldada juhil seada vaikehälvet, mille võrra kehtiv maksimumkiirus peaks ületama süsteemi tuvastatud kiirusepiirangut.

5.3.7.4.10. Hoiatuslävede ja kasutuspiiride suhtes võib kohaldada tehniliselt vastuvõetavaid lubatavaid hälbeid (näiteks seoses kiirusmõõdiku ebatäpsusega) ning tootja deklareerib need tüübikinnitusasutusele.

5.3.7.4.11. Punkti 5.3.7.4 nõuded ei piira kiirusepiirangu juhtsüsteemi reguleerivate riiklike ega piirkondlike õigusaktide kohaldamist.

5.3.7.5. Ohutu pikivahe hoidmise abi

5.3.7.5.1. Süsteem peab toetama juhti konkreetse riigi liikluseeskirja kohaselt määratud pikivahe hoidmisel.

5.3.7.5.1.1. M_1- ja N_1-kategooria sõidukite korral loetakse punkti 5.3.7.5.1 nõue täidetuks, kui on täidetud üks järgmistest nõuetest.

5.3.7.5.1.1.1. Kui süsteem on aktiivses seisundis, peab süsteem juhile pidevalt näitama, milline on pikivahe kehtiv seadeväärtus.

5.3.7.5.1.1.2. Kui süsteem kasutustsükli jooksul esmakordselt sisse lülitub, peab süsteem juhile teatama, kui pikivahe konfiguratsioon on seatud alla kahe sekundi.

5.4. Süsteemi reageerimine avastatud tõrgete korral ohutuse tagamiseks

5.4.1. Sisse lülitunud süsteem peab suutma avastada süsteemi või selle funktsioonide ohutut toimimist mõjutavaid elektrilisi ja mitteelektrilisi tõrkeid (näiteks anduri blokeering, joondusviga) ja neile reageerida.

5.4.2. Kui tuvastatakse tõrge, mis mõjutab konkreetse(te) funktsiooni(de) või süsteemi kui terviku ohutut toimimist, lõpetatakse mõjutatud funktsiooni(de) või süsteemi kui terviku poolt juhtimisabi osutamine ohutul viisil vastavalt tootja ohutuskontseptsioonile.

Süsteem vähendab järk-järgult süsteemi või mõjutatud funktsiooni(de) pakutavat juhtimisabi, kui see on ohutu, ning teavitab juhti vastavalt punktile 5.5.4.1.

5.4.2.1. Kui tõrge mõjutab kogu süsteemi, lülitub süsteem abi lõpetamisel väljalülitatud seisundisse ja annab juhile vähemalt asjakohase kestusega optilise tõrkehoiatussignaali.

5.4.2.2. Süsteemi tõrkest teatatakse juhile vähemalt optilise signaaliga, välja arvatud juhul, kui süsteem on väljalülitatud seisundis.

5.4.3. Tootja võtab asjakohaseid meetmeid (vastavalt punktile 5.3.6), et tagada, et süsteem allub tõrgete korral juhi otsusele.

5.4.4. Kui tõrge mõjutab ainult mõnda funktsiooni, lubatakse süsteemil tööd jätkata tingimusel, et ülejäänud funktsioonid on võimelised toimima vastavalt käesolevale eeskirjale.

5.4.4.1. Ülejäänud saadaval olevatest funktsioonidest või nende puudumisest tõrke tõttu tuleb juhti visuaalselt teavitada kergesti mõistetaval viisil.

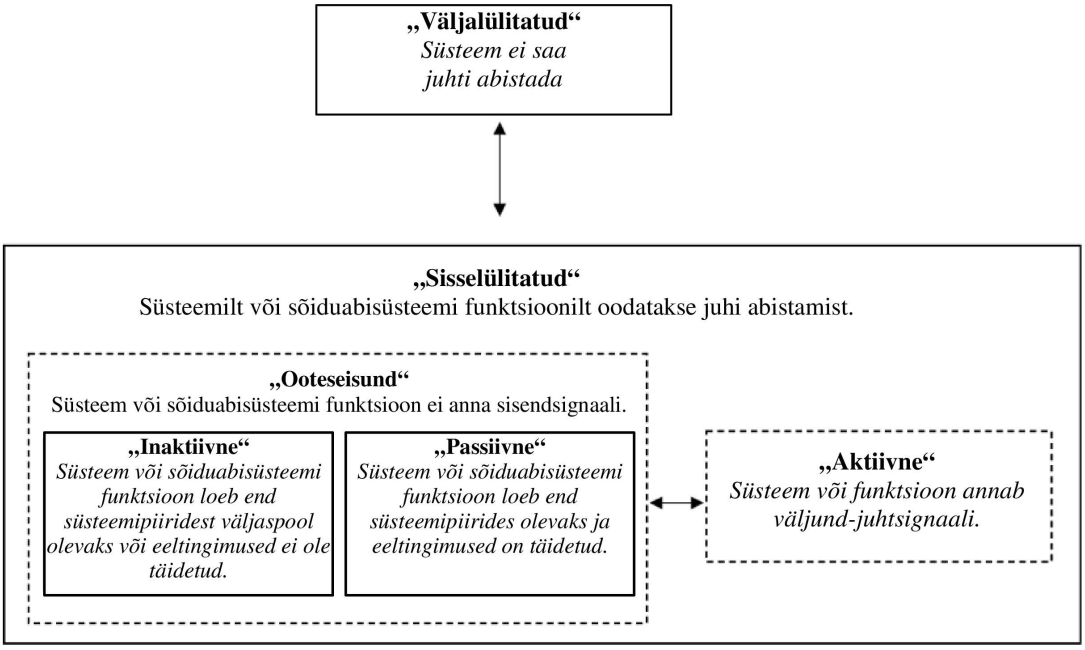
5.4.4.2. Kui süsteem suudab pakkuda jätkuvat abi teatud funktsiooni blokeeriva tõrke korral, peab tootja kirjeldama, millised funktsioonid on võimelised toimima üksteisest sõltumatult. Seda hinnatakse vastavalt 3. lisale.

5.4.5. Kui juht püüab lülitada sisselülitatud seisundisse süsteemi või funktsiooni, mis ei ole tõrke tõttu kättesaadav, peab süsteem teavitama juhti tõrkest ja asjaolust, et süsteem või konkreetne funktsioon ei ole kättesaadav.

5.5. Kasutajaliides

5.5.1. Kasutusrežiimid

Käesolevas eeskirjas määratletud sõidukontrollisüsteemi kasutusrežiimide skeem:



5.5.2. Üldnõuded

5.5.2.1. Kui süsteem lülitatakse sisse, peavad süsteemi teatavad funktsioonid olema kas aktiivses seisundis (genereerides väljund-juhtsignaale) või ooteseisundis (hetkel mitte genereerides väljund-juhtsignaale), samas mõned muud süsteemi funktsioonid võivad jääda väljalülitatud seisundisse ja neile antakse käsud teistsugusel viisil.

5.5.2.2. Kui juht lülitab süsteemi väljalülitatud seisundisse, ei tohi süsteem automaatselt lülituda ühelegi muule süsteemile, mis tagab sõiduki pideva piki- ja/või külgsuunalise liikumise.

5.5.2.3. Kui süsteem on aktiivses seisundis, ei tohi ükski muu süsteem peale sõidukontrollisüsteemi anda püsivat piki- ja külgsuunalise liikumise juhtimisabi, välja arvatud juhul, kui on vajalik avariiohutussüsteemi sekkumine vastavalt punktile 5.2.

5.5.2.4. Kasutajaliides peab olema projekteeritud nii, et see ei tekita seisundite konflikte muude sõidukile paigaldatud süsteemidega.

5.5.2.4.1. Ilma et see piiraks ÜRO eeskirja nr 121 kohaldamist, peavad sõidukontrollisüsteemi jaoks ettenähtud sõiduki juhtseadised olema selgesti äratuntavad ja eristatavad (näiteks suuruse, kuju, värvuse, tüübi, toime, eraldusvahe ja/või juhtseadise kuju järgi), et võimaldada ainult asjakohast vastastikmõju. Selle nõude eesmärgiks on toetada õigesti kasutamist ja see ei ole ette nähtud mitmeotstarbeliste juhtseadiste keelustamiseks.

5.5.3. Sisselülitamine, väljalülitamine ja juhi sekkumine

5.5.3.1. Süsteem peab mootori iga uue käivitumise järel (või kasutustsükli alguses, kui on see asjakohane) olema väljalülitatud seisundis, olenemata sellest, millise režiimi juht oli eelnevalt valinud.

See nõue ei kehti, kui mootori uus käivitumine (või kasutustsükkel, kui see on asjakohane) toimub automaatselt, nt käivitamis-seiskamissüsteemi rakendumisel.

5.5.3.2. Sisselülitamine

5.5.3.2.1. Süsteem muudab oma seisundit väljalülitatud seisundist sisselülitatud seisundisse ainult juhi tahtliku tegevuse tagajärjel.

5.5.3.2.2. Süsteem või selle funktsioonid peavad lülituma aktiivsesse seisundisse ainult juhul, kui on täidetud kõik järgmised tingimused:

a) juht on juhiistmel ja juhi turvavöö on kinnitatud;

b) süsteem suudab jälgida juhi võimalikku mitteosalemist juhtimisel;

c) süsteemi ohutut toimimist mõjutavaid tõrkeid ei ole avastatud;

d) ei ole tuvastatud, et süsteem või funktsioon on väljaspool oma süsteemipiire;

e) muud punkti 5.2 kohased ohutussüsteemid on töökorras.

Tootja määrab dokumentatsioonis kindlaks täiendavad eeltingimuste tüübid, mis võimaldavad süsteemil või selle funktsioonidel vajaduse korral lülituda aktiivsesse seisundisse.

5.5.3.3. Väljalülitamine

5.5.3.3.1. Juhil peab olema võimalik igal ajal lülitada süsteem väljalülitatud seisundisse.

5.5.3.3.2. Kui juht lülitab süsteemi või mõne selle funktsiooni välja, peab süsteem või funktsioon vastavalt lülituma väljalülitatud seisundisse.

5.5.3.3.3. Kui süsteem või selle funktsioon on hinnanud, et aktiivsesse seisundisse jäämise eeltingimused ei ole enam täidetud, lõpetab süsteem või funktsioon väljund-juhtsignaali saatmise ohutult ja õigeaegselt, kas minnes üle ooteseisundisse või lülitades süsteemi või funktsiooni väljalülitatud seisundisse, kui käesolevas eeskirjas ei ole konkreetselt määratud teisiti.

5.5.3.3.4. Kui sõiduk peatub pärast avariiohutussüsteemi (näiteks täiustatud hädapidurdussüsteemi) rakendumist, ei tohi süsteem jätkata pikisuunalise liikumise juhtimist ilma juhi sekkumiseta.

5.5.3.4. Juhi sekkumine

5.5.3.4.1. Süsteem võib jääda aktiivsesse seisundisse tingimusel, et alistamisperioodil on prioriteet juhi sekkumisel.

5.5.3.4.1.1. Juhi algatatud pidurdamine, mis põhjustab suurema aeglustuse kui süsteemi algatatu, peab tühistama kõik süsteemi täidetavad pikisuunalise liikumise juhtimisega seotud funktsioonid ning pärast sellist sekkumist ei tohi süsteem jätkata abistamist ilma juhi spetsiaalse toiminguta.

5.5.3.4.1.2. Juhi algatatud mis tahes pidurisüsteemi (näiteks seisupiduri) rakendamine selleks, et hoida sõidukit paigal, tühistab kõik süsteemi funktsioonid, mis on seotud pikisuunalise liikumise juhtimisega.

5.5.3.4.1.3. Juhi vajutus gaasipedaalile, mille tagajärjel on kiirendus suurem kui süsteemi tekitatu, tühistab süsteemi pakutava pikisuunalise liikumise juhtimise abi. Süsteem peab jätkama pikisuunalise liikumise juhtimise abistamist kehtiva maksimumkiiruse alusel.

5.5.3.4.1.4. Juhi roolimistegevus tühistab kõik süsteemi teostatava külgsuunalise liikumise juhtimise abiga seotud funktsioonid. Tühistamiseks vajalik roolimisjõud ei tohi ületada 50 N. Süsteem võib võimaldada juhil teha väiksemaid parandusi külgsuunalises liikumises (näiteks löökaugu vältimiseks).

5.5.3.4.1.5. Kui süsteemil ei ole punkti 5.3.7.4.4 kohaselt reaktsioonina juhi sekkumisele enam lubatud anda piki- või külgsuunalise liikumise juhtimise abi, peab tootja rakendama strateegiaid, et tagada nende toimimisfaaside juhitavus (näiteks mitte lõpetama külgsuunalise liikumise juhtimist, kui tuvastatakse juhi motoorne mitteosalemine).

5.5.4. Juhi teavitamine, juhi mitteosalemine ja hoiatamise strateegiad

5.5.4.1. Juhi teavitamine

5.5.4.1.1. Süsteem peab teavitama või hoiatama juhti järgmisest:

a) süsteemi või funktsiooni seisund: ooteseisund (kui on asjakohane), aktiivne seisund;

b) pooleliolev manööver;

c) juhi vajadus teha konkreetseid toiminguid (näiteks kasutada juhtseadist, kontrollida kaudse nähtavuse seadmeid);

d) kui aktiivses seisundis süsteem on jõudnud hetkel asjakohase süsteemipiirini, välja arvatud juhul, kui sellest on juba punkti a alusel juba märku antud;

e) tuvastatud lähenemine süsteemipiirile;

f) avastatud tõrked, mis mõjutavad süsteemi või selle funktsioone, välja arvatud juhul, kui süsteem on väljalülitatud seisundis;

g) kavandatavad juhi kinnitatavad või süsteemi algatatavad manöövrid.

5.5.4.1.2. Süsteemi teated ja signaalid peavad olema üheselt mõistetavad ja õigeaegsed ning ei tohi põhjustada segadust.

5.5.4.1.3. Süsteemi teated ja signaalid peavad konkreetsete asjaolude korral kasutama individuaalset või asjakohast visuaalse, akustilise ja/või taktiilse tagasiside kombinatsiooni.

5.5.4.1.4. Kui korraga saadetakse mitu teadet või signaali, järjestatakse need tähtsuse järgi. Suurim tähtsus omistatakse ohutusega seotud teadetele ja signaalidele. Tootja loetleb dokumentatsioonis kõik süsteemi teated ja signaalid ning selgitab nende tähendust.

5.5.4.1.5. Süsteemi teated ja signaalid peavad olema projekteeritud nii, et need aktiivselt soodustaksid sõidukijuhi arusaamist süsteemi seisundist, selle võimalustest ning juhi ülesannetest ja kohustustest.

5.5.4.1.6. Süsteemi teated ja signaalid peavad soodustama juhi arusaamist süsteemi ettenähtud väljund-juhtsignaalidest.

5.5.4.1.7. Süsteemi üldise seisundi märguanne peab olema üheselt eristatav sõidukile paigaldatud automaatsõidusüsteemi seisundi märguandest.

5.5.4.1.8. Süsteemi teated ja signaalid seoses juhi kinnitatavate manöövritega

5.5.4.1.8.1. Süsteem peab juhti pakutud manöövrist visuaalselt teavitama. Kui teavitatakse manöövrite jadast, peab see olema juhile arusaadav kombinatsioon üksteisele vahetult järgnevatest manöövritest. Tootja selgitab tüübikinnitusasutusele ajastust, millal see teave esitatakse, et tagada juhi asjakohane reageerimine.

5.5.4.1.8.2. Süsteemi signaalid ja teated peavad olema projekteeritud nii, et on välditud juhi liigne süsteemile tuginemine või süsteemi väärkasutamine.

5.5.4.1.9. Süsteemi teated ja signaalid seoses süsteemi algatatud manöövritega

5.5.4.1.9.1. Kohaldatakse samaväärselt punkti 5.5.4.1.8 nõudeid. Võimaluse korral tuleb teave esitada vähemalt kolm sekundit enne konkreetset kavandatud manöövrit.

5.5.4.1.9.2. (Reserveeritud)

5.5.4.2. Juhi seisundi jälgimine ja hoiatusstrateegiad

Tootja dokumenteerib juhi seisundi jälgimise süsteemi ja selle hoiatusstrateegiat ning demonstreerib neid tüübikinnitusasutusele ohutuskontseptsiooni ülevaatuse käigus 3. lisa kohase hindamise raames ja vastavalt 4. lisas kirjeldatud asjakohastele katsetele.

5.5.4.2.1. Juhi mitteosalemise jälgimine

Süsteem peab olema varustatud vahenditega, mis võimaldavad asjakohaselt avastada juhi mitteosalemist, nagu on määratud järgmistes punktides.

5.5.4.2.1.1. Süsteem peab jälgima, kas juht on motoorselt (näiteks käsi (käed) roolirattal) ja visuaalselt (näiteks pilgu suund ja/või pea asend) juhtimises mitteosalev.

5.5.4.2.1.2. Kui avastatakse, et juhi visuaalse mitteosalemise tuvastamine ei ole ajutiselt kättesaadav, ei tohi süsteem põhjustada sõiduki lahkumist praeguselt sõidurajalt.

5.5.4.2.2. Juhi mitteosalemise hoiatuste üldnõuded

5.5.4.2.2.1. Hoiatus peab suunama juhti tegema nõutavaid toiminguid, et toetada tema asjakohast juhtimises osalemist.

5.5.4.2.2.3. Süsteemi hoiatus- ja eskalatsioonistrateegia peab arvesse võtma ja prioriseerima korraga sisse lülitunud hädaabisüsteemide (näiteks täiustatud hädapidurdussüsteem) hoiatusstrateegiaid.

5.5.4.2.3. Hoiatuste tüübid

5.5.4.2.3.1. Käed-roolile-nõue

5.5.4.2.3.1.1. Käed-roolile-märguanne peab sisaldama vähemalt jätkuvat (pidevat või katkendlikku) visuaalset teavet, mis sarnaneb allpool esitatud näitele.



Näide 1 Näide 2

5.5.4.2.3.1.2. Käed-roolile-nõue loetakse täidetuks vähemalt siis, kui juht on asetanud käe(d) roolile.

5.5.4.2.3.2. Silmad-teele-nõue

5.5.4.2.3.2.1. Silmad-teele-märguanne peab olema pidev visuaalne teave koos vähemalt ühe muu viisiga, mis on selge ja kergesti tajutav, välja arvatud juhul, kui on võimalik tagada, et juht on märganud visuaalset teavet.

5.5.4.2.3.2.2. Silmad-teele-nõue loetakse täidetuks vähemalt siis, kui juht ei ole punkti 5.5.4.2.5 kohaselt enam visuaalselt mitteosalev.

5.5.4.2.3.3. Vahetu juhtimise hoiatus

5.5.4.2.3.3.1. Vahetu juhtimise hoiatus annab juhile selgelt ja nähtavalt korralduse viivitamatult jätkata sõiduki külgsuunalise või külg- ja pikisuunalise liikumise juhtimist ilma abisüsteemideta. See koosneb visuaalsest hoiatusest koos vähemalt ühe muu viisiga, mis on selge ja kergesti tajutav.

5.5.4.2.3.3.2. Vahetu juhtimise nõue loetakse täidetuks vähemalt siis, kui juht on vahetu juhtimise hoiatust järgides võtnud üle sõiduki abistamata külgsuunalise või külg- ja pikisuunalise liikumise juhtimise.

5.5.4.2.4. Motoorse mitteosalemise hindamine

5.5.4.2.4.1. Juht loetakse motoorselt mitteosalevaks, kui ta on käed roolilt eemaldanud.

5.5.4.2.5. Visuaalse mitteosalemise hindamine

5.5.4.2.5.1. Juhi seisundi jälgimise süsteem peab tuvastama juhi visuaalse mitteosalemise vähemalt juhi pilgu suuna tuvastamise alusel. Kasutada võib ka pea asendit, kui juhi pilgu suunda ei ole võimalik tuvastada või kui pea asend võimaldab mitteosalemist kiiremini tuvastada.

5.5.4.2.5.2. Juht loetakse visuaalselt mitteosalevaks, kui (olenevalt asjakohasusest) juhi pilgu suund ja/või pea asend on suunatud eemale alalt, mis on antud hetkel sõiduki juhtimise seisukohast olulised.

Tootja annab tüübikinnitusasutusele esitatavates dokumentides ülevaate juhtimise seisukohast olulistest aladest ja sellest, millal need on olulised. Näidikupaneeli ja armatuurlauda ei käsitata visuaalse mitteosalemise hindamisel juhtimise seisukohast oluliste aladena.

5.5.4.2.5.2.1. Pärast pilgu või peaasendi ärapööramist loetakse juht visuaalselt osalevaks või taas osalevaks siis, kui üks neist on olukorrast olenevalt piisavalt pikaks ajaks taas suunatud juhtimise seisukohast olulisele alale. See aeg peab olema vähemalt 200 millisekundit.

5.5.4.2.5.3. Tootja rakendab strateegiaid, mis võimaldavad tuvastada juhi korduvat lühiajalist pilgu või peaasendi ärapööramist ja nendele reageerida (näiteks pikendatud taasosalemise aeg ja/või viivitamatu silmad-teele-nõude esitamine).

5.5.4.2.6. Hoiatuste eskalatsioonitsükkel

Sõltuvalt süsteemi ohutuskontseptsioonist võib allpool kirjeldatud hoiatuste eskalatsioonitsükkel alata mis tahes hoiatusetapist, jätta vahele mis tahes hoiatusetapi, anda samaaegseid hoiatusi või blokeerida või lükata edasi üksikuid hoiatusi, kui mõni muu hoiatus on juba aktiveeritud.

5.5.4.2.6.1. Käed-roolile-nõuded

5.5.4.2.6.1.1. Kiirusel üle 10 km/h tuleb käed-roolile-nõue esitada hiljemalt siis, kui juht loetakse rohkem kui viie sekundi jooksul motoorselt mitteosalevaks. Käed-roolile-nõude esitamist võib siiski edasi lükata kuni viis sekundit, kuni süsteem suudab kinnitada, et juht ei ole visuaalselt mitteosalev.

5.5.4.2.6.1.2. Jätkuva mitteosalemise korral eskaleeritakse käed-roolile-nõuet hiljemalt 10 sekundit pärast algset käed-roolile-nõuet. Eskaleeritud käed-roolile-nõue sisaldab täiendavat akustilist ja/või taktiilset signaali.

5.5.4.2.6.1.3. (Reserveeritud käed-roolilt-nõuete jaoks)

5.5.4.2.6.2. Silmad-teele-nõuded

5.5.4.2.6.2.1. Kiirusel üle 10 km/h tuleb silmad-teele-nõue esitada hiljemalt siis, kui juht loetakse viie sekundi jooksul visuaalselt mitteosalevaks.

5.5.4.2.6.2.2. Jätkuva visuaalse mitteosalemise korral eskaleerib süsteem hoiatusstrateegia kohaselt suurema intensiivsusega silmad-teele-nõude hiljemalt kolm sekundit pärast algset silmad-teele-nõuet. Selle eskalatsiooniga peab alati kaasnema akustiline ja/või taktiilne signaal.

5.5.4.2.6.3. Vahetu juhtimise hoiatused

5.5.4.2.6.3.1. Hiljemalt viis sekundit pärast silmad-teele-nõude eskaleerimist esitatakse juhile vahetu juhtimise hoiatus.

5.5.4.2.6.4. Üleminek juhi mittevalmisolekule reageerimisele

5.5.4.2.6.4.1. Kui süsteem tuvastab, et juht on hoiatuse eskaleerimise järel jätkuvalt mitteosalev, peab süsteem käivitama juhi mittevalmisolekule reageerimise hiljemalt 10 sekundi jooksul pärast esimest eskaleeritud nõuet või hoiatust.

5.5.4.2.6.5. (Reserveeritud käed-roolilt-nõuete jaoks)

5.5.4.2.7. Täiendavad strateegiad mitteosalemise tuvastamiseks ja taasosalemise toetamiseks

Juhi seisundi jälgimise süsteem peab olema varustatud strateegiatega, mille abil saab hinnata, kas juht on mitteosalev, juhul kui juhi tegevust ei ole pikema aja jooksul tuvastatud (näiteks juhi unisuse tuvastamine negatiivse tulemusega), ning rakendada asjakohaseid vastumeetmeid.

5.5.4.2.8. Juhi korduv või pikaajaline mitteosalemine

5.5.4.2.8.1. Tootja peab rakendama strateegiat, et blokeerida süsteemi sisselülitumine mootori käivitamise / kasutustsükli jooksul, kui tuvastatakse juhi pikaajaline ebapiisav osalemine vähemalt juhul, kui selle tagajärjena algatatakse rohkem kui üks juhi mittevalmisolekule reageerimine.

5.6. Juhi teabematerjalid

Lisaks kasutusjuhendile esitab tootja tasuta selge ja kergesti kättesaadava teabe (näiteks dokumentatsioon, video, veebilehe materjalid) süsteemi kasutamise kohta konkreetsel sõidukitüübil. Teabes tuleb kasutada tehniliste eriteadmisteta isikutele arusaadavat terminoloogiat ja see peab katma vähemalt järgmisi teemasid:

a) meeldetuletus juhi vastutuse ja süsteemi asjakohase kasutamise kohta;

b) selgitus selle kohta, kuidas ja mil määral süsteem ja selle funktsioonid juhti abistavad;

c) süsteemi suutlikkus ja piirangud;

d) süsteemipiirid;

e) tööseisundid ja ühelt seisundilt teisele üleminek;

f) üleminek muudele abi- või automaatsüsteemidele, kui see on asjakohane;

g) juhi mitteosalemise tuvastamine;

h) privaatsuse haldamine süsteemi kasutamisel;

i) selgitus selle kohta, kuidas süsteemi alistada või selle funktsioone tühistada;

j) kasutajaliides:

   i) sisse ja välja lülitamine;

   ii) seisundinäit;

   iii) juhile edastatavad teated ja signaalid ning nende tõlgendamine;

   iv) sõiduki käitumine süsteemipiirideni jõudmisel;

   v) sõiduki käitumine süsteemipiiride ületamisel;

   vi) teave süsteemi tõrgete kohta;

   vii) vajaduse korral teave süsteemi seisundi ülemineku kohta muudele abi- või automaatsüsteemidele.

Tootja dokumentatsioonis, sealhulgas õppematerjalides (näiteks dokumentatsioon, video, veebisaidi materjalid), mis on adresseeritud tarbijatele, ei tohi tootja kirjeldada süsteemi viisil, mis eksitaks klienti süsteemi võimaluste ja piirangute või automatiseerituse taseme osas.

6. Lisatingimused sõidukontrollisüsteemi funktsioonidele

Tootja tõendab tüübikinnitusasutusele käesoleva punkti nõuete täitmist ohutuspõhimõtete kontrollimisel 3. lisa kohase hindamise käigus ja 4. lisas esitatud asjakohaste katsete kohaselt.

Süsteem peab vastama punkti 6 nõuetele, kui see on süsteemi konstruktsiooni ja ohutuskontseptsiooni arvestades asjakohane ning kui süsteemi kasutatakse punkti 5.3.5.2 kohaste piirtingimuste piires.

6.1. Sõidurajal püsimise erinõuded

6.1.1. Suurendatud külgdünaamika

6.1.1.1. Olenemata punkti 5.3.7.1.2 nõuetest võib M_1- ja N_1-kategooria sõidukite korral olla lubatud tekitada suuremat külgkiirendust kui 3 m/s^2 (näiteks selleks, et mitte häirida liiklusvoogu), kui on täidetud järgmised tingimused:

a) süsteem annab juhile visuaalset teavet eelseisva või käimasoleva sõiduolukorra kohta, mis võib põhjustada suuremat külgkiirendust kui 3 m/s^2, ja

b) juhile ei ole antud mitteosalemise hoiatust ja

c) süsteemi toimimine jääb punkti 5.3.6 kohaselt prognoositavaks ja juhitavaks ja

d) sõiduk sõidab süsteemi tuvastatud lubatud piirkiirusel või aeglasemalt.

Kui mõni neist tingimustest ei ole enam täidetud, peab süsteem rakendama juhitavuse tagamise strateegiaid.

6.1.1.2. Tootja peab tüübikinnitusasutusele tõendama, kuidas on süsteemi projekteerimisel rakendatud punkti 6.1.1.1 nõudeid.

6.1.2. Peale- ja mahasõiduteed kiirteedel

6.1.2.1. Süsteemi eesmärk on tuvastada olukorrad, kus praegune sõidurada ühineb teise sõidurajaga (sealhulgas mahasõiduteega), ning süsteem peab olema projekteeritud nii, et sellistes olukordades on tagatud ohutu juhtimine, mille käigus võetakse arvesse ka naaberrajal liiklejaid. Kui süsteem on projekteeritud lahendama sellist olukorda manöövri abil, peab see olema kooskõlas käesoleva eeskirja nõuetega.

6.1.3. Sõidurajalt lahkumine alarmsõidukitele ja õiguskaitseorganite sõidukitele läbipääsukoridori loomiseks

6.1.3.1. Kui süsteem on võimeline looma alarmsõidukitele ja õiguskaitseorganite sõidukitele läbipääsukoridori, peab süsteem (ennetavalt) läbipääsukoridori loomiseks praeguselt sõidurajalt lahkuma ainult juhul, kui see on konkreetse riigi liikluseeskirja kohaselt nõutav ja lubatud.

6.1.3.2. Läbipääsukoridori loomisel peab süsteem tagama piisava külg- ja pikisuunalise vahekauguse teepiiridest, sõidukitest ja teistest liiklejatest.

6.1.3.3. Sõiduk naaseb täielikult oma algsele sõidurajale, kui kõnealuse läbipääsukoridori loomist nõudnud olukord on möödunud.

6.1.4. Sõidurajal püsimine rajamärgistuseta teedel

6.1.4.1. Kui süsteem on projekteeritud jälgima sõidurajal püsimist teedel, millel puudub rajamärgistus, kasutab see muid teabeallikaid, et määrata teisi liiklejaid arvestades usaldusväärselt kindlaks sobiv liikumistee ja seda järgida.

6.2. Erinõuded sõidurajavahetusele

6.2.1. Sõidurada vahetatakse ainult juhul, kui süsteemil on piisavalt teavet sõidukit eest, külgedelt ja tagant ümbritseva kohta, et hinnata sõidurajavahetuse kriitilisust.

6.2.2. Sõidurada ei tohi vahetada selle sõiduraja suunas, mis on ette nähtud vastassuunaliseks liikluseks.

6.2.3. Süsteem peab olema projekteeritud nii, et rajavahetusmanööver ei põhjusta lisaks sõiduraja kõverusest põhjustatud külgkiirendusele suuremat täiendavat külgkiirendust kui 1,5 m/s^2 ja väldib summaarset külgkiirendust, mis on suurem kui 3,5 m/s^2.

Süsteemi tekitatud järsu külgsuunalise kiirendusemuutuse poole sekundi libisev keskmine ei tohi ületada 5 m/s^3.

6.2.4. Rajavahetusmanöövrit alustatakse ainult juhul, kui sihtrajal olev sõiduk ei ole sõiduki sõidurajavahetuse tõttu sunnitud kontrollimatult aeglustuma.

6.2.4.1. Kui on tuvastatud lähenev sõiduk.

Süsteem peab olema projekteeritud nii, et see ei sunni lähenevat sõidukit aeglustama tugevamalt kui 3 m/s^2 A sekundit pärast süsteemi algatatud rajavahetusmanöövri algust, et tagada, et kahe sõiduki vaheline kaugus ei ole kunagi väiksem kui vahemaa, mille sõidukontrollisüsteemiga sõiduk läbib ühe sekundi jooksul,

kus:

a) A võrdub:

i) 0,4 sekundit pärast rajavahetusmanöövri algust, tingimusel et sõidukontrollisüsteemiga sõiduk tuvastas läheneva sõiduki kogulaiuse selle külgliikumise ajal vähemalt 1,0 sekundi jooksul enne rajavahetusmanöövri algust või

ii) 1,4 sekundit pärast rajavahetusmanöövri algust.

6.2.4.2. Kui sõidukit ei ole tuvastatud.

Kui süsteem ei tuvasta sihtrajal lähenevat sõidukit, arvutatakse hinnang punkti 6.2.4.1 kohaselt, eeldades et:

a) sihtrajal lähenev sõiduk on sõidukontrollisüsteemiga sõidukist kaugusel, mis võrdub tegeliku tahapoole tuvastusulatusega;

b) sihtrajal lähenev sõiduk sõidab suurima lubatud kiirusega või 130 km/h, olenevalt sellest, kumb on väiksem, ja

c) süsteem tuvastab läheneva sõiduki kogulaiuse külgliikumise ajal vähemalt ühe sekundi jooksul.

Kui sihtrada on äsja alanud, loetakse see nõue täidetuks, kui sihtraja seljataha jääva osa kogu pikkuses ei ole sõidukit tuvastatud.

6.2.4.3. Kui süsteem soovib sõidukit sõiduraja vahetamise ajal aeglustada, võetakse seda aeglustust tagantpoolt läheneva sõiduki kauguse hindamisel arvesse ning aeglustus ei tohi ületada 2 m/s^2, välja arvatud vahetu kokkupõrkeohu vältimiseks või vähendamiseks.

6.2.4.4. Kui sõiduraja vahetamise lõpus ei ole sõidukil talle järgneva sõidukiga piisavalt pikivahet, ei tohi süsteem pärast sõiduraja vahetamise lõppu suurendada aeglustust vähemalt kahe sekundi jooksul, välja arvatud juhul, kui see on vajalik süsteemi ettenähtud viisil töötamiseks (näiteks reageerides teetaristule või teistele liiklejatele) või vahetu kokkupõrkeohu vältimiseks või vähendamiseks.

6.2.5. Tootja peab tüübikinnitusasutusele tõendama, kuidas on süsteemi projekteerimisel rakendatud punkti 6.2.4 nõudeid.

6.2.6. Süsteem peab saatma signaali suunatulede sisse- ja väljalülitamiseks. Suunatuli peab jääma sisselülitatuks kogu sõidurajavahetuse ajaks ja süsteem peab selle õigeaegselt välja lülitama, kui sõidurajal püsimine on taastatud, välja arvatud juhul, kui suunatule juhtseadis on täielikult sisselülitatud (lukustatud asendis).

6.2.7. Teistele liiklejatele teatatakse sõiduraja vahetamisest vähemalt kolm sekundit enne rajavahetusmanöövri algust. Lühem näitamisaeg on lubatud, kui see ei ole vastuolus kasutusriigi liikluseeskirjaga, kuid teistele liiklejatele teatatakse manöövrist siiski piisavalt aegsasti.

6.2.8. Kui süsteem on sõiduraja vahetamise blokeerinud, peab süsteem sellest juhile selgelt märku andma optilise signaali abil koos akustilise või taktiilse signaaliga.

6.2.9. Lisanõuded sõidurajavahetustele

6.2.9.1. Lisanõuded juhi kinnitatud sõidurajavahetustele

6.2.9.1.1. Lisaks punkti 6.2.4.1 nõuetele on süsteemi eesmärk mitte sundida sihtrajal lähenevat sõidukit aeglustama, välja arvatud juhul, kui see on liiklusolukorra tõttu vajalik.

6.2.9.1.2. Olenemata punkti 6.2.4.2. alapunkti b nõuetest eeldatakse, et sihtrajal lähenev sõiduk sõidab suurima lubatud kiirusega +10 % või 130 km/h, olenevalt sellest, kumb on väiksem.

6.2.9.2. Lisanõuded süsteemi algatatud sõidurajavahetustele

6.2.9.2.1. (Reserveeritud)

6.2.9.3. Sõidurajavahetuste toetamine teedel, kus vastassuunaline liiklus ei ole füüsiliselt eraldatud

Kui süsteem on projekteeritud abistama sõidurajavahetust teedel, kus vastassuunaline liiklus ei ole füüsiliselt eraldatud, peab süsteem rakendama strateegiaid, millega tagatakse, et sõiduraja vahetamine toimub ainult sellisele sõidurajale või sellise sõiduraja kaudu, kus sihtrada ei ole ette nähtud vastutuleva liikluse jaoks.

Tüübikinnituse ajal tõendatakse neid strateegiaid tehnilisele teenistusele ja tehniline teenistus hindab neid vastavalt 4. lisas esitatud asjakohastele katsetele.

6.2.9.4. Sõidurajavahetuse abistamine teedel, millel on lubatud jalakäijate ja/või jalgrataste liiklus

Süsteem tohib jalakäijate ja jalgratturite liiklusega teedel sõidurada vahetada üksnes juhul, kui süsteem suudab vältida mis tahes vähekaitstud liiklejaga (näiteks jalakäijad ja jalgratturid) kokkupõrkamise ohtu.

6.2.9.5. Rajavahetusabi olukordades, kus rajavahetusmanöövrit ei saa alustada seitsme sekundi jooksul pärast sõiduraja vahetamise algatamist

Sõiduraja vahetamise algatamise ja rajavahetusmanöövri alguse vahelist aega on lubatud pikendada üle seitsme sekundi üksnes juhul, kui see ei ole vastuolus konkreetse riigi liikluseeskirjaga.

6.3. Erinõuded muudele manöövritele, v.a sõidurajavahetus

6.3.1. Käesoleva punkti nõudeid kohaldatakse manöövrite suhtes, mis suunavad sõiduki:

a) valima sõidurada, kui see manööver ei ole praegusel sõidurajal jätkamine ega sõidurajavahetus, või

b) läbima ringristmiku sellele sisenedes, sellel liikudes ja sellelt väljudes või

c) sõitma ümber kasutataval sõidurajal oleva takistuse või

d) pöörama (näiteks pööramine ristmikul) või

e) parkimiskohast lahkuma või sinna saabuma.

6.3.2. Süsteem peab ohutu toimimise tagamiseks olema projekteeritud nii, et see reageerib kavandatud liikumisteel või vastavas sõidukeskkonnas juba asuvatele või sinna siseneda võivatele sõidukitele, liiklejatele, taristule või ees olevatele suletud teelõikudele.

6.3.3. Süsteem peab olema projekteeritud nii, et see reageerib valgusfooridele, stoppmärkidele, eesõigusega teetaristule (näiteks ülekäigurajad või bussipeatused) ja piiratud kasutusõigusega sõiduradadele, mille süsteem tuvastab praegusel sõidurajal või sõidurajal, kuhu süsteem satuks manöövri tulemusena, kui seda peetakse konkreetse manöövri ja tööulatuse (näiteks kiirtee või mittekiirtee) korral asjakohaseks.

6.3.4. Süsteem peab olema projekteeritud sõitma künkaharjadel ohutult ja ettevaatlikult, kui seda peetakse konkreetse manöövri juhitavuse jaoks vajalikuks.

6.3.5. Kui manööver võib potentsiaalselt viia süsteemi teekonna ristumiseni sõidurada ületavate vähekaitstud liiklejatega (näiteks jalgrattatee, ülekäigurada), peab süsteem olema projekteeritud nii, et see reageerib liiklejatele ja teetaristule asjakohaselt.

6.3.6. Kui manööver viib süsteemi teekonna ristumisele ristuva liiklusega (näiteks pöördel) või suunab süsteemi ühinema muust suunast läheneva liiklusega, peab süsteem olema projekteeritud nii, et see reageerib nendele liiklejatele asjakohaselt (näiteks andes teed).

6.3.7. Kui see on manöövri seisukohast asjakohane, peab süsteem olema projekteeritud nii, et see võimaldab tuvastada piiratud kasutusõigusega sõiduradasid (näiteks bussi-, jalgratta- või taksorajad) ning hoiduda sellistel radadel sõitmisest. Kui süsteem avastab, et on sisenenud piiratud kasutusõigusega sõidurajale, peab ta olenevalt süsteemi ülesehitusest soovitama sobivale sõidurajale liikumiseks sõidurajavahetust või käivitama sõiduraja vahetuse või paluma juhilt juhtimise jätkamist käsitsi.

6.3.8. Süsteemi eesmärk on järgida asjakohaseid sõidueesõiguse reegleid.

6.3.9. Lisanõuded sõidurajal olevast takistusest möödumisele

6.3.9.1. Sõidurajal olevast takistusest saab mööduda järgmiselt:

a) möödumine sõidurajal olevast seisvast takistusest (näiteks pargitud sõiduk, praht jne);

b) möödumine sõidurajal või selle lähedal olevast väga aeglaselt liikuvast sõidukist või liiklejast (näiteks jalgrattur jalgrattarajal) piisava külgvahega;

c) manööver toimub õiguspäraste väliste allikate juhendamisel (näiteks tavalised ja muutuvteabega liiklusmärgid, teetööd, hädaabi- või korrakaitsetöötaja juhised jne), kui see on süsteemi ülesehituse suhtes kohaldatav.

Teisele sõidurajale sõitmiseks võivad olla vastuvõetavad ka muud põhjused, kui tootja esitab tüübikinnitusasutusele piisavalt teavet ning on kindlaks tehtud, et see on asjakohane ja süsteem suudab ohutult toimida.

6.3.9.2. Sõidurada blokeerivast objektist tohib mööduda üksnes juhul, kui süsteem suudab kindlaks teha teiste eespool, külje pool ja tagapool olevate liiklejate asukoha ja liikumise, kui see on konkreetse manöövri jaoks vajalik, ning juhul kui manöövri tegemiseks on piisavalt ruumi.

6.3.9.3. Kui manööver põhjustab sõiduki osalise või täieliku sattumise teisele sõidurajale, tohib süsteem seda teha ainult juhul, kui ta suudab kindlaks teha, et manöövri tegemiseks on piisavalt ruumi ja aega. Manöövri tegemiseks kasutataval teisel sõidurajal ei tohi olla vastutulevaid liiklejaid, kes takistaksid süsteemi asjakohasele sõidurajale tagasi pöördumast ja nõnda manöövrit lõpetamast. Sõiduk ei tohi sõita teisele, vastassuunalise liiklusega sõidurajale, et mööduda ettenähtud kiirusega sõitvatest liiklejatest.

6.3.9.4. Süsteem ei tohi soovitada juhile manöövrit, mille korral tuleb ületada sõiduradasid eraldav pidevjoon, mida ei ole lubatud ületada, välja arvatud juhul, kui punkti 6.3.9.1 alapunktis c kirjeldatud olukord seda lubab.

7. Sõidukontrollisüsteemi toimimise jälgimine

7.1. Sõidukontrollisüsteemi toimimise jälgimine

7.1.1. Tootja peab rakendama protsesse, mille abil jälgitakse ohutuskriitilisi juhtumeid, mis on põhjustatud süsteemi tööst.

7.1.2. Selle nõude täitmiseks loob tootja seireprogrammi, mille eesmärk on koguda ja analüüsida andmeid, et esitada võimaluste piires tõendid sõidukontrollisüsteemi kasutusaegsete ohutusnäitajate kohta ja kinnitavad tõendid käesoleva eeskirja 3. lisas määratud ohutusjuhtimise süsteemi nõuete auditi tulemuste kohta.

7.2. Sõidukontrollisüsteemi toimimise aruandlus

7.2.1. Esmane teavitus ohutuskriitilistest juhtumitest

7.2.1.1. Tootja teavitab tüübikinnitusasutust niipea, kui see on otstarbekas, igast ohutuskriitilisest juhtumist, millest tootja saab teada ja mille korral süsteem või selle funktsioonid olid sisselülitatud seisundis või lülitati sisselülitatud seisundisse viimase viie sekundi jooksul enne ohutuskriitilist juhtumit.

7.2.1.2. Esmane teavitus võib piirduda üldiste andmetega (näiteks asukoht, aeg, õnnetuse tüüp).

7.2.2. Lühiajaline aruandlus ohutuskriitiliste juhtumite kohta

7.2.2.1. Pärast esmast teavitust peab tootja uurima, kas vahejuhtum oli seotud sõidukontrollisüsteemi toimimisega, ja teatama tüübikinnitusasutusele selle uurimise tulemustest võimalikult kiiresti. Kui süsteemi toimimine oli tõenäoliselt üks juhtumi põhjustest, teatab tootja vajaduse korral tüübikinnitusasutusele kavandatavatest sõidukontrollisüsteemi konstruktsiooniga seotud parandusmeetmetest.

7.2.2.2. Kui on vaja võtta parandusmeetmeid, edastab tüübikinnitusasutus selle teabe kõikidele tüübikinnitusasutustele.

7.2.2.3. Kui tüübikinnitusasutusele teatab sõidukontrollisüsteemiga sõiduki ohutuskriitilisest juhtumist muu allikas kui sõiduki tootja – näiteks teised tüübikinnitusasutused –, võib esimene tüübikinnitusasutus nõuda, et tootja esitaks juhtumi kohta olemasoleva teabe terviklikul ja juurdepääsetaval viisil, nagu on määratud punktides 7.2.1 ja 7.2.2.

7.2.3. Perioodiline aruandlus

7.2.3.1. Tootja esitab tüübikinnitusasutusele vähemalt kord aastas teabe, mida peetakse asjakohaseks tõendiks süsteemi ettenähtud toimimise ja ohutuse kohta tööolukorras. Tootja esitab vähemalt järgmises tabelis loetletud teabe. Lisateave sõltub tüübikinnitusasutuse ja tootja vahelisest kokkuleppest.

Juhul kui aruandlusperioodil tehti süsteemis olulisi muudatusi, mis on seotud esitatud teabega, tuleb süsteemi muudatused aruandes eraldi välja tuua.

Tabel 1

Perioodilise aruandluse jaoks vajalik teave

	Esinemissagedus (töötundide koguarv ja seotud töötundide arv või läbitud teepikkus, kui ei ole täpsustatud)
1.	Tootjale teada olevad ohutuskriitilised juhtumid
2.	Süsteemiga varustatud sõidukite arv ning süsteemi passiivses ja aktiivses seisundis läbitud vahemaa kokku
3.	Juhi mittevalmisolekule reageerimisega lõppenud juhtumite arv
4.	Süsteemi algatatud süsteemi või selle funktsioonide väljalülitamiste arv, mille põhjuseks on:
4.a.	avastatud süsteemi tõrked
4.b.	süsteemipiiride ületamine
4.c.	muu (vajaduse korral)
5.	Protsent kogu läbitud teepikkusest, mille korral juhi seatud kiirusepiirang ületas süsteemi tuvastatud kiirusepiirangut, kui süsteem oli aktiivses seisundis.

8. Süsteemi valideerimine

8.1. Süsteemi valideerimine peab tagama, et 3. lisa kohasel hindamisel kaalub tootja piisava põhjalikkusega kogu sõidukisse paigaldatud süsteemi ning sellesse süsteemi integreeritud funktsioonide funktsionaalsust ja kasutusohutust.

8.2. Süsteemi valideerimine peab tõendama, et kogu süsteem ja sellesse integreeritud funktsioonid vastavad käesoleva eeskirja punktides 5 ja 6 määratud toimivusnõuetele.

Süsteemi valideerimine peab hõlmama järgmist:

a) süsteemi ohutusaspektide valideerimine vastavalt 3. lisa nõuetele;

b) füüsilised katsed katserajal ja üldkasutatavatel teedel vastavalt 4. lisa nõuetele;

c) süsteemi või selle funktsioonide jälgimine vastavalt punkti 7 nõuetele.

8.2.1. Süsteemi valideerimine võib hõlmata virtuaalset katsetamist ja virtuaalse katsetamise käigus saadud parameetrite, näiteks katvuse mõõtmist ja ohutusparameetrite esitamist. Virtuaalse katsetamise korral esitatakse tüübikinnitusasutusele 5. lisas kirjeldatud usaldatavushinnang.

9. Teave süsteemi kohta

9.1. Tootja esitab tüübikinnitusasutusele tüübikinnituse taotlemise ajal koos käesoleva ÜRO eeskirja 3. lisas nõutud dokumentatsiooniga järgmised andmed.

9.1.1. Süsteemi konkreetsed funktsioonid vastavalt punkti 6 liigitusele.

Tootja peab märkima „x“ või „ei ole asjakohane“, et kinnitada, millises valdkonnas funktsioon võib töötada, ja täitma tabeli vastavalt vajadusele.

Funktsioon	Süsteemi miinimumkiirus	Süsteemi maksimumkiirus	Muud asjakohased sisselülitumise eeltingimused (näiteks sõiduraja laius, tee tüüp, kellaaeg, ilmastikuolud)
Sõidurajal püsimine			
Juhi algatatud sõidurajavahetus (*palun täpsustage variandid, kui neid on*)			
Juhi kinnitatud sõidurajavahetus (*palun täpsustage variandid, kui neid on*)			
Muud manöövrid (*palun täpsustage variandid, kui neid on*)			
Süsteemi algatatud sõidurajavahetus			
(*Täidab tootja*)			

9.1.2. Piirkond (kiirtee või mittekiirtee), kus süsteem pakub teatavat tüüpi abi, nagu on liigitatud punktis 9.1.1.

Tootja peab märkima „x“ või „ei ole asjakohane“, et kinnitada, millises valdkonnas funktsioon võib töötada, ja täitma tabeli vastavalt vajadusele.

Funktsioon	Mittekiirtee	Kiirtee
Sõidurajal püsimine		
Juhi algatatud sõidurajavahetus (*palun täpsustage variandid, kui neid on*)		
Juhi kinnitatud sõidurajavahetus *(palun täpsustage variandid, kui neid on)*		
Muud manöövrid (*palun täpsustage variandid, kui neid on*)		
Süsteemi algatatud sõidurajavahetus		
(*Täidab tootja*)		

9.1.3. Tingimused, mille korral saab süsteemi ja selle funktsioone sisse lülitada, ning toimimispiirid (piiritingimused).

9.1.4. Sõidukontrollisüsteemi ja sõiduki muude süsteemide vastastikmõju.

9.1.5. Süsteemi sisselülitamise, väljalülitamise ja alistamise vahendid.

9.1.6. Jälgitavad kriteeriumid ja sõidukijuhi mitteosalemise jälgimise vahendid.

9.1.7. Dünaamilise juhtimise abi, mida pakub süsteemi iga funktsioon.

9.1.8. Muu sisend kui sõidurajamärgistus, mida süsteem kasutab sõiduraja kulgemise usaldusväärseks kindlaksmääramiseks ning mille abil süsteem jätkab täielikult märgistatud sõiduraja puudumisel külgsuunalise liikumise juhtimise abistamist.

Olukord	Kas süsteem jätkab sellistes olukordades külgsuunalise liikumise juhtimisabi andmist? (jah/ei)	Tööulatuse nõue
ÜRO eeskirjas nr 130 loetletud sõidurajamärgistus(ed)		Kiirtee
Sõidurada, mis on märgistatud ainult ühe märgistusega		Mittekiirtee
Sõidutee servad		Mittekiirtee
Sõidurada, mis on märgistatud millegi muuga kui rajamärgistus (pargitud autod, kõnnitee serv, ehitustaristu)		Mittekiirtee
(*Täidab tootja*)		

10. Tarkvara identimise nõuded

10.1. Tagamaks, et süsteemi tarkvara on võimalik identida, peab sõiduki tootja rakendama R_{171}SWINi. R_{171}SWIN võib olla sõidukis, aga kui R_{171}SWIN ei ole sõidukis, siis deklareerib tootja tüübikinnitusasutusele sõiduki või üksikute juhtseadmete tarkvaraversiooni(d), mis on seotud asjaomaste tüübikinnitustega.

10.2. Sõiduki tootja tõendab vastavust ÜRO eeskirjale nr 156 (ühtsed sätted, mis käsitlevad sõidukite tüübikinnitust seoses tarkvarauuendustega ja tarkvarauuenduste haldussüsteemiga), täites ÜRO eeskirja nr 156 algversiooni või hilisema muudatuste seeria nõudeid ja üleminekusätteid.

10.3. Sõiduki tootja esitab käesolevas ÜRO eeskirjas esitatud teatise vormil järgmise teabe:

a) R_{171}SWIN;

b) R_{171}SWINi või tarkvaraversiooni(de) (kui sõidukil R_{171}SWINi ei ole) lugemise juhised.

10.4. Sõiduki tootja võib esitada käesolevas eeskirjas esitatud teatisevormil loetelu asjakohastest parameetritest, mis võimaldavad kindlaks teha sõidukid, mida saab ajakohastada R_{171}SWINiga tarkvara abil. Sõiduki tootja deklareerib selle teabe ning tüübikinnitusasutus ei pruugi seda kontrollida.

10.5. Sõiduki tootja võib hankida uue sõiduki tüübikinnituse, et eristada turul juba registreeritud sõidukitel kasutamiseks mõeldud tarkvaraversioone uutel sõidukitel kasutatavatest tarkvaraversioonidest. See võib hõlmata olukordi, kus ajakohastatakse tüübikinnituseeskirju või muudetakse seeriatootmises olevate sõidukite riistvara. Kokkuleppel tüübikinnitusasutusega tuleb võimaluse korral vältida katsete dubleerimist.

11. Sõidukitüübi muutmine ja tüübikinnituse laiendamine

11.1. Igast käesoleva eeskirja punktis 2.2 määratletud sõidukitüübi muudatusest teatatakse sõidukile tüübikinnituse andnud tüübikinnitusasutusele. Seejärel kõnealune tüübikinnitusasutus kas:

a) leiab, et tehtud muudatused ei mõjuta negatiivselt tüübikinnituse andmise tingimusi, ja laiendab tüübikinnitust;

b) leiab, et tehtud muudatused on tüübikinnituse andmise tingimuste seisukohast olulised, ja nõuab enne tüübikinnituse laiendamist täiendavaid katseid või lisakontrolli;

c) otsustab pärast tootjaga konsulteerimist, et tuleb anda uus tüübikinnitus, või

d) võtab aluseks punkti 11.1.1 „Läbivaatamine“, ja kui see on asjakohane, ka punkti 11.1.2 „Laiendamine“.

11.1.1. Läbivaatamine

Kui teabedokumentides esitatud andmed on muutunud ja tüübikinnitusasutus leiab, et tõenäoliselt ei avalda tehtud muudatused märgatavat ebasoovitavat mõju, nimetatakse muudatust „läbivaatamiseks“.

Sel juhul annab tüübikinnitusasutus vajaduse korral välja teabedokumentide parandatud leheküljed, märkides igale parandatud leheküljele selgelt muudatuse laadi ja uue väljaandmiskuupäeva.

See nõue loetakse täidetuks, kui on olemas teabedokumentide konsolideeritud ja ajakohastatud versioon koos muudatuse üksikasjaliku kirjeldusega.

11.1.2. Laiendamine

Muudatust nimetatakse „laienduseks“, kui peale teabedokumentides esitatud andmete muutmise:

a) on vaja teha täiendavaid kontrollimisi või katseid või

b) on muutunud teatises (välja arvatud selle lisades) esitatud andmed või

c) pärast hilisema muudatuste seeria jõustumist taotletakse asjakohast tüübikinnitust.

11.2. Tüübikinnituse andmisest või selle andmata jätmisest teatatakse koos muudatuste kirjeldusega kõikidele käesolevat ÜRO eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele punktis 4.3 määratud korras. Peale selle muudetakse 1. lisa teatisele lisatud teabedokumentide ja katsearuannete sisukorda nii, et on näha viimatise läbivaatamise või laiendamise kuupäev.

11.3. Tüübikinnitusasutus teatab laiendusest teistele kokkuleppeosalistele, kasutades selleks käesoleva ÜRO eeskirja 1. lisas esitatud teatisevormi. Ta määrab igale laiendusele seerianumbri, mida nimetatakse laienduse numbriks.

12. Toodangu vastavus

12.1. Toodangu vastavuse järelevalvemenetlused peavad olema kooskõlas kokkuleppe artiklis 2 ja liites 1 kindlaks määratud üldiste sätetega (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) ning vastama järgmistele nõuetele.

12.2. Käesoleva ÜRO eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõiduk peab olema valmistatud nii, et see vastab kinnitatud tüübile ja täidab punkti 5 nõudeid.

12.3. Tüübikinnituse andnud tüübikinnitusasutus võib igal ajal kontrollida igas tootmisüksuses rakendatavate kontrollimeetodite nõuetekohasust. Kõnealused kontrollid toimuvad tavapäraselt kord iga kahe aasta tagant.

12.4. Sõidukitüübile käesoleva ÜRO eeskirja kohaselt antud tüübikinnituse võib tühistada, kui punkti 8 nõuded ei ole täidetud.

12.5. Kui kokkuleppeosaline tühistab tüübikinnituse, mille ta on varem andnud, teatab ta sellest viivitamata teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele, saates neile käesoleva ÜRO eeskirja 1. lisas esitatud näidisele vastava teatisevormi.

13. Karistused toodangu mittevastavuse korral

13.1. Sõidukitüübile käesoleva ÜRO eeskirja kohaselt antud tüübikinnituse võib tühistada, kui punkti 12 nõuded ei ole täidetud.

13.2. Kui kokkuleppeosaline tühistab tüübikinnituse, mille ta on varem andnud, teatab ta sellest viivitamata teistele käesolevat ÜRO eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele, saates neile käesoleva ÜRO eeskirja 1. lisas esitatud näidisele vastava teatisevormi.

14. Tootmise lõpetamine

14.1. Kui tüübikinnituse omanik lõpetab käesoleva eeskirja alusel kinnitatud sõidukitüübi tootmise, teatab ta sellest tüübikinnituse andnud asutusele, kes omakorda teatab sellest viivitamata teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele, kasutades selleks käesoleva eeskirja 1. lisas esitatud näidisele vastavat teatisevormi.

14.2. Tootmist ei loeta lõpetatuks, kui sõidukitootja kavatseb saada täiendavaid tüübikinnitusi turul juba registreeritud sõidukite tarkvara uuendamiseks.

15. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid

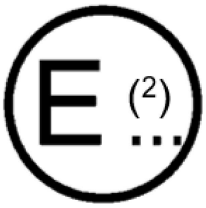
15.1. Käesolevat ÜRO eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised edastavad Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni sekretariaadile ([3]) tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste nimed ja aadressid ning nende tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid, kes annavad tüübikinnitusi ning kellele tuleb saata vormikohased teatised tüübikinnituse andmise, andmata jätmise või tühistamise kohta.

([3]) Sellise teabe vahetamiseks kasutatakse ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni spetsiaalset veebiplatvormi („/343 Application“) https://apps.unece.org/WP29_application/

1. LISA

Teatis ([1])

Suurim formaat: A4 (210 x 297 mm)



Välja andnud: ametiasutuse nimi:
.....
.....
.....

milles käsitletakse sõidukitüübi ([3]):
- tüübikinnituse andmist
- tüübikinnituse laiendamist
- tüübikinnituse andmata jätmist
- tüübikinnituse tühistamist
- tootmise lõpetamist

seoses sõidukontrollisüsteemiga ÜRO eeskirja nr 171 kohaselt

Tüübikinnituse nr: .....

Laiendamise või läbivaatamise põhjus: .....

1. Sõiduki kaubanimi või kaubamärk: .....

2. Sõidukitüüp: .....

3. Tootja nimi ja aadress: .....

4. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: .....

5. Sõiduki tüübikinnitustunnistusele kantavad andmed

5.1. Näidissõiduki fotod ja/või joonised: .....

6. Sõidukontrollisüsteemi kirjeldus ja/või joonis: vt punkt 9.

7. Küberturvalisus ja tarkvarauuendused

7.1. Küberturvalisuse tüübikinnituse number (vajaduse korral): .....

7.2. Tarkvarauuenduse tüübikinnituse number (vajaduse korral): .....

8. Sõiduki elektrooniliste juhtsüsteemide ohutusaspektide suhtes kohaldatavad erinõuded (3. lisa)

8.1. Tootja dokumendi viide 3. lisale (sh versiooni number): .....

([1]) Tüübikinnituse andnud, seda laiendanud, selle andmata jätnud või selle tühistanud riigi tunnusnumber (vt ÜRO eeskirja nr 171 nõudeid tüübikinnituse kohta).
([2]) Tüübikinnituse andnud, seda laiendanud, selle andmata jätnud või selle tühistanud riigi tunnusnumber (vt ÜRO eeskirja nr 171 nõudeid tüübikinnituse kohta).
([3]) Mittevajalik maha tõmmata.

8.2. Teabedokumendi vorm (3. lisa 1. liide): .....

9. Tüübikinnituskatsete eest vastutav tehniline teenistus: .....

9.1. Tehnilise teenistuse väljastatud aruande kuupäev: .....

9.2. (Viide) Tehnilise teenistuse väljastatud aruande number: .....

10. Tüübikinnitus antud / laiendatud / muudetud / andmata jäetud / tühistatud [2]

11. Tüübikinnitusmärgi asukoht sõidukil: .....

12. Koht: .....

13. Kuupäev: .....

14. Allkiri: .....

15. Käesolevale teatisele on lisatud loetelu tüübikinnituse andnud ametiasutuses hoitavatest tüübikinnitusdokumentidest, mis tehakse taotluse korral kättesaadavaks.

Lisateave

16. R_{171}SWIN: .....

16.1. R_{171}SWINi või tarkvaraversiooni(de) (kui sõidukil ei ole R_{171}SWINi) lugemise juhised: .....

16.2. Vajaduse korral loetelu asjakohastest parameetritest, mis võimaldavad kindlaks teha sõidukid, mida saab ajakohastada eespool nimetatud R_{171}SWINiga tarkvara abil: .....

2. lisa

Tüübikinnitusmärkide kujundus

NÄIDIS A

(vt käesoleva eeskirja punkti 4.4)

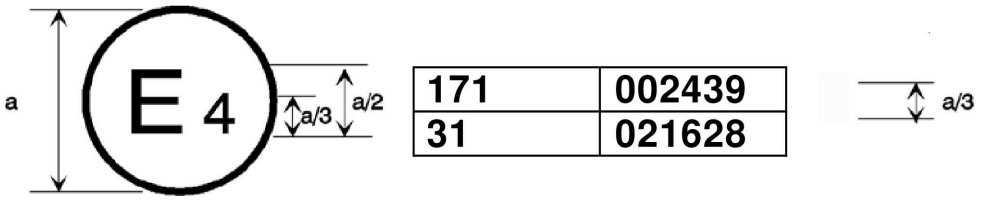


a = vähemalt 8 mm

Sõidukile kinnitatud eespool kujutatud tüübikinnitusmärk näitab, et asjaomane sõidukitüüp on seoses sõidukontrollisüsteemiga saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) ÜRO eeskirja nr 171 kohaselt ja selle tüübikinnitusnumber on 002439. Tüübikinnitusnumber näitab, et tüübikinnitus on antud ÜRO eeskirja nr 171 algversiooni nõuete kohaselt.

NÄIDIS B

(vt käesoleva eeskirja punkti 4.5)



a = vähemalt 8 mm

Sõidukile kinnitatud eespool kujutatud tüübikinnitusmärk näitab, et asjaomane sõidukitüüp on saanud tüübikinnituse Madalmaades (E4) ÜRO eeskirjade nr 171 ja nr 31 alusel ([1]). Tüübikinnitusnumbrid näitavad, et vastavate tüübikinnituste andmise kuupäevadel kehtis ÜRO eeskirja nr 171 algversioon ja ÜRO eeskiri nr 31 hõlmas 02-seeria muudatusi.

([1]) Teine number on esitatud vaid näitena.

3. LISA

Auditile/hindamisele kehtivad erinõuded

1. Üldist

Käesolevas lisas määratletakse käesoleva ÜRO eeskirjaga reguleeritavad dokumentatsiooni, konstruktsioonist tuleneva ohutuse ja kontrolli erinõuded seoses elektrooniliste süsteemide (punkt 2.3) ja komplekssе(te) elektroonilise(te) juhtsüsteemi(de) ohutusaspektidega (punkt 2.4 allpool).

Käesolevas lisas ei täpsustata „süsteemi“ toimivuskriteeriume, kuid see hõlmab projekteerimisprotsessis kasutatavat metoodikat ja teavet, mis tuleb tüübikinnituse saamiseks esitada tüübikinnitusasutusele või selle nimel tegutsevale tehnilisele teenistusele (edaspidi „tüübikinnitusasutus“).

See teave peab näitama, et „süsteem“ jälgib nii riketeta kui ka rikkeolukorras kõiki asjakohaseid mujal käesolevas ÜRO eeskirjas täpsustatud toimivusnõudeid ning et süsteem on projekteeritud töötama nii, et see ei põhjusta põhjendamatut riski juhile, sõitjatele ega teistele liiklejatele.

Käesoleva ÜRO eeskirja nõuded, mis on sõnastatud „süsteem peab…“, peavad alati olema täidetud. Kui see nõue ei ole hindamisel täidetud, tähendab see mittevastavust käesoleva ÜRO eeskirja nõuetele.

Käesoleva ÜRO eeskirja nõuded, mis on sõnastatud „süsteemi eesmärk on…“, tunnistavad, et nõuet ei pruugita alati täita (näiteks väliste häirete tõttu või seetõttu, et see ei ole konkreetses olukorras asjakohane).

Käesoleva ÜRO eeskirja nõuded, mis on sõnastatud „süsteem peab olema projekteeritud…“, tunnistavad, et süsteemi toimimise katsetamine ei ole ammendav viis kontrollida, kas nõue on täidetud või ei ole täidetud, ning et nõude täitmise kontrollimiseks on vaja hinnata süsteemi ülesehitust (näiteks selle juhtimisstrateegiaid).

Kui nõue, mis on sõnastatud „eesmärk on…“ või „peab olema projekteeritud…“, ei ole hindamisel täidetud, peab tootja tüübikinnitusasutusele rahuldaval viisil tõendama, miks see nii on ja kuidas süsteem siiski ei põhjusta põhjendamatut riski.

2. Mõisted

Käesolevas lisas kasutatakse järgmisi mõisteid:

2.1. „*süsteem*“ – riist- ja tarkvara, mis üheskoos on võimelised juhti sõiduki piki- ja külgsuunalise liikumise juhtimisel pidevalt abistama. Käesoleva lisa kontekstis kuuluvad siia hulka ka kõik muud käesoleva ÜRO eeskirja kohaldamisalasse kuuluvad süsteemid ning ülekandelülid muudesse süsteemidesse või muudest süsteemidest, mis ei kuulu käesoleva ÜRO eeskirja kohaldamisalasse ja mis mõjutavad funktsioone, mille suhtes kohaldatakse käesolevat ÜRO eeskirja.

Käesolevas ÜRO eeskirjas nimetatakse süsteemi ka „*sõidukontrollisüsteemiks*“;

2.2. „*ohutuskontseptsioon*“ – selliste meetmete kirjeldus, mis on projekteeritud süsteemi, näiteks elektroonika-seadmetesse, et tagada süsteemi terviklikkus ja seeläbi tagada ohutu toimimine rikkeolukorras (funktsionaalne ohutus) ja riketeta olukorras (kasutusohutus) sellisel viisil, et see ei põhjusta põhjendamatut riski sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatele. Ohutuskontseptsiooni osa võib olla võimalus lülituda osalisele toimimisele või isegi sõiduki kõige olulisemate funktsioonide tagamise varusüsteemile;

2.3. „*elektrooniline juhtsüsteem*“ – selliste seadmete kombinatsioon, mis omavahelises koostoimes peavad elektroonilise andmetöötluse abil tagama sõiduki kindlaksmääratud juhtfunktsiooni. Need tavaliselt tarkvaraga juhitavad süsteemid koostatakse eraldi funktsioonidega komponentidest (näiteks andurid, elektroonilised juhtseadmed ja ajamid) ning ühendatakse ülekandelülide abil. Need süsteemid võivad sisaldada mehaanilisi, elektromehaanilisi, elektropneumaatilisi või elektrohüdraulilisi elemente;

2.4. „*komplekssed elektroonilised juhtsüsteemid*“ – elektroonilised juhtsüsteemid, milles funktsiooni, mida juhib elektrooniline süsteem, võib tühistada juhtimishierarhias kõrgemal tasemel olev elektrooniline juhtsüsteem/funktsioon. Tühistatud funktsioon muutub komplekssе elektroonilise juhtsüsteemi osaks, nagu ka kõik selle tegevuse tühistanud süsteemid/funktsioonid, mis kuuluvad käesoleva ÜRO eeskirja kohaldamisalasse. Siia hulka kuuluvad ka käesoleva ÜRO eeskirja kohaldamisalasse mittekuuluvad ülekandelülid kõrgema taseme süsteemidesse/funktsioonidesse ja nendest süsteemidest/funktsioonidest;

2.5. „*kõrgema taseme elektroonilised juhtsüsteemid/-funktsioonid*“ – süsteemid/funktsioonid, mis kasutavad sõiduki käitumise muutmiseks lisatöötlusseadmeid ja/või lisaandureid, varieerides käskluste abil sõiduki juhtsüsteemi funktsioone. See võimaldab komplekssetel süsteemidel muuta automaatselt oma eesmärke vastavalt oma tajutud olukordadest sõltuvale prioriteedile;

2.6. „*seade*“ – käesolevas lisas käsitletav väikseim süsteemi osa, sest kõnealuste osade kombinatsioone vaadeldakse identimise, analüüsimise või asendamise seisukohast ühe üksusena;

2.7. „*ülekandelülid*“ – eri seadmete omavaheliseks ühendamiseks kasutatav varustus, mille kaudu edastatakse signaale, tööandmeid või energiat. See varustus on enamasti elektriline, kuid võib osaliselt olla ka mehaaniline, pneumaatiline või hüdrauliline;

2.8. „*reguleerimispiirkond*“ – tähistab väljundparameetrit ning sellega määratakse kindlaks ulatus, mida süsteem tõenäoliselt juhib;

2.9. „*funktsionaalse toimimise piirid*“ määratleb kontrollitavate või mõõdetavate piirangute piirid, mille ulatuses süsteem on projekteeritud rakendama juhtimist, nagu on määratletud käesoleva ÜRO eeskirja punktis 2.5.

Käesolevas ÜRO eeskirjas nimetatakse funktsionaalse toimimise piire ka „*süsteemipiirideks*“;

2.10. „*ohutusfunktsioon*“ – „süsteemi“ funktsioon, mis suudab muuta sõiduki dünaamilist käitumist. Süsteem võib olla suuteline täitma rohkem kui üht ohutusfunktsiooni;

2.11. „*juhtimisstrateegia*“ – strateegia süsteemi funktsiooni(de) kindla ja ohutu toimimise tagamiseks vastavalt konkreetsetele ümbritseva keskkonna tingimustele ja/või töötingimustele (näiteks teekatte seisund, liiklustihedus ja teised liiklejad, halvad ilmastikuolud jne). Selle hulka võib kuuluda funktsiooni automaatne väljalülitamine või ajutised talitluspiirangud (näiteks maksimaalse kasutuskiiruse vähendamine jne);

2.12. „*rike*“ – normist kõrvalekalduv seisund, mis võib põhjustada tõrke (see võib puudutada kas riist- või tarkvara);

2.13. „*tõrge*“ – sõidukontrollisüsteemi komponent või süsteem lõpetab rikke tõttu oma ettenähtud toimimise;

2.14. „*põhjendamatu risk*“ – sõidukis viibijate ja teistele liiklejate üldine riskitase, mis on süsteemipiirides toimides kõrgem kui võrreldavaid transporditeenuseid osutava käsitsi juhitava sõiduki korral;

2.15. „*kiirtee*“ – tee, kus jalakäijate ja jalgratturite liiklemine on keelatud ning mille konstruktsioonis on füüsiline tõke, mis eraldab vastassuunalisi sõiduradasid;

2.16. „*mittekiirtee*“ – tee, mis ei ole punktis 2.15 määratletud kiirtee.

3. Dokumentatsioon

3.1. Nõuded

Tootja esitab dokumentatsiooni, mis võimaldab tutvuda süsteemi põhikonstruktsiooniga ja viisiga, kuidas see on seotud sõiduki muude süsteemidega või kuidas toimub väljundparameetrite otsene reguleerimine. Selgitatakse tootja määratud ohutuskontseptsiooni ja süsteemi funktsiooni (funktsioone). Dokumendid peavad olema lühidad, kuid need peavad sisaldama tõendeid selle kohta, et projekteerimis- ja arendustegevuses on osalenud kõigi hõlmatud süsteemivaldkondade asjatundjad. Korraliste tehnoülevaatuste tarbeks tuleb dokumentatsioonis kirjeldada, kuidas saab kontrollida süsteemi käitusseisundi hetkeolukorda.

Tüübikinnitusasutus hindab dokumentatsiooni, mis peab tõendama, et süsteem:

a) on projekteeritud toimima riketeta ja rikkeolukorras nii, et sellega ei kaasne põhjendamatut riski, ja

b) jälgib nii riketeta kui ka rikkeolukorras kõiki asjakohaseid mujal käesolevas ÜRO eeskirjas täpsustatud toimivusnõudeid ja

c) on välja töötatud arendusprotsessi või -meetodi kohaselt, mille tootja on valinud vastavalt punktile 3.4.4.

3.1.1. Dokumentatsioon tehakse kättesaadavaks kahes osas.

a) Ametlik tüübikinnituse saamiseks esitatav dokumentatsioon, mis sisaldab punktis 3 (välja arvatud punktis 3.4.4) loetletud materjale ja mis esitatakse tüübikinnitusasutusele tüübikinnitustaotluse esitamise ajal. Tüübikinnitusasutus võtab selle dokumentatsiooni aluseks käesoleva lisa punktis 4 määratud kontrollimisprotsessis. Tüübikinnitusasutus tagab, et see dokumentatsioon jääb kättesaadavaks ajavahemikuks, mis määratakse kindlaks kokkuleppel tüübikinnitusasutusega. See ajavahemik peab olema vähemalt 10 aastat alates sõiduki tootmise lõpetamisest.

b) Punktis 3.4.4 nimetatud konfidentsiaalsed lisamaterjalid ja analüüsiandmed (intellektuaalomand) jäävad tootjale, kuid tehakse tüübikinnituse taotlemise ajal kontrollimiseks kättesaadavaks (näiteks tootja tehnilises rajatises kohapeal). Tootja tagab, et see materjal ja analüüsiandmed jäävad kättesaadavaks 10 aastaks alates sõiduki tootmise lõpetamisest.

3.2. Süsteemi funktsioonide kirjeldus

Esitada tuleb kirjeldus, milles selgitatakse lihtsal viisil kõiki süsteemi funktsioone (sealhulgas juhtimisstrateegiaid) ja eesmärkide saavutamiseks kasutatavaid meetodeid, sealhulgas tuleb esitada kinnitus juhtimise mehhanismi(de) kohta.

Iga kirjeldatud funktsioon tuleb identifitseerida ja esitada funktsiooni muudetud toimimispõhimõtte täiendav kirjeldus.

Deklareerida tuleb kõik juhti abistavad käesoleva ÜRO eeskirja punkti 2.1 kohased aktiveeritud või blokeeritud ohutusfunktsioonid, mille jaoks vajalik riist- ja tarkvara on sõidukis selle tootmise ajal olemas, ja nende suhtes kohaldatakse enne nende sõidukis kasutamist käesoleva lisa nõudeid.

3.2.1. Esitada tuleb kõikide sisendparameetrite ja anduritelt saadud parameetrite loetelu ning nende tööpiirkond koos kirjeldusega selle kohta, kuidas iga parameeter mõjutab süsteemi käitumist.

3.2.2. Esitada tuleb kõikide väljundparameetrite loetelu, mida süsteem juhib, ja iga juhu kohta selgitus, kas juhtimine toimub vahetult või sõiduki mõne muu süsteemi kaudu. Määratakse kindlaks iga kõnealuse parameetri reguleerimispiirkond.

3.2.3. Funktsionaalse toimimise piirid esitatakse juhul, kui see on süsteemi toimimise seisukohast oluline.

3.2.4. Esitatakse deklaratsioon süsteemi suutlikkuse ja funktsioonide kohta vastavalt käesoleva lisa 4. liites esitatud näidisele.

3.3. Süsteemi ülevaade ja skeemid

3.3.1. Komponentide loetelu

Esitada tuleb kõiki süsteemi seadmeid hõlmav loetelu, milles nimetatakse ka muid kõnealuse juhtfunktsiooni toimimiseks vajalikke sõiduki süsteeme.

Ülevaatlik skeem, mis kujutab kõnealuseid seadmeid üheskoos, peab näitama selgelt arusaadavalt ka seadmestiku jaotumist ja omavahelisi ühendusi.

3.3.2. Seadmete funktsioonid

Süsteemi iga seadme funktsiooni selgitatakse ülevaatlikult ja näidatakse, millised signaalid ühendavad seadet teiste seadmetega või sõiduki muude süsteemidega. Selle võib esitada kas tähistega plokkskeemina või muu skeemina või sellise skeemiga illustreeritud kirjeldusena.

3.3.3. Ühendused

Süsteemisiseseid ühendusi näidatakse elektriliste ülekandelülide korral elektriskeemiga, pneumaatiliste või hüdrauliliste ühenduste korral torustiku skeemiga ja mehaaniliste ühenduste korral lihtsustatud paiknemisskeemiga. Esitatakse ka nii teistesse süsteemidesse viivad kui ka neist tulevad ülekandelülid.

3.3.4. Signaalivoog, tööandmed ja prioriteedid

Ülekandelülid ja moodulite vahel edastatavad signaalid peavad olema selges vastavuses. Signaalide prioriteedid multipleksitud andmeteedes esitatakse alati, kui prioriteet võib mõjutada toimimist või ohutust.

3.3.5. Seadmete identimine

Iga seade peab olema selgelt ja üheselt identitav (näiteks riistvara märgistamise abil ja tarkvara sisu märgistamise või tarkvaraväljundi abil), et vastavat riistvara ja dokumente oleks võimalik omavahel seostada.

Kui funktsioone kombineeritakse ühe seadme või ka ühe arvuti piires, aga plokkskeemil on need arusaadavama ja ülevaatlikuma selgituse huvides esitatud mitme plokina, kasutatakse vaid ühte riistvara identimismärgistust. Kõnealuse identimismärgistuse kasutamisega kinnitab tootja, et paigaldatud seadmestik vastab dokumendis esitatule.

3.3.5.1. Identimismärgistusega määratletakse riist- ja tarkvara versioon ning kui versiooni muutmisel muutuvad ka käesoleva eeskirja kohaldamisalasse kuuluvad seadme funktsioonid, siis muudetakse ka seda identimismärgistust.

3.4. Tootja ohutuskontseptsioon

3.4.1. Tootja esitab kinnituse selle kohta, et süsteemi eesmärkide saavutamiseks valitud strateegia ei piira riketeta olukorras sõiduki ohutut kasutamist.

Tootja lisab sellele kinnitusele selgituse, milles näidatakse üldjoontes, kuidas valitud strateegia tagab, et süsteemi eesmärgid ei piira eespool nimetatud süsteemide ohutut toimimist, ning kirjeldab valideerimiskava seda osa, mis kinnitust toetab.

Tüübikinnitusasutus viib läbi hindamise, et teha kindlaks, kas tootja selgitus valitud strateegia kohta on arusaadav ja loogiline ning kas valideerimiskava on sobiv ja on ellu viidud.

Tüübikinnitusasutus võib teha punktis 4 kirjeldatud katsed või nõuda nende tegemist, et kontrollida, kas „süsteem“ toimib valitud strateegia kohaselt.

3.4.2. Ülevaatlikult selgitatakse süsteemis kasutatava tarkvara arhitektuuri ning märgitakse kasutatud projekteerimismeetodid ja -vahendid. Tootja esitab tõendid vahendite kohta, mille abil ta määras projekteerimis- ja arendustegevuse käigus kindlaks süsteemiloogika toimimise.

3.4.3. Tootja esitab tüübikinnitusasutusele selgituse süsteemi projekteeritud meetmete kohta, mis tagavad ohutu toimimise rikkeolukorras. Võimalikud projekteeritud meetmed süsteemi toimimiseks tõrke korral on näiteks järgmised:

a) toimimise tagamine osalise süsteemi abil;

b) ümberlülitumine eraldiseisvale varusüsteemile;

c) kõrgema taseme funktsiooni väljalülitamine.

3.4.3.1. Kui valitud tingimus rakendab teatud rikkeolukorras osalise toimimise, tuleb nimetada sellised olukorrad ja määrata neist tulenevad toimivuspiirangud.

3.4.3.2. Kui valitud tingimus valib sõiduki juhtsüsteemi eesmärgi saavutamiseks teise meetodi (varusüsteemi), siis tuleb selgitada ümberlülitumismehhanismi põhimõtteid, dubleerituse loogikat ja taset ning kõiki sisseehitatud varukontrollisüsteeme ja määrata kindlaks nendest tulenevad toimivuspiirangud.

3.4.3.3. Kui valitud tingimus valib kõrgema tasandi funktsiooni väljalülitamise, blokeeritakse kõik selle funktsiooniga seotud väljund-juhtsignaalid viisil, mis piirab üleminekuhäiringut.

3.4.4. Dokumentide täienduseks esitatakse analüüs, millest nähtub üldjoontes, kuidas süsteem käitub konkreetses sõiduki juhitavust või ohutust mõjutavas ohu- või rikkeolukorras.

Tootja peab valitud analüütilise(d) lähenemisviisi(d) kindlaks määrama ja seda (neid) järgima ning selle (need) tüübikinnituse ajal tüübikinnitusasutusele kontrollimiseks kättesaadavaks tegema.

Tüübikinnitusasutus hindab analüütilis(t)e lähenemisviisi(de) rakendamist. Hindamine hõlmab järgmist.

a) Ohutuspõhimõtete kontroll kontseptsiooni (sõiduki) tasandil koos kinnitusega selle kohta, et selles on arvesse võetud järgmist:

i) vastastikmõju sõiduki muude süsteemidega;

ii) käesoleva ÜRO eeskirja kohaldamisalasse kuuluvad süsteemi rikked;

iii) käesoleva ÜRO eeskirja punktis 3.2 määratletud funktsioonide korral:

— olukorrad, kus riketeta süsteem võib põhjustada ohutuskriitilisi riske (näiteks sõidukit ümbritseva keskkonna puuduliku või vale mõistmise tõttu);

— kasutus- ja süsteemipiirangud;

— mõistlikult prognoositav väärkasutamine sõidukijuhi poolt;

— süsteemi tahtlik muutmine;

iv) sõiduki ohutust mõjutavad küberründed.

Selline lähenemisviis võib põhineda süsteemi ohutuse seisukohast sobival ohu-/riskianalüüsil.

b) Ohutuspõhimõtete kontroll süsteemi tasandil. See hõlmab ülalt-alla- ja alt-üles-lähenemisviisi. Ohutuspõhimõtted võivad põhineda töötõrke võimalikkuse ja mõju analüüsil, veapuu analüüsil ja süsteemiteoreetilisel protsessi analüüsil või mis tahes muul sarnasel süsteemi toimimise ja kasutusohutuse seisukohast asjakohasel protsessil.

c) Valideerimiskavade ja valideerimistulemuste kontroll. Valideerimine peab hõlmama / võib hõlmata valideerimiseks sobivaid valideerimiskatseid, näiteks riistvara sisaldava ahelaga katsetamist, sõiduki katsetamist maanteel või mis tahes muid valideerimiseks sobivaid katseid.

Hindamine koosneb tüübikinnitusasutuse valitud ohtude, rikete ja tõrkeolukordade kontrollimisest, et teha kindlaks, kas tootja selgitus ohutuskontseptsiooni kohta on arusaadav ja loogiline ning kas valideerimiskavad on sobivad ja täidetud.

Tüübikinnitusasutus võib ohutuskontseptsiooni kontrollimiseks teha punkti 4 kohased katsed või nõuda nende katsete tegemist.

3.4.4.1. Kõnealuses dokumentatsioonis tuleb loetleda jälgitavad parameetrid ja määrata iga käesoleva lisa punktis 3.4.4 määratletud tõrkeolukorra tüübi korral juhile ja/või hooldustöötajale või tehnoülevaatuse töötajale antav hoiatussignaal.

3.4.4.2. Dokumentatsioonis kirjeldatakse meetmeid, mis on kehtestatud selleks, et süsteem ei piiraks sõiduki ohutut kasutamist, kui süsteemi toimimist mõjutavad keskkonnatingimused, nagu ilmastik, temperatuur, tolmu või vee sissetung, jääkihi teke.

Kui käesolev ÜRO eeskiri sisaldab erinõudeid süsteemi toimimise kohta erinevates keskkonnatingimustes, kirjeldatakse dokumentides meetmeid, mis on kehtestatud kõnealuste nõuete täitmise tagamiseks.

3.5. Ohutusjuhtimise süsteem (protsessi auditeerimine)

3.5.1. Süsteemis kasutatava tark- ja riistvara kohta tõendab tootja tüübikinnitusasutusele ohutusjuhtimise süsteemi abil, et organisatsioonis on kasutusel tõhusad protsessid, meetodid ja vahendid, mis on ajakohased ning mida järgitakse ohutusjuhtimisel ja nõuete jätkuval täitmisel toote kogu olelusringi vältel (projekteerimine, arendamine, tootmine ja kasutamine).

3.5.2. Ohutusjuhtimise süsteem koosneb järgmistest põhikomponentidest:

a) ohutuspõhimõtted ja -eesmärgid, millega kehtestatakse praktikas üldiselt rakendatavad ohutusnõuded koos selgete ohutuspõhimõtetega, ohutusega seotud rollid ja kohustused ning organisatsioonilised ohutuseesmärgid;

b) riskide juhtimine, mille eesmärk on juhtida riske ennetaval viisil;

c) ohutuse tagamine üldiste ohutusnäitajate jälgimiseks, analüüsimiseks ja mõõtmiseks;

d) ohutuse edendamine, et tagada töötajate piisav teavitamine, koolitamine ja ohutusteadlikkuse suurendamine.

3.5.3. Kehtestatakse projekteerimis- ja arendusprotsess, mille hulka kuulub ohutu konstruktsioon, nõuete haldamine, nõuete rakendamine, katsetamine, tõrgete registreerimine, puuduste kõrvaldamine ja tootmisse lubamine.

3.5.4. Tootja loob ja tõhusad sidekanalid oma osakondade vahel, mis vastutavad toimivus- või kasutusohutuse, küberturvalisuse ja muude sõiduki ohutuse saavutamisega seotud valdkondade eest, ning hoiab neid sidekanaleid töökorras.

3.5.5. Tootja tõendab, et perioodiliselt toimub protsessi sõltumatu siseauditeerimine punktide 3.5.1–3.5.4 kohaselt kehtestatud protsesside järjepideva rakendamise tagamiseks.

3.5.6. Tootja kehtestab tarnijatega sobiva korra (näiteks lepingulised kokkulepped, selged liidesed, kvaliteedijuhtimise süsteem), et tagada tarnija ohutusjuhtimise süsteemi vastavus punktide 3.5.1 (välja arvatud sellised sõidukiga seotud aspektid nagu kasutamine), 3.5.2, 3.5.3 ja 3.5.5 nõuetele.

3.5.7. Dokumentides kirjeldatakse süsteemi teabestrateegiat, mille eesmärk on suunata juhti tutvuma teabega süsteemi toimimise kohta, kui juht süsteemi kasutab (näiteks sõidutsükli alguses, kui süsteem lülitub sisselülitatud seisundisse, antakse regulaarne meeldetuletus, mis ergutab juhti asjakohaseid materjale läbi vaatama).

4. Kontrollimine ja katsetamine

4.1. Punktis 3 nõutud dokumentides määratud süsteemi funktsionaalset toimimist katsetatakse järgmiselt:

4.1.1. Süsteemi funktsioneerimise kontrollimine

Tüübikinnitusasutus kontrollib süsteemi riketeta olukorras, katsetades mitut valitud funktsiooni, mis on valitud funktsioonide hulgast, mille tootja on deklareerinud vastavalt punktile 3.2.

Valitud funktsioonide täitmist kontrollitakse tootja katsemenetluste kohaselt, välja arvatud juhul, kui katsemenetlus on kindlaks määratud käesolevas ÜRO eeskirjas.

Kui süsteemi jaoks on vaja sisendsignaali või -signaale süsteemidest, mis ei kuulu käesoleva ÜRO eeskirja kohaldamisalasse, tehakse katse asjakohases ÜRO eeskirjas esitatud katsemenetlust kasutades või muude vahenditega, mis tekitavad asjaomase(d) sisendsignaali(d) (näiteks matkemodelleerimine).

Komplekssete elektrooniliste süsteemide korral peavad need katsed hõlmama stsenaariume, milles deklareeritud funktsiooni toime tühistatakse.

4.1.1.1. Kontrolli tulemused peavad vastama kirjeldusele, sealhulgas juhtimisstrateegiatele, mille tootja on punkti 3.2 kohaselt esitanud.

4.1.2. Punkti 3.4 kohase ohutuskontseptsiooni kontrollimine

Süsteemi reageerimist kontrollitakse iga üksikseadme tõrke tingimustes, rakendades elektriseadmetele või mehaanilistele elementidele vastavaid väljundsignaale, et modelleerida seadme sisemiste rikete toimet. Tüübikinnitusasutus teeb selle kontrolli vähemalt ühe üksikseadmega, kuid ei kontrolli süsteemi reageerimist üksikseadmete mitme samaaegse tõrke korral.

Tüübikinnitusasutus kontrollib, et need katsed hõlmaksid aspekte, mis võivad mõjutada sõiduki juhitavust ja kasutajateavet / suhtlust kasutajaga (kasutajaliidese aspektid).

4.1.2.1. Kontrolli tulemused peavad vastama tõrkeanalüüsi dokumenteeritud kokkuvõttele sellise üldmõju tasemel, et leiaks kinnitust ohutuskontseptsiooni ja selle rakendamise piisavus.

4.2. Ohutuskontseptsiooni kontrollimiseks võib kasutada matkemodelleerimisvahendeid ja matemaatilisi mudeleid, eelkõige stsenaariumide korral, mida on keeruline tekitada katserajal või tegelikes sõidutingimustes. Kui neid meetodeid kasutatakse sel otstarbel, peavad need olema kooskõlas käesoleva ÜRO eeskirja 5. lisaga. Tootja tõendab matkemodelleerimisvahendi kasutuspiirkonda, selle sobivust asjaomase stsenaariumi jaoks ning matkemodelleerimisvahendite ahela valideeritust (tulemuste vastavus füüsilistele katsetele).

4.2.1. Kui tootja teeb virtuaalse katse, hindab tüübikinnitusasutus tootja deklareeritud tulemusi, eelkõige ohutusnäitajate ja süsteemipiiride katvuse osas.

4.3. Tüübikinnitusasutus kontrollib mitut stsenaariumi, mis on esmatähtsad süsteemi kasutajaliidese funktsioonide kirjeldamiseks ning juhi mitteosalemise jälgimis- ja hoiatussüsteemi tõhusa toimimise kontrollimiseks.

4.4. Tüübikinnitusasutus kontrollib ka mitut stsenaariumi, mis on esmatähtsad selleks, et süsteemipiirid oleksid juhi kontrolli all (näiteks raskesti tuvastatav objekt, süsteemi jõudmine süsteemipiirideni, teise liiklejaga kokkupõrke oht), nagu on määratletud eeskirjas.

5. Tüübikinnitusasutuse aruandlus

Tüübikinnitusasutus peab hindamisest aru andma viisil, mis võimaldab jälgitavust, näiteks kontrollitud dokumentide versioonid kodeeritakse ja loetletakse hindamisdokumentides.

Hindamisvormi võimaliku ülesehituse näide on esitatud käesoleva lisa 1. liites.

1. liide

Elektrooniliste süsteemide ja/või komplekssete elektrooniliste süsteemide hindamise näidis

Katsearuande nr: .....

1. Identifitseerimine

1.1. Mark:

1.2. Sõidukitüüp:

1.3. Süsteemi identimisvahendid sõidukil:

1.4. Märgistuse asukoht:

1.5. Tootja nimi ja aadress:

1.6. Tootja esindaja nimi ja aadress (kui asjakohane):

1.7. Tootja ametlik dokumentatsioon:

Dokumentatsiooni viitenumber: .....

Algse väljaandmise kuupäev: .....

Viimati ajakohastatud: .....

2. Katsesõiduki(te)/süsteemi(de) kirjeldus

2.1. Üldkirjeldus:

2.2. Süsteemi kõigi juhtfunktsioonide, sealhulgas juhtimisstrateegiate kirjeldus (käesoleva lisa punkt 3.2):

2.2.1. Anduritelt saadud ja sisendparameetrite loetelu ja nende tööpiirkond, sealhulgas kirjeldus parameetri mõju kohta süsteemi toimimisele (käesoleva lisa punkt 3.2.1):

2.2.2. Väljundparameetrite loetelu ja nende reguleerimispiirkond (käesoleva lisa punkt 3.2.2):

2.2.2.1. Juhitakse vahetult:

2.2.2.2. Juhitakse sõiduki muu süsteemi kaudu:

2.3. Süsteemi ülevaade ja skeemid (käesoleva lisa punkt 3.3):

2.3.1. Komponentide loetelu (käesoleva lisa punkt 3.3.1):

2.3.2. Seadmete funktsioonid (käesoleva lisa punkt 3.3.2):

2.3.3. Ühendused (käesoleva lisa punkt 3.3.3):

2.3.4. Signaalivoog, tööandmed ja prioriteedid (käesoleva lisa punkt 3.3.4):

2.3.5. Seadmete identimine (riist- ja tarkvara) (käesoleva lisa punkt 3.3.5): .....

3. Tootja ohutuskontseptsioon

3.1. Tootja deklaratsioon (käesoleva lisa punkt 3.4.1):

Tootja(d) ..... kinnitab (kinnitavad), et süsteemi eesmärgid ei piira riketeta olukorras sõiduki ohutut kasutamist.

3.2. Tarkvara (üldarhitektuur, tarkvara projekteerimismeetodid ja -vahendid) (käesoleva lisa punkt 3.4.2):

3.3. Selgitus süsteemi projekteeritud rikkeolukorras toimimise meetmete kohta (käesoleva lisa punkt 3.4.3):

3.4. Dokumenteeritud analüüs süsteemi toimimise kohta konkreetses rikkeolukorras:

3.4.1. Jälgitud parameetrid:

3.4.2. Genereeritud hoiatussignaalid:

3.5. Ümbritseva keskkonna tingimuste arvestamiseks võetud meetmete kirjeldus (käesoleva lisa punkt 3.4.4.2):

3.6. Süsteemi tehnoülevaatuse suhtes kohaldatavad nõuded (käesoleva lisa punkt 3.1):

3.7. Selle meetodi kirjeldus, mille abil saab kontrollida süsteemi käitusseisundit:

4. Kontrollimine ja katsetamine

4.1. Süsteemi funktsioneerimise kontrollimine (käesoleva lisa punkt 4.1.1): .....

4.1.1. Valitud funktsioonide loetelu ja kasutatud katsemenetluste kirjeldus:

4.1.2. Katsetulemused on kontrollitud käesoleva lisa punkti 4.1.1.1 kohaselt: (jah/ei)

4.2. Süsteemi ohutuskontseptsiooni kontrollimine (käesoleva lisa punkt 4.1.2):

4.2.1. Katsetatud seade (seadmed) ja selle (nende) funktsioonid:

4.2.2. Matkemodelleeritud rike (rikked):

4.2.3. Katsetulemused on kontrollitud käesoleva lisa punkti 4.1.2 kohaselt: jah/ei

4.3. Katse(te) kuupäev:

4.4. Katse(d) on tehtud ja katsetulemused on esitatud ÜRO eeskirja nr 171 (viimati muudetud … seeria muudatustega) … kohaselt.

Katse(te) tegemise eest vastutav tüübikinnitusasutus

Allkiri: ..... Kuupäev: .....

4.5. Märkused:

2. liide

Auditi/hindamise käigus hinnatav süsteemi ülesehitus

1. Sissejuhatus

Tootja esitab tüübikinnitusasutusele hindamiseks järgmise teabe.

2. Sõidukontrollisüsteemiga seotud üldine teave

2.1. Suhtlemine juhiga ja kasutajaliides

2.1.1. Kuidas on süsteem projekteeritud tagama, et juht osaleb jätkuvalt juhtimises, sealhulgas juhi jälgimise süsteemi ja selle hoiatusstrateegia kirjeldus (punkt 5.5.4.2)

2.1.1.1. Täiendavad strateegiad juhi mitteosalemise tuvastamiseks ja taasosalemise toetamiseks (punkt 5.5.4.2.7)

2.1.1.2. Tõendid sõidukijuhi mitteosalemise jälgimis- ja hoiatusstrateegia tõhususe kohta

2.1.1.3. Ülevaade juhtimise seisukohast olulistest aladest ja nende piiridest ning rakendatavatest väärtustest, et määrata kindlaks juhi visuaalne mitteosalemine süsteemi ja selle funktsioonide juhtimises (punkt 5.5.4.2.5.2)

2.1.1.4. Strateegiad süsteemi sisselülitumise blokeerimiseks juhtudel, kui juht on korduvalt mitteosalev ja selle tagajärjel käivitub rohkem kui ühel korral juhi mittevalmisolekule reageerimine (punkt 5.5.4.2.8.1)

2.1.2. Meetmed, mis on võetud selleks, et kaitsta süsteemi juhipoolse mõistlikult prognoositava väärkasutamise ja süsteemi omavolilise muutmise eest (punkt 5.1.3)

2.1.3. Meetmed, mis on võetud, et aidata juhil mõista süsteemi piiranguid ja oma jätkuvat rolli juhtimises (punkt 5.1.2)

2.1.5. Kasutajatele esitatava teabe näidis (punkt 5.6)

2.1.6. Kasutusjuhendi asjakohase osa väljavõte

2.1.7. Süsteemi teadete ja signaalide loetelu (punkt 5.5.4.1.4)

2.1.8. Ajastus ja strateegia juhi teavitamiseks juhi kinnitatud manöövrist (manöövrite jadast) (5.5.4.1.8.1)

2.1.9. Ajastus ja strateegia juhi teavitamiseks süsteemi algatatud manöövrist (manöövrite jadast) (5.5.4.1.9.1)

2.2. Süsteemipiirid

2.2.1. Süsteemi võime hinnata ümbrust ja sellele reageerida viisil, mis on vajalik ettenähtud funktsioonide rakendamiseks (punktid 5.3.2 ja 5.3.5)

2.2.1.1. Süsteemi ja selle funktsioonide piirtingimused ning strateegia juhi teavitamiseks nende piiride ületamisest, nendeni jõudmisest või neile lähenemisest (punkt 5.3.2)

2.2.1.2. Süsteemi võime hoida teiste liiklejatega sobivat vahekaugust (punkt 5.3.2.3)

2.2.1.3. Süsteemi võime tagada ohutus ja süsteemi käitumine ning mõju süsteemi toimimisele, kui funktsioon jääb aktiivsesse seisundisse väljaspool süsteemipiire (punkt 5.3.5.2.2)

2.2.2. Süsteemi ja üksikfunktsioonide tuvastamisvõime piirid (punkt 5.3.1)

2.2.3. Tõendid süsteemi või selle funktsioonide jätkuva ohutu toimimise kohta, kui süsteem ei suuda tuvastada deklareeritud süsteemipiiri (punkt 5.3.5.4)

2.3. Süsteemi kasutamine

2.3.1. Kas/kuidas süsteem kohandab oma käitumist, et reageerida tuvastatud kokkupõrkeriskile (punkt 5.3.2.2)

2.3.2. Täiendavad eeltingimused sõidukontrollisüsteemi sisselülitumiseks (punkt 5.5.3.2.2)

2.3.3. Süsteemi juhitavuslahendus (punktid 5.3.4 ja 5.3.6)

2.3.3.1. Strateegiad, mis tagavad juhitavuse, kui süsteem ei paku juhi sekkumise korral enam piki- või külgsuunalise liikumise juhtimisabi (punkt 5.5.3.4.1.5)

2.3.4. Kirjeldus sõidukontrollisüsteemi ja muude abi- või automatiseerimissüsteemide vaheliste üleminekute ja nende prioriseerimise kohta ning muud abisüsteemid, mis sõiduki ohutuks ja ettenähtud viisil töötamiseks blokeeritakse või välja lülitatakse (punkt 5.2.2)

2.3.5. Süsteemi käitumine vastuseks süsteemi tuvastatud kiirusepiirangute muutustele muudel kui punktis 5.3.7.4 käsitletud juhtudel (punkt 5.3.7.4.7.3.4)

2.3.6. Hoiatuslävede ja kasutuspiiride tehniliselt vastuvõetavad lubatud hälbed (punkt 5.3.7.4.10)

2.3.7. Ülevaade süsteemi võimest osutada konkreetset funktsiooni blokeeriva tõrke korral jätkuvalt abi (punkt 5.4.4)

3. Süsteemi dünaamilise juhtimisega seotud teave

3.1. Strateegia, millega süsteem määrab sõidurajal püsimise kontekstis kindlaks sobiva kiiruse ja sellest tuleneva külgkiirenduse (punkt 5.3.7.1.3)

4. Sõidukontrollisüsteemi funktsioonidega seotud teave (vajaduse korral)

4.1. Strateegiad juhitavuse tagamiseks, kui süsteem tekitab suuremaid külgkiirenduse väärtusi ja tingimused ei ole enam täidetud (punkt 6.1.1.2)

4.2. Muud teabeallikad sõidurajal püsimise määramiseks ilma sõidurajamärgistuseta (punkt 6.1.4.1)

4.3. Tõendid selle kohta, et rajavahetusmanöövrit alustatakse ainult juhul, kui sihtrajal olev sõiduk ei ole sõidurajavahetuse tõttu sunnitud kontrollimatult aeglustama (punkt 6.2.5)

4.4. Ülevaade strateegiatest, millega tagatakse, et sõidurajavahetus tehakse ainult sellisele sõidurajale või sellise sõiduraja kaudu, kus sihtrada ei ole ette nähtud vastutuleva liikluse jaoks (punkt 6.2.9.3)

4.5. Kui süsteem suudab juhtida sõiduki ümber sõidurajal oleva takistuse, siis esitada piisavad tõendid selle manöövri tegemiseks muudel kui käesolevas eeskirjas nimetatud põhjustel (punkt 6.3.9.1)

3. liide

Süsteemi tuvastusvõime ja asjakohaste süsteemipiiride näidisliigitus

Tootja selgitab sõidukontrollisüsteemi tuvastusvõimeid, tehes seda vajaduse korral funktsioonide kaupa, ja nende tuvastusvõimete süsteemipiire. Juhindutakse järgmisest loetelust, kus on esitatud eri kasutusstsenaariumides asjakohaseks osutuda võivad objektid ja sündmused:

— tee: tüüp (maantee, asulaväline jne), pind (tüüp, haarduvus), geomeetria, sõiduraja omadused, sõidurajamärgistuse olemasolu, teeserv, teeületuskohad;

— teerajatised (liikluskorraldusvahendid, eripaigaldised (tee-ehituse märgistus), muud rajatised);

— liiklussündmused (nt liiklusõnnetused, liiklusummikud, teetööd);

— keskkonnatingimused, näiteks:

  — halb ilm, udu;

  — temperatuur;

  — sademed;

  — kellaaeg ja valgustingimused;

  — muud liiklejad (nt mootorsõidukid, mootorrattad, jalgrattad, jalakäijad).

4. liide

Süsteemi suutlikkuse deklaratsioon

Tootja deklareerib süsteemi suutlikkuse ja selle funktsioonid vastavalt punktis 6 esitatud liigitusele järgmiste kriteeriumide alusel. Käesolev deklaratsioon võetakse aluseks 4. lisa kohaselt tehtavatel baaskatsetel.

Süsteem loetakse allpool esitatud nõuetele vastavaks, kui see suudab näidata ettenähtud käitumist vähemalt 90 % korral vastavatest katsetest. Tüübikinnitusasutusele esitatakse süsteemi suutlikkuse tõendamiseks asjakohased dokumendid.

Kui tingimused erinevad vastava katse jaoks ette nähtud tingimustest, ei tohi süsteem oma juhtimisstrateegiat põhjendamatult ümber lülitada. Tootja tõendab seda tüübikinnitusasutusele 4. lisa kohaselt.

1. Süsteemi võime reageerida teistele liiklejatele

Stsenaariumide üksikasjalik kirjeldus on esitatud 4. lisas.

Tootja deklareerib suurima kasutuskiiruse, mille korral süsteem suudab järgmiste süsteemi ülesehituse seisukohast asjakohaste stsenaariumide puhul ettenähtud viisil toimida (st vältida kokkupõrget ilma juhi sekkumiseta).

Stsenaarium	Suurim kasutuskiirus, mille korral süsteem suudab vältida kokkupõrget, kui aeglustus ei ületa 5 m/s²	Suurim kasutuskiirus, mille korral süsteem/sõiduk suudab vältida kokkupõrget, kui aeglustus on üle 5 m/s²	Tööulatuse nõue
Paigalseisev sõiduk ees sirgel teelõigul (4. lisa punkt 4.2.5.2.1.1)			Kiirtee
Paigalseisev sõiduk ees kõveral teelõigul (4. lisa punkt 4.2.5.2.2.1)			Kiirtee
Aeglasem ees liikuv sõiduk sirgel teelõigul (4. lisa punkt 4.2.5.2.3.1)			Kiirtee
Ees liikuva sõiduki ärareastumine (4. lisa punkt 4.2.5.2.5.1)			Kiirtee
Külgnevalt sõidurajalt ettereastuv sõiduk – 1. tüüp (4. lisa punkt 4.2.5.2.6.1) ([1])	Jah/ei	Jah/ei	Kiirtee
Külgnevalt sõidurajalt ettereastuv sõiduk – 2. tüüp (4. lisa punkt 4.2.5.2.6.1) ([1])	Jah/ei	Jah/ei	Kiirtee
Paigalseisev jalakäijast sihtmärk ees sõidurajal (4. lisa punkt 4.2.5.2.8.1)			Mittekiirtee

Stsenaarium	Suurim kasutuskiirus, mille korral süsteem suudab vältida kokkupõrget, kui aeglustus ei ületa 5 m/s²	Suurim kasutuskiirus, mille korral süsteem/sõiduk suudab vältida kokkupõrget, kui aeglustus on üle 5 m/s²	Tööulatuse nõue
Paigalseisev jalgratas ees sõidurajal (4. lisa punkt 4.2.5.2.9.1)			Mittekiirtee
Jalakäijast sihtmärgi liikumistee ristub katsetatava sõiduki liikumisteega (4. lisa punkt 4.2.5.2.10.1)			Mittekiirtee
Jalgrattast sihtmärgi liikumistee ristub katsetatava sõiduki liikumisteega (4. lisa punkt 4.2.5.2.11.1)			Mittekiirtee
(*Täidab tootja*)			

([1]) Tootja peab deklareerima, kas võib eeldada süsteemi reageeringut.

2. Süsteemi võime jälgida sõiduraja kulgu

Kiirusvahemik(ud)	Minimaalne külgkiirendus	Maksimaalne külgkiirendus	Eritingimused (näiteks punkt 6.1.1)
(Täidab tootja)			

2.1. Liiklussündmused, mida süsteem võib deklareeritud süsteemipiire ja süsteemi ülesehitust arvestades pidada asjakohasteks, täidab ja vajaduse korral täiendab tootja, teine võimalus on märkida „ei ole asjakohane“.

Liiklussündmus	Kas süsteemi / konkreetsete funktsioonide jaoks on tegemist süsteemipiiridega? (jah/ei)	Süsteem ei suuda sellele liiklussündmusele reageerida	Süsteem suudab avastamise korral reageerida	Süsteem suudab anda varajase hoiatuse	Tööulatus
Teemaksu maksmise koht					Kiirtee
Kiirtee lõpp					Kiirtee
Alaline sõiduraja lõpp					Kiirtee
Ajutine sõiduraja lõpp (näiteks rikki läinud auto tõttu)					Kiirtee
Pikaajaline ehituspiirkond					Kiirtee
Raudteeületusko-had					Mittekiirtee

Liiklussündmus	Kas süsteemi / konkreetsete funktsioonide jaoks on tegemist süsteemipiiridega? (jah/ei)	Süsteem ei suuda sellele liiklussündmusele reageerida	Süsteem suudab avastamise korral reageerida	Süsteem suudab anda varajase hoiatuse	Tööulatus
Ristmikud					Mittekiirtee
Jalakäijate ülekäigurada					Mittekiirtee
Valgusfoorid					Mittekiirtee

3. Süsteemi võime tagada ohutu toimimine sõidurajavahetuse abistamisel (kehtib nii juhi kui ka süsteemi algatatud sõidurajavahetuste suhtes)

Tootja deklareerib vahemaa, mille korral süsteem suudab reageerida muudele nähtavatele sihtmärkidele, kui see on varustatud rajavahetusfunktsiooniga. Tootja deklareerib tingimused, mille korral vähendatakse maksimaalset vahekaugust.

	Taga (m)	Ees (m)	Küljel (m)	Tingimused
Vahemaa, mille korral süsteem suudab reageerida mootorrattale				
Vahemaa, mille korral süsteem suudab reageerida tõkestatud sihtrajale	Ei ole asjakohane		Ei ole asjakohane	
Takistuste tüübid, millele sõiduk suudab reageerida (*täidab tootja*)	Ei ole asjakohane		Ei ole asjakohane	

4. Süsteemi võime sooritada ohutult muid juhi algatatud või süsteemi algatatud manöövreid väljaspool kiirteed ilma juhi sekkumiseta, teine võimalus on märkida „ei ole asjakohane“.

	Kas süsteem suudab sellise stsenaariumi korral kokkupõrget vältida?	Eeltingimused, mille korral süsteem suudab kokkupõrget vältida
Jalakäijast sihtmärgi ja katsetatava sõiduki liikumisteed ristuvad ristmikul (4. lisa punkt 4.2.5.2.12.1)		
Jalgrattast sihtmärgi ja katsetatava sõiduki liikumisteed ristuvad ristmikul (4. lisa punkt 4.2.5.2.13.1)		
Katsetatav sõiduk sooritab pöörde üle vastutuleva sõiduki liikumistee (4. lisa punkt 4.2.5.2.14.1)		

	Kas süsteem suudab sellise stsenaariumi korral kokkupõrget vältida?	Eeltingimused, mille korral süsteem suudab kokkupõrget vältida
Katsetatava sõiduki liikumistee ristub ristmikul sõidukist sihtmärgi sirgjoonelise liikumisteega (4. lisa punkt 4.2.5.2.15.1)		

5. Süsteemi võime toimida vastavalt liiklusreeglitele, mis on seotud juhi algatatud manöövriga

Tootja kinnitab teatud manöövriga seotud liiklusreegli järgimist, kui see on konkreetse märguande suhtes asjakohane. Kui süsteemi toimivus oleneb kasutusriigist, võib tootja seda täiendavalt täpsustada.

Potentsiaalselt asjakohane liiklusreegel	Kas süsteem on projekteeritud seda reeglit järgima?
Sõiduraja vahetamise märguande kestus	
(*Täidab tootja*)	

6. Süsteemi võime toimida vastavalt liiklusreeglitele, mis on seotud süsteemi algatatud manöövriga

Tootja kinnitab teatud manöövriga seotud liiklusreegli järgimist, kui see on konkreetse märguande suhtes asjakohane. Kui süsteemi toimivus oleneb kasutusriigist, võib tootja seda täiendavalt täpsustada.

Potentsiaalselt asjakohane liiklusreegel	Kas süsteem on projekteeritud seda reeglit järgima?
Vältida sõiduradasid eraldava pidevjoone tahtmatut ületamist süsteemi algatatud manöövri ajal	
Mitte vahetada sõiduradasid, kui see on vastava märgiga keelatud	
Teistele liiklejatele tee andmine ristmikul vasakule/paremale pööramisel osana süsteemi algatatud manöövrist	
Teistele liiklejatele tee andmine ringristmikult väljumisel osana süsteemi algatatud manöövrist	
(*Täidab tootja*)	

4. LISA

Sõidukontrollisüsteemide valideerimise füüsiliste katsete tingimused

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas määratakse kindlaks füüsilised katsed, mille eesmärk on kontrollida süsteemi suhtes kohaldatavaid tehnilisi nõudeid ja 3. lisa 4. liite kohast tootja deklaratsiooni. Tüübikinnitusasutus või tema nimel tegutsev tehniline teenistus (edaspidi „tüübikinnitusasutus“) teeb tüübikinnitusmenetluse ajal kõik käesolevas lisas nimetatud katsed või viibib nende tegemise juures.

Tüübikinnitusasutus valib tootja deklaratsiooni alusel katseraja jaoks konkreetsed katseparameetrid ja need kantakse katsearuandesse viisil, mis võimaldab katsetingimuste jälgitavust ja korratavust.

Katsete läbimise/mitteläbimise kriteeriumid on tuletatud üksnes käesoleva ÜRO eeskirja punktides 5 ja 6 esitatud tehnilistest nõuetest ning vastavusest 3. lisa 4. liite kohaselt esitatud deklaratsioonidele.

Käesolevas dokumendis kirjeldatud katsed on ette nähtud miinimumkatsetena. Tüübikinnitusasutus võib teha lisakatseid ja võrrelda mõõdetud tulemusi punktide 5 ja 6 nõuetega või 3. lisa kohase auditi sisuga.

2. Mõisted

Käesolevas lisas kasutatakse järgmisi mõisteid:

2.1. „*aeg kokkupõrkeni*“ – aeg, mis saadakse sõiduki ja sihtmärgi vahelise pikisuunalise kauguse (katsetatava sõiduki liikumissuunas) jagamisel katsetatava sõiduki ja sihtmärgi vahelise pikisuunalise suhtelise kiirusega;

2.2. „*nihe*“ – sõiduki ja vastava sihtmärgi sõidusuuna keskpikitasandite vahekaugus mõõdetuna maapinnal;

2.3. „*jalakäijast sihtmärk*“ – jalakäijat esindav sihtmärk;

2.4. „*sõiduautost sihtmärk*“ – sõiduautot esindav sihtmärk;

2.5. „*kaherattalisest mootorsõidukist sihtmärk*“ – mootorratta ja mootorratturi kombinatsiooni esindav sihtmärk;

2.6. „*jalgrattast sihtmärk*“ – jalgratta ja jalgratturi kombinatsiooni esindav sihtmärk;

2.7. „*katsetatav sõiduk*“ – katsetatava süsteemiga varustatud sõiduk;

2.8. „*baaskatse*“ – katsestsenaarium, mille korral tootja deklareerib puuduvate piirtingimuste (näiteks katsetatava sõiduki kiirus) künnise, milleni süsteem suudab sõidukit ohutult juhtida;

2.9. „*laiendatud katse*“ – kogum katsestsenaariume, milles kombineeritakse katsemenetluste variatsioone, et kontrollida, et süsteem ei muuda deklareeritud süsteemipiirides põhjendamatult juhtimisstrateegiat võrreldes baaskatses esitatud väärtuse ja strateegiaga.

3. Üldpõhimõtted

3.1. Katsetingimused

3.1.1. Katsed tehakse sellistes tingimustes (näiteks ümbritsev keskkond, sõidutee geomeetria), mis võimaldavad süsteemi või selle konkreetsete funktsioonide sisselülitumist. Tingimuste korral, mida ei katsetata, ent mis võivad esineda sõiduki kindlaksmääratud süsteemipiirides, peab tootja 3. lisas kirjeldatud auditi käigus tüübikinnitusasutusele rahuldaval viisil tõendama, et sõiduk on ohutult juhitav.

3.1.2. Kui katsetamise jaoks on süsteemi vaja muuta (näiteks teetüübi hindamise kriteeriumid), tuleb tagada, et need muudatused ei mõjuta katsetulemusi. Need muudatused tuleb dokumenteerida ja lisada katsearuandele. Muudatuste kirjeldus ja tõendid nende mõju (kui on) kohta tuleb dokumenteerida ja lisada katsearuandele.

3.1.3. Et katsetada funktsioonitõrkeid, enesekontrolli ja süsteemi initsialiseerimise nõuete täidetust, võib tõrke tekitada kunstlikult ja sõiduki võib viia kunstlikult olukorda, mis on väljaspool ettenähtud talitlusvahemikku (näiteks keskkonnatingimused).

Kontrollitakse, kas süsteemi seisund on katse jaoks sobiv (näiteks rikked puuduvad või on olemas konkreetsed katseks vajalikud rikked).

3.1.4. Eeldatava katsetulemuse saavutamiseks peab katsepind võimaldama vähemalt stsenaariumis ettenähtud haardumist.

3.1.5. Katse sihtmärgid

3.1.5.1. Sõiduki tuvastamise katse sihtmärk peab olema tavaline suuremahulises seeriatootmises M- või N-kategooria sõiduk või nn pehmet sihtmärki esindav sõiduk, mille tuvastamistunnused on katsetatava sõidukontrollisüsteemi andurisüsteemi puhul standardi ISO 19206-3 järgi asjakohased. Sõiduki asukoha võrdluspunkt on kõige tagumine punkt sõiduki pikiteljel.

3.1.5.2. Kaherattalise mootorsõiduki tuvastamise katse sihtmärk peab olema standardi ISO 19206–5 kohane katseseade või suuremahulises seeriatootmises tüübikinnitusega L_3-kategooria mootorratas. Mootorratta asukoha võrdluspunkt on kõige tagumine punkt mootorratta pikiteljel.

3.1.5.3. Jalakäija tuvastamise katse sihtmärk peab olema liigendiga pehme sihtmärk, mis esindab inimesele omaseid tunnuseid, mis on katsetatava süsteemi andurisüsteemi suhtes standardi ISO 19206-2 kohaselt asjakohased.

3.1.5.4. Jalgratta tuvastamise katse sihtmärk peab olema ISO 19206-4 kohane seade. Jalgratta asukoha võrdluspunkt on kõige eesmine punkt jalgratta pikiteljel.

3.1.5.5. Alternatiivina võrdlussihtmärkidele võib katsete tegemiseks kasutada juhita robotiseeritud sõidukeid või tipptehnoloogilisi katsevahendeid (näiteks pehmed sihtmärgid, mobiilrobotid jne), mis asendavad tegelikke sõidukeid ja teisi liiklejaid, keda võib süsteemipiirides mõistlikult ette tulla. Tuleb tagada, et võrdlussihtmärke asendavatel katsevahenditel oleksid tunnused, mis on võrreldavad sõiduki või liiklejaga, mida nad peavad esindama, ning et tüübikinnitusasutuse ja tootja vahel on selles suhtes üksmeel.

3.1.5.6. Sihtmärki (sihtmärke) konkreetselt kindlaks teha ja reprodutseerida võimaldavad andmed tuleb kanda sõiduki tüübikinnitusdokumentidesse.

3.1.6. Katseparameetrite varieeruvus

3.1.6.1. Tootja deklareerib tüübikinnitusasutusele süsteemi piirid. Tüübikinnitusasutus määrab kindlaks erinevad katseparameetrite kombinatsioonid (näiteks katsetatava sõiduki kiirus, sihtmärgi tüüp ja nihe, sõiduraja kõverus).

3.1.6.2. Süsteemi järjepidevuse kinnitamiseks tehakse baaskatsed vähemalt kaks korda. Kui ühel katsel kahest ei vasta tulemus nõuetele, tuleb katset üks kord korrata. Katse loetakse edukaks, kui kahe katsesõidu korral on toimivusnõuded täidetud ja tootja on esitanud piisavad tõendid vastavalt 3. lisa 4. liitele. Tüübikinnitusasutus võib nõuda lisakatseid, et kinnitada 3. lisa 4. liites esitatud deklareeritavaid künniseid.

3.1.6.3. Kui tingimused erinevad baaskatse jaoks ette nähtud tingimustest, ei tohi süsteem oma juhtimisstrateegiat põhjendamatult ümber lülitada. Seda kontrollitakse laiendatud katsega. Kõiki laiendatud katses kirjeldatud parameetreid tuleb muuta, kui variatsioone saab rühmitada üheks katsemenetluseks. Lisaks sellele võib tüübikinnitusasutus nõuda lisadokumente, mis tõendavad süsteemi toimivust katsetamata parameetrimuutuste korral.

3.1.7. Maanteekatsed

3.1.7.1. Kui see on süsteemi funktsiooni tüübi korral asjakohane, hindab tüübikinnitusasutus süsteemi või jälgib süsteemi hindamist rikketa olukorras liiklusele avatud teel vähemalt ühes kasutusriigis. Selle kontrollimise otstarve on hinnata süsteemi toimimist rikketa olukorras selle töökeskkonnas.

4. Katsemenetlused

4.1. Katsestsenaariumid, mis võimaldavad kinnitada üldist vastavust käesoleva ÜRO eeskirja nõuetele

Järgmiste punktide korral tuleb käesoleva ÜRO eeskirja nõuetele vastavust tõendada füüsilise katsega. Sama katse variatsioone (näiteks erinevate piirtingimuste saavutamist) võib kokkuleppel tüübikinnitusasutusega näidata muul viisil (näiteks 3. lisas kirjeldatud auditi osana või virtuaalse katsena).

4.1.1. Nõudeid ja süsteemi aspekte, mida katsetatakse füüsiliste katsete käigus, on kirjeldatud tabelis 1. Vastavad nõuded või süsteemi aspektid valitakse süsteemipiiride alusel.

Konkreetse nõude või aspekti katsetamise stsenaariumid koostatakse ja kirjeldatakse kokkuleppel tüübikinnitusasutusega. Iga nõuet või aspekti hinnatakse vähemalt katserajal katsetamisega või maanteekatsetega. Konkreetset stsenaariumi võib kasutada erinevate nõuete / süsteemi aspektide hindamiseks.

Katsestsenaariumid luuakse sõltuvalt süsteemi sisselülitumise eeltingimustest ja süsteemipiiridest.

Tabel A4/1

Katsetatavad nõuded ja süsteemi aspektid

Hinnatav nõue või süsteemi aspekt	Füüsiline katsestsenaarium või audit	Viide põhiteksti sättele
Juhi teavitamine, juhi mitteosalemine ja hoiatused juhile	3. lisa 4.1.1	Punktid 5.1.1 ja 5.5.4
Süsteemi kinnitus juhi mitteosalemise puudumise kohta	3. lisa 4.1.1	Punktid 5.1.2 ja 5.5.4.2
Mõistlikult prognoositav väärkasutamine	3. lisa 4.1.1	Punkt 5.1.3

Hinnatav nõue või süsteemi aspekt	Füüsiline katsestsenaarium või audit	Viide põhiteksti sättele
Süsteemi alistamine	3. lisa 4.1.1	Punktid 5.1.4 ja 5.5.3.4
Muude ohutussüsteemide samaväärne toimivus (ÜRO eeskirjad nr 131, 152, 79 ja 130)	4.2.5.2.1.1 4.2.5.2.2.1 4.2.5.2.3.1 4.2.5.2.4.1 4.2.5.2.8.1 4.2.5.2.9.1 4.2.5.2.10.1 4.2.5.2.11.1	Punkt 5.1.5
Toimivusnõuded	(*)	Punkt 5.3
Ümbruse hindamine ja ümbrusele reageerimine, nagu funktsioonid nõuavad	4.2.5.2.5.1 4.2.5.2.6.1	Punktid 5.3.2 ja 5.3.7.1.2
Sõiduki käitumine liikluses (liiklusvoo häirete vältimine, sobiva vahekauguse hoidmine teistest liiklejatest, kokkupõrkeohtu vähendamine, aeglustus/kiirendus, liikluseeskiri, pikivahe)	4.3.1 4.3.2	Punktid 5.3.4, 5.3.7.2, 5.3.7.5, 5.4.2
Asjakohaste sõiduki süsteemide sisselülitumine	3. lisa 4.1.1	Punkt 5.3.3
Sõidukontrollisüsteemi süsteemipiiride tuvastamine ja nendeni jõudmine	3. lisa 4.1.1	Punktid 5.3.5 ja 5.3.7.1.4
Juhitavus	3. lisa 4.1.1	Punkt 5.3.6
Sõidurajal püsimine	4.2.4 4.2.5.1.1	Punktid 5.3.7.1, 6.1
Juhi algatatud manöövrid	4.2.5.1.2	Punkt 5.3.7.2.2
Juhi kinnitatud manöövrid	4.2.5.1.2	Punktid 5.3.7.2.3, 5.5.4.1.8
Süsteemi algatatud manöövrid	4.2.4 4.2.5.1.1	Punktid 5.3.7.2.4, 5.5.4.1.9
Juhi mittevalmisolekule reageerimine	(*)	Punkt 5.3.7.3
Kiirusepiirangu abi	4.3	Punkt 5.3.7.4
Tõrkele reageerimine	(*)	Punkt 5.4
Sõidukontrollisüsteemi toimimine, suhtlemine juhiga ja juhi teavitamine	(*)	Punkt 5.5
Sõidurajavahetus	(*)	Punkt 6.2
Juhi kinnitatud sõidurajavahetused	(*)	Punkt 6.2.9.1
Süsteemi algatatud sõidurajavahetus	4.2.4 4.2.5.1.1	Punkt 6.2.9.2
Muud manöövrid	4.3.3	Punkt 6.3

(*) Nende omaduste katsestsenaariumid ja -menetlused lepitakse kokku tootja ja tüübikinnitusasutuse vahel.

4.2. Katsestsenaariumid süsteemi käitumise hindamiseks

4.2.1. Katsestsenaariumid valitakse sõltuvalt süsteemi sisselülitumise eeltingimustest ja süsteemipiiridest.

4.2.2. Katseid võib teha kas katserajal, või kui see on võimalik ja ei põhjusta sõidukis viibijatele ega teistele liiklejatele riski, siis ka avalikel teedel.

Katsestsenaariumid, mis võivad ohustada teisi liiklejaid ja katsepersonali (näiteks autonoomse hädapidurduse (AEB) samaväärne toimivus, juhi mittevalmisolekule reageerimine, suur külgkiirendus jne) tuleb koostada katserajal katsetamiseks.

4.2.2.1. Katsed tuleb teha nii, et juhi seaded või juhi tegevus ega mis tahes muud mõjud, mis ei ole seotud katsetatava manöövriga, ei mõjuta katse tulemust. Seetõttu kehtivad järgmised tingimused:

a) süsteemi pikisuunalise liikumise juhtimisel peab pikivahe väärtuseks olema seatud:

i) vaikekaugus, kui süsteemi esmakordsel sisselülitumisel kasutustsüklis lähtestatakse vahemaa konkreetsele väärtusele, või

ii) lähim juhi seatav pikivahe, kui vahekaugust ei lähtestata vaikeväärtusele;

b) süsteemi pikisuunalise liikumise juhtimisel tuleb liikumiskiirus seada katsetingimustes kindlaks määratud kiirusele või kiirusele, mille tootja on deklareerinud vastavalt 3. lisa 4. liitele;

c) süsteem peab olema aktiivses seisundis enne, kui on saavutatud kahest järgmisest väärtusest väiksem: aeg kokkupõrkeni 10 sekundit või suhteline pikisuunaline vahekaugus 250 m;

d) juht ei tohi roolimisse sekkuda.

Tootja deklareerib kõik muud asjakohased tingimused, mis peavad olema täidetud, et iga katse saaks tehtud õigesti.

4.2.3. Katseid ei tohi teha viisil, mis seab ohtu katsepersonali. Kui on võimalik kasutada muid tõendamismeetodeid, tuleb vältida katsetatava sõiduki olulist kahjustamist.

4.2.4. Sõidurajamärgistus ja sõiduraja geomeetria

4.2.4.1. Kui baaskatsed tuleb teha kõveral teelõigul, peab sõiduraja geomeetria vastama järgmistele kriteeriumidele (S-kurv tähendab mõlemat kurvi loetletud järjekorras, kõver teelõik tähendab 2. pööret):

	Klotoidi parameeter	Raadius (m)	Pikkus (m)
Esimene pööre (mis tahes suunas)	153,7	-	30,0
	-	787	57,1
	105,0	-	14,0
Teine pööre (1. pöördele vastassuunas)	98,6	-	26
	-	374	5,1
	120,8	-	39

Tootja taotluse korral ja tüübikinnitusasutuse nõusolekul võib katsed teha muutuva kõverusega teel, tingimusel, et see ei muuda katse eesmärki ega vähenda selle keerukust.

4.2.5. Tüübikinnituse taotlemise ajal teeb tüübikinnitusasutus vähemalt järgmised katsed, et hinnata süsteemi käitumist deklareeritud tööulatuse alusel.

4.2.5.1. Sõidukontrollisüsteemi eri funktsioonide katsestsenaariumid

4.2.5.1.1. Sõidurajal püsimine

4.2.5.1.1.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama tootja deklareeritud suutlikkust püsida sõidurajal.

4.2.5.1.1.1.1. Funktsionaalne osa I. Katsetatava sõiduki kiirus peab jääma vahemikku, mille tootja on deklareerinud vastavalt käesoleva ÜRO eeskirja punktidele 9.1.1 ja 9.1.2.

Katse tehakse igas kiirusvahemikus, mille tootja on deklareerinud vastavalt käesoleva ÜRO eeskirja punktidele 9.1.1 ja 9.1.2, eraldi või külgnevates kiirusvahemikes, kus deklareeritud maksimaalne külgkiirendus on sama.

Katsetatava sõidukiga sõidetakse ühtlasel kiirusel mööda kurvilist katserada, kus sõidurada on mõlemalt poolt märgistatud, selliselt, et juht ei rakenda roolile jõudu (näiteks võtab käed roolilt).

Kurvi järgimiseks vajalik külgkiirendus peab olema 80–90 % maksimaalsest külgkiirendusest, mille tootja on deklareerinud vastavalt käesoleva ÜRO eeskirja 3. lisa 4. liitele.

4.2.5.1.1.1.2. Katsetatava sõiduki kiirus peab jääma vahemikku, mille tootja on deklareerinud vastavalt käesoleva ÜRO eeskirja punktidele 9.1.1 ja 9.1.2.

Katse tehakse igas kiirusvahemikus, mille tootja on deklareerinud vastavalt käesoleva ÜRO eeskirja punktidele 9.1.1 ja 9.1.2, eraldi või külgnevates kiirusvahemikes, kus deklareeritud maksimaalne külgkiirendus on sama.

Katsetatava sõidukiga sõidetakse ühtlasel kiirusel mööda kurvilist katserada, kus sõidurada on mõlemalt poolt märgistatud, selliselt, et juht ei rakenda roolile jõudu (näiteks võtab käed roolilt).

Tüübikinnitusasutus määrab kindlaks katse kiiruse ja raadiuse, mis põhjustaks suurema kiirenduse kui deklareeritud maksimaalne külgkiirendus +0,3 m/s^2 (näiteks liikudes suurema kiirusega läbi kindlaksmääratud raadiusega kurvi).

4.2.5.1.1.2. Laiendatud katse

Katse peab näitama, et süsteemi piirides püsib süsteem sõidurajal ja säilitab stabiilse paiknemise sõidurajal kogu kiirusvahemikus ja erinevate kõveruste korral kuni tootja deklareeritud maksimaalse külgkiirenduseni.

4.2.5.1.1.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) piisava pikkusega, et oleks võimalik hinnata sõidurajal püsimise käitumist;

b) erinevate sõidutee kõverustega, kaasa arvatud punkti 4.2.4.1 kohaste või samaväärsete parameetritega S-kurviga ja erinevate algkiirustega, millest vähemalt ühe korral ületatakse tootja deklareeritud maksimaalset külgkiirendust;

c) erinevat tüüpi sõiduraja piiridega (näiteks märgistus, teeservad, ainult üks sõiduraja märgistusjoon), mis on süsteemi puhul asjakohased.

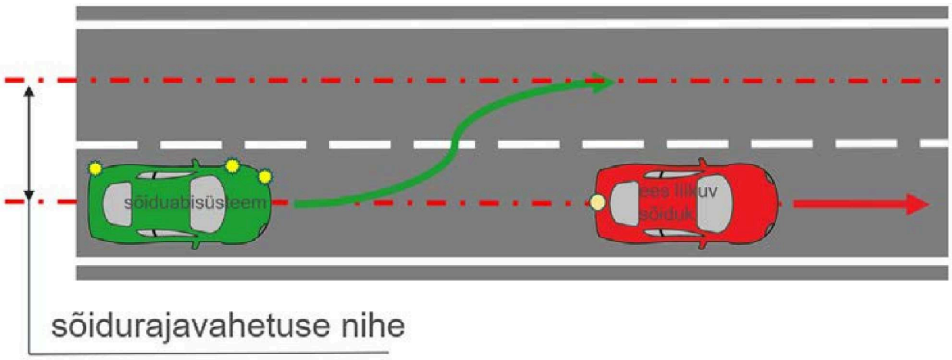
4.2.5.1.2. Juhi algatatud sõidurajavahetused

4.2.5.1.2.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama tootja deklareeritud süsteemi suutlikkust juhi algatatud sõidurajavahetuseks.

4.2.5.1.2.1.1. Pärast seda, kui juht on algatanud sõiduraja vahetamise, peab katsetatav sõiduk tegema täieliku sõiduraja-vahetuse (3,5 m külgnihkega) külgnevale sõidurajale.

4.2.5.1.2.1.2. Katsetatav sõiduk ja ees liikuv sõiduk peavad liikuma sirgjooneliselt samas suunas vähemalt kahe sekundi jooksul enne katse funktsionaalset osa, nii et katsetatava sõiduki ja ees liikuva sõiduki pikitelgede nihe ei ületa 1 m.

4.2.5.1.2.1.3. Katsed tehakse ees liikuva sõidukiga, mis sõidab vähemalt 20 km/h aeglasemalt kui on katsetatava sõiduki kiirusepiirang.



4.2.5.1.2.2. Laiendatud katse

Katse käigus hinnatakse süsteemi võimet abistada juhti piirtingimustes / tootja deklareeritud süsteemi funktsioonide piires sõiduraja ohutul vahetamisel:

a) kui ees liikuva sõiduki ja katsetatava sõiduki kiiruste erinevus on teistsugune;

b) teedel, millel puudub sõidusuundi eraldav füüsiline tõke;

c) teedel, millel on lubatud jalakäijate ja jalgratturite liiklus;

d) kui sõidurajavahetust ei saa teha kohe, kui juht on selle algatanud.

4.2.5.1.2.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) teel, kus sihtrajal on vastutulevaid või möödasõitu sooritavaid liiklejaid;

b) erinevate tagant lähenevate liiklejatega;

c) külgneval sõidurajal sõitva sama kiire sõidukiga, mis ei võimalda ümber reastuda;

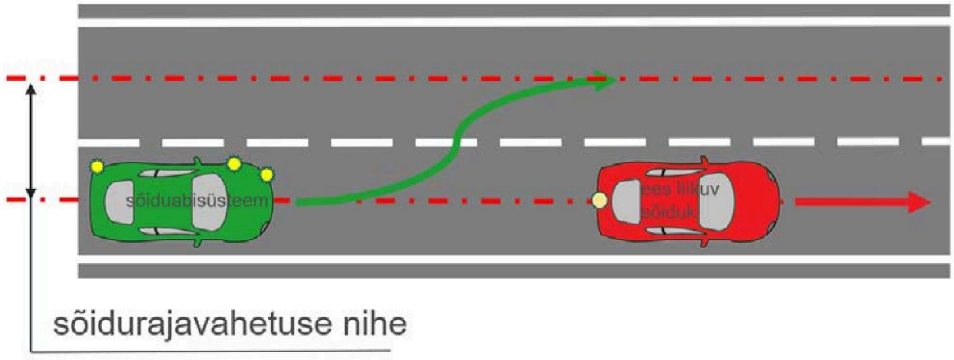
d) stsenaariumiga, kus kokkupõrkeohu vältimiseks reageerib süsteem sõidukile, mis hakkab ümber reastuma sama sihtraja samasse liiklusvoo tühimikku.

4.2.5.1.4. Süsteemi algatatud sõidurajavahetused

4.2.5.1.4.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama tootja deklareeritud suutlikkust süsteemi algatatud sõidurajavahetuseks.

4.2.5.1.4.1.1. Pärast seda, kui süsteem on käivitanud sõiduraja vahetamise, peab katsetatav sõiduk tegema täieliku sõidurajavahetuse (3,5 m külgnihkega) külgnevale sõidurajale.

4.2.5.1.4.1.2. Katsetatav sõiduk ja ees liikuv sõiduk peavad liikuma sirgjooneliselt samas suunas vähemalt kahe sekundi jooksul enne katse funktsionaalset osa, nii et katsetatava sõiduki ja ees liikuva sõiduki pikitelgede nihe ei ületa 1 m.



4.2.5.1.4.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem suudab aidata juhil ohutult sõidurada vahetada:

a) kui ees liikuva sõiduki ja katsetatava sõiduki kiiruste erinevus on teistsugune;

b) teedel, millel puudub sõidusuundi eraldav füüsiline tõke, ja/või

c) teedel, millel on lubatud jalakäijate ja jalgratturite liiklus.

4.2.5.1.4.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) teel, kus sihtrajal on vastutulevaid või möödasõitu sooritavaid liiklejaid;

b) erinevate tagant lähenevate liiklejatega;

c) külgneval sõidurajal sõitva sama kiire sõidukiga, mis ei võimalda ümber reastuda;

d) stsenaariumiga, kus kokkupõrkeohu vältimiseks reageerib süsteem sõidukile, mis hakkab ümber reastuma sama sihtraja samasse liiklusvoo tühimikku.

4.2.5.2. Suutlikkus reageerida teisele liiklejale vastavalt deklareeritud tööulatusele

4.2.5.2.1. Paigalseisev sõiduk ees sirgel teelõigul

4.2.5.2.1.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet sirgel teelõigul ees seisva sõiduki korral.

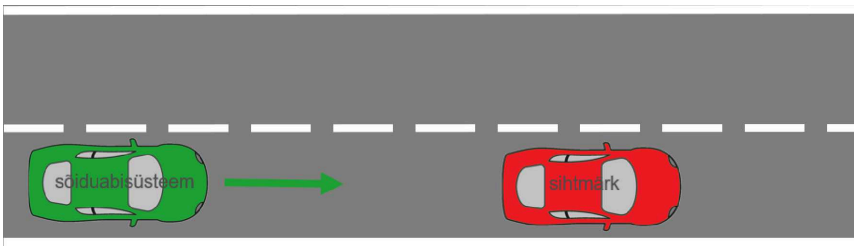
4.2.5.2.1.1.1. Katsetatav sõiduk peab lähenema paigalseisvale sihtmärgile sirgjooneliselt vähemalt kahe sekundi jooksul enne katse funktsionaalset osa, nii et katsetatava sõiduki ja ees liikuva sõiduki pikitelgede nihe ei ületa 0,5 m.

4.2.5.2.1.1.2. Katse funktsionaalne osa peab algama:

a) katsetatava sõiduki liikumisega ettenähtud katsekiirusel lubatava hälbe ja käesolevas punktis nimetatud külgnihke piirides ja

b) vahemaaga, mis vastab vähemalt neljale sekundile, enne kui sõidukontrollisüsteemiga sõiduk hakkab reageerima sihtmärgile.

4.2.5.2.1.2. Katse funktsionaalse osa alguse ja süsteemi sekkumise vahel tuleb järgida lubatavaid hälbeid.



4.2.5.2.1.3. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda sirgel teelõigul ees seisva sõiduki korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.1.3.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erinevat tüüpi või erineva kategooria paigalseisva sõidukiga;

b) paigalseisva sõidukiga, mis paikneb katsetatava sõiduki pikitelje suhtes suurema nihkega;

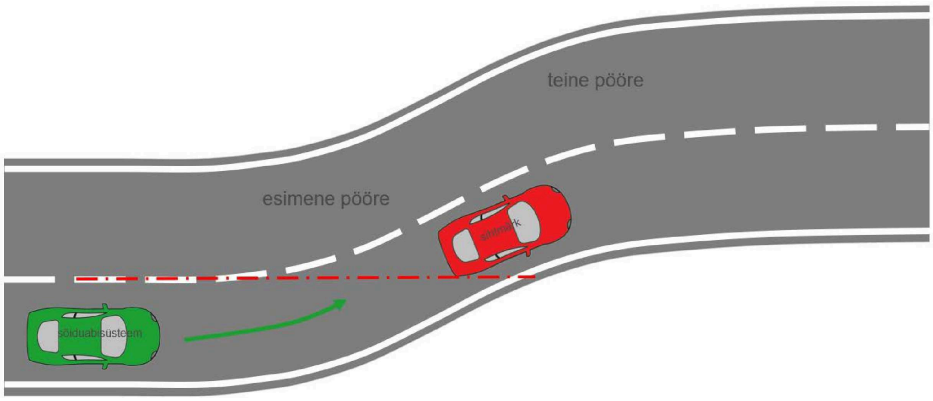
c) katsetatava sõiduki suunas esiosaga seisva sõidukiga, et katsetada süsteeme, mis on võimelised töötama mittekiirtee tingimustes.

4.2.5.2.2. Paigalseisev sõiduk ees kõveral teelõigul

4.2.5.2.2.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet kõveral teelõigul ees seisva sõiduki korral.

4.2.5.2.2.1.1. Sihtmärk peab paiknema sõidukist sihtmärgi pikitelje ja kurvi (käesoleva lisa punktis 4.2.4.1 määratletud esimene kurv) ümbritseva sõiduraja keskjoone 0,5 m nihke vahemikus, nii et sirge jätkumise korral puudutaks tagumine nurk ekstrapoleeritud sõiduraja joont.

4.2.5.2.2.1.2. Katsetatava sõidukiga tuleb enne kõvera teelõigu algust sõita ühtlase kiirusega mööda täielikult märgistatud sõiduraja sirget lõiku, nii et süsteem on sisse lülitatud piisavalt kaua, et külgsuunalise liikumise juhtimisabi saavutaks sõidurajal püsiva asendi.



4.2.5.2.2.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda kõveral teelõigul ees seisva sõiduki korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.2.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erinevat tüüpi või erineva kategooria paigalseisva sõidukiga;

b) paigalseisva sõidukiga, mis paikneb sõiduraja keskasendi suhtes suurema nihkega;

c) paigalseisva sõidukiga, mis paikneb sõiduraja keskjoone suhtes nurga all;

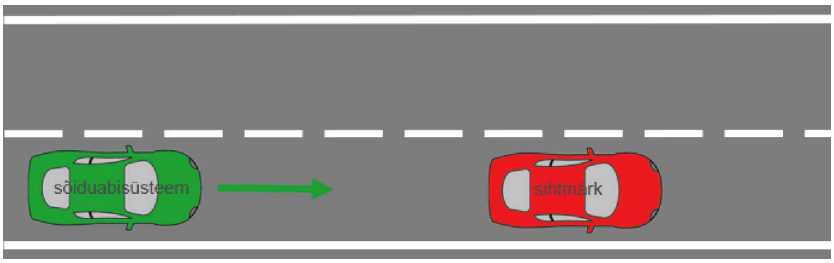
d) katsetatava sõiduki suunas esiosaga seisva sõidukiga, et katsetada süsteeme, mis on võimelised töötama mittekiirtee tingimustes.

4.2.5.2.3. Aeglasem ees liikuv sõiduk sirgel teelõigul

4.2.5.2.3.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet sirgel teelõigul aeglasema ees liikuva sõiduki korral.

4.2.5.2.3.1.1. Katsetatav sõiduk ja sihtmärk peavad liikuma sirgjooneliselt samas suunas vähemalt kahe sekundi jooksul enne katse funktsionaalset osa, nii et katsetatava sõiduki ja sihtmärgi pikitelgede nihe ei ületa 0,5 m.

4.2.5.2.3.1.2. Katsed tuleb teha aeglasemalt liikuva sõidukist sihtmärgiga, mis sõidab katsetatavast sõidukist 50 km/h aeglasemalt.



4.2.5.2.3.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda sirgel teelõigul aeglasema ees liikuva sõiduki korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.3.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erinevat tüüpi või erineva kategooria aeglasemalt liikuva sõidukiga;

b) aeglasemalt liikuva sõidukiga, mis paikneb katsetatava sõiduki pikitelje suhtes suurema nihkega;

c) kui aeglasemalt liikuva sõiduki ja katsetatava sõiduki kiiruste erinevus on suurem.

4.2.5.2.4. (Reserveeritud)

4.2.5.2.5. Ees liikuva sõiduki ärareastumine

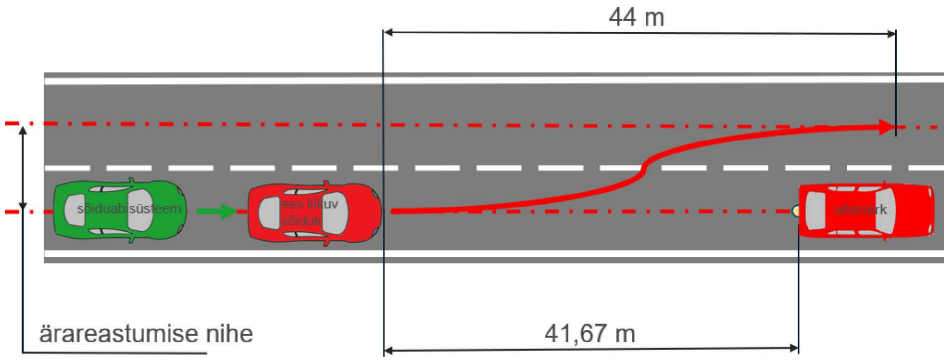
4.2.5.2.5.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet ees liikuva M_1-kategooria sõiduki ärareastumise korral.

4.2.5.2.5.1.1. Ärareastuv sõiduk peab tegema täieliku sõidurajavahetuse (3,5 m külgnihkega) külgnevale sõidurajale, et vältida paigalseisvast sõidukist sihtmärki, kusjuures mõõde paigalseisvast sõidukist sihtmärgi taga näitab sõidurajavahetuse algust ja mõõde paigalseisvast sõidukist sihtmärgi ees näitab sõidurajavahetuse lõppu.

4.2.5.2.5.1.2. Näidatud aeg kokkupõrkeni on määratletud kui aeg ees liikuva sõiduki ja sihtmärgi kokkupõrkeni hetkel, kui ees liikuv sõiduk alustab sõidurajavahetust. Ees liikuv sõiduk ei tohi manöövri ajal kasutada suunatulesid.

4.2.5.2.5.1.3. Ärareastuv sõiduk ei tohi kindlaksmääratud liikumisteelt kalduda kõrvale rohkem kui ± 0,2 m.

Ärareastumise katse	Katsetatav sõiduk	Ees liikuv sõiduk (M_1-kategooria)	Ees liikuva sõiduki rajavahetusmanööver		
			Külgkiirendus	Sõidurajavahetuse pikkus	Pöördelõigu raadius
Ärareastumine, kui aeg kokkupõrkeni = 3 s	70 km/h	50 km/h	1,5 m/s^2	44 m	130 m



4.2.5.2.5.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda ees liikuva sõiduki ärareastumise korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.5.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erinevat tüüpi või erineva kategooria paigalseisvast sõidukist sihtmärgiga;

b) ärareastumisega, mille korral ees liikuva sõiduki aeg kokkupõrkeni on vähem kui kolm sekundit;

c) katsetatava sõiduki ja ees liikuva sõiduki erinevate kiirustega;

d) ees liikuva sõiduki erineva külgkiirendusega.

4.2.5.2.6. Sõiduki ettereastumine külgnevalt sõidurajalt

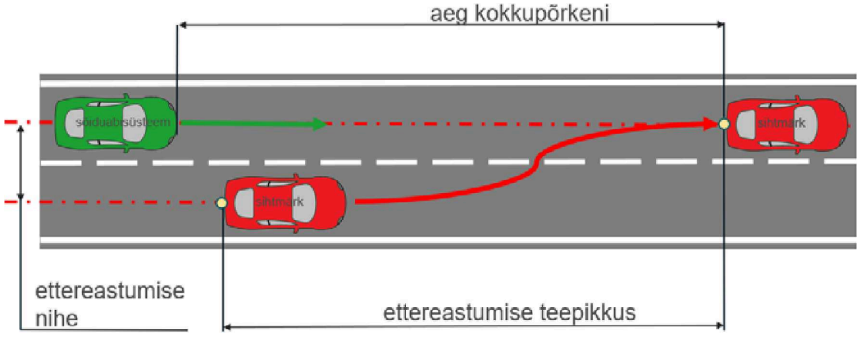
4.2.5.2.6.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet sõiduki ettereastumisel külgnevalt sõidurajalt.

4.2.5.2.6.1.1. Sõidukist sihtmärk külgneval sõidurajal peab tegema täieliku sõidurajavahetuse (3,5 m külgnihkega) katsetatava sõiduki sõidurajale.

4.2.5.2.6.1.2. Näidatud aeg kokkupõrkeni on määratletud kui aeg kokkupõrkeni hetkel, mil sihtmärk on rajavahetusmanöövri lõpetanud, nii et sõidukist sihtmärgi tagaosa keskpunkt paikneb katsetatava sõiduki sõiduraja keskel.

4.2.5.2.6.1.3. Ettereastuv sõiduk ei tohi kindlaksmääratud liikumisteelt kalduda kõrvale rohkem kui ± 0,2 m.

Ettereastumise katse (punkt 4.2.5.2.6.1.2)	Katsetatav sõiduk	Täissuuruses sõidukist sihtmärk	Täissuuruses sõidukist sihtmärgi rajavahetusmanööver		
			Külgkiirendus	Sõidurajavahetuse pikkus	Pöördelõigu raadius
Tüüp 1 – ettereastumine, kui aeg kokkupõrkeni = 0 s	50 km/h	10 km/h	0,5 m/s²	14 m	15 m
Tüüp 2 – ettereastumine, kui aeg kokkupõrkeni = 1,5 s	120 km/h	70 km/h	1,5 m/s²	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda külgnevalt sõidurajalt ettereastuva sõiduki korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.6.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erinevat tüüpi või erineva kategooria ettereastuva sõidukiga;

b) ettereastumisega, mis toimub kokkupõrkeni jääva aja erineva väärtusega;

c) katsetatava sõiduki ja sihtmärgi erinevate kiirustega;

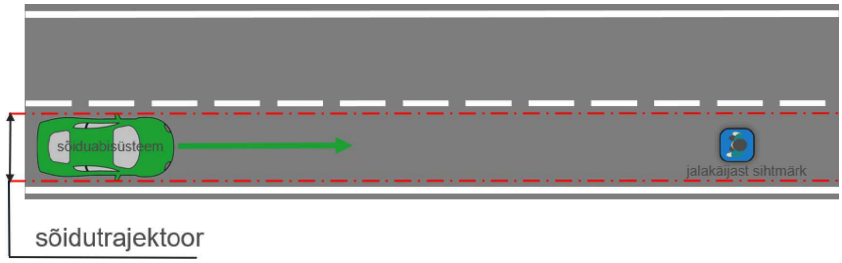
d) sihtmärgi erineva külgkiirendusega.

4.2.5.2.8. Paigalseisev jalakäija ees sõidurajal

4.2.5.2.8.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet paigalseisva jalakäija korral.

4.2.5.2.8.1.1. Jalakäijast sihtmärk tuleb paigutada katsetatava sõiduki liikumisteele, näoga katsetavast sõidukist eemale.

4.2.5.2.8.1.2. Katsetatav sõiduk peab sirgjooneliselt lähenema jalakäijast sihtmärgiga kokkupõrkamise punktile vähemalt kahe sekundi jooksul enne katse funktsionaalset osa.



4.2.5.2.8.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda paigalseisva jalakäija korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.8.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) jalakäijast sihtmärgiga, mis paikneb sõidurajal, kuid väljaspool katsetatava sõiduki liikumisteed;

b) jalakäijast sihtmärgiga, mis on pööratud näoga erinevas suunas;

c) erineva suurusega jalakäijast sihtmärgiga;

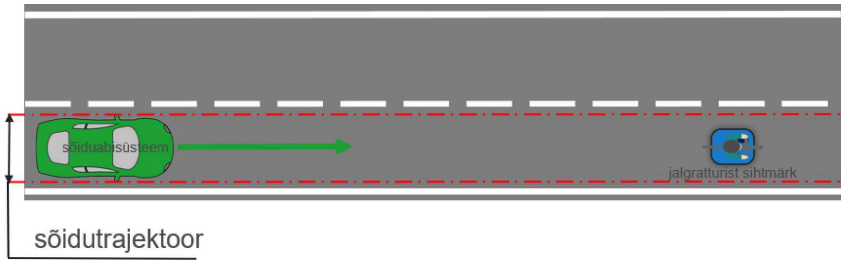
d) katsetatava sõiduki erineva kiirusega.

4.2.5.2.9. Paigalseisev jalgrattast sihtmärk ees sõidurajal

4.2.5.2.9.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet paigalseisva sihtmärgi korral, ja kui on asjakohane, mis tahes külgsuunalist liikumist ümber sihtmärgi sõitmisel.

4.2.5.2.9.1.1. Jalgrattast sihtmärk tuleb paigutada katsetatava sõiduki liikumisteele, suunaga katsetavast sõidukist eemale.

4.2.5.2.9.1.2. Katsetatav sõiduk peab sirgjooneliselt lähenema jalgrattast sihtmärgiga kokkupõrkamise punktile vähemalt kahe sekundi jooksul enne katse funktsionaalset osa.



4.2.5.2.9.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda paigalseisva jalgratta korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.9.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) jalgrattast sihtmärgiga, mis on paigutatud erineva nihkega kuni olukorrani, kus sihtmärk paikneb väljaspool katsetatava sõiduki liikumisteed;

b) jalgrattast sihtmärgiga, mis on pööratud erinevas suunas;

c) katsetatava sõiduki erineva kiirusega;

d) jalgrattast sihtmärgiga, mis on pööratud asjaomase sõiduki suunas.

4.2.5.2.10. Jalakäijast sihtmärgi liikumistee ristub katsetatava sõiduki liikumisteega

4.2.5.2.10.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet teed ületava jalakäijast sihtmärgi korral.

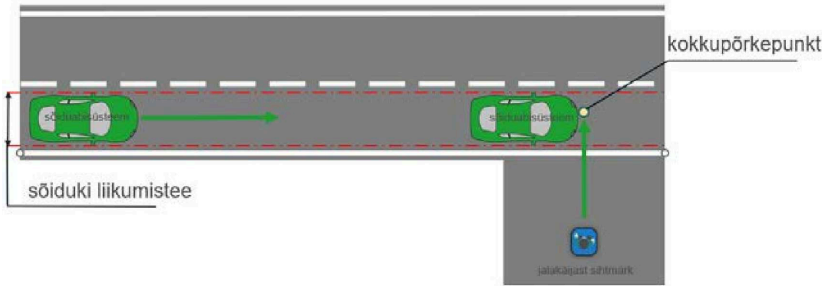
4.2.5.2.10.1.1. Katse funktsionaalne osa peab algama järgmiselt:

a) katsetatav sõiduk liigub ettenähtud katsekiirusel lubatava hälbe ja käesolevas punktis nimetatud külgnihke piirides ning

b) kaugus sihtmärgist on selline, et aeg kokkupõrkeni on vähemalt 4 sekundit.

4.2.5.2.10.1.2. Katse funktsionaalse osa alguse ja süsteemi sekkumise vahel tuleb järgida lubatavaid hälbeid.

4.2.5.2.10.1.3. Jalakäijast sihtmärk peab liikuma ühtlase kiirusega 5 km +0/–0,4 km/h, sirgjooneliselt, katsesõiduki liikumissuunaga risti, kusjuures ta alustab liikumist alles siis, kui on alanud katse funktsionaalne osa. Jalakäijast sihtmärgi asukoht tuleb kooskõlastada katsetatava sõidukiga nii, et jalakäijast sihtmärgi kokkupõrkepunkt sõiduki esiosal asuks katsetatava sõiduki pikiteljel lubatava hälbega kuni 0,2 m, kui katsetatav sõiduk säilitab kogu katse funktsionaalse osa jooksul ettenähtud katsekiiruse ega pidurda.



4.2.5.2.10.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda teed ületava jalakäijast sihtmärgi korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.10.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erineva suurusega jalakäijast sihtmärgiga;

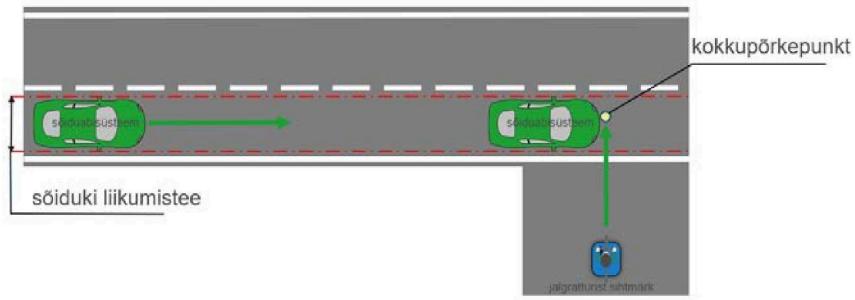
b) jalakäijast sihtmärgiga, mis liigub erineva, kuid ühtlase kiirusega;

c) jalakäijast sihtmärgi liikumistee ja katsetatava sõiduki liikumistee erineva ristumisnurgaga.

4.2.5.2.11. Jalgratta liikumistee ristub katsetatava sõiduki liikumisteega

4.2.5.2.11.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet teed ületava jalgrattast sihtmärgi korral.

4.2.5.2.11.1.1. Jalgrattast sihtmärk peab liikuma ühtlase kiirusega 15 km/h +0 / −1 km/h, sirgjooneliselt, katsetatava sõiduki liikumissuunaga risti, kusjuures ta alustab liikumist alles siis, kui on alanud katse funktsionaalne osa. Jalgrattast sihtmärgi kiirendusfaasis enne katse funktsionaalset osa peab jalgrattast sihtmärk olema varjatud. Jalgrattast sihtmärgi asukoht tuleb kooskõlastada katsetatava sõidukiga nii, et jalgrattast sihtmärgi kokkupõrkepunkt sõiduki esiosal asuks katsetatava sõiduki pikiteljel lubatud hälbega kuni 0,2 m, kui katsetatav sõiduk säilitab kogu katse funktsionaalse osa jooksul ettenähtud katsekiiruse ega pidurda.



4.2.5.2.11.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda teed ületava jalgrattast sihtmärgi korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.11.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) jalgrattast sihtmärgiga, mis liigub erineva, kuid ühtlase kiirusega;

b) jalgratta liikumistee ja katsetatava sõiduki liikumistee erineva ristumisnurgaga;

c) teistsuguse nihkega.

4.2.5.2.12. Jalakäijast sihtmärgi ja katsetatava sõiduki liikumisteed ristuvad ristmikul

4.2.5.2.12.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet ristmikul teed ületava jalakäijast sihtmärgi korral.

4.2.5.2.12.1.1. Katse funktsionaalne osa peab algama järgmiselt:

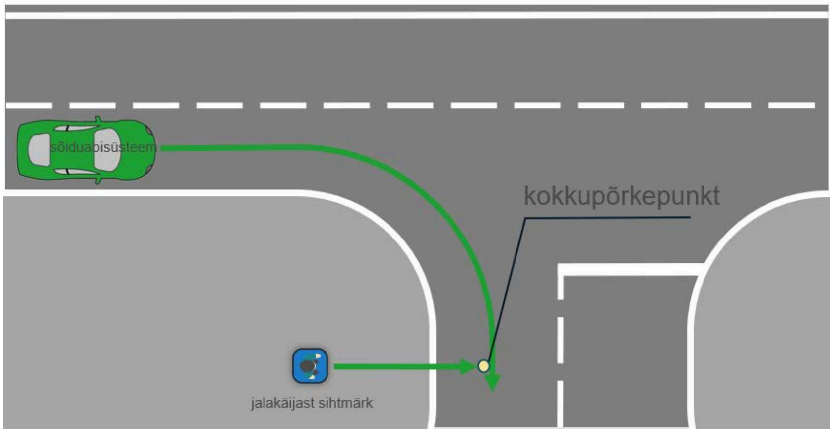
a) katsetatav sõiduk liigub ettenähtud katsekiirusel ja käesolevas punktis nimetatud külgnihke piirides ning

b) kaugus sihtmärgist on selline, et aeg kokkupõrkeni on vähemalt 4 sekundit.

4.2.5.2.12.1.3. Katse funktsionaalse osa alguse ja süsteemi sekkumise vahel tuleb järgida lubatavaid hälbeid.

4.2.5.2.12.1.4. Jalakäijast sihtmärk peab liikuma sirgjooneliselt, ühtlase kiirusega 5 km/h +0 / −0,4 km/h, kusjuures ta alustab liikumist alles siis, kui on alanud katse funktsionaalne osa. Jalakäijast sihtmärgi asukoht tuleb kooskõlastada katsetatava sõidukiga nii, et jalakäijast sihtmärgi kokkupõrkepunkt sõiduki esiosal asuks katsetatava sõiduki pikiteljel lubatava hälbega kuni 0,2 m, kui katsetatav sõiduk säilitab kogu katse funktsionaalse osa jooksul ettenähtud katsekiiruse ega pidurda.

4.2.5.2.12.1.5. Katse tuleb teha nii, et jalakäijast sihtmärk liigub katsetatavale sõidukile lähema teeservaga paralleelselt vastavalt allpool esitatud joonisele.



4.2.5.2.12.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda ristmikul teed ületava jalakäijast sihtmärgi korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat. Katsetada tuleb kuni nelja erinevat stsenaariumi liikuva jalakäijast sihtmärgiga katsetatavale sõidukile lähema ja kaugema teeserva poolel mõlemal pool teed.

4.2.5.2.12.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erineva suurusega jalakäijast sihtmärgiga;

b) jalakäijast sihtmärgiga, mis liigub erineva, kuid ühtlase kiirusega;

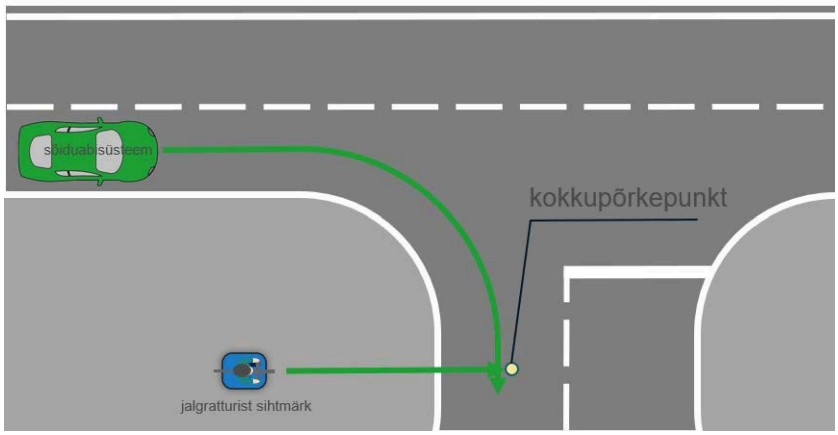
c) jalakäijast sihtmärgiga, mis põrkab sõidukiga kokku muus kokkupõrkepunktis või väldib kokkupõrget sõidukiga;

d) erinevate nähtavustingimustega (näiteks öösel), vastavalt deklareeritud süsteemipiiridele.

4.2.5.2.13. Jalgrattast sihtmärgi ja katsetatava sõiduki liikumisteed ristuvad ristmikul

4.2.5.2.13.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet ristmikul teed ületava jalgrattast sihtmärgi korral.

4.2.5.2.13.1.1. Jalgrattast sihtmärk peab liikuma ühtlase kiirusega 15 km/h +0 / −1 km/h, sirgjooneliselt, katsetatava sõiduki liikumissuunaga risti, kusjuures ta alustab liikumist alles siis, kui on alanud katse funktsionaalne osa. Jalgrattast sihtmärgi kiirendusfaasis enne katse funktsionaalset osa peab jalgrattast sihtmärk olema varjatud. Jalgrattast sihtmärgi asukoht tuleb kooskõlastada katsetatava sõidukiga nii, et jalgrattast sihtmärgi kokkupõrkepunkt sõiduki esiosal asuks katsetatava sõiduki pikiteljel lubatud hälbega kuni 0,2 m, kui katsetatav sõiduk säilitab kogu katse funktsionaalse osa jooksul ettenähtud katsekiiruse ega pidurda.



4.2.5.2.13.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda ristmikul teed ületava jalgrattast sihtmärgi korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.13.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) jalgrattast sihtmärgiga, mis liigub erineva, kuid ühtlase kiirusega;

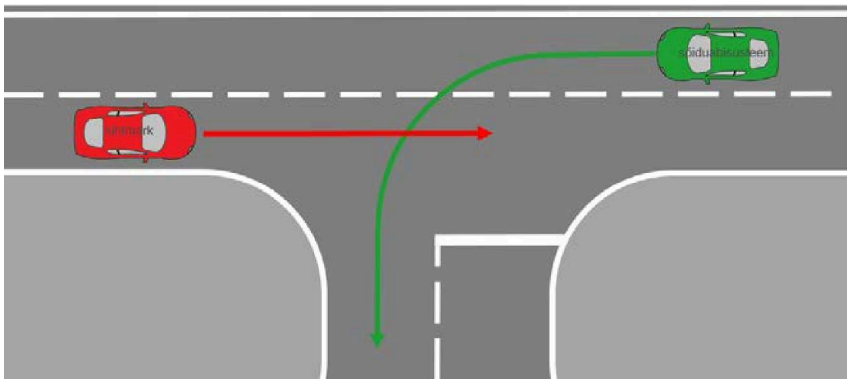
b) jalgrattast sihtmärgiga, mis põrkab sõidukiga kokku muus kokkupõrkepunktis või väldib kokkupõrget sõidukiga.

4.2.5.2.14. Katsetatav sõiduk sooritab pöörde üle vastutuleva sõiduki liikumistee

4.2.5.2.14.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet vastutuleva sõidukist sihtmärgi korral, kui katsetatav sõiduk teeb ristmikul pöörde.

4.2.5.2.14.1.1. Katsetatav sõiduk peab lähenema sõidukist (sõiduauto või mootorratas) sihtmärgiga kokkupõrkamise punktile esialgu sirgjooneliselt, millele järgneb ristmikul pööre selliselt, et esiservad ristuvad sõidukist sihtmärgi külgpaiknemisega, mis tagab katsetatava sõiduki laiuse 50 % ülekattumise.

4.2.5.2.14.1.2. Sihtmärk peab lähenema kiirusega kuni 60 km/h, olenevalt deklareeritud süsteemipiiridest.



4.2.5.2.14.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda vastutuleva sõidukist sihtmärgi korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat, kui katsetatav sõiduk teeb ristmikul pöörde.

4.2.5.2.14.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erinevat tüüpi või erineva kategooria sõidukist sihtmärkidega;

b) erinevate ülekattumistega;

c) mõlema sõiduki erineva asendiga sõidurajal;

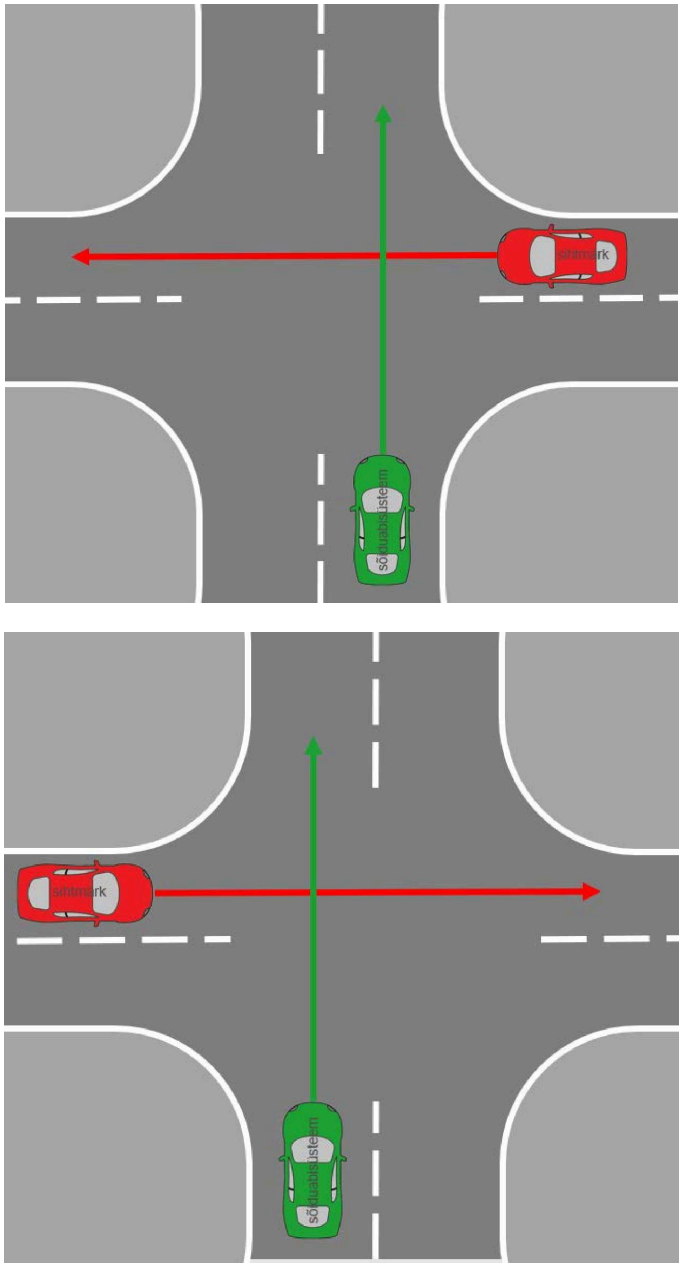
d) (osaliselt) blokeeritud sihtrajaga.

4.2.5.2.15. Katsetatava sõiduki liikumistee ristub ristmikul sõidukist sihtmärgi sirge liikumisteega

4.2.5.2.15.1. Baaskatse. Katse peab kinnitama süsteemi deklareeritud reageerimisvõimet ära tunda ja anda teed otsesuunas ristmikku ületavale sõidukist sihtmärgile.

4.2.5.2.15.1.1. Katsetatav sõiduk peab lähenema sõidukist sihtmärgiga (sõiduauto või mootorratas) ristmikul kokkupõrkamise punktile esialgu sirgjooneliselt kas katsetatavale sõidukile lähema või kaugema teeserva suunast, nii et katsetatava sõiduki esiosa keskpunkt põrkaks kokku sõidukist sihtmärgi küljega 25 % ulatuses sihtmärgi pikkusest.

4.2.5.2.15.1.2. Sihtmärk peab lähenema kiirusega kuni 60 km/h, olenevalt deklareeritud süsteemipiiridest. Katsetatavalt sõidukilt eeldatakse tee andmist.



4.2.5.2.15.2. Laiendatud katse. Katse peab näitama, et süsteem ei muuda otsesuunas ristmikku ületava sõidukist sihtmärgi korral põhjendamatult juhtimisstrateegiat.

4.2.5.2.15.2.1. Katse tuleb teha vähemalt:

a) erinevat tüüpi või erineva kategooria sõidukist sihtmärkidega;

b) erinevate ülekattumistega;

c) katsetatava sõiduki ja sõidukist sihtmärgiga erinevatel sõiduradadel.

4.3. Maanteekatsed

4.3.1. Tüübikinnitusasutus määrab katse jaoks marsruudi asukoha ja tüübi, kellaaja ning ümbritseva keskkonna tingimused. Maanteekatsed peavad hõlmama erinevaid kellaaegasid ja valgusolusid vastavalt süsteemipiiridele. Need peavad sisaldama stsenaariume, mille korral eeldatakse, et süsteem puutub kokku keeruliste olukordadega (näiteks järsud kurvid, muutuvatest taristu- ja liiklustingimustest põhjustatud kiirusemuutused, ees liikuva sõiduki muutlik käitumine, muutuvad kiirusepiirangud) ja läheneb deklareeritud süsteemipiiridele (näiteks muutused nähtavuses või teeoludes, süsteemipiiride kavandatud või ootamatu lõpp).

4.3.2. Maanteekatsete kestus peab võimaldama registreerida ja hinnata süsteemi toimimist vastavalt punktides 5 ja 6 esitatud tehnilise kirjelduse kõigile asjakohastele osadele, välja arvatud ohutuskriitilised ja tõrgetega seotud stsenaariumid.

4.3.3. Katsestsenaariumid süsteemi toimimise hindamiseks muude juhi või süsteemi algatatud manöövrite korral

4.3.3.1. Maanteekatsed peavad hõlmama järgmises tabelis esitatud katsestsenaariume, et hinnata süsteemi käitumist tavapärastes tegelikes kasutustingimustes.

Marsruut peab olema kavandatud nii, et see hõlmaks katsestsenaariume, mis on asjakohased vastavalt käesoleva ÜRO eeskirja 3. lisas esitatud tootja deklaratsioonile.

Tüübikinnitusasutuse koostatud katsekava peab hõlmama stsenaariume, mille abil hinnatakse konkreetset suutlikkust erinevates olukordades.

4.3.3.2. Tootja esitab täiendavalt tõendid süsteemi käitumise kohta mis tahes tüüpi stsenaariumide korral, mis on asjakohased vastavalt käesoleva ÜRO eeskirja 3. lisas esitatud tootja deklaratsioonile (näiteks virtuaalse katsetamise põhjal).

Kategooria	Stsenaariumi tüüp	Konkreetsed alusnõuded (mittetäielik loetelu)
Muud manöövrid	Sõiduki juhtimine sõiduraja valimiseks	Punktid 6.3.1 – 6.3.9.4
	Ringristmikule sisenemine või sellelt väljumine ringristmiku läbimisel	
	Sõiduki juhtimine sõidurajalt lahkumiseks, kui see manööver ei ole sõidurajavahetus	
	Sõiduki juhtimine pööramiseks	
	Sõiduki juhtimine parkimiskohalt lahkumiseks või sinna saabumiseks	
Muud süsteemi algatatud manöövrid	Sõiduki juhtimine sõiduraja valimiseks	(Reserveeritud)
	Ringristmikule sisenemine või konkreetse väljasõidu kaudu väljumine ringristmiku läbimisel	
	Sõiduki juhtimine sõidurajalt lahkumiseks, kui see manööver ei ole sõidurajavahetus	
	Sõiduki juhtimine pööramiseks	
	Sõiduki juhtimine parkimiskohalt lahkumiseks või sinna saabumiseks	

4.3.4. Mis tahes muude asjakohaste stsenaariumide korral, mis vastavad süsteemi suutlikkusele ja 3. lisa kohaselt tootja deklareeritud süsteemipiiridele ja mida maanteekatsete käigus ei saanud kontrollida, esitab tootja tüübikinnitusasutusele rahuldavad tõendid tootjasiseselt läbi viidud süsteemi valideerimise kohta.

4.3.5. Katsesõit registreeritakse ja katsesõiduk varustatakse vajaduse korral seadmetega, mis ei tekita häireid. Tüübikinnitusasutus võib pidada logi või nõuda süsteemi kasutatud või koostatud andmekanalite logisid, mida peetakse vajalikuks katsejärgse hindamise jaoks.

4.3.6. Soovitatav on teha maanteekatsed pärast seda, kui süsteem on läbinud kõik käesolevas lisas kirjeldatud katsed katserajal ja kui 3. lisa nõuded on täidetud.

5. LISA

Sõidukontrollisüsteemide valideerimisel kasutatava virtuaalse tööriistaahela usaldatavushindamise põhimõtted

1. Üldist

1.1. Virtuaalseks katsetamiseks on soovitatav kasutada matkemodelleerimise tööriistaahelat, kui selle usaldatavus on kindlaks tehtud, hinnates selle sobivust ettenähtud otstarbeks. Usaldatavuse saavutamiseks on soovitatav uurida ja hinnata viit matkemodelleerimise omadust:

a) suutlikkus – mida võimaldab matkemodelleerimine teha ja millised on sellega seotud riskid;

b) täpsus – kui hästi matkemodelleerimine sihtandmeid taastekitab;

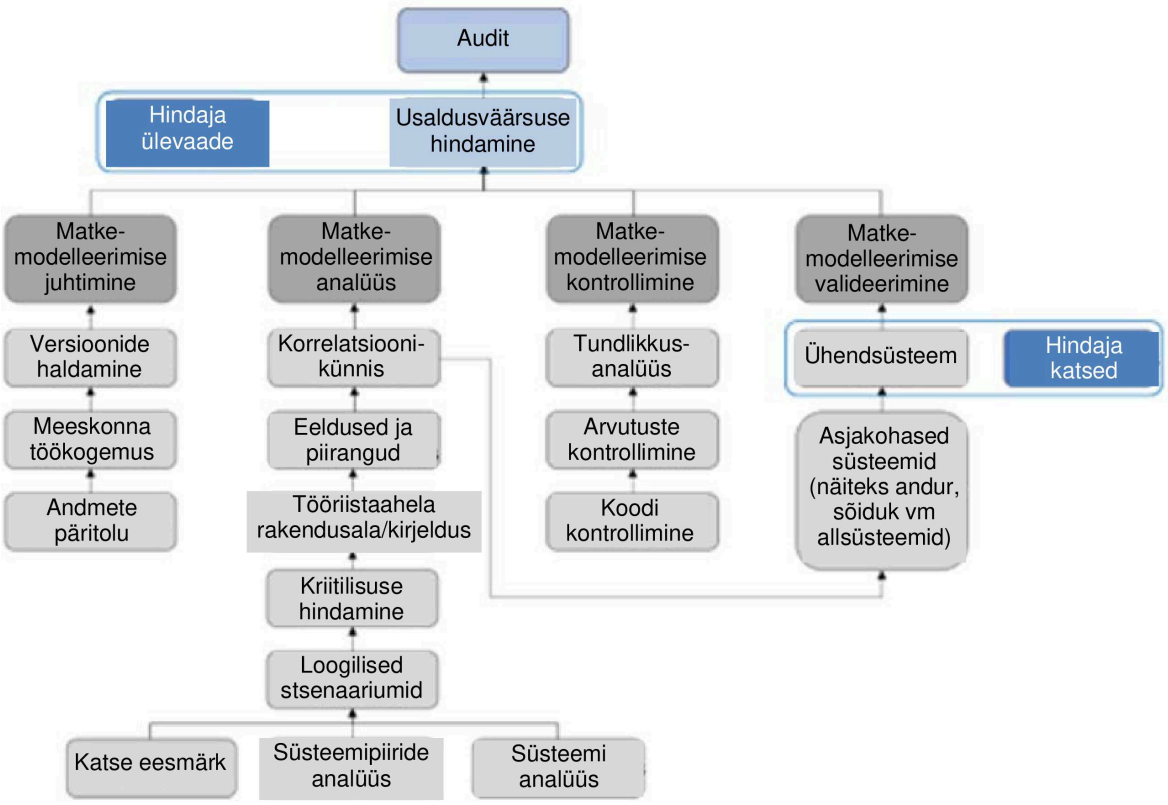
c) õigsus – kui usaldusväärsed ja töökindlad on matkemodelleerimise andmed ja tööriistade algoritmid;

d) kasutatavus – milline väljaõpe ja kogemus on vajalik ning milline on selle kasutamist haldava protsessi kvaliteet;

e) otstarbekohasus – kui sobiv on matkemodelleerimise tööriistaahel sõidukontrollisüsteemi hindamiseks selle süsteemipiirides.

Joonis A5/1

Usaldatavushindamise raamistiku osade omavaheliste suhete graafiline kujutis



1.2. Seepärast eeldab usaldatavus ühtset meetodit nende omaduste uurimiseks ja matkemodelleerimise tulemuste usaldatavuse tagamiseks. Usaldatavushindamise raamistiku abiga saab hinnata matkemodelleerimise usaldatavust ja selle kohta aru anda, lähtudes kvaliteeditagamise kriteeriumidest, mis võimaldavad näidata tulemuste usaldatavuse astmeid.

Teisisõnu selgitatakse usaldatavus välja, hinnates peamisi mõjutegureid, mis mõjutavad matkemodelleerimisvahendite käitumist ning seega matkemodelleerimise tööriistaahela üldist usaldatavust. Matkemodelleerimise üldist usaldatavust mõjutavad kõik järgmised tegurid: matkemodelleerimistegevuse organisatsiooniline juhtimine, meeskonna töökogemus ja erialane ettevalmistus, valitud matkemodelleerimisvahendite analüüs ja kirjeldus, andmete ja sisendite päritolu, kontrollimine, valideerimine, määramatuse kirjeldamine.

See, kui hästi iga nimetatud teguriga tegeldakse, näitab matkemodelleerimise kvaliteeti ning saavutatud ja nõutud kvaliteeditasemete võrdlus näitab, kas matkemodelleerimine on usaldatav ja virtuaalseks katsetamiseks sobiv. Usaldatavushindamise raamistiku osade seoste skeem on esitatud joonisel 1.

2. Mõisted

Käesolevas lisas kasutatakse järgmisi mõisteid:

2.1. (Reserveeritud)

2.2. (Reserveeritud)

2.3. „*abstraheerimine*“ – lähte- ehk referentsüsteemi oluliste aspektide väljavalimine, mida matkemodelleerimisel kasutada (ebaolulised aspektid jäetakse välja). Iga matkemodelleerimise jaoks tehtud abstraheerimine sisaldab eeldust, et see ei mõjuta oluliselt matkemodelleerimisvahendi ettenähtud kasutusalasid;

2.4. „*kinnise ahelaga katsetamine*“ – virtuaalne keskkond, milles arvestatakse ahela ühe osa toimingutega. Matkemodelleeritud objektid reageerivad süsteemi toimingutele (näiteks süsteem suhestub liiklusmudeliga);

2.5. „*deterministlik*“ – süsteemi arengut ajas on võimalik täpselt prognoosida ja see annab samade sisendite korral alati sama väljundi;

2.6. „*juhti sisaldava ahelaga (DIL) katsetamine*“ – toimub tavaliselt sõidusimulaatoris, mida kasutatakse inimese ja masina suhtluse tehnilise lahenduse katsetamiseks. DIL-katsetamisel kasutab juht teatavaid osi ja suhtleb virtuaalse keskkonnaga;

2.7. „*riistvara sisaldava ahelaga (HIL) katsetamine*“ – virtuaalsel katsetamisel jooksutab sõiduki konkreetse allsüsteemi riistvara lõplikku tarkvara ning sisend ja väljund on ühendatud matkemodelleerimiskeskkonnaga. HIL-katsetamisega saab matkida andureid, täitureid ja mehaanilisi osi ammu enne lõplikku süsteemi ühendamist nii, et kõigi katsetatavate elektrooniliste juhtmoodulite sisendid ja väljundid on ühendatud;

2.8. „*mudel*“ – süsteemi, üksuse, nähtuse või protsessi kirjeldus või esitus;

2.9. „*mudeli kalibreerimine*“ – mudeli numbriliste või modelleerimisparameetrite kohandamine, et parandada kooskõla referendiga;

2.10. „*modelleerimisparameeter*“ – numbriline väärtus, mida kasutatakse süsteemi funktsionaalsuse kirjeldamiseks. Seda ei saa tegelikus kasutuses vahetult vaadelda, vaid see tuleb päriselust kogutud andmetest tuletada (mudeli kalibreerimise ajal);

2.11. „*mudelit sisaldava ahelaga (MIL) katsetamine*“ – kiiret algoritmide loomist sisaldav meetod, millesse ei kaasata asjaomast riistvara. Tavaliselt hõlmab see arendusetapp väga abstraktset tarkvararaamistikku, mida jooksutatakse tavaarvutisüsteemis;

2.12. „*avatud ahelaga katsetamine*“ – virtuaalne katsemeetod, mille korral andmeesitusseade annab sõidukontrollisüsteemile sisendstiimuleid. Sõidukontrollisüsteemi ja ümbritseva keskkonna vahel puudub sisendstiimulite kaudu tagasiside, seetõttu on ahel „avatud“. Andmeesitusseade saab salvestatud liiklusolukorda (näiteks tegelikus liikluses toimunut) taasesitada. Ümbritseva keskkonna andmed võivad katse ajal olla ka genereeritud (matkemeetod) või mõõdetud (varirežiim);

2.13. „*tõenäosuslik*“ – mittedeterministlike sündmuste tulemuste kirjeldus, mis esitatakse tõenäosusena;

2.14. „*katsetamiskoht või katserada*“ – füüsiline katserajatis, mis on tavaliikluseks suletud ja kus saab uurida sõidukontrollisüsteemi toimivust tegelikul sõidukil. Liiklejaid saab esitada kas andurite stimuleerimise või rajale paigutatud matkistega;

2.15. „*andurite stimuleerimine*“ – meetod, mille kohaselt esitatakse katsetatavale osale kunstlikult loodud signaale, et panna seda reageerima ja andma tulemust, mis on vajalik tegelikus kasutuses talitlemise kontrollimiseks, koolitamiseks, hooldamiseks või teadus- ja arendustegevuseks;

2.16. „*matkemodelleerimine*“ – tegelikus kasutuses toimuva protsessi või süsteemi toimimise matkimine ajas;

2.17. „*matkemodelleerimisvahendite ahel*“ – matkemodelleerimistööriistade komplekt, mida kasutatakse sõidukontrollisüsteemi valideerimisel;

2.18. „*tarkvara sisaldava ahelaga (SIL) katsetamine*“ – väljatöötatud mudeli toimimist hinnatakse üldotstarbelise arvutisüsteemi abiga. Sellel etapil võidakse kasutada lõplikule väga lähedast valmis tarkvararakendust. SIL-katsetamisel katsetatakse loodavat koodi (näiteks algoritmi või isegi kogu kontrolleristrateegiat) modelleerimiskeskkonnas, mis aitab tarkvara kontrollida või katsetada;

2.19. „*stohhastiline*“ – juhuslikku suurust või juhuslikke suurusi sisaldav protsess, mis on seotud muutumise või tõenäosusega;

2.20. „*matkemodelleerimismudeli valideerimine*“ – väljaselgitamine, mil määral on mudel vahendi ettenähtud kasutusotstarbe seisukohalt tegeliku kasutuse täpne esitus;

2.21. „*sõidukit sisaldava ahelaga (VIL) katsetamine*“ – hübriidkeskkond, kus on reaalne katsesõiduk tegelikus kasutuses ja virtuaalne keskkond. Selles kajastub sõiduki dünaamika samal määral kui tegelikus kasutuses, aga teha saab seda sõidukikatsestendil või katserajal;

2.22. „*matkemodelleerimismudeli kontrollimine*“ – väljaselgitamine, mil määral vastab mudel või virtuaalne katsetamistööriist sellele kontseptuaalses, matemaatilises või muus mudelis kehtestatud nõuetele ja tingimustele;

2.23. „*virtuaalne katsetamine*“ – süsteemi katsetamine ühe või mitme matkemodelleerimismudeliga.

3. Mudelid ja matkemodelleerimise juhtimine

3.1. Matkemodelleerimise olelusring on dünaamiline protsess, milles tehakse sageli versiooniuuendusi, mida tuleb jälgida ja dokumenteerida. Seetõttu on soovitatav kehtestada juhtimistegevused, et toetada matkemodelleerimist tüüpiliste tootehaldusprotsesside kaudu. Käesolevas osas tuleb esitada asjakohane teave alljärgneva kohta.

3.2. Soovitatav on, et see osa:

a) kirjeldaks matkemodelleerimise tööriistaahela versioonides sisalduvaid muudatusi;

b) määraks kindlaks vastava tarkvara (näiteks konkreetne tarkvaratoode ja -versioon) ja riistvara kombinatsiooni, näiteks X-i sisaldava ahelaga (XiL-konfiguratsioon);

c) dokumenteeriks siseauditi toimingud, millega uued versioonid heaks kiideti;

d) hõlmaks tervet virtuaalse mudeli kasutamisaega.

3.3. Versioonide haldamine

3.3.1. Soovitatav on alles hoida kõik tööriistaahela versioonid, mida kasutati tunnistuse väljaandmiseks. Katsetamistööriista moodustavate virtuaalsete mudelite valideerimismeetodid ja heakskiitmislävendid tuleb tööriistaahela üldise usaldatavuse tagamiseks dokumenteerida. Arendaja peab koostama ja kehtestama meetodi, millega saab genereeritud andmed seostada vastava tööriistaahela versiooniga.

3.3.2. Virtuaalsete andmete kvaliteedikontroll. Tööriista või tööriistaahela kogu kasutuskestuse jooksul tuleb kõigis versioonides tagada kontrollimise ja valideerimise toetamiseks andmete terviklus, täpsus ja järjepidevus.

3.4. Meeskonna töökogemus ja erialane ettevalmistus

3.4.1. Kuigi töökogemust ja erialast ettevalmistust on organisatsiooniga seoses üldiselt juba käsitletud, on oluline luua alus konkreetselt matkemodelleerimisega seotud töökogemuse ja erialase ettevalmistuse usaldusväärsuse tagamiseks.

3.4.2. Tegelikult oleneb matkemodelleerimise usaldatavus nii mudelite kvaliteedist kui ka modelleerimise valideerimise ja kasutamisega tegeleva personali töökogemusest ja erialasest ettevalmistusest. Näiteks aitab piirangute ja valideerimisvaldkonna õigesti mõistmine ära hoida matkemodelleerimise võimalikku väärkasutamist või selle tulemuste väärtõlgendamist.

3.4.3. Oluline on luua alus, millele tuginedes saab tootja olla veendunud järgmiste isikute töökogemuses ja erialases ettevalmistuses:

a) meeskonnad, kes hindavad ja valideerivad matkemodelleerimise tööriistaahelat, ja

b) meeskonnad, kes kasutavad valideeritud modelleerimist virtuaalsel katsetamisel sõidukontrollisüsteemi valideerimise tarbeks.

3.4.4. Seega, kui meeskonna töökogemus ja erialane ettevalmistus on head, suurendab see matkemodelleerimise ja selle tulemuste usaldatavust, tagades, et võetakse arvesse matkemodelleerimise aluseks olevaid inimtegureid ning et selle juhtimissüsteemi kaudu saab kontrollida tegevuse inimlikust aspektist tulenevaid riske.

3.4.5. Kui tootja tööriistaahelas kasutatakse sisendeid või tooteid, mis ei pärine tootja enda organisatsioonist või meeskonnast, on soovitatav, et tootja lisab selgituse, milliseid meetmeid ta on kasutanud, et hallata selliste sisendite kvaliteeti ja terviklust ning luua usaldust nende vastu.

3.4.6. Meeskonna töökogemuse ja erialase ettevalmistuse kaks aspekti

3.4.6.1. Organisatsiooni tasand

Usaldatavus tagatakse seeläbi, et kehtestatakse protsessid ja kord, mille kohaselt selgitatakse välja matkemodelleerimiseks vajalikud oskused, teadmised ja töökogemus ning hoitakse need värsked. Kehtestada, ajakohastada ja dokumenteerida tuleb järgmised protsessid:

a) isiku pädevuse ja oskuste väljaselgitamine ja hindamine;

b) matkemodelleerimisega seotud ülesannete täitmiseks pädeva personali koolitamine.

3.4.6.2. Meeskonna tasand

Kui tööriistaahel on valmis, määravad selle usaldatavuse peamiselt nende meeskondade töökogemus ja erialane ettevalmistus, kes kõigepealt valideerivad matkemodelleerimise ning kasutavad seda seejärel sõidukontrollisüsteemi valideerimiseks. Usaldatavust tõendatakse dokumentidega, mis näitavad, et need meeskonnad on saanud selliste ülesannete täitmiseks piisava väljaõppe.

Tootja peab:

a) looma aluse, millele tuginedes saab ta olla veendunud matkemodelleerimisvahendite ahela valideerinud isikute/meeskonna töökogemuses ja erialases ettevalmistuses;

b) looma aluse, millele tuginedes saab ta olla veendunud selle üksikisiku/meeskonna töökogemuses ja erialases ettevalmistuses, kes kasutab modelleerimist virtuaalsel katsetamisel sõidukontrollisüsteemi valideerimise tarbeks.

3.4.6.3. Tootja peab tõendama, kuidas ta rakendab oma juhtimissüsteemide põhimõtteid, näiteks standardit ISO 9001 või samalaadset parimat tava või standardit, oma matkemodelleerimismeeskonna ja sinna kuuluvate isikute pädevuse suhtes ja mille põhjal ta seda kindlaks teeb. Soovitatav on, et hindaja ei asendaks tootja hinnangut organisatsiooni või selle liikmete töökogemuse ja erialase ettevalmistuse kohta omaenda hinnanguga.

3.4.7. Andmete/sisendite päritolu

3.4.7.1. Matkemodelleerimise valideerimisel on oluline selleks kasutatud andmete ja sisendite päritolu ja jälgitavus. Tootjal peab olema selle kohta register, mis võimaldab hindajal kontrollida nende kvaliteeti ja asjakohasust.

3.4.7.2. Matkemodelleerimise valideerimiseks kasutatud andmete kirjeldamine

a) Tootja dokumenteerib tööriistas või tööriistaahelas sisalduvate mudelite valideerimiseks kasutatud andmed ja märgib ära olulised kvaliteediomadused.

b) Tootja esitab dokumentatsiooni, kust on näha, et mudelite valideerimiseks kasutatud andmed hõlmavad virtualiseerimiseks kavandatud funktsioone.

c) Tootja dokumenteerib kalibreerimismeetodid, millega kohandati virtuaalse mudeli parameetrid kogutud sisendandmetega.

3.4.7.3. Andmete kvaliteedi (näiteks andmete katvuse, signaali-müra suhte ning andurite mõõtemääramatuse/mõõtmisvea/mõõtmissageduse) mõju mudeli parameetrite määramatusele

Mudeli arendamiseks kasutatud andmete kvaliteet mõjutab mudeli parameetrite hindamist ja kalibreerimist. Lõplikus määramatuse analüüsis on oluline aspekt ka mudeli parameetrite määramatus.

3.4.8. Andmete/väljundite päritolu

3.4.8.1. Väljundandmete päritolu on oluline. Tootja peaks registreerima matkemodelleerimise tööriistaahela väljundandmed ning tagama, et need on jälgitavad sisendandmeteni ja matkemodelleerimise tööriistaahelani, mis need tootis. See on sõidukontrollisüsteemi valideerimise tõendusjälje osa.

3.4.8.2. Matkemodelleerimisega saadud andmete kirjeldus

a) Tootja esitab teabe kõigi virtuaalkatsetamisvahendite ahela valideerimiseks kasutatud andmete ja stsenaariumide kohta.

b) Tootja dokumenteerib eksporditud andmed ja märgib olulised kvaliteedinäitajad, kasutades näiteks korrelatsioonimeetodeid.

c) Tootja dokumenteerib matkemodelleerimise väljundite seose asjaomase matkemodelleerimise seadistusega.

3.4.8.2.1. Andmete kvaliteedi mõju matkemodelleerimise usaldatavusele

a) Matkemodelleerimise väljundandmed peavad olema piisavad, et tagada valideerimistoimingu õige tegemine. Andmed peavad piisavalt kajastama sõidukontrollisüsteemi virtuaalse hindamise seisukohast olulisi süsteemipiire.

b) Väljundandmed peavad võimaldama virtuaalsete mudelite järjepidevuse/usutavuse kontrolli, kasutades näiteks liiaseid andmeid.

3.4.8.2.2. Stohhastiliste mudelite haldamine

a) Stohhastilisi mudeleid iseloomustatakse varieeruvuse alusel.

b) Stohhastiliste mudelite kasutamine ei tohiks takistada deterministliku taastäitmise võimalust.

3.5. Matkemodelleerimise analüüs ja kirjeldus

3.5.1. Matkemodelleerimise analüüsi ja kirjelduse eesmärk on määratleda kogu tööriistaahel ja määrata kindlaks parameetriline ruum, mida saab hinnata virtuaalse katsetamisega. Selles määratakse kindlaks *mudelite* ja matkemodelleerimisvahendite kasutuspiirkond ja piirangud ning tulemusi mõjutada võivad määramatuse allikad.

3.5.2. Üldkirjeldus

a) Tootja esitab täieliku tööriistaahela kirjelduse ja selle, kuidas kasutatakse matkemodelleerimise andmeid sõidukontrollisüsteemi valideerimise strateegia toetamiseks;

b) Tootja esitab katse eesmärgi selge kirjelduse.

3.5.3. Eeldused, teadaolevad piirangud ja määramatuse allikad

a) Tootja põhjendab modelleerimiseeldusi, millest juhinduti matkemodelleerimisvahendite ahela loomisel;

b) Tootja esitab tõendid alljärgneva kohta:

i) kuidas tema määratud eeldused mõjutavad tööriistaahela piiranguid;

ii) matkemodelleerimismudelitelt nõutav tõetruuduse aste;

c) Tootja esitab põhjenduse selle kohta, et matkemodelleerimise ja reaalsuse korrelatsiooni hälve on katse eesmärgi seisukohalt aktsepteeritav;

d) Peale selle peab see osa sisaldama teavet mudeli määramatuse allikate kohta. See on tähtis sisend lõpliku määramatusanalüüsi jaoks, milles kirjeldatakse, kuidas võivad kasutatud matkemodelleerimise tööriistaahela määramatuse allikad mõjutada selle väljundeid.

3.5.4. Kasutuspiirkond (milleks mudelit kasutatakse?). Selles määratakse kindlaks, kuidas kasutatakse matkemodelleerimist sõidukontrollisüsteemi valideerimisel.

a) Virtuaalse tööriista usaldatavust peab toetama väljatöötatud matkemodelleerimise tööriistaahelate selgelt määratletud kasutuspiirkond.

b) Hea matkemodelleerimine peab võimaldama füüsikaliste nähtuste virtualiseerimist sellise täpsusega, mis vastab sertifitseerimiseks vajalikule tõetruuduse astmele. Seega peab matkemodelleerimise keskkond toimima sõidukontrollisüsteemi katsetamise virtuaalse katsealana.

c) Matkemodelleerimise tööriistaahelatele on valideerimiseks vaja spetsiifilisi stsenaariume ja mõõdikuid. Valideerimiseks kasutatavate stsenaariumide valik peab olema piisav, tagamaks kindlust, et tööriistaahel toimib samamoodi ka valideerimise ulatusest välja jäävate stsenaariumide korral.

d) Tootja esitab valideerimisstsenaariumide loetelu koos vastavate parameetrite kirjelduse piirangutega.

e) Süsteemipiiride analüüs on tähtis sisend, et tuletada nõuded, kasutuspiirkond ja mõju, millega tuleb sõidukontrollisüsteemi valideerimisega seotud matkemodelleerimise tööriistaahela korral arvestada.

f) Stsenaariumide jaoks loodud parameetrid määravad ära tööriistaahela ja mudelite välised ja sisesed andmed.

3.5.5. Kriitilisuse hindamine

3.5.5.1. Uurida tuleks kogu tööriistaahelas kasutatavate matkemodelleerimismudelite ja -vahendite mõju lõpptootes oleva turvavea korral. Kavandatud kriitilisusanalüüsi aluseks on ISO 26262, mille kohaselt tuleb mõned arenduses kasutatavad tööriistad kvalifitseerida. Selleks, et teada saada, kui kriitilised on matkemodelleerimise andmed, käsitletakse kriitilisuse hindamisel järgmisi parameetreid:

a) tagajärjed inimeste turvalisusele (näiteks standardi ISO 26262 kohased raskusastmed);

b) mil määral mõjutavad matkemodelleerimise tööriistaahela tulemused sõidukontrollisüsteemi.

3.5.5.2. Järgmises tabelis on selle analüüsi selgitamiseks näide kriitilisuse hindamise maatriksist. Tootja võib seda maatriksit kohandada vastavalt konkreetsele kasutusjuhule.

Tabel A5/1

Kriitilisuse hindamise maatriks

<table>
<tr><td rowspan="4">Mõju sõidukontrol-lisüsteemile</td><td>Suur</td><td rowspan="2">Ei kohaldata</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Mõõdukas</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Väike</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Tähtsusetu</td><td></td><td></td><td colspan="2">Ei kohaldata</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Tähtsusetu</td><td>Väike</td><td>Mõõdukas</td><td>Suur</td></tr>
<tr><td colspan="4">Otsuse tagajärg</td></tr>
</table>

3.5.5.3. Kriitilisuse hindamise seisukohalt on kolm võimalust:

a) need mudelid või tööriistad, mis on täieliku usaldatavushindamise selged kandidaadid;

b) need mudelid või tööriistad, mille täieliku usaldatavushindamise üle otsustab hindaja;

c) need mudelid või tööriistad, mis ei vaja usaldatavushindamist.

3.6. Kontrollimine

3.6.1. Matkemodelleerimise kontrollimine hõlmab kogu tööriistaahela koostamiseks ja ülesehitamiseks kasutatavate kontseptuaalsete/matemaatiliste mudelite nõuetekohase rakendamise analüüsi. Kontrollimine suurendab matkemodelleerimise usaldatavust, andes kindluse selles, et vahendid ei toimi kontrollimatute sisendite korral ebarealistlikult. Protseduur põhineb allpool kirjeldatud mitmeastmelisel meetodil, mis hõlmab koodi kontrollimist, arvutuste kontrollimist ja tundlikkusanalüüsi.

3.6.2. Koodi kontrollimine

3.6.2.1. Koodi kontrollimine hõlmab katseid, mis näitavad, et virtuaalsed mudelid ei sisalda mingeid arvulisi ega loogikavigu.

a) Tootja dokumenteerib asjakohaste koodikontrollimeetodite rakendamise (näiteks staatiline/dünaamiline koodikontroll, lähenemisanalüüs ja (kui see on asjakohane) võrdlemine täpsete lahendustega) ([1]).

b) Tootja esitab dokumentatsiooni, kust on näha, et sisendparameetrite uurimine on olnud piisavalt ulatuslik, et selgitada välja parameetrite kombinatsioon, mille korral matkemodelleerimisvahendid toimivad ebastabiilselt või ebarealistlikult. Mudelite käitumise uurimise nõude täidetust saab tõendada parameetri-kombinatsioonide katvuse näitajatega.

c) Kui andmed seda võimaldavad, peaks tootja rakendama usutavuse/järjepidevuse kontrollimise menetlusi.

3.6.3. Arvutuste kontrollimine

3.6.3.1. Arvutuste kontrollimine hõlmab matkemodelleerimist mõjutavate arvuliste vigade hindamist.

a) Tootja dokumenteerib arvuliste vigade hinnangud (näiteks diskreetimisviga, ümardamisviga, korduvtoimingute lähenemine).

b) Arvulised vead peavad olema piisavalt piiratud, et need ei mõjutaks valideerimist.

3.6.4. Tundlikkusanalüüs

3.6.4.1. Tundlikkusanalüüsi eesmärk on kvantifitseerida, kuidas mõjutavad mudeli väljundväärtusi mudeli sisendväärtuste muutused, ja seega selgitada välja, millised parameetrid mõjutavad matkemodelleerimismudeli tulemusi kõige enam. Tundlikkuse uurimine annab ka võimaluse teha kindlaks, mil määral on matkemodelleerimismudel kooskõlas valideerimiskünnistega, kui selle parameetreid veidi varieerida. Seega on sellel oluline roll modelleerimise tulemuste usaldatavuse toetamisel.

a) Tootja esitab lisadokumendid, mis tõendavad, et tundlikkusanalüüsi meetoditega (näiteks mudeli parameetrite mürastamine) on selgitatud välja, millised on kõige kriitilisemad matkemodelleerimise tulemusi mõjutavad parameetrid;

b) Tootja tõendab, et kasutusele on võetud usaldusväärsed kalibreerimisprotseduurid ning et on kindlaks tehtud ja kalibreeritud kõige kriitilisemad parameetrid, mis suurendab väljatöötatud tööriistaahela usaldatavust.

c) Kokkuvõttes aitavad tundlikkusanalüüsi tulemused määrata kindlaks ka need sisendid ja parameetrid, mille määramatuse kirjeldus vajab matkemodelleerimise tulemuste määramatuse iseloomustamiseks eriti suurt tähelepanu.

3.6.5. Valideerimine

3.6.5.1. Kvantitatiivne väljaselgitamine, mil määral on mudel või modelleerimine matkemodelleerimise ettenähtud kasutusotstarbe seisukohalt tegeliku kasutuse täpne esitus. Mudeli või modelleerimise kehtivuse hindamisel on soovitatav arvesse võtta järgmisi punkte.

3.6.5.2. Toimivuse hindamise parameetrid (mõõdikud)

a) Toimivuse hindamise parameetrid on näitajad, mida kasutatakse, et võrrelda sõidukontrollisüsteemi virtuaalse katse käigus mõõdetud toimivust selle tegeliku toimivusega. Toimivuse hindamise parameetrid määratakse kindlaks matkemodelleerimise analüüsi käigus.

b) Valideerimismõõdikud võivad olla:

i) konkreetse väärtuse analüüs (näiteks avastamismäär, rakendumismäär);

ii) ajas muutumine (asukoht, kiirus, kiirendus);

([1]) Roy, C. J. (2005). Review of code and solution verification procedures for computational simulation. *Journal of Computational Physics, 205*(1), 131–156.

iii) seisundi muutuste analüüs, (näiteks vahemaa/kiiruse arvutamine, kokkupõrkeni jääva aja arvutamine, pidurduse algatamine).

3.6.5.3. Sobivuse mõõdikud

a) Reaalsuses ja simulatsioonis kasutatavate mõõdikute hindamiseks kasutatavad analüütilised raamistikud tuletatakse üldiselt peamiste tulemusnäitajatena, mis näitavad kahe andmekogumi statistilist võrreldavust.

b) Valideerimine peab näitama, et need peamised tulemusnäitajad on saavutatud.

3.6.5.4. Valideerimismetoodika

a) Tootja peab määratlema virtuaalse katsetamise tööriistaahela valideerimiseks loogilised stsenaariumid. Need peavad hõlmama võimalikult suurt osa sõidukontrollisüsteemi valideerimiseks mõeldud virtuaalse katsetamise süsteemipiiridest.

b) Täpne metoodika oleneb tööriistaahela ülesehitusest ja otstarbest. Valideerimine võib hõlmata üht või mitut järgmisest:

i) allsüsteemi mudelite (näiteks keskkonnamudel – teedevõrk, ilmastikuolud, suhtlus liiklejatega; andurimudelid – radar, lidar, kaamera; sõidukimudel – roolimine, pidurdamine, jõuseade) valideerimine;

ii) sõiduki süsteemi (sõiduki dünaamika mudel koos keskkonnamudeliga) valideerimine;

iii) andurisüsteemi (andurimudel koos keskkonnamudeliga) valideerimine;

iv) ühendsüsteemi (andurimudel ja keskkonnamudel, mis saavad mõjutusi sõidukimudelilt) valideerimine.

3.6.5.5. Täpsusnõue

3.6.5.5.1. Korrelatsioonikünnise nõue määratakse kindlaks matkemodelleerimise analüüsi käigus. Valideerimine peab korrelatsioonimeetodeid kasutades näitama, et need peamised tulemusnäitajad on saavutatud.

3.6.5.6. Valideerimise ulatus (milline tööriistaahela osa tuleb valideerida)

3.6.5.6.1. Tööriistaahel koosneb mitmest tööriistast, millest igaüks kasutab mitut *mudelit*. Valideerimise ulatus hõlmab kõiki tööriistu ja nende asjaomaseid *mudeleid*.

3.6.5.7. Sisemise valideerimise tulemused

a) Dokumentatsioonis tuleb esitada tõendid matkemodelleerimise mudeli valideerimise kohta, nii et sellest on võimalik saada piisavat teavet protsesside ja toodete kohta, mis näitavad kasutatud tööriistaahela üldist usaldatavust.

b) Dokumentatsiooni/tulemused võib üle võtta varasematest usaldatavushindamistest.

3.6.5.8. Tulemuste sõltumatu valideerimine

3.6.5.8.1. Hindaja hindab tootja esitatud dokumentatsiooni ja võib teha ühendatud tööriistaga katseid. Kui virtuaalsete katsete tulemused ei korda piisavalt täpselt füüsiliste katsete tulemusi, võib hindaja nõuda virtuaalsete ja/või füüsiliste katsete kordamist. Katsete tulemused vaadatakse läbi ja kõik tulemuste kõrvalekalded tuleb läbi vaadata koos tootjaga. Vaja on piisavat selgitust, et põhjendada, miks põhjustas katsekonfiguratsioon tulemuste kõrvalekaldeid.

3.6.5.9. Määramatuse kirjeldamine

3.6.5.9.1. Käesolevas osas käsitletakse virtuaalse tööriistaahela tulemuste eeldatava varieeruvuse kirjeldamist. Hindamine peab koosnema kahest etapist. Esimesel etapil kirjeldatakse punktidest „Matkemodelleerimise analüüs ja kirjeldus“ ja „Andmete/sisendite päritolu“ saadud teabe alusel sisendandmete, mudeli parameetrite ja modelleerimise ülesehituse määramatust. Seejärel, kandes kõik need määramatused üle kogu virtuaalsele tööriistaahelale, saadakse mudeli tulemuste määramatus. Sõltuvalt mudeli tulemuste määramatusest peab sõidukontrollisüsteemi tootja kehtestama sõidukontrollisüsteemi valideerimiseks tehtavas virtuaalses katsetamises asjakohased ohutusvarud.

3.6.5.9.2. Sisendandmete määramatuse kirjeldamine

Sõidukontrollisüsteemi tootja peab tõendama, et on hinnanud mudeli kriitilisi sisendeid usaldusväärsete meetoditega (näiteks mitmed kordused sisendandmete hindamiseks).

3.6.5.9.3. Mudeli parameetrite määramatuse kirjeldamine (pärast kalibreerimist).

Tootja peab tõendama, et kui mudeli kriitilisi parameetreid ei ole võimalik täielikult kindlaks määrata, iseloomustavad neid jaotus- ja/või usaldusvahemikud;

3.6.5.9.4. Matkemodelleerimise ülesehituse määramatuse kirjeldamine

Tootja peab esitama tõendid selle kohta, et modelleerimiseeldustele antakse kvantitatiivne iseloomustus, hinnates tekitatud määramatust (näiteks võimaluse korral võrreldes erinevate modelleerimismeetodite väljundeid).

3.6.5.9.5. Aleatoorse vs. episteemilise määramatuse kirjeldamine

Tootja peab püüdma eristada määramatuse aleatoorset komponenti (mida saab ainult hinnata, kuid mitte vähendada) ja episteemilist määramatust, mis tuleneb teadmiste puudumisest protsessi virtualiseerimise kohta.

4. Dokumentatsiooni ülesehitus

4.1. Käesolevas osas määratakse kindlaks, kuidas koguda ja organiseerida eespool nimetatud teavet, mille tootja peab esitama asjaomasele asutusele.

a) Tootja peab esitama nõutud teemade kohta tõendusmaterjalina dokumendi (matkemodelleerimise käsiraamat), mille ülesehitus järgib siinset liigendust.

b) Dokumentatsioon tuleb esitada koos tööriistaahela vastava versiooni ja asjakohaste toetavate andmetega.

c) Tootja peab esitama selge viite, mis võimaldab jälgida dokumente tööriistaahela vastavate osade ja andmeteni.

d) Dokumentatsioon tuleb hoida alles kogu tööriistaahela kasutamise elutsükli jooksul. Hindaja võib tootjat auditeerida, hinnates tema dokumentatsiooni ja/või tehes füüsilisi katseid.