2024/2689

4.11.2024.

Saskaņā ar starptautisko publisko tiesību normām juridisks spēks ir tikai ANO EEK dokumentu oriģināliem. Šo noteikumu statuss un spēkā stāšanās datums būtu jāpārbauda ANO EEK statusa dokumenta TRANS/WP.29/343 jaunākajā redakcijā, kas pieejama šādā tīmekļa vietnē: *https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations*

ANO Noteikumi Nr. 171 – Vienoti noteikumi par transportlīdzekļu apstiprināšanu attiecībā uz vadītāja palīgsistēmām (*DCAS*) [2024/2689]

Spēkā stāšanās datums: 2024. gada 22. septembris

Šis dokuments ir domāts tikai kā dokumentēšanas rīks. Autentisks un juridiski saistošs teksts ir: ECE/TRANS/WP.29/2024/37

SATURS

Noteikumi

Ievads

1. Tvērums
2. Definīcijas
3. Apstiprinājuma pieteikums
4. Apstiprinājums
5. Vispārīgas specifikācijas
6. *DCAS* īpašību papildu specifikācijas
7. *DCAS* darbības pārraudzība
8. Sistēmas validēšana
9. Sistēmas informācijas dati
10. Prasības programmatūras identifikācijai
11. Transportlīdzekļa tipa pārveidojums un apstiprinājuma paplašinājums
12. Ražošanas atbilstība
13. Sankcijas par ražošanas neatbilstību
14. Ražošanas pilnīga izbeigšana
15. Par apstiprināšanas testu veikšanu atbildīgo tehnisko dienestu un tipa apstiprinātāju iestāžu nosaukumi un adreses

Pielikumi

1. Paziņojums
2. Apstiprinājuma marķējuma zīmju izkārtojumi
3. Īpašas prasības, kuras jāpiemēro auditam/novērtējumam

   1. papildinājums. Elektronisku sistēmu un/vai kompleksu elektronisku sistēmu novērtējuma veidlapas paraugs

   2. papildinājums. Sistēmas konstrukcija, kas jānovērtē audita/novērtēšanas laikā

   3. papildinājums. Sistēmas konstatēšanas spēju un būtisko sistēmas robežu tipveida klasifikācija

   4. papildinājums. Sistēmas spēju deklarācija

4. *DCAS* validēšanas fiziskā testa specifikācijas
5. Ticamības novērtēšanas principi virtuālās rīkķēdes izmantošanai *DCAS* validēšanā

Ievads

1. Pilnveidotas vadītājam asistējošas sistēmas (*ADAS*) ir izstrādātas, lai atbalstītu vadītājus un uzlabotu ceļu satiksmes drošību, sniedzot informatīvu atbalstu, tajā skaitā brīdinājumus drošībai kritiskās situācijās, un īslaicīgi vai ilgstoši asistējot transportlīdzekļa vadīšanā sāniskā un/vai gareniskā virzienā normālas braukšanas laikā un tad, kad jāizvairās no sadursmes un/vai kritiskās situācijās jāmazina sadursmes smagums. *ADAS* mērķis ir asistēt vadītājiem, kuri vienmēr saglabā atbildību par transportlīdzekļa vadīšanu un kuriem pastāvīgi jāpārrauga vide un transportlīdzekļa/sistēmas veiktspēja.

2. Šie ANO noteikumi apraksta vadītāja palīgsistēmas (*DCAS*), kuras ir *ADAS* apakškopa. *DCAS* ir vadītāja darbinātas transportlīdzekļa sistēmas, kas asistē vadītājam-cilvēkam transportlīdzekļa dinamiskā vadīšanā, sniedzot ilgstošu atbalstu transportlīdzekļa sāniskas un gareniskas kustības vadīšanā. *DCAS*, kad ir aktīva, nodrošina atbalstu vadīšanas uzdevumu izpildē un palielina komfortu, un mazina vadītāju slodzi, aktīvi stabilizējot vai manevrējot transportlīdzekli. *DCAS* asistē vadītājam, kad tā darbojas sistēmas robežās, bet pilnībā nepārņem vadīšanas uzdevumu, tādējādi atbildību saglabā vadītājs. *DCAS* atbalsts nedrīkst nelabvēlīgi ietekmēt ceļu satiksmes drošību un to, kā vadītājs vada transportlīdzekli.

3. Atspoguļojot dažādu uzlaboto *DCAS* ekspansiju tirgū, šo ANO noteikumu iecere ir ieviest tehnoloģiski neitrālus, vienotus un vispārīgus noteikumus ar tādām *DCAS* aprīkotu transportlīdzekļu apstiprināšanai, kuras drīkst darboties ārpus ierobežojumiem, ko nosaka ANO Noteikumu Nr. 79 03. sērijas grozījumi, un mērķis ir ļaut apstiprināt vairākas vadīšanas palīgfunkcijas, tādējādi novēršot esošās regulējuma nepilnības. Šajos ANO noteikumos noteiktas drošības minimuma prasības jebkādai *DCAS*.

4. Saskaņā ar standartu *SAE* J3016 (Taksonomija un ar ceļu mehānisko transportlīdzekļu vadīšanas automatizācijas sistēmām saistītu terminu definīcijas) *DCAS* uzskata par "*SAE* 2. līmeni saskaņā ar *SAE* J3016" (daļēja automatizācija), proti, par sistēmām, kuras transportlīdzekļa dinamiskās vadības darbības spēj izpildīt tikai daļēji, tādējādi liekot vadītājam izpildīt atlikušās dinamiskās vadības darbības, kā arī uzraudzīt sistēmas darbību un transportlīdzekļa apkārtni ([1]). Tādā veidā *DCAS*, kad darbojas, atbalsta, taču neaizstāj, vadītāju dinamiskās vadības izpildē. Vadības veikšana vai nu tikai garenvirzienā, vai tikai sānu virzienā īslaicīgi pazemina *DCAS* automatizācijas līmeni no otrā uz pirmo (asistēšana vadītājam).

5. Kaut arī gan *DCAS*, gan automatizētās vadīšanas sistēmas (*ADS*), kurām saskaņā ar *SAE* J3016 ir augstāks, trešais līdz piektais automatizācijas līmenis, ilgstoši nodrošina sāniskās un garenvirziena kustības vadību, tikai *ADS* drīkst ļaut vadītājam nepiedalīties vadīšanas uzdevuma izpildē, jo pēc definīcijas tikai *ADS* spēj bez vadītāja iedarbības pārvaldīt visas tās vadīšanas situācijas, kādas saprātīgi sagaidāmas tās konstrukcijas funkcionālajā jomā (*ODD*). *DCAS* tikai asistē vadītājam, bet nekad to neaizstāj. Līdz ar to vadītājs saglabā atbildību par transportlīdzekļa vadīšanu.

6. *DCAS* pieejamību un to spēju asistēt mazina sistēmas darbības definētās robežas. Lai arī *DCAS* spēj konstatēt ierastus scenārijus un reaģēt uz tiem lietojuma gadījuma ietvaros (*DCAS* īpašība), sistēma var nespēt atpazīt atsevišķus vides apstākļus, jo *DCAS* nav konstruētas tam, lai pārvaldītu visas situācijas, un tiek sagaidīts, ka vadītājs vienmēr kontrolē transportlīdzekli.

7. Šāda sistēmas robežu ietekme uz sistēmas spēju izpildīt zināmas prasības un tas, kā var novērtēt prasību izpildi, atspoguļojas šajos ANO noteikumos izmantotajā leksikā:

   a) sagaidāms, ka dažas prasības ir vienmēr izpildītas, arī visos būtiskos testos. Šīs prasības ir formulētas kā "sistēmai jā...";

   b) dažas prasības ir tādas, ka, lai gan ir sagaidāms, ka sistēma tās parasti izpildīs, tas specifiskos apstākļos ne vienmēr varētu būt lietderīgi vai panākams, vai ārēji traucēkļi varētu izraisīt mainīgu iznākumu. Šīs prasības ir formulētas kā "sistēmai jācenšas..."; un

([1]) *SAE* J3016 aprakstītie automatizācijas līmeņi ir iekļauti arī atsauces dokumentā ECE/TRANS/WP29/1140.

c) dažu prasību izpildi ir grūti verificēt, tieši novērtējot sistēmas veiktspēju, un to var sekmīgāk verificēt, novērtējot sistēmas konstrukciju, piemēram, analizējot tās kontroles stratēģijas. Šīs prasības ir formulētas kā "sistēmai jābūt konstruētai...".

8. Atkarībā no lietojuma gadījuma dažas *DCAS* var spēt iniciēt braukšanas manevrus. Ja manevrus iniciē sistēma, sistēmai jābūt konstruētai tā, lai ievērotu nacionālos satiksmes noteikumus. Taču, ja manevrus iniciē vadītājs, *DCAS* tikai asistē vadītājam transportlīdzekļa vadīšanā, nenodrošinot nacionālo satiksmes noteikumu ievērošanu. Vadītājs ir atbildīgs abos gadījumos.

9. Tiek atzīts, ka darbība saistībā ar vadītāja apstiprinātiem vai sistēmas iniciētiem manevriem, ievērojot satiksmes noteikumus, var nebūt pilnībā panākama noteikumu komplicētības un atšķirību dēļ dažādās izmantošanas valstīs. Tiek uzskatīts, ka vadītāja nepārtraukta iesaiste vadīšanas uzdevuma izpildē to kompensē.

10. Vadītāja pārlieka paļaušanās varētu radīt potenciālu risku drošībai. Jo labāka sistēma, jo lielāka varbūtība, ka vadītājs paļausies uz vienmēr pareizu sistēmas darbību un vadītāja uzraudzības līmenis laika gaitā mazināsies (pat tad, kad sistēma būs apjukusi pilnībā automatizētā braukšanā). Tāpēc *DCAS* jācenšas nepieļaut saprātīgi paredzamus riskus saistībā ar sistēmas netipisku vai ļaunprātīgu lietošanu no vadītāja puses. *DCAS* jāsniedz pietiekama informācija, lai vadītājs varētu uzraudzīt sniegto palīdzību.

11. *DCAS* jābūt konstruētai tā, lai pirms šo ANO noteikumu stāšanās spēkā nepieļautu vadītāja darbības, kuras sniedzas tālāk nekā tās, kuras atļautas manuālā vadīšanā, jo *DCAS* prasa vadītājam izpildīt vadīšanas uzdevumu. Tādēļ *DCAS* jābūt līdzekļiem, kā izvērtēt vadītāja nepārtrauktu iesaisti transportlīdzekļa darbināšanā un tās uzraudzībā. *DCAS* pārraudzīs vadītāja iesaisti (nodrošinot roku atrašanos uz stūres rata vai skatienu uz ceļu, vai abus), izvērtēs vadītāja iesaisti un pienācīgi reaģēs uz vadītāja neiesaisti, dodot vadītājam skaidrus brīdinājumus. Tā pilnībā apturēs transportlīdzekli, ja vadītājs nav reaģējis uz sistēmas brīdinājumiem un nav veicis nepieciešamās vadīšanas darbības. *DCAS* pārraudzīs vadītāja iesaistes pazīmes, izmantojot vadītāja pārraudzības sistēmu. Tomēr, lai arī šī sistēma pārrauga fiziskas neiesaistes pazīmes, tā pašlaik nespēj tieši novērtēt kognitīvu neiesaisti.

12. Šajos ANO noteikumos ir vispārīgas funkcionālās prasības attiecībā uz sistēmas drošumu normālā darbībā un atteiču drošu reakciju sistēmas atteices gadījumā vai tad, kad vadītājs nespēj apstiprināt iesaisti transportlīdzekļa vadīšanā. Regulatīvie noteikumi aptver *DCAS* mijiedarbību ar citām transportlīdzekļa palīgsistēmām, minētās sistēmas robežnosacījumu aprakstu un sistēmas izturēšanos, kad konstatēta sistēmas robežnosacījumu sasniegšana, kontrolējamību un sistēmas asistenci dinamiskajā vadīšanā dažādos *DCAS* lietojuma gadījumos (īpašības). *DCAS* un vadītāja mijiedarbība, tajā skaitā cilvēka–mašīnas saskarne (*HMI*), ir reglamentēta divos virzienos: kā vadītājs darbina sistēmu un kā sistēma pārliecinās par vadītāja iesaisti. Šie ANO noteikumi ievieš prasības specifiskām *DCAS* īpašībām.

13. Šie ANO noteikumi ievieš tipiskākas atbilstības novērtēšanas metodes salīdzinājumā ar ANO Noteikumu Nr. 79 03. sērijas grozījumos noteiktajām (kur specifiskas prasības izstrādātas katram lietojuma gadījumam). Ražotājam ir jādeklarē sistēmas konstrukcijas īss apraksts, kas palīdz informēt tipa apstiprinātāju iestādi par nepieciešamajām novērtēšanas un verifikācijas darbībām, kuras jāveic. Daudzpīlāru novērtēšanas paņēmieni kompensē tās nenoteiktības, kuras ir saistītas ar *DCAS* darbības gadījumiem, kurus nenovērtē tieši, un tādējādi tie aptver *DCAS* vairāku darbības gadījumu novērtēšanu. *DCAS* validēšanai jānodrošina tas, ka ražotājs konstruēšanas un izstrādes procesu laikā ir veicis rūpīgu novērtēšanu, ņemot vērā to īpašību funkcionālo un darbības drošību, kuras ir integrētas *DCAS*, un to, kā *DCAS* ir integrēta transportlīdzeklī. Novērtēšanas pīlāri ir *DCAS* drošības aspektu validēšana, veicot ražotāja dokumentācijas pilnīgāku auditu, fiziski testi testa trasē un uz koplietošanas ceļiem un *DCAS* darbības pārraudzība ekspluatācijā, ko veic ražotājs.

14. *DCAS* droša lietošana prasa pienācīgu izpratni no vadītāja puses par transportlīdzeklī pieejamās *DCAS* veiktspēju. Noteikums par pienācīgas informācijas sniegšanu vadītājam ir vajadzīgs, lai izvairītos no tā, ka vadītājs potenciāli pārprot vai pārvērtē sistēmu vai tam rodas grūtības kontrolēt *DCAS*/transportlīdzekli. Šo ANO noteikumu izstrādē tapa skaidrs, ka ir nepieciešams nodrošināt to, ka vadītājs uztur specifiskas vai pietiekamas zināšanas par *DCAS* pienācīgu izmantošanu. Šis jautājums skar vadītāja izglītošanas tēmu, kas ir plašāka un ko var iedalīt divās daļās: a) izglītošanas uzlabošana un vadītāju atkārtota novērtēšana nolūkā panākt tādu transportlīdzekļu drošu darbināšanu, kuri aprīkoti ar *DCAS*, un b) vienota standarta (piem., *ISO*) izstrādāšana, kas papildus šiem ANO noteikumiem nosaka *DCAS* vienotu *HMI*, komunikācijas tehnikas, darbības režīmus, manuālas atspējošanas iespējas, sistēmas paziņojumus un signālus utt. Tas nodrošinās *HMI* vienveidīgumu dažādu ražotāju dažādās *DCAS*, lai ikviens vadītājs būtu sagatavots droši izmantot dažādas *DCAS* īpašības.

15. Ar šiem ANO noteikumiem netiek ieviestas vadītājiem piemērojamas prasības, tomēr tie ietver prasības attiecībā uz izglītojošiem materiāliem, ziņojumiem un signāliem, kurus DCAS ražotājiem vajadzēs nodrošināt vadītājam (piem., lai vadītājs ar tiem iepazītos). Taču ne šie ANO noteikumi, ne tipa apstiprinātāja iestāde ar regulatīviem noteikumiem nevar garantēt, ka vadītājs šos materiālus ir pienācīgi izskatījis un sapratis.

16. *DCAS* pielietošana vērš uzmanību uz vajadzību izvēlēties sabalansētu mārketinga politiku, lai izvairītos no tā, ka vadītājs pārvērtē *DCAS* spējas un iedomājas, ka sistēma ir kas vairāk par asistējošu sistēmu. Maldinoši teksti ražotāja sniegtajā informācijā var radīt vadītāja apjukumu vai pārlieku paļaušanos uz sistēmu. Lai no tā izvairītos, *DCAS* popularizēšanas mārketingā nebūtu jāizmanto teksti, kurus valstu iestādes uzskata par maldinošiem.

1. Tvērums

1.1. Šos noteikumus piemēro M un N kategorijas ([2]) transportlīdzekļu apstiprināšanai attiecībā uz to vadītāja palīgsistēmām (*DCAS*).

1.2. Šos ANO noteikumus nepiemēro transportlīdzekļu apstiprināšanai attiecībā uz to automātiski vadītām stūrēšanas funkcijām (*ACSF*) vai riska seku mazināšanas funkciju (*RMF*), ko apstiprina atbilstīgi ANO Noteikumiem Nr. 79 pat tad, ja sistēma tajā pašā laikā veic garenvirziena kustības vadību. Tomēr, ja ražotājs deklarē, ka šāda *ACSF* vai *RMF* ir daļa no *DCAS*, šos ANO noteikumus piemēro neatkarīgi no tā, vai tā ir vai nav apstiprināta atbilstīgi ANO Noteikumiem Nr. 79.

2. Definīcijas

Šajos noteikumos izmanto šādas definīcijas.

2.1. "*Vadītāja palīgsistēma* (DCAS)" ir aparatūra un programmatūra, kas kopā spēj ilgstoši asistēt vadītājam transportlīdzekļa garenvirziena un sāniskās kustības vadīšanā.

Šajos noteikumos *DCAS* dēvē arī par "sistēmu".

2.2. "*Transportlīdzekļa tips attiecībā uz* DCAS" ir transportlīdzekļu grupa, kas neatšķiras tādos būtiskos aspektos kā:

a) *DCAS* sistēmas raksturlielumi un uzbūve;

b) transportlīdzekļa īpašības, kas ievērojami ietekmē *DCAS* veiktspēju.

Ja ražotāja izveidotajā transportlīdzekļa tipa apzīmējumā *DCAS* ir vairākas īpašības, dažas no kurām pēc izvēles var nebūt uzstādītas dažos transportlīdzekļos, *DCAS* ar mazāku skaitu īpašību uzskata par piederošu tam pašam transportlīdzekļa tipam attiecībā uz *DCAS*.

([2]) Kā noteikts Konsolidētās rezolūcijas par transportlīdzekļu konstrukciju (R.E.3), dokumenta ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, 2. punktā – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

2.3. "(DCAS) *īpašība*" ir specifiska *DCAS* spēja nodrošināt vadītājam palīdzību definētos satiksmes scenārijos, apstākļos un sistēmas robežās.

2.4. "*Dinamiska vadīšana*" ir tādu operacionālu un taktisku funkciju izpilde reāllaikā, kuras vajadzīgas, lai transportlīdzeklis brauktu. Tā ietver transportlīdzekļa sāniskas vai garenvirziena kustības vadīšanu, ceļa vides pārraudzību, reaģēšanu uz notikumiem ceļu satiksmes vidē un manevru plānošanu un signalizēšanu par tiem.

Šo ANO noteikumu vajadzībām uzskata, ka tikai vadītājs veic transportlīdzekļa dinamisko vadīšanu un ir atbildīgs par to, kamēr *DCAS* asistē operacionālu un taktisku funkciju izpildē, neierobežojot vadītāja spēju iejaukties jebkurā brīdī.

2.5. *Sistēmas robežas*" ir tās ražotāja noteiktās verificējamās vai izmērāmās robežas vai nosacījumi, līdz kuriem vai kuros *DCAS* vai *DCAS* īpašība ir konstruēta tā, lai asistētu vadītājam, un tie nosacījumi, kuri ietekmē sistēmas spēju darboties kā paredzēts.

2.6. *Vadītāja neiesaiste*" ir sistēmas konstatēta vadītāja pašreizēja nespēja droši uztvert, plānot vai pieņemt lēmumu un iejaukties *DCAS* darbībā.

2.7. "*Operacionālās funkcijas*" ir vadītāja kontroles pamatdarbības, kuras vajadzīgas un veiktas, lai transportlīdzeklis brauktu un darbinātu tā sistēmas, tajā skaitā transportlīdzekļa sāniskās un garenvirziena kustības vadīšana. Ar operacionālo funkciju izpildi saprot vadītāja veiktu fizisku transportlīdzekļa vadīšanu.

2.8. "*Taktiskās funkcijas*" ir vadītāja veikta manevru plānošana un noteikšana reāllaikā. Ar taktiskajām funkcijām saprot vadītāja prasmju realizāciju transportlīdzekļa vadīšanai pastāvīgi mainīgā vidē.

2.9. "*Reāllaiks*" ir faktiskais laiks, kurā norit process vai notikums.

2.10. "*Manevrs*" ir transportlīdzekļa kustības trajektorijas izmaiņa, kura izraisa vismaz daļēju esošās kustības joslas pamešanu, kas iespējami rezultējas mijiedarbībā ar citiem ceļa lietotājiem.

Manevru virkni var uzskatīt par atsevišķu manevru ar nosacījumu, ka manevri tiek veikti secīgi, bez ievērojama laika intervāla un ir saistīti ar vienas taktiskas ieceres izpildi (piem., joslu maiņa apvienojumā ar krustojuma izbraukšanu). Par atsevišķu manevru neuzskata ar ievērojamu laika intervālu atsevišķi veiktus manevrus kāda maršruta izpildei.

2.11. "*Mērķa josla*" ir kustības josla, kurā sistēma cenšas turēt transportlīdzekli, veicot manevrus.

2.12. "*Joslu maiņas procedūra* (LCP)" ir secīgas darbības, kuru mērķis ir mainīt transportlīdzekļa braukšanas joslu. Secīgās darbības ietver šādas darbības:

a) virzienrādītāja lukturu aktivēšanu;

b) transportlīdzekļa kustību sānis uz joslas robežu;

c) joslas maiņas manevru;

d) transportlīdzekļa stabilas pozīcijas ieņemšanu joslā;

e) virzienrādītāja lukturu deaktivēšanu.

2.13. "*Joslas maiņas manevrs* (LCM)" ir daļa no *LCP* un:

a) sākas, kad joslas apzīmējumam tuvākā priekšējā riteņa riepas protektora ārējā mala šķērso joslas, uz kuru transportlīdzeklis tiek virzīts, apzīmējuma ārējo malu; un

b) beidzas, kad transportlīdzekļa aizmugurējie riteņi pilnībā šķērsojuši joslas apzīmējumu.

2.17. "*Izslēgts režīms*" ir *DCAS* darbības stāvoklis, kad sistēmai ir liegts asistēt vadītājam transportlīdzekļa dinamiskas vadīšanas izpildē.

2.18. "*Ieslēgts režīms*" ir *DCAS* darbības stāvoklis, kad sistēmai vai *DCAS* īpašībai tiek prasīts asistēt vadītājam transportlīdzekļa dinamiskas vadīšanas izpildē. Šajā režīmā sistēma ir vai nu "gaidīšanas", vai "aktīvā" režīmā.

2.18.1. "*Aktīvs režīms*" ir *DCAS* darbības stāvoklis, kad sistēma vai *DCAS* īpašība uzskata sevi par esošu sistēmas robežās un asistē vadītājam transportlīdzekļa dinamiskas vadīšanas izpildē.

2.18.2. "*Gaidīšanas režīms*" ir *DCAS* darbības stāvoklis, kad sistēma vai *DCAS* īpašība ir "ieslēgtā" režīmā, bet neģenerē vadības darbības. Šajā režīmā sistēma var būt vai nu "pasīvā", vai "neaktīvā" režīmā.

2.18.2.1. "*Pasīvs režīms*" ir *DCAS* darbības stāvoklis, kad sistēma vai *DCAS* īpašība ir "gaidīšanas" režīmā un uzskata sevi par esošu sistēmas robežās, nepastāvot priekšnosacījumiem, kas liedz pārslēgties "aktīvā" režīmā.

2.18.2.2. "*Neaktīvs režīms*" ir *DCAS* darbības stāvoklis, kad sistēma vai *DCAS* īpašība ir "gaidīšanas" režīmā un uzskata sevi par esošu ārpus sistēmas robežām vai ja pastāv jebkāds priekšnosacījums, kas liedz pārslēgties "aktīvā" režīmā.

2.19. "*Tūlītējas sadursmes risks*" apraksta situāciju vai notikumu, kas ved uz transportlīdzekļa sadursmi ar citu ceļa lietotāju vai šķērsli, no kuras nevar izvairīties ar bremzēšanas pieprasījumu, kas ir mazāks nekā 5 m/s^2.

2.20. "*Konstatēšanas diapazons*" ir attālums, kādā sistēma var ticami atpazīt objektu, ņemot vērā sensoru sistēmas sastāvdaļu nolietošanos laika un izmantošanas dēļ transportlīdzekļa darbmūža laikā, un ģenerēt vadības signālu.

2.21. "*Sistēmas/īpašības projektētais ātruma diapazons*" ir adaptīvs ātruma diapazons, kurā sistēma vai īpašība var būt "aktīvā" režīmā, balstoties uz sistēmas konstrukciju un spēju, attiecīgā gadījumā ņemot vērā satiksmes un vides apstākļus.

2.22. "*Vadītāja iestatītais maksimālais ātrums*" ir vadītāja iestatītais maksimālais ātrums, kādā darbojas *DCAS*.

2.23. "*Pašreizējais maksimālais ātrums*" ir maksimālais ātrums, līdz kādam sistēma kontrolēs transportlīdzekli.

2.24. "Rx *programmatūras identifikācijas numurs* (RXSWIN)" ir speciāls, transportlīdzekļa ražotāja definēts identifikators, kas reprezentē informāciju par tipa apstiprinājumam būtisko elektroniskās vadības sistēmas programmatūru, kas papildina transportlīdzekļa raksturlielumus, kuri attiecas uz tipa apstiprinājumu atbilstīgi ANO Noteikumiem Nr. 171.

2.25. "*Elektroniskās vadības sistēma*" ir to vienību kopums, kuras konstruētas, lai, apstrādājot elektroniskus datus, kopīgi nodrošinātu norādīto transportlīdzekļa vadības funkciju. Šādas sistēmas, ko bieži vada programmatūra, ir veidotas no tādām diskrētām funkcionālām sastāvdaļām kā sensori, elektroniski vadības bloki un izpildmehānismi, ko savieno pārraides saiknes. Tajās var būt mehāniski, elektropneimatiski vai elektrohidrauliski elementi.

2.26. "*Norise*" 7. punkta noteikumu kontekstā ir ar drošību saistīta darbība vai gaidāms notikums vai incidents, kurā ir iesaistīts ar *DCAS* aprīkots transportlīdzeklis.

2.27. "*Drošībai kritiska norise*" ir norise, kurā *DCAS* vai attiecīga tās īpašība ir "ieslēgtā" režīmā brīdī, kad notiek sadursme, kuras rezultātā:

a) ir ievainota vismaz viena persona, kurai vajadzīga medicīniska palīdzība; vai

b) nostrādā drošības gaisa spilveni, neatjaunojams braucēja ierobežotājs un/vai ar *DCAS* aprīkotā transportlīdzeklī uzstādīta neaizsargāta satiksmes dalībnieka sekundārā drošības sistēma.

2.28. "*Kontrolējamība*" ir mērs varbūtībai, ka, iestājoties bīstamiem apstākļiem, ir iespējams izvairīties no kaitējuma. Šādi apstākļi var iestāties vadītāja rīcības, sistēmas darbības vai ārēju pasākumu dēļ.

2.29. "*Vadītāja dominēšana pār sistēmu*" ir jebkāda darbība, ko veic vadītājs, lai īslaicīgi iejauktos *DCAS* asistencē, darbinot bremžu, transmisijas, akseleratora vai stūrēšanas vadības ierīces.

2.30. "*Automaģistrāle*" ir tāda ceļa veids, kur aizliegts atrasties gājējiem un velosipēdistiem un kura konstrukcija ietver fizisku dalījumu, kas nošķir pretējo virzienu satiksmi.

2.31. "*Ne-automaģistrāle*" ir ceļa veids, kas atšķiras no 2.30. punktā definētās automaģistrāles.

2.32. "*Automatizētās vadīšanas sistēma* (ADS)" ir transportlīdzekļa aparatūra un programmatūra, kas kopā spēj ilgstoši pilnībā veikt dinamiskas vadīšanas uzdevumu (*DDT*).

2.33. "*Dinamiskas vadīšanas uzdevums* (DDT)" ir operacionālas un taktiskas funkcijas reāllaikā, kas vajadzīgas transportlīdzekļa darbināšanai satiksmē uz ceļa.

3. Apstiprinājuma pieteikums

3.1. Saskaņā ar 1958. gada Nolīguma 3. pielikumu pieteikumu transportlīdzekļa tipa apstiprinājumam attiecībā uz *DCAS* Nolīguma puses apstiprinātājai iestādei iesniedz transportlīdzekļa ražotājs vai ražotāja pilnvarots pārstāvis.

3.2. Tam pievieno šādu dokumentāciju:

3.2.1. transportlīdzekļa tipa aprakstu attiecībā uz 2.2. punktā norādītajām pozīcijām kopā ar 1. pielikumā prasīto dokumentācijas paketi, kas dod piekļuvi *DCAS* pamatuzbūvei un līdzekļiem, ar kuriem tā saistīta ar citām transportlīdzekļa sistēmām vai ar kuriem tā tieši vada izejošos mainīgos.

3.3. Apstiprinātājai iestādei vai tās norīkotam, par apstiprināšanas testu veikšanu atbildīgajam tehniskajam dienestam iesniedz apstiprināmo transportlīdzekļa tipu reprezentējošu transportlīdzekli.

4. Apstiprinājums

4.1. Ja transportlīdzekļa tips, kas iesniegts apstiprināšanai atbilstīgi šiem ANO noteikumiem, atbilst šo noteikumu 5.–10. punkta prasībām, minētajam transportlīdzekļa tipam piešķir apstiprinājumu.

4.2. Katram apstiprinātajam tipam piešķir apstiprinājuma numuru. Tā pirmie divi cipari (pašlaik 00 šiem ANO noteikumiem to sākotnējā redakcijā) norāda grozījumu sēriju, kura ietver jaunākos būtiskos tehniskos grozījumus, kas šajos noteikumos izdarīti apstiprinājuma izdošanas laikā. Viena un tā pati Nolīguma puse nepiešķir tādu pašu numuru citam transportlīdzekļa tipam.

4.3. Paziņojumu par apstiprinājumu vai apstiprinājuma paplašinājumu, vai apstiprinājuma atteikumu, vai apstiprinājuma anulēšanu, vai ražošanas pilnīgu izbeigšanu attiecībā uz transportlīdzekļa tipu atbilstīgi šiem ANO noteikumiem nosūta šos noteikumus piemērojošajām Nolīguma pusēm, izmantojot šo noteikumu 1. pielikumā dotajam paraugam atbilstošu veidlapu un pieteikuma iesniedzēja iesniegto dokumentāciju, kuras formāts nepārsniedz A4 (210 × 297 mm) un kura ir pienācīgā mērogā, vai elektroniskā formātā.

4.4. Katram transportlīdzeklim, kas atbilst transportlīdzekļa tipam, kurš apstiprināts atbilstīgi šiem ANO noteikumiem, skaidri redzamā un viegli pieejamā vietā, kas norādīta apstiprinājuma veidlapā, liek 2. pielikumā aprakstītajam paraugam atbilstošu starptautisku apstiprinājuma marķējuma zīmi, ko veido vai nu:

4.4.1. aplis, kas aptver burtu "E" un tam blakus esošo:

a) apstiprinājumu piešķīrušās valsts pazīšanas numuru; un

b) pa labi no šajā punktā aprakstītā apļa – šo noteikumu numurs, aiz tā burts "R", defise un apstiprinājuma numurs.

4.5. Apstiprinājuma marķējuma zīmei ir jābūt skaidri salasāmai un neizdzēšamai.

4.6. Tipa apstiprinātāja iestāde pirms tipa apstiprinājuma piešķiršanas pārliecinās par apmierinošu pasākumu esību ražošanas atbilstības efektīvu pārbaužu nodrošināšanai.

5. Vispārīgas specifikācijas

Šā punkta noteikumu izpildi ražotājs tipa apstiprinātājai iestādei pierāda, kad atbilstoši 3. pielikumā noteiktajai novērtēšanai notiek drošības pieejas inspicēšana, un saskaņā ar attiecīgajiem 4. pielikumā noteiktajiem testiem.

5.1. Vispārīgas prasības

5.1.1. Sistēmai jābūt konstruētai tā, ka vadītājs saglabā iesaisti vadīšanas uzdevuma veikšanā saskaņā ar 5.5.4.2. punktu.

5.1.2. Ražotājs īsteno stratēģijas, lai nodrošinātu informētību par režīmu un izvairītos no vadītāja pārliekas paļāvības. To pierāda, izpildot 5.5.4. punkta noteikumus.

5.1.3. Ražotājs veic efektīvus pasākumus, lai pasargātu vadītāju no pamatoti paredzamas nepareizas lietošanas un sistēmas programmatūras un aparatūras sastāvdaļas – no neatļautas pārveidošanas.

5.1.4. Sistēmā jābūt līdzeklim, ar ko vadītājs sistēmu droši deaktivē vai dominē pār to saskaņā ar 5.5.3.4. punktu.

5.1.5. Ar *DCAS* aprīkotam transportlīdzeklim jābūt aprīkotam vismaz ar uzlabotu avārijas bremzēšanas sistēmu. Tam papildus jābūt aprīkotam vai nu ar joslas pamešanas novēršanas sistēmu, vai ar joslas pamešanas brīdinājuma sistēmu. Šīm sistēmām jāatbilst ANO Noteikumu Nr. 131, Nr. 152, Nr. 79 (korektīvā stūrēšanas funkcija) un 130 tehniskajām prasībām un pārejas noteikumiem atbilstoši ar *DCAS* aprīkotā transportlīdzekļa kategorijai.

5.2. *DCAS* mijiedarbība ar citām transportlīdzekļa asistences sistēmām

5.2.1. Kamēr sistēma ir "aktīvā" režīmā, tās darbība nedrīkst deaktivēt vai bloķēt aktivētas avārijas asistences sistēmas (t. i., *AEBS*) funkcionalitāti garenvirziena kustībā. Attiecībā uz funkcionalitāti šķērsvirziena kustībā sistēma drīkst deaktivēt vai bloķēt avārijas asistences sistēmas saskaņā ar attiecīgiem noteikumiem, kuri reglamentē šo funkcionalitāti.

5.2.2. Tipa apstiprinātājai iestādei iesniegtajā dokumentācijā detalizēti apraksta pārejas starp *DCAS* un citām asistences vai automatizācijas sistēmām, to darbības savstarpēju prioritizēšanu un to citu asistences sistēmu bloķēšanu vai deaktivēšanu, kuras paredzētas transportlīdzekļa drošas un nominālas ekspluatācijas nodrošināšanai.

5.3. Funkcionālas prasības

5.3.1. Ražotājs dokumentācijā detalizēti apraksta konstatēšanas spējas, kuras sistēmai ir būtiskas attiecībā uz atsevišķām īpašībām, jo īpaši attiecībā uz tām sistēmas robežām, kuras uzskaitītas 3. pielikuma 3. papildinājumā.

5.3.2. Sistēmai tās robežās un pēc iespējas, ja tā darbojas ārpus sistēmas robežām, jāspēj novērtēt tās apkārtne un reaģēt uz to, kā prasīts, lai realizētu paredzēto sistēmas funkcionalitāti.

5.3.2.1. Sistēmai jācenšas izvairīties no satiksmes plūsmas traucējumu izraisīšanas, pielāgojot savu darbību apkārtējai satiksmei pienācīgā, uz drošību orientētā veidā.

5.3.2.2. Ja sistēma konstatē sadursmes risku, tai jācenšas izvairīties no sadursmes vai mazināt tās smagumu.

5.3.2.3. Neskarot citas šo ANO noteikumu prasības, sistēmai jākontrolē transportlīdzekļa kustība garenvirzienā un šķērsvirzienā, cenšoties uzturēt pienācīgu distanci no citiem ceļa lietotājiem.

5.3.3. Sistēma drīkst aktivēt attiecīgās transportlīdzekļa sistēmas, kad tas nepieciešams un piemērojams sistēmas operacionālajai konstrukcijai (piem., virzienrādītājus, aktivēt stiklu tīrītājus lietus laikā, ieslēgt apsildes sistēmu utt.).

5.3.4. Sistēmas vadības stratēģijai jābūt veidotai tā, lai mazinātu sadursmju risku, paliekot kontrolējamai, rēķinoties ar vadītāja reakcijas laiku, kā noteikts 5.3.6. punktā.

5.3.5. Reakcija uz sistēmas robežām

5.3.5.1. Kad *DCAS* vai *DCAS* īpašība ir "ieslēgtā" režīmā, sistēmai jācenšas konstatēt piemērojamās sistēmas robežas. Ja sistēma identificē, ka sistēmas vai īpašības robeža ir pārsniegta, tai jāpāriet "gaidīšanas" režīmā un nekavējoties jāziņo vadītājam saskaņā ar ražotāja aprakstītajām stratēģijām, kā noteikts 5.3.5.2. punktā, un saskaņā ar 5.5.4.1. punktā noteiktajām prasībām *HMI*.

Sistēmai kontrolējamā veidā jāpārtrauc tā asistēšana vadītājam, kuru veic skartā īpašība vai sistēma. Transportlīdzekļa ražotājs apraksta asistēšanas izbeigšanas stratēģiju, un to novērtē saskaņā ar 3. pielikumu.

5.3.5.1.1. Ražotājam jāievieš stratēģijas, kuras novērš sistēmas straujas svārstības starp "gaidīšanas" un "aktīvu" režīmu.

5.3.5.2. Ražotājs 9. iedaļas vajadzībām prasītajā dokumentācijā detalizēti apraksta sistēmas un tās īpašību robežnosacījumus un stratēģijas, kā vadītājam paziņo to, ka konstatēta robežnosacījuma pārsniegšana, ievērošana vai drīza sasniegšana (atbilstoši 5.3.5.5. punktam).

5.3.5.2.1. Aprakstā ņem vērā vismaz potenciāli būtiskos robežnosacījumus, kuri uzskaitīti 3. pielikuma 3. papildinājumā.

5.3.5.2.2. Ražotājs apraksta un, kur tas ir pamatoti, demonstrē sistēmas izturēšanos, ietekmi uz sistēmas veiktspēju un to, kā drošība tiek nodrošināta, ja sistēma vai tās īpašības paliek "aktīvā" režīmā ārpus minētajām robežām.

5.3.5.3. Ražotājs identificē tās sistēmas robežas, kuras sistēma spēj konstatēt, un apraksta līdzekļus, ar kuriem sistēma spēj identificēt sistēmas robežas.

5.3.5.4. Katru deklarēto sistēmas robežu, kuru sistēma nespēj konstatēt, dokumentē, un tipa apstiprinātājai iestādei pamato, kā šāda nespēja konstatēt neietekmē sistēmas vai tās īpašību drošu darbību.

5.3.5.5. Ja sistēma identificē, ka transportlīdzeklis drīz varētu sasniegt "aktīvā režīmā" esošas īpašības sistēmas robežu, sistēmai par to savlaicīgi jāinformē vadītāju.

5.3.6. Kontrolējamība

5.3.6.1. Sistēmai jābūt konstruētai tā, lai nodrošinātu, ka vadītājam kontrolējamas paliek vismaz tās sistēmas kontroles darbības, ko izraisa sistēmas atteices, sasniedzot sistēmas robežas, vai kad sistēmu pārslēdz "izslēgtā" režīmā. Šeit jāņem vērā vadītāja potenciālais reakcijas laiks attiecīgajā situācijā, lai vadītāja intervence var notikt droši jebkurā laikā (piem., konkrētā manevra laikā).

5.3.6.2. Lai nodrošinātu kontrolējamību, sistēmai definētajās sistēmas robežās jārealizē sistēmas spējām atbilstošas stratēģijas.

Kontrolējamības stratēģijas varētu ietvert vismaz:

a) sistēmas stūrēšanas darbības ierobežošanu;

b) transportlīdzekļa pozīcijas koriģēšanu kustības joslā;

c) ceļa veida un atribūtu noteikšanu;

d) citu ceļa lietotāju izturēšanās noteikšanu;

e) izmantoto vadītāja pārraudzību.

Tipa apstiprinātājai iestādei detalizēti apraksta ražotāja projektētās kontrolējamības izveidojumu, ko novērtē saskaņā ar 3. pielikumu.

5.3.6.3. Palēninājums un paātrinājums

5.3.6.3.1. Sistēmas vadītam transportlīdzekļa palēninājumam un paātrinājumam jāsaglabājas pārvaldāmam no vadītāja puses un attiecībā pret apkārtējo satiksmi, ja vien augstāki palēninājuma līmeņi nav vajadzīgi, lai nodrošinātu transportlīdzekļa vai tuvumā esošu ceļa lietotāju drošību.

5.3.6.3.2. (Rezervēts)

5.3.7. Sistēmas dinamiskā vadīšana

5.3.7.1. Transportlīdzekļa pozicionēšana kustības joslā

5.3.7.1.1. *DCAS* īpašībai "aktīvā" režīmā jāasistē transportlīdzekļa stabilas pozīcijas saglabāšanā tā kustības joslā.

Sistēmai "aktīvā" režīmā jānodrošina, ka transportlīdzeklis nepamet savu kustības joslu ar tādām tangenciālā paātrinājuma vērtībām, kādas norādījis ražotājs.

5.3.7.1.1.1. Lai to panāktu, sistēmai jāspēj pielāgot transportlīdzekļa ātrumu ceļa liekumam.

5.3.7.1.2. Aktivētajai īpašībai robežnosacījumu ietvaros jebkurā brīdī jānodrošina, ka transportlīdzeklis nejauši nešķērso joslas apzīmējumu ar tādām tangenciālā paātrinājuma vērtībām, kuras jānosaka ražotājam un kuras nedrīkst pārsniegt 3 m/s^2 M_1 un N_1 kategorijas transportlīdzekļiem un 2,5 m/s^2 M_2, M_3, N_2 un N_3 kategorijas transportlīdzekļiem.

Tiek atzīts, ka transportlīdzekļa ražotāja norādītās maksimālās tangenciālā paātrinājuma vērtības var nebūt sasniedzamas visos apstākļos (piem., nelabvēlīgos laikapstākļos, dažādu transportlīdzeklim uzstādīto riepu dēļ, uz šķērsvirzienā slīpiem ceļiem). Šajos citos apstākļos sistēma nedrīkst deaktivēties vai nepamatoti mainīt vadības stratēģiju.

5.3.7.1.2.1. Slīdošais vidējais sistēmas radītā sāniskā rāviena pussekundes laikā nedrīkst pārsniegt 5 m/s^3.

5.3.7.1.3. Stratēģiju, kā sistēma nosaka piemērotu ātrumu un tam atbilstošu tangenciālo paātrinājumu, dokumentē, un to novērtē tipa apstiprinātāja iestāde.

5.3.7.1.4. Kad sistēma sasniedz tās robežnosacījumus, kas noteikti 9.1.3. punktā, gan neesot nekādai vadītāja iedarbībai uz stūrēšanas vadības ierīci, gan transportlīdzekļa priekšējai riepai sākot nejauši šķērsot joslas apzīmējumu, sistēmai jāizvairās no pēkšņa stūrēšanas atbalsta zuduma, turpinot nepārtraukti un iespējamā apjomā asistēt, kā tas izklāstīts transportlīdzekļa ražotāja drošības koncepcijā. Sistēmai ar optisku brīdinājuma signālu un papildus ar akustisku vai haptisku brīdinājuma signālu skaidri jāinformē vadītājs par šādu sistēmas statusu.

M_2, M_3, N_2 un N_3 kategorijas transportlīdzekļiem iepriekš minēto brīdināšanas prasību uzskata par izpildītu, ja transportlīdzeklis ir aprīkots ar joslas pamešanas brīdinājuma sistēmu (*LDWS*), kas atbilst ANO Noteikumu Nr. 130 tehniskajām prasībām.

5.3.7.2. Manevrs

5.3.7.2.1. Vispārīgas prasības

5.3.7.2.1.1. Manevrs tiek iniciēts tikai tad, ja nav konstatēts, ka vadītājs nav iesaistīts, un

a) ir devis sistēmai komandu izpildīt vadītāja iniciētu manevru vai

b) ir apliecinājis sistēmas nolūku, kā tas vajadzīgs vadītāja apstiprinātam manevram; vai

c) ja vadītājs ir pienācīgi informēts, ka jāreaģē uz sistēmas iniciētu manevru.

5.3.7.2.1.2. Sistēmai drīkst atļaut veikt manevru tikai tad, ja transportlīdzeklim saistībā ar manevru ir konstatēšanas spējas pietiekamā diapazonā priekšā, sānos un aizmugurē.

5.3.7.2.1.3. Manevrs nedrīkst tikt iniciēts, ja vadītājam ticis dots vadītāja neiesaistes brīdinājums.

5.3.7.2.1.4. Manevrs nedrīkst tikt iniciēts, ja *DCAS* transportlīdzekļa paredzētajā trajektorijā, kad notiktu manevrs, ir konstatēts sadursmes risks ar citu transportlīdzekli vai ceļa lietotāju.

5.3.7.2.1.5. Manevram jābūt citiem ceļa lietotājiem paredzamam un pārvaldāmam.

5.3.7.2.1.6. Manevram jācenšas būt vienai nepārtrauktai kustībai.

5.3.7.2.1.7. Manevram jābūt pabeigtam bez nepamatotas kavēšanās.

5.3.7.2.1.8. Kad manevrs pabeigts, sistēmai jāatsāk asistēšana stabilas pozīcijas uzturēšanai kustības joslā.

5.3.7.2.1.9. Ja plānotā manevra laikā transportlīdzeklis ir pēkšņi spiests apstāties, sistēmai jādod vadītājam vismaz vizuāls brīdinājuma signāls, un tā drīkst pieprasīt vadītājam pārņemt vadību.

5.3.7.2.1.10. Atbilstoši prasītajai izpratnei, vai kā konkrēti norādīts šajos noteikumos, sistēmai jārāda citiem ceļa lietotājiem sistēmas asistēti braukšanas manevri (piem., joslas maiņa vai pagrieziens). Tas ietver virzienrādītāja lietošanu, lai ceļa lietotājus informētu par gaidāmo sānisko manevru.

5.3.7.2.1.11. Sistēmai jānodrošina, ka vadītājs saglabā iespēju vadīt manevru, kā noteikts 5.3.6. punktā, nepieciešamības gadījumā pielāgojot garenvirziena kustības ātrumu pirms manevra un tā laikā.

5.3.7.2.1.12. Jācenšas, lai manevrs neizraisītu sadursmi ar citu konstatētu transportlīdzekli vai ceļa lietotāju manevra veikšanai paredzētajā transportlīdzekļa trajektorijā.

5.3.7.2.2. Vispārīgas prasības vadītāja iniciētiem manevriem

Šā punkta un tā apakšpunktu prasības piemēro sistēmām, kuras spēj izpildīt vadītāja iniciētus manevrus.

5.3.7.2.2.1. Sistēma iniciē manevru tikai tad, kad vadītājs nepārprotami devis šādu komandu bez iepriekšēja sistēmas pieprasījuma un kad to var droši veikt.

5.3.7.2.2.2. Sistēma nedrīkst uzsākt manevru laikā, kad tiek dots vadītāja neiesaistes brīdinājums.

5.3.7.2.3. Vispārīgas prasības vadītāja apstiprinātiem manevriem

Šā punkta un tā apakšpunktu prasības piemēro sistēmai, kura spēj izpildīt vadītāja apstiprinātus manevrus.

5.3.7.2.3.1. Piemēro 5.5.4.1.8. punktā un tā apakšpunktos izklāstītās prasības. Papildus tam sistēmai jābūt konstruētai tā, lai nodrošinātu, ka vadītājam attiecīgā gadījumā ir pietiekami daudz laika apstiprināt to, ka sistēma drīkst izpildīt manevru.

5.3.7.2.3.2. Vadītājam adresētais sistēmas pieprasījums apstiprināt manevru jānorāda vismaz ar specifisku vizuālu signālu.

5.3.7.2.3.3. Sistēma nedrīkst iniciēt manevru, ja vadītājs neapstiprina sistēmas pieprasījumu vai tiek dots vadītāja neiesaistes brīdinājums.

5.3.7.2.3.4. Manevrs drīkst tikt piedāvāts tikai tad, ja tam ir pamatots iemesls.

5.3.7.2.3.5. Sistēma nedrīkst iniciēt piedāvāto manevru, pat ja vadītājs to apstiprinājis, ja vien neizpildās šādi nosacījumi:

a) manevra zonā, joslā vai trajektorijā nav šķēršļu;

b) joprojām pastāv manevra iemesls;

c) mērķa zona vai josla ļauj sistēmai atjaunot stabilu vadību pēc manevra pabeigšanas;

d) ir paredzama manevra pabeigšana pirms transportlīdzekļa apstāšanās, ja vien tā nav nepieciešama drošai navigācijai vai lai dotu ceļu citiem ceļa lietotājiem;

e) mērķa zona vai josla ir novērtēta kā tāda, kas nav ārpus sistēmas robežām.

5.3.7.2.3.6. Sistēma nedrīkst ierosināt manevru, ja tā tīši varētu izraisīt citu ceļa lietotāju kustības nepamatotu palēninášanu vai izvairīšanos no šā transportlīdzekļa šāda manevra dēļ.

5.3.7.2.3.7. Sistēmai jācenšas neierosināt manevru, ja tas varētu būt pretrunā piemērojamajiem ceļa zīmju norādījumiem vai citiem satiksmes noteikumiem, kā noteikts 6. punktā.

5.3.7.2.3.8. Sistēma nedrīkst ierosināt manevru, ja tas varētu likt transportlīdzeklim šķērsot joslas apzīmējumus, kuru šķērsošana nav pieļaujama.

5.3.7.2.4. Vispārīgas prasības sistēmas iniciētiem manevriem

Šā punkta un tā apakšpunktu prasības piemēro sistēmai, kura spēj izpildīt sistēmas iniciētus manevrus.

5.3.7.2.4.1. (Rezervēts)

5.3.7.3. Reakcija uz vadītāja nepieejamību

5.3.7.3.1. Sistēmai jāatbilst ANO Noteikumu Nr. 79 04. vai jaunākas sērijas grozījumu tehniskajām prasībām un pārejas noteikumiem attiecībā uz riska seku mazināšanas funkciju (*RMF*). Ja vadītāja neiesaiste ir noteikta pēc vadītāja neiesaistes brīdinājuma intensificēšanas secības, kā noteikts 5.5.4.2.6. punktā, sistēmai jāaktivē riska seku mazināšanas funkcija, lai droši apstādinātu transportlīdzekli.

5.3.7.3.2. Ja sistēma ir aprīkota ar vadītāja apstiprinātu vai sistēmas iniciētu joslas maiņas īpašību, *RMF* ir intervences laikā jāspēj veikt joslu maiņas uz automaģistrāles. Sistēmai jābūt konstruētai tā, lai mainītu joslu uz lēnāku vai avārijas joslu, ja tas ir droši un ir iespējams, lai, ņemot vērā apkārtējo satiksmi un ceļa infrastruktūru, droši apstātos.

5.3.7.4. Asistence ātruma ierobežojuma ievērošanā

5.3.7.4.1. Sistēmai jācenšas noteikt pieļaujamā ātruma ierobežojumu konkrētajā kustības joslā.

5.3.7.4.2. Sistēmai nepārtraukti jārāda vadītājam sistēmas noteiktais ātruma ierobežojums.

5.3.7.4.3. Sistēmai un visām tās īpašībām jāasistē tikai to projektētajā ātruma diapazonā.

5.3.7.4.4. Maksimālais ātrums, līdz kādam sistēma un visas tās īpašības asistē, nedrīkst pārsniegt maksimālā ātruma ierobežojumu valstī, kurā transportlīdzekli faktiski ekspluatē.

5.3.7.4.5. Pašreizējais maksimālais ātrums, līdz kādam sistēma drīkst asistēt, jānosaka vai nu pēc:

a) vadītāja iestatītā maksimālā ātruma; vai

b) sistēmas noteiktā ātruma ierobežojuma.

5.3.7.4.6. Sistēmai automātiski jākontrolē transportlīdzekļa ātrums, lai tas nepārsniegtu pašreizējo maksimālo ātrumu.

5.3.7.4.7. Sistēmai jānodrošina vadītājam līdzeklis, lai iestatītu vadītāja noteikto maksimālo ātrumu sistēmi projektētajā ātruma diapazona robežās.

5.3.7.4.7.1. Ja transportlīdzekļa ātrums pārsniedz sistēmas noteikto ātruma ierobežojumu, sistēmai jādod vadītājam vismaz piemērota ilguma optisks signāls.

5.3.7.4.7.2. Sistēmā drīkst būt īpašība, kas ļauj vadītājam apstiprināt vai noraidīt jebkādu pašreizējā maksimālā ātruma izmaiņu, pirms to piemēro sistēma.

5.3.7.4.7.3. Ja notiek sistēmas noteiktā ātruma ierobežojuma izmaiņa, piemēro šādus nosacījumus:

5.3.7.4.7.3.1. vadītājam tiek dots vismaz akustisks vai haptisks signāls, kuru vadītājs drīkst permanenti nobloķēt.

5.3.7.4.7.3.2. Ja pašreizējais maksimālais ātrums pirms izmaiņas bija vadītāja iestatīts, tad pašreizējais maksimālais ātrums nedrīkst automātiski izmainīties uz jauno sistēmas noteikto ātruma ierobežojumu, ar nosacījumu, ka vadītāja iestatītais maksimālais ātrums ir mazāks gan par iepriekšējo sistēmas noteikto ātruma ierobežojumu, gan jauno sistēmas noteikto ātruma ierobežojumu.

5.3.7.4.7.3.3. Ja jaunais sistēmas noteiktais ātruma ierobežojums nosaka mazāku ātrumu nekā pašreizējais maksimālais ātrums, pašreizējam maksimālajam ātrumam automātiski jāizmainās uz jauno sistēmas noteikto ātruma ierobežojumu.

5.3.7.4.7.3.4. Ražotājs dokumentē sistēmas izturēšanos, reaģējot uz sistēmas noteiktā ātruma ierobežojuma izmaiņu gadījumos, kas nav konkrēti aprakstīti iepriekšējos punktos, un demonstrē to tipa apstiprinātājai iestādei.

5.3.7.4.8. Jebkādai transportlīdzekļa ātruma izmaiņai, kuru sistēma iniciējusi izmainīta sistēmas noteiktā ātruma ierobežojuma dēļ, jābūt kontrolējamai no vadītāja puses.

5.3.7.4.9. Sistēma nedrīkst ļaut vadītājam iestatīt noklusējuma atkāpi, par kādu pašreizējam maksimālajam ātrumam būtu jāpārsniedz sistēmas noteiktais ātruma ierobežojums.

5.3.7.4.10. Brīdinājuma robežvērtībām un operacionālajām robežām drīkst piemērot tehniski pamatotas pielaides (piem., saistībā ar spidometra neprecizitāti), un ražotājs tās deklarē tipa apstiprinātājai iestādei.

5.3.7.4.11. Noteikumi, kas noteikti 5.3.7.4. punktā, nedrīkst būt pretrunā valsts vai reģionāliem tiesību aktiem, kuri reglamentē ātruma ierobežojuma kontroles sistēmas.

5.3.7.5. Drošas laika distances asistence

5.3.7.5.1. Sistēmai saskaņā ar valsts satiksmes noteikumiem jāatbalsta vadītājs regulatīvi noteiktas laika distances ievērošanā.

5.3.7.5.1.1. Attiecībā uz M_1 un N_1 transportlīdzekļiem 5.3.7.5.1. punkta prasību uzskata par izpildītu, ja ir izpildīta viena no šādām prasībām:

5.3.7.5.1.1.1. sistēmai pastāvīgi jārāda vadītājam pašreizējais laika distances iestatījums, kamēr sistēma ir “aktīvā” režīmā;

5.3.7.5.1.1.2. Pirmo reizi aktivējot sistēmu gaitas ciklā, sistēmai jāsniedz vadītājam informācija par to, ka laika distances konfigurācijā ir iestatīta mazāk nekā 2 sekunžu vērtība, ja tas tā ir.

5.4. Sistēmas drošības reakcija uz konstatētām atteicēm

5.4.1. Aktivētai sistēmai jāspēj konstatēt elektriska un neelektriska rakstura atteices stāvokli (piem., bloķētu sensoru, nekorektu iestatījumu), kas ietekmē sistēmas vai tās īpašību drošu darbību, un reaģēt uz to.

5.4.2. Konstatējot atteici, kas ietekmē konkrētas(-u) īpašības(-u) vai sistēmas kopumā drošu darbību, skartās(-o) īpašības(-u) vai sistēmas kopumā asistēšanai vadīšanā jābūt drošā veidā pārtrauktai saskaņā ar ražotāja drošības koncepciju.

Ja ir droši to darīt, sistēmai pakāpeniski jāsamazina asistēšana vadīšanā, ko nodrošina skartā(-ās) īpašība(-as) vai sistēma, un jāinformē vadītājs saskaņā ar 5.5.4.1. punktu.

5.4.2.1. Ja atteice ietekmē visu sistēmu, sistēmai pēc asistēšanas pārtraukšanas jāpārslēdzas “izslēgtā” režīmā un pienācīgi ilgi jādod vadītājam vismaz optisks atteices brīdinājuma signāls.

5.4.2.2. Sistēmu ietekmējošajai atteicei jābūt norādītai vadītājam vismaz ar optisku signālu, ja vien sistēma nav "izslēgtā" režīmā.

5.4.3. Ražotājam jāveic pienācīgi pasākumi (saskaņā ar 5.3.6. punktu), lai nodrošinātu, ka vadītājs saglabā sistēmas atteiču kontrolējamību.

5.4.4. Ja atteice ietekmē tikai dažas īpašības, sistēmas darbības turpināšanās ir pieļaujama ar nosacījumu, ka pārējās īpašības spēj darboties saskaņā ar šiem noteikumiem.

5.4.4.1. Pārējām pieejamajām īpašībām vai minēto īpašību neesībai atteices dēļ jābūt vizuāli norādītai vadītājam viegli saprotamā veidā.

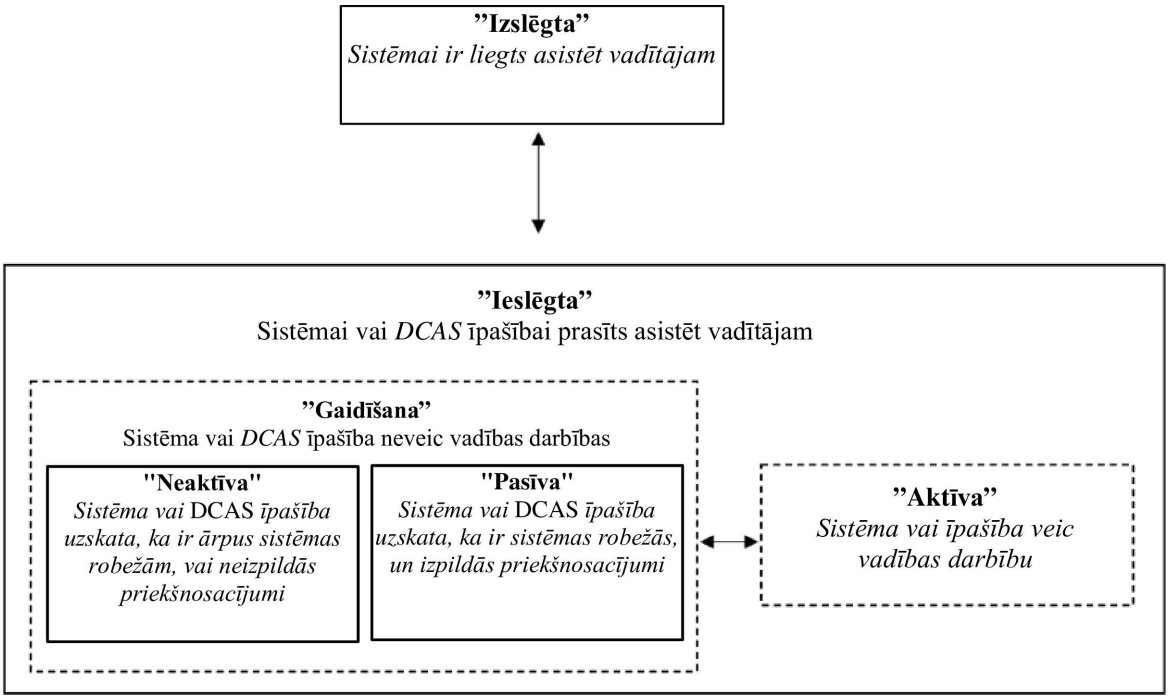
5.4.4.2. Ja sistēma kādu īpašību atspējojošas atteices gadījumā spēj turpināt asistēt, ražotājs apraksta, kuras īpašības spēj darboties neatkarīgi no citām. To novērtē saskaņā ar 3. pielikumu.

5.4.5. Ja atteices dēļ nepieejamu sistēmu vai īpašību vadītājs mēģina pārslēgt "ieslēgtā" režīmā, sistēmai jādod vadītājam paziņojums par atteici un sistēmas vai konkrētās īpašības nepieejamību.

5.5. Cilvēka-mašīnas saskarne (*HMI*)

5.5.1. Darbības režīmi

Šajos noteikumos noteikto *DCAS* darbības režīmu shēma



5.5.2. Vispārīgas prasības

5.5.2.1. Kad sistēmu pārslēdz "ieslēgtā" režīmā, konkrētām sistēmas īpašībām jābūt vai nu "aktīvā" režīmā (ģenerējot kontroles darbības) vai "gaidīšanas" režīmā (tad neģenerējot kontroles darbības), savukārt dažas citas sistēmas īpašības drīkst palikt "izslēgtā" režīmā un tikt vadītas ar citiem līdzekļiem.

5.5.2.2. Ja vadītājs pārslēdz sistēmu "izslēgtā" režīmā, nedrīkst notikt automātiska pāreja uz jebkādu sistēmu, kura nodrošina nepārtrauktu transportlīdzekļa garenvirziena vai sānisku kustību.

5.5.2.3. Kad sistēma ir "aktīvā' režīmā, pastāvīgu garenvirziena un sāniskas kustības asistenci vadīšanā nedrīkst veikt neviena cita sistēma, izņemot *DCAS*, ja vien kādas avārijas drošības sistēmas intervenci neuzskata par nepieciešamu, kā norādīts 5.2. punktā.

5.5.2.4. *HMI* jābūt konstruētai tā, lai neradītu apjukumu saistībā ar citu transportlīdzeklī uzstādīto sistēmu režīmiem.

5.5.2.4.1. Neskarot ANO Noteikumu Nr. 121 nosacījumus, ar *DCAS* saistītajām transportlīdzekļa vadības ierīcēm jābūt skaidri identificētām un atšķiramām (piem., pēc izmēra, formas, krāsas, veida, darbības, nošķīruma un/vai kontroles formas), lai aptvertu tikai attiecīgās mijiedarbības. Šā noteikuma mērķis ir sekmēt pareizu lietošanu, un tas nav paredzēts daudzfunkcionālu vadības ierīču aizliegšanai.

5.5.3. Aktivēšana, deaktivēšana un vadītāja dominance

5.5.3.1. Sistēmai jābūt "izslēgtā" režīmā katrā jaunā motora iedarbināšanas (vai attiecīgā gadījumā gaitas cikla) reizē neatkarīgi no vadītāja iepriekš izraudzītā režīma.

Šo prasību nepiemēro, kad motora jauna iedarbināšana (vai attiecīgā gadījumā gaitas cikls) notiek automātiski, piem., darbojoties stop/starta sistēmai.

5.5.3.2. Aktivēšana

5.5.3.2.1. Sistēmai jāizmaina režīms no "izslēgta" uz "ieslēgtu" tikai tad, kad vadītājs veic apzinātu darbību.

5.5.3.2.2. Sistēmai vai tās īpašībām jāpāriet "aktīvā" režīmā tikai tad, ja izpildās visi šādi nosacījumi:

a) vadītājs atrodas vadītāja sēdeklī un vadītāja drošības josta ir piesprādzēta;

b) sistēma spēj pārraudzīt vadītāja potenciālo neiesaisti vadīšanas uzdevuma veikšanā;

c) nav konstatēta sistēmas drošu darbību ietekmējoša atteice;

d) sistēma vai īpašība nav konstatējusi tās atrašanos ārpus sistēmas robežām;

e) citas drošības sistēmas darbojas saskaņā ar 5.2. punktu.

Ražotājs attiecīgā gadījumā dokumentācijā norāda citu veidu priekšnosacījumus, kas ļauj sistēmai vai tās īpašībām nonākt "aktīvā" režīmā.

5.5.3.3. Deaktivācija

5.5.3.3.1. Vadītājam jebkurā laikā jābūt iespējai pārslēgt sistēmu "izslēgtā" režīmā.

5.5.3.3.2. Ja vadītājs izslēdz sistēmu vai kādu no tās īpašībām, attiecīgi sistēmai vai īpašībai jāpāriet "izslēgtā" režīmā.

5.5.3.3.3. Ja sistēma vai tās īpašība ir novērtējusi, ka vairs nepastāv priekšnosacījumi tās palikšanai "aktīvā" režīmā, šai sistēmai vai īpašībai drošā un savlaicīgā veidā jāpārtrauc vadības darbība, pārejot vai nu "gaidīšanas" režīmā, vai "izslēgtā" režīmā, ja vien šajos noteikumos nav noteikts citādi.

5.5.3.3.4. Sistēma nedrīkst atjaunot garenvirziena kustības vadību bez vadītāja komandas, ja transportlīdzeklis apstājas pēc avārijas drošības sistēmas (piem., *AEBS*) intervences.

5.5.3.4. Vadītāja dominance

5.5.3.4.1. Sistēma drīkst palikt "aktīvā" režīmā ar nosacījumu, ka dominances periodā vadītāja darbība ir prioritāra.

5.5.3.4.1.1. Vadītāja iedarbībai uz bremzēšanas vadības ierīci, kas izraisa lielāku palēninājumu nekā sistēmas realizētais, jādominē pār jebkādu īpašību, kas saistīta ar sistēmas veiktu garenvirziena kustības vadību, un šāda vadība nedrīkst bez vadītāja apzinātas darbības atjaunot asistēšanu pēc dominēšanas.

5.5.3.4.1.2. Vadītāja iedarbībai uz jebkuras bremžu sistēmas (piem., stāvbremzes) vadības ierīci, lai noturētu transportlīdzekli nekustīgu, jādominē pār jebkuru īpašību, kas saistīta ar sistēmas veiktu garenvirziena kustības vadību.

5.5.3.4.1.3. Vadītāja iedarbībai uz akseleratoru, kuras rezultātā paātrinājums ir lielāks nekā sistēmas realizētais, jādominē pār sistēmas veiktu asistēšanu vadīšanā garenvirziena kustībā. Sistēmai jāpārņem garenvirziena kustības vadība, balstoties uz pašreizējo maksimālo ātrumu.

5.5.3.4.1.4. Vadītāja iedarbībai uz stūrēšanu jādominē pār jebkādu īpašību, kas saistīta ar sistēmas veiktu šķērsvirziena kustības vadības asistēšanu. Stūrēšanas vadības spēks, kāds nepieciešams dominēšanai, nedrīkst pārsniegt 50 N. Sistēma drīkst atļaut vadītājam veikt nebūtiskas šķērsvirziena kustības korekcijas (piem., lai izvairītos no bedres).

5.5.3.4.1.5. Ja saskaņā ar 5.3.7.4.4. punktu vairs nav pieļaujama sistēmas asistēšana garenvirziena vai sāniskai kustībai vadītāja dominances dēļ, ražotājam jārealizē stratēģijas, kas nodrošina šo ekspluatācijas fāžu kontrolējamību (piem., nepārtraukt sāniskās kustības kontroli laikā, kad ir konstatēta vadītāja motoriska neiesaiste).

5.5.4. Informācija vadītājam, vadītāja neiesaiste un brīdināšanas stratēģijas

5.5.4.1. Informācija vadītājam

5.5.4.1.1. Sistēmai vadītājs jāinformē vai jābrīdina par:

a) sistēmas vai īpašības statusu: “gaidīšanas” režīmu (ja attiecināms), “aktīvu” režīmu;

b) notiekošu manevru;

c) vajadzību vadītājam veikt konkrētu darbību (piem., darbināt kādu vadības ierīci, pārbaudīt netiešas redzamības ierīces);

d) to, ka sistēma, būdama “aktīvā” režīmā, konstatējusi dotajā brīdī būtisku sistēmas robežas sasniegšanu, ja vien to jau nenorāda a) gadījumā;

e) konstatētu sistēmas robežas drīzu sasniegšanu;

f) konstatētām atteicēm, kas ietekmē sistēmu vai tās īpašības, ja vien sistēma nav “izslēgtā” režīmā;

g) paredzētiem vadītāja apstiprinātiem vai sistēmas iniciētiem manevriem.

5.5.4.1.2. Sistēmas paziņojumiem un signāliem jābūt nepārprotamiem, savlaicīgiem un nemulsinošiem.

5.5.4.1.3. Sistēmas paziņojumiem un signāliem jāizmanto atsevišķa vai pienācīgi kombinēta vizuāla, skaņas un/vai haptiska atgriezeniskā saite attiecībā uz konkrētajiem apstākļiem.

5.5.4.1.4. Ja vienlaicīgi tiek doti vairāki ziņojumi vai signāli, tiem jābūt sakārtotiem pēc steidzamības. Vislielākā steidzamība ir ar drošību saistītiem ziņojumiem un signāliem. Ražotājam dokumentācijā jāuzskaita un jāpaskaidro visi sistēmas paziņojumi un signāli.

5.5.4.1.5. Sistēmas paziņojumiem un signāliem jābūt konstruētiem tā, ka tie aktīvi mudina vadītāju izprast sistēmas stāvokli un spējas, kā arī vadītāja uzdevumus un atbildību.

5.5.4.1.6. Sistēmas paziņojumiem un signāliem jāmudina vadītājs izprast sistēmas paredzētās vadības darbības.

5.5.4.1.7. Sistēmas kopējā statusa norādei jābūt nepārprotami atšķiramai no jebkādas transportlīdzeklī uzstādītas automatizētas vadīšanas sistēmas statusa norādes.

5.5.4.1.8. Sistēmas paziņojumi un signāli par vadītāja apstiprinātiem manevriem

5.5.4.1.8.1. Sistēmai vizuāli jāinformē vadītājs par piedāvāto manevru. Ja notiek informēšana par manevru virkni, tad šai kombinācijai jābūt vadītājam saprotamai par visiem saistītajiem manevriem. Ražotājs paskaidro tipa apstiprinātājai iestādei šādas informācijas sniegšanas laikiestati, lai nodrošinātu pienācīgu vadītāja reakciju.

5.5.4.1.8.2. Sistēmas paziņojumiem un signāliem jābūt konstruētiem tā, lai izvairītos no pārliekas paļāvības vai nepareizas lietošanas no vadītāja puses.

5.5.4.1.9. Sistēmas paziņojumi un signāli par sistēmas iniciētiem manevriem

5.5.4.1.9.1. Piemēro 5.5.4.1.8. punkta noteikumus. Kad vien iespējams, informācija jāsniedz vismaz trīs sekundes pirms attiecīgā paredzētā manevra.

5.5.4.1.9.2. (Rezervēts)

5.5.4.2. Vadītāja stāvokļa pārraudzība un brīdināšanas stratēģijas

Ražotājs dokumentē vadītāja stāvokļa pārraudzības sistēmu un tās brīdināšanas stratēģiju un demonstrē tipa apstiprinātājai iestādei, kad atbilstoši 3. pielikumā noteiktajai novērtēšanai notiek drošības koncepcijas inspicēšana, un saskaņā ar attiecīgajiem 4. pielikumā noteiktajiem testiem.

5.5.4.2.1. Vadītāja neiesaistes pārraudzība

Sistēmai jābūt aprīkotai ar līdzekļiem pienācīgai vadītāja neiesaistes konstatēšanai, kā norādīts turpmākajos punktos.

5.5.4.2.1.1. Sistēmai jāpārrauga, vai vadītājs ir motoriski (t. i., roka(-as) atrodas uz stūrēšanas vadības ierīces) un vizuāli (piem., skatiena vērsums un/vai galvas stāvoklis) iesaistīts.

5.5.4.2.1.2. Ja tiek konstatēta vizuālas neiesaistes noteikšanas īslaicīga nepieejamība, sistēma nedrīkst ļaut transportlīdzeklim pamest esošo kustības joslu.

5.5.4.2.2. Vispārīgas prasības vadītāja neiesaistes brīdinājumiem

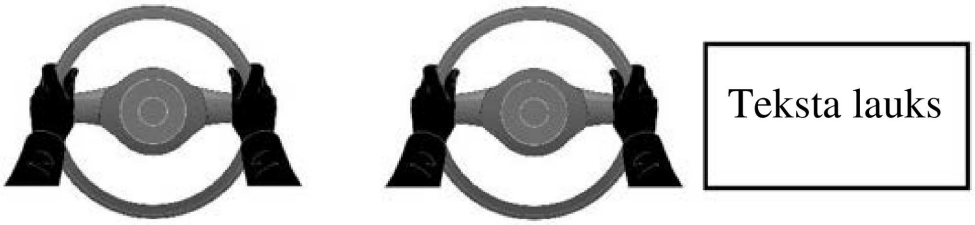
5.5.4.2.2.1. Brīdinājumam jāmudina vadītājs veikt vajadzīgās darbības, lai atbalstītu pienācīgu iesaisti vadīšanas uzdevuma veikšanā.

5.5.4.2.2.3. Sistēmas brīdinājumu un to intensificēšanas stratēģijā jāņem vērā un jāpiešķir prioritāte brīdināšanas stratēģijām par vienlaikus aktivētām avārijas asistences sistēmām (piem., *AEBS*).

5.5.4.2.3. Brīdinājumu veidi

5.5.4.2.3.1. Pieprasījums turēt rokas uz stūres (*HOR*)

5.5.4.2.3.1.1. *HOR* jāietver vismaz ilgstoša (nepārtraukta vai pārtraukumaina) vizuāla informācija, kas līdzīga turpmāk piemēros izklāstītajai.



1. piemērs 2. piemērs

5.5.4.2.3.1.2. *HOR* uzskata par izpildītu vismaz tad, kad vadītājs uzlicis roku(-as) uz stūrēšanas vadības ierīces.

5.5.4.2.3.2. Skatiena pieprasījums (*EOR*)

5.5.4.2.3.2.1. *EOR* jābūt ilgstošai vizuālai informācijai apvienojumā ar vismaz vienu citu modalitāti, kas ir skaidra un viegli uztverama, ja vien nevar nodrošināt to, ka vadītājs ir pamanījis vizuālo informāciju.

5.5.4.2.3.2.2. *EOR* uzskata par izpildītu vismaz tad, kad vadītājs vairs nav vizuāli neiesaistīts atbilstoši 5.5.4.2.5. punktam.

5.5.4.2.3.3. Tiešas vadības brīdinājums (*DCA*)

5.5.4.2.3.3.1. *DCA* skaidri un uzstājīgi jāprasa vadītājam nekavējoties pārņemt vai nu transportlīdzekļa sāniskas, vai sāniskas un garenvirziena kustības neasistētu vadību. Tam jāietver vizuāls brīdinājums apvienojumā ar vismaz vienu citu modalitāti, kas ir skaidra un viegli uztverama.

5.5.4.2.3.3.2. *DCA* uzskata par ievērotu vismaz tad, kad vadītājs ir pārņēmis transportlīdzekļa sāniskas, vai sāniskas un garenvirziena kustības neasistētu vadību, kā to pieprasīja *DCA*.

5.5.4.2.4. Motoriskas neiesaistes novērtēšana

5.5.4.2.4.1. Vadītāju uzskata par motoriski neiesaistītu, kad vadītājs ir atlaidis rokas no stūrēšanas vadības ierīces.

5.5.4.2.5. Vizuālas neiesaistes novērtēšana

5.5.4.2.5.1. Vadītāja stāvokļa pārraudzības sistēmai jākonstatē vadītāja vizuāla neiesaiste, pamatojoties vismaz uz vadītāja skatienu. Drīkst izmantot arī galvas stāvokli, ja vadītāja skatienu nevar noteikt vai ja neiesaisti var noteikt ātrāk, izmantojot galvas stāvokli.

5.5.4.2.5.2. Vadītāju uzskata par vizuāli neiesaistītu, ja attiecīgā gadījumā skatiens vai galvas stāvoklis ir vērsts prom no jebkādām zonām, kuras dotajā brīdī ir būtiskas vadīšanas uzdevuma veikšanai.

Ražotājs tipa apstiprinātājai iestādei iesniegtajā dokumentācijā norāda vadīšanas uzdevuma veikšanai būtisku zonu pārskatu un to, kad tās ir būtiskas. Vizuālas neiesaistes novērtēšanas vajadzībām kontrolmērinstrumentu paneli neuzskata par vadīšanas uzdevuma veikšanai būtisku zonu.

5.5.4.2.5.2.1. Vadītāju uzskata par vizuāli iesaistītu vai atkaliesaistītu pēc skatiena vai galvas stāvokļa izmaiņas, kad abi ir atkal pievērsti jebkādai konkrētajā brīdī vadīšanas uzdevuma veikšanai būtiskai zonai pietiekami ilgu laiku atkarībā no situācijas. Šim laikam jābūt vismaz 200 milisekundes.

5.5.4.2.5.3. Ražotājs realizē stratēģijas, kas vērstas uz to, lai konstatētu vairākas secīgas vadītāja skatiena vai galvas stāvokļa nelielas izmaiņas un reaģētu uz tām (piem., ilgāks atkaliesaistes laiks un/vai tūlītēja *EOR* došana).

5.5.4.2.6. Brīdinājuma intensificēšanas secība

Atkarībā no sistēmas drošības koncepcijas turpmāk aprakstītā brīdinājuma intensificēšanas secība drīkst sākties jebkurā brīdināšanas posmā, izlaist kādu no brīdināšanas posmiem, dot vienlaicīgus brīdinājumus vai nedot vai atlikt atsevišķus brīdinājumus, ja cits brīdinājums jau ir aktīvs.

5.5.4.2.6.1. Pieprasījums turēt rokas uz stūres

5.5.4.2.6.1.1. Ja ātrums pārsniedz 10 km/h, *HOR* jābūt dotam vēlākais tad, kad vadītāju uzskata par motoriski neiesaistītu ilgāk nekā piecas sekundes. Tomēr *HOR* drīkst atlikt līdz piecām sekundēm, ja sistēma var pārliecināties, ka vadītājs nav vizuāli neiesaistīts.

5.5.4.2.6.1.2. Ilgstošas neiesaistes gadījumā *HOR* jāintensificējas vēlākais 10 sekundes pēc *HOR* iniciācijas. Intensificētam *HOR* jāiekļauj papildu akustiska un/vai haptiska informācija.

5.5.4.2.6.1.3. (Rezervēts prasībām, kad rokas nav uz stūres)

5.5.4.2.6.2. Skatiena pieprasījumi

5.5.4.2.6.2.1. Ja ātrums pārsniedz 10 km/h, *EOR* jābūt dotam vēlākais tad, kad vadītāju uzskata par vizuāli neiesaistītu piecas sekundes.

5.5.4.2.6.2.2. Ilgstošas vizuālās neiesaistes gadījumā sistēmai saskaņā ar brīdināšanas stratēģiju jāintensificē *EOR* ne vēlāk kā trīs sekundes pēc pirmā *EOR*. Intensifikācijai vienmēr jāiekļauj akustiska un/vai haptiska informācija.

5.5.4.2.6.3. Tiešas vadības brīdinājumi

5.5.4.2.6.3.1. Ne vēlāk kā piecas sekundes pēc *EOR* intensificēšanas vadītājam jādod *DCA*.

5.5.4.2.6.4. Pāreja uz reakciju uz vadītāja nepieejamību

5.5.4.2.6.4.1. Ja sistēma pēc brīdinājuma intensificēšanas konstatē vadītāja neiesaistes turpināšanos, sistēmai jāiniciē reakcija uz vadītāja nepieejamību ne vēlāk kā 10 sekundes pēc pirmā intensificētā pieprasījuma vai brīdinājuma.

5.5.4.2.6.5. (Rezervēts prasībām, kad rokas nav uz stūres)

5.5.4.2.7. Papildu stratēģijas attiecībā uz neiesaistes konstatāciju un atbalstu atkaliesaistei

Vadītāja stāvokļa pārraudzības sistēmai jābūt aprīkotai ar stratēģijām, kā novērtēt to, vai pastāv vadītāja neiesaiste, ja ilgāku laiku netiek konstatētas vadītāja darbības (piem., ja nav noteikts vadītāja nogurums), un tai jāveic pienācīgi pretpasākumi.

5.5.4.2.8. Atkārtota vai ilgstoša vadītāja neiesaiste

5.5.4.2.8.1. Ražotājam jārealizē stratēģijas sistēmas aktivēšanas atspējošanai iedarbināšanas/gaitas cikla laikā, kad ir konstatēts, ka vadītājs ilgstoši demonstrē nepietiekamu iesaisti, vismaz tad, kad tā izraisa vairāk nekā vienu reakcijas uz vadītāja nepieejamību iniciāciju.

5.6. Informācijas materiāli vadītājam

Ražotājs papildus lietotāja rokasgrāmatai bez maksas nodrošina skaidru un viegli pieejamu informāciju (piem., dokumentāciju, video, materiālus tīmekļa vietnē) par konkrēta transportlīdzekļu tipa sistēmu ekspluatāciju. Informācijai jāaptver vismaz šādi aspekti, izmantojot terminoloģiju, kāda ir saprotama tehniski neizglītotai auditorijai:

a) atgādinājums par vadītāja atbildību un sistēmas pienācīgu izmantošanu;

b) skaidrojums, kā un kādā mērā sistēma un tās īpašības asistē vadītājam;

c) sistēmas spējas un ierobežojumi;

d) sistēmas robežas;

e) darbības režīmi un pārejas starp režīmiem;

f) režīmu pāreja uz citām asistences vai automatizētām sistēmām, ja attiecināms;

g) vadītāja neiesaistes konstatēšana;

h) privātuma pārvaldība sistēmas izmantošanas laikā;

i) skaidrojums, kā dominēt pār sistēmu vai tās īpašībām;

j) cilvēka–mašīnas saskarne (*HMI*):

i) aktivēšana un deaktivēšana;

ii) statusa indikācija;

iii) paziņojumi un signāli vadītājam un to interpretācija;

iv) transportlīdzekļa izturēšanās, sasniedzot sistēmas robežas;

v) transportlīdzekļa izturēšanās, pārsniedzot sistēmas robežas;

vi) informācija par sistēmas atteicēm;

vii) informācija par režīmu pāreju uz citām asistences vai automatizētām sistēmām, ja attiecināms.

Ražotāja dokumentācijā, tajā skaitā izglītojošos materiālos (piem., dokumentācijā, video, tīmekļa vietnes materiālos), kas paredzēta lietotājiem, ražotājs nedrīkst aprakstīt sistēmu tādā veidā, kas varētu maldināt lietotāju par sistēmas spējām un robežām vai par tās automatizācijas līmeni.

6. *DCAS* īpašību papildu specifikācijas

Šā punkta noteikumu izpildi ražotājs apstiprinātājai iestādei pierāda, kad atbilstoši 3. pielikumā noteiktajai novērtēšanai notiek drošības pieejas inspicēšana, un saskaņā ar attiecīgajiem 4. pielikumā noteiktajiem testiem.

Sistēmai jāatbilst 6. punkta prasībām, kas attiecas uz sistēmas konstrukciju un ir būtiskas drošības koncepcijai, kad to darbina tās robežnosacījumu ietvaros saskaņā ar 5.3.5.2. punktu.

6.1. Specifiskas prasības pozicionēšanai kustības joslā

6.1.1. Palielināta dinamika šķērsvirzienā

6.1.1.1. M_1 un N_1 kategorijas transportlīdzekļiem neatkarīgi no 5.3.7.1.2. punkta prasībām šai īpašībai drīkst atļaut attīstīt lielāku nekā 3 m/s^2 tangenciālo paātrinājumu (piem., lai neradītu traucējumus satiksmes plūsmai) ar nosacījumu, ka ir izpildīti šādi nosacījumi:

a) sistēma sniedz vadītājam vizuālu informāciju par gaidāmo vai pašreizējo braukšanas situāciju, kas drīkst potenciāli izraisīt lielāku nekā 3 m/s^2 tangenciālo paātrinājumu; un

b) vadītājam netiek dots neiesaistes brīdinājums; un

c) sistēmas darbība saglabājas paredzama un kontrolējama saskaņā ar 5.3.6. punktu; un

d) transportlīdzeklis pārvietojas, ievērojot sistēmas noteikto ātruma ierobežojumu, vai lēnāk.

Ja kāds no nosacījumiem vairs netiek izpildīts, sistēmai jārealizē kontrolējamības nodrošināšanas stratēģijas.

6.1.1.2. Ražotājs tipa apstiprinātājai iestādei demonstrē, kā 6.1.1,1. punkta nosacījumu izpilde ir realizēta sistēmas konstrukcijā.

6.1.2. Saplūstoši ceļi un automaģistrāļu uzbrauktuves/nobrauktuves

6.1.2.1. Sistēmai jācenšas konstatēt situācijas, kurās pašreizējā kustības josla saplūst ar citu kustības joslu (tajā skaitā uzbrauktuvi/nobrauktuvi), un jābūt konstruētai tā, lai šādās situācijās nodrošinātu drošo vadību, rēķinoties ar ceļa lietotājiem blakus esošajā joslā. Ja sistēma ir konstruēta šādā situācijā rīkoties, veicot manevru, tam jānotiek saskaņā ar šo noteikumu nosacījumiem.

6.1.3. Joslas pamešana piekļuves koridora izveidošanai neatliekamas palīdzības dienestu un spēka struktūru transportlīdzekļiem

6.1.3.1. Ja sistēma spēj izveidot piekļuves koridoru neatliekamās palīdzības dienestu un spēka struktūru transportlīdzekļiem, sistēmai jāpamet pašreizējā kustības josla, lai (agrīni) veidotu piekļuves koridoru, tikai tad, ja to prasa un atļauj nacionālie satiksmes noteikumi.

6.1.3.2. Sistēmai, veidojot piekļuves koridoru, jānodrošina pietiekama distance un intervāls līdz ceļa norobežojumiem, transportlīdzekļiem un citiem ceļa lietotājiem.

6.1.3.3. Transportlīdzeklim pilnībā jāatgriežas sākotnējā kustības joslā, kad situācija, kurā bija vajadzīgs šis piekļuves koridors, ir beigusies.

6.1.4. Pozicionēšana joslā uz ceļiem bez joslas apzīmējuma

6.1.4.1. Ja sistēma ir konstruēta veikt pozicionēšanu joslā uz ceļiem bez joslas apzīmējumiem, tai jāizmanto citi informācijas avoti, lai nešaubīgi noteiktu un ieturētu pienācīgu trajektoriju attiecībā pret citiem ceļa lietotājiem.

6.2. Specifiskas prasības joslu maiņai

6.2.1. Joslas maiņu drīkst veikt tikai tad, ja sistēmai ir pietiekama informācija par apkārtni priekšā, sānos un aizmugurē, kas vajadzīga minētās joslas maiņas kritiskuma novērtēšanai.

6.2.2. Joslas maiņu nedrīkst veikt, pārvietojoties uz joslu, kura paredzēta satiksmei, kura virzās pretējā virzienā.

6.2.3. Sistēmai jābūt konstruētai tā, lai joslas maiņas manevra laikā izvairītos no tangenciāla paātrinājuma, kas ir par 1,5 m/s^2 lielāks nekā joslas liekuma radītais tangenciālais paātrinājums, un izvairītos no kopējā tangenciālā paātrinājuma, kas pārsniedz 3,5 m/s^2.

Slīdošais vidējais sistēmas radītā sāniskā rāviena pussekundes laikā nedrīkst pārsniegt 5 m/s^3.

6.2.4. Joslas maiņas manevru drīkst uzsākt tikai tad, ja cits transportlīdzeklis mērķa joslā nav spiests nekontrolējami palēnināt gaitu tādēļ, ka dotais transportlīdzeklis maina joslu.

6.2.4.1. Ja tuvojas kāds transportlīdzeklis

Sistēmai jābūt konstruētai tā, ka transportlīdzeklis, kurš tuvojas, nav spiests palēnināt gaitu ar lielāku nekā 3 m/s^2 palēninājumu A sekundes pēc tam, kad sistēma sāk joslas maiņas manevru, lai nodrošinātu, ka distance starp šiem diviem transportlīdzekļiem nekad nav mazāka par attālumu, kādu *DCAS* transportlīdzeklis nobrauc vienā sekundē.

Kur:

a) A ir vienāds ar:

i) 0,4 sekundēm pēc joslas maiņas manevra sākšanas ar nosacījumu, ka *DCAS* transportlīdzeklis tā sāniskās kustības laikā konstatējis tā transportlīdzekļa, kurš tuvojas, pilnu platumu vismaz 1,0 sekundi ilgi pirms joslas maiņas manevra sākšanas; vai

ii) 1,4 sekundēm pēc joslas maiņas manevra sākšanas.

6.2.4.2. Ja cits transportlīdzeklis nav konstatēts

Ja sistēma nav konstatējusi tuvojošos transportlīdzekli mērķa joslā, novērtējumu aprēķina saskaņā ar 6.2.4.1. punktu, pieņemot, ka:

a) transportlīdzeklis, kurš tuvojas mērķa joslā, atrodas tādā attālumā no *DCAS* transportlīdzekļa, kas vienāds ar faktisko konstatēšanas diapazonu aizmugurē;

b) transportlīdzeklis, kurš tuvojas mērķa joslā, pārvietojas ar atļauto maksimālo ātrumu vai 130 km/h, vadoties pēc mazākās vērtības; un

c) sistēma tās sāniskās kustības laikā konstatējusi tā transportlīdzekļa, kurš tuvojas, pilnu platumu vismaz vienu sekundi ilgi.

Ja mērķa josla tikko sākusies, šo prasību uzskata par izpildītu, ja aizmugurē nav konstatēts transportlīdzeklis mērķa joslas garumā.

6.2.4.3. Ja sistēma grasās palēnināt transportlīdzekļa gaitu joslu maiņas procedūras laikā, šim palēninājumam jābūt ņemtam vērā, novērtējot distanci līdz transportlīdzeklim, kurš tuvojas no aizmugures, un šis palēninājums nedrīkst pārsniegt 2 m/s^2, izņemot nolūkā izvairīties no tūlītējas sadursmes riska vai mazināt šo risku.

6.2.4.4. Ja joslas maiņas procedūras beigās aizmugurē esošajam transportlīdzeklim nav pietiekamas laika distances, sistēma vismaz divas sekundes pēc joslas maiņas procedūras pabeigšanas nedrīkst palielināt palēninājumu, izņemot gadījumā, kad tas ir nepieciešams sistēmas nominālai darbībai (piem., reaģējot uz ceļa infrastruktūru vai citiem ceļa lietotājiem), vai nolūkā izvairīties no tūlītējas sadursmes riska vai mazināt šo risku.

6.2.5. Ražotājs apstiprinātājai iestādei demonstrē, kā 6.2.4. punkta nosacījumu izpilde ir realizēta sistēmas konstrukcijā.

6.2.6. Sistēmai jāģenerē virzienrādītāju aktivēšanas un deaktivēšanas signāls. Virzienrādītāju signālam jāpaliek aktīvam visu joslas maiņas procedūras laikposmu, un sistēmai tas laicīgi jādeaktivē, kad īpašība, kas pozicionē kustības joslā, atjaunojusi savu darbību, ja vien virzienrādītāja vadības ierīce nepaliek pilnībā ieslēgta (fiksētā pozīcijā).

6.2.7. Joslas maiņas procedūrai jābūt norādītai citiem ceļa lietotājiem vismaz trīs sekundes pirms joslas maiņas manevra sākšanas. Ir pieļaujams īsāks rādīšanas laiks, ja tādējādi netiek pārkāpti nacionālie satiksmes noteikumi ekspluatācijas valstī un citiem ceļa lietotājiem tomēr ir dota pietiekama norāde par manevru.

6.2.8. Ja sistēma bloķē joslas maiņas procedūru, tai vadītājs skaidri par to jāinformē ar optisku signālu, kuru papildina vai nu akustisks, vai haptisks signāls.

6.2.9. Papildu prasības joslu maiņām

6.2.9.1. Papildu prasības vadītāja apstiprinātām joslu maiņām

6.2.9.1.1. Papildus 6.2.4.1. punkta prasībām sistēmai jācenšas nelikt transportlīdzeklim, kurš tuvojas mērķa joslā, palēnināt gaitu, ja vien tas nav nepieciešams satiksmes situācijas dēļ.

6.2.9.1.2. Neatkarīgi no 6.2.4.2. punkta b) apakšpunkta prasībām tiek pieņemts, ka transportlīdzeklis, kurš tuvojas mērķa joslā, pārvietojas ar atļauto maksimālo ātrumu +10 % vai 130 km/h, vadoties pēc mazākās vērtības.

6.2.9.2. Papildu prasības sistēmas iniciētām joslas maiņām

6.2.9.2.1. (Rezervēts)

6.2.9.3. Asistēšana joslas maiņām uz ceļiem bez pretēja virziena satiksmes fiziska dalījuma

Ja sistēma ir konstruēta joslas maiņas asistēšanai uz ceļiem bez pretēja virziena satiksmes fiziska dalījuma, sistēmai ir jārealizē stratēģijas, kas nodrošina, ka joslas maiņas procedūra tiek veikta tikai uz vai pa joslu, kurā nenotiek pretēja virziena satiksme.

Tipa apstiprināšanas laikā šīs stratēģijas demonstrē tehniskajam dienestam, kas tās novērtē saskaņā ar attiecīgajiem 4. pielikumā noteiktajiem testiem.

6.2.9.4. Asistēšana joslas maiņām uz ceļiem, kur nav aizliegta gājēju un/vai riteņbraucēju pārvietošanās

Sistēmai drīkst ļaut veikt joslas maiņu uz ceļiem, kur pārvietojas gājēji un velosipēdisti, tikai tad, ja sistēma spēj izvairīties no riska izraisīt sadursmi ar neaizsargātu satiksmes dalībnieku (tādu kā gājēji un velosipēdisti).

6.2.9.5. Asistēšana joslas maiņām situācijās, kur joslas maiņas manevru nevar sākt septiņu sekunžu laikā pēc joslas maiņas procedūras iniciācijas

Laikam starp joslas maiņas procedūras iniciāciju un joslas maiņas manevra sākšanu ir atļauts pārsniegt septiņas sekundes, ja tādējādi netiek pārkāpti nacionālie satiksmes noteikumi.

6.3. Specifiskas prasības citiem manevriem, kas nav joslas maiņa

6.3.1. Šā punkta noteikumi attiecas uz manevriem, kas liek transportlīdzeklim:

a) izraudzīties joslu, kurā šis manevrs nav saistīts ne ar pašreizējo kustības joslu, ne ar joslas maiņu; vai

b) iebraukt lokveida krustojumā, braukt pa to un pamest to; vai

c) apbraukt kustības joslā esošu šķērsli; vai

d) pagriezties (piem., krustojumā); vai

e) pamest stāvēšanas vietu vai ierasties tajā.

6.3.2. Sistēmai jābūt konstruētai tā, lai nolūkā nodrošināt drošu ekspluatāciju tā reaģētu uz transportlīdzekļiem, ceļa lietotājiem, infrastruktūru vai priekšā esošu bloķētu ceļu, kas jau ir vai varētu nonākt plānotajā trajektorijā vai saistītā kustības vidē.

6.3.3. Sistēmai jābūt konstruētai tā, lai tā reaģētu uz luksofora signāliem, apstāšanās zīmēm, ceļa došanas infrastruktūru (tādu kā gājēju pārejas vai autobusu pieturas) un ierobežota lietojuma joslām saistībā ar konkrēto sistēmas kustības joslu vai to kustības joslu, kurā sistēma varētu nonākt manevra rezultātā, ja to uzskata par būtisku konkrētajam manevram un darbības jomai (piem., automaģistrāle vai ne-automaģistrāle).

6.3.4. Sistēmai jābūt konstruētai tā, lai tā droši un piesardzīgi izbrauktu pakalnu virsotnes, ja tas tiek uzskatīts par būtisku dotā manevra kontrolējamībai.

6.3.5. Sistēmai jābūt konstruētai pienācīgi reaģēt uz ceļa lietotājiem un infrastruktūru, ja manevrs potenciāli liktu sistēmai šķērsot kustības joslu šķērsojošu neaizsargāto satiksmes dalībnieku kustības trajektoriju (piem., veloceliņu, gājēju pāreju).

6.3.6. Ja manevrs liktu sistēmai šķērsot šķērseniskas satiksmes plūsmas trajektoriju (piem., pagriežoties) vai liktu sistēmai iekļauties no cita virziena pienākošā satiksmes plūsmā, sistēmai jābūt konstruētai pienācīgi reaģēt uz šādiem ceļa lietotājiem (piem., dot ceļu).

6.3.7. Sistēmai jābūt konstruētai tā, lai, ja tas ir manevram būtiski, tā konstatētu ierobežota lietojuma joslas (piem., autobusu, velosipēdu vai taksometru joslas), un sistēmai jācenšas atturēties no braukšanas pa šādām joslām. Ja sistēma konstatē, ka tā ir nonākusi ierobežota lietojuma joslā, tai atbilstoši sistēmas konstrukcijai jāpiedāvā veikt joslas maiņas procedūru uz piemērotu kustības joslu vai jāpieprasa vadītājam pārņemt manuālu vadību.

6.3.8. Sistēmai jācenšas ievērot attiecīgos braukšanas priekšrocības noteikumus.

6.3.9. Papildu prasības kustības joslā esoša šķēršļa apbraukšanai

6.3.9.1. Kustības joslā esoša šķēršļa apbraukšanu var veikt, ievērojot šādus nosacījumus:

a) apbrauc joslā esošu nekustīgu šķērsli (piem., stāvošu transportlīdzekli, gružus utt.);

b) apsteidz tajā pašā joslā vai tās tuvumā ļoti lēni braucošu transportlīdzekli vai kustīgu ceļa lietotāju (tādu kā velosipēdists velojoslā), ievērojot pietiekamu sānu intervālu;

c) manevru liek veikt leģitīms ārējs avots (piem., nepārvietojamas vai pārvietojamas ceļa zīmes, ceļa būvdarbi, neatliekamās palīdzības dienestu un spēka struktūru norādījumi utt.), ja tas attiecināms uz sistēmas konstrukciju.

Drīkst akceptēt citus iemeslus pārvirzīties citā joslā, ja ražotājs tipa apstiprinātājai iestādei sniedz pietiekamu informāciju un tiek noteikts, ka tas ir lietderīgi un ka sistēma spēs droši darboties.

6.3.9.2. Kustības joslā esoša šķēršļa apbraukšanu drīkst pieļaut tikai tad, ja sistēma spēj noteikt citu ceļa lietotāju pozīciju un kustību priekšā, sānos un aizmugurē, kad tas ir būtiski konkrētajam manevram, un ja distance līdz tiem ir adekvāta manevra veikšanai.

6.3.9.3. Ja manevrs liktu transportlīdzeklim daļēji vai pilnībā pārvirzīties citā joslā, sistēma to drīkst veikt tikai tad, ja tā spēj pārliecināties, ka ir pieejama pietiekama vieta un laiks. Tas nozīmē, ka nedrīkst būt pretējā virzienā kustošu ceļa lietotāju, kuri liegtu sistēmai pabeigt manevru, atgriežoties attiecīgajā kustības joslā. Transportlīdzeklis nedrīkst pārvirzīties citā joslā, kur ir pretēja virziena satiksme, lai apdzītu satiksmes plūsmu, kas pārvietojas ar piemērotu ātrumu.

6.3.9.4. Sistēma nedrīkst vadītājam ieteikt manevru, kurš ietver nepārtraukta joslas apzīmējuma šķērsošanu, kas nav atļauta, ja vien to neļauj 6.3.9.1. punkta c) apakšpunktā aprakstītā situācija.

7. *DCAS* darbības pārraudzība

7.1. *DCAS* darbības pārraudzība

7.1.1. Ražotājam jāuztur procesi, ar kuriem pārrauga drošībai kritiskas norises, kuras izraisa sistēmas darbība.

7.1.2. Lai izpildītu šo noteikumu, ražotājam jāizveido pārraudzības programma, kuras mērķis ir vākt un analizēt datus, lai iespējamā apjomā sniegtu apliecinājumus par *DCAS* drošības veiktspēju ekspluatācijā un apstiprinošus apliecinājumus par drošības pārvaldības sistēmas prasību izpildes audita rezultātiem, kā noteikts šo noteikumu 3. pielikumā.

7.2. Ziņošana par *DCAS* darbību

7.2.1. Sākotnējais paziņojums par drošībai kritiskām norisēm

7.2.1.1. Atklājis jebkādu drošībai kritisku norisi, kurā sistēma vai tās īpašības ieslēdzas "aktīvā" režīmā vai tikušas ieslēgtas "aktīvā" režīmā pēdējo piecu sekunžu laikā pirms drošībai kritiskās norises, ražotājs to pēc iespējas ātri paziņo tipa apstiprinātājai iestādei.

7.2.1.2. Sākotnējais paziņojums drīkst ietvert tikai augsta līmeņa datus (piem., atrašanās vietu, laiku, negadījuma veidu).

7.2.2. Īstermiņa ziņošana par drošībai kritiskām norisēm

7.2.2.1. Pēc sākotnējā paziņojuma ražotājs noskaidro, vai incidents bija saistīts ar *DCAS* darbību, un iespējami ātri informē tipa apstiprinātāju iestādi par izmeklēšanas rezultātiem. Ja viens no incidenta cēloņiem varēja būt sistēmas darbība, ražotājs attiecīgā gadījumā papildus informē tipa apstiprinātāju iestādi par paredzēto(-ajiem) korektīvo(-ajiem) pasākumu(-iem) attiecībā uz *DCAS* konstrukciju.

7.2.2.2. Ja vajadzīgs korektīvs pasākums, tipa apstiprinātāja iestāde informē par to visas tipa apstiprinātājas iestādes.

7.2.2.3. Ja par drošībai kritisku norisi, kurā iesaistīts ar *DCAS* aprīkots transportlīdzeklis, tipa apstiprinātāju iestādi informē tāds cits avots, kas nav ražotājs, kā, piemēram, citas tipa apstiprinātājas iestādes, minētā tipa apstiprinātāja iestāde drīkst pieprasīt ražotājam visaptverošā un piekļūstamā veidā sniegt pieejamo informāciju par norisi, kā noteikts 7.2.1. un 7.2.2. punktā.

7.2.3. Periodiskā ziņošana

7.2.3.1. Ražotājs vismaz reizi gadā ziņo tipa apstiprinātājai iestādei par informāciju, kuru uzskata par korektu pierādījumu sistēmas paredzētajai darbībai un drošībai reālos apstākļos. Ražotājs paziņo vismaz turpmāk tabulā uzskaitīto informāciju. Par papildu informācijas sniegšanu tipa apstiprinātāja iestāde vienojas ar ražotāju.

Ja sistēmā veiktas ievērojamas izmaiņas, kas skar ziņošanas periodā sniegto informāciju, šīs sistēmas izmaiņas ziņojumā nodala.

1. tabula

Informācija par periodisko ziņošanu

	Norises biežums (Darbības stundu kopskaits un attiecīgo stundu skaits vai nobrauktais attālums, ja nav citādi precizēts)
1.	Ražotājam zināmas drošībai kritiskas norises
2.	Ar sistēmu aprīkoto transportlīdzekļu skaits un to kopā nobrauktais attālums ar sistēmu "pasīvā" un "aktīvā" režīmā
3.	Vadītāja nepieejamības reakciju izraisījušo notikumu skaits
4.	Sistēmas iniciētu sistēmas vai tās īpašību deaktivāciju skaits, kuru cēlonis bijis:
	4.a) konstatētas sistēmas atteices;
	4.b) sistēmas robežu pārsniegšana;
	4.c) cits (ja attiecināms).
5.	Procenti no kopējā attāluma, kāds nobraukts, vadītāja iestatītajam ātruma ierobežojumam pārsniedzot sistēmas noteikto ātruma ierobežojumu, kamēr sistēma ir "aktīvā" režīmā

8. Sistēmas validēšana

8.1. Sistēmas validēšanai jānodrošina tas, ka ražotājs ir rūpīgi izsvēris kā sistēmā integrēto īpašību, tā visas transportlīdzeklī integrētās sistēmas funkcionālo un operacionālo drošību, kas novērtēta saskaņā ar 3. pielikumu.

8.2. Sistēmas validācijai ir jāpierāda, ka sistēmā integrētās īpašības un sistēma kopumā atbilst šo noteikumu 5. un 6. punktā noteiktajām veiktspējas prasībām.

Sistēmas validēšana ietver:

a) sistēmas drošības aspektu validēšanu saskaņā ar 3. pielikuma prasībām;

b) fiziskus testus testa trasē un uz koplietošanas ceļiem saskaņā ar 4. pielikuma prasībām;

c) sistēmas vai tās īpašību pārraudzību saskaņā ar 7. punkta prasībām.

8.2.1. Sistēmas validēšana drīkst ietvert virtuālas testēšanas izmantošanu un tādu virtuālajā testēšanā iegūto rādītāju ziņošanu kā tvēruma mērījums un drošības rādītāji. Ja veic virtuālo testēšanu, tipa apstiprinātājai iestādei iesniedz 5. pielikumā aprakstīto ticamības novērtējumu.

9. Sistēmas informācijas dati

9.1. Ražotājs tipa apstiprināšanas laikā sniedz tipa apstiprinātājai iestādei šādus datus kopā ar šo ANO noteikumu 3. pielikumā prasīto dokumentācijas paketi.

9.1.1. Sistēmas specifiskas īpašības saskaņā ar 6. punktā noteikto klasifikāciju

Ražotājam ar "x" vai "neattiecas" jāapliecina, kurā operacionālā telpā konkrētā īpašība var darboties, un attiecīgi jāaizpilda tabula.

Īpašība	Sistēmas minimālais ātrums	Sistēmas maksimālais ātrums	Citi būtiski aktivēšanas priekšnosacījumi (piem., joslas platums, ceļa veids, diennakts laiks, laikapstākļi)
Pozicionēšana kustības joslā			
Vadītāja iniciēta joslas maiņa *(Norādīt variantus, ja tādi ir)*			
Vadītāja apstiprināta joslas maiņa *(Norādīt variantus, ja tādi ir)*			
Citi manevri *(Norādīt variantus, ja tādi ir)*			
Sistēmas iniciēta joslas maiņa			
(Aizpilda ražotājs)			

9.1.2. Operacionālās telpas (automaģistrāle vai ne-automaģistrāle), kurās sistēma sniedz noteiktu veidu asistenci, kā klasificēts 9.1.1. punktā.

Ražotājam ar "x" vai "neattiecas" jāapliecina, kurā operacionālā telpā konkrētā īpašība var darboties, un attiecīgi jāaizpilda tabula.

Īpašība	Ne-automaģistrāle	Automaģistrāle
Pozicionēšana kustības joslā		
Vadītāja iniciēta joslas maiņa *(Norādīt variantus, ja tādi ir)*		
Vadītāja apstiprināta joslas maiņa *(Norādīt variantus, ja tādi ir)*		
Citi manevri *(Norādīt variantus, ja tādi ir)*		
Sistēmas iniciēta joslas maiņa		
(Aizpilda ražotājs)		

9.1.3. Nosacījumi, kad sistēmu un tās īpašības var aktivēt, un darbības robežas (robežnosacījumi)

9.1.4. *DCAS* mijiedarbība ar citām transportlīdzekļa sistēmām

9.1.5. Līdzekļi sistēmas aktivēšanai, deaktivēšanai un dominēšanai pār sistēmu

9.1.6. Pārraudzītie kritēriji un vadītāja neiesaistes pārraudzības līdzekļi

9.1.7. Sistēmas katras īpašības sniegtā asistence dinamiskajā vadīšanā

9.1.8. Ievaddati, kas nav joslas apzīmējumi, kurus sistēma izmanto, lai ticami noteiktu joslas virzienu un turpinātu asistēt sāniskās kustības vadīšanā, ja josla nav pilnībā apzīmēta

Situācija	Vai minētajās situācijās sistēma turpinās asistēt sāniskās kustības vadīšanā? (jā/nē)	Prasība operacionālajai telpai
ANO Noteikumos Nr. 130 uzskaitītie joslas apzīmējumi		Automaģistrāle
Josla apzīmēta ar tikai vienu apzīmējumu		Ne-automaģistrāle
Ceļa malas		Ne-automaģistrāle
Joslu neapzīmē joslas apzīmējums, bet kaut kas cits (stāvēšanai novietoti vieglie pasažieru automobiļi, apmale, ceļu infrastruktūra)		Ne-automaģistrāle
(Aizpilda ražotājs)		

10. Prasības programmatūras identifikācijai

10.1. Lai nodrošinātu, ka sistēmas programmatūru var identificēt, transportlīdzekļa ražotājs ievieš R_{171}SWIN. R_{171}SWIN var turēt transportlīdzeklī vai, ja R_{171}SWIN netur transportlīdzeklī, ražotājs tipa apstiprinātājai iestādei deklarē transportlīdzekļa vai atsevišķa *ECU* programmatūras versiju(-as), kas saistīta ar attiecīgajiem tipa apstiprinājumiem.

10.2. Transportlīdzekļa ražotājs pierāda atbilstību ANO Noteikumiem Nr. 156 (programmatūras atjauninājums un programmatūras atjauninājumu pārvaldības sistēma), izpildot prasības un ievērojot pārejas noteikumus ANO Noteikumos Nr. 156 to sākotnējā redakcijā vai turpmāku sēriju grozījumos.

10.3. Transportlīdzekļa ražotājam šajos ANO noteikumos noteiktajā paziņojuma veidlapā jāiekļauj šāda informācija:

a) R_{171}SWIN;

b) kā nolasīt R_{171}SWIN vai programmatūras versiju(-as), ja R_{171}SWIN netur transportlīdzeklī.

10.4. Transportlīdzekļa ražotājs saistītajos noteikumos noteiktajā paziņojuma veidlapā drīkst iekļaut attiecīgu parametru uzskaitījumu, kuri ļaus identificēt tos transportlīdzekļus, kuri var tikt atjaunināti ar R_{171}SWIN reprezentēto programmatūru. Ražotājs deklarē iesniegto informāciju, un tipa apstiprinātāja iestāde nedrīkst to verificēt.

10.5. Lai diferencētu programmatūras versijas, kuras paredzētas izmantošanai tirgū jau reģistrētos transportlīdzekļos, no programmatūras versijām, kuras izmanto jaunos transportlīdzekļos, transportlīdzekļa ražotājs drīkst iegūt jaunu transportlīdzekļa apstiprinājumu. Tas drīkst aptvert situācijas, kad tipa apstiprināšanas noteikumi tiek atjaunināti vai tiek mainīta aparatūra sērijveida ražošanā esošiem transportlīdzekļiem. Ar tipa apstiprinātājas iestādes piekrišanu jāizvairās no testu dublēšanās, ja tas iespējams.

11. Transportlīdzekļa tipa pārveidojums un apstiprinājuma paplašinājums

11.1. Par jebkādu šo noteikumu 2.2. punktā definētā transportlīdzekļa tipa pārveidojumu paziņo tipa apstiprinātājai iestādei, kas apstiprinājusi transportlīdzekļa tipu. Tipa apstiprinātāja iestāde tad vai nu:

a) uzskata, ka veiktajiem pārveidojumiem nav negatīvas ietekmes uz apstiprinājuma piešķiršanas nosacījumiem, un piešķir apstiprinājuma paplašinājumu;

b) uzskata, ka izdarītie pārveidojumi ietekmē apstiprinājuma piešķiršanas nosacījumus, un pirms apstiprinājuma paplašinājuma piešķiršanas pieprasa papildu testus vai pārbaudes;

c) pēc apspriešanās ar ražotāju nolemj, ka jāpiešķir jauns tipa apstiprinājums; vai

d) piemēro 11.1.1. punktā noteikto procedūru (revīzija) un attiecīgā gadījumā 11.1.2. punktā noteikto procedūru (paplašināšana).

11.1.1. Revīzija

Ja informācijas dokumentā reģistrētie dati ir mainījušies un tipa apstiprinātāja iestāde uzskata, ka izdarītajiem pārveidojumiem nevarētu būt ievērojamas negatīvas sekas, pārveidojumu apzīmē kā "revīziju".

Šādā gadījumā tipa apstiprinātāja iestāde pēc nepieciešamības izdod informācijas dokumenta pārskatītās lapas, marķējot katru pārskatīto lapu, lai skaidri norādītu pārveidojuma raksturu un atkārtotās izdošanas datumu.

Par atbilstīgām šai prasībai uzskata konsolidētas un atjauninātas informācijas dokumentu versijas, kam pievienots detalizēts pārveidojuma apraksts.

11.1.2. Paplašinājums

Pārveidojumu kvalificē kā "paplašinājumu", ja papildus informācijas dokumentos iekļauto ziņu izmaiņām:

a) ir vajadzīgas papildu inspicēšanas vai testi vai

b) ir mainījusies jebkāda informācija paziņojuma dokumentā (izņemot tā pielikumus); vai

c) ir pieprasīts apstiprinājums atbilstīgi jaunākas sērijas grozījumiem pēc to stāšanās spēkā.

11.2. Par apstiprinājuma apliecinājumu vai atteikumu, norādot pārveidojumus, šos ANO noteikumus piemērojošās Nolīguma puses informē saskaņā ar 4.3. punktā noteikto procedūru. Turklāt attiecīgi groza 1. pielikumā noteiktajam paziņojuma dokumentam pievienoto informācijas dokumentu un testa ziņojumu satura rādītāju, lai parādītu jaunākās revīzijas vai paplašinājuma datumu.

11.3. Tipa apstiprinātāja iestāde informē pārējās Nolīguma puses par paplašinājumu, izmantojot šo ANO noteikumu 1. pielikumā doto paziņojuma veidlapu. Tā katram paplašinājumam piešķir sērijas numuru, kas zināms kā paplašinājuma numurs.

12. Ražošanas atbilstība

12.1. Ražošanas atbilstības procedūrām ir jāatbilst vispārīgajiem noteikumiem, kas noteikti Nolīguma (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) 2. pantā un 1. pielikumā, un jāatbilst šādām prasībām:

12.2. atbilstīgi šiem ANO noteikumiem apstiprinātu transportlīdzekli ražo tā, ka tas atbilst apstiprinātajam tipam, izpildot 5. punkta prasības;

12.3. tipa apstiprinātāja iestāde, kas piešķīrusi apstiprinājumu, jebkurā laikā drīkst verificēt katrā ražotnē piemērojamās atbilstības kontroles metodes. Šādu inspicēšanu normālais biežums ir reizi divos gados.

12.4. Apstiprinājumu, kas atbilstīgi šiem ANO noteikumiem piešķirts attiecībā uz transportlīdzekļu tipu, drīkst anulēt, ja netiek izpildītas 8. punktā noteiktās prasības.

12.5. Ja Nolīguma puse anulē tās iepriekš piešķirtu apstiprinājumu, tā nekavējoties par to informē pārējās šos noteikumus piemērojošās Nolīguma puses, nosūtot tām šo noteikumu 1. pielikumā dotajam paraugam atbilstošu paziņojuma veidlapu.

13. Sankcijas par ražošanas neatbilstību

13.1. Apstiprinājumu, kas atbilstīgi šiem ANO noteikumiem piešķirts attiecībā uz transportlīdzekļu tipu, drīkst anulēt, ja netiek izpildītas 12. punktā noteiktās prasības.

13.2. Ja Nolīguma puse anulē tās iepriekš piešķirtu apstiprinājumu, tā nekavējoties par to informē pārējās šos ANO noteikumus piemērojošās Nolīguma puses, nosūtot tām šo noteikumu 1. pielikumā dotajam paraugam atbilstošu paziņojuma veidlapu.

14. Ražošanas pilnīga izbeigšana

14.1. Ja apstiprinājuma turētājs pilnībā izbeidz transportlīdzekļa tipa ražošanu, kas apstiprināts saskaņā ar šiem ANO noteikumiem, tas par to informē tipa apstiprinātāju iestādi, kura apstiprinājumu piešķīrusi, un tā savukārt nekavējoties par to informē pārējās šos noteikumus piemērojošās Nolīguma puses, izmantojot šo noteikumu 1. pielikumā dotajam paraugam atbilstošu paziņojuma veidlapu.

14.2. Ražošanu neuzskata par pilnīgi izbeigtu, ja transportlīdzekļa ražotājs plāno saņemt turpmākus apstiprinājumus attiecībā uz programmatūras atjauninājumiem transportlīdzekļiem, kuri jau ir reģistrēti tirgū.

15. Par apstiprināšanas testu veikšanu atbildīgo tehnisko dienestu un tipa apstiprinātāju iestāžu nosaukumi un adreses

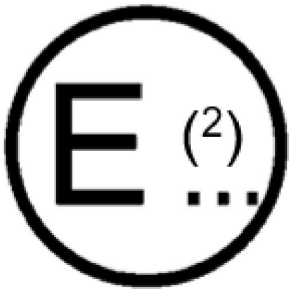
15.1. Šos ANO noteikumus piemērojošās Nolīguma puses paziņo Apvienoto Nāciju Organizācijas Sekretariātam ([3]) to tehnisko dienestu nosaukumus un adreses, kas ir atbildīgi par apstiprināšanas testu veikšanu, un to tipa apstiprinātāju iestāžu nosaukumu un adresi, kuras piešķir apstiprinājumu un kurām jānosūta veidlapas, kas apliecina apstiprinājumu vai apstiprinājuma paplašinājumu, atteikumu vai anulēšanu.

([3]) Izmantojot tiešsaistes platformu (“/343 Application”), kuru nodrošina ANO EEK un kura izveidota apmaiņai ar šādu informāciju, https://apps.unece.org/WP29_application/.

1. PIELIKUMS

Paziņojums ([1])

(Maksimālais formāts: A4 (210 mm × 297 mm))



Izdevējs: Iestādes nosaukums
……
……
……

par ([3]): apstiprinājuma piešķiršanu
apstiprinājuma paplašinājumu
apstiprinājuma atteikumu
apstiprinājuma anulēšanu
ražošanas pilnīgu izbeigšanu

transportlīdzekļa tipam attiecībā uz *DCAS* atbilstīgi ANO Noteikumiem Nr. 171

Apstiprinājuma Nr. ……

Paplašinājuma vai revīzijas iemesls: ……

1. Transportlīdzekļa tirdzniecības nosaukums vai preču zīme: ……

2. Transportlīdzekļa tips: ……

3. Ražotāja nosaukums un adrese: ……

4. Ražotāja pārstāvja nosaukums un adrese, ja attiecināms: ……

5. Transportlīdzekļa konstrukcijas vispārīgs raksturojums:

5.1. Reprezentējoša transportlīdzekļa fotoattēli un/vai rasējumi: ……

6. *DCAS* apraksts un/vai rasējumi: sk. 9. iedaļu

7. Kiberdrošība un programmatūras atjauninājumi

7.1. Kiberdrošības tipa apstiprinājuma numurs (ja attiecināms): ……

7.2. Programmatūras atjauninājuma tipa apstiprinājuma numurs (ja attiecināms): ……

8. Īpašas prasības, kas jāpiemēro elektroniskās vadības sistēmai (3. pielikums)

8.1. Ražotāja dokumenta atsauce attiecībā uz 3. pielikumu (ieskaitot versijas numuru): ……

([1]) Tās valsts pazīšanas numurs, kas piešķīrusi/paplašinājusi/atteikusi/anulējusi apstiprinājumu (apstiprinājuma prasības skatīt ANO Noteikumos Nr. 171).
([2]) Tās valsts pazīšanas numurs, kas piešķīrusi/paplašinājusi/atteikusi/anulējusi apstiprinājumu (apstiprinājuma prasības skatīt ANO Noteikumos Nr. 171).
([3]) Lieko svītrot.

8.2. Informācijas dokumenta veidlapa (3. pielikuma 1. papildinājums): .....

9. Par apstiprināšanas testu veikšanu atbildīgais tehniskais dienests: .....

9.1. Minētā dienesta ziņojuma izdošanas datums: .....

9.2. Minētā dienesta izdotā ziņojuma (atsauces) numurs: .....

10. Apstiprinājums piešķirts/paplašināts/atteikts/anulēts[2]

11. Apstiprinājuma marķējuma zīmes atrašanās vieta uz transportlīdzekļa: .....

12. Vieta: .....

13. Datums: .....

14. Paraksts: .....

15. Šim paziņojumam pievienots apstiprinājuma lietas, kas deponēta apstiprinājumu piešķīrušajos administratīvajos dienestos un iegūstama pēc pieprasījuma, dokumentu saraksts.

Papildinformācija

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

16.1. Informācija par to, kā lasīt R_{171}SWIN vai programmatūras versiju(-as), ja R_{171}SWIN netur transportlīdzeklī: .....

16.2. Ja attiecināms, uzskaita relevantus parametrus, kas ļauj identificēt tos transportlīdzekļus, kurus var atjaunināt ar programmatūru, ko reprezentē iepriekšējā punktā minētais R_{171}SWIN: .....

2. PIELIKUMS

Apstiprinājuma marķējuma zīmju izkārtojumi

A PARAUGS

(Skatīt šo noteikumu 4.4. punktu)

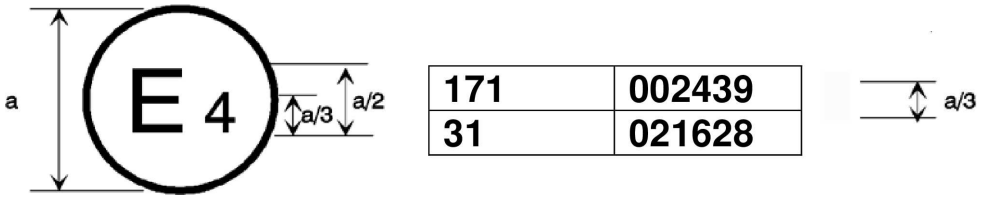


a = min. 8 mm

Dotā apstiprinājuma marķējuma zīme uz transportlīdzekļa parādā, ka dotais transportlīdzekļa tips attiecībā uz *DCAS* ir apstiprināts Nīderlandē (E4) atbilstīgi ANO Noteikumiem Nr. 171 ar apstiprinājuma numuru 002439. Apstiprinājuma numurs norāda, ka apstiprinājums piešķirts saskaņā ar ANO Noteikumu Nr. 171 prasībām to sākotnējā redakcijā.

B PARAUGS

(Skatīt šo noteikumu 4.5. punktu)



a = min. 8 mm

Dotā apstiprinājuma marķējuma zīme uz transportlīdzekļa parādā, ka konkrētais transportlīdzekļa tips ir apstiprināts Nīderlandē (E 4) atbilstīgi ANO Noteikumiem Nr. 171 un Nr. 31 ([1]). Apstiprinājuma numurs norāda, ka attiecīgo apstiprinājumu piešķiršanas datumos ANO Noteikumi Nr. 171 bija to sākotnējā redakcijā, bet ANO Noteikumos Nr. 31 bija iekļauti 02. sērijas grozījumi.

([1]) Otrais numurs ir dots tikai kā piemērs.

3. PIELIKUMS

Īpašas prasības, kuras jāpiemēro auditam/novērtējumam

1. Vispārīgi

Šajā pielikumā noteiktas īpašas prasības dokumentācijai, konstrukcijā iestrādātajai drošībai un verifikācijai attiecībā uz elektroniskās(-o) sistēmas(-u) (2.3. punkts) un kompleksas(-u) elektroniskās vadības sistēmas(-u) (2.4. punkts) drošības aspektiem, ciktāl tas attiecas uz šiem ANO noteikumiem.

Šajā pielikumā nav norādīti "sistēmas" veiktspējas kritēriji, bet tas ietver to konstruēšanas procesam piemēroto metodiku un informāciju, kas tipa apstiprināšanas nolūkā jāsniedz tipa apstiprinātājai iestādei vai tehniskajam dienestam, kurš rīkojas tās vārdā, (turpmāk – tipa apstiprinātāja iestāde).

Šai informācijai jāparāda, ka "sistēma" bezkļūmes un kļūmes apstākļos izpilda visas attiecīgās veiktspējas prasības, kas noteiktas citviet šajos ANO noteikumos, un ka tā ir konstruēta tādai darbībai, kas nerada nepamatotus drošības riskus vadītājam, pasažieriem un citiem ceļa lietotājiem.

Nosacījumi šajos ANO noteikumos formā "sistēmai jā..." ir jāievēro vienmēr. Šādas prasības neizpilde novērtēšanas laikā nozīmē neatbilstību šajos ANO noteikumos noteiktajām prasībām.

Nosacījumi šajos ANO noteikumos formā "sistēmai jācenšas..." nozīmē, ka konkrētā prasība ne vienmēr ir izpildāma (piem., ārēju traucēkļu dēļ vai tāpēc, ka specifiskos apstākļos to darīt nav lietderīgi).

Nosacījumi šajos ANO noteikumos formā "sistēmai jābūt konstruētai tā..." nozīmē, ka sistēmas veiktspējas testēšana nav visaptverošs veids, kā verificēt konkrētās prasības izpildi vai neizpildi, un ka prasības izpildes verifikācija prasīs sistēmas konstrukcijas (piem., kontroles stratēģiju) novērtēšanu.

Ja novērtēšanas laikā prasība, kas formulēta kā "sistēmai jācenšas..." vai "sistēmai jābūt konstruētai tā...", nav izpildīta, ražotājs tipa apstiprinātājai iestādei apmierinošā veidā pierāda, kādēļ tas ir tā un kā sistēma tomēr turpina neradīt nepamatotus riskus.

2. Definīcijas

Šajā pielikumā izmanto šādas definīcijas.

2.1. "*Sistēma*" ir aparatūra un programmatūra, kas kopā spēj ilgstoši asistēt vadītājam transportlīdzekļa garenvirziena un sāniskās kustības vadīšanā. Šā pielikuma kontekstā tā ietver arī jebkādu citu sistēmu, kas atrodas šo ANO noteikumu tvērumā, kā arī pārraides saiknes uz citām sistēmām, kuras neatrodas šo ANO noteikumu tvērumā, vai no tām, un kas iedarbojas uz funkciju, kam piemēro šos ANO noteikumus.

Šajos ANO noteikumos minēto sistēmu sauc arī par "*vadītāja palīgsistēmu* (DCAS)".

2.2. "*Drošības koncepcija*" ir to sistēmas konstrukcijā, piemēram, elektroniskās vienībās, iekļauto pasākumu apraksts, kuru uzdevums ir gādāt par sistēmas integritāti un tādējādi nodrošināt drošu darbību kļūmes (funkcionālā drošība) un bezkļūmes (operacionālā drošība) apstākļos tā, ka nav nepamatotu drošības risku transportlīdzekļa braucējiem un citiem ceļa lietotājiem. Drošības koncepcijā var attiecībā uz būtiski svarīgām transportlīdzekļa funkcijām ietvert atkāpšanos līdz sistēmas daļējai darbībai vai pat līdz rezerves sistēmai.

2.3. "*Elektroniskās vadības sistēma*" ir to vienību kopums, kuras konstruētas, lai, apstrādājot elektroniskus datus, kopīgi nodrošinātu norādīto transportlīdzekļa vadības funkciju. Šādas sistēmas, ko parasti vada programmatūra, ir veidotas no tādām diskrētām funkcionālām sastāvdaļām kā sensori, elektroniskie vadības bloki un izpildmehānismi, un tās savieno datu pārraides saites. Tajās var būt mehāniski, elektropneimatiski vai elektrohidrauliski elementi.

2.4. "*Kompleksas elektroniskās vadības sistēmas*" ir tās elektroniskas vadības sistēmas, kurās augstāka līmeņa elektroniskas vadības sistēma/funkcija drīkst dominēt pār elektroniskas sistēmas vadītu funkciju. Pakļautā funkcija kļūst par kompleksās elektroniskās vadības sistēmas daļu, tāpat kā jebkāda dominējošā sistēma/funkcija, kas atrodas šo ANO noteikumu tvērumā. Jāiekļauj arī sakaru saiknes uz un no dominējošajām sistēmām/funkcijām, kas neatrodas šo ANO noteikumu tvērumā.

2.5. "*Augstāka līmeņa elektroniskās vadības*" sistēmas/funkcijas ir tādas, kurās darbina papildu apstrādes un/vai konstatēšanas līdzekļus, lai mainītu transportlīdzekļa gaitu, sūtot komandas par izmaiņām transportlīdzekļa vadības sistēmas funkcijā(-ās). Tas kompleksām sistēmām ļauj automātiski mainīt savus mērķus atkarībā no prioritātes, ko nosaka devēja reģistrētie apstākļi.

2.6. "*Vienības*" ir sistēmas sastāvdaļu vismazākās daļas, kas ņemtas vērā šajā pielikumā, jo šīs sastāvdaļu kombinācijas tiks uzskatītas par atsevišķām vienībām identifikācijas, analīzes vai nomaiņas nolūkā.

2.7. "*Pārraides saiknes*" ir līdzekļi atsevišķi izvietotu vienību savstarpējai savienošanai nolūkā pārraidīt signālus, darbības datus vai pievadīt enerģiju. Šī iekārta parasti ir elektriska, taču kāda tās daļa drīkst būt mehāniska, pneimatiska vai hidrauliska.

2.8. "*Vadības diapazons*" attiecas uz izvades mainīgo lielumu un definē diapazonu, kurā sistēma, visticamāk, izpildīs vadību.

2.9. "*Funkcionālās darbības robeža*" definē mainīgas vai izmērāmas robežas, kurās sistēma ir konstruēta uzturēt vadību, kā noteikts šo ANO noteikumu 2.5. punktā.

Šajos ANO noteikumos funkcionālās darbības robežas dēvē arī par "*sistēmas robežām*".

2.10. "*Ar drošību saistīta funkcija*" ir "sistēmas" funkcija, kas spēj mainīt transportlīdzekļa kustības dinamiku. Sistēma drīkst spēt izpildīt vairāk nekā vienu ar drošību saistītu funkciju.

2.11. "*Vadības stratēģija*" ir stratēģija, lai nodrošinātu sistēmas funkcijas(-u) stabilu un drošu darbību, reaģējot uz konkrētu apkārtējās vides un/vai ekspluatācijas apstākļu kopumu (tādu kā ceļa seguma stāvoklis, satiksmes intensitāte un citi ceļa lietotāji, nelabvēlīgi laikapstākļi utt.). Tā drīkst ietvert funkcijas automātisku deaktivēšanu vai veiktspējas īslaicīgus ierobežojumus (piem., maksimālā kustības ātruma samazināšanu utt.).

2.12. "*Kļūme*" ir anormāls stāvoklis, kas var izraisīt atteici. Tā var attiekties uz aparatūru vai programmatūru.

2.13. "*Atteice*" ir sistēmas sastāvdaļas vai sistēmas paredzētās darbības izbeigšana, notiekot kļūmei.

2.14. "*Nepamatots risks*" ir transportlīdzekļa braucēju un citu ceļa lietotāju vispārīgs riska līmenis, kas sistēmas robežās ir augstāks salīdzinājumā ar manuāli vadītu transportlīdzekli salīdzināmos transporta pakalpojumos un situācijās.

2.15. "*Automaģistrāle*" ir ceļš, kur aizliegts atrasties gājējiem un velosipēdistiem un kura konstrukcija ietver fizisku dalījumu, kas nošķir pretējo virzienu satiksmi.

2.16. "*Ne-automaģistrāle*" ir ceļš, kas atšķiras no 2.15. punktā definētās automaģistrāles.

3. Dokumentācija

3.1. Prasības

Ražotājs nodrošina dokumentācijas paketi, kas ļauj piekļūt sistēmas pamatkonstrukcijai un līdzekļiem, ar kuriem tā ir saistīta ar citām transportlīdzekļa sistēmām vai ar kuriem tā tieši vada izvades mainīgos lielumus. Paskaidro sistēmas funkciju(-as) un drošības koncepciju, kādu to noteicis ražotājs. Dokumentācijai ir jābūt īsai, taču jānodrošina pierādījumi, ka sistēmas projektēšanā un izstrādē ir izmantotas visu iesaistīto sistēmas jomu speciālās zināšanas. Attiecībā uz periodiskajām tehniskajām apskatēm dokumentācijā ir jāapraksta, kā var pārbaudīt sistēmas pašreizējo darbības statusu.

Tipa apstiprinātāja iestāde novērtē, vai dokumentācijas pakete parāda, ka "sistēma":

a) ir konstruēta darboties bezkļūmes un kļūmes apstākļos tādā veidā, ka nerada nepamatotu risku; un

b) bezkļūmes un kļūmes apstākļos ievēro visas attiecīgās veiktspējas prasības, kas noteiktas citviet šajos ANO noteikumos; un

c) ir izstrādāta saskaņā ar izstrādes procesu/metodi, kādu ražotājs izraudzījies saskaņā ar 3.4.4. punktu.

3.1.1. Dokumentāciju dara pieejamu divās daļās:

a) formālā dokumentācijas pakete apstiprināšanai, kas satur 3. punktā uzskaitītos materiālus (izņemot 3.4.4. punktā norādītos), ko iesniedz tipa apstiprinātājai iestādei tipa apstiprinājuma pieteikuma iesniegšanas laikā. Šo dokumentācijas paketi tipa apstiprinātāja iestāde izmanto par pamata atsauci šā pielikuma 4. punktā noteiktajam verifikācijas procesam. Tipa apstiprinātāja iestāde nodrošina šīs dokumentācijas paketes pieejamību laikposmā, par kādu vienojas ar tipa apstiprinātāju iestādi. Šis laikposms ir vismaz 10 gadi pēc transportlīdzekļa ražošanas pilnīgas izbeigšanas;

b) papildu konfidenciāls materiāls un analīzes dati (intelektuālais īpašums), kā noteikts 3.4.4. punktā, kas jāsaglabā ražotājam, bet ko dara pieejamu inspicēšanai (piem., uz vietas ražotāja inženiertehniskajās iekārtās) tipa apstiprināšanas laikā. Ražotājs nodrošina šā materiāla un analīzes datu pieejamību 10 gadu laikposmā pēc transportlīdzekļa ražošanas pilnīgas izbeigšanas.

3.2. Sistēmas funkciju apraksts

Sniedz aprakstu, kurā vienkārši paskaidrotas sistēmas visas funkcijas, tajā skaitā vadības stratēģijas, un mērķu sasniegšanai izmantotās metodes, tajā skaitā pārskatu par vadības realizācijas mehānismu(-iem).

Jāidentificē jebkāda aprakstītā funkcija un jāsniedz apraksts par minētās funkcijas darbības izmaiņas loģisko pamatojumu.

Ja ražošanas laikā transportlīdzeklī atrodas attiecīga aparatūra un programmatūra, jādeklarē jebkādas iespējotas vai atspējotas ar drošību saistītas funkcijas, kas asistē vadītājam, kā noteikts šo ANO noteikumu 2.1. punktā, pirms to izmantošanas transportlīdzeklī, un tām jāatbilst šā pielikuma prasībām.

3.2.1. Iesniedz visu ievades un ar sensoriem nosakāmo mainīgo lielumu sarakstu un definē to darbības diapazonu, kā arī sniedz aprakstu par to, kā katrs mainīgais lielums ietekmē sistēmas izturēšanos.

3.2.2. Iesniedz visu sistēmas vadīto izvades mainīgo lielumu uzskaitījumu un katrā gadījumā paskaidro, vai vadība ir tieša vai notiek ar citas transportlīdzekļa sistēmas starpniecību. Definē katra šāda mainīgā lieluma realizētās vadības diapazonu.

3.2.3. Norāda sistēmas funkcionālās darbības robežas, kur tās attiecas uz sistēmas veiktspēju.

3.2.4. Iesniedz šā pielikuma 4. papildinājumā dotajam paraugam atbilstošu sistēmas un tās īpašību spēju deklarāciju.

3.3. Sistēmas izkārtojums un shēmas

3.3.1. Sastāvdaļu uzskaitījums

Iesniedz sarakstu ar visām sistēmas vienībām un norāda pārējās transportlīdzekļa sistēmas, kuras vajadzīgas, lai izpildītu attiecīgo vadības funkciju.

Iesniedz struktūras shēmu, kurā parādīts šo vienību salikums, skaidri norādot iekārtu izvietojumu un savstarpējos savienojumus.

3.3.2. Vienību funkcijas

Norāda sistēmas katras vienības funkciju un parāda signālus, kas to savieno ar citām vienībām vai citām transportlīdzekļa sistēmām. To var nodrošināt ar paskaidrojošus apzīmējumus saturošu blokshēmu vai citādu shēmu, vai ar aprakstu, kas papildināts ar šādu shēmu.

3.3.3. Savstarpējie savienojumi

Savstarpējos savienojumus sistēmā parāda ar elektrisko pārraides saišu elektrisko shēmu, ar pneimatisko vai hidraulisko pārvades iekārtu cauruļvadu shēmu un ar mehānisko savienojumu vienkāršotu shematisku struktūru. Parāda arī pārraides saiknes uz un no citām sistēmām.

3.3.4. Signālu plūsma, darbības dati un prioritātes

Jābūt skaidrai sakarībai starp pārraides saitēm un signāliem, kas pārvadīti starp vienībām. Signālu prioritāti multipleksētos datu ceļos norāda vienmēr, kad prioritāte varētu ietekmēt veiktspēju vai drošību.

3.3.5. Vienību identificēšana

Katrai vienībai jābūt skaidri un nepārprotami identificējamai (piem., pēc marķējuma – aparatūrai un pēc marķējuma vai programmatūras izvades – programmatūras saturam), lai nodrošinātu saistību starp aparatūru un attiecīgo dokumentāciju.

Ja vienā vienībā vai vienā datorā ir kombinētas vairākas funkcijas, bet blokshēmā tās ir attēlotas vairākos blokos skaidrības un izskaidrošanas vienkāršības nolūkā, izmanto tikai vienu aparatūru identificējošo marķējumu. Ražotājs ar šādas identifikācijas izmantošanu apstiprina, ka iesniegtā iekārta atbilst attiecīgajam dokumentam.

3.3.5.1. Identifikācija definē aparatūras un programmatūras versiju, un, ja versija mainās līdz ar attiecīgās vienības funkciju, ciktāl tas skar šos noteikumus, ir jāmaina arī šī identifikācija.

3.4. Ražotāja drošības koncepcija

3.4.1. Ražotājs nodrošina paziņojumu, kas apliecina, ka sistēmas mērķu sasniegšanai izraudzītā stratēģija bezkļūmes apstākļos neapdraudēs transportlīdzekļa drošu ekspluatāciju.

Ražotājs papildina šo paziņojumu ar skaidrojumu, kur vispārīgi izklāstīts, kā izraudzītā stratēģija nodrošina, ka sistēmas mērķi neapdraud minēto sistēmu drošu darbību, un ar tās validācijas plāna daļas aprakstu, kas pamato paziņojumu.

Tipa apstiprinātāja iestāde veic novērtēšanu, lai noteiktu, vai ražotāja skaidrojums par drošības koncepciju ir saprotams, loģisks un vai validācijas plāns ir piemērots un izpildīts.

Tipa apstiprinātāja iestāde drīkst veikt testus vai pieprasīt veikt testus, kā norādīts 4. punktā, lai verificētu, ka "sistēma" darbojas atbilstoši izraudzītajai stratēģijai.

3.4.2. Attiecībā uz sistēmā izmantoto programmatūru jāpaskaidro tās pamatarhitektūra un jāidentificē izmantotās projektēšanas metodes un rīki. Ražotājs sniedz pierādījumus par līdzekļiem, ar ko tikusi noteikta sistēmas loģikas realizācija projektēšanas un izstrādes procesā.

3.4.3. Ražotājs sniedz tipa apstiprinātājai iestādei skaidrojumu par sistēmā iebūvētajiem konstrukcijas risinājumiem drošai darbībai kļūmes apstākļos. Iespējamie konstrukcijas risinājumi attiecībā uz atteici sistēmā ir, piemēram, šādi:

a) atkāpšanās līdz darbībai ar sistēmas daļas izmantošanu;

b) pārslēgšanās uz atsevišķu rezerves sistēmu;

c) augsta līmeņa funkcijas pārtraukšana.

3.4.3.1. Ja izraudzītais risinājums konkrētos kļūmes apstākļos izvēlas daļējas darbības režīmu, tad ir jānorāda šie apstākļi un jādefinē rezultējošās efektivitātes robežas.

3.4.3.2. Ja izraudzītais risinājums izvēlas sekundārus (rezerves) līdzekļus, lai realizētu transportlīdzekļa vadības sistēmas mērķi, jāizskaidro pārslēgšanās mehānisma principi, redundances loģika un līmenis, kā arī iebūvētās rezerves sistēmas pārbaudes funkcijas un jādefinē rezultējošās rezerves sistēmas efektivitātes robežas.

3.4.3.3. Ja izraudzītais risinājums izvēlas augsta līmeņa funkcijas pārtraukšanu, visiem attiecīgajiem izejošajiem vadības signāliem, kas saistīti ar minēto funkciju, jābūt neitralizētiem un tādā veidā, lai ierobežotu pārraides traucējumus.

3.4.4. Dokumentācija jāpamato ar analīzi, kas vispārīgi parāda, kā sistēma izturēsies, notiekot kādam atsevišķam apdraudējumam vai kļūdai, kas ietekmē transportlīdzekļa vadības veiktspēju vai drošību.

Ražotājs izveido un uztur izraudzīto(-ās) analītisko(-ās) pieeju(-as) un dara to(-ās) pieejamu(-as) tipa apstiprinātājai iestādei inspicēšanai tipa apstiprināšanas laikā.

Tipa apstiprinātāja iestāde veic analītiskās(-o) pieejas(-u) pielietojuma novērtēšanu. Novērtēšanā ietilpst:

a) drošības pieejas inspicēšana koncepcijas (transportlīdzekļa) līmenī ar apstiprinājumu, ka tajā ir ņemti vērā šādi aspekti:

i) mijiedarbības ar citām transportlīdzekļa sistēmām;

ii) darbības traucējumi sistēmā, kas ietilpst šo ANO noteikumu tvērumā;

iii) attiecībā uz šo ANO noteikumu 3.2. punktā definētajām funkcijām:

— situācijas, kad sistēma bez kļūmēm var radīt drošībai kritiskus riskus (piem., jo nav izpratnes par transportlīdzekļa apkārtni vai tā ir kļūdaina),

— operacionālas un sistēmas robežas,

— pamatoti paredzama nepareiza lietošana no transportlīdzekļa vadītāja puses,

— sistēmas apzināts pārveidojums;

iv) kiberuzbrukumi, kas ietekmē transportlīdzekļa drošību.

Šī pieeja drīkst balstīties uz sistēmas drošībai atbilstošu apdraudējumu/risku analīzi;

b) drošības pieejas inspicēšana sistēmas līmenī. Šī pieeja ietver lejupēju un augšupēju pieeju. Drošības pieejas pamatā var būt atteices režīmu un seku analīze (*FMEA*), kļūdu koka analīze (*FTA*) un sistēmas teorētiskā procesa analīze (*STPA*) vai jebkāds līdzīgs process, kas ir piemērots sistēmas funkcionālajai un operacionālajai drošībai;

c) validācijas plānu un rezultātu inspicēšana. Šai validācijai jāietver / tā drīkst ietvert validācijai atbilstošu testēšanu, piemēram, aparatūras-programmatūras testēšanu (*HIL*), transportlīdzekļa darbības testēšanu uz ceļa vai jebkādu citu validācijai piemērotu testēšanu.

Novērtēšanai jāsastāv no tipa apstiprinātājas iestādes izraudzītu apdraudējumu, kļūmju un atteiču apstākļu pārbaudēm, lai konstatētu, vai ražotāja skaidrojums par drošības koncepciju ir saprotams, loģisks un ka validācijas plāni ir piemēroti un izpildīti.

Tipa apstiprinātāja iestāde drīkst veikt vai pieprasīt veikt testus, kā norādīts 4. punktā, lai verificētu drošības koncepciju.

3.4.4.1. Šajā dokumentācijā uzskaita pārraugāmos parametrus un katriem šā pielikuma 3.4.4. punktā definētā veida atteices apstākļiem norāda brīdinājuma signālu, kāds jādod vadītājam un/vai apkopes/tehniskās inspicēšanas personālam.

3.4.4.2. Šajā dokumentācijā apraksta pasākumus, kas ieviesti, lai nodrošinātu, ka sistēma neapdraud transportlīdzekļa drošu ekspluatāciju, kad sistēmas veiktspēju ietekmē vides apstākļi, piem., klimats, temperatūra, putekļu iekļūšana, ūdens iekļūšana, apledošana.

Ja šie ANO noteikumi satur konkrētas prasības attiecībā uz sistēmas darbību dažādos vides apstākļos, šajā dokumentācijā apraksta pasākumus, kas ieviesti, lai nodrošinātu atbilstību minētajām prasībām.

3.5. Drošības pārvaldības sistēma (procesa audits)

3.5.1. Attiecībā uz sistēmā izmantoto programmatūru un aparatūru ražotājam drošības pārvaldības sistēmas kontekstā ir jāpierāda tipa apstiprinātājai iestādei, ka organizācijā eksistē, ir atjaunināti un tiek ievēroti efektīvi procesi, metodikas un rīki, lai pārvaldītu drošību un pastāvīgu atbilstību ražojuma aprites ciklā (projektēšana, izstrāde, ražošana un darbināšana).

3.5.2. Drošības pārvaldības sistēmai jāsatur šādi pamatelementi:

a) drošības politika un mērķi, kas ievieš drošības prakses ar skaidru drošības politiku, lomām un atbildību attiecībā uz drošību un organizacionāliem drošības mērķiem;

b) drošības riska pārvaldība, kas vērsta uz risku proaktīvu pārvaldību;

c) drošības nodrošināšana nolūkā pārraudzīt, analizēt un mērīt vispārīgo drošības veiktspēju;

d) drošības veicināšana nolūkā nodrošināt darbinieku pienācīgu informēšanu, izglītošanu un drošības apzināšanās paaugstināšanu.

3.5.3. Jābūt ieviestam projektēšanas un izstrādes procesam, ietverot drošību pēc noklusējuma, prasību pārvaldību, prasību izpildi, testēšanu, atteiču izsekošanu, korektīvos pasākumus un izdošanu.

3.5.4. Ražotājam jāiedibina un jāuztur efektīvi saziņas kanāli starp ražotāja struktūrvienībām, kuras atbild par funkcionālo/operacionālo drošību, kiberdrošību un citām saistītām disciplīnām, kuras attiecas uz transportlīdzekļa drošības panākšanu.

3.5.5. Ražotājam ir jāpierāda, ka ir veikti periodiski, neatkarīgi iekšējā procesa auditi, lai nodrošinātu, ka tiek konsekventi realizēti saskaņā ar 3.5.1.–3.5.4. punktu ieviestie procesi.

3.5.6. Ražotājiem sadarbībā ar piegādātājiem ir jāievieš piemēroti pasākumi (piem., līgumiski risinājumi, skaidras saskarnes, kvalitātes pārvaldības sistēma), lai nodrošinātu, ka piegādātāja drošības pārvaldības sistēma atbilst 3.5.1. (izņemot tādus ar transportlīdzekli saistītus aspektus kā "ekspluatācija"), 3.5.2., 3.5.3. un 3.5.5. punkta prasībām.

3.5.7. Dokumentācijā izklāsta sistēmas informēšanas stratēģiju, kuras mērķis ir mudināt vadītāju pārskatīt informāciju par sistēmas darbību, kad vadītājs sistēmu darbina (piem., regulārus ziņojumus braukšanas cikla sākumā, kad sistēma ieslēdzas "ieslēgtā" režīmā un aicina vadītāju pārskatīt relevantus materiālus).

4. Verifikācija un tests

4.1. Sistēmas funkcionālo darbību, kas noteikta 3. punktā prasītajos dokumentos, testē šādi.

4.1.1. Sistēmas darbības verifikācija

Tipa apstiprinātāja iestāde verificē sistēmu bezkļūmes apstākļos, testējot zināmu skaitu izraudzītu funkciju no tām, ko ražotājs deklarējis iepriekš 3.2. punktā.

Minēto izraudzīto funkciju veiktspējas verifikāciju veic atbilstoši ražotāja testa procedūrām, ja vien testa procedūra nav norādīta šajos ANO noteikumos.

Gadījumos, kad sistēma ir atkarīga no ievades signāla(-iem), kurus dod sistēmas, kuras nav šo ANO noteikumu tvērumā, testu veic, izmantojot attiecīgajos ANO noteikumos noteikto testa procedūru vai citus līdzekļus, kas ģenerē relevantu(-us) ievades signālu(-us) (piem., simulāciju).

Kompleksas elektroniskas sistēmas gadījumā šiem testiem jāietver scenāriji, kuros notiek dominance pār deklarētu funkciju.

4.1.1.1. Verifikācijas rezultātiem jāatbilst aprakstam, tajā skaitā vadības stratēģijām, ko ražotājs norādījis 3.2. punktā.

4.1.2. Šā pielikuma 3.4. punktā minētās drošības koncepcijas verifikācija

Sistēmas reakciju attiecībā uz kādas atsevišķas vienības atteices ietekmi pārbauda, nosūtot atbilstošus izvades signālus elektriskajām vienībām vai mehāniskajiem elementiem, lai imitētu vienībā notikušu iekšēju kļūmju sekas. Tipa apstiprinātāja iestāde veic šo pārbaudi vismaz vienai atsevišķai vienībai, bet nepārbauda "sistēmas" reakciju uz vairākām vienlaicīgām atteicēm atsevišķās vienībās.

Tipa apstiprinātāja iestāde pārliecinās, ka šie testi ietver aspektus, kas varētu ietekmēt transportlīdzekļa vadāmību un informāciju lietotājam / mijiedarbību ar lietotāju (*HMI* aspekti).

4.1.2.1. Verifikācijas rezultātiem ir jāatbilst dokumentētajam atteiču analīzes kopsavilkumam tādā vispārīgās ietekmes līmenī, kad apstiprinās drošības koncepcijas un izpildes līmeņa adekvātums.

4.2. Drošības koncepcijas verifikācijai drīkst izmantot simulācijas rīkus un matemātiskos modeļus, jo īpaši attiecībā uz scenārijiem, kuru realizācija ir apgrūtināta testa trasē vai reālos braukšanas apstākļos. Šādām metodēm, izmantotām šim nolūkam, jābūt saskaņā ar šo ANO noteikumu 5. pielikumu. Ražotājs pierāda simulācijas rīka tvērumu, tā derīgumu konkrētajam scenārijam, kā arī validāciju, kas veikta simulācijas rīka ķēdei (iznākuma un fizisko testu korelācija).

4.2.1. Ja virtuālo testēšanu veicis ražotājs, tipa apstiprinātāja iestāde verificē ražotāja iesniegtos deklarētos rezultātus, jo īpaši attiecībā uz drošības rādītājiem un sistēmas robežu tvērumu.

4.3. Tipa apstiprinātājai iestādei jāpārbauda vairāki scenāriji, kas ir kritiski sistēmas *HMI* funkciju raksturošanai, kā arī jāverificē vadītāja neiesaistes pārraudzības un brīdināšanas sistēmas efektīva darbība.

4.4. Tipa apstiprinātājai iestādei jāpārbauda arī vairāki scenāriji, kas ir kritiski sistēmas robežu kontrolējamībai no vadītāja puses (piem., grūti konstatējams objekts, kad sistēma sasniedz sistēmas robežas, risks sadurties ar citu ceļa lietotāju), kā tas noteikts šajos noteikumos.

5. Tipa apstiprinātājas iestādes ziņošana

Tipa apstiprinātāja iestāde ziņojumu par novērtējumu sniedz tādā veidā, kas nodrošina izsekojamību, piem., inspicēto dokumentu versijas kodē un uzskaita novērtējumu reģistros.

Novērtējuma veidlapas iespējamā izkārtojuma piemērs ir dots šā pielikuma 1. papildinājumā.

1. papildinājums

Elektronisku sistēmu un/vai kompleksu elektronisku sistēmu novērtējuma veidlapas paraugs

Testa ziņojuma Nr.: .....

1. Identifikācija

1.1. Marka:

1.2. Transportlīdzekļa tips:

1.3. Līdzeklis sistēmas identifikācijai uz transportlīdzekļa:

1.4. Minētā marķējuma atrašanās vieta:

1.5. Ražotāja nosaukums un adrese:

1.6. Ražotāja pārstāvja nosaukums un adrese, ja attiecināms:

1.7. Ražotāja formālā dokumentācijas pakete:

Dokumentācijas atsauces Nr.: .....

Sākotnējās izdošanas datums: .....

Pēdējā atjauninājuma datums: .....

2. Testa transportlīdzekļa(-u)/sistēmas(-u) apraksts

2.1. Vispārīgs apraksts:

2.2. Visu sistēmas vadības funkciju, tajā skaitā vadības stratēģiju, apraksts (šā pielikuma 3.2. punkts):

2.2.1. Ievades un ar sensoriem noteiktu mainīgo lielumu un to darbības diapazonu saraksts, tajā skaitā apraksts par mainīgo lielumu ietekmi uz sistēmas izturēšanos (šā pielikuma 3.2.1. punkts):

2.2.2. Izvades mainīgo lielumu un to izpildītās vadības diapazonu saraksts (šā pielikuma 3.2.2. punkts):

2.2.2.1. Tieša vadība:

2.2.2.2. Vadība ar citas transportlīdzekļa sistēmas starpniecību:

2.3. Apraksts par sistēmas izkārtojumu un shēmas (šā pielikuma 3.3. punkts):

2.3.1. Sastāvdaļu uzskaitījums (šā pielikuma 3.3.1. punkts):

2.3.2. Vienību funkcijas (šā pielikuma 3.3.2. punkts):

2.3.3. Savstarpējie savienojumi (šā pielikuma 3.3.3. punkts):

2.3.4. Signālu plūsma, darbības dati un prioritātes (šā pielikuma 3.3.4. punkts):

2.3.5. Vienību identifikācija (aparatūras un programmatūras) (šā pielikuma 3.3.5. punkts): .....

3. Ražotāja drošības koncepcija

3.1. Ražotāja deklarācija (šā pielikuma 3.4.1. punkts):

Ražotājs(-i) ..... apliecina, ka sistēmas mērķi bezkļūmes apstākļos neapdraudēs transportlīdzekļa drošu ekspluatāciju.

3.2. Programmatūra (arhitektūras pārskats, programmatūras veidošanas metodes un izmantotie rīki) (šā pielikuma 3.4.2. punkts):

3.3. Skaidrojums par sistēmā iebūvētajiem konstrukcijas risinājumiem kļūmes apstākļiem (šā pielikuma 3.4.3. punkts):

3.4. Dokumentēta analīze par sistēmas izturēšanos atsevišķas kļūmes apstākļos:

3.4.1. Pārraudzītie parametri:

3.4.2. Ģenerētie brīdinājuma signāli:

3.5. Apraksts par esošiem pasākumiem saistībā ar vides apstākļiem (šā pielikuma 3.4.4.2. punkts):

3.6. Līdzekļi sistēmas periodiskajai tehniskajai apskatei (šā pielikuma 3.1. punkts):

3.7. Tās metodes apraksts, ar ko var pārbaudīt sistēmas darbības statusu:

4. Verifikācija un tests

4.1. Sistēmas funkcijas verifikācija (šā pielikuma 4.1.1. punkts): .....

4.1.1. Izraudzīto funkciju saraksts un izmantoto testa procedūru apraksts:

4.1.2. Saskaņā ar šo pielikumu verificētie testa rezultāti, 4.1.1.1.: punkts Jā/Nē

4.2. Sistēmas drošības koncepcijas verifikācija (šā pielikuma 4.1.2. punkts):

4.2.1. Testētā(-ās) vienība(-as) un tās(to) funkcija:

4.2.2. Imitētā(-ās) kļūme(-es):

4.2.3. Saskaņā ar šo pielikumu verificētie testa rezultāti, 4.1.2. punkts Jā/Nē

4.3. Testa(-u) datums:

4.4. Šis(-ie) tests(-i) ir veikts(-i) un rezultāti paziņoti saskaņā ar ANO Noteikumu Nr. 171 …, ievērojot jaunākos grozījumus, kas izdarīti ar … sērijas grozījumiem.

Testus veikusī tipa apstiprinātāja iestāde

Paraksts: ..... Datums: .....

4.5. Piezīmes:

2. papildinājums

Sistēmas konstrukcija, kas jānovērtē audita/novērtēšanas laikā

1. Ievads

Ražotājs iesniedz tipa apstiprinātājai iestādei šādu informāciju novērtēšanai.

2. Vispārīga informācija saistībā ar *DCAS*

2.1. Mijiedarbība ar vadītāju un *HMI*

2.1.1. Kā sistēma ir konstruēta, lai nodrošinātu, ka vadītājs paliek iesaistīts vadīšanas uzdevuma veikšanā, kas ietver vadītāja pārraudzības sistēmas un tās brīdināšanas stratēģijas īsu aprakstu (5.5.4.2. punkts)

2.1.1.1. Papildu stratēģijas vadītāja neiesaistes konstatēšanai un atkaliesaistes atbalstam (5.5.4.2.7. punkts)

2.1.1.2. Vadītāja neiesaistes pārraudzības un brīdināšanas stratēģijas efektivitātes pierādījumi

2.1.1.3. Īss apraksts par vadīšanas uzdevuma veikšanai būtiskām zonām un to robežām un piemērojamās vērtības vadītāja vizuālas neiesaistes noteikšanas kontekstā attiecībā uz sistēmu un tās īpašībām (5.5.4.2.5.2. punkts)

2.1.1.4. Sistēmas aktivēšanas atspējošanas stratēģijas atkārtotas vadītāja neiesaistes kontekstā, kas izraisa vairāk nekā vienu reakciju uz vadītāja nepieejamību (5.5.4.2.8.1. punkts)

2.1.2. Pasākumi, kas veikti, lai nodrošinātos pret sistēmas pamatoti paredzamu nepareizu lietošanu un neatļautu iejaukšanos sistēmā (5.1.3. punkts)

2.1.3. Pasākumi, kas veikti, lai mudinātu vadītāju saprast sistēmas ierobežojumus un to pastāvīgo lomu vadīšanas uzdevumā (5.1.2. punkts)

2.1.5. Lietotājiem sniegtās informācijas paraugs (5.6. punkts)

2.1.6. Izraksts no īpašnieka rokasgrāmatas attiecīgās daļas

2.1.7. Sistēmas paziņojumu un signālu saraksts (5.5.4.1.4. punkts)

2.1.8. Laikiestate un stratēģijas vadītāja informēšanai par (vairākiem) vadītāja apstiprinātiem manevriem (5.5.4.1.8.1.)

2.1.9. Laikiestate un stratēģijas vadītāja informēšanai par (vairākiem) sistēmas iniciētiem manevriem (5.5.4.1.9.1.)

2.2. Sistēmas robežas

2.2.1. Sistēmas spēja novērtēt tās apkārtni un reaģēt uz to, kas prasīts, lai realizētu paredzēto funkcionalitāti (5.3.2. un 5.3.5. punkts)

2.2.1.1. Sistēmas un tās īpašību robežnosacījumi un stratēģija, kā vadītājam paziņo, kad minētās robežas ir pārsniegtas, ievērotas vai drīz tiks sasniegtas (5.3.2. punkts)

2.2.1.2. Sistēmas spēja uzturēt pienācīgu distanci no citiem ceļa lietotājiem (5.3.2.3. punkts)

2.2.1.3. Sistēmas spēja nodrošināt drošību, tās izturēšanās un ietekme uz sistēmas veiktspēju, kad īpašība paliek "aktīvā" režīmā ārpus sistēmas robežām (5.3.5.2.2. punkts)

2.2.2. Sistēmas un atsevišķu īpašību konstatēšanas spēju robežas (5.3.1. punkts)

2.2.3. Pierādījumi par sistēmas vai tās īpašību pastāvīgu drošu darbību, kad sistēma nespēj konstatēt deklarēto sistēmas robežu (5.3.5.4. punkts)

2.3. Sistēmas darbība

2.3.1. Vai/kā sistēma pielāgo savu izturēšanos, reaģējot uz identificētu sadursmes drošības risku (5.3.2.2. punkts)

2.3.2. *DCAS* aktivēšanas papildu priekšnosacījumi (5.5.3.2.2. punkts)

2.3.3. Sistēmas kontrolējamības uzbūve (5.3.4. un 5.3.6. punkts)

2.3.3.1. Stratēģijas, kas nodrošina kontrolējamību, kad sistēma vairs neasistē garenvirziena vai sāniskai kustībai, reaģējot uz vadītāja dominanci (5.5.3.4.1.5. punkts)

2.3.4. Apraksts par jebkādām pārejām starp *DCAS* un citām asistences vai automatizācijas sistēmām, to savstarpējo prioritizāciju un citu asistences sistēmu jebkādu bloķēšanu vai deaktivēšanu, lai nodrošinātu drošu un nominālu ekspluatāciju (5.2.2. punkts)

2.3.5. Sistēmas izturēšanās, reaģējot uz izmaiņām sistēmas noteiktos ātruma ierobežojumos tajos gadījumos, kuri nav izklāstīti 5.3.7.4. punktā (5.3.7.4.7.3.4. punkts)

2.3.6. Tehniski pamatotas brīdinājumu robežvērtību pielaides un operacionālās robežas (5.3.7.4.10. punkts)

2.3.7. Īss apraksts par sistēmas spēju ilgstoši asistēt, notiekot kļūmei, kura atspējo konkrēto īpašību (5.4.4. punkts)

3. Informācija saistībā ar sistēmas veiktu dinamisko vadīšanu

3.1. Stratēģija, ar kādu sistēma nosaka pienācīgu ātrumu un rezultējošo tangenciālo paātrinājumu saistībā ar pozicionēšanu kustības joslā (5.3.7.1.3. punkts)

4. Informācija attiecībā uz *DCAS* īpašībām (ja attiecināms)

4.1. Stratēģijas, kā nodrošina kontrolējamību, ja sistēma izraisa lielākas tangenciālā paātrinājuma vērtības un nosacījumi vairs netiek izpildīti (6.1.1.2. punkts)

4.2. Citi informācijas avoti pozīcijas noteikšanai joslā bez joslas apzīmējuma (6.1.4.1. punkts)

4.3. Pierādījums, ka joslas maiņas manevrs tiek sākts tikai tad, ja cits transportlīdzeklis mērķa joslā nav spiests nekontrolējami palēnināt gaitu tādēļ, ka dotais transportlīdzeklis maina joslu (6.2.5. punkts)

4.4. Īss apraksts par stratēģijām, kas nodrošina, ka joslas maiņas procedūra tiek veikta tikai uz vai pa joslu, kurā nenotiek pretēja virziena satiksme (6.2.9.3. punkts)

4.5. Ja sistēma spēj apbraukt kustības joslā esošu šķērsli – pietiekams pierādījums citiem iemesliem veikt šo manevru (6.3.9.1. punkts)

3. papildinājums

Sistēmas konstatēšanas spēju un būtisko sistēmas robežu tipveida klasifikācija

Ražotājs izskaidro *DCAS* konstatēšanas spējas, kas attiecīgā gadījumā diferencētas pa īpašībām, un sistēmas robežas attiecībā uz šīm konstatēšanas spējām. Turpmāk dotais saraksts jāuztver kā norādījumi attiecībā uz iespējami būtiskiem objektiem un notikumiem dažādos darbības scenārijos.

— Ceļš: veids (automaģistrāle, lauku ceļš utt.), segums (veids, saķere), ģeometrija, joslas raksturlielumi, joslas apzīmējuma pieejamība, ceļa nomale, krustojumi,

— ceļa aprīkojums (satiksmes vadības aprīkojums, īpašs aprīkojums (ceļa būvdarbu marķējumi), cits aprīkojums),

— notikumi uz ceļa (piem., ceļu satiksmes negadījumi, satiksmes sastrēgumi, ceļa darbi),

— vides apstākļi, tādi kā:

  — nelabvēlīgi laikapstākļi, migla un dūmaka,

  — temperatūra,

  — nokrišņi,

  — diennakts laiks un apgaismojuma apstākļi:

  — citi ceļa lietotāji (piem., mehāniskie transportlīdzekļi, motocikli, velosipēdi, gājēji).

4. papildinājums

Sistēmas spēju deklarācija

Ražotājs sistēmas un tās īpašību spēju deklarē saskaņā ar 6. punktā doto klasifikāciju, pamatojoties uz šādiem kritērijiem. Šī deklarācija kalpo par atsauci uz pamattestiem, kuri jāveic saskaņā ar 4. pielikumu.

Uzskata, ka sistēmai piemīt spēja, kā tas deklarēts turpmāk, ja tā spēj pierādīt prasīto izturēšanos vismaz 90 % no attiecīgajiem testiem. Šīs spējas pierādījumu iesniedz tipa apstiprinātājai iestādei, izmantojot pienācīgu dokumentāciju.

Ja apstākļi atšķiras no attiecīgajam testam norādītajiem, sistēma nedrīkst nepamatoti pārslēgt savu vadības stratēģiju. Ražotājs to pierāda tipa apstiprinātājai iestādei saskaņā ar 4. pielikumu.

1. Sistēmas spēja reaģēt uz citiem ceļa lietotājiem

Scenāriju detalizēti apraksti atrodami 4. pielikumā.

Ražotājs deklarē maksimālo darbības ātrumu, līdz kādam sistēma spēj apstrādāt (piem., bez vadītāja intervences izvairīties no sadursmes) šādus scenārijus kā būtiskus sistēmas konstrukcijai.

Scenārijs	Maks. darbības ātrums, līdz kādam sistēma ir spējīga izvairīties no sadursmes, palēninājuma pieprasījumam nepārsniedzot 5 m/s^2	Maks. darbības ātrums, līdz kādam sistēma/ transportlīdzeklis ir spējīgs izvairīties no sadursmes, ja vajadzīgs palēninājuma pieprasījums, kas pārsniedz 5 m/s^2	Prasība operacionālajai telpai
Nekustīgs transportlīdzeklis priekšā taisnā ceļa posmā (4. pielikums, 4.2.5.2.1.1. p.)			Automaģistrāle
Nekustīgs transportlīdzeklis priekšā ceļa līkuma posmā (4. pielikums, 4.2.5.2.2.1. p.)			Automaģistrāle
Lēnāk braucošs transportlīdzeklis priekšā taisnā ceļa posmā (4. pielikums, 4.2.5.2.3.1. p.)			Automaģistrāle
Priekšā braucošs transportlīdzeklis strauji pamet joslu (4. pielikums, 4.2.5.2.5.1. p.)			Automaģistrāle
Joslā strauji iebrauc transportlīdzeklis no blakus joslas – 1. veids (4. pielikums, 4.2.5.2.6.1. p.) ([1])	Jā/nē	Jā/nē	Automaģistrāle
Joslā strauji iebrauc transportlīdzeklis no blakus joslas – 2. veids (4. pielikums, 4.2.5.2.6.1. p.) ([1])	Jā/nē	Jā/nē	Automaģistrāle
Nekustīgs mērķa gājējs priekšā joslā (4. pielikums, 4.2.5.2.8.1. p.)			Ne-automaģistrāle

Scenārijs	Maks. darbības ātrums, līdz kādam sistēma ir spējīga izvairīties no sadursmes, palēninājuma pieprasījumam nepārsniedzot 5 m/s²	Maks. darbības ātrums, līdz kādam sistēma/ transportlīdzeklis ir spējīgs izvairīties no sadursmes, ja vajadzīgs palēninājuma pieprasījums, kas pārsniedz 5 m/s²	Prasība operacionālajai telpai
Nekustīgs velosipēds priekšā joslā (4. pielikums, 4.2.5.2.9.1. p.)			Ne-automaģistrāle
Mērķa gājējs šķērsvirzienā ienāk *VUT* trajektorijā (4. pielikums, 4.2.5.2.10.1. p.)			Ne-automaģistrāle
Mērķa velosipēds šķērsvirzienā iebrauc *VUT* trajektorijā (4. pielikums, 4.2.5.2.11.1. p.)			Ne-automaģistrāle
(Aizpilda ražotājs)			

([1]) Tiek sagaidīts, ka ražotājs deklarē, vai ir sagaidāma sistēmas reakcija.

2. Sistēmas spēja turēties joslā

Ātruma diapazons(-i)	Minimālais tangenciālais paātrinājums	Maksimālais tangenciālais paātrinājums	Specifiski apstākļi (piem., 6.1.1. punkts)
(Aizpilda ražotājs)			

2.1. Notikumi uz ceļa, kurus sistēma varētu atpazīt un kuri ir būtiski dotajām deklarētajām sistēmas robežām un sistēmas konstrukcijai; aizpilda un, iespējams, papildina ražotājs; alternatīvi norāda "neattiecas"

Notikums uz ceļa	Vai uzskata par sistēmas robežu sistēmai / konkrētām īpašībām? (jā/nē)	Sistēma nespēs reaģēt uz šādu notikumu uz ceļa	Sistēma spēs reaģēt, ja konstatēs	Sistēma spēs dot agrīnu brīdinājumu	Operacionālā telpa
Autoceļa nodevas iekasēšanas stacija					Automaģistrāle
Automaģistrāles beigas					Automaģistrāle
Pastāvīgas joslas beigas					Automaģistrāle
Pagaidu joslas beigas (piem., sabojājies vieglais pasažieru automobilis)					Automaģistrāle
Ilgtermiņa būvdarbu zona					Automaģistrāle
Dzelzceļa pārbrauktuve					Ne-automaģistrāle

Notikums uz ceļa	Vai uzskata par sistēmas robežu sistēmai / konkrētām īpašībām? (jā/nē)	Sistēma nespēs reaģēt uz šādu notikumu uz ceļa	Sistēma spēs reaģēt, ja konstatēs	Sistēma spēs dot agrīnu brīdinājumu	Operacionālā telpa
Krustojumi					Ne-automaģistrāle
Gājēju pāreja					Ne-automaģistrāle
Luksofors					Ne-automaģistrāle

3. Sistēmas spēja nodrošināt drošu darbību, notiekot asistēšanai joslas maiņā (attiecas gan uz vadītāja, gan sistēmas iniciētām joslas maiņām)

Ražotājs deklarē diapazonu, kādā sistēma spēj reaģēt uz citiem neaizsegtiem mērķiem, ja ir uzstādīta joslas maiņas īpašība. Ražotājs deklarē apstākļus, kādos maksimālais diapazons tiek samazināts.

	Aizmugurē (m)	Priekšā (m)	Sānos (m)	Apstākļi
Diapazons, kādā sistēma spēj reaģēt uz motociklu				
Diapazons, kādā sistēma spēj reaģēt uz bloķētu mērķa joslu	Neattiecas		Neattiecas	
Šķēršļu veidi, uz kādiem transportlīdzeklis spēj reaģēt *(aizpilda ražotājs)*	Neattiecas		Neattiecas	

4. Sistēmas spēja droši veikt citus vadītāja iniciētus vai sistēmas iniciētus manevrus ne-automaģistrāles vidē bez vadītāja intervences; alternatīvi norāda "neattiecas"

	Vai sistēma spēs izvairīties no sadursmes šajā scenārijā?	Priekšnosacījumi tam, lai sistēma spētu izvairīties no sadursmes
Mērķa gājējs šķērsvirzienā ienāk *VUT* trajektorijā krustojumā (4. pielikums, 4.2.5.2.12.1. p.)		
Mērķa velosipēds šķērsvirzienā iebrauc *VUT* trajektorijā krustojumā (4. pielikums, 4.2.5.2.13.1. p.)		
VUT nogriežas, šķērsojot pretimbraucoša transportlīdzekļa trajektoriju (4. pielikums, 4.2.5.2.14.1. p.)		

	Vai sistēma spēs izvairīties no sadursmes šajā scenārijā?	Priekšnosacījumi tam, lai sistēma spētu izvairīties no sadursmes
VUT krustojumā šķērso taisnu mērķa transportlīdzekļa trajektoriju (4. pielikums, 4.2.5.2.15.1. p.)		

5. Sistēmas spēja darboties saskaņā ar satiksmes noteikumiem, kuri attiecas uz noteiktu vadītāja iniciētu manevru

Ražotājs deklarē satiksmes noteikumu ievērošanu, kuri attiecas uz noteiktu manevru, ja tas ir saistīts ar konkrētu signālu. Ja sistēmas veiktspēja ir specifiska darbības valstij, ražotājs to drīkst norādīt papildus.

Potenciāli būtisks satiksmes noteikums	Vai sistēma būs konstruēta šā noteikuma ievērošanai?
Joslas maiņas procedūras indikācijas ilgums	
(Aizpilda ražotājs)	

6. Sistēmas spēja darboties saskaņā ar satiksmes noteikumiem, kuri attiecas uz noteiktu sistēmas iniciētu manevru

Ražotājs deklarē satiksmes noteikumu ievērošanu, kuri attiecas uz noteiktu manevru, ja tas ir saistīts ar konkrētu signālu. Ja sistēmas veiktspēja ir specifiska darbības valstij, ražotājs to drīkst norādīt papildus.

Potenciāli būtisks satiksmes noteikums	Vai sistēma būs konstruēta šā noteikuma ievērošanai?
Sistēmas iniciēta manevra laikā nejauši nešķērsot nepārtrauktu joslas apzīmējumu	
Nemainīt joslu, kad to aizliedz attiecīga zīme	
Dot ceļu citiem ceļa lietotājiem, pagriežoties pa kreisi / pa labi krustojumā, sistēmas iniciēta manevra ietvaros	
Dot ceļu citiem ceļa lietotājiem, izbraucot no lokveida krustojuma sistēmas iniciēta manevra ietvaros	
(Aizpilda ražotājs)	

4. PIELIKUMS

DCAS validēšanas fiziskā testa specifikācijas

1. Ievads

Šajā pielikumā noteikti fiziski testi, kuru nolūks ir verificēt sistēmai piemērojamo tehnisko prasību izpildi un ražotāja deklarāciju saskaņā ar 3. pielikuma 4. papildinājumu. Apstiprināšanas procesā visus šajā pielikumā noteiktos testus veic vai novēro tipa apstiprinātāja iestāde vai tehniskais dienests, kurš rīkojas tās vārdā (turpmāk – "tipa apstiprinātāja iestāde").

Specifiskus testa parametrus testiem trasē tipa apstiprinātāja iestāde izraugās, pamatojoties uz ražotāja deklarāciju, un reģistrē testa ziņojumā tādā veidā, kas pieļauj testa iekārtojuma izsekojamību un atkārtojamību.

Testu izturēšanas un neizturēšanas kritērijus aizgūst tikai no šo ANO noteikumu 5. un 6. punkta tehniskajām prasībām un deklarācijām atbilstoši 3. pielikuma 4. papildinājumam.

Šajā dokumentā norādītajiem testiem jābūt paredzētiem kā minimālajam testu kopumam. Tipa apstiprinātāja iestāde drīkst veikt papildu testus un salīdzināt izmērītos rezultātus ar 5 un 6 punkta prasībām vai saskaņā ar 3. pielikumu veiktā audita saturu.

2. Definīcijas

Šajā pielikumā:

2.1. "*laiks līdz sadursmei*" (*TTC*) ir laiks, kuru iegūst, garenvirziena distanci (*VUT* kustības virzienā) starp *VUT* un mērķi dalot ar *VUT* relatīvo ātrumu garenvirzienā attiecībā pret mērķi;

2.2. "*nobīde*" ir attālums starp transportlīdzekļa un attiecīgā mērķa vidējo garenplakni kustības virzienā, mērīts uz zemes;

2.3. "*mērķa gājējs*" ir mērķis, kas reprezentē gājēju;

2.4. "*mērķa vieglais pasažieru automobilis*" ir mērķis, kas reprezentē vieglo pasažieru automobili;

2.5. "*mērķa motorizēts divriteņu transportlīdzeklis*" ir mērķis, kas reprezentē motocikla un motociklista salikumu;

2.6. "*mērķa velosipēds*" ir mērķis, kas reprezentē velosipēda un velosipēdista salikumu;

2.7. "*testējamais transportlīdzeklis*" (*VUT*) ir transportlīdzeklis, kas aprīkots sistēmu, kura jātestē;

2.8. "*pamattests*" ir testa scenārijs, kurā ražotājam jādeklarē iztrūkstošu robežnosacījumu robežvērtības (piem., *VUT* ātrums), līdz kurām sistēma spēj droši vadīt transportlīdzekli;

2.9. "*paplašināta testēšana*" ir testa scenāriju kopums apvienojumā ar testa konstrukcijas variāciju kombināciju nolūkā pārliecināties, ka sistēma deklarētajās sistēmas robežās nepamatoti nemaina vadības stratēģiju salīdzinājumā ar deklarēto vērtību un stratēģiju pamattestā.

3. Vispārīgi principi

3.1. Testa apstākļi

3.1.1. Testu veic apstākļos (piem., vides, ceļa ģeometrijas), kas ļauj aktivēt sistēmu vai tās īpašības. Attiecībā uz apstākļiem, kas nav testēti, bet var iestāties definētajās transportlīdzekļa sistēmas robežās, ražotājs kā daļu no 3. pielikumā aprakstītā audita tipa apstiprinātājai iestādei pierāda, ka transportlīdzeklis tiek droši vadīts.

3.1.2. Ja ir vajadzīgi sistēmas pārveidojumi, lai pieļautu testēšanu (piem., ceļa veida novērtēšanas kritēriji), nodrošina, ka šie pārveidojumi neietekmē testa rezultātus. Šos pārveidojumus dokumentē un pievieno testa ziņojumam. Šo pārveidojumu aprakstu un ietekmes pierādījumus (ja tādi ir) dokumentē un pievieno testa ziņojumam.

3.1.3. Lai testētu prasību izpildi attiecībā uz funkciju atteici, sistēmas paštestiem un iedarbināšanu, kļūdas drīkst radīt mākslīgi un transportlīdzeklim drīkst mākslīgi radīt situācijas, kurās tas sasniedz definētā darbības diapazona robežas (piem., vides apstākļi).

Verificē sistēmas stāvokļa atbilstību paredzētajam testēšanas nolūkam (piem., bezkļūmes stāvoklis vai ar konkrētām testējamajām kļūmēm).

3.1.4. Testa virsmai jābūt vismaz ar tādu saķeri, kādu scenārijs prasa, lai sasniegtu sagaidāmo testa rezultātu.

3.1.5. Testa mērķi

3.1.5.1. Par mērķi transportlīdzekļa konstatēšanas testos izmanto parastu lielā apjomā, sērijveidā ražotu M vai N kategorijas transportlīdzekli, vai kā alternatīvu – "vieglu mērķi", kas reprezentē transportlīdzekli tādu identifikācijas raksturlielumu ziņā, kuri piemērojami testējamās sistēmas sensoru iekārtai saskaņā ar ISO 19206-3. Transportlīdzekļa atrašanās vietas atskaites punktam ir jābūt galējam aizmugurējam punktam uz transportlīdzekļa viduslīnijas.

3.1.5.2. Par mērķi motorizēta divriteņu transportlīdzekļa konstatēšanas testos izmanto ISO 19206-5 atbilstošu testa ierīci vai apstiprināta tipa lielā apjomā, sērijveidā ražotu L_3 kategorijas motociklu. Motocikla atrašanās vietas atskaites punktam ir jābūt galējam aizmugurējam punktam uz motocikla viduslīnijas.

3.1.5.3. Par mērķi gājēja konstatēšanas testos izmanto cilvēka īpašības reprezentējošu "posmainu vieglo mērķi", ko piemēro testējamās sistēmas sensoru iekārtai saskaņā ar ISO 19206-2.

3.1.5.4. Par mērķi velosipēda konstatēšanas testos izmanto ISO 19206-4 atbilstošu ierīci. Velosipēda atrašanās vietas atskaites punktam ir jābūt galējam priekšējam punktam uz velosipēda viduslīnijas.

3.1.5.5. Testu veikšanā kā atsauces mērķu alternatīvu drīkst izmantot robotizētus bezvadītāja transportlīdzekļus vai progresīvas tehnoloģijas testa rīkus (piem., vieglos mērķus, mobilās platformas utt.), kas aizstāj reālus transportlīdzekļus un citus ceļa lietotājus, kuri var pamatoti nonākt sistēmas robežās. Jānodrošina, ka atsauces mērķus aizstājošajiem testa rīkiem ir raksturlielumi, kas salīdzināmi ar tā transportlīdzekļa vai ceļa lietotāja raksturlielumiem, ko tiem paredzēts reprezentēt, un to lietošanai piekrīt tipa apstiprinātāja iestāde un ražotājs.

3.1.5.6. Detaļas, kas padara mērķi(-us) konkrēti identificējamu(-us) un reproducējamu(-us), reģistrē transportlīdzekļa tipa apstiprinājuma dokumentācijā.

3.1.6. Testa parametra variācija

3.1.6.1. Ražotājs tipa apstiprinātājai iestādei deklarē sistēmas robežas. Tipa apstiprinātāja iestāde definē dažādas testa parametru kombinācijas (piem., testējamā transportlīdzekļa doto ātrumu, mērķa veidu un nobīdi, joslas liekumu).

3.1.6.2. Lai apliecinātu sistēmas konsekvenci, pamattestus veic vismaz divas reizes. Ja vienā no abiem testa braucieniem prasītā veiktspēja netiek sasniegta, testu vienreiz atkārto. Testu uzskata par izturētu, ja prasītā veiktspēja ir sasniegta divos testa braucienos un ražotājs ir sniedzis pietiekamus pierādījumus saskaņā ar 3. pielikuma 4. papildinājumu. Tipa apstiprinātāja iestāde drīkst izvēlēties pieprasīt papildu testa braucienus, lai apliecinātu 3. pielikuma 4. papildinājumā noteiktās deklarētās robežvērtības.

3.1.6.3. Ja apstākļi atšķiras no pamattestam norādītajiem, sistēma nedrīkst nepamatoti pārslēgt savu vadības stratēģiju. To verificē paplašinātajā testēšanā. Katru parametru, kā aprakstīts paplašinātajos testos, variē, un variācijas var grupēt atsevišķā testa konstrukcijā. Turklāt tipa apstiprinātāja iestāde drīkst pieprasīt papildu dokumentāciju, kas pierāda sistēmas veiktspēju netestētajās parametru variācijās.

3.1.7. Verifikācija uz koplietošanas ceļa

3.1.7.1. Tipa apstiprinātāja iestāde veic sistēmas novērtēšanu vai novēro tās veikšanu bezkļūmes apstākļos satiksmē vismaz vienā no sistēmas izmantošanas valstīm, ja tas attiecināms uz sistēmas īpašības veidu. Šīs verifikācijas nolūks ir novērtēt sistēmas izturēšanos bezkļūmes apstākļos tās darbības vidē.

4. Testa procedūras

4.1. Testa scenāriji vispārīgas atbilstības apliecināšanai šo ANO noteikumu prasībām

Atbilstību šo ANO noteikumu prasībām pierāda ar fizisku testu saistībā ar turpmāk norādītajiem punktiem. Tā paša testa variācijas (piem., atšķirīgu robežnosacījumu sasniegšanu) drīkst pierādīt ar citiem līdzekļiem (piem., ar daļu no 3. pielikumā aprakstītā audita vai ar virtuālu testēšanu), ja tam piekrīt tipa apstiprinātāja iestāde.

4.1.1. Prasību izpilde un sistēmas aspekti, kas jātestē fiziskajos testos, ir aprakstīti 1. tabulā. Būtiskās prasības vai sistēmas aspektus izraugās, balstoties uz sistēmas robežām.

Scenārijus, kuru mērķis ir konkrētas prasības izpildes vai aspekta testēšana, izveido un apraksta ar tipa apstiprinātājas iestādes piekrišanu. Katras prasības izpildi vai aspektu novērtē, veicot vismaz testēšanu trasē vai verifikāciju uz koplietošanas ceļa. Vienu scenāriju drīkst izmantot, lai novērtētu dažādu prasību izpildi / dažādus sistēmas aspektus.

Testa scenārijus izveido atkarībā no sistēmas aktivēšanas priekšnosacījumiem un sistēmas robežām.

A4/1. tabula

Prasību izpilde un sistēmas aspekti, kas jātestē

Prasību izpilde vai sistēmas aspekti, kas jānovērtē	Fiziska testa scenārijs vai audits	Atsauce uz pamattekstu
Informācija vadītājam, vadītāja neiesaiste un brīdinājumi vadītājam	3. pielikums 4.1.1.	5.1.1. un 5.5.4. p.
Sistēmas pārliecināšanās par vadītāja neiesaistes neesību	3. pielikums 4.1.1.	5.1.2. un 5.5.4.2. p.
Pamatoti paredzama nepareiza lietošana	3. pielikums 4.1.1.	5.1.3. p.

Prasību izpilde vai sistēmas aspekti, kas jānovērtē	Fiziska testa scenārijs vai audits	Atsauce uz pamattekstu
Dominēšana pār sistēmu	3. pielikums 4.1.1.	5.1.4. un 5.5.3.4. p.
Citu drošības sistēmu līdzvērtīga veiktspēja (ANO Noteikumi Nr. 131, Nr. 152, Nr. 79 un Nr. 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.	5.1.5. p.
Funkcionālas prasības	(*)	5.3. p.
Novērtējums un reakcija uz apkārtni, kā prasīts funkcionalitātei	4.2.5.2.5.1. 4.2.5.2.6.1.	5.3.2. un 5.3.7.1.2. p.
Transportlīdzekļa izturēšanās satiksmē (izvairīšanās no satiksmes plūsmas traucējumu izraisīšanas, pienācīgas distances uzturēšana līdz citiem ceļa lietotājiem, sadursmes riska mazināšana, palēninājums/paātrinājums, satiksmes noteikumi, laika distance)	4.3.1. 4.3.2.	5.3.4., 5.3.7.2., 5.3.7.5., 5.4.2. p.
Būtisku transportlīdzekļa sistēmu aktivēšana	3. pielikums 4.1.1.	5.3.3. p.
Konstatēšana un *DCAS* robežu sasniegšana	3. pielikums 4.1.1.	5.3.5., 5.3.7.1.4. p.
Kontrolējamība	3. pielikums 4.1.1.	5.3.6. p.
Pozicionēšana kustības joslā	4.2.4. 4.2.5.1.1.	5.3.7.1., 6.1. p.
Vadītāja iniciēti manevri	4.2.5.1.2.	5.3.7.2.2. p.
Vadītāja apstiprināti manevri	4.2.5.1.2.	5.3.7.2.3., 5.5.4.1.8. p.
Sistēmas iniciēti manevri	4.2.4. 4.2.5.1.1.	5.3.7.2.4., 5.5.4.1.9. p.
Reakcija uz vadītāja nepieejamību	(*)	5.3.7.3. p.
Asistence ātruma ierobežojuma ievērošanā	4.3.	5.3.7.4. p.
Reakcija uz atteici	(*)	5.4. p.
DCAS darbība, mijiedarbība ar vadītāju un informācija vadītājam	(*)	5.5. p.
Joslas maiņa	(*)	6.2. p.
Vadītāja apstiprināta joslas maiņa	(*)	6.2.9.1. p.
Sistēmas iniciēta joslas maiņa	4.2.4. 4.2.5.1.1. p.	6.2.9.2. p.
Citi manevri	4.3.3.	6.3. p.

(*) Par scenārijiem un testa procedūrām šajās pozīcijās ražotājs vienojas ar tipa apstiprinātāju iestādi.

4.2. Testa scenāriji sistēmas izturēšanās novērtēšanai

4.2.1. Testa scenārijus izraugās atkarībā no sistēmas aktivēšanas priekšnosacījumiem un sistēmas robežām.

4.2.2. Testus var veikt vai nu testa trasē vai, ja tas ir iespējams un nerada nekādus drošības riskus transportlīdzekļa braucējiem un citiem ceļa lietotājiem, uz koplietošanas ceļiem.

Testa scenārijus, kuros var rasties apdraudējums citiem ceļa lietotājiem un testa personālam (piem., *AEB* līdzvērtīga veiktspēja, reakcija uz vadītāja nepieejamību, lieli tangenciālie paātrinājumi utt.) jācenšas testēt testa trasē.

4.2.2.1. Testus veic tādā veidā, ka testa iznākumu neietekmē vadītāja veikti iestatījumi vai vadītāja darbības un jebkādas citas iedarbības, kuras nav saistītas ar testējamo manevru. Tādēļ piemēro šādus nosacījumus:

a) sekošanas distanci garenvirziena kustības vadībai sistēmā iestata uz:

i) noklusējuma distanci, ja distance ir atiestatīta uz konkrētu vērtību pēc sistēmas pirmās aktivēšanas gaitas ciklā; vai

ii) mazāko vadītāja iestatāmo sekošanas distanci, ja distance nav atiestatīta uz noklusējuma vērtību;

b) garenvirziena kustības vadībai sistēmā iestatīto ātrumu iestata uz tādu ātrumu, kāds norādīts testam, vai uz ātrumu, kādu ražotājs deklarējis saskaņā ar 3. pielikuma 4. papildinājumu;

c) sistēmai jābūt "aktīvā" režīmā pirms *TTC* ir mazāks nekā 10 s vai pirms 250 m relatīvās distances garenvirzienā;

d) vadītājs nedrīkst veikt korektīvas darbības ar stūrēšanas vadības ierīci.

Ražotājs deklarē jebkādus citus būtiskus nosacījumus, kuri jāievēro, lai katrs tests noritētu korekti.

4.2.3. Testus nedrīkst veikt tādā veidā, kas varētu apdraudēt iesaistīto personālu, un jāizvairās no būtisku bojājumu nodarīšanas testējamajam transportlīdzeklim, ja ir pieejami citi validācijas līdzekļi.

4.2.4. Joslas apzīmējumi un joslas ģeometrija

4.2.4.1. Ja prasīta pamattestu veikšana ceļa līkuma posmā, ģeometrijai jāatbilst šādiem kritērijiem (S-līkums nozīmē abus pagriezienus norādītajā secībā, ceļa līkuma posms nozīmē otro pagriezienu):

	Klotoīdas parametrs	Rādiuss (m)	Garums (m)
Pirmais pagrieziens (jebkurā virzienā)	153,7	—	30,0
	—	787	57,1
	105,0	—	14,0
Otrais pagrieziens (pirmajam pagriezienam pretējā virzienā)	98,6	—	26
	—	374	5,1
	120,8	—	39

Pēc ražotāja pieprasījuma un ar tipa apstiprinātājas iestādes piekrišanu testus drīkst veikt uz citāda liekuma ceļa ar nosacījumu, ka tas neizmaina nodomu vai nemazina testa stingrības pakāpi.

4.2.5. Lai novērtētu sistēmas izturēšanos, kura balstās uz deklarētajām operacionālajām telpām, tipa apstiprinātāja iestāde tipa apstiprināšanas laikā veic vai novēro vismaz šādus testus.

4.2.5.1. Testa scenāriji dažādām *DCAS* īpašībām

4.2.5.1.1. Pozicionēšana kustības joslā

4.2.5.1.1.1. Pamattests. Testam jāapliecina pozicionēšanas kustības joslā spēja, ko deklarējis ražotājs.

4.2.5.1.1.1.1. I funkcionālā daļa. *VUT* ātrumam jāpaliek diapazonā, kādu ražotājs deklarējis saskaņā ar šo ANO noteikumu 9.1.1. un 9.1.2. punktu.

Testu veic atsevišķi katrā ātruma diapazonā, kuru ražotājs deklarējis saskaņā ar šo ANO noteikumu 9.1.1. un 9.1.2. punktu, vai secīgos un nepārtrauktos ātruma diapazonos, kuros ir identisks deklarētais maksimālais tangenciālais paātrinājums.

VUT brauc, vadītājam nepieliekot stūrēšanas vadības ierīcei nekādu spēku (piem., noņemot rokas no stūrēšanas vadības ierīces), ar konstantu ātrumu trases līkumā ar joslas apzīmējumiem katrā pusē.

Tangenciālajam paātrinājumam, kāds nepieciešams līkuma izbraukšanai, jābūt starp 80 un 90 procentiem no maksimālā tangenciālā paātrinājuma, kādu ražotājs deklarējis saskaņā ar šo ANO noteikumu 3. pielikuma 4. papildinājumu.

4.2.5.1.1.1.2. *VUT* ātrumam jāpaliek diapazonā, kādu ražotājs deklarējis saskaņā ar šo ANO noteikumu 9.1.1. un 9.1.2. punktu.

Testu veic atsevišķi katrā ātruma diapazonā, kuru ražotājs deklarējis saskaņā ar šo ANO noteikumu 9.1.1. un 9.1.2. punktu, vai secīgos un nepārtrauktos ātruma diapazonos, kuros ir identisks deklarētais maksimālais tangenciālais paātrinājums.

VUT brauc, vadītājam nepieliekot stūrēšanas vadības ierīcei nekādu spēku (piem., noņemot rokas no stūrēšanas vadības ierīces), ar konstantu ātrumu trases līkumā ar joslas apzīmējumiem katrā pusē.

Tipa apstiprinātāja iestāde definē testa ātrumu un rādiusu, kāds provocētu lielāku paātrinājumu nekā deklarētais maksimālais tangenciālais paātrinājums +0,3 m/s^2 (piem., braucot dotā rādiusa līkumā ar lielāku ātrumu).

4.2.5.1.1.2. Paplašinātā testēšana

Testā pierāda, ka sistēma nepamet savu joslu un saglabā stabilu kustību savā joslā visā ātruma diapazonā un pie dažādiem liekumiem tās sistēmas robežās līdz ražotāja deklarētajam maksimālajam tangenciālajam paātrinājumam.

4.2.5.1.1.2.1. Testu veic vismaz:

a) pietiekami garā ceļa posmā, kas ļauj novērtēt pozicionēšanu kustības joslā;

b) ar vienu tādu maksimālo tangenciālo paātrinājumu, kas pārsniedz ražotāja deklarēto, dažādos ceļa līkumos, tajā skaitā S-līkumā, kuru parametri ir saskaņā ar 4.2.4.1. punktu vai līdzvērtīgi, un ar dažādiem sākotnējiem ātrumiem.

c) ar dažādu veidu joslu norobežojumiem (piem., apzīmējumiem, ceļa nomalēm, tikai vienu joslas apzīmējumu), ja tas attiecas uz sistēmu.

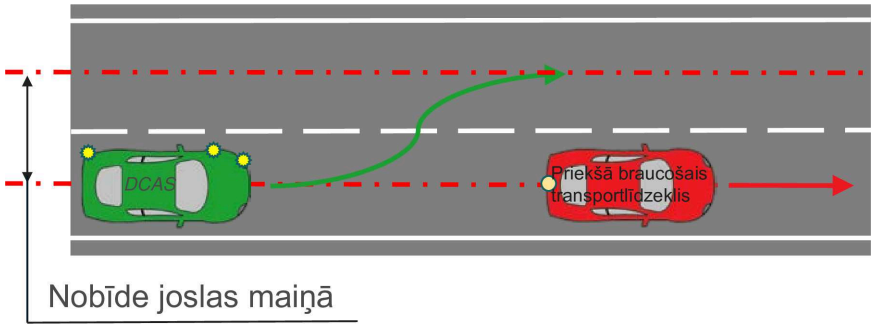
4.2.5.1.2. Vadītāja iniciētas joslas maiņas

4.2.5.1.2.1. Pamattests. Testam jāapliecina ražotāja deklarētās sistēmas spējas vadītāja iniciētā joslas maiņā.

4.2.5.1.2.1.1. *VUT* pilnībā jāveic joslas maiņa (sānisks pārvietojums par 3,5 m) uz blakus joslu pēc tam, kad vadītājs iniciējis *LCP*.

4.2.5.1.2.1.2. *VUT* un priekšā braucošajam transportlīdzeklim jāpārvietojas taisnā līnijā tajā pašā virzienā vismaz divas sekundes pirms testa funkcionālās daļas, *VUT* un priekšā braucošā transportlīdzekļa viduslīniju nobīdei nepārsniedzot 1 m.

4.2.5.1.2.1.3. Testus veic, priekšā braucošajam transportlīdzeklim pārvietojoties ar ātrumu, kas ir vismaz par 20 km/h mazāks nekā *VUT* iestatītais ātruma ierobežojums.



4.2.5.1.2.2. Paplašinātā testēšana

Testā novērtē sistēmas spēju asistēt vadītājam joslas maiņas drošā veikšanā sistēmas robežnosacījumu / ražotāja deklarēto sistēmas īpašību ietvaros:

a) kad priekšā braucošā transportlīdzekļa un *VUT* ātrumu atšķirība ir citāda;

b) uz ceļiem bez fiziska dalījuma;

c) uz ceļiem, kur nav aizliegta gājēju un velosipēdistu atrašanās;

d) kad joslas maiņu nevar veikt tūlīt pēc tam, kad vadītājs to iniciējis.

4.2.5.1.2.2.1. Testu veic vismaz:

a) uz ceļa, kur mērķa joslā notiek kustība pretējā virzienā vai apdzīšana;

b) dažādiem ceļa lietotājiem tuvojoties no aizmugures;

c) ar līdzās blakus joslā braucošu transportlīdzekli, kas liedz mainīt joslu;

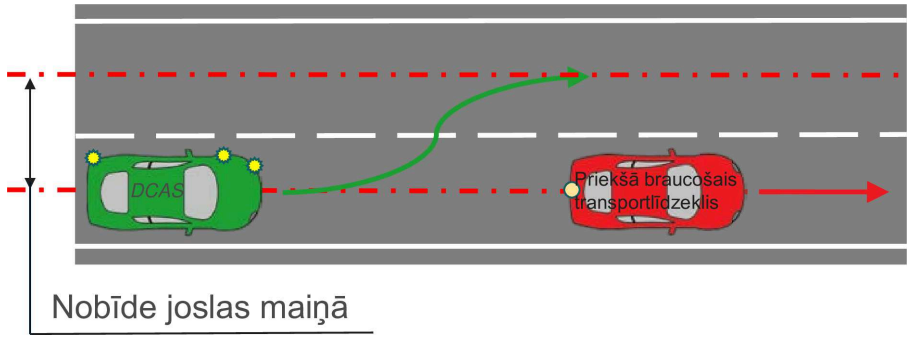
d) scenārijā, kad sistēma reaģē uz citu transportlīdzekli, kas uzsāk pārvietošanos uz to pašu vietu mērķa joslā, lai izvairītos no potenciālas sadursmes riska.

4.2.5.1.4. Sistēmas iniciētas joslas maiņas

4.2.5.1.4.1. Pamattests. Testam jāapliecina ražotāja deklarētās spējas sistēmas iniciētā joslas maiņā.

4.2.5.1.4.1.1. *VUT* pilnībā jāveic joslas maiņa (sānisks pārvietojums par 3,5 m) uz blakus joslu pēc tam, kad sistēma iniciējusi *LCP*.

4.2.5.1.4.1.2. *VUT* un priekšā braucošajam transportlīdzeklim jāpārvietojas taisnā līnijā tajā pašā virzienā vismaz divas sekundes pirms testa funkcionālās daļas, *VUT* un priekšā braucošā transportlīdzekļa viduslīniju nobīdei nepārsniedzot 1 m.



4.2.5.1.4.2. Paplašinātā testēšana Testā pierāda, ka sistēma spēj asistēt vadītājam joslas maiņas drošā veikšanā:

a) kad priekšā braucošā transportlīdzekļa un *VUT* ātrumu atšķirība ir citāda;

b) uz ceļiem bez fiziska dalījuma; un/vai

c) uz ceļiem, kur nav aizliegta gājēju un velosipēdistu atrašanās.

4.2.5.1.4.2.1. Testu veic vismaz:

a) uz ceļa, kur mērķa joslā notiek kustība pretējā virzienā vai apdzīšana;

b) dažādiem ceļa lietotājiem tuvojoties no aizmugures;

c) ar līdzās blakus joslā braucošu transportlīdzekli, kas liedz mainīt joslu;

d) scenārijā, kad sistēma reaģē uz citu transportlīdzekli, kas uzsāk pārvietošanos uz to pašu vietu mērķa joslā, lai izvairītos no potenciālas sadursmes riska.

4.2.5.2. Spēja reaģēt uz citu ceļa lietotāju, kas atbilst deklarētajām operacionālajām telpām

4.2.5.2.1. Nekustīgs transportlīdzeklis priekšā taisnā ceļa posmā

4.2.5.2.1.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz nekustīgu transportlīdzekli priekšā taisnā ceļa posmā.

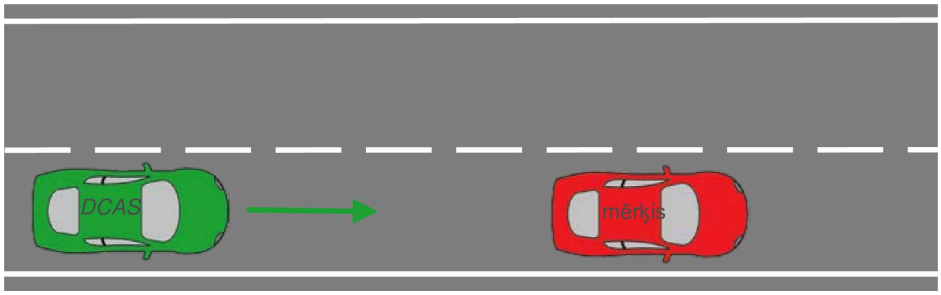
4.2.5.2.1.1.1. *VUT* jātuvojas nekustīgajam mērķim taisnā līnijā vismaz divas sekundes pirms testa funkcionālās daļas, *VUT* un mērķa viduslīniju nobīdei nepārsniedzot 0,5 m.

4.2.5.2.1.1.2. Testa funkcionālā daļa sākas ar:

a) *VUT* pārvietošanos ar prasīto testa ātrumu, ievērojot pielaides un šajā punktā noteikto sānisko nobīdi; un

b) distanci, kas atbilst vismaz četru sekunžu laikposmam, pirms *DCAS* transportlīdzeklis sāk reaģēt uz mērķi.

4.2.5.2.1.2. Pielaides jāievēro laikā starp testa funkcionālās daļas sākumu un sistēmas intervenci.



4.2.5.2.1.3. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz nekustīgu transportlīdzekli priekšā taisnā ceļa posmā.

4.2.5.2.1.3.1. Testu veic vismaz ar:

a) atšķirīga veida vai kategorijas transportlīdzekli;

b) nekustīgu transportlīdzekli, kas novietots ar lielāku nobīdi no *VUT* viduslīnijas;

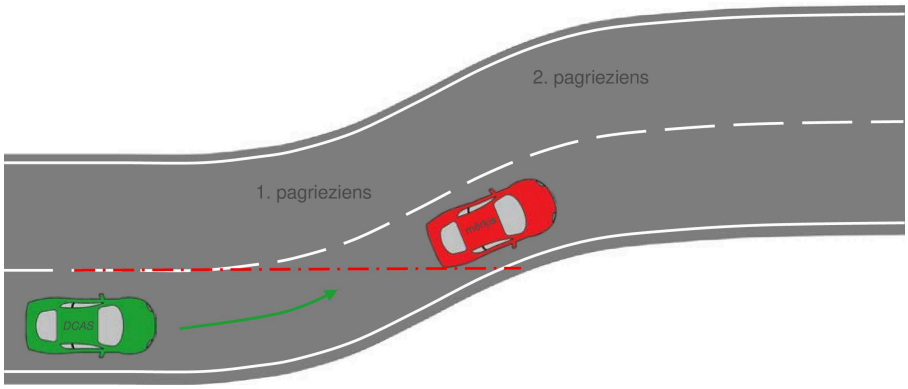
c) nekustīgu transportlīdzekli, kas vērsts pret *VUT*, attiecībā uz sistēmām, kuras spēj darboties ne-automaģistrāles apstākļos.

4.2.5.2.2. Nekustīgs transportlīdzeklis priekšā ceļa līkuma posmā

4.2.5.2.2.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz nekustīgu transportlīdzekli priekšā ceļa līkuma posmā.

4.2.5.2.2.1.1. Mērķi 0,5 m nobīdes robežās izvieto starp mērķa transportlīdzekļa viduslīniju un joslas līkuma posma viduslīniju (1. pagrieziens, kā definēts šā pielikuma 4.2.4.1. punktā) tā, ka aizmugurējais stūris skar ekstrapolētu joslas līniju, ja taisne turpinātos.

4.2.5.2.2.1.2. *VUT* ar konstantu ātrumu brauc pa pilnībā apzīmētas joslas taisnu posmu, sistēmai esot ieslēgtai pietiekami ilgu laiku, lai sāniskās kustības vadība pirms ceļa līkuma posma sākuma varētu ieņemt konstantu pozīciju joslā.



4.2.5.2.2.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz nekustīgu transportlīdzekli priekšā ceļa līkuma posmā.

4.2.5.2.2.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) atšķirīga veida vai kategorijas transportlīdzekli;

b) nekustīgu transportlīdzekli, kas novietots ar lielāku nobīdi no pozīcijas joslas vidū;

c) nekustīgu transportlīdzekli, kas novietots leņķī pret joslas viduslīniju;

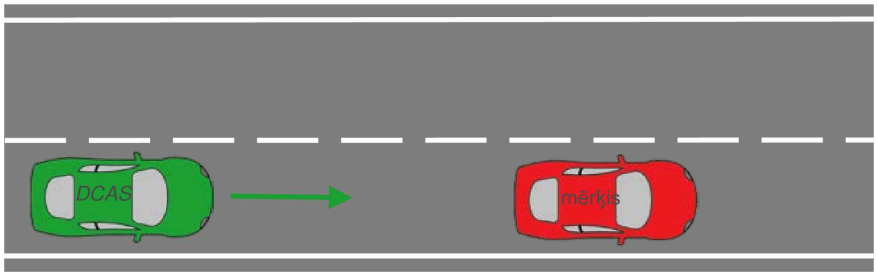
d) nekustīgu transportlīdzekli, kas vērsts pret *VUT*, atkarībā no sistēmām, kuras spēj darboties ne-automaģistrāles apstākļos.

4.2.5.2.3. Lēnāk braucošs transportlīdzeklis priekšā taisnā ceļa posmā

4.2.5.2.3.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz lēnāk braucošu transportlīdzekli priekšā taisnā ceļa posmā.

4.2.5.2.3.1.1. *VUT* un mērķim jāpārvietojas taisnā līnijā tajā pašā virzienā vismaz divas sekundes pirms testa funkcionālās daļas, *VUT* un priekšā braucošā transportlīdzekļa viduslīniju nobīdei nepārsniedzot 0,5 m.

4.2.5.2.3.1.2. Testu veic ar lēnāk braucošu mērķa transportlīdzekli, kas pārvietojas par 50 km/h lēnāk nekā *VUT*.



4.2.5.2.3.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz lēnāk braucošu transportlīdzekli priekšā taisnā ceļa posmā.

4.2.5.2.3.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) atšķirīga veida vai kategorijas lēnāk braucošu transportlīdzekli;

b) lēnāk braucošu transportlīdzekli, kas novietots ar lielāku nobīdi no *VUT* viduslīnijas;

c) lēnāk braucošu transportlīdzekli, kad tā un *VUT* kustības ātruma atšķirība ir lielāka.

4.2.5.2.4. (Rezervēts)

4.2.5.2.5. Priekšā braucošais transportlīdzeklis strauji pamet joslu

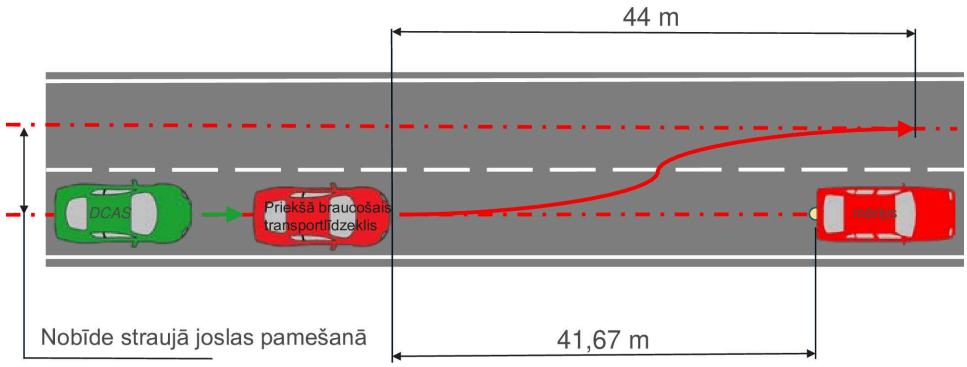
4.2.5.2.5.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz priekšā braucošā M_1 kategorijas transportlīdzekļa strauju joslas pamešanu.

4.2.5.2.5.1.1. Joslu pametošajam transportlīdzeklim pilnībā jāveic joslas maiņa (3,5 m sānisks pārvietojums) uz blakus joslu, lai izvairītos no nekustīga mērķa transportlīdzekļa, kad mērījums aiz nekustīgā mērķa transportlīdzekļa norāda joslas maiņas sākumu un mērījums nekustīgā mērķa transportlīdzekļa priekšā norāda joslas maiņas beigas.

4.2.5.2.5.1.2. Norādīto *TTC* definē kā priekšā braucošā transportlīdzekļa *TTC* ar mērķi brīdī, kad mērķa transportlīdzeklis uzsāks joslas maiņu. Manevra laikā priekšā braucošais transportlīdzeklis nedrīkst izmantot virzienrādītājus.

4.2.5.2.5.1.3. Joslu strauji pametošais transportlīdzeklis nedrīkst novirzīties no tā definētās trajektorijas par vairāk kā ±0,2 m.

Joslas straujas pamešanas tests	*VUT*	Priekšā esošais transportlīdzeklis (M_1 kategorija)	*SOV* joslas maiņas manevrs		
			Tangenciālais paātrinājums	Joslas maiņas zonas garums	Pagriešanās segmenta rādiuss
Joslas strauja pamešana, kad *TTC* = 3 s	70 km/h	50 km/h	1,5 m/s^2	44 m	130 m



4.2.5.2.5.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz priekšā braucošā transportlīdzekļa strauju joslas pamešanu.

4.2.5.2.5.2.1. Testu veic vismaz:

a) ar atšķirīga veida vai kategorijas nekustīgu mērķa transportlīdzekli;

b) joslas straujai pamešanai notiekot, kad priekšā braucošā transportlīdzekļa *TTC* ir mazāks nekā 3 s;

c) kad atšķiras *VUT* un priekšā braucošā transportlīdzekļa ātrumi;

d) ar atšķirīgu priekšā braucošā transportlīdzekļa tangenciālo paātrinājumu.

4.2.5.2.6. Transportlīdzekļa strauja iebraukšana joslā no blakus joslas

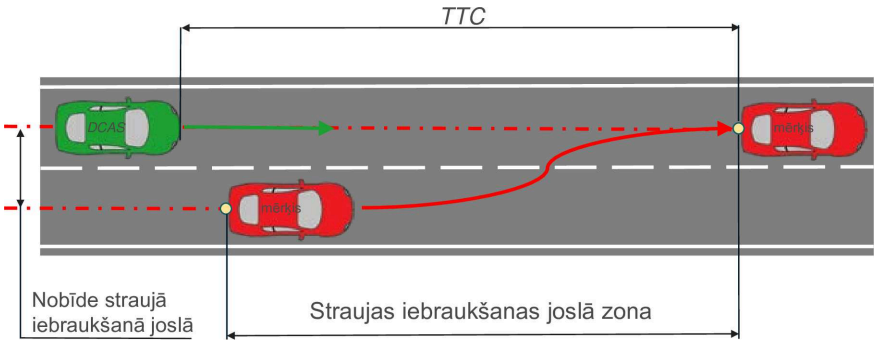
4.2.5.2.6.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz transportlīdzekļa strauju iebraukšanu joslā no blakus joslas.

4.2.5.2.6.1.1. Mērķa transportlīdzeklim blakus joslā pilnībā jāveic joslas maiņa (3,5 m sānisks pārvietojums) uz joslu, kurā atrodas *VUT*.

4.2.5.2.6.1.2. Norādīto *TTC* definē kā *TTC* laika punktā, kad mērķis ir pabeidzis joslas maiņas manevru un mērķa transportlīdzekļa aizmugures viduspunkts atrodas *VUT* braukšanas joslas vidū.

4.2.5.2.6.1.3. Joslā strauji iebraucošais transportlīdzeklis nedrīkst novirzīties no tā definētās trajektorijas par vairāk kā ±0,2 m.

Straujas iebraukšanas joslā tests (4.2.5.2.6.1.2. punkts)	*VUT*	Globālais mērķa transportlīdzeklis (*GVT*)	*GVT* joslas maiņas manevrs		
			Tangenciālais paātrinājums	Joslas maiņas zonas garums	Pagriešanās segmenta rādiuss
1. veids – strauja iebraukšana joslā, kad *TTC* = 0 s	50 km/h	10 km/h	0,5 m/s²	14 m	15 m
2. veids – strauja iebraukšana joslā, kad *TTC* = 1,5 s	120 km/h	70 km/h	1,5 m/s²	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz joslā strauji iebraucošu transportlīdzekli no blakus joslas.

4.2.5.2.6.2.1. Testu veic vismaz:

a) ar atšķirīga veida vai kategorijas joslā strauji iebraucošu transportlīdzekli;

b) straujai iebraukšanai joslā notiekot pie atšķirīgas *TTC* vērtības;

c) kad atšķiras *VUT* un mērķa ātrumi;

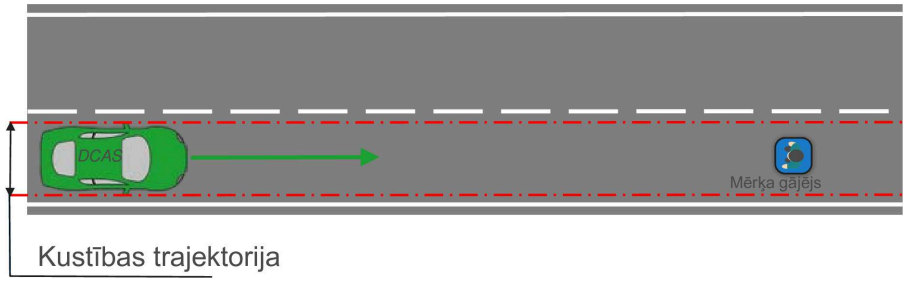
d) ar atšķirīgu mērķa tangenciālo paātrinājumu.

4.2.5.2.8. Nekustīgs gājējs priekšā joslā

4.2.5.2.8.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz nekustīgu gājēju.

4.2.5.2.8.1.1. Mērķa gājēju novieto *VUT* kustības trajektorijā, vērstu prom no *VUT*.

4.2.5.2.8.1.2. *VUT* jātuvojas trieciena punktam pa mērķa gājēju taisnā līnijā vismaz divas sekundes pirms testa funkcionālās daļas.



4.2.5.2.8.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz nekustīgu gājēju.

4.2.5.2.8.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) mērķa gājēju, kas novietots joslā, bet ārpus *VUT* kustības trajektorijas;

b) mērķa gājēju, kas vērsts atšķirīgā virzienā;

c) atšķirīga lieluma mērķa gājēju;

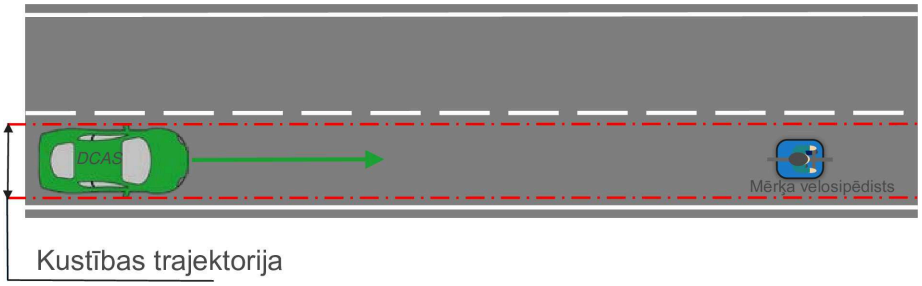
d) atšķirīgu *VUT* kustības ātrumu.

4.2.5.2.9. Nekustīgs mērķa velosipēds priekšā joslā

4.2.5.2.9.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz nekustīgu mērķi un attiecīgā gadījumā jebkādu sānisku kustību, apbraucot mērķi.

4.2.5.2.9.1.1. Mērķa velosipēdu novieto *VUT* kustības trajektorijā, vērstu prom no testējamā transportlīdzekļa.

4.2.5.2.9.1.2. *VUT* jātuvojas trieciena punktam pa mērķa velosipēdu taisnā līnijā vismaz divas sekundes pirms testa funkcionālās daļas.



4.2.5.2.9.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz nekustīgu velosipēdu.

4.2.5.2.9.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) mērķa velosipēdu, kas novietots ar atšķirīgām nobīdēm attiecībā pret mērķi, lai tas atrastos ārpus *VUT* kustības trajektorijas;

b) mērķa velosipēdu, kas vērsts atšķirīgā virzienā;

c) atšķirīgu *VUT* kustības ātrumu;

d) mērķa velosipēdu, kas vērsts pret testējamo transportlīdzekli.

4.2.5.2.10. Mērķa gājējs šķērso *VUT* kustības trajektoriju

4.2.5.2.10.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz šķērsojošu mērķa gājēju.

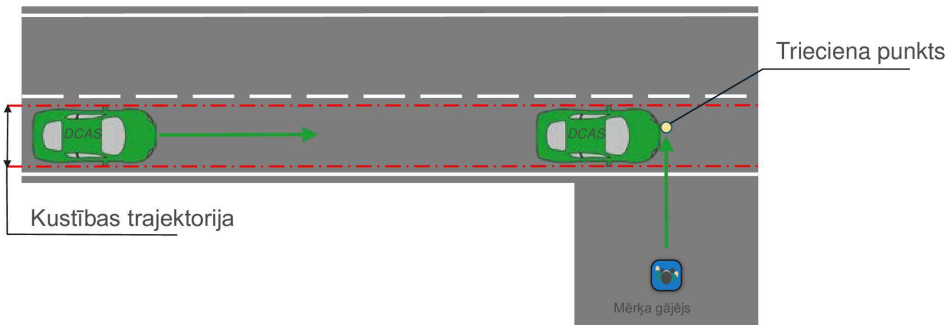
4.2.5.2.10.1.1. Testa funkcionālā daļa sākas ar:

a) *VUT* pārvietošanos ar prasīto testa ātrumu, ievērojot pielaides un šajā punktā noteikto sānisko nobīdi; un

b) attālumu, kāds atbilst vismaz četru sekunžu *TTC* ar mērķi.

4.2.5.2.10.1.2. Pielaides jāievēro laikā starp testa funkcionālās daļas sākumu un sistēmas intervenci.

4.2.5.2.10.1.3. Mērķa gājējam jāpārvietojas taisnā līnijā perpendikulāri *VUT* kustības virzienam ar konstantu ātrumu 5 km/h + 0/– 0,4 km/h, nesākot kustību pirms testa funkcionālās daļas uzsākšanas. Mērķa gājēja pozīcija jāsaskaņo ar *VUT* tā, ka mērķa gājēja trieciena punkts pa *VUT* atrodas uz *VUT* priekšas gareniskās viduslīnijas, ievērojot ne lielāku kā 0,2 m pielaidi, ja *VUT* saglabātu noteikto testa ātrumu visā testa funkcionālajā daļā un nebremzētu.



4.2.5.2.10.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz šķērsojošu gājēju.

4.2.5.2.10.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) atšķirīga lieluma mērķa gājēju;

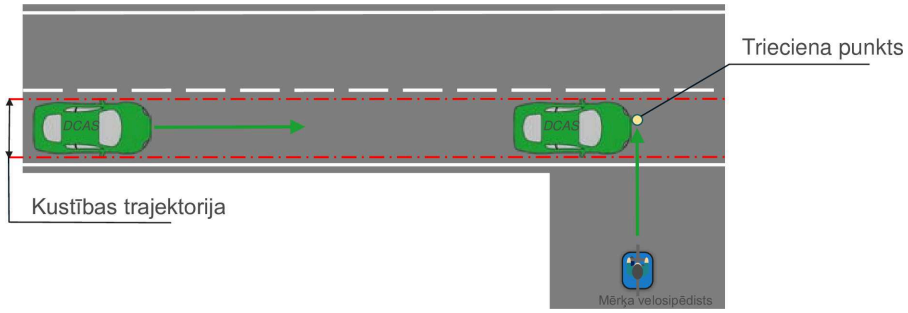
b) mērķa gājēju, kas pārvietojas ar atšķirīgu, bet konstantu ātrumu;

c) mērķa gājēja kustības trajektorijas atšķirīgu leņķi attiecībā pret *VUT* kustības trajektoriju.

4.2.5.2.11. Velosipēds šķērso *VUT* kustības trajektoriju

4.2.5.2.11.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz šķērsojošu mērķa velosipēdu.

4.2.5.2.11.1.1. Mērķa velosipēdam jāpārvietojas taisnā līnijā perpendikulāri *VUT* kustības virzienam ar konstantu ātrumu 15 km/h + 0/– 1 km/h, nesākot kustību pirms testa funkcionālās daļas uzsākšanas. Mērķa velosipēdam jābūt aizsegtam mērķa velosipēda paātrinājuma fāzē pirms testa funkcionālās daļas. Mērķa velosipēda pozīcija jāsaskaņo ar *VUT* tā, ka mērķa velosipēda trieciena punkts pa *VUT* atrodas uz *VUT* priekšas gareniskās viduslīnijas, ievērojot ne lielāku kā 0,2 m pielaidi, ja *VUT* saglabātu noteikto testa ātrumu visā testa funkcionālajā daļā un nebremzētu.



4.2.5.2.11.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz šķērsojošu mērķa velosipēdu.

4.2.5.2.11.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) mērķa velosipēdu, kas pārvietojas ar atšķirīgu, bet konstantu ātrumu;

b) velosipēda kustības trajektorijas atšķirīgu leņķi attiecībā pret testējamā transportlīdzekļa kustības trajektoriju;

c) atšķirīgu nobīdi.

4.2.5.2.12. Mērķa gājējs šķērso *VUT* kustības trajektoriju krustojumā

4.2.5.2.12.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz šķērsojošu mērķa gājēju krustojumā.

4.2.5.2.12.1.1. Testa funkcionālā daļa sākas ar:

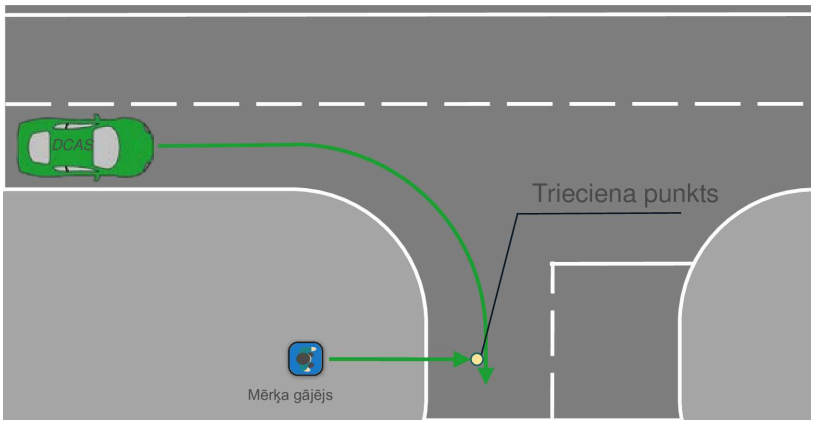
a) *VUT* pārvietošanos ar prasīto testa ātrumu un sāniskās nobīdes robežās, kā noteikts šajā punktā; un

b) attālumu, kāds atbilst vismaz četru sekunžu *TTC* ar mērķi.

4.2.5.2.12.1.3. Pielaides jāievēro laikā starp testa funkcionālās daļas sākumu un sistēmas intervenci.

4.2.5.2.12.1.4. Mērķa gājējam jāpārvietojas taisnā līnijā ar konstantu ātrumu 5 km/h + 0/– 0,4 km/h, nesākot kustību pirms testa funkcionālās daļas uzsākšanas. Mērķa gājēja pozīcija jāsaskaņo ar *VUT* tā, ka mērķa gājēja trieciena punkts pa *VUT* atrodas uz *VUT* priekšas gareniskās viduslīnijas, ievērojot ne lielāku kā 0,2 m pielaidi, ja *VUT* saglabātu noteikto testa ātrumu visā testa funkcionālajā daļā un nebremzētu.

4.2.5.2.12.1.5. Testa braucienu veic, mērķa gājējam pārvietojoties paralēli *VUT* ietves pusei atbilstoši dotajai shēmai.



4.2.5.2.12.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz šķērsojošu gājēju krustojumā. Izpilda līdz četriem dažādiem scenārijiem: ietves un brauktuves puse, mērķa gājējam pārvietojoties abās ceļa pusēs.

4.2.5.2.12.2.1. Testu veic vismaz:

a) ar atšķirīga lieluma mērķa gājēju;

b) ar mērķa gājēju, kas pārvietojas ar atšķirīgu, bet konstantu ātrumu;

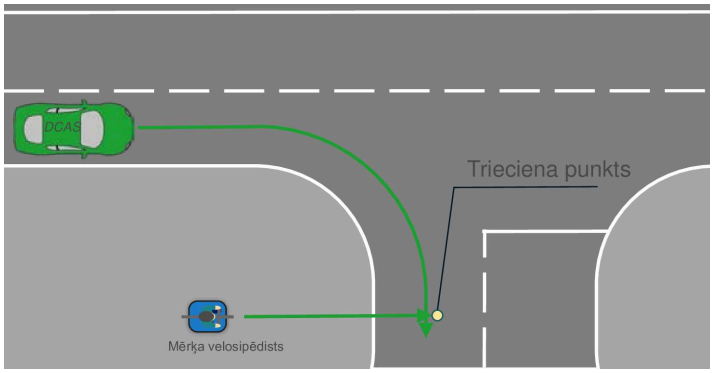
c) ar mērķa gājēju, kas saduras ar transportlīdzekli atšķirīgā trieciena punktā vai kas izvairās no transportlīdzekļa;

d) dažādos redzamības apstākļos (piem., naktī) atbilstoši deklarētajām sistēmas robežām.

4.2.5.2.13. Mērķa velosipēds šķērso *VUT* kustības trajektoriju krustojumā

4.2.5.2.13.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz šķērsojošu mērķa velosipēdu krustojumā.

4.2.5.2.13.1.1. Mērķa velosipēdam jāpārvietojas taisnā līnijā perpendikulāri *VUT* kustības virzienam ar konstantu ātrumu 15 km/h + 0/– 1 km/h, nesākot kustību pirms testa funkcionālās daļas uzsākšanas. Mērķa velosipēdam jābūt aizsegtam mērķa velosipēda paātrinājuma fāzē pirms testa funkcionālās daļas. Mērķa velosipēda pozīcija jāsaskaņo ar *VUT* tā, ka mērķa velosipēda trieciena punkts pa *VUT* priekšu atrodas uz *VUT* priekšas gareniskās viduslīnijas, nepārsniedzot 0,2 m nobīdi, ja *VUT* saglabātu noteikto testa ātrumu visā testa funkcionālajā daļā un nebremzētu.



4.2.5.2.13.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz šķērsojošu mērķa velosipēdu krustojumā.

4.2.5.2.13.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) mērķa velosipēdu, kas pārvietojas ar atšķirīgu, bet konstantu ātrumu;

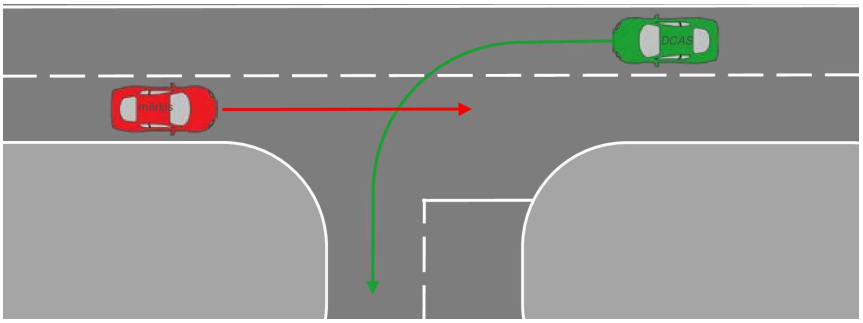
b) ar mērķa velosipēdu, kas saduras ar transportlīdzekli atšķirīgā trieciena punktā vai kas izvairās no transportlīdzekļa.

4.2.5.2.14. *VUT* pagriežas, šķērsojot pretimbraucoša transportlīdzekļa trajektoriju

4.2.5.2.14.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju uz pretimbraucošu mērķa transportlīdzekli, *VUT* pagriežoties krustojumā.

4.2.5.2.14.1.1. *VUT* jātuvojas trieciena punktam pa citu mērķa transportlīdzekli (vieglo pasažieru automobili vai motociklu) sākotnēji taisnā līnijā un tad krustojumā jāpagriežas tā, ka tiek šķērsotas mērķa transportlīdzekļa priekšējās malas tādā sāniskā pozīcijā, kas par 50 % pārklājas ar *VUT* platumu.

4.2.5.2.14.1.2. Mērķim jātuvojas ar ātrumu līdz 60 km/h atkarībā no deklarētajām sistēmas robežām.



4.2.5.2.14.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz pretimbraucošu mērķa transportlīdzekli, kad *VUT* pagriežas krustojumā.

4.2.5.2.14.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) dažāda veida vai kategoriju mērķa transportlīdzekļiem;

b) dažādu pārklāšanos;

c) abu transportlīdzekļu dažādām pozīcijām joslā;

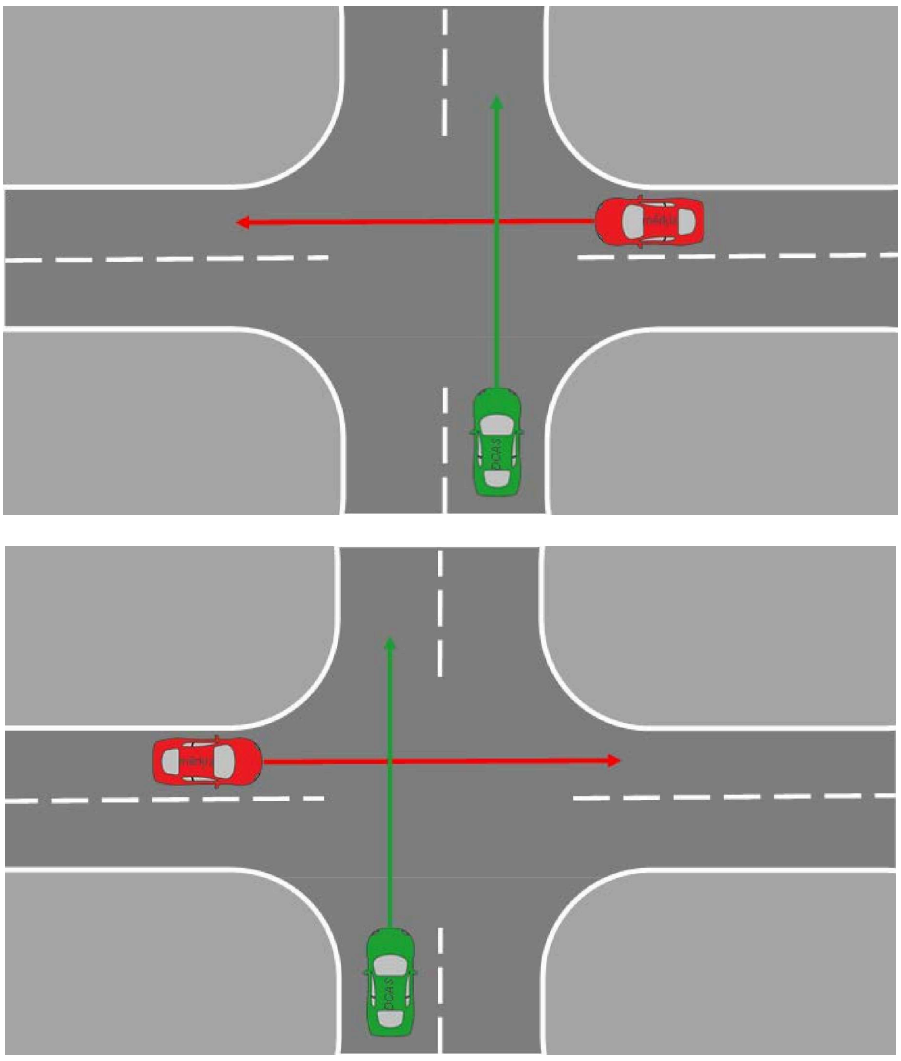
d) (daļēji) bloķētu mērķa joslu.

4.2.5.2.15. *VUT* krustojumā šķērso taisnu mērķa transportlīdzekļa trajektoriju

4.2.5.2.15.1. Pamattests. Tests apliecina deklarēto sistēmas reaģēšanas spēju atpazīt priekšrocību un dot ceļu šķērsojošam mērķa transportlīdzeklim, kurš krustojumā brauc taisni.

4.2.5.2.15.1.1. *VUT* jātuvojas trieciena punktam pa citu mērķa transportlīdzekli (vieglo pasažieru automobili vai motociklu), kurš krustojumā brauc pa tuvāko vai tālāko joslu, sākotnēji taisnā līnijā krustojumā, lai ar *VUT* priekšas centru sadurtos ar mērķa transportlīdzekļa sāniem par 25 % no mērķa garuma.

4.2.5.2.15.1.2. Mērķim jātuvojas ar ātrumu līdz 60 km/h atkarībā no deklarētajām sistēmas robežām. Tiek sagaidīts, ka *VUT* dos ceļu.



4.2.5.2.15.2. Paplašinātā testēšana. Testā pierāda, ka sistēma nepamatoti nemaina vadības stratēģiju attiecībā uz šķērsojošu mērķa transportlīdzekli, kurš krustojumā brauc taisni.

4.2.5.2.15.2.1. Testu veic vismaz ar:

a) dažāda veida vai kategoriju mērķa transportlīdzekļiem;

b) dažādu pārklāšanos;

c) dažādām *VUT* un mērķa transportlīdzekļu pozīcijām joslā.

4.3. Verifikācija uz koplietošanas ceļa

4.3.1. Testa maršruta atrašanās vietu un izvēli, diennakts laiku un vides apstākļus nosaka tipa apstiprinātāja iestāde. Verifikācijai uz koplietošanas ceļa jāietver dažādi diennakts laiki un gaismas stiprumi saskaņā ar sistēmas robežām. Tām jāietver scenāriji, kuros tiek sagaidīta sistēmas rīcība izaicinošos scenārijos (piem., šauri līkumi, mainīgas infrastruktūras un satiksmes apstākļu izraisītas ātruma izmaiņas, priekšā braucošā transportlīdzekļa mainīga izturēšanās, dažādi kustības ātruma ierobežojumi) un tuvošanās tās deklarēto sistēmas robežu limitiem (piem., dažāda redzamība vai ceļa stāvoklis, plānotas vai pēkšņas sistēmas robežu beigas).

4.3.2. Testu uz koplietošanas ceļiem ilgumam jābūt tādam, kas ļauj reģistrēt un novērtēt sistēmas darbību saskaņā ar visām būtiskajām 5. un 6. punktā aprakstītajām specifikācijas daļām, izņemot drošībai kritiskus un ar atteicēm saistītus scenārijus.

4.3.3. Testa scenāriji sistēmas izturēšanās novērtēšanai citos vadītāja vai sistēmas iniciētos manevros

4.3.3.1. Verifikācijai uz koplietošanas ceļa jāietver turpmāk tabulā dotie testa scenāriji sistēmas izturēšanās novērtēšanai normālos un reālos ekspluatācijas apstākļos.

Maršrutu izplāno tā, ka tas ietver testa scenārijus, kuri ir būtiski saskaņā ar ražotāja deklarāciju, kas noteikta šo ANO noteikumu 3. pielikumā.

Tipa apstiprinātājas iestādes sastādītajā testa plānā iekļauj scenārijus specifiskas spējas novērtēšanai dažādos apstākļos.

4.3.3.2. Ražotājs papildus iesniedz pierādījumus (piem., pamatotus ar virtuālu testēšanu) par sistēmas izturēšanos jebkāda veida scenārijā, kas ir būtisks saskaņā ar ražotāja deklarāciju, kas noteikta šo ANO noteikumu 3. pielikumā.

Kategorija	Scenārija veids	Specifiskas atsauces prasības (neizsmeļošs uzskaitījums)
Citi manevri	Vadīt transportlīdzekli, lai izvēlētos joslu	6.3.1.–6.3.9.4. p.
	Izbraukt lokveida krustojumu, iebraucot lokveida krustojumā vai izbraucot no tā	
	Vadīt transportlīdzekli, lai pamestu kustības joslu, kad tas nav joslas maiņas manevrs	
	Vadīt transportlīdzekli, lai pagrieztos	
	Vadīt transportlīdzekli, lai pamestu vai ieņemtu stāvēšanas pozīciju	
Citi sistēmas iniciēti manevri	Vadīt transportlīdzekli, lai izvēlētos joslu	(Rezervēts)
	Izbraukt lokveida krustojumu, iebraucot lokveida krustojumā vai izbraucot no tā konkrētā izejā	
	Vadīt transportlīdzekli, lai pamestu kustības joslu, kad tas nav joslas maiņas manevrs	
	Vadīt transportlīdzekli, lai pagrieztos	
	Vadīt transportlīdzekli, lai pamestu vai ieņemtu stāvēšanas pozīciju	

4.3.4. Attiecībā uz citiem būtisku scenāriju veidiem, kuri atbilst sistēmas spējām un sistēmas robežām, kuras ražotājs deklarējis saskaņā ar 3. pielikumu, un kuri nevarēja atgadīties testu laikā uz koplietošanas ceļa, ražotājs sniedz pienācīgus pierādījumus, kuri izriet no ražotāja iekšējās sistēmas validācijas un apmierina tipa apstiprinātāju iestādi.

4.3.5. Verifikācijas braucienu reģistrē, un, ja nepieciešams, testa transportlīdzekli aprīko ar papildu netraucējošu mēriekārtu. Tipa apstiprinātāja iestāde drīkst reģistrēt vai pieprasīt jebkādu datu kanālu reģistrācijas ierakstus, ko sistēma izmantojusi vai ģenerējusi, ja uzskata to par nepieciešamu pēctesta izvērtēšanai.

4.3.6. Verifikāciju uz koplietošanas ceļa ieteicams veikt tad, kad sistēma izturējusi visus šajā pielikumā izklāstītos testus trasē un ir izpildītas 3. pielikuma prasības.

5. PIELIKUMS

Ticamības novērtēšanas principi virtuālās rīkķēdes izmantošanai *DCAS* validēšanā

1. Vispārīgi

1.1. Modelēšanas un simulēšanas (*M&S*) rīkķēdi virtuālai testēšanai ir ieteicams izmantot tad, ja tās uzticamība ir noteikta, izvērtējot piemērotību paredzētajam nolūkam. Ticamību ieteicams panākt, izpētot un novērtējot piecas *M&S* īpašības:

a) spēju – ko *M&S* var izdarīt un kādi ir saistītie riski;

b) precizitāti – cik labi *M&S* reproducē mērķa datus;

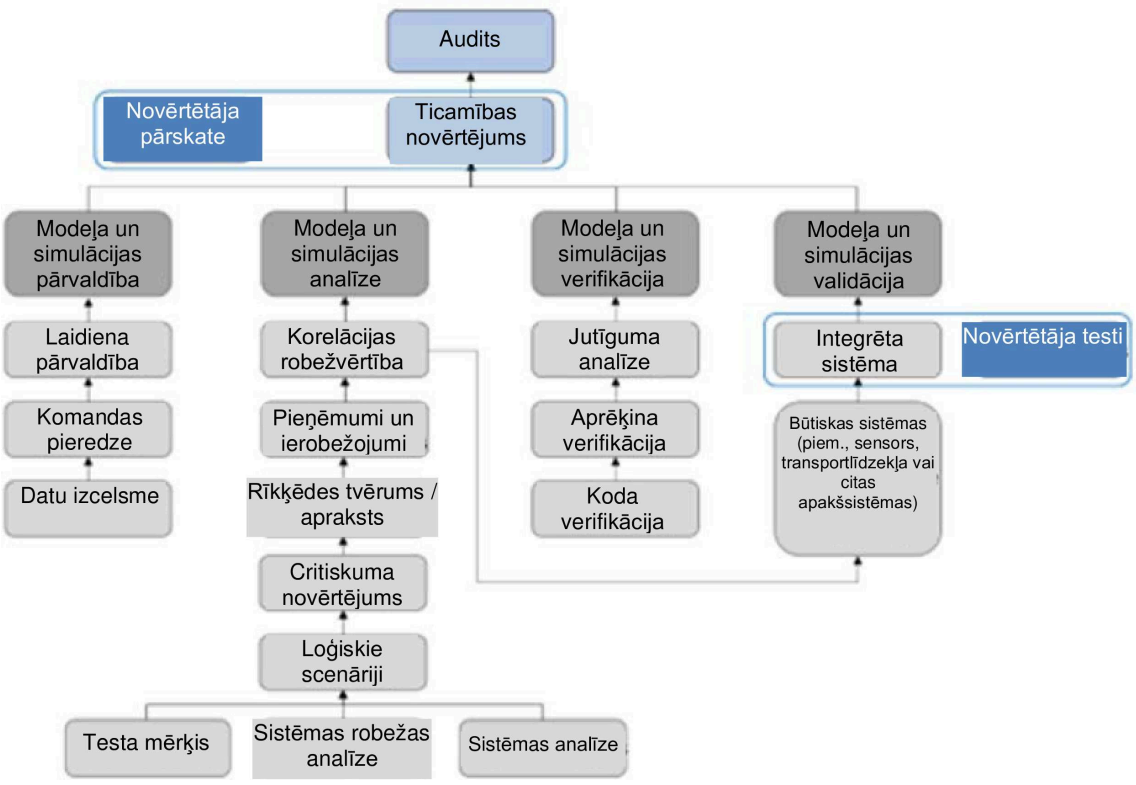
c) pareizību – cik stabili un robusti rīkā ir *M&S* dati un algoritmi;

d) izmantojamību – kāda apmācība un pieredze ir vajadzīga un kāda ir tās lietošanu pārvaldošā procesa kvalitāte;

e) mērķderīgumu – cik piemērota ir *M&S* rīkķēde *DCAS* novērtēšanai tās sistēmas robežās.

A5/1. attēls

Ticamības novērtēšanas satvara komponentu saistības grafisks attēlojums



1.2. Tādēļ ticamībai vajadzīga vienota metode, kā izpētīt šīs īpašības un gūt pārliecību par *M&S* rezultātiem. Ticamības novērtēšanas satvars ievieš veidu, kā novērtēt un paziņot *M&S* ticamību, pamatojoties uz kvalitātes nodrošināšanas kritērijiem, kas ļauj iegūt norādi attiecībā uz pārliecības par rezultātiem līmeni.

Citiem vārdiem sakot, ticamību nosaka, izvērtējot galvenos ietekmes faktorus, kuriem ir noteicošā loma modeļu un simulācijas rīku darbībā un kuri tāpēc ietekmē *M&S* rīkķēdes kopējo ticamību. *M&S* kopējo ticamību ietekmē visi šādi faktori: *M&S* darbības organizacionālā pārvaldība, komandas pieredze un ekspertīze, izraudzītās *M&S* rīkkopas analīze un apraksts, datu un ievades lielumu izcelsme, verifikācija, validācija, nenoteiktības raksturojums.

Tas, cik labi ir izstrādāts katrs no šiem faktoriem, norāda uz *M&S* rīkķēdes sasniegto kvalitātes līmeni, un iegūto līmeņu un prasīto līmeņu salīdzinājums ir *M&S* ticamības un piemērotības lietošanai virtuālā testēšanā kvalitātes mērs. Ticamības novērtēšanas satvara komponentu saistības grafisks attēlojums dots 1. attēlā.

2. Definīcijas

Šajā pielikumā izmanto šādas definīcijas:

2.1. (Rezervēts)

2.2. (Rezervēts)

2.3. "*Abstrakcija*" ir avota sistēmas vai atsauces sistēmas to būtisko aspektu atlases process, kuri jāreprezentē modelī vai simulācijā, ignorējot tos aspektus, kuri nav būtiski. Jebkura modelēšanas abstrakcija satur pieņēmumu, ka tai nevajadzētu būtiski ietekmēt simulācijas rīka paredzētos lietojumus.

2.4. "*Slēgta loka testēšana*" ir virtuāla vide, kur ņem vērā loka elementa darbības. Simulēti objekti reaģē uz sistēmas darbībām (piem., sistēma mijiedarbojas ar satiksmes modeli).

2.5. "*Determinēta*" ir termins, kas apraksta sistēmu, kuras attīstību laikā var precīzi paredzēt un kurā ievadīts konkrēts ievadstimulu kopums vienmēr dos tādu pašu iznākumu.

2.6. "*Vadītājs vadības ķēdē*" (*DIL*) tipiski notiek vadīšanas simulatorā, ko izmanto, lai testētu cilvēka-automātikas mijiedarbības konstrukciju. *DIL* satur komponentus, ko vadītājs darbina un izmanto komunikācijai ar virtuālo vidi.

2.7. "*Aparatūra vadības ķēdē*" (*HIL*) ietver transportlīdzekļa konkrētas apakšsistēmas beigu aparatūru, kas darbina beigu programmatūru, ieejai un izejai esot savienotai ar simulācijas vidi, lai veiktu virtuālu testēšanu. *HIL* testēšana nodrošina sensoru, izpildmehānismu un mehānisko sastāvdaļu replicēšanu tādā veidā, kas savieno testējamo elektronisko vadības bloku (*ECU*) visus *I*/*O* krietni pirms galīgās sistēmas integrēšanas.

2.8. "*Modelis*" ir sistēmas, vienuma, parādības vai procesa apraksts vai reprezentācija.

2.9. "*Modeļa kalibrēšana*" ir process, kurā regulē modeļa skaitliskos vai modelējošos parametrus, lai uzlabotu saskaņotību ar atsauci.

2.10. "*Modeļa parametrs*" ir skaitliskās vērtības, ko izmanto sistēmas funkcionalitātes raksturojuma atbalstam. Modeļa parametram ir vērtība, kuru nevar tieši novērot realitātē, bet kas jāizsecina no realitātē (modeļa kalibrēšanas fāzē) savāktajiem datiem.

2.11. "*Modelis vadības ķēdē*" (*MIL*) ir pieeja, kas atļauj ātru algoritmisku izstrādi bez īpaši šim nolūkam paredzētas aparatūras iesaistes. Šis izstrādes līmenis parasti ietver augsta abstrakcijas līmeņa programmatūras satvarus, kas darbojas vispārīga lietojuma datorsistēmās.

2.12. "*Testēšana bez atgriezeniskās saites*" ir virtuālas testēšanas pieeja, kurā datu sniegšanas vienība dod *DCAS* ievadstimulus. Starp *DCAS* un ar ievadstimuliem veidoto vidi nav atgriezeniskās saites, tāpēc loks ir "vaļējs". Datu sniegšanas vienība var atskaņot ierakstītu satiksmes situāciju, piem., no reāla brauciena. Testēšanas laikā vides dati var tikt arī ģenerēti (simulatora pieeja) vai izmērīti (ēnas režīms).

2.13. "*Varbūtisks*" ir termins, kas attiecas uz nedeterminētiem notikumiem, kuru iznākumi ir aprakstīti ar iespējamības mēru.

2.14. "*Pārbaudes vieta jeb testa trase*" ir satiksmei slēgta fiziska testēšanas vieta, kur *DCAS* veiktspēju var pētīt reālā transportlīdzeklī. Satiksmes regulētājus var izvietot ar sensoru stimulāciju starpniecību vai ar manekeniem, ko novieto trasē.

2.15. "*Sensora stimulācija*" ir paņēmiens, ar ko mākslīgi ģenerētus signālus nodod testējamajam elementam, lai izraisītu tā nostrādi un rezultāta izdošanu, kas vajadzīgs realitātes, apmācības, uzturēšanas vai izpētes un izstrādes verifikācijai.

2.16. "*Simulācija*" ir reāla procesa vai sistēmas darbības imitēšana laikā.

2.17. "*Simulācijas rīkķēde*" ir simulācijas rīku kombinācija, ko izmanto *DCAS* validācijas atbalstam.

2.18. "*Programmatūra vadības ķēdē*" (*SIL*) ir tad, kad izstrādātā modeļa ieviešanu izvērtēs vispārīgas nozīmes datorsistēmās. Šajā solī var izmantot pilnīgu programmatūras ieviešanu, kas ļoti tuva galīgajai. *SIL* testēšanu izmanto, lai aprakstītu testa metodiku, kur tādus izpildāmos kodus kā algoritmus (vai pat veselu kontrollera stratēģiju) testē modelēšanas vidē, kas var palīdzēt pārbaudīt vai testēt programmatūru.

2.19. "*Stohastisks*" apzīmē procesu, kas ietver vai satur nejaušu mainīgo vai mainīgos. Attiecas uz sagadīšanos vai varbūtību.

2.20. "*Simulācijas modeļa validācija*" ir process, kurā nosaka pakāpi, cik lielā mērā simulācijas modelis precīzi reprezentē realitāti no rīka paredzēto lietojumu skatpunkta.

2.21. "*Transportlīdzeklis vadības ķēdē*" (*VIL*) ir vide, kurā apvienota transportlīdzekļa testēšana realitātē un virtuālā vidē. Tā var atveidot transportlīdzekļa dinamiku tādā pašā līmenī kā realitātē, un to var darbināt transportlīdzekļa testa stendā vai testa trasē.

2.22. "*Simulācijas modeļa verifikācija*" ir process, kurā nosaka apjomu, kādā simulācijas modelis vai virtuālas testēšanas rīks atbilst prasībām un specifikācijām, kas detalizētas tā konceptuālajos modeļos, matemātiskajos modeļos vai citās konstrukcijās.

2.23. "*Virtuāla testēšana*" ir sistēmas testēšanas process, izmantojot vienu vai vairākus simulācijas modeļus.

3. Modeļu un simulācijas pārvaldība

3.1. Modeļu un simulācijas (*M&S*) aprites cikls ir dinamisks process ar biežiem laidieniem, ko būtu jāpārrauga un jādokumentē. Līdz ar to ir ieteicams ieviest pārvaldības darbības, ar ko *M&S* atbalsta visos tipiskos izstrādājuma pārvaldības procesos. Šajā iedaļā būtu jāiekļauj būtiska informācija par šādiem aspektiem.

3.2. Ieteicams, lai šajā daļā būtu:

a) aprakstīti pārveidojumi, kas izdarīti *M&S* rīkķēdes laidienos;

b) norādīts attiecīgās programmatūras (piem., konkrēts programmatūras izstrādājums un versija) un aparatūras salikums, piem., X vadības ķēdē (*XiL* konfigurācija);

c) reģistrēti iekšējie pārskates procesi, kuros pieņemti jaunie laidieni;

d) atbalsts visā virtuālā modeļa izmantošanas laikā.

3.3. Laidienu pārvaldība

3.3.1. Ir ieteicams saglabāt jebkādu rīkķēdes versiju, kas izmantota datu izlaišanai sertificēšanas nolūkā. Testēšanas rīku veidojošie virtuālie modeļi būtu jādokumentē saistībā ar attiecīgajām validēšanas metodēm un pieņemšanas robežvērtībām, lai atbalstītu rīkķēdes kopējo ticamību. Izstrādātājam būtu jāizveido metode ģenerētu datu izsekošanai līdz attiecīgajai rīkķēdes versijai un jāpanāk tās izpilde.

3.3.2. Virtuālo datu kvalitātes pārbaude. Nodrošina datu pilnīgumu, precizitāti un konsekvenci visos rīka vai rīkķēdes laidienos un aprites ciklā, lai atbalstītu verifikācijas un validācijas procedūras.

3.4. Komandas pieredze un ekspertīze

3.4.1. Lai gan pieredze un ekspertīze (*E&E*) vispārīgā ziņā organizācijā jau ir aptverta, ir svarīgi izveidot bāzi konkrētas pieredzes un ekspertīzes ticamībai *M&S* darbībās.

3.4.2. Faktiski *M&S* ticamība ir atkarīga ne tikai no simulācijas modeļu kvalitātes, bet arī no *M&S* validēšanā un izmantošanā iesaistītā personāla *E&E*. Piemēram, ierobežojumu un validācijas jomas pareiza izpratne nepieļaus *M&S* iespējamu ļaunprātīgu izmantošanu vai tās rezultātu kļūdainu interpretāciju.

3.4.3. Ir svarīgi izveidot bāzi, kas ražotājam ļauj paļauties uz pieredzi un ekspertīzi, kas piemīt:

a) komandām, kuras iekšēji novērtēs un validēs *M&S* rīkķēdi; un

b) komandām, kuras izmantos validēto simulāciju, lai veiktu virtuālo testēšanu nolūkā validēt *DCAS*.

3.4.4. Līdz ar to, ja komandas *E&E* ir laba, tā ceļ pārliecības līmeni un tādējādi *M&S* un tās rezultātu ticamību, nodrošinot, ka ir ņemti vērā *M&S* darbības pamatā esošie cilvēciskie elementi un ka ar cilvēka aspektu saistītie darbības riski var būt vadāmi ar pārvaldības sistēmas starpniecību.

3.4.5. Ja ražotāja rīkķēde satur ārpus ražotāja komandas esošu organizāciju vai izstrādājumu ieguldījumu vai rēķinās ar to, ražotājam ir ieteicams iekļaut skaidrojumu par pasākumiem, ko tas veicis, lai pārvaldītu un attīstītu savu pārliecību par šo ieguldījumu kvalitāti un integritāti.

3.4.6. Komandas pieredze un ekspertīze satur divus aspektus.

3.4.6.1. Organizācijas līmenī

Ticamību panāk, ieviešot procesus un procedūras prasmju, zināšanu un pieredzes identificēšanai un uzturēšanai, lai veiktu *M&S* darbības. Būtu jāizveido, jāuztur un jādokumentē šādi procesi:

a) process individuālās kompetences un prasmju identificēšanai un izvērtēšanai;

b) process personāla apmācīšanai, lai tas būtu kompetents izpildīt ar *M&S* saistītus pienākumus.

3.4.6.2. Komandas līmenī

Kad rīkķēde ir pabeigta, tās ticamību galvenokārt nosaka to komandu prasmes un zināšanas, kuras vispirms validēs *M&S* un pēc tam izmantos to *DCAS* validēšanai. Ticamību izveido, dokumentējot, ka šīs komandas ir pienācīgi apmācītas savu pienākumu izpildei.

Ražotājam vajadzētu:

a) nodrošināt bāzi ražotāja pārliecībai par indivīda/komandas, kas validē *M&S* rīkķēdi, pieredzi un ekspertīzi;

b) nodrošināt bāzi ražotāja pārliecībai par indivīda/komandas, kas izmanto simulāciju virtuālās testēšanas veikšanai nolūkā validēt *DCAS*, pieredzi un ekspertīzi.

3.4.6.3. Ražotājam vajadzētu pierādīt, kā tas piemēro savu pārvaldības sistēmu, piem., ISO 9001 vai līdzīgas paraugprakses vai standarta, principus attiecībā uz tā *M&S* organizācijas un šīs organizācijas indivīdu kompetenci un uz kompetences noteikšanu. Novērtētājam ieteicams neaizstāt savu vērtējumu ar ražotāja vērtējumu attiecībā uz organizācijas vai tās dalībnieku pieredzi un ekspertīzi.

3.4.7. Datu/ievades lielumu izcelsme

3.4.7.1. Ir svarīga *M&S* validācijā izmantoto datu un ievades lielumu izcelsme un izsekojamība. Ražotājam to vajadzētu reģistrēt, lai ļautu novērtētājam pārliecināties par to kvalitāti un piemērotību.

3.4.7.2. M&S validēšanai izmantoto datu apraksts

a) Ražotājam vajadzētu dokumentēt rīkā vai rīkķēdē iekļauto modeļu validēšanai izmantotos datus un atzīmēt svarīgus kvalitātes raksturlielumus.

b) Ražotājam būtu jānodrošina dokumentācija, kas parāda, ka modeļu validēšanai izmantotie dati aptver paredzētās funkcionalitātes, ko rīkķēde cenšas virtualizēt.

c) Ražotājam būtu jādokumentē kalibrēšanas procedūras, kas izmantotas, lai tuvinātu virtuālo modeļu parametrus savāktajiem ievaddatiem.

3.4.7.3. Datu kvalitātes (piem., datu tvērums, signāla un trokšņa attiecība un sensoru nenoteiktība/kļūda/parauga ņemšanas ātrums) ietekme uz modeļa parametru nenoteiktību

Modeļa izstrādē izmantoto datu kvalitāte ietekmēs modeļa parametru aplēsi un kalibrēšanu. Modeļa parametru nenoteiktība būs vēl viens svarīgs aspekts galīgajā nenoteiktības analīzē.

3.4.8. Datu/izvades lielumu izcelsme

3.4.8.1. Izvaddatu izcelsme ir svarīga. Ražotājam būtu jāuztur *M&S* rīkķēdes izvades lielumu reģistrs un jānodrošina, ka tas ir izsekojams līdz ievades lielumiem un tos radījušajai *M&S* rīkķēdei. Tas veidos *DCAS* validēšanas pierādījumu ķēdes daļu.

3.4.8.2. *M&S* ģenerēto datu apraksts

a) Ražotājam būtu jānodrošina informācija par jebkādiem datiem un scenārijiem, ko izmanto virtuālās testēšanas rīkķēdes validēšanai.

b) Ražotājam būtu jādokumentē eksportētie dati un jāatzīmē svarīgi kvalitātes raksturlielumi, piem., izmantojot korelācijas metodikas.

c) Ražotājam būtu jāizseko *M&S* izvades lielumi līdz attiecīgajam *M&S* izkārtojumam.

3.4.8.2.1. Datu kvalitātes ietekme uz *M&S* ticamību

a) *M&S* izvaddatiem vajadzētu būt pietiekamiem, lai nodrošinātu validēšanas pareizu veikšanu. Datiem būtu pietiekami jāatspoguļo sistēmas robežas, kuras ir būtiskas *DCAS* virtuālai novērtēšanai.

b) Izvaddatiem būtu jāļauj veikt virtuālo modeļu konsekvences/loģikas pārbaudi, pēc iespējas izmantojot pārmērīgo informāciju.

3.4.8.2.2. Stohastisko modeļu pārvaldība

a) Stohastiskie modeļi būtu jāraksturo ar to mainību.

b) Stohastisko modeļu lietojumam nebūtu jāliedz determinētas atkārtotas izpildes iespēja.

3.5. *M&S* analīze un apraksts

3.5.1. *M&S* analīzes un apraksta mērķis ir definēt visu rīkķēdi un identificēt to parametru telpu, kurus var novērtēt virtuālā testēšanā. Tas definē *modeļu* un simulācijas rīkķēžu tvērumu un ierobežojumus un nenoteiktības avotus, kas var ietekmēt rezultātus.

3.5.2. Vispārīgs apraksts

a) Ražotājam būtu jānodrošina pilnas rīkķēdes apraksts, kā arī apraksts par to, kā *M&S* dati tiks izmantoti *DCAS* validācijas stratēģijas atbalstam.

b) Ražotājam būtu jānodrošina testa mērķa skaidrs apraksts.

3.5.3. Pieņēmumi, iepriekš zināmi ierobežojumi un nenoteiktības avoti

a) Ražotājam būtu jāmotivē modelēšanas pieņēmumi, kas virzīja *M&S* rīkķēdes konstruēšanu.

b) Ražotājam būtu jāpierāda:

i) kāda ir ražotāja definēto pieņēmumu loma rīkķēdes ierobežojumu noteikšanā;

ii) simulācijas modeļiem vajadzīgais uzticamības līmenis.

c) Ražotājam būtu jāpamato, ka *M&S* pielaide attiecībā pret korelāciju realitātē ir pieņemama testa mērķim.

d) Visbeidzot, šajā iedaļā būtu jāiekļauj informācija par modeļa nenoteiktības avotiem. Tas būs svarīgs ieguldījums nenoteiktības gala analīzē, kas noteiks to, kā *M&S* rīkķēdes izvades lielumus var ietekmēt izmantotās *M&S* rīkķēdes dažādi nenoteiktības avoti.

3.5.4. Tvērums (kam domāts modelis?) Tas nosaka, kā *M&S* izmanto *DCAS* validēšanai

a) Virtuālā rīka ticamība būtu jāpanāk ar skaidri definētu izstrādāto *M&S* rīkķēžu izmantošanas jomu.

b) Izkoptai *M&S* būtu jāļauj virtualizēt fiziskas parādības tādā precizitātes pakāpē, kas atbilst sertificēšanai vajadzīgajam uzticamības līmenim. Tādējādi *M&S* vide darbosies kā "virtuāla pārbaudes vieta" *DCAS* testēšanai.

c) *M&S* rīkķēdēm, lai tās validētu, vajag šim nolūkam īpaši paredzētus scenārijus un parametrus. Validēšanai izmantojamo scenāriju izvēlei vajadzētu būt pietiekamai tādā apjomā, lai būtu pārliecība, ka rīkķēde tādā pašā veidā darbosies scenārijos, kas nebija iekļauti validācijas tvērumā.

d) Ražotājam būtu jānodrošina validācijas scenāriju saraksts kopā ar attiecīgo parametru ierobežojumu aprakstu.

e) Sistēmas robežu analīzei ir būtiska nozīme prasību, tvēruma un seku noteikšanā, kas *M&S* rīkķēdei jāņem vērā, lai atbalstītu *DCAS* validāciju.

f) Scenārijiem ģenerētie parametri definēs ārējos un iekšējos datus rīkķēdei un simulācijas modeļiem.

3.5.5. Kritiskuma novērtējums

3.5.5.1. Kopējā rīkķēdē izmantotie simulācijas modeļi un simulācijas rīki būtu jāpēta attiecībā uz to ietekmi gatavā izstrādājuma drošības kļūdas gadījumā. Ierosinātā pieeja kritiskuma analīzei ir aizgūta no ISO 26262, kur prasīta dažu izstrādes procesā izmantoto rīku kvalificēšana. Lai noskaidrotu, cik kritiski ir simulētie dati, kritiskuma novērtējumā ņem vērā šādus parametrus:

a) sekas cilvēku drošībai, piem., smaguma klases ISO 26262;

b) pakāpi, kādā *M&S* rīkķēdes rezultāti ietekmē *DCAS*.

3.5.5.2. Kritiskuma novērtēšanas matricas piemērs analīzes demonstrēšanai dots turpmāk tabulā. Ražotājs drīkst pielāgot šo matricu savam konkrētam lietojuma gadījumam.

A5/1. tabula

Kritiskuma novērtējuma matrica

<table>
<tr><td rowspan="4">Ietekme uz DCAS</td><td>Nozīmīga</td><td rowspan="2">N/A</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Mērena</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Neliela</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Nenozīmīga</td><td></td><td></td><td colspan="2">N/A</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Nenozīmīga</td><td>Neliela</td><td>Mērena</td><td>Nozīmīga</td></tr>
<tr><td colspan="4">Lēmuma sekas</td></tr>
</table>

3.5.5.3. No kritiskuma novērtējuma skatpunkta ir trīs iespējamie novērtēšanas gadījumi:

a) tie modeļi vai rīki, kas ir nepārprotami kandidāti uz pilna apjoma ticamības novērtējumu;

b) tie modeļi vai rīki, kas pēc novērtētāja ieskatiem var būt vai nebūt kandidāti uz pilna apjoma ticamības novērtējumu;

c) tie modeļi vai rīki, kam ticamības novērtējums netiek prasīts.

3.6. Verifikācija

3.6.1. *M&S* verifikācijā analizē to konceptuālo/matemātisko modeļu korektu ieviešanu, kuri veido un attīsta kopējo rīkķēdi. Verifikācija paaugstina *M&S* ticamību, nodrošinot apliecinājumu, ka atsevišķi rīki neizturēsies nereālistiski pie tādu ievades datu kopuma, kuru nevar testēt. Procedūras pamatā ir turpmāk aprakstītā daudzsoļu pieeja, kas ietver koda verifikāciju, aprēķina verifikāciju un jutīguma analīzi.

3.6.2. Koda verifikācija

3.6.2.1. Koda verifikācija ietver testēšanu, kurā pierāda, ka virtuālos modeļus neietekmē skaitliskas/loģiskas nepilnības.

a) Ražotājam būtu jādokumentē koda pareizas izpildes verifikācijas paņēmieni, piem., statiska/dinamiska koda verifikācija, konverģences analīze un salīdzinājums ar tieši tādiem pašiem risinājumiem, ja tādi ir. ([1])

b) Ražotājam būtu jāiesniedz dokumentācija, kas parāda, ka izpēte ievadparametru jomā bijusi pietiekami plaša, lai identificētu parametru kombinācijas, kurām *M&S* rīki uzrāda nestabilu vai nereālistisku izturēšanos. Parametru kombināciju tvēruma rādītājus drīkst izmantot, lai pierādītu, ka veikta prasītā modeļu izturēšanās izpēte.

c) Ražotājam būtu jāievieš loģikas/konsekvences pārbaudes procedūras, kad to ļauj dati.

3.6.3. Aprēķina verifikācija

3.6.3.1. Aprēķina verifikācijā notiek *M&S* ietekmējošo skaitlisko kļūdu aplēse.

a) Ražotājam būtu jādokumentē skaitlisko kļūdu aplēses (piem., diskretizācijas kļūdu, noapaļošanas kļūdu, iteratīvas procedūras konverģences).

b) Skaitliskās kļūdas būtu pietiekami jāierobežo, lai tās neietekmētu validāciju.

3.6.4. Jutīguma analīze

3.6.4.1. Jutīguma analīzes mērķis ir kvantificēt, kāda ir modeļa ievades vērtību izmaiņu ietekme uz modeļa izvades vērtībām, un tādējādi identificēt parametrus ar vislielāko ietekmi uz simulācijas modeļa rezultātiem. Jutīguma pētījums dod iespēju arī noteikt apjomu, kādā simulācijas modelis apmierina validācijas robežas, kad to pakļauj nelielām parametru variācijām, līdz ar to tam ir būtiska loma simulācijas rezultātu ticamības atbalstā.

a) Ražotājam būtu jāiesniedz pamatojoša dokumentācija, kas pierāda, ka viskritiskākie simulācijas iznākumu ietekmējošie parametri ir identificēti, izmantojot tādus jutīguma analīzes paņēmienus kā modeļa parametru traucējumi.

b) Ražotājam būtu jāpierāda, ka ir ieviestas stabilas kalibrēšanas procedūras un ka tādā veidā ir identificēti un kalibrēti viskritiskākie parametri, kuri palielina izstrādātās rīkķēdes ticamību.

c) Visbeidzot, jutīguma analīzes rezultāti palīdzēs arī definēt ievades lielumus un parametrus, kuru nenoteiktības raksturojumam vajadzīga īpaša uzmanība, lai raksturotu simulācijas rezultātu nenoteiktību.

3.6.5. Validācija

3.6.5.1. Kvantitatīvais process, lai noteiktu pakāpi, kādā modelis vai simulācija precīzi reprezentē realitāti no *M&S* paredzēto lietojumu skatpunkta. Novērtējot modeļa vai simulācijas derīgumu, ieteicams ņemt vērā šādas pozīcijas.

3.6.5.2. Veiktspējas mēri (rādītāji)

a) Veiktspējas mēri ir rādītāji, ko izmanto, lai salīdzinātu *DCAS* veiktspēju virtuālā testā ar veiktspēju realitātē. Veiktspējas mērus definē *M&S* analīzes laikā.

b) Validēšanas rādītājos drīkst iekļaut:

i) diskrētu vērtību analīzi, piem., konstatēšanas ātrumu, nostrādes ātrumu;

ii) evolūciju laikā, piem., pozīcijas, ātrumus, paātrinājumu;

([1]) *Roy, C. J.* (2005. gads). *Review of code and solution verification procedures for computational simulation. Journal of Computational Physics, 205* (1), 131.–156. lpp.

iii) stāvokļa izmaiņu analīzi, piem., attāluma/ātruma aprēķinus, *TTC* aprēķinu, bremzēšanas iniciēšanu.

3.6.5.3. Pielāgošanas pasākumu derīgums

a) Analītiskos satvarus, ko izmanto realitātes un simulācijas rādītāju salīdzināšanai, parasti iegūst kā galvenos snieguma rādītājus (*KPI*), kuri norāda abu datu kopu statistisko salīdzināmību.

b) Validācijai būtu jāparāda, ka šie *KPI* ir izpildīti.

3.6.5.4. Validācijas metodika

a) Ražotājam būtu jādefinē loģiskie scenāriji, ko izmanto virtuālās testēšanas rīkķēdes validēšanai. Tiem būtu maksimālā apjomā jāspēj aptvert virtuālās testēšanas sistēmas robežas *DCAS* validēšanas vajadzībām.

b) Precīza metodika ir atkarīga no rīkķēdes struktūras un nolūka. Validēšanā drīkst iekļaut vienu vai vairākas no šādām darbībām:

i) validēt apakšsistēmas modeļus, piem., vides modeli (ceļu tīkls, laikapstākļi, ceļu satiksmes dalībnieku mijiedarbība), sensoru modeļus (radiolokācija un attāluma noteikšana (*RADAR*), gaismas konstatēšana un attāluma noteikšana (*LiDARs*), kamera), transportlīdzekļa modeli (stūrēšana, bremzēšana, spēka pārvads);

ii) validēt transportlīdzekļa sistēmu (transportlīdzekļa dinamikas modelis kopā ar vides modeli);

iii) validēt sensoru sistēmu (sensora modelis kopā ar vides modeli);

iv) validēt integrēto sistēmu (sensora modelis + vides modelis ar transportlīdzekļa modeļa ietekmi).

3.6.5.5. Precizitātes prasība

3.6.5.5.1. Prasību pēc korelācijas robežas definē *M&S* analīzes laikā. Validācijai būtu jāparāda, ka šie *KPI* ir izpildīti, izmantojot korelācijas metodikas.

3.6.5.6. Validācijas tvērums (kura rīkķēdes daļa jāvalidē)

3.6.5.6.1. Rīkķēde sastāv no vairākiem rīkiem, un katrs rīks izmantos vairākus *modeļus*. Validācijas tvērums aptver visus rīkus un tiem būtiskos *modeļus*.

3.6.5.7. Iekšējās validācijas rezultāti

a) Dokumentācijai būtu ne tikai jānodrošina *M&S* validācijas pierādījums, bet arī jāsniedz pietiekama informācija, kura saistīta ar tiem procesiem un izstrādājumiem, kas pierāda izmantotās rīkķēdes kopējo ticamību.

b) Dokumentāciju/rezultātus drīkst pārnest no iepriekšējiem ticamības novērtējumiem.

3.6.5.8. Rezultātu neatkarīga validācija

3.6.5.8.1. Novērtētājam būtu jāauditē ražotāja iesniegtā dokumentācija, un tas drīkst veikt pabeigta integrētā rīka testus. Ja virtuālo testu iznākums pietiekami neatveido fizisko testu iznākumu, novērtētājs drīkst pieprasīt atkārtot virtuālos un/vai fiziskos testus. Testu iznākums tiks pārskatīts, un jebkāda rezultātu novirze būtu jāpārskata kopā ar ražotāju. Lai pamatotu, kāpēc testa konfigurācija izraisīja rezultātu novirzi, vajadzīgs pietiekams paskaidrojums.

3.6.5.9. Nenoteiktības raksturošana

3.6.5.9.1. Šajā iedaļā izskatīta virtuālās rīkķēdes rezultātu sagaidāmā mainīguma raksturošana. Novērtējumam būtu jāsastāv no divām fāzēm. Pirmajā fāzē informāciju no iedaļas "*M&S* analīze un apraksts" un "datu/ievades izcelsmes" izmanto, lai raksturotu ievaddatu, modeļa parametru un modelēšanas struktūras nenoteiktību. Tad, piemērojot nenoteiktības visai virtuālajai rīkķēdei, kvantificē modeļa rezultātu nenoteiktību. Atkarībā no modeļa rezultātu nenoteiktības *DCAS* ražotājam jāievieš pienācīgas drošības rezerves virtuālās testēšanas lietojumam kā daļai no *DCAS* validēšanas.

3.6.5.9.2. Ievaddatu nenoteiktības raksturojums

DCAS ražotājam būtu jāpierāda, ka tas ir pienācīgi aplēsis modeļa kritiskos ievaddatus, izmantojot tādus stabilus paņēmienus kā vairāki atkārtojumi to novērtēšanai.

3.6.5.9.3. Modeļa parametru nenoteiktības raksturojums (pēc kalibrēšanas)

Ražotājam būtu jāpierāda, ka tad, kad modeļa kritiskos parametrus nevar noteikt pilnībā, tos raksturo sadalījuma un/vai ticamības intervāli.

3.6.5.9.4. *M&S* struktūrā esošas nenoteiktības raksturojums

Ražotājam būtu jāsniedz pierādījums, ka modelēšanas pieņēmumiem piešķirts kvantitatīvs raksturojums, novērtējot ģenerēto nenoteiktību (piem., salīdzinot dažādu modelēšanas pieeju izvadi, kad tas iespējams).

3.6.5.9.5. Gadījuma rakstura nenoteiktības raksturojums pretstatā epistēmiskajai nenoteiktībai

Ražotājam būtu jātiecas nošķirt nenoteiktības gadījuma rakstura komponentu (ko var tikai aplēst, bet ne reducēt) un epistēmisko nenoteiktību, kuras pamatā ir procesa virtualizācijas zināšanu trūkums.

4. Dokumentācijas struktūra

4.1. Šajā iedaļā noteikts, kā iepriekš minēto informāciju vāc un organizē attiecīgajai iestādei iesniegtajā ražotāja dokumentācijā.

a) Ražotājam būtu jāsagatavo dokuments ("simulācijas rokasgrāmata"), kas strukturēts atbilstoši šīm norādēm, lai nodrošinātu pierādījumu attiecībā uz izklāstītajām tēmām.

b) Dokumentāciju iesniedz kopā ar attiecīgo rīkķēdes laidienu un attiecīgiem atbalsta datiem.

c) Ražotājam būtu jādod skaidra atsauce, kas ļauj izsekot dokumentāciju līdz attiecīgām rīkķēdes daļām un datiem.

d) Dokumentācija būtu jāuztur visā rīkķēdes izmantošanas aprites ciklā. Novērtētājs drīkst auditēt ražotāju, novērtējot tā dokumentāciju un/vai veicot fiziskus testus.