



Numai textele originale CEE-ONU au efect juridic în temeiul dreptului public internațional. Situația și data intrării în vigoare ale prezentului regulament ar trebui verificate în cea mai recentă versiune a documentului de situație CEE-ONU TRANS/WP.29/343, disponibilă la adresa: <https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

Regulamentul ONU nr. 171 – Dispoziții uniforme privind omologarea vehiculelor în ceea ce privește sistemele de asistență pentru asigurarea controlului de către conducătorul auto (Driver Control Assistance Systems – DCAS) [2024/2689]

Data intrării în vigoare: 22 septembrie 2024

Prezentul document este strict un instrument de documentare. Textul autentic și obligatoriu din punct de vedere juridic este: CEE/TRANS/WP.29/2024/37

CUPRINS

Regulamentul

Introducere

1. Domeniu de aplicare
2. Definiții
3. Cerere de omologare
4. Omologarea
5. Specificații generale
6. Specificații suplimentare pentru funcțiile DCAS
7. Monitorizarea funcționării DCAS
8. Validarea sistemului
9. Informații privind sistemul
10. Cerințe privind identificarea programelor software
11. Modificarea tipului de vehicul și extinderea omologării
12. Conformitatea producției
13. Sancțiuni în cazul neconformității producției
14. Întreruperea definitivă a producției
15. Denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare și ale autorităților de omologare de tip

Anexe

1. Comunicare
2. Exemple de dispunere a mărcilor de omologare
3. Cerințe speciale aplicabile auditului/evaluării
 - Apendicele 1 – Model de formular de evaluare pentru sistemele electronice și/sau sistemele electronice complexe
 - Apendicele 2 – Proiectarea sistemului care trebuie examinată în cadrul auditului/evaluării
 - Apendicele 3 – Exemple de clasificare a capacităților de detectare și a limitelor relevante ale sistemului
 - Apendicele 4 – Declarația privind capacitatea sistemului
4. Specificații ale încercărilor fizice pentru validarea DCAS
5. Principiile care trebuie utilizate pentru evaluarea credibilității la utilizarea setului de instrumente virtuale pentru validarea DCAS

Introducere

1. Sistemele avansate de asistență pentru conducătorul auto (*Advanced Driver Assistance Systems – ADAS*) au fost dezvoltate pentru a ajuta conducătorii auto și pentru a îmbunătăți siguranța rutieră, oferind conducătorilor auto informații, inclusiv avertismente în situații critice pentru siguranță, precum și asistându-i să execute controlul lateral și/sau longitudinal al vehiculului, temporar sau permanent, în timpul condusului normal și atunci când evită o coliziune, precum și/sau să reducă gravitatea unui accident în situații critice. ADAS sunt concepute pentru a asista conducătorii auto, care sunt întotdeauna responsabili de controlul vehiculului, și trebuie să monitorizeze în permanență mediul și performanța vehiculului/sistemului.
2. Prezentul regulament ONU se referă la sistemele de asistență pentru asigurarea controlului de către conducătorul auto (DCAS), care sunt un subset al ADAS. DCAS sunt sisteme ale vehiculului controlate de conducătorul auto și care îl ajută pe acesta să mențină controlul dinamic al vehiculului, oferindu-i asistență susținută pentru controlul deplasării laterale și longitudinale. Când sunt active, DCAS asistă activitatea de conducere, sporesc confortul și reduc volumul de muncă al conducătorului auto prin stabilizarea sau manevrarea activă a vehiculului. Utilizat în limitele sale, DCAS asistă conducătorul auto, dar nu preia complet activitatea de conducere, care, prin urmare, rămâne responsabilitatea conducătorului auto. Asistența DCAS nu trebuie să aibă un impact negativ asupra siguranței rutiere sau asupra controlului comportamentului vehiculului de către conducător.
3. Având în vedere răspândirea pe piață a diferitor DCAS îmbunătățite, prezentul regulament ONU vizează stabilirea unor dispoziții uniforme și generale, neutre din punct de vedere tehnologic, pentru omologarea vehiculelor echipate cu DCAS capabile să funcționeze dincolo de limitele impuse de seria 03 de amendamente la Regulamentul ONU nr. 79 și vizează să permită omologarea diferitelor dispozitive de asistență a conducătorului auto, acoperind astfel o lacună de reglementare. Prezentul regulament al ONU stabilește cerințe minime de siguranță pentru orice DCAS.
4. În conformitate cu standardul SAE J3016 (Taxonomia și definițiile termenilor referitori la sistemele de automatizare a conducerii autovehiculelor), DCAS sunt tratate ca „SAE nivelul 2 în conformitate cu SAE J3016” (automatizare parțială), sisteme care sunt capabile doar să execute părți ale controlului dinamic al vehiculului și, prin urmare, necesită ca un conducător auto să efectueze restul controlului dinamic, precum și să supravegheze funcționarea sistemului și mediul vehiculului⁽¹⁾. Ca atare, atunci când sunt utilizate, DCAS sprijină, dar nu înlocuiesc conducătorul auto în executarea controlului dinamic. Asigurând fie doar controlul longitudinal fie doar cel lateral, DCAS are un nivel de automatizare temporar redus de la 2 la 1 (asistență pentru conducătorul auto).
5. Deși atât DCAS, cât și sistemele automate de conducere (*Automated Driving Systems – ADS*) cu nivelurile superioare de automatizare 3-5 în conformitate cu SAE J3016 asigură controlul lateral și longitudinal în mod susținut, numai ADS poate permite conducătorului auto să se dezangajeze din activitatea de conducere, deoarece numai ADS, prin definiție, este capabil să gestioneze toate situațiile de conducere preconizate în mod rezonabil în domeniul său de proiectare operațională (*Operational Design Domain – ODD*) fără alte informații din partea conducătorului auto. În schimb, DCAS doar asistă conducătorul auto, dar nu îl înlocuiesc niciodată. În consecință, nu există un transfer al responsabilității conducătorului auto pentru controlul vehiculului.
6. Disponibilitatea DCAS și capacitatea acestora de a oferi asistență sunt limitate de limitele operaționale definite ale sistemului. Deși este în măsură să detecteze și să răspundă la scenarii comune în cazul de utilizare (funcția DCAS), este posibil ca sistemul să nu fie capabil să recunoască anumite condiții de mediu, deoarece DCAS nu este proiectat să gestioneze fiecare situație, iar conducătorul auto trebuie să dețină întotdeauna controlul vehiculului.
7. Impactul limitelor sistemului asupra capacității sale de a îndeplini anumite cerințe și natura modului în care pot fi evaluate cerințele se reflectă în limbajul utilizat în prezentul regulament ONU:
 - (a) se preconizează că unele cerințe vor fi întotdeauna îndeplinite, inclusiv în toate încercările relevante. Formularea acestor dispoziții este „sistemul trebuie să [...]”;
 - (b) unele cerințe sunt de așa natură încât, deși în general se așteaptă ca sistemul să le îndeplinească, acest lucru poate să nu fie întotdeauna adecvat sau fezabil în anumite circumstanțe, sau perturbările externe pot determina variații ale comenzilor date de sistem. Formularea acestor dispoziții este „sistemul trebuie să urmărească să [...]”; și

⁽¹⁾ Nivelurile de automatizare descrise de SAE J3016 sunt, de asemenea, incluse în documentul de referință ECE/TRANS/WP29/1140.

- (c) unele cerințe sunt dificil de verificat prin evaluarea directă a performanței sistemului și sunt mai ușor verificate prin evaluarea proiectării sistemului, de exemplu prin analizarea strategiilor sale de control. Aceste dispoziții sunt formulate ca „sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât [...]”.
8. În funcție de cazul de utilizare, unele DCAS pot iniția manevre de conducere. În cazul în care inițiază astfel de manevre, sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să respecte codul rutier național. Cu toate acestea, când manevrele sunt inițiate de conducătorul auto, DCAS doar îl asistă pe acesta în conducerea vehiculului, fără a asigura respectarea regulilor naționale de circulație. În ambele cazuri, responsabilitatea revine conducătorului auto.
9. Se recunoaște faptul că funcționarea cu respectarea regulilor de circulație în asistarea manevrelor confirmate de conducătorul auto sau în manevre inițiate de sistem poate să nu fie pe deplin realizabilă din cauza complexității și varietății acestor reguli în diferite țări. Se consideră că implicarea continuă a conducătorului auto în activitatea de conducere compensează acest lucru.
10. Dependența excesivă a conducătorului auto ar putea reprezenta un risc potențial în materie de siguranță. Cu cât sistemul funcționează mai bine, cu atât este mai probabil ca conducătorul auto să aibă încredere că sistemul funcționează întotdeauna corect și să reducă în timp măsura în care acesta îl monitorizează (până la punctul de a confunda sistemul cu conducerea complet automată). Prin urmare, DCAS urmărește să prevină în mod rezonabil riscurile de utilizare necorespunzătoare sau abuzivă de către conducătorul auto. DCAS trebuie să furnizeze informații suficiente pentru a permite conducătorului auto să monitorizeze asistența asigurată de sistem.
11. DCAS trebuie să fie proiectat astfel încât să evite situații în care conducătorii auto întreprind alte activități decât cele de conducere, dincolo de cele permise pentru conducerea manuală înainte de intrarea în vigoare a prezentului regulament ONU, deoarece DCAS solicită conducătorului auto să rămână concentrat asupra activității de conducere. În consecință, DCAS trebuie să dispună de mijloacele necesare pentru a evalua implicarea continuă a conducătorului auto în conducerea vehiculului și supravegherea acesteia. DCAS va monitoriza angajarea conducătorului auto (asigurându-se că acesta ține mâinile pe volan și/sau ochii pe șosea), va evalua implicarea conducătorului auto și va răspunde în mod adecvat, prin emiterea de avertismente separate, la lipsa de implicare a acestuia. De asemenea, sistemul va opri complet vehiculul dacă conducătorul auto nu a răspuns la avertismentele sistemului și nu a luat măsurile de control necesare. DCAS va urmări semnele de dezangajare a conducătorului folosind un sistem de monitorizare a acestuia. Cu toate acestea, deși acest sistem monitorizează semnele fizice de dezangajare, în prezent nu este capabil să evalueze direct dezangajarea cognitivă.
12. Prezentul regulament ONU cuprinde cerințe funcționale generale pentru siguranța sistemului în condiții normale de funcționare, precum și răspunsul de siguranță în caz de defecțiune a sistemului sau de incapacitate a conducătorului auto de a confirma implicarea în controlul vehiculului. Reglementările se referă la interacțiunea DCAS cu alte sisteme de asistență pentru vehicule, descrierea condițiilor-limită și a comportamentului sistemului atunci când s-a detectat atingerea limitelor sale, controlabilitatea și asistența pentru controlul dinamic al vehiculului exercitat de sistem în diferite cazuri de utilizare a DCAS (funcții). Interacțiunile dintre DCAS și conducătorul auto, inclusiv interfața om-mașină (*Human-Machine Interface – HMI*), sunt reglementate în două direcții: utilizarea sistemului de către conducătorul auto și asigurarea angajamentului conducătorului auto de către sistem. Prezentul regulament ONU stabilește cerințe pentru funcțiile specifice ale DCAS.
13. Prezentul regulament ONU stabilește metode mai generice de evaluare a conformității în comparație cu cele din seria 03 de amendamente la Regulamentul ONU nr. 79 (în cazul în care sunt elaborate cerințe specifice pentru fiecare caz de utilizare). Producătorul trebuie să declare o descriere a proiectului sistemului, care contribuie la informarea autorității de omologare de tip cu privire la activitățile de evaluare și verificare necesare. Tehnicile de evaluare bazate pe mai mulți piloni compensează incertitudinile legate de cazurile operaționale DCAS care nu sunt evaluate în mod direct și, prin urmare, acoperă evaluarea cazurilor operaționale multiple DCAS. Validarea DCAS garantează că, în cadrul proceselor de proiectare și dezvoltare, producătorul a efectuat o evaluare aprofundată cu privire la siguranța funcțională și operațională a funcțiilor integrate în DCAS și a întregului DCAS integrat într-un vehicul. Pilonii de evaluare includ validarea aspectelor de siguranță ale DCAS prin auditul consolidat al documentației producătorului, încercări fizice pe pista de încercare și pe drumurile publice și monitorizarea funcționării DCAS în circulație de către producător.

14. Utilizarea DCAS în condiții de siguranță necesită o bună înțelegere din partea conducătorului auto a capacităților DCAS disponibile pe vehicul. Furnizarea de informații adecvate conducătorului auto este necesară pentru a evita o eventuală interpretare greșită, supraestimare sau dificultate a conducătorului auto în ceea ce privește controlul DCAS/vehiculului. Elaborarea prezentului regulament ONU a evidențiat necesitatea ca conducătorul auto să aibă în permanență cunoștințe specifice sau suficiente cu privire la utilizarea adecvată a DCAS. Acest aspect se referă la tema mai largă a instruirii conducătorilor auto, care poate fi împărțită în două direcții: (a) îmbunătățirea instruirii și reevaluării conducătorilor auto pentru a conduce în siguranță vehiculele echipate cu DCAS; și (b) elaborarea unui standard uniform (de exemplu, ISO) care să definească pentru DCAS o HMI comună, tehnicile de comunicare, modurile de operare, capacitățile de anulare, mesajele și semnalele etc., în plus față de prezentul regulament ONU. Astfel, se va asigura omogenitatea HMI în DCAS oferite de diferiți producători, astfel încât fiecare conducător auto să poată fi pregătit să utilizeze diferite funcții ale DCAS în condiții de siguranță.
 15. Prezentul regulament ONU nu stabilește cerințe aplicabile conducătorilor auto însă prevede cerințele privind materialele, mesajele și semnalele de informare pe care producătorii de DCAS vor trebui să le prezinte conducătorului auto (de exemplu, pentru a le citi). Cu toate acestea, nici prezentul regulament ONU și nici autoritatea de omologare de tip nu pot garanta prin reglementări că aceste materiale sunt citite și înțelese în mod corespunzător de către conducătorul auto.
 16. Implementarea DCAS atrage atenția asupra necesității unei politici de comercializare echilibrate, pentru a nu cauza supraestimarea capacităților DCAS de către conducătorul auto, care poate considera că performanța sistemului este superioară celei a unui sistem de asistență. Utilizarea unor termeni care induc în eroare în documentele de informare furnizate de producător poate duce la confuzie sau la exces de încredere din partea conducătorilor auto. Pentru a evita acest lucru, termenii care, potrivit autorităților naționale, induc în eroare nu ar trebui utilizați în promovarea DCAS pe piețe.
1. Domeniu de aplicare
 - 1.1. Prezentul regulament ONU se aplică omologării de tip a vehiculelor din categoriile M și N ^(*), în ceea ce privește sistemele de asistență pentru asigurarea controlului de către conducătorul auto (DCAS).
 - 1.2. Prezentul regulament ONU nu se aplică omologării vehiculelor în ceea ce privește funcțiile de comandă automată a direcției (*Automatically Commanded Steering Functions – ACSF*) sau funcția de atenuare a riscurilor (RMF) care au fost omologate în temeiul Regulamentului ONU nr. 79, nici chiar atunci când un sistem exercită controlul longitudinal în același timp. Cu toate acestea, în cazul în care producătorul declară că ACSF sau RMF sunt integrate în DCAS, prezentul regulament ONU se aplică indiferent dacă funcția respectivă a fost sau nu omologată și în temeiul Regulamentului ONU nr. 79.
 2. Definiții

În sensul prezentului regulament:

 - 2.1. „Sistem de asistență pentru asigurarea controlului de către conducătorul auto (DCAS)” înseamnă elementele de hardware și software care, împreună, au capacitatea de a asista conducătorul auto să controleze susținut deplasarea longitudinală și laterală a vehiculului.

În prezentul regulament ONU, DCAS este denumit și „sistemul”.
 - 2.2. „Tip de vehicul în ceea ce privește DCAS” înseamnă un grup de vehicule care nu diferă în aspecte esențiale precum:
 - (a) funcțiile și proiectarea DCAS;
 - (b) caracteristici ale vehiculului care influențează semnificativ performanța DCAS.

În cazul în care, la stabilirea tipului de vehicul de către producător, DCAS are mai multe funcții, dintre care unele pot să nu fie instalate pe unele vehicule, se consideră că DCAS cu funcții mai reduse aparține aceluiași tip de vehicul în ceea ce privește DCAS.

(*) Astfel cum sunt definite în Rezoluția consolidată privind construcția vehiculelor (R.E.3.), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, paragraful 2 – <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

2.3. „Funcție (DCAS)” înseamnă o capacitate DCAS specifică care oferă asistență conducătorului auto în scenariile de trafic, circumstanțele și limitele definite ale sistemului.

2.4. „Control dinamic” înseamnă execuția în timp real a funcțiilor operaționale și tactice necesare pentru deplasarea vehiculului. Aici sunt incluse controlul deplasării laterale și longitudinale a vehiculului, monitorizarea mediului rutier, răspunsul la evenimentele din mediul de trafic rutier, precum și planificarea și semnalizarea manevrelor.

În sensul prezentului regulament ONU, numai conducătorul auto deține controlul dinamic al vehiculului și este responsabil de acesta, în timp ce DCAS oferă asistență pentru îndeplinirea funcțiilor operaționale și tactice, fără a limita capacitatea conducătorului auto de a interveni în orice moment.

2.5. „Limitele sistemului” sunt acele limite sau condiții verificabile sau măsurabile stabilite de un producător până la care sau în cadrul cărora DCAS sau o funcție a DCAS este concepută pentru a oferi asistență conducătorului auto și acele condiții care afectează capacitatea sistemului de a funcționa conform destinației.

2.6. „Dezangajarea conducătorului auto” înseamnă că sistemul a determinat incapacitatea actuală a conducătorului auto de a executa în siguranță sarcini care implică percepția, planificarea sau luarea deciziilor și de a interveni în funcționarea DCAS.

2.7. „Funcții operaționale” înseamnă acțiunile de control de bază ale conducătorului auto necesare și întreprinse pentru deplasarea unui vehicul și pentru a acționa sistemele acestuia, inclusiv controlul deplasării laterale și longitudinale a vehiculului. Realizarea funcțiilor operaționale implică conducerea fizică a vehiculului de către conducătorul auto.

2.8. „Funcții tactice” înseamnă planificarea și determinarea în timp real a manevrelor conducătorului auto. Funcțiile tactice implică punerea în aplicare a competențelor conducătorului auto de a conduce vehiculul într-un mediu în continuă schimbare.

2.9. „Timp real” înseamnă timpul efectiv în care se produce un proces sau un eveniment.

2.10. „Manevră” înseamnă o modificare a traiectoriei vehiculului care determină vehiculul să părăsească cel puțin parțial banda sau direcția de deplasare inițială, ceea ce poate duce la interacțiunea cu alți participanți la trafic.

O serie de manevre poate fi considerată o manevră individuală, cu condiția ca manevrele să fie succesive, fără o separare semnificativă, și să vizeze îndeplinirea unui obiectiv tactic (de exemplu, schimbarea benzii de circulație în combinație cu traversarea unei intersecții). Manevrele distincte cu separare semnificativă aferente urmăririi unei rute de deplasare nu sunt considerate manevre individuale.

2.11. „Bandă de circulație țintă” înseamnă banda de circulație către care sistemul intenționează să treacă vehiculul prin efectuarea unei manevre.

2.12. „Procedura de schimbare a benzii de circulație (*Lane Change Procedure – LCP*)” înseamnă secvența de operațiuni care vizează schimbarea benzii de circulație a unui vehicul. Secvența cuprinde următoarele operațiuni:

- (a) activarea lămpilor indicatoare de direcție;
- (b) deplasarea laterală a vehiculului către limita benzii de circulație;
- (c) manevra de schimbare a benzii de circulație;
- (d) reluarea poziției stabile a vehiculului pe banda de circulație;
- (e) dezactivarea lămpilor indicatoare de direcție.

2.13. „Manevră de schimbare a benzii de circulație (*Lane Change Manoeuvre – LCM*)” face parte din LCP și

- (a) începe atunci când marginea exterioară a canelurilor pneului din față al vehiculului care se află cel mai aproape de marcasele benzii de circulație atinge marginea interioară a marcajului benzii de circulație către care este manevrat vehiculul; și
- (b) se încheie atunci când roțile din spate ale vehiculului au depășit complet marcajul benzii de circulație.

- 2.17. „Mod oprit” înseamnă o stare de funcționare a DCAS în care acesta este împiedicat să asiste conducătorul auto în efectuarea controlului dinamic al vehiculului.
- 2.18. „Mod pornit” înseamnă o stare de funcționare a DCAS în care acesta sau o funcție a sa a primit o solicitare să ofere asistență conducătorului auto în executarea controlului dinamic al vehiculului. În acest mod de funcționare, sistemul este fie în modul „stand-by”, fie în modul „activ”.
- 2.18.1. „Mod activ” înseamnă o stare de funcționare a DCAS în care acesta sau o funcție a sa se consideră a se încadra în limitele sistemului și oferă asistență conducătorului auto în executarea controlului dinamic al vehiculului.
- 2.18.2. „Mod stand-by” înseamnă o stare de funcționare a DCAS în care acesta sau o funcție a sa se află în modul „pornit”, dar nu generează semnale de comandă-control. În acest mod, sistemul poate fi în modul „pasiv” sau „inactiv”.
- 2.18.2.1. „Mod pasiv” înseamnă o stare de funcționare a DCAS în care acesta sau o funcție a sa se află în modul „stand-by” și se consideră a se încadra în limitele sistemului, fără condiții prealabile care să împiedice trecerea în modul „activ”.
- 2.18.2.2. „Mod inactiv” înseamnă o stare de funcționare a DCAS în care acesta sau o funcție a sa se află în modul „stand-by” și se consideră că se află în afara condițiilor-limită sau orice condiție prealabilă este de natură să împiedice trecerea la modul „activ”.
- 2.19. „Risc iminent de coliziune” descrie o situație sau un eveniment care conduce la o coliziune a vehiculului cu un alt participant la trafic sau cu un obstacol, coliziune care nu poate fi evitată printr-o comandă de frânare cu o decelerare mai mică de 5 m/s².
- 2.20. „Rază de detecție” înseamnă distanța la care sistemul poate recunoaște în mod fiabil o țintă și poate genera un semnal de comandă-control, luând în considerare deteriorarea componentelor sistemului de senzori datorită timpului și utilizării pe durata de viață a vehiculului.
- 2.21. „Interval de viteză de proiectare al sistemului/funcției” înseamnă intervalul de viteză adaptiv în care sistemul sau o funcție a acestuia poate fi în modul „activ” pe baza proiectării și a capacității sistemului, ținând seama de condițiile de trafic și de mediu, după caz.
- 2.22. „Viteza maximă stabilită de conducătorul auto” înseamnă viteza maximă la care DCAS funcționează, stabilită de conducătorul auto.
- 2.23. „Viteza maximă actuală” înseamnă viteza maximă până la care sistemul controlează vehiculul.
- 2.24. „Numărul de identificare a software-ului RX (RXSWIN)” înseamnă un cod specific de identificare, definit de producătorul vehiculului, care prezintă informații despre software-ul relevant pentru omologarea de tip a sistemului de control electronic și care contribuie la omologarea de tip a caracteristicilor relevante ale vehiculului în condițiile Regulamentului ONU nr. 171.
- 2.25. „Sistem de control electronic” înseamnă o combinație de unități proiectate să coopereze pentru producerea funcției de control a vehiculului prin prelucrarea datelor electronice. Astfel de sisteme, adesea controlate prin programe informatice, sunt alcătuite din părți funcționale individuale, precum senzori, elemente de control electronic și elemente de acționare, și sunt conectate prin legături de transmisie. Acestea pot include elemente mecanice, electropneumatice sau electrohidraulice.
- 2.26. „Eveniment” înseamnă, în contextul dispozițiilor de la punctul 7, o acțiune legată de siguranță sau producerea unei situații sau a unui incident care implică un vehicul echipat cu DCAS.
- 2.27. „Eveniment critic pentru siguranță” înseamnă un eveniment în care DCAS sau funcția sa relevantă se află în modul „pornit” în momentul unei coliziuni care:
- (a) a avut ca rezultat vătămarea a cel puțin unei persoane care necesită asistență medicală; sau
 - (b) a dus la declanșarea airbag-urilor, a sistemelor nereversibile de reținere a ocupanților și/sau a sistemului secundar de siguranță a altor participanți la trafic vulnerabili ale vehiculului echipat cu DCAS.

- 2.28. „Controlabilitate” înseamnă o măsură a probabilității ca vătămarea corporală/daunele să poată fi evitată/evitate atunci când apare o situație periculoasă. O astfel de situație poate fi determinată de acțiunile conducătorului auto, de sistem sau de măsuri externe.
- 2.29. „Preluarea controlului de către conducătorul auto” înseamnă orice acțiune întreprinsă de conducătorul auto prin acționarea frânei, a transmisiei, a acceleratorului sau a comenzilor direcției pentru a interveni temporar asupra asistenței furnizate de DCAS.
- 2.30. „Autostradă” înseamnă un tip de drum pe care este interzisă circulația pietonilor și a bicicliștilor și care este prevăzut din construcție cu o separare fizică a sensurilor de circulație.
- 2.31. „Alte drumuri publice” înseamnă un tip de drum care nu este autostradă conform definiției de la punctul 2.30.
- 2.32. „Sistem automat de conducere (*Automated Driving System – ADS*)” înseamnă elementele de hardware și software instalate pe vehicul care, împreună, au capacitatea de a executa susținut întreaga activitate de conducere dinamică (*Dynamic Driving Task – DDT*).
- 2.33. „Activitate de conducere dinamică (DDT)” înseamnă funcțiile operaționale și tactice în timp real necesare pentru conducerea vehiculului în traficul rutier.
3. Cerere de omologare
- 3.1. Cererea de omologare a unui tip de vehicul în ceea ce privește DCAS trebuie prezentată de către producătorul vehiculului sau de către reprezentantul său autorizat autorității de omologare de tip a părții contractante în conformitate cu dispozițiile din anexa 3 la Acordul din 1958.
- 3.2. Cererea trebuie să fie însoțită de următoarele documente:
- 3.2.1. O descriere a tipului de vehicul cu privire la elementele menționate la punctul 2.2, împreună cu un dosar cu documentație, în conformitate cu dispozițiile din anexa 1, care prezintă concepția de bază a DCAS și mijloacele prin care acesta este conectat la alte sisteme ale vehiculului sau prin care controlează în mod direct variabilele de ieșire.
- 3.3. Un vehicul reprezentativ pentru tipul de vehicul care urmează a fi supus omologării trebuie prezentat autorității de omologare de tip sau serviciului tehnic desemnat responsabil pentru efectuarea încercărilor de omologare.
4. Omologarea
- 4.1. În cazul în care tipul de vehicul prezentat pentru omologare în temeiul prezentului regulament ONU îndeplinește cerințele de la punctele 5-10 de mai jos, se acordă omologarea respectivului tip de vehicul.
- 4.2. Fiecărui tip omologat i se atribuie un număr de omologare. Primele două cifre ale acestuia (în prezent 00 pentru regulamentul ONU în versiunea inițială) indică seria de amendamente care include modificările tehnice aduse regulamentului la momentul emiterii omologării. Aceeași parte contractantă nu poate atribui același număr unui alt tip de vehicul.
- 4.3. Comunicarea privind acordarea, extinderea, refuzul sau retragerea omologării sau încetarea definitivă a producției unui tip de vehicul în conformitate cu prezentul regulament ONU este notificată părților la acord care aplică prezentul regulament ONU prin intermediul unei fișe conforme modelului din anexa 1 la prezentul regulament ONU și al documentației furnizate de solicitant într-un format care nu trebuie să depășească formatul A4 (210 × 297 mm) și la o scară adecvată sau în format electronic.

- 4.4. Pe fiecare vehicul care corespunde unui tip de vehicul omologat în temeiul prezentului regulament ONU trebuie aplicată într-un loc vizibil și ușor accesibil, specificat în fișa de omologare, o marcă de omologare internațională conformă cu modelul descris în anexa 2, formată din:
- 4.4.1. Un cerc care înconjoară litera „E”, urmat de:
- (a) numărul distinctiv al țării care a acordat omologarea; și
 - (b) numărul prezentului regulament, urmat de litera „R”, o liniuță și numărul de omologare în partea dreaptă a cercului menționat la prezentul punct.
- 4.5. Marca de omologare trebuie să fie lizibilă în mod clar și să nu poată fi ștersă.
- 4.6. Înainte de acordarea omologării de tip, autoritatea de omologare se asigură de existența unor condiții satisfăcătoare pentru garantarea verificării efective a conformității producției.
5. Specificații generale
- Producătorul trebuie să demonstreze autorității de omologare de tip respectarea dispozițiilor prezentului punct atunci când are loc inspectarea abordării privind siguranța ca parte a evaluării în conformitate cu anexa 3 și în conformitate cu încercările relevante prevăzute în anexa 4.
- 5.1. Cerințe generale
- 5.1.1. Sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să garanteze că conducătorul auto rămâne angajat în activitatea de conducere, în conformitate cu punctul 5.5.4.2.
- 5.1.2. Producătorul trebuie să aplice strategii prin care conducătorul auto să cunoască modul în care funcționează sistemul și să nu se bazeze excesiv pe sistem. Această cerință se demonstrează prin respectarea dispozițiilor de la punctul 5.5.4.
- 5.1.3. Producătorul trebuie să ia măsuri eficace pentru a preveni utilizarea necorespunzătoare previzibilă în mod rezonabil de către conducătorul auto și împotriva modificării neautorizate a componentelor software și hardware ale sistemului.
- 5.1.4. Sistemul trebuie să ofere conducătorului auto un mijloc de a anula sau a dezactiva în siguranță sistemul în orice moment, în conformitate cu punctul 5.5.3.4.
- 5.1.5. Vehiculul echipat cu DCAS trebuie să fie prevăzut cel puțin cu un sistem avansat de frânare de urgență. În plus, vehiculul trebuie să fie echipat fie cu un sistem de prevenire a părăsirii benzii de circulație, fie cu un sistem de avertizare la trecerea involuntară peste liniile de separare a benzilor de circulație. Aceste sisteme trebuie să respecte cerințele tehnice și dispozițiile tranzitorii din Regulamentele ONU nr. 131, 152, 79 (Funcția de ajustare a direcției) și 130, după caz pentru categoria de vehicule echipate cu DCAS.
- 5.2. Interacțiunea DCAS cu alte sisteme de asistență ale vehiculului
- 5.2.1. În timp ce sistemul se află în modul „activ”, funcționarea sa nu trebuie să dezactiveze sau să blocheze funcționalitatea longitudinală a sistemelor activate de asistență de urgență (și anume AEBS). În cazul funcționalității laterale, sistemul poate dezactiva sau suprima sistemele de asistență de urgență în conformitate cu reglementările aplicabile acestei funcționalități.
- 5.2.2. Tranzițiile dintre DCAS și alte sisteme de asistență sau de automatizare, prioritatea unuia în raport cu celălalt și orice suprimare sau dezactivare a altor sisteme de asistență destinate să asigure funcționarea vehiculului în condiții normale și de siguranță trebuie descrise în detaliu în documentația prezentată autorității de omologare de tip.
- 5.3. Cerințe funcționale

- 5.3.1. Producătorul trebuie să descrie în detaliu în documentație capacitățile de detectare ale sistemului relevante pentru funcțiile individuale, în special pentru limitele sistemului enumerate în appendicele 3 la anexa 3.
- 5.3.2. Sistemul trebuie să fie capabil să evalueze și să răspundă la mediul în care funcționează după cum este necesar pentru a executa funcțiile preconizate în limitele sistemului și, în măsura posibilului, dacă funcționează dincolo de limitele sistemului.
- 5.3.2.1. Sistemul trebuie să urmărească să evite perturbarea fluidității traficului prin adaptarea comportamentului său la traficul din jur într-un mod adecvat, orientat spre siguranță.
- 5.3.2.2. În cazul în care detectează un risc de coliziune, sistemul trebuie să vizeze evitarea sau atenuarea gravității unei coliziuni.
- 5.3.2.3. Fără a aduce atingere altor cerințe din prezentul regulament ONU, sistemul controlează depasarea longitudinală și laterală a vehiculului pentru a menține distanțe adecvate față de alți participanți la trafic.
- 5.3.3. În funcție de caracteristicile sale proiectate, sistemul poate activa alte sisteme relevante ale vehiculului (de exemplu, indicatoare de direcție, dispozitive de ștergere în caz de ploaie, sisteme de încălzire etc.) atunci când este necesar și aplicabil.
- 5.3.4. Strategia de control a sistemului trebuie să fie proiectată astfel încât să reducă riscul de coliziuni, rămânând controlabil, ținând cont de timpul de reacție al conducătorului auto, în conformitate cu punctul 5.3.6.
- 5.3.5. Răspunsul la limitele sistemului
- 5.3.5.1. Sistemul trebuie să urmărească să detecteze limitele aplicabile când DCAS sau o funcție acestuia este în modul „pornit”. În cazul în care constată că limita sistemului sau a funcției este depășită, sistemul trebuie să treacă în modul „stand-by” și să notifice imediat conducătorul auto în conformitate cu strategiile descrise de producător, astfel se arată la punctul 5.3.5.2 și în conformitate cu cerințele HMI stabilite la punctul 5.5.4.1.
- Sistemul trebuie să întrerupă într-un mod controlabil asistența acordată conducătorului auto de funcția afectată sau de sistem. Strategia de întrerupere a asistenței este descrisă de producătorul vehiculului și evaluată în conformitate cu anexa 3.
- 5.3.5.1.1. Producătorul trebuie să aplice strategii pentru a evita fluctuațiile rapide ale sistemului între modurile „stand-by” și „activ”.
- 5.3.5.2. Producătorul trebuie să descrie în detaliu, ca parte a documentației prevăzute la punctul 9, condițiile-limită ale sistemului și funcțiilor acestuia, precum și strategiile de informare a conducătorului auto în cazul în care se detectează depășirea, îndeplinirea sau proximitatea unei condiții-limită (conform punctului 5.3.5.5).
- 5.3.5.2.1. Descrierea trebuie să țină seama cel puțin de condițiile-limită potențial relevante enumerate în appendicele 3 la anexa 3.
- 5.3.5.2.2. Producătorul trebuie să descrie și, dacă este rezonabil, să demonstreze comportamentul sistemului, impactul asupra performanței sistemului și modul în care este garantată siguranța în cazul în care sistemul sau funcțiile sale rămân în modul „activ” dincolo de aceste limite.
- 5.3.5.3. Producătorul trebuie să identifice limitele sistemului pe care sistemul le poate detecta și să descrie mijloacele prin care sistemul este capabil să identifice aceste limite.
- 5.3.5.4. Orice limită a sistemului declarată pe care sistemul nu este în măsură să o detecteze trebuie documentată și trebuie să se justifice, într-un mod considerat satisfăcător de autoritatea de omologare de tip, că incapacitatea de a detecta nu afectează funcționarea în siguranță a sistemului sau a funcțiilor sale.

5.3.5.5. În cazul în care identifică faptul că vehiculul se apropie de o limită a unei funcții a sistemului în „modul activ”, sistemul informează conducătorul auto cu privire la aceasta într-un interval de timp adecvat.

5.3.6. Controlabilitate

5.3.6.1. Sistemul trebuie proiectat astfel încât să garanteze că acțiunile pe care le execută, inclusiv, dar fără a se limita la cele care rezultă din defecțiunile sistemului, din atingerea limitelor sistemului sau atunci când sistemul este comutat în modul „oprit”, rămân controlabile de către conducătorul auto. Aceasta trebuie să țină seama de timpul de reacție potențial al conducătorului auto, în funcție de situație, astfel încât conducătorul auto să poată interveni în siguranță în orice moment (de exemplu, în timpul unei anumite manevre).

5.3.6.2. Pentru a asigura controlabilitatea, sistemul trebuie să pună în aplicare strategii adaptate capacităților sale, în limitele definite ale sistemului.

Printre strategiile de controlabilitate se pot număra:

- (a) limitarea capacității sistemului de a controla direcția;
- (b) ajustarea poziției vehiculului pe banda de circulație;
- (c) determinarea tipului și a caracteristicilor drumului;
- (d) determinarea comportamentelor altor participanți la trafic;
- (e) utilizarea monitorizării conducătorului auto.

Controlabilitatea proiectată a sistemului trebuie descrisă în detaliu de către producător pentru autoritatea de omologare de tip și trebuie evaluată în conformitate cu anexa 3.

5.3.6.3. Decelerare și accelerare

5.3.6.3.1. Atunci când sunt controlate de sistem, decelerarea și accelerarea vehiculului trebuie să rămână ușor de gestionat pentru conducătorul auto și traficul din jur, cu excepția cazului în care sunt necesare niveluri crescute de decelerare pentru a asigura siguranța vehiculului sau a participanților la trafic din jur.

5.3.6.3.2. (Rezervat)

5.3.7. Controlul dinamic exercitat de sistem

5.3.7.1. Poziționarea vehiculului pe banda de circulație

5.3.7.1.1. Funcția DCAS aflat în modul „activ” trebuie să ajute la menținerea vehiculului într-o poziție stabilă în cadrul benzii sale de circulație.

În timp ce se află în modul „activ”, sistemul trebuie să asigure faptul că vehiculul nu părăsește banda de circulație pentru valorile accelerației laterale specificate de producător.

5.3.7.1.1.1. În acest scop, sistemul trebuie să fie capabil să adapteze viteza vehiculului la curbura drumului.

5.3.7.1.2. Funcția activată trebuie să asigure în orice moment, în condițiile-limită, că vehiculul nu traversează în mod neintenționat un marcaj al benzii de circulație pentru valorile accelerațiilor laterale care urmează să fie specificate de producător și care nu trebuie să depășească 3 m/s^2 pentru vehiculele din categoriile M_1 și N_1 și $2,5 \text{ m/s}^2$ pentru vehiculele din categoriile M_2 , M_3 , N_2 și N_3 .

Este recunoscut faptul că este posibil ca valorile accelerației laterale maxime specificate de producătorul vehiculului să nu poată fi atinse în toate condițiile (de exemplu, condiții meteorologice nefavorabile, pneuri diferite montate pe vehicul, drumuri cu înclinație laterală). Cu toate acestea, sistemul nu trebuie să se dezactiveze sau să modifice în mod nerezonabil strategia de control în aceste situații diferite.

- 5.3.7.1.2.1. Media mobilă a vitezei de creștere a accelerației laterale generate de sistem nu trebuie să depășească 5 m/s³ pe o jumătate de secundă.
- 5.3.7.1.3. Strategia prin care sistemul determină viteza corespunzătoare și accelerația laterală rezultată trebuie documentată și evaluată de autoritatea de omologare de tip.
- 5.3.7.1.4. Atunci când sistemul atinge condițiile-limită stabilite la punctul 9.1.3 și atât în absența oricărei acțiuni a conducătorului auto asupra comenzii direcției, cât și atunci când oricare dintre pneurile față ale vehiculului începe să traverseze în mod neintenționat un marcaj al benzii de circulație, sistemul trebuie să evite pierderea bruscă a asistenței pentru direcție, continuând să asigure asistență, în măsura posibilului, astfel cum se indică în conceptul de siguranță al producătorului vehiculului. Sistemul trebuie să informeze în mod clar conducătorul auto cu privire la această stare a sistemului prin intermediul unui semnal optic de avertizare și, în plus, printr-un semnal acustic sau tactil de avertizare.
- Pentru vehiculele de categorie M₂, M₃, N₂ și N₃, se consideră că cerința de mai sus cu privire la avertizare este îndeplinită dacă vehiculul este echipat cu un sistem de avertizare la trecerea involuntară peste liniile de separare a benzilor de circulație care îndeplinește cerințele tehnice prevăzute în Regulamentul ONU nr. 130.
- 5.3.7.2. Manevra
- 5.3.7.2.1. Cerințe generale
- 5.3.7.2.1.1. O manevră se inițiază numai dacă nu se detectează dezangajarea conducătorului auto și
- (a) dacă conducătorul auto a inițiat o manevră și a transmis sistemului o comandă pentru efectuarea acesteia; sau
 - (b) a recunoscut intenția sistemului ca fiind necesară pentru o manevră confirmată de conducătorul auto; sau
 - (c) dispune de suficient timp pentru a reacționa la o manevră inițiată de sistem.
- 5.3.7.2.1.2. Sistemul poate executa o manevră numai în cazul în care vehiculul este echipat cu capacități de detectare cu o rază de acțiune suficientă în față, lateral și spate în raport cu manevra.
- 5.3.7.2.1.3. Nu se inițiază o manevră în cazul în care conducătorului auto i se transmite un avertisment că este dezangajat.
- 5.3.7.2.1.4. Nu se inițiază o manevră în cazul în care riscul de coliziune cu un alt vehicul sau alt participant la trafic este detectat pe traseul prevăzut de DCAS la vehiculului în timpul manevrei.
- 5.3.7.2.1.5. Manevra trebuie să fie previzibilă și ușor de gestionat pentru alți participanți la trafic.
- 5.3.7.2.1.6. Manevra trebuie să fie o mișcare cât mai continuă.
- 5.3.7.2.1.7. Manevra trebuie să se finalizeze fără întârzieri nejustificate.
- 5.3.7.2.1.8. După finalizarea manevrei, sistemul reia asistența pentru menținerea unei poziții stabile pe banda de circulație.
- 5.3.7.2.1.9. În cazul în care vehiculul este forțat în mod neașteptat să staționeze în timpul unei manevre planificate, sistemul trebuie să transmită conducătorului auto cel puțin un semnal vizual de avertizare și îi poate solicita acestuia să reia controlul.
- 5.3.7.2.1.10. Sistemul trebuie să indice celorlalți participanți la trafic manevrele de conducere asistate de sistem (de exemplu, o schimbare de bandă sau o curbă) în conformitate cu regulile aplicabile sau cu definiția specifică din prezentul regulament. Aceasta include utilizarea lămpii de direcție pentru a informa participanții la trafic cu privire la o manevră laterală care urmează.

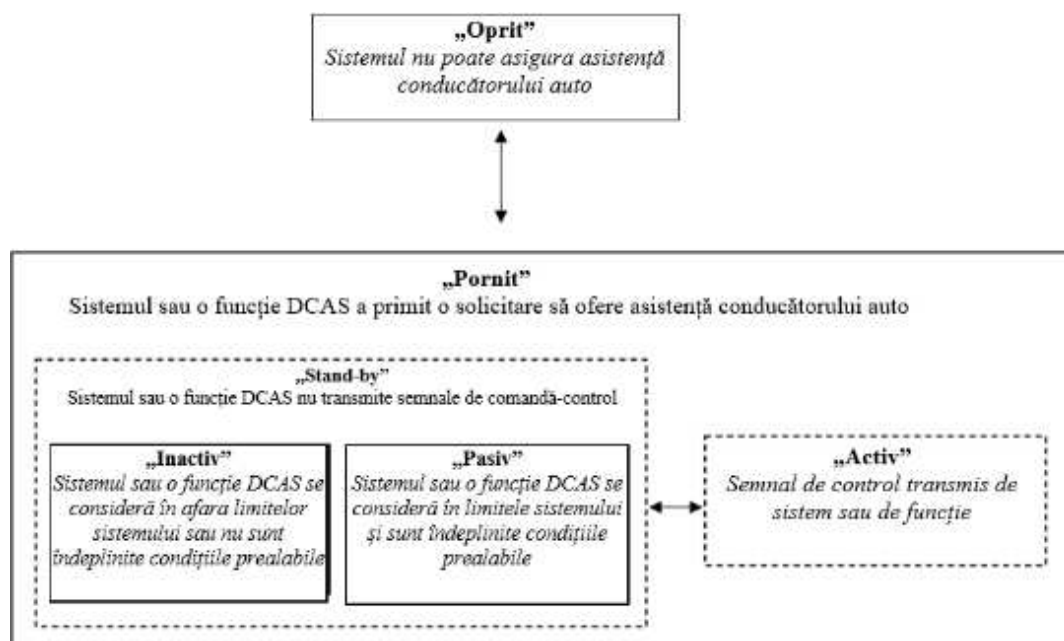
- 5.3.7.2.1.11. Sistemul trebuie să asigure faptul că manevra rămâne controlabilă pentru conducătorul auto, în conformitate cu punctul 5.3.6, prin adaptarea vitezei sale longitudinale înainte și în timpul manevrei, atunci când este necesar.
- 5.3.7.2.1.12. Scopul manevrei trebuie să fie evitarea unei coliziuni cu un alt vehicul sau alt participant la trafic detectat în traiectoria prevăzută a vehiculului în timpul manevrei.
- 5.3.7.2.2. Cerințe generale pentru manevrele inițiate de conducătorul auto
- Cerințele prezentului punct și ale subpunctelor sale se aplică sistemelor capabile să execute manevre inițiate de conducătorul auto.
- 5.3.7.2.2.1. Sistemul inițiază manevra numai atunci când conducătorul auto comandă acest lucru în mod explicit, fără o cerere prealabilă din partea sistemului, și atunci când manevra poate fi efectuată în siguranță.
- 5.3.7.2.2.2. Sistemul nu trebuie să înceapă manevra atunci când se emite un avertisment de dezangajare a conducătorului auto.
- 5.3.7.2.3. Cerințe generale pentru manevrele confirmate de conducătorul auto
- Cerințele prezentului punct și ale subpunctelor sale se aplică sistemelor capabile să execute manevre confirmate de conducătorul auto.
- 5.3.7.2.3.1. Se aplică cerințele prevăzute la punctul 5.5.4.1.8 și subpunctele sale. În plus, sistemul trebuie proiectat astfel încât să asigure că conducătorul auto are suficient timp pentru a confirma că sistemul poate continua manevra, după caz.
- 5.3.7.2.3.2. O solicitare adresată de sistem conducătorului auto de a confirma o manevră trebuie să fie indicată cel puțin printr-un semnal vizual specific.
- 5.3.7.2.3.3. În cazul în care conducătorul auto nu confirmă solicitarea din partea sistemului sau dacă se emite un avertisment de dezangajare a conducătorului auto, sistemul nu trebuie să inițieze manevra.
- 5.3.7.2.3.4. O manevră poate fi propusă numai dacă este justificată.
- 5.3.7.2.3.5. Sistemul nu trebuie să inițieze manevra propusă, chiar dacă a fost deja confirmată de conducătorul auto, decât dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:
- (a) zona, banda de circulație sau traiectoria țintă a manevrei nu este obstrucționată;
 - (b) motivul manevrei există în continuare;
 - (c) zona sau banda de circulație țintă permite sistemului să reia controlul stabil după finalizarea manevrei;
 - (d) se anticipează că manevra va fi finalizată înainte ca vehiculul să fie oprit, cu excepția cazului în care acest lucru este necesar pentru siguranța traficului sau pentru a acorda prioritate celorlalți participanți la trafic;
 - (e) se determină că zona sau banda de circulație țintă nu se află în afara limitelor sistemului.
- 5.3.7.2.3.6. Sistemul nu trebuie să propună o manevră dacă ar determina în mod conștient alți participanți la trafic să încetinească nerezonabil sau să evite vehiculul ca urmare a manevrei.
- 5.3.7.2.3.7. Sistemul trebuie să urmărească să nu propună o manevră dacă aceasta poate contraveni semnificației indicatoarelor sau altor reguli de circulație aplicabile, astfel cum se specifică la punctul 6.
- 5.3.7.2.3.8. Sistemul nu trebuie să propună o manevră în cazul în care ar determina vehiculul să traverseze marcaje ale benzilor de circulație care nu pot fi încălcate.

- 5.3.7.2.4. Cerințe generale pentru manevrele inițiate de sistem
- Cerințele prezentului punct și ale subpunctelor sale se aplică sistemelor capabile să execute manevre inițiate de sistem.
- 5.3.7.2.4.1. (Rezervat)
- 5.3.7.3. Răspunsul la indisponibilitatea conducătorului auto
- 5.3.7.3.1. Sistemul trebuie să respecte cerințele tehnice și dispozițiile tranzitorii din seria 04 sau seria ulterioară de amendamente la Regulamentul ONU nr. 79 în ceea ce privește funcția de atenuare a riscurilor (*Risk Mitigation Function* – RMF). În cazul în care, în urma unei succesiuni de avertizări de intensitate sporită privind dezangajarea conducătorului auto, astfel cum este definită la punctul 5.5.4.2.6, se stabilește că conducătorul auto este indisponibil, sistemul activează în mod corespunzător funcția de atenuare a riscurilor pentru a opri în condiții de siguranță.
- 5.3.7.3.2. În cazul în care sistemul este echipat cu o funcție de schimbare a benzii de circulație confirmată de conducătorul auto sau inițiată de sistem, RMF trebuie să fie capabil să efectueze schimbări ale benzii când vehiculul rulează pe autostradă. Sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să execute treceri pe o bandă de viteză mai mică sau de urgență atunci când acest lucru este posibil și sigur, ținând seama de traficul din jur și de infrastructura rutieră pentru a opri în condiții de siguranță.
- 5.3.7.4. Asistență pentru respectarea limitei de viteză
- 5.3.7.4.1. Sistemul trebuie să urmărească să determine limita de viteză admisă pe banda de circulație actuală.
- 5.3.7.4.2. Sistemul trebuie să afișeze în permanență pentru conducătorul auto limita de viteză determinată de sistem pentru drumul în cauză.
- 5.3.7.4.3. Sistemul și oricare dintre funcțiile sale trebuie să ofere asistență numai în intervalul de viteză de proiectare.
- 5.3.7.4.4. Viteza maximă până la care sistemul și oricare dintre funcțiile sale oferă asistență nu trebuie să depășească limita maximă de viteză din țara în care vehiculul este în circulație.
- 5.3.7.4.5. Viteza maximă actuală la care sistemul poate furniza asistență se stabilește pe baza:
- (a) vitezei maxime stabilite de conducătorul auto sau pe baza;
 - (b) limitei de viteză admisă pe drum determinată de sistem.
- 5.3.7.4.6. Sistemul trebuie să controlează automat viteza vehiculului pentru a nu depăși viteza maximă actuală.
- 5.3.7.4.7. Sistemul trebuie să ofere conducătorului auto un mijloc de setare a unei viteze maxime în intervalul de viteză de proiectare al sistemului.
- 5.3.7.4.7.1. Atunci când vehiculul depășește limita de viteză admisă pe drum determinată de sistem, sistemul trebuie să transmită conducătorului auto cel puțin un semnal optic de o durată corespunzătoare.
- 5.3.7.4.7.2. Sistemul poate include o funcție care să permită conducătorului auto să confirme sau să respingă modificarea vitezei maxime actuale înainte de a fi aplicată de sistem.
- 5.3.7.4.7.3. În cazul în care există o modificare a limitei vitezei admise pe drum determinate de sistem, se aplică următoarele:
- 5.3.7.4.7.3.1. Conducătorul auto trebuie să primească cel puțin un semnal acustic sau tactil care poate fi suprimat permanent de către acesta.

- 5.3.7.4.7.3.2. În cazul în care viteza maximă actuală înainte de modificare era stabilită de conducătorul auto, aceasta nu se modifică automat la noua limită de viteză admisă pe drum determinată de sistem dacă viteza maximă stabilită de conducătorul auto este mai mică atât decât limita de viteză admisă pe drum anterioară determinată de sistem, cât și decât noua limită de viteză admisă pe drum determinată de sistem.
- 5.3.7.4.7.3.3. În cazul în care noua limită de viteză admisă pe drum determinată de sistem este mai mică decât viteza maximă actuală, viteza maximă actuală se modifică automat la noua limită de viteză admisă pe drum determinată de sistem.
- 5.3.7.4.7.3.4. Pentru cazurile care nu sunt acoperite în mod specific de dispozițiile de mai sus, producătorul trebuie să documenteze comportamentul sistemului ca răspuns la o modificare a limitei de viteză admise pe drum determinate de sistem și să demonstreze acest lucru autorității de omologare de tip.
- 5.3.7.4.8. Orice modificare a vitezei vehiculului inițiată de sistem ca urmare a modificării limitei de viteză admise pe drum determinată de sistem trebuie să poată fi controlată de conducătorul auto.
- 5.3.7.4.9. Sistemul nu trebuie să permită conducătorului auto să stabilească un o deviere predefinită prin care viteza maximă actuală poate să depășească limita de viteză admisă pe drum determinată de sistem.
- 5.3.7.4.10. Toleranțe rezonabile din punct de vedere tehnic (de exemplu, legate de inexactitatea vitezometrului) pot fi aplicate pragurilor de avertizare și limitelor operaționale și trebuie declarate de producător autorității de omologare de tip.
- 5.3.7.4.11. Dispozițiile punctului 5.3.7.4 nu aduc atingere legislației naționale sau regionale care reglementează sistemul de control al limitelor de viteză.
- 5.3.7.5. Asistență pentru menținerea intervalului de siguranță față de vehiculul precedent
- 5.3.7.5.1. Sistemul trebuie să ajute conducătorul auto să respecte intervalul față de vehiculul precedent stabilit prin codul rutier național.
- 5.3.7.5.1.1. Pentru vehiculele din categoriile M₁ și N₁, cerința de la punctul 5.3.7.5.1 se consideră îndeplinită dacă este îndeplinită oricare dintre următoarele cerințe:
- 5.3.7.5.1.1.1. Când se află în modul „activ”, sistemul trebuie să indice permanent conducătorului auto intervalul actual setat.
- 5.3.7.5.1.1.2. La prima activare într-un ciclu de funcționare, sistemul trebuie să informeze conducătorul auto că intervalul față de vehiculul precedent este setat la o valoare mai mică de 2 secunde, dacă acesta este cazul.
- 5.4. Răspunsul sistemului în materie de siguranță la detectarea defecțiunilor
- 5.4.1. Sistemul activat trebuie să fie capabil să detecteze și să răspundă la defecțiuni electrice și neelectrice (de exemplu, senzori blocați sau incorect aliniați) care afectează siguranța în exploatare a sistemului sau a funcțiilor acestuia.
- 5.4.2. În cazul detectării unei defecțiuni care afectează siguranța unei (unor) funcții sau a întregului sistem, asistența asigurată pentru conducerea vehiculului de funcția (funcțiile) afectate sau de întregul sistem trebuie oprită în condiții de siguranță, în conformitate cu conceptul de siguranță al producătorului.
- Sistemul trebuie să reducă treptat asistența asigurată pentru conducerea vehiculului de funcția (funcțiile) afectată (afectate) sau de întregul sistem, dacă acest lucru se poate face în siguranță, și să informeze conducătorul auto în conformitate cu punctul 5.5.4.1.
- 5.4.2.1. În cazul în care o defecțiune afectează întregul sistem, sistemul trece în modul „oprit” la încetarea asistenței și transmite conducătorului auto un semnal optic de avertizare privind defecțiunea de o durată corespunzătoare.

- 5.4.2.2. Defecțiunea care afectează sistemul trebuie semnalată conducătorului auto cel puțin printr-un semnal optic, cu excepția cazului în care sistemul se află în modul „oprit”.
- 5.4.3. Producătorul trebuie să ia măsurile corespunzătoare (în conformitate cu punctul 5.3.6) pentru a se asigura că defecțiunile sistemului rămân controlabile de către conducătorul auto.
- 5.4.4. În cazul în care o defecțiune afectează doar anumite funcții, sistemul poate rămâne activ, cu condiția ca celelalte funcții să poată fi executate în conformitate cu prezentul regulament.
- 5.4.4.1. Funcțiile rămase sau absența acestora ca urmare a defecțiunii trebuie să fie indicate vizual conducătorului auto într-un mod ușor de înțeles.
- 5.4.4.2. În cazul în care sistemul poate să continue să ofere asistență în cazul unei defecțiuni care dezactivează o anumită funcție, producătorul trebuie să descrie funcțiile care pot rămâne active independent una de cealaltă. Această capacitate se evaluează în conformitate cu anexa 3.
- 5.4.5. Atunci când conducătorul auto încearcă să treacă la modul „pornit” sistemul sau o funcție indisponibilă din cauza unei defecțiuni, sistemul trebuie să informeze conducătorul auto cu privire la defecțiune și la indisponibilitatea sistemului sau a funcției respective.
- 5.5. Interfața om-mașină (*Human-Machine Interface – HMI*)
- 5.5.1. Moduri de funcționare

Diagrama modurilor de funcționare a DCAS, astfel cum sunt definite în prezentul regulament:



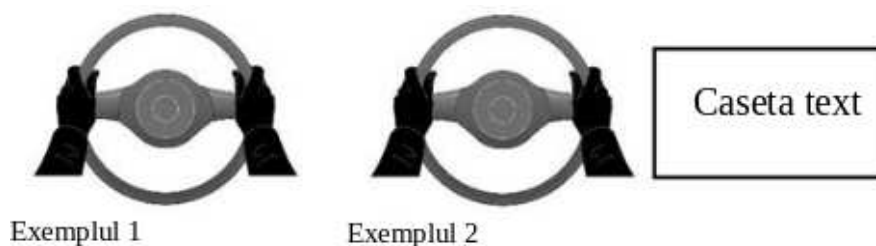
- 5.5.2. Cerințe generale
- 5.5.2.1. Atunci când sistemul este comutat în modul „pornit”, funcțiile sale specifice trebuie să fie în modul „activ” (generează semnale de comandă-control) sau în modul „stand-by” (nu generează în acel moment semnale de comandă-control), în timp ce alte funcții ale sistemului pot rămâne în modul „oprit” și pot fi comandate prin mijloace diferite.
- 5.5.2.2. Atunci când sistemul este comutat în modul „oprit” de către conducătorul auto, nu trebuie să se producă o trecere automată către niciun sistem care asigură deplasarea longitudinală și/sau laterală continuă a vehiculului.

- 5.5.2.3. Atunci când sistemul se află în modul „activ”, asistența susținută pentru controlul longitudinal și lateral nu trebuie furnizată de niciun alt sistem în afară de DCAS, cu excepția cazului în care se consideră necesară intervenția unui sistem de siguranță în caz de urgență, astfel cum se specifică la punctul 5.2.
- 5.5.2.4. HMI trebuie proiectată astfel încât să nu provoace confuzie în ce privește modul în care se află alte sisteme cu care este echipat vehiculul.
- 5.5.2.4.1. Fără a aduce atingere dispozițiilor Regulamentului ONU nr. 121, comenzile vehiculului destinate DCAS trebuie să fie identificate în mod clar și să poată fi distinse (de exemplu, prin dimensiune, formă, culoare, tip, acțiune, spațiere și/sau formă de control) pentru a permite numai interacțiunile adecvate. Această dispoziție vizează promovarea utilizării corecte și nu este menită să interzică comenzile multifuncționale.
- 5.5.3. Activarea, dezactivarea și preluarea controlului de către conducătorul auto
- 5.5.3.1. Sistemul trebuie să se afle în modul „oprit” la începutul fiecărei porniri a motorului (sau a ciclului de funcționare, după caz), indiferent de modul selectat anterior de conducătorul auto.
- Această cerință nu se aplică atunci când un nou ciclu de pornire a motorului (sau de funcționare) se efectuează în mod automat, de exemplu prin intermediul unui sistem stop/start.
- 5.5.3.2. Activare
- 5.5.3.2.1. Sistemul trebuie să treacă din modul „oprit” în modul „pornit” numai în urma unei acțiuni deliberate a conducătorului auto.
- 5.5.3.2.2. Sistemul sau funcțiile sale intră în modul „activ” numai dacă sunt îndeplinite toate condițiile următoare:
- (a) conducătorul auto se află pe scaunul conducătorului auto cu centura de siguranță fixată;
 - (b) sistemul este capabil să monitorizeze posibilă dezangajare a conducătorului auto din activitatea de conducere;
 - (c) nu a fost detectată nicio defecțiune care afectează funcționarea în siguranță a sistemului;
 - (d) sistemul sau funcția nu a detectat că se află în afara limitelor sistemului;
 - (e) alte sisteme de siguranță, în conformitate cu punctul 5.2, sunt funcționale.
- Producătorul trebuie să specifice în documentație condiții prealabile suplimentare care permit sistemului sau funcțiilor acestuia să intre în modul „activ”, dacă este cazul.
- 5.5.3.3. Dezactivarea
- 5.5.3.3.1. Conducătorul auto trebuie să poată comuta sistemul în modul „oprit” în orice moment.
- 5.5.3.3.2. Atunci când conducătorul auto oprește sistemul sau una dintre funcțiile sale, sistemul sau funcția respectivă trebuie să treacă în modul „oprit”.
- 5.5.3.3.3. În cazul în care sistemul sau o funcție a acestuia stabilește că nu mai sunt îndeplinite condițiile prealabile pentru a rămâne în modul „activ”, sistemul sau funcția trebuie să oprească semnalele de comandă generate în condiții de siguranță și în timp util, fie prin trecerea la modul „stand-by”, fie prin comutarea sistemului sau a funcției în modul „oprit”, cu excepția cazului în care prezentul regulament prevede altfel.
- 5.5.3.3.4. Sistemul nu trebuie să reia controlul deplasării longitudinale fără comanda conducătorului auto în cazul în care vehiculul se oprește în urma unei intervenții din partea unui sistem de siguranță în caz de urgență (de exemplu, AEBs).
- 5.5.3.4. Preluarea controlului de către conducătorul auto
- 5.5.3.4.1. Sistemul poate rămâne în modul „activ” cu condiția să se acorde prioritate acțiunilor conducătorului auto în perioada în care acesta deține controlul.

- 5.5.3.4.1.1. O comandă de frânare executată de conducătorul auto care duce la o decelerație mai mare decât cea indusă de sistem trebuie să aibă prioritate față de orice funcție asociată controlului deplasării longitudinale executată de sistem, iar sistemul nu trebuie să reia asistența după o astfel de preluare a controlului de către conducătorul auto în lipsa unei acțiuni separate a acestuia.
- 5.5.3.4.1.2. O comandă de frânare executată de conducătorul auto prin intermediul oricărui sistem de frânare (de exemplu, frâna de staționare) pentru a menține vehiculul în staționare trebuie să aibă prioritate față de orice funcție asociată controlului deplasării longitudinale executată de sistem.
- 5.5.3.4.1.3. O comandă de accelerare executată de conducătorul auto la un nivel mai mare decât cel indus de sistem trebuie să aibă prioritate față de asistența pentru controlul deplasării longitudinale asigurată de sistem. Sistemul trebuie să reia asistența pentru controlul deplasării longitudinale pe baza vitezei maxime actuale.
- 5.5.3.4.1.4. O comandă a direcției de către conducătorul auto trebuie să aibă prioritate față de orice funcție asociată controlului deplasării longitudinale executată de sistem. Efortul de comandă a direcției necesar pentru a prelua comanda nu trebuie să depășească 50 N. Sistemul poate permite conducătorului auto să efectueze corecții laterale minore (de exemplu, pentru a evita o groapă în drum).
- 5.5.3.4.1.5. În cazul în care, în conformitate cu punctul 5.3.7.4.4, sistemului nu i se mai permite să asigure asistență pentru controlul deplasării longitudinale sau laterale prin preluarea controlului de către conducătorul auto, producătorul trebuie să pună în aplicare strategii pentru a asigura controlabilitatea acestor faze de funcționare (de exemplu, nu întrerupe controlul deplasării laterale în timp ce conducătorul auto este detectat ca fiind motric dezangajat).
- 5.5.4. Informarea conducătorului auto; strategii în condiții de dezangajare a conducătorului auto și pentru avertizarea acestuia
- 5.5.4.1. Informarea conducătorului auto
- 5.5.4.1.1. Sistemul trebuie să informeze sau să avertizeze conducătorul auto cu privire la:
- (a) starea sistemului sau a funcției: modul „stand-by” (dacă este cazul), modul „activ”;
 - (b) o manevră în curs;
 - (c) necesitatea ca conducătorul auto să efectueze o anumită acțiune (de exemplu, să aplice o comandă, să verifice dispozitivele de vizibilitate indirectă);
 - (d) dacă, în timp ce se află în modul „activ”, sistemul a detectat că a ajuns la o limită relevantă în prezent, cu excepția cazului în care s-a indicat deja la litera (a);
 - (e) o limită a sistemului care urmează a fi atinsă;
 - (f) defecțiuni detectate care afectează sistemul sau funcțiile acestuia, cu excepția cazului în care sistemul se află în modul „oprit”;
 - (g) manevre preconizate confirmate de conducătorul auto sau inițiate de sistem.
- 5.5.4.1.2. Mesajele și semnalele transmise de sistem trebuie să fie lipsite de ambiguitate, prompte și să nu creeze confuzie.
- 5.5.4.1.3. Mesajele și semnalele transmise de sistem trebuie să utilizeze feedback individual sau o combinație adecvată de feedback vizual, audio și/sau tactil pentru circumstanțele date.
- 5.5.4.1.4. În cazul în care sunt prezentate în paralel mai multe mesaje sau semnale, acestea trebuie să fie ierarhizate în funcție de urgența lor. Mesajele și semnalele legate de siguranță trebuie să aibă nivelul cel mai mare de prioritate. Producătorul trebuie să enumere și să explice în documentație toate mesajele și semnalele transmise de sistem.
- 5.5.4.1.5. Mesajele și semnalele transmise de sistem trebuie să fie proiectate astfel încât să încurajeze în mod activ înțelegerea de către conducătorul auto a stării sistemului, a capacităților acestuia, precum și a sarcinilor și responsabilităților care îi revin.
- 5.5.4.1.6. Mesajele și semnalele transmise de sistem trebuie să încurajeze înțelegerea de către conducătorul auto a semnalelor de comandă pe care sistemul intenționează să le dea.

- 5.5.4.1.7. Indicația privind starea generală a sistemului trebuie să poată fi distinsă fără echivoc de indicația privind starea oricărui sistem automat de conducere cu care este echipat vehiculul.
- 5.5.4.1.8. Mesaje și semnale transmise de sistem cu privire la manevre confirmate de conducătorul auto
- 5.5.4.1.8.1. Sistemul trebuie să informeze vizual conducătorul auto cu privire la manevra propusă. Dacă este vorba despre o serie de manevre, informarea trebuie să fie o combinație ușor de înțeles pentru conducătorul auto și în serie logică. Producătorul trebuie să explice autorității de omologare de tip momentul în care sunt prezentate aceste informații pentru a asigura reacția adecvată a conducătorului auto.
- 5.5.4.1.8.2. Semnalele și mesajele transmise de sistem trebuie să fie proiectate astfel încât conducătorul auto să nu se bazeze excesiv pe acestea sau să le utilizeze inadecvat.
- 5.5.4.1.9. Mesaje și semnale transmise de sistem cu privire la manevre inițiate de sistem
- 5.5.4.1.9.1. Se aplică dispozițiile de la punctul 5.5.4.1.8. Dacă este posibil, trebuie să se prezinte informații cu cel puțin 3 secunde înainte de o manevră preconizată.
- 5.5.4.1.9.2. (Rezervat)
- 5.5.4.2. Strategii de monitorizare și avertizare privind starea conducătorului auto
- Producătorul trebuie să demonstreze autorității de omologare de tip sistemul și strategia de monitorizare și avertizare privind starea conducătorului auto cu ocazia inspectării abordării privind siguranța, ca parte a evaluării realizate în conformitate cu anexa 3 și în conformitate cu încercările relevante prevăzute în anexa 4.
- 5.5.4.2.1. Monitorizarea dezangajării conducătorului auto
- Sistemul trebuie să fie echipat cu mijloace pentru a detecta în mod corespunzător dezangajarea conducătorului auto, astfel cum se specifică la punctele următoare.
- 5.5.4.2.1.1. Sistemul trebuie să monitorizeze dacă conducătorul auto este dezangajat motric [și anume mâna (mâinile) pe comanda direcției] și vizual (de exemplu, direcția privirii și/sau poziția capului).
- 5.5.4.2.1.2. În cazul în care detectează că funcția de identificare a dezangajării vizuale este temporar indisponibilă, sistemul nu trebuie să determine vehiculul să părăsească banda de circulație actuală.
- 5.5.4.2.2. Cerințe generale privind avertismentele de dezangajare a conducătorului auto
- 5.5.4.2.2.1. Avertizarea trebuie să ofere conducătorului auto îndrumări privind acțiunile necesare, pentru a sprijini angajarea corespunzătoare în activitatea de conducere.
- 5.5.4.2.2.3. Strategia de avertizare și escaladare aplicată de sistem trebuie să ia în considerare strategiile de avertizare ale sistemelor de asistență de urgență activate simultan (de exemplu, AEBS) și să le acorde prioritate.
- 5.5.4.2.3. Tipuri de avertismente
- 5.5.4.2.3.1. Solicitare „mâinile pe volan” (*Hands On Request – HOR*)

- 5.5.4.2.3.1.1. O HOR trebuie să conțină cel puțin o informare vizuală neîntreruptă (continuu sau intermitentă) similară cu cea din exemplul de mai jos.



- 5.5.4.2.3.1.2. Drept condiție minimă, se consideră că o HOR este confirmată când conducătorul auto a poziționat mâna (mâinile) pe comanda direcției.

- 5.5.4.2.3.2. Solicitare „privirea la drum” (*Eyes On Request – EOR*)

- 5.5.4.2.3.2.1. O EOR trebuie să fie o informare vizuală neîntreruptă în combinație cu cel puțin o altă modalitate clară și ușor perceptibilă, cu excepția cazului în care se poate garanta că conducătorul auto observă informarea vizuală.

- 5.5.4.2.3.2.2. drept condiție minimă, se consideră că o EOR este confirmată când conducătorul auto nu mai este dezactivat vizual, în conformitate cu punctul 5.5.4.2.5.

- 5.5.4.2.3.3. Alertă privind controlul direct (*Direct Control Alert – DCA*)

- 5.5.4.2.3.3.1. O DCA trebuie să transmită conducătorului auto instrucțiunea clară și vizibilă de a relua imediat controlul lateral sau lateral și longitudinal neasistat al deplasării vehiculului. Instrucțiunea trebuie să cuprindă o avertizare vizuală combinată cu cel puțin o altă modalitate clară și ușor perceptibilă.

- 5.5.4.2.3.3.2. Drept condiție minimă, se consideră că o DCA este confirmată atunci când conducătorul auto a preluat controlul lateral sau lateral și longitudinal neasistat al vehiculului, astfel cum solicită DCA.

- 5.5.4.2.4. Determinarea dezangajării motrice

- 5.5.4.2.4.1. Se consideră că conducătorul auto este dezangajat motric atunci când a luat mâinile de pe comanda direcției.

- 5.5.4.2.5. Determinarea dezangajării vizuale

- 5.5.4.2.5.1. Sistemul de monitorizare a stării conducătorului auto trebuie să detecteze dezactivarea vizuală a conducătorului auto cel puțin pe baza detectării privirii conducătorului auto. Poziția capului poate fi utilizată, de asemenea, în cazul în care privirea conducătorului auto nu poate fi determinată sau în cazul în care poziția capului poate determina dezangajarea mai rapid.

- 5.5.4.2.5.2. Se consideră că conducătorul auto este dezangajat vizual atunci când privirea și/sau poziția capului (după caz) este/sunt deviat (deviate) de la orice zonă relevantă pentru activitatea de conducere actuală.

Producătorul trebuie să specifice în documentația furnizată autorității de omologare de tip care sunt zonele relevante pentru activitatea de conducere și când sunt acestea relevante. În scopul determinării dezangajării vizuale, tabloul de bord și panoul cu instrumente de bord nu sunt considerate zone relevante pentru activitatea de conducere.

- 5.5.4.2.5.2.1. Conducătorul auto este considerat ca fiind angajat sau reangajat vizual în urma unei schimbări a direcției privirii sau a poziției capului, dacă ambele sunt redirecționate către o zonă relevantă pentru activitatea curentă de conducere pentru o perioadă de timp suficientă, în funcție de situație. Această durată trebuie să fie de cel puțin 200 de milisecunde.

- 5.5.4.2.5.3. Producătorul trebuie să pună în aplicare strategii pentru detectarea și răspunsul la devieri multiple și succesive de scurtă durată ale privirii sau poziției capului conducătorului auto (de exemplu, prelungirea intervalului de restabilire a reangajării și/sau emiterea imediat a unei EOR).
- 5.5.4.2.6. Secvența de intensificare a avertizării
- În funcție de conceptul de siguranță al sistemului, secvența de avertizări descrisă mai jos poate începe direct în oricare dintre etapele de avertizare, poate trece peste oricare dintre etapele de avertizare, poate transmite avertismente simultane sau poate suprima sau întârzia avertismentele individuale în cazul în care un alt avertisment este deja activ.
- 5.5.4.2.6.1. Solicitări „măinile pe volan”
- 5.5.4.2.6.1.1. La viteze mai mari de 10 km/h, se transmite o HOR cel târziu atunci când conducătorul auto este considerat dezangajat motric timp de mai mult de 5 secunde. Cu toate acestea, HOR poate fi amânată până la 5 secunde dacă sistemul poate confirma că conducătorul auto nu este dezangajat vizual.
- 5.5.4.2.6.1.2. În cazul unei dezangajări continue, HOR trebuie să se intensifice în cel mult 10 secunde de la HOR inițiale. HOR intensificată trebuie să conțină informații acustice și/sau tactile suplimentare.
- 5.5.4.2.6.1.3. (Rezervat pentru cerințe privind îndepărtarea mâinilor de pe volan)
- 5.5.4.2.6.2. Solicitări „privirea la drum”
- 5.5.4.2.6.2.1. La viteze mai mari de 10 km/h, se transmite o EOR cel mai târziu atunci când conducătorul auto este considerat dezangajat vizual timp de 5 secunde.
- 5.5.4.2.6.2.2. În cazul unei dezangajări vizuale continue, sistemul trebuie să intensifice EOR cel târziu la 3 secunde după EOR inițială, în conformitate cu strategia de avertizare. Intensificarea trebuie să includă întotdeauna informații acustice și/sau tactile.
- 5.5.4.2.6.3. Alerte privind controlul direct
- 5.5.4.2.6.3.1. În cel mult 5 secunde după o EOR intensificată, conducătorul auto trebuie să primească o DCA.
- 5.5.4.2.6.4. Tranziția către răspunsul la indisponibilitatea conducătorului auto
- 5.5.4.2.6.4.1. În cazul în care determină că conducătorul auto continuă să fie dezangajat după intensificarea avertizării, sistemul trebuie să declanșeze un răspuns la indisponibilitatea conducătorului auto în cel mult 10 secunde de la prima solicitare sau alertă intensificată.
- 5.5.4.2.6.5. (Rezervat pentru cerințe privind îndepărtarea mâinilor de pe volan)
- 5.5.4.2.7. Strategii suplimentare pentru detectarea dezangajării și sprijinirea reangajării
- Sistemul de monitorizare a stării conducătorului auto trebuie să fie echipat cu strategii pentru a evalua dacă conducătorul auto este dezangajat în cazul în care nu a identificat nicio acțiune a acestuia pe perioade îndelungate (de exemplu, determinând că conducătorul auto nu este somnolent) și trebuie să pună în aplicare contramăsuri adecvate.
- 5.5.4.2.8. Dezangajarea repetată sau prelungită a conducătorului auto
- 5.5.4.2.8.1. Producătorul trebuie să pună în aplicare strategii prin care sistemul să nu se activeze pe durata ciclului de pornire/rulare atunci când constată că conducătorul auto nu este suficient de angajat pe o perioadă prelungită de timp, cel puțin atunci când acest lucru determină declanșarea a mai mult de un răspuns la indisponibilitatea acestuia.

5.6. Materiale de informare a conducătorului auto

Pe lângă manualul de utilizare, producătorul trebuie să furnizeze gratuit informații clare și ușor accesibile (de exemplu, documentație, material video, materiale de pe site) cu privire la operarea sistemului pe tipul specific de vehicul. Informațiile trebuie să se refere cel puțin la următoarele aspecte, utilizând o terminologie ușor de înțeles de către un public fără pregătire tehnică:

- (a) reamintirea responsabilităților conducătorului auto și utilizarea corectă a sistemului;
- (b) explicații privind modul și măsura în care sistemul și funcțiile sale ajută conducătorul auto;
- (c) capacitățile și limitările sistemului;
- (d) limitele sistemului;
- (e) modurile de operare și tranziția între moduri;
- (f) tranziția dintr-un mod de funcționare către alte sisteme de asistență sau automate, dacă este cazul;
- (g) detectarea dezangajării conducătorului auto;
- (h) protecția datelor personale la utilizarea sistemului;
- (i) instrucțiuni privind preluarea controlului de la sistem sau de la funcții ale acestuia;
- (j) interfața om-mașină (HMI):
 - (i) activarea și dezactivarea;
 - (ii) indicarea stării;
 - (iii) mesaje și semnale adresate conducătorului auto și interpretarea acestora;
 - (iv) comportamentul vehiculului la atingerea limitelor sistemului;
 - (v) comportamentul vehiculului la depășirea limitelor sistemului;
 - (vi) informații privind defecțiunile sistemului;
 - (vii) informații privind tranziția dintr-un mod de funcționare a sistemului către alte sisteme de asistență sau automate, dacă este cazul.

În documentație, inclusiv în materialele educaționale (de exemplu, documentație, materiale video, materiale de pe site) adresate consumatorilor, producătorul nu trebuie să descrie sistemul într-un mod care ar induce în eroare clientul cu privire la capacitățile și limitele sistemului sau cu privire la nivelul său de automatizare.

6. Specificații suplimentare pentru funcțiile DCAS

Producătorul trebuie să demonstreze autorității de omologare de tip respectarea dispozițiilor prezentului punct atunci când are loc inspectarea abordării privind siguranța ca parte a evaluării în conformitate cu anexa 3 și în conformitate cu încercările relevante prevăzute în anexa 4.

Sistemul trebuie să îndeplinească cerințele de la punctul 6, după caz, în ceea ce privește proiectarea sistemului și relevante pentru conceptul de siguranță, atunci când este exploatat în condițiile-limită prevăzute la punctul 5.3.5.2.

6.1. Cerințe specifice pentru poziționarea pe banda de circulație

6.1.1. Mărirea dinamicii laterale

6.1.1.1. Fără a aduce atingere cerințelor de la punctul 5.3.7.1.2, pentru vehiculele din categoriile M₁ și N₁, funcția poate avea capacitatea de a induce valori ale accelerației laterale mai mari de 3 m/s² (de exemplu, pentru a nu perturba traficul rutier), dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- (a) sistemul transmite conducătorului auto informații vizuale cu privire la situația de conducere viitoare sau în curs care ar putea induce o accelerație laterală mai mare de 3 m/s²; și
- (b) conducătorului auto nu i se transmite o avertizare de dezangajare și

- (c) funcționarea sistemului rămâne previzibilă și controlabilă în conformitate cu punctul 5.3.6; și
- (d) vehiculul rulează la limita de viteză admisă pe drum determinată de sistem sau la un nivel inferior.

În cazul în care oricare dintre condiții nu mai este îndeplinită, sistemul pune în aplicare strategii pentru a asigura controlabilitatea.

6.1.1.2. Producătorul trebuie să demonstreze autorității de omologare de tip modul în care dispozițiile de la punctul 6.1.1.1 sunt puse în aplicare în proiectarea sistemului.

6.1.2. Benzi de încadrare, accelerare și decelerare pe autostrăzi

6.1.2.1. Sistemul trebuie să urmărească să detecteze situațiile în care banda de circulație fuzionează într-o altă bandă de circulație (inclusiv benzile de accelerare și decelerare) și trebuie proiectat astfel încât să asigure un control sigur în aceste situații, ținând seama de participanții la trafic de pe banda învecinată. Dacă sistemul este proiectat pentru a face față unei astfel de situații prin efectuarea unei manevre, aceasta trebuie să fie în conformitate cu dispozițiile prezentului regulament.

6.1.3. Părăsirea benzii de circulație pentru a forma un coridor de acces pentru vehiculele serviciilor de urgență și poliției.

6.1.3.1. În cazul în care are capacitatea de a forma un coridor de acces pentru vehiculele serviciilor de urgență și ale poliției, sistemul trebuie să determine părăsirea benzii de circulație doar pentru a forma (preventiv) un coridor de acces, dacă acest lucru este necesar și permis de regulile de circulație naționale.

6.1.3.2. Atunci când formează un coridor de acces, sistemul trebuie să asigure o distanță laterală și longitudinală suficientă până la limitele drumului, la vehicule și la alți participanți la trafic.

6.1.3.3. Vehiculul trebuie să revină complet pe banda de circulație inițială după ce a încetat situația care a necesitat formarea coridorului de acces.

6.1.4. Poziționarea pe banda de circulație pe drumuri cu benzi de circulație nemarcate

6.1.4.1. În cazul în care este proiectat să poziționeze vehiculul pe banda de circulație pe drumuri cu benzi nemarcate, sistemul trebuie să utilizeze alte surse de informații pentru a determina și a urmări cu fermitate traiectoria corespunzătoare în raport cu ceilalți participanți la trafic.

6.2. Cerințe specifice pentru schimbarea benzii de circulație

6.2.1. Schimbarea benzii de circulație se efectuează numai în cazul în care sistemul dispune de suficiente informații cu privire la situația din față, părțile laterale și spatele vehiculului pentru a evalua necesitatea și riscurile asociate schimbării benzii de circulație.

6.2.2. Schimbarea benzii de circulație nu trebuie efectuată către o bandă de circulație destinată circulației în direcția opusă.

6.2.3. Sistemul trebuie proiectat astfel încât, în timpul manevrei de schimbare a benzii de circulație, să evite o accelerație laterală mai mare de $1,5 \text{ m/s}^2$ în plus față de accelerația laterală generată de curbura benzii de circulație și să evite o accelerație laterală totală mai mare de $3,5 \text{ m/s}^2$.

Media mobilă a vitezei de creștere a accelerației laterale generate de sistem nu trebuie să depășească 5 m/s^3 pe o jumătate de secundă.

6.2.4. O manevră de schimbare a benzii de circulație trebuie inițiată numai dacă un vehicul aflat pe banda țintă nu este forțat de respectiva manevră să încetinească necontrolat și periculos.

6.2.4.1. În cazul în care se apropie un vehicul.

Sistemul trebuie proiectat astfel încât să nu determine un vehicul care se apropie să încetinească cu mai mult de 3 m/s^2 . A secunde după ce sistemul inițiază manevra de schimbare a benzii de circulație, pentru a se asigura că distanța dintre cele două vehicule nu este niciodată mai mică decât cea parcursă de vehiculul cu DCAS în 1 secundă.

Unde:

(a) A este egal cu:

- (i) 0,4 secunde după începerea manevrei de schimbare a benzii de circulație, cu condiția ca întreaga lățime a vehiculului care se apropie să fi fost detectată de DCAS în timpul deplasării sale laterale timp de cel puțin 1,0 secundă înainte de începerea manevrei de schimbare a benzii de circulație; sau
- (ii) 1,4 secunde după începerea manevrei de schimbare a benzii de circulație.

6.2.4.2. În cazul în care nu se detectează niciun vehicul

În cazul în care sistemul nu detectează niciun vehicul care se apropie pe banda țintă, evaluarea se face în conformitate cu punctul 6.2.4.1, presupunând că:

- (a) vehiculul care se apropie pe banda țintă este la o distanță față de vehiculul cu DCAS egală cu raza reală de detecție spre înapoi;
- (b) vehiculul care se apropie pe banda țintă se deplasează cu cea mai mică viteză dintre viteza maximă permisă și 130 km/h ; și
- (c) întreaga lățime a vehiculului care se apropie este detectată de sistem timp de cel puțin 1 secundă în timpul deplasării laterale a vehiculului controlat.

Când banda de circulație țintă tocmai începe, această cerință este considerată îndeplinită dacă nu se detectează niciun vehicul pe porțiunea de bandă țintă din spatele vehiculului.

6.2.4.3. În cazul în care sistemul intenționează să încetinească vehiculul în timpul unei proceduri de schimbare a benzii de circulație, această decelerație trebuie luată în calcul la determinarea distanței până la un vehicul care se apropie din spate, iar decelerația nu trebuie să depășească 2 m/s^2 , cu excepția cazului în care se urmărește evitarea sau atenuarea riscului de coliziune iminentă.

6.2.4.4. În cazul în care, la sfârșitul procedurii de schimbare a benzii de circulație, avansul în timp față de vehiculul din spate este insuficient, sistemul nu trebuie să mărească rata de decelerare timp de cel puțin 2 secunde după finalizarea manevrei de schimbare a benzii de circulație, cu excepția cazului în care acest lucru este necesar pentru funcționarea nominală a sistemului (de exemplu, ca răspuns la infrastructura rutieră sau la alți participanți la trafic) sau pentru evitarea sau atenuarea riscului de coliziune iminentă.

6.2.5. Producătorul trebuie să demonstreze autorității de omologare de tip modul în care dispozițiile de la punctul 6.2.4 sunt puse în aplicare în proiectarea sistemului.

6.2.6. Sistemul trebuie să genereze un semnal pentru activarea și dezactivarea indicatorului de direcție. Semnalul indicator de direcție trebuie să rămână activ pe toată durata procedurii de schimbare a benzii de circulație și să fie dezactivat de sistem în timp util după poziționare pe noua bandă de circulație, cu excepția cazului în care comanda indicatorului de direcție rămâne complet activată (poziție blocată).

6.2.7. Procedura de schimbare a benzii de circulație trebuie indicată celorlalți participanți la trafic cu cel puțin 3 secunde înainte de începerea manevrei aferente. Timpul de la semnalizarea intenției până la executarea manevrei poate fi mai scurt cu condiția să nu se încalce codul rutier național și ca manevra să fie indicată celorlalți participanți la trafic cu suficient timp înainte de a fi executată.

6.2.8. În cazul în care suprimă procedura de schimbare a benzii de circulație, sistemul trebuie să informeze în mod clar conducătorul auto printr-un semnal optic în combinație cu un semnal acustic sau tactil.

6.2.9. Cerințe suplimentare pentru schimbarea benzilor de circulație

- 6.2.9.1. Cerințe suplimentare pentru schimbarea benzii de circulație confirmată de conducătorul auto
- 6.2.9.1.1. În plus față de cerințele de la punctul 6.2.4.1, sistemul trebuie să urmărească să nu determine un vehicul care se apropie pe banda țintă să încetinească, cu excepția cazului în care acest lucru este necesar din cauza situației traficului.
- 6.2.9.1.2. Fără a aduce atingere cerințelor de la punctul 6.2.4.2 litera (b), se presupune că vehiculul care se apropie pe banda țintă se deplasează cu cea mai mică dintre viteza maximă admisă + 10 % sau 130 km/h.
- 6.2.9.2. Cerințe suplimentare pentru schimbarea benzii de circulație inițiată de sistem
- 6.2.9.2.1. (Rezervat)
- 6.2.9.3. Asistență la schimbarea benzii de circulație pe drumurile fără separare fizică a sensurilor de circulație
- În cazul în care este conceput pentru a asista la schimbarea benzilor de circulație pe drumuri fără separare fizică a sensurilor de circulație, sistemul trebuie să pună în aplicare strategii pentru a se asigura că procedura de schimbare a benzii de circulație se efectuează numai către sau prin intermediul unei benzi care nu este destinată traficului din sens opus.
- Aceste strategii trebuie demonstrate serviciului tehnic și evaluate de acesta în conformitate cu încercările corespunzătoare din anexa 4 în cadrul omologării de tip.
- 6.2.9.4. Asistența la schimbarea benzilor de circulație pe drumurile pe care pietonii și/sau bicicletele nu sunt interzise
- Sistemul trebuie să fie autorizat să efectueze o schimbare a benzii de circulație pe drumurile pe care pot circula pietoni și bicicliști numai dacă poate evita riscul de coliziune cu orice utilizator vulnerabil al drumului (cum ar fi pietonii și bicicliștii).
- 6.2.9.5. Asistență pentru schimbarea benzii de circulație în situațiile în care manevra nu poate fi inițiată în 7 secunde de la inițierea procedurii aferente
- Intervalul de timp dintre inițierea procedurii de schimbare a benzii de circulație și începerea manevrei poate fi prelungit peste 7 secunde numai în cazul în care acest lucru nu încalcă codul rutier național.
- 6.3. Cerințe specifice pentru alte manevre decât schimbarea benzii de circulație
- 6.3.1. Dispozițiile prezentului punct se aplică manevrelor prin care vehiculul:
- (a) selectează o bandă de circulație care nici nu continuă banda actuală, nici nu este adiacentă acesteia; sau
 - (b) intră, parcurge și iese dintr-un sens giratoriu; sau
 - (c) ocolește un obstacol aflat pe banda de circulație actuală; sau
 - (d) ia un viraj (de exemplu, parcurgând un viraj la o intersecție); sau
 - (e) pleacă din sau ajunge în poziția de staționare.
- 6.3.2. Sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să reacționeze la vehicule, utilizatori ai drumurilor, infrastructură sau o bandă blocată care se află deja sau este posibil să intre pe traiectoria planificată sau în mediul de conducere respectiv, pentru a asigura funcționarea în condiții de siguranță.
- 6.3.3. Sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să reacționeze la semafoare, indicatoare de oprire, infrastructuri care impun cedarea priorității (cum ar fi trecerile de pietoni sau stațiile de autobuz) și benzile de circulație restricționate care se aplică în cazul benzii pe care circulă vehiculul prevăzut cu DCAS sau la banda de circulație pe care s-ar afla acesta ca urmare a manevrei, în cazul în care acest lucru este considerat relevant pentru manevra respectivă și pentru domeniul de exploatare (de exemplu, autostradă sau alte drumuri publice).
- 6.3.4. Sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să parcurgă vârfurile dealurilor cu prudență și în condiții de siguranță în cazul în care acest lucru este considerat relevant pentru controlabilitatea unei manevre.

- 6.3.5. În cazul în care manevra este susceptibilă să determine sistemul să intersecteze participanți la trafic vulnerabili care traversează banda de circulație (de exemplu, pistă pentru biciclete, trecere de pietoni), sistemul trebuie să fie proiectat pentru a reacționa în mod corespunzător la utilizatorii drumului și la infrastructură.
- 6.3.6. În cazul în care manevra determină sistemul să intersecteze traficul din lateral (de exemplu, la viraje) sau să intre în traficul care vine din altă direcție, sistemul trebuie să fie proiectat pentru a răspunde în mod corespunzător acestor participanți la trafic (de exemplu, prin acordarea priorității).
- 6.3.7. Dacă este relevant pentru manevră, sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât să detecteze benzile de circulație restricționate (de exemplu, benzile pentru autobuze, biciclete sau taxi) și să urmărească să evite pătrunderea pe astfel de benzi. În cazul în care detectează că a pătruns pe o bandă de circulație restricționată, sistemul trebuie să propună sau să efectueze o procedură de trecere pe o bandă de circulație corespunzătoare, în funcție de proiectarea sistemului, sau să solicite conducătorului auto să reia controlul manual.
- 6.3.8. Sistemul trebuie să urmărească să respecte regulile relevante privind acordarea priorității.
- 6.3.9. Cerințe suplimentare pentru ocolirea unui obstacol aflat pe banda de circulație
- 6.3.9.1. Ocolirea unui obstacol aflat pe banda de circulație poate fi efectuată în următoarele circumstanțe:
- (a) deplasarea în jurul unui obstacol staționar (de exemplu, vehicul parcat, deșeuri etc.) pe banda de circulație;
 - (b) depășirea unui vehicul sau a altui participant la trafic foarte lent aflat pe banda de circulație sau adiacent acesteia (cum ar fi un biciclist pe o bandă pentru biciclete) la o distanță laterală suficientă;
 - (c) manevra este impusă de surse externe legitime (de exemplu, indicatoare rutiere statice și dinamice, lucrări rutiere, instrucțiuni ale serviciilor de urgență sau ale poliției etc.), dacă sistemul este proiectat în acest scop.
- Se pot accepta și alte motive pentru a trece pe altă bandă de circulație dacă producătorul prezintă autorității de omologare de tip suficiente informații și se stabilește că acest lucru este adecvat și că sistemul poate funcționa în condiții de siguranță.
- 6.3.9.2. Ocolirea unui obiect care obstrucționează banda de circulație este permisă numai dacă sistemul este în măsură să determine poziția și deplasarea altor participanți la trafic în față, în lateral și în spate, dacă este relevant pentru manevra respectivă și dacă există o distanță adecvată pentru efectuarea manevrei.
- 6.3.9.3. În cazul în care manevra ar determina vehiculul să treacă parțial sau integral pe o altă bandă de circulație, sistemul trebuie să facă acest lucru numai dacă este în măsură să confirme că spațiul și timpul disponibile sunt suficiente. Nu trebuie să existe participanți la trafic care vin din sens opus și care ar împiedica sistemul să finalizeze manevra prin revenirea pe banda de circulație corespunzătoare. Sistemul nu trebuie să treacă pe o bandă de circulație din sensul opus pentru a depăși vehiculele care circulă la o viteză corespunzătoare.
- 6.3.9.4. Sistemul nu trebuie să sugereze conducătorului auto o manevră care implică traversarea unui marcaj solid al benzii de circulație a cărui încălcare nu este permisă, cu excepția cazului în care situația descrisă la punctul 6.3.9.1 litera (c) permite acest lucru.
7. Monitorizarea funcționării DCAS
- 7.1. Monitorizarea funcționării DCAS
- 7.1.1. Producătorul trebuie să mențină procese de monitorizare a evenimentelor critice pentru siguranță cauzate de funcționarea sistemului.
- 7.1.2. Pentru a îndeplini această dispoziție, producătorul trebuie să instituie un program de monitorizare menit să colecteze și să analizeze date pentru a furniza, în măsura posibilului, dovezi privind performanțele DCAS în materie de siguranță în funcționare și dovezi de confirmare a rezultatelor auditului privind cerințele sistemului de management al siguranței stabilite în anexa 3 la prezentul regulament.

- 7.2. Raportarea funcționării DCAS
- 7.2.1. Notificarea inițială a evenimentelor critice pentru siguranță
- 7.2.1.1. Producătorul trebuie să informeze autoritatea de omologare de tip de îndată ce acest lucru este practic cu privire la orice eveniment critic pentru siguranță de care ia cunoștință, în cazul în care sistemul sau funcțiile acestuia au fost sau fuseseră comutate în modul „pornit” în ultimele 5 secunde înainte de producerea evenimentului critic pentru siguranță.
- 7.2.1.2. Notificarea inițială poate fi limitată la date generale (de exemplu, locul, ora, tipul de accident).
- 7.2.2. Raportarea pe termen scurt a evenimentelor critice pentru siguranță
- 7.2.2.1. În urma notificării inițiale, producătorul trebuie să investigheze dacă incidentul a avut legătură cu funcționarea DCAS și trebuie să informeze autoritatea de omologare de tip cu privire la rezultatele acestei investigații cât mai curând posibil. În cazul în care funcționarea sistemului este susceptibilă de a fi fost una dintre cauzele incidentului, producătorul informează, de asemenea, autoritatea de omologare de tip cu privire la măsurile corective planificate în ceea ce privește proiectarea DCAS, dacă este cazul.
- 7.2.2.2. Dacă sunt necesare măsuri corective, autoritatea de omologare de tip comunică aceste informații tuturor autorităților de omologare de tip.
- 7.2.2.3. În cazul în care este informată cu privire la un eveniment critic pentru siguranță care implică un vehicul echipat cu DCAS via alte surse decât producătorul vehiculului, cum ar fi alte autorități de omologare de tip, autoritatea de omologare de tip respectivă poate solicita producătorului să furnizeze informațiile disponibile cu privire la incident într-un mod cuprinzător și accesibil, astfel cum se prevede la punctele 7.2.1. și 7.2.2.
- 7.2.3. Raportarea periodică
- 7.2.3.1. Cel puțin o dată pe an, producătorul trebuie să furnizeze autorității de omologare de tip informațiile considerate a fi dovezi suficiente ale funcționării prevăzute și ale siguranței sistemului pe teren. Producătorul trebuie să raporteze cel puțin informațiile enumerate în tabelul de mai jos. Informațiile suplimentare fac obiectul unui acord între autoritatea de omologare de tip și producător.
- În cazul în care sistemul a suferit modificări semnificative în ceea ce privește informațiile furnizate în cursul perioadei de raportare, raportul trebuie să menționeze modificările aduse sistemului.

Tabelul 1

Informații pentru raportarea periodică

Frecvența evenimentului (Numărul de ore de funcționare total și asociat evenimentului sau distanța parcursă, cu excepția cazului în care se specifică altfel)	
1.	Evenimente critice pentru siguranță cunoscute de producător
2.	Numărul de vehicule echipate cu sistemul și distanța cumulată parcursă cu sistemul în modul „pasiv” și „activ”
3.	Numărul de evenimente care au condus la un răspuns la indisponibilitatea conducătorului auto
4.	Numărul de dezactivări inițiate ale sistemului activate de acesta sau de funcțiile sale determinate de:
4.a.	defecțiuni detectate ale sistemului
4.b.	depășirea limitelor sistemului
4.c.	altele (dacă este cazul)
5.	Procentul din distanța totală parcursă cu o limită de viteză stabilită de conducătorul auto peste limita de viteză determinată de sistem în timp ce sistemul se află în modul „activ”

8. Validarea sistemului

8.1. Validarea sistemului garantează că producătorul evaluat în conformitate cu anexa 3 a efectuat o examinare aprofundată și acceptabilă a siguranței funcționale și operaționale a funcțiilor integrate în sistem și a întregului sistem instalat pe un vehicul.

8.2. Validarea sistemului trebuie să demonstreze că funcțiile integrate în sistem, precum și întregul sistem îndeplinesc cerințele de performanță specificate la punctele 5 și 6 din prezentul regulament.

Validarea sistemului cuprinde:

- (a) validarea aspectelor privind siguranța sistemului în conformitate cu cerințele din anexa 3;
- (b) încercări fizice pe pista de încercare și pe drumurile publice în conformitate cu cerințele din anexa 4;
- (c) monitorizarea sistemului sau a funcțiilor acestuia în conformitate cu cerințele de la punctul 7.

8.2.1. Validarea sistemului poate include încercări virtuale și raportarea rezultatelor acestora, cum ar fi măsurarea acoperirii și indicatorii de siguranță. În cazul în care se efectuează încercări virtuale, autorității de omologare de tip trebuie să i se furnizeze o evaluare a credibilității, astfel cum este descrisă în anexa 5.

9. Informații privind sistemul

9.1. La momentul omologării de tip, producătorul trebuie să furnizeze autorității de omologare de tip următoarele date, împreună cu dosarul cu documentația prevăzut în anexa 3 la prezentul regulament ONU.

9.1.1. Funcții specifice ale sistemului în conformitate cu clasificarea de la punctul 6.

Producătorul trebuie să confirme cu un „x” sau cu „nu se aplică” domeniul de exploatare în care funcția poate fi îndeplinită și să completeze tabelul, după caz:

Funcție	Viteza minimă a sistemului	Viteza maximă a sistemului	Alte condiții prealabile relevante pentru activare (de exemplu, lățimea benzii de circulație, tipul drumului, ora zilei, condițiile meteorologice)
Poziționarea pe banda de circulație			
Schimbarea benzii de circulație inițiată de conducătorul auto (<i>Precizați variantele, dacă este cazul</i>)			
Schimbarea benzii de circulație confirmată de conducătorul auto (<i>Precizați variantele, dacă este cazul</i>)			
Alte manevre (<i>Precizați variantele, dacă este cazul</i>)			
Schimbarea benzii de circulație inițiată de sistem			
(A se completa de către producător)			

- 9.1.2. Domenii de exploatare (autostradă sau alte drumuri publice), în care sistemul oferă anumite tipuri de asistență, astfel cum sunt clasificate la alineatul (9.1.1).

Producătorul trebuie să confirme cu un „x” sau cu „nu se aplică” domeniul de exploatare în care funcția poate fi îndeplinită și să completeze tabelul, după caz:

Funcție	Alte drumuri publice	Autostradă
Poziționarea pe banda de circulație		
Schimbarea benzii de circulație inițiată de conducătorul auto (Precizați variantele, dacă este cazul)		
Schimbarea benzii de circulație confirmată de conducătorul auto (Precizați variantele, dacă este cazul)		
Alte manevre (Precizați variantele, dacă este cazul)		
Schimbarea benzii de circulație inițiată de sistem		
(A se completa de către producător)		

- 9.1.3. Condițiile în care sistemul poate fi activat și limitele de funcționare (condițiile-limită).

- 9.1.4. Interacțiunile DCAS cu alte sisteme ale vehiculului;

- 9.1.5. Mijloace de activare și de dezactivare a sistemului și de preluare a controlului de la sistem

- 9.1.6. Criteriile monitorizate și mijloacele prin care se monitorizează dezangajarea conducătorului auto.

- 9.1.7. Asistența pentru controlul dinamic al vehiculului furnizată de fiecare funcție a sistemului.

- 9.1.8. Date de intrare, altele decât marcasele benzilor de circulație, pe care sistemul le utilizează în absența marcajelor complete ale benzii de circulație pentru a determina în mod fiabil configurația benzii și pentru a continua să asigure asistență pentru controlul lateral.

Situație	Sistemul va continua să ofere asistență pentru controlul lateral în aceste situații? (da/nu)	Cerințe privind domeniul de exploatare
Marcajul (marcajele) benzii (benzilor) de circulație menționat(e) în Regulamentul ONU nr. 130		Autostradă
Bandă de circulație marcată cu un singur marcaj		Alte drumuri publice
Marginile drumului		Alte drumuri publice
Bandă demarcată de alte elemente decât marcajul benzii de circulație (autoturisme parcate, bordură, infrastructură de construcție)		Alte drumuri publice
(A se completa de către producător)		

10. Cerințe privind identificarea programelor software
- 10.1. Pentru a asigura identificarea programului software al sistemului, producătorul vehiculului poate implementa un R_{171} SWIN. R_{171} SWIN poate figura pe vehicul sau, în cazul în care R_{171} SWIN nu figurează pe vehicul, producătorul trebuie să transmită autorității de omologare de tip o declarație cu privire la versiunea (versiunile) software a (ale) vehiculului sau la unitățile electronice de control unice incluzând trimiterea la omologările de tip relevante.
- 10.2. Producătorul vehiculului trebuie să demonstreze conformitatea cu Regulamentul ONU nr. 156 (actualizarea software-ului și sistemul de gestionare a actualizării software-ului) prin îndeplinirea cerințelor și respectarea dispozițiilor tranzitorii din versiunea originală a Regulamentului ONU nr. 156 sau din seria ulterioară de amendamente.
- 10.3. În fișa de comunicare aferentă prezentului regulament ONU, producătorul vehiculului trebuie să prezinte următoarele informații:
- (a) R_{171} SWIN;
 - (b) modul de citire a R_{171} SWIN sau a versiunii/versiunilor programelor software, în cazul în care R_{171} SWIN nu figurează pe vehicul.
- 10.4. Producătorul vehiculului poate prezenta în fișa de comunicare aferentă regulamentului în cauză o listă a parametrilor relevanți care vor permite identificarea vehiculelor care pot fi actualizate cu software-ul reprezentat de R_{171} SWIN. Informațiile prezentate trebuie declarate de producătorul vehiculului și pot să nu fie verificate de o autoritate de omologare de tip.
- 10.5. Producătorul vehiculului poate obține o nouă omologare a vehiculului, cu scopul de a diferenția versiunile de software destinate utilizării pe vehicule înregistrate pe piață de versiunile de software folosite pe vehicule noi. Această opțiune poate fi exercitată în situațiile în care sunt actualizate reglementările privind omologarea de tip sau în care se aduc modificări echipamentelor hardware montate pe vehiculele din producția de serie. De comun acord cu autoritatea de omologare de tip, în măsura în care este posibil, trebuie evitată duplicarea încercărilor.
11. Modificarea tipului de vehicul și extinderea omologării
- 11.1. Orice modificare a tipului de vehicul, astfel cum este definită la punctul 2.2 din prezentul regulament, se comunică autorității de omologare de tip care a omologat tipul de vehicul. Apoi, autoritatea de omologare de tip poate:
- (a) fie să considere că modificările aduse nu au un efect negativ asupra condițiilor de acordare a omologării și să acorde o extindere a omologării;
 - (b) să considere că modificările aduse afectează condițiile acordării omologării și să solicite încercări sau verificări suplimentare înainte de a acorda o extindere a omologării;
 - (c) să decidă, după consultarea producătorului, că trebuie acordată o nouă omologare de tip; sau
 - (d) să aplice procedura prevăzută la punctul 11.1.1 (revizuire) și, dacă este cazul, procedura prevăzută la punctul 11.1.2 (extindere).
- 11.1.1. Revizuire
- În cazul în care datele înregistrate în fișele de informații s-au modificat, iar autoritatea de omologare de tip consideră că este puțin probabil ca modificările aduse să aibă efecte negative semnificative, modificarea este considerată „revizuire”.
- Într-un astfel de caz, autoritatea de omologare trebuie să pună la dispoziție, astfel cum este necesar, paginile revizuite din fișele de informații, marcând fiecare pagină revizuită pentru a indica în mod clar natura modificării și data noii puneri la dispoziție a acestora.
- Această cerință se consideră a fi îndeplinită și de o versiune consolidată și actualizată a fișelor de informare, însoțită de o descriere detaliată a modificării.

11.1.2. Extindere

Modificarea este considerată „extindere” în cazul în care, pe lângă modificarea datelor din fișa de informare:

- (a) sunt necesare noi inspecții sau încercări; sau
- (b) au fost schimbate una sau mai multe informații din fișa de comunicare (cu excepția documentelor anexate la fișa în cauză); sau
- (c) s-a solicitat omologarea în temeiul unei serii ulterioare de amendamente după intrarea sa în vigoare.

11.2. Confirmarea sau refuzul omologării, cu precizarea modificărilor, trebuie comunicat prin procedura specificată la punctul 4.3 de mai sus părților contractante la acordul care aplică prezentul regulament ONU. În plus, indexul dosarului informativ și al rapoartelor de încercare, anexat la fișa de comunicare din anexa 1, se modifică în consecință pentru a indica data celei mai recente revizuirii sau extinderi.

11.3. Autoritatea de omologare de tip informează celelalte părți contractante cu privire la extindere prin intermediul fișei de comunicare din anexa 1 la prezentul regulament ONU. Aceasta atribuie fiecărei extinderi un număr de serie, care urmează să fie cunoscut sub numele de număr de extindere.

12. Conformitatea producției

12.1. Procedurile pentru conformitatea producției trebuie să fie conforme cu dispozițiile generale definite la articolul 2 și în apendicele 1 la acord (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) și să îndeplinească următoarele cerințe:

12.2. un vehicul omologat în temeiul prezentului regulament ONU trebuie construit astfel încât să corespundă tipului omologat prin îndeplinirea condițiilor prevăzute la punctul 5 de mai sus;

12.3. Autoritatea de omologare de tip care a acordat omologarea poate verifica, în orice moment, metodele de control al conformității aplicabile fiecărei unități de producție. Frecvența normală a unor astfel de inspecții este de o dată la doi ani.

12.4. Omologarea acordată pentru un tip de vehicul în temeiul prezentului regulament ONU poate fi retrasă în cazul în care condițiile stabilite la punctul 8 de mai sus nu sunt respectate.

12.5. În cazul în care o parte contractantă retrage o omologare pe care o acordase anterior, ea trebuie să notifice de îndată acest lucru celorlalte părți contractante care aplică prezentul regulament, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament ONU.

13. Sancțiuni în cazul neconformității producției

13.1. Omologarea acordată pentru un tip de vehicul în temeiul prezentului regulament ONU poate fi retrasă în cazul în care condițiile stabilite la punctul 12 de mai sus nu sunt respectate.

13.2. În cazul în care o parte contractantă retrage o omologare pe care o acordase anterior, ea trebuie să notifice de îndată acest lucru celorlalte părți contractante care aplică prezentul regulament ONU, prin intermediul unei fișe de comunicare conforme cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament.

14. Întreruperea definitivă a producției

- 14.1. Dacă titularul unei omologări încetează definitiv producția unui tip de vehicul omologat în conformitate cu prezentul regulament ONU, acesta trebuie să informeze în acest sens autoritatea de omologare care a acordat omologarea, care la rândul ei trebuie să informeze imediat celelalte părți la acordul care aplică prezentul regulament printr-o fișă de comunicare conformă cu modelul din anexa 1 la prezentul regulament.
- 14.2. Nu se consideră că producția a încetat definitiv dacă producătorul vehiculului intenționează să obțină noi omologări ale versiunilor actualizate ale software-urilor destinate vehiculelor deja înmatriculate pe piață.
- 15. Denumirile și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare și ale autorităților de omologare de tip
- 15.1. Părțile contractante la acordul care aplică prezentul regulament ONU comunică Secretariatului Organizației Națiunilor Unite denumirile ⁽³⁾ și adresele serviciilor tehnice responsabile cu efectuarea încercărilor de omologare, precum și ale autorităților de omologare de tip care acordă omologarea și cărora urmează să le fie trimise fișe care certifică omologarea sau extinderea ori refuzul sau retragerea omologării.

⁽³⁾ Prin intermediul platformei online („/343 Application”) pusă la dispoziție de CEE-ONU și dedicată schimbului de astfel de informații https://apps.unece.org/WP29_application/.

ANEXA 1

Comunicare ⁽¹⁾

[format maxim: A4 (210 × 297 mm)]



eliberată de: Denumirea administrației:

.....
.....
.....

Privind ⁽³⁾: Acordarea omologării
Extinderea omologării
Refuzul omologării
Retragerea omologării
Înteruperea definitivă a producției

unui tip de vehicul în ceea ce privește sistemul DCAS, în conformitate cu Regulamentul ONU nr. 171

Nr. omologării

Motivul extinderii sau revizuirii:

1. Marca sau denumirea comercială a vehiculului:

2. Tipul de vehicul:

3. Numele și adresa producătorului:

4. După caz, numele și adresa reprezentantului producătorului:

5. Caracteristici generale de construcție ale vehiculului:

5.1. Fotografii și/sau desene ale unui vehicul reprezentativ:

6. Descrierea și/sau schița DCAS, inclusiv: a se vedea secțiunea 9.

7. Securitate cibernetică și actualizarea programelor software

7.1. Numărul de omologare de tip cu privire la securitatea cibernetică (dacă este cazul):

7.2. Numărul de omologare de tip cu privire la actualizarea software-ului (dacă este cazul):

8. Cerințe speciale aplicabile aspectelor legate de siguranța sistemelor de control electronic (anexa 3)

8.1. Numărul de referință al documentației depuse de producător conform anexei 3 (inclusiv numărul versiunii)

⁽¹⁾ Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile referitoare la omologare în Regulamentul ONU nr. 171).

⁽²⁾ Numărul distinctiv al țării care a acordat/extins/refuzat/retras omologarea (a se vedea dispozițiile referitoare la omologare în Regulamentul ONU nr. 171).

⁽³⁾ A se tăia mențiunile care nu se aplică.

- 8.2. Fișa de informații (apendicele 1 la anexa 3):
9. Serviciul tehnic responsabil cu încercările de omologare
- 9.1. Data raportului emis de acest serviciu
- 9.2. Numărul (de referință al) raportului emis de acest serviciu
10. Omologare acordată/extinsă/revizuită/refuzată/retrasă ²
11. Poziția mărcii de omologare pe vehicul.....
12. Locul
13. Data
14. Semnătura
15. În anexa la prezenta comunicare se află o listă de documente din dosarul de omologare depus la serviciile administrative care au emis omologarea și care poate fi obținut la cerere.

Informații suplimentare

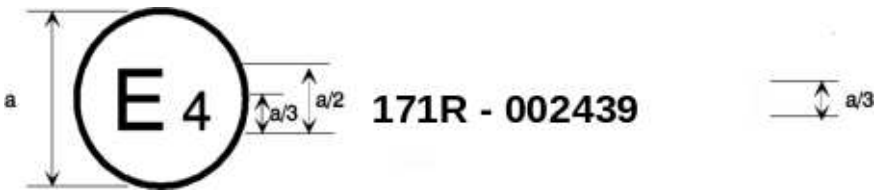
16. R₁₇₁SWIN:.....
- 16.1. Informații privind modul de citire a R₁₇₁SWIN sau a versiunii/versiunilor de software, în cazul în care R₁₇₁SWIN nu este prezent pe vehicul:.....
- 16.2. Dacă este cazul, enumerați parametrii relevanți care vor permite identificarea acelor vehicule care pot fi actualizate cu programul software reprezentat de R₁₇₁SWIN conform punctului de mai sus:

ANEXA 2

Exemple de dispunere a mărcilor de omologare

MODELUL A

(A se vedea punctul 4.4 din prezentul regulament)

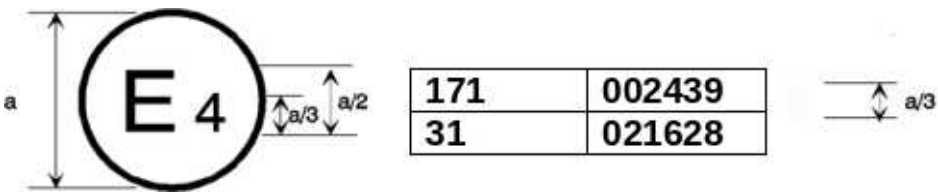


a = minimum 8 mm

Marca de omologare de mai sus aplicată pe un vehicul indică faptul că tipul de vehicul în cauză a fost omologat în ceea ce privește DCAS în Țările de Jos (E4), în temeiul Regulamentului ONU nr. 171, cu numărul de omologare 002439. Numărul de omologare indică faptul că omologarea a fost acordată în conformitate cu cerințele Regulamentului ONU nr. 171 în versiunea sa originală.

MODELUL B

(A se vedea punctul 4.5 din prezentul regulament)



a = minimum 8 mm

Marca de omologare de mai sus, aplicată pe un vehicul, indică faptul că tipul de vehicul în cauză a fost omologat în Țările de Jos (E 4), în temeiul Regulamentelor ONU nr. 171 și 31 ⁽¹⁾. Numerele de omologare indică faptul că, la datele la care au fost acordate respectivele omologări, Regulamentul ONU nr. 171 era în forma sa inițială, iar Regulamentul ONU nr. 31 includea seria 02 de amendamente.

⁽¹⁾ Cel de al doilea număr este dat doar ca exemplu.

ANEXA 3

Cerințe speciale aplicabile auditului/evaluării**1. Generalități**

Prezenta anexă definește documentația specifică, siguranța prin proiectare și cerințele de verificare pentru aspectele de siguranță ale sistemelor electronice (punctul 2.3) și ale sistemelor complexe de control electronic (punctul 2.4) în ceea ce privește prezentul regulament ONU.

Prezenta anexă nu specifică criteriile de performanță pentru „sistem”, dar cuprinde metodologia aplicată procesului de proiectare și informațiile care trebuie comunicate autorității de omologare de tip sau serviciului tehnic care acționează în numele acesteia (denumită în continuare „autoritatea de omologare de tip”), în scopul omologării de tip.

Aceste informații trebuie să demonstreze că „sistemul” respectă, în absența defecțiunilor și în condiții de defecțiune, toate cerințele de performanță corespunzătoare specificate în altă parte în prezentul regulament ONU și că este proiectat să funcționeze astfel încât să nu prezinte riscuri nerezonabile la adresa siguranței conducătorului auto, a pasagerilor și a altor participanți la trafic.

Dispozițiile prezentului regulament ONU introduse cu expresia „sistemul trebuie să...” trebuie întotdeauna respectate. Nerespectarea unei astfel de cerințe în cadrul evaluării constituie o nerespectare a cerințelor stabilite de prezentul regulament ONU.

Dispozițiile prezentului regulament ONU introduse cu expresia „sistemul trebuie să urmărească să...” admit că este posibil ca cerința să nu fie întotdeauna îndeplinită (de exemplu, din cauza unor perturbări externe sau pentru că nu este oportun să se facă acest lucru în anumite circumstanțe).

Dispozițiile prezentului regulament ONU introduse cu expresia „sistemul trebuie să fie proiectat astfel încât...” admit că încercarea performanțelor sistemului nu este un mijloc cuprinzător de verificare a îndeplinirii sau neîndeplinirii cerinței și că o astfel de verificare va necesita o evaluare a proiectării sistemului (de exemplu, a strategiilor sale de control).

În cazul în care, în cadrul evaluării, nu este îndeplinită o cerință introdusă cu expresia „trebuie să urmărească să...” sau „trebuie să fie proiectat astfel încât...”, producătorul trebuie să demonstreze autorității de omologare de tip, într-un mod considerat satisfăcător de autoritatea de omologare de tip, motivul pentru care acest lucru s-a întâmplat și modul în care sistemul nu prezintă totuși riscuri nerezonabile.

2. Definiții

În sensul prezentei anexe:

- 2.1. „Sistem” înseamnă elementele de hardware și software care, împreună, au capacitatea de a asista conducătorul auto să controleze susținut deplasarea longitudinală și laterală a vehiculului. În contextul prezentei anexe, acesta include orice alt sistem acoperit de domeniul de aplicare al prezentului regulament ONU, precum și legăturile de transmisie la și de la alte sisteme care nu intră în domeniul de aplicare al prezentului regulament ONU, care acționează asupra unei funcții pentru care se aplică prezentul regulament ONU.

În prezentul regulament ONU, sistemul este denumit și „sistem de asistență pentru asigurarea controlului de către conducătorul auto (DCAS)”.

- 2.2. „Concept de siguranță” înseamnă o descriere a măsurilor proiectate în sistem, de exemplu în cadrul unităților electronice, pentru a asigura integritatea sistemului și, prin urmare, pentru a asigura funcționarea în siguranță în condiții de defecțiune (siguranță funcțională) și fără defecțiuni (siguranță operațională), astfel încât să nu prezinte riscuri nerezonabile la adresa siguranței ocupanților vehiculului și a altor participanți la trafic. Posibilitatea revenirii la o funcționare parțială sau chiar la un sistem de backup pentru funcțiile vitale ale vehiculului poate reprezenta o componentă a conceptului de siguranță.

- 2.3. „Sistem de control electronic” înseamnă o combinație de unități proiectate să coopereze pentru producerea funcției de control a vehiculului prin prelucrarea datelor electronice. Astfel de sisteme, adesea controlate prin software-uri, sunt alcătuite din părți funcționale individuale, precum senzori, unități electronice de control și elemente de acționare, și sunt conectate prin legături de transmisie. Acestea pot include elemente mecanice, electropneumatice sau electrohidraulice.

- 2.4. „Sisteme complexe de control electronic al vehiculelor” sunt acele sisteme de control electronic în care o funcție controlată de un sistem electronic poate fi anulată de un sistem/o funcție de control electronic de nivel superior. O funcție comandată devine parte a sistemului complex de control electronic, precum și orice sistem/funcție de comandă care intră în domeniul de aplicare al prezentului regulament ONU. De asemenea, sunt incluse legăturile de transmisie la și de la sisteme/o funcție de comandă care nu intră în domeniul de aplicare al prezentului regulament ONU.
- 2.5. „Sistemele/funcțiile de control electronic de nivel superior” sunt cele care folosesc prelucrarea suplimentară și/sau dispoziții de sesizare pentru a modifica comportamentul vehiculului prin comandarea de variații ale funcției (funcțiilor) sistemului de control al vehiculului. Astfel se permite sistemelor complexe să își schimbe obiectivele în mod automat cu o prioritate care depinde de circumstanțele sesizate.
- 2.6. „Unitățile” sunt cele mai mici diviziuni ale componentelor sistemului care sunt vizate în prezenta anexă, deoarece aceste combinații de componente sunt tratate ca entități individuale în scopul identificării, analizării sau înlocuirii lor.
- 2.7. „Legături de transmisie” înseamnă mijloacele folosite pentru interconectarea unităților disparate în scopul transmiterii de semnale, al procesării datelor sau al alimentării cu energie. Acest echipament este de regulă electric, dar poate fi parțial mecanic, pneumatic sau hidraulic;
- 2.8. „Domeniul de control” se referă la plaja de valori ale unei variabile de ieșire în cadrul căreia sistemul poate exercita controlul.
- 2.9. „Limita de funcționare adecvată” definește limitele verificabile sau măsurabile în cadrul cărora sistemul este proiectat să mențină controlul, astfel cum sunt definite la punctul 2.5 din prezentul regulament ONU.
- În prezentul regulament ONU, limitele de funcționare adecvată sunt denumite și „limite ale sistemului”.
- 2.10. „Funcție legată de siguranță” înseamnă o funcție a „sistemului” care poate să modifice comportamentul dinamic al vehiculului. Sistemul poate avea capacitatea de a executa mai multe funcții legate de siguranță.
- 2.11. „Strategia de control” înseamnă o strategie care asigură îndeplinirea fiabilă și sigură a funcției/funcțiilor sistemului, ca răspuns la un set specific de condiții de mediu și/sau de funcționare (cum ar fi starea carosabilului, intensitatea circulației și prezența altor participanți la trafic, condițiile meteo nefavorabile etc.) Aceasta poate include dezactivarea automată a unei funcții sau aplicarea unor limitări temporare ale performanțelor (de exemplu, reducerea vitezei maxime de funcționare etc.).
- 2.12. „Defecțiune” înseamnă o stare anormală care poate cauza o avarie. Acest lucru se poate referi la hardware sau software.
- 2.13. „Avarie” înseamnă încetarea comportamentului preconizat al unei componente sau a unui subsistem al sistemului din cauza manifestării unei defecțiuni.
- 2.14. „Risc nerezonabil” înseamnă nivelul general de risc pentru ocupanții vehiculului și pentru alți utilizatori ai drumurilor, care sporește în comparație cu un vehicul condus manual în cadrul unor servicii de transport comparabile și al unor situații din cadrul limitelor sistemului.
- 2.15. „Autostradă” înseamnă un drum pe care este interzisă circulația pietonilor și a bicicliștilor și care este prevăzut din construcție cu o separare fizică a sensurilor de circulație.
- 2.16. „Alte drumuri publice” înseamnă un drum care nu este autostradă conform definiției de la punctul 2.15.

3. Documentația

3.1. Cerințe

Producătorul pune la dispoziție un dosar cu documentație care permite accesul la concepția de bază a sistemului și la mijloacele prin care acesta este conectat la alte sisteme de vehicule sau prin care controlează în mod direct variabilele de ieșire. Se explică funcția (funcțiile) sistemului și conceptul de siguranță, astfel cum sunt prevăzute de către producător. Documentația trebuie să fie concisă, dar să pună la dispoziție elementele de probă potrivit cărora proiectul și elaborarea au beneficiat de experiența tuturor domeniilor implicate ale sistemului. Pentru inspecțiile tehnice periodice, documentația trebuie să prezinte modul în care poate fi verificată starea actuală de funcționare a sistemului.

Autoritatea de omologare de tip trebuie să evalueze dosarul cu documentația pentru a se asigura că sistemul:

- (a) este proiectat să funcționeze, în absența defecțiunilor și în condiții de defecțiune, astfel încât să nu prezinte riscuri nerezonabile; și
- (b) respectă, în absența defecțiunilor și în condiții de defecțiune, toate cerințele de performanță specificate în alte părți ale prezentului regulament ONU; și
- (c) a fost realizat în conformitate cu procesul/metoda de realizare ales (aleasă) de producător conform punctului 3.4.4.

3.1.1. Documentația este pusă la dispoziție în două părți:

- (a) pachetul de documente oficiale pentru omologare, conținând materialele menționate la punctul 3 (cu excepția celor de la punctul 3.4.4), care sunt puse la dispoziția autorității de omologare de tip la data înaintării cererii de acordare a omologării de tip. Acest dosar cu documentația se utilizează de către autoritatea de omologare de tip ca referință de bază în procesul de verificare menționat la punctul 4 din prezenta anexă. Autoritatea de omologare de tip se asigură că acest dosar cu documentație rămâne disponibil pentru o perioadă stabilită de comun acord cu autoritatea de omologare de tip. Această perioadă este de cel puțin 10 ani de la data încetării definitive a producției vehiculului;
- (b) materialele și datele de analiză suplimentare confidențiale (proprietate intelectuală) menționate la punctul 3.4.4, care trebuie păstrate de producător, dar trebuie puse la dispoziție pentru inspecție (de exemplu, pe teren, în unitățile de construcție ale producătorului) la momentul omologării de tip. Producătorul se asigură că aceste materiale și date de analiză rămân valabile pentru o perioadă de 10 ani de la data încetării definitive a producției vehiculului.

3.2. Descrierea funcțiilor sistemului

Se pune la dispoziție o descriere care oferă o explicație simplă a tuturor funcțiilor, incluzând strategii de control al sistemului, precum și a metodelor utilizate pentru atingerea obiectivelor, cu menționarea mecanismului (mecanismelor) prin care se exercită controlul.

Orice funcție descrisă trebuie să fie identificată și trebuie prezentată o descriere detaliată a logicii modificate de funcționare a acesteia.

Orice funcții legate de siguranță activate sau dezactivate care oferă asistență conducătorului auto, astfel cum sunt definite la punctul 2.1 din prezentul regulament ONU, atunci când hardware-ul și software-ul sunt prezente în vehicul la momentul producției, trebuie declarate și fac obiectul cerințelor din prezenta anexă, înainte de a fi utilizate în vehicul.

- 3.2.1. Se pune la dispoziție o listă care cuprinde toate variabilele de intrare și variabilele detectate și se definește domeniul lor de variație, împreună cu o descriere a modului în care fiecare variabilă afectează comportamentul sistemului.
- 3.2.2. Se pune la dispoziție o listă care cuprinde toate variabilele de ieșire controlate de sistem și se explică, în fiecare caz, dacă controlul se exercită direct sau printr-un alt sistem al vehiculului. Se definește domeniul de control exercitat asupra fiecăreia dintre aceste variabile.
- 3.2.3. Se declară limitele care definesc domeniul de funcționare operațională, în cazul în care acestea sunt necesare pentru performanța sistemului.

- 3.2.4. Se furnizează o declarație privind capacitatea sistemului și funcțiile acestuia, în conformitate cu modelul din apendicele 4 la prezenta anexă.

3.3. Structura și schema sistemului

3.3.1. Inventarul componentelor

Se pune la dispoziție o listă care reunește toate unitățile sistemului și menționează celelalte sisteme ale vehiculului care sunt necesare pentru a realiza funcția de control în cauză.

Se pune la dispoziție o schemă care indică modul de combinare a acestor unități și prezintă cu claritate distribuția componentelor și interconexiunile dintre acestea.

3.3.2. Funcțiile unităților

Se prezintă funcția fiecărei unități a sistemului și se indică semnalele care o leagă de alte unități sau de alte sisteme ale vehiculului. Acest lucru poate fi realizat printr-o schemă sinoptică sau un alt tip de schemă sau printr-o descriere însoțită de o astfel de schemă.

3.3.3. Interconexiuni

Interconexiunile din cadrul sistemului se indică printr-o schemă de circuit pentru legăturile de transmisie electrică, printr-o schemă de amplasare a tubulaturii pentru echipamentul de timonerie de direcție pneumatică sau hidraulică și printr-o schemă simplificată pentru legăturile mecanice. De asemenea, trebuie indicate legăturile de transmisie la și de la alte sisteme.

3.3.4. Fluxul de semnale, datele de funcționare și priorități

Trebuie să existe o corespondență clară între aceste legături de transmisie și semnalele transmise între unități. Trebuie enunțate prioritățile semnalelor pe căile multiple de date în toate cazurile în care prioritatea poate afecta performanța sau siguranța.

3.3.5. Identificarea unităților

Fiecare unitate trebuie să fie identificabilă în mod clar și neechivoc (de exemplu, prin marcare pentru hardware și marcare sau ieșiri de software pentru conținutul software-ului) pentru a pune la dispoziție hardware-ul și documentația corespunzătoare.

În cazul în care funcțiile se combină într-o singură unitate sau chiar într-un singur computer, dar apar în mai multe blocuri în schema sinoptică, în scopul clarității și simplificării explicațiilor se utilizează un singur marcaj de identificare a echipamentului hardware. Producătorul declară, prin această identificare, că echipamentul pus la dispoziție corespunde documentului în cauză.

- 3.3.5.1. Identificarea definește versiunea de hardware și de software și, acolo unde aceasta din urmă se schimbă astfel încât modifică funcția unității din punctul de vedere al prezentului regulament, această identificare trebuie, de asemenea, schimbată.

3.4. Conceptul de siguranță al producătorului

- 3.4.1. Producătorul prezintă o declarație prin care indică faptul că strategia aleasă pentru atingerea obiectivelor „sistemului” nu prejudiciază, în absența defecțiunilor, funcționarea în siguranță a vehiculului.

Producătorul trebuie să adauge la această declarație o explicație care arată, în termeni generali, modul în care strategia aleasă garantează că obiectivele sistemului nu aduc atingere funcționării în siguranță a sistemelor menționate mai sus, precum și o descriere a părții din planul de validare care stă la baza declarației.

Autoritatea de omologare de tip efectuează o evaluare pentru a stabili dacă explicația producătorului cu privire la strategia aleasă este inteligibilă, logică și dacă planul de validare este adecvat și a fost completat.

Autoritatea de omologare de tip poate efectua încercări sau poate solicita efectuarea de încercări, astfel cum se specifică la punctul 4 de mai jos, pentru a verifica dacă „sistemul” funcționează în conformitate cu strategia aleasă.

- 3.4.2. În ceea ce privește programele informatice folosite în cadrul sistemului, este explicată arhitectura de ansamblu și sunt identificate metodele și instrumentele de proiectare. Producătorul prezintă dovezi referitoare la mijloacele prin care a ajuns la logica sistemului pe parcursul procesului de proiectare și de elaborare.
- 3.4.3. Producătorul pune la dispoziția autorității de omologare de tip o explicație a specificațiilor de proiectare încorporate în sistem, astfel încât să garanteze o funcționare sigură în condiții de defecțiune. Eventualele dispoziții de proiectare prevăzute în caz de avarie a sistemului sunt, de exemplu:
- (a) rămânerea în stare de funcționare cu un sistem parțial funcțional;
 - (b) trecerea la un sistem de rezervă separat;
 - (c) anularea funcției de nivel înalt.
- 3.4.3.1. În cazul în care specificația selectată alege un mod de funcționare cu performanță parțială în anumite condiții de defecțiune, trebuie menționate aceste condiții și definite limitele de eficacitate stabilite.
- 3.4.3.2. În cazul în care specificația selectată alege un mijloc secundar (de siguranță) de realizare a obiectivului sistemului de control al vehiculului, trebuie explicate principiile mecanismului de selecție, logica și nivelul de redundanță, precum și orice funcții de verificare încorporate și trebuie definite limitele de eficacitate a sistemului de siguranță rezultate.
- 3.4.3.3. În cazul în care criteriul selectat constă în neutralizarea funcției de nivel superior, toate semnalele de control la ieșire asociate acestei funcții trebuie să fie anulate, pentru a reduce astfel perturbațiile tranzitorii.
- 3.4.4. Documentația trebuie să aibă la bază o analiză care indică, în termeni generali, comportamentul sistemului în cazul detectării unui pericol individual sau al unei defecțiuni care afectează controlul sau siguranța vehiculului.

Abordarea/abordările analitică/analitice selectată/selectate trebuie stabilită/stabilite și menținută/menținute de producător și trebuie pusă/puse la dispoziția autorității de omologare de tip pentru inspecție în cadrul omologării de tip.

Autoritatea de omologare de tip trebuie să evalueze aplicarea abordării/abordărilor analitice: Evaluarea include:

- (a) inspectarea abordării privind siguranța la nivel de concept (vehicul) cu o confirmare potrivit căreia abordarea include luarea în considerare a:
 - (i) interacțiunilor cu alte sisteme ale vehiculului;
 - (ii) funcționării necorespunzătoare a sistemului, în cadrul domeniului de aplicare al prezentului regulament ONU;
 - (iii) pentru funcțiile definite la punctul 3.2 din prezentul regulament ONU:
 - a situațiilor în care un sistem fără defecțiuni poate crea riscuri critice pentru siguranță (de exemplu, din cauza lipsei sau a înțelegerii greșite a mediului vehiculului);
 - a limitărilor operaționale și ale sistemului;
 - a utilizării greșite previzibile în mod rezonabil de către conducătorul auto;
 - a modificării intenționate a sistemului;
 - (iv) atacurilor cibernetice cu impact asupra siguranței vehiculului.

Această abordare se bazează pe o analiză a pericolelor/riscurilor adecvată pentru siguranța sistemului.

- (b) inspectarea abordării privind siguranța la nivel de sistem. Această abordare include abordarea descendentă și abordarea ascendentă. Abordarea privind siguranța se poate baza pe o analiză a modului de defecțiune și a efectelor acesteia (*Failure Mode and Effect Analysis*, FMEA), o analiză după metoda arborelui de defecție (*Fault Tree Analysis*, FTA), o analiză de proces teoretic privind sistemul (*System-Theoretic Process Analysis*, STPA) sau pe orice proces similar adecvat pentru siguranța funcțională și în exploatare a sistemului;
- (c) inspectarea planurilor de validare și a rezultatelor. Validarea include sau poate să includă încercarea de validare adecvată pentru validare, de exemplu, încercarea de tip Hardware-in-the-Loop (HIL), încercarea operațională a vehiculului pe șosea sau orice altă încercare adecvată pentru validare.

Evaluarea cuprinde verificări ale pericolelor, defecțiunilor și avariilor selecționate de autoritatea de omologare de tip pentru a stabili dacă explicația producătorului privind conceptul de siguranță este ușor de înțeles, logică și dacă planurile de validare sunt adecvate și au fost finalizate.

Autoritatea de omologare de tip poate efectua încercări sau poate solicita efectuarea de încercări astfel cum se specifică la punctul 4 pentru a verifica conceptul de siguranță.

- 3.4.4.1. Această documentație trebuie să conțină o enumerare a parametrilor monitorizați și să indice, pentru fiecare defecțiune de tipul definit la punctul 3.4.4 din prezenta anexă, semnalul care trebuie să avertizeze conducătorul și/sau personalul din serviciul tehnic/inspecția tehnică.
- 3.4.4.2. Documentația descrie măsurile adoptate pentru a asigura faptul că sistemul nu aduce atingere funcționării în siguranță a vehiculului atunci când eficacitatea sistemului este afectată de condițiile de mediu, de exemplu, condițiile climatice, temperatura, pătrunderea prafului, a apei, formarea de gheață.

În cazul în care prezentul regulament ONU conține cerințe speciale privind funcționarea sistemului în condiții de mediu diferite, această documentație descrie măsurile în vigoare pentru a asigura conformitatea cu cerințele respective.

- 3.5. Sistem de management al siguranței (protecției) muncii (auditarea procesului)
 - 3.5.1. Cu privire la echipamentele hardware și la software-urile folosite în cadrul sistemului, producătorul trebuie să demonstreze autorității de omologare de tip că, în ceea ce privește sistemul de management al siguranței, în cadrul organizației există, se actualizează și se respectă procese, metodologii și instrumente pentru managementul siguranței și pentru asigurarea conformării continue pe întreaga durată de viață a produsului (proiectare, dezvoltare, producție și exploatare).
 - 3.5.2. Sistemul de management al siguranței cuprinde următoarele componente-cheie:
 - (a) politica și obiectivele în materie de siguranță, care stabilesc practici de siguranță cu o politică de siguranță clară, roluri și responsabilități în materie de siguranță, precum și obiective organizaționale în materie de siguranță;
 - (b) gestionarea riscurilor în materie de siguranță care vizează gestionarea riscului într-un mod proactiv;
 - (c) asigurarea siguranței pentru monitorizarea, analizarea și măsurarea performanței generale în materie de siguranță;
 - (d) promovarea siguranței pentru a asigura informarea, educarea și sensibilizarea angajaților cu privire la siguranță.
 - 3.5.3. Trebuie stabilit procesul de proiectare și dezvoltare, inclusiv siguranța prin proiectare, gestionarea cerințelor, implementarea cerințelor, testarea, monitorizarea avariilor, acțiunile corective și diseminarea.
 - 3.5.4. Producătorul trebuie să instituie și să mențină canale de comunicare eficace între departamentele sale responsabile pentru siguranța funcțională/în exploatare, pentru securitatea cibernetică și pentru orice alte specializări relevante care participă la realizarea sistemului de siguranță al vehiculului.
 - 3.5.5. Producătorul trebuie să demonstreze că se desfășoară periodic audituri interne independente ale procesului, pentru a garanta faptul că procesele organizate conform punctelor 3.5.1-3.5.4 sunt puse în aplicare consecvent.

3.5.6. Producătorul trebuie să instituie proceduri adecvate (de exemplu, prevederi contractuale, interfețe clare, sisteme de management al calității) în relația cu furnizorii lor, pentru a garanta că sistemul de management al siguranței al furnizorului respectă cerințele de la punctul 3.5.1 (cu excepția aspectelor legate de vehicul, cum este „exploatarea”) și de la punctele 3.5.2, 3.5.3 și 3.5.5.

3.5.7. Documentația trebuie să descrie o strategie de informare a conducătorului auto de către sistem care urmărește să îl încurajeze pe acesta să cunoască informațiile privind funcționarea sistemului atunci când îl utilizează (de exemplu, notificare periodică la începutul ciclului de conducere, atunci când sistemul este pus în modul „pornit”), invitând conducătorul auto să consulte documentele relevante.

4. Verificare și încercare

4.1. Funcționarea corectă a sistemului, astfel cum este descrisă în documentele prevăzute la punctul 3, se testează după cum urmează:

4.1.1. Verificarea funcțiilor sistemului

Autoritatea de omologare de tip trebuie să verifice sistemul în absența defecțiunilor prin încercarea unui număr de funcții selectate dintre cele declarate de producător conform punctului 3.2 de mai sus.

Verificarea executării acestor funcții selectate se efectuează în conformitate cu procedurile de încercare ale producătorului, cu excepția cazului în care o procedură de încercare este specificată în prezentul regulament ONU.

În cazurile în care sistemul primește semnal(e) de intrare de la sisteme care nu intră în domeniul de aplicare al prezentului regulament ONU, încercarea se efectuează utilizând procedura de încercare din regulamentul ONU relevant sau printr-un alt mijloc care generează semnalul (semnalele) de intrare relevant(e) (de exemplu, simulare).

Pentru sistemele electronice complexe, aceste încercări includ scenarii prin care conducătorul preia prioritatea asupra unei funcții declarate.

4.1.1.1. Rezultatele verificării corespund descrierii, inclusiv strategiilor de control, furnizate de producător conform punctului 3.2.

4.1.2. Verificarea conceptului de siguranță de la punctul 3.4.

Trebuie să se verifice reacția sistemului sub influența unei defecțiuni la una dintre unități, prin aplicarea semnalelor de ieșire corespunzătoare la unitățile electrice sau la elementele mecanice pentru a simula efectele defecțiunilor interne din cadrul unității în cauză. Autoritatea de omologare de tip trebuie să efectueze această verificare pentru cel puțin una dintre unități, dar nu trebuie să verifice răspunsul sistemului la defecțiuni multiple simultane ale unităților individuale.

Autoritatea de omologare de tip trebuie să verifice că aceste încercări includ aspecte care pot avea un impact asupra controlabilității vehiculului și asupra informațiilor pentru utilizatori sau a interacțiunii cu aceștia (aspecte legate de HMI).

4.1.2.1. Rezultatele verificării trebuie să corespundă cu rezumatul documentat al analizei defecțiunilor, la un asemenea nivel al efectelor de ansamblu încât să se confirme că conceptul de siguranță și punerea în aplicare a acestuia sunt adecvate.

4.2. Pot fi utilizate instrumente de simulare și modele matematice pentru verificarea conceptului de siguranță, în special pentru scenarii dificil de pus în aplicare pe o pistă de încercare sau în condiții reale de conducere. Atunci când sunt utilizate în acest scop, metodele respective trebuie să fie conforme cu anexa 5 la prezentul regulament ONU. Producătorul trebuie să demonstreze domeniul de aplicare al instrumentului de simulare, validitatea acestuia pentru scenariul în cauză, precum și validarea instrumentului de simulare (corelarea rezultatelor cu cele ale încercărilor fizice).

4.2.1. În cazul în care încercarea virtuală este efectuată de producător, autoritatea de omologare de tip evaluează rezultatele declarate de producător, în special în ceea ce privește indicatorii de siguranță și acoperirea limitelor sistemului.

- 4.3. Autoritatea de omologare de tip verifică o serie de scenarii esențiale pentru caracterizarea funcțiilor HMI ale sistemului, precum și pentru a verifica performanța efectivă a sistemului de monitorizare și avertizare privind dezangajarea conducătorului auto.
- 4.4. Autoritatea de omologare de tip verifică, de asemenea, o serie de scenarii care sunt esențiale pentru controlabilitatea limitelor sistemului de către conducătorul auto (de exemplu, un obiect dificil de detectat, atunci când sistemul își atinge limitele, riscul de coliziune cu un alt participant la trafic), astfel cum este definit în regulament.
5. Raportarea de către autoritatea de omologare de tip
- Raportarea evaluării de către autoritatea de omologare de tip se efectuează astfel încât să permită trasabilitatea, de exemplu versiunile documentelor inspectate sunt codificate și enumerate în registrele de evaluare.
- Un exemplu posibil de formular de evaluare este prezentat în apendicele 1 la prezenta anexă.
-

Apendicele 1

Model de formular de evaluare pentru sistemele electronice și/sau sistemele electronice complexe

Raport de încercare nr.:

1. Identificare

1.1. Marca:

1.2. Tipul de vehicul:

1.3. Mijloace de identificare a sistemului instalate pe vehicul:

1.4. Amplasarea marcajului:

1.5. Numele și adresa producătorului:

1.6. Numele și adresa reprezentantului producătorului, dacă este cazul:

1.7. Dosarul cu documentația oficială a producătorului:

Nr. de referință al documentației:

Data primei eliberări:

Data ultimei actualizări:

2. Descrierea vehiculului (vehiculelor)/sistemului (sistemelor) de încercare

2.1. Descriere generală:

2.2. Descrierea tuturor funcțiilor de control ale sistemului, inclusiv a strategiilor de control (punctul 3.2 din prezenta anexă):

2.2.1. Lista variabilelor de intrare și a variabilelor detectate și a intervalului lor de funcționare, inclusiv o descriere a efectului variabilei asupra comportamentului sistemului (punctul 3.2.1 din prezenta anexă):

2.2.2. Lista variabilelor de ieșire și intervalul lor de comandă-control (punctul 3.2.2 din prezenta anexă):

2.2.2.1. Controlată direct:

2.2.2.2. Controlată printr-un alt sistem al vehiculului:

2.3. Descrierea structurii și schemele sistemului (punctul 3.3 din prezenta anexă):

2.3.1. Inventarul componentelor (punctul 3.3.1 din prezenta anexă):

2.3.2. Funcțiile unităților (punctul 3.3.2 din prezenta anexă):

2.3.3. Interconexiuni (punctul 3.3.3 din prezenta anexă):

2.3.4. Fluxul de semnale, datele de funcționare și prioritățile (punctul 3.3.4 din prezenta anexă):

2.3.5. Identificarea unităților (hardware și software) (punctul 3.3.5 din prezenta anexă):

3. Conceptul de siguranță al producătorului

- 3.1. Declarația producătorului (punctul 3.4.1 din prezenta anexă):
Producătorul/producătorii declară că strategia aleasă pentru atingerea obiectivelor sistemului nu prejudiciază, în absența defecțiunilor, funcționarea în siguranță a vehiculului.
- 3.2. Software (arhitectură generală, metode de proiectare software și instrumente utilizate) (punctul 3.4.2 din prezenta anexă):
- 3.3. Explicarea dispozițiilor de proiectare încorporate în sistem în condiții de defecțiune (punctul 3.4.3 din prezenta anexă):
- 3.4. Analizele documentate ale comportamentului sistemului în condiții specifice de avarie:
- 3.4.1. Parametri monitorizați:
- 3.4.2. Semnale de avertizare generate:
- 3.5. Descrierea măsurilor aplicate pentru condițiile de mediu (punctul 3.4.4.2 din prezenta anexă):
- 3.6. Dispoziții privind inspecția tehnică periodică a sistemului (punctul 3.1 din prezenta anexă):
- 3.7. Descrierea metodei prin care poate fi verificată starea de funcționare a sistemului:
4. Verificare și încercare
- 4.1. Verificarea funcționării sistemului (punctul 4.1.1 din prezenta anexă):
- 4.1.1. Lista funcțiilor selectate și o descriere a procedurilor de încercare utilizate:
- 4.1.2. Rezultatele încercărilor verificate, în conformitate cu punctul 4.1.1.1 din prezenta anexă.: Da/Nu
- 4.2. Verificarea conceptului de siguranță a sistemului (punctul 4.1.2 din prezenta anexă):
- 4.2.1. Unitatea (unitățile) supuse încercărilor și funcția acestora:
- 4.2.2. Avarie/avarii simulată/simulate:
- 4.2.3. Rezultatele încercărilor verificate, în conformitate cu punctul 4.1.2 din prezenta anexă.: Da/Nu
- 4.3. Data încercării (încercărilor):
- 4.4. Această/aceste încercare/încercări a/au fost efectuată/efectuate și rezultatele au fost consemnate în conformitate cu ... la Regulamentul ONU nr. 171, astfel cum a fost modificat ultima dată prin seria ... de amendamente.
Autoritatea de omologare de tip care efectuează încercarea
Semnat: Data:
- 4.5. Observații:
- _____

Apendicele 2

Proiectarea sistemului care trebuie examinată în cadrul auditului/evaluării

1. Introducere

Următoarele informații trebuie furnizate de producător în vederea evaluării de către autoritatea de omologare de tip.

2. Informații generale referitoare la DCAS

2.1. Interacțiunea cu conducătorul auto și HMI

2.1.1. Modul în care sistemul este proiectat astfel încât să garanteze că conducătorul auto rămâne angajat în activitatea de conducere, incluzând o schiță a sistemului de monitorizare a conducătorului auto și strategia sa de avertizare (punctul 5.5.4.2)

2.1.1.1. Strategii suplimentare pentru detectarea dezangajării conducătorului auto și pentru sprijinirea reangajării (punctul 5.5.4.2.7)

2.1.1.2. Dovada eficacității strategiei de monitorizare și de avertizare în cazul dezangajării conducătorului auto

2.1.1.3. O prezentare generală a domeniilor relevante pentru activitatea de conducere, limitele acestora și valorile aplicabile în contextul determinării dezangajării vizuale a conducătorului auto în raport cu sistemul și funcțiile acestuia (punctul 5.5.4.2.5.2)

2.1.1.4. Strategii de dezactivare a sistemului în contextul dezangajării repetate a conducătorului auto care rezultă în mai mult de un răspuns la indisponibilitatea conducătorului auto (punctul 5.5.4.2.8.1)

2.1.2. Măsurile luate pentru a preveni utilizarea necorespunzătoare previzibilă în mod rezonabil de către conducătorul auto și modificarea sistemului (punctul 5.1.3)

2.1.3. Măsurile luate pentru a încuraja înțelegerea de către conducătorul auto a limitărilor sistemului și a rolului său continuu în activitatea de conducere. (punctul 5.1.2)

2.1.5. Modelul informațiilor furnizate utilizatorilor (punctul 5.6)

2.1.6. Extras din manualul utilizatorului - partea relevantă

2.1.7. O listă a mesajelor și semnalelor sistemului (punctul 5.5.4.1.4.)

2.1.8. Momente și strategia de informare a conducătorului auto cu privire la o manevră sau o serie de manevre confirmată (confirmate) de conducătorul auto (5.5.4.1.8.1)

2.1.9. Momente și strategia de informare a conducătorului auto cu privire la o manevră sau o serie de manevre inițiată (inițiate) de sistem (5.5.4.1.9.1)

2.2. Limitele sistemului

2.2.1. Capacitatea sistemului de a evalua și de a răspunde la mediul în care funcționează după cum este necesar pentru a executa funcțiile preconizate (punctele 5.3.2 și 5.3.5).

2.2.1.1. Condițiile-limită ale sistemului și ale funcțiilor acestuia, precum și strategia de informare a conducătorului auto când se detectează depășirea, îndeplinirea sau proximitatea limitelor (punctul 5.3.2)

2.2.1.2. Capacitatea sistemului de a menține distanțe adecvate față de alți participanți la trafic (punctul 5.3.2.3)

- 2.2.1.3. Capacitatea sistemului de a asigura siguranța, comportamentul sistemului și impactul asupra performanței sistemului atunci când o funcție rămâne în modul „activ” dincolo de limitele sistemului (punctul 5.3.5.2.2)
- 2.2.2. Limitele capacităților de detectare ale sistemului și ale funcțiilor sale (punctul 5.3.1)
- 2.2.3. Dovada funcționării continue în condiții de siguranță a sistemului sau a funcțiilor sale atunci când sistemul nu este în măsură să detecteze o limită declarată a sistemului (punctul 5.3.5.4)
- 2.3. Funcționarea sistemului
 - 2.3.1. Dacă/cum își adaptează sistemul comportamentul pentru a răspunde riscului de coliziune identificat (punctul 5.3.2.2)
 - 2.3.2. Condiții prealabile suplimentare pentru activarea DCAS (punctul 5.5.3.2.2)
 - 2.3.3. Proiectarea controlabilității sistemului (punctele 5.3.4 și 5.3.6)
 - 2.3.3.1. Strategii care asigură controlabilitatea atunci când sistemul nu mai oferă asistență longitudinală sau laterală ca răspuns la preluarea controlului de către conducătorul auto (punctul 5.5.3.4.1.5)
 - 2.3.4. Descrierea oricăror tranziții între DCAS și alte sisteme de asistență sau de automatizare, prioritatea unuia în raport cu celălalt și orice suprimare sau dezactivare a altor sisteme de asistență destinate să asigure funcționarea vehiculului în condiții normale și de siguranță (punctul 5.2.2)
 - 2.3.5. Comportamentul sistemului ca răspuns la modificările limitelor de viteză determinate de sistem în alte cazuri decât cele menționate la punctul 5.3.7.4 (punctul 5.3.7.4.7.3.4)
 - 2.3.6. Toleranțe rezonabile din punct de vedere tehnic pentru pragurile de avertizare și limitele operaționale (punctul 5.3.7.4.10)
 - 2.3.7. O descriere a capacității sistemului de a oferi asistență continuă în cazul unei defecțiuni care dezactivează o anumită funcție (punctul 5.4.4)
- 3. Informații referitoare la controlul dinamic exercitat de sistem
 - 3.1. Strategia prin care sistemul determină viteza adecvată și accelerația laterală rezultată în contextul poziționării pe banda de circulație (punctul 5.3.7.1.3)
- 4. Informații privind funcțiile DCAS (dacă este cazul)
 - 4.1. Strategii prin care se asigură controlabilitatea în cazul în care sistemul induce valori mai mari ale accelerației laterale și condițiile nu mai sunt îndeplinite (punctul 6.1.1.2)
 - 4.2. Alte surse de informații pentru determinarea poziționării pe banda de circulație nemarcată (punctul 6.1.4.1)
 - 4.3. O manevră de schimbare a benzii de circulație trebuie inițiată numai dacă un vehicul aflat pe banda țintă nu este forțat de respectiva manevră să încetinească necontrolat (punctul 6.2.5)
 - 4.4. O prezentare generală a strategiilor prin care se asigură că procedura de schimbare a benzii de circulație se efectuează numai către sau prin intermediul unei benzi care nu este destinată traficului din sens opus (punctul 6.2.9.3)
 - 4.5. Dacă sistemul poate ocoli un obstacol aflat pe banda de circulație, dovezi suficiente privind alte motive pentru efectuarea acestei manevre (punctul 6.3.9.1)

*Apendicele 3***Exemple de clasificare a capacităților de detectare și a limitelor relevante ale sistemului**

Producătorul trebuie să explice capacitățile de detectare ale DCAS, diferențiate după funcții, dacă este cazul, precum și limitele sistemului pentru aceste capacități de detectare. Următoarea listă cuprinde exemple de obiecte și evenimente care ar putea fi relevante în diferite scenarii de exploatare:

- drumul: tip (autostradă, rural etc.), suprafață (tip, aderență), geometrie, caracteristicile benzii de circulație, prezența marcajelor benzilor de circulație, marginea drumului, traversări;
- instalații rutiere [instalații de control al traficului, instalații speciale (marcaje de construcție rutieră), alte instalații];
- evenimente rutiere (de exemplu, accidente rutiere, congestionare a traficului, lucrări rutiere);
- condițiile de mediu, cum ar fi:
 - intemperii, păclă sau ceață;
 - temperatura;
 - precipitații;
 - momentul din zi și condițiile de lumină;
 - alți participanți la trafic (de exemplu, autovehicule, motociclete, biciclete, pietoni).

Apendicele 4

Declarația privind capacitatea sistemului

Producătorul trebuie să declare capacitatea sistemului și a funcțiilor acestuia în conformitate cu clasificarea de la punctul 6, pe baza criteriilor de mai jos. Prezenta declarație servește drept referință la încercările de bază care trebuie efectuate în conformitate cu anexa 4.

Se consideră că sistemul are capacitatea declarată mai jos dacă poate demonstra comportamentul necesar în cel puțin 90 % din încercările corespunzătoare. Dovada acestei capacități se furnizează autorității de omologare de tip prin intermediul documentației corespunzătoare.

Atunci când condițiile diferă de cele specificate pentru încercarea corespunzătoare, sistemul nu trebuie să își schimbe în mod nerezonabil strategia de control. Producătorul trebuie să demonstreze acest lucru autorității de omologare de tip în conformitate cu anexa 4.

1. Capacitatea sistemului de a răspunde la prezența celorlalți participanți la trafic

O descriere detaliată a scenariilor se găsește în anexa 4.

Producătorul trebuie să declare viteza maximă a vehiculului până la care sistemul poate executa manevre (și anume pentru a evita o coliziune fără intervenția conducătorului auto), în următoarele scenarii, în funcție de proiectarea sistemului:

Scenariu	Viteza maximă a vehiculului până la care sistemul poate evita o coliziune cu o cerere de decelerare care nu depășește 5 m/s ²	Viteza maximă a vehiculului până la care sistemul/ vehiculul poate evita o coliziune care necesită o cerere de decelerare mai mare de 5 m/s ²	Cerințe privind domeniul de exploatare
Vehicul staționar în față pe o secțiune de drum drept (anexa 4 punctul 4.2.5.2.1.1)			Autostradă
Vehicul staționar în față pe o secțiune de drum în curbă (anexa 4 punctul 4.2.5.2.2.1)			Autostradă
Vehicul în mișcare mai lent, în față, pe o secțiune de drum drept (anexa 4 punctul 4.2.5.2.3.1)			Autostradă
Vehicul precedent care schimbă banda de circulație (anexa 4 punctul 4.2.5.2.5.1)			Autostradă
Vehicul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă – tip 1 (anexa 4 punctul 4.2.5.2.6.1) (1)	Da/Nu	Da/Nu	Autostradă
Vehicul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă – tip 2 (anexa 4 punctul 4.2.5.2.6.1) (1)	Da/Nu	Da/Nu	Autostradă
Țintă pieton staționară, în față, pe banda de circulație (punctul 4 din anexa 4.2.5.2.8.1)			Alte drumuri publice

Scenariu	Viteza maximă a vehiculului până la care sistemul poate evita o coliziune cu o cerere de decelerare care nu depășește 5 m/s ²	Viteza maximă a vehiculului până la care sistemul/vehiculul poate evita o coliziune care necesită o cerere de decelerare mai mare de 5 m/s ²	Cerințe privind domeniul de exploatare
Bicicletă staționară, în față, pe banda de circulație (anexa 4 punctul 4.2.5.2.9.1)			Alte drumuri publice
Țintă pieton care intersectează traiectoria VUT (anexa 4 punctul 4.2.5.2.10.1)			Alte drumuri publice
Țintă bicicletă care intersectează traiectoria VUT (anexa 4 punctul 4.2.5.2.11.1)			Alte drumuri publice
(A se completa de către producător)			

(¹) Producătorul trebuie să declare dacă se poate aștepta un răspuns al sistemului.

2. Capacitatea sistemului de urma traseul benzii de circulație

Interval (intervale) de viteză	Accelerația laterală minimă	Accelerația laterală maximă	Condiții specifice (de exemplu, punctul 6.1.1)
(A se completa de către producător)			

2.1. Evenimente rutiere pe care sistemul le poate recunoaște în raport cu proiectarea sistemului și limitele declarate ale acestuia; producătorul completează lista și o poate extinde; alternativ, menționează „nu se aplică”:

Eveniment rutier	Este considerat o limită pentru sistem/funcțiile acestuia? (da/nu)	Sistemul nu va fi în măsură să răspundă la acest eveniment rutier	Sistemul va fi în măsură să răspundă în cazul detectării	Sistemul va fi în măsură să transmită o alertă timpurie	Domeniu de exploatare
Stație de taxare					Autostradă
Sfârșitul autostrăzii					Autostradă
Închiderea permanentă a benzii de circulație					Autostradă
Închiderea temporară a benzii de circulație (de exemplu, din cauza unui vehicul defect)					Autostradă
Zonă de construcții pe termen lung					Autostradă
Treceri la nivel cu calea ferată					Alte drumuri publice

Eveniment rutier	Este considerat o limită pentru sistem/funcțiile acestuia? (da/nu)	Sistemul nu va fi în măsură să răspundă la acest eveniment rutier	Sistemul va fi în măsură să răspundă în cazul detectării	Sistemul va fi în măsură să transmită o alertă timpurie	Domeniu de exploatare
Intersecții					Alte drumuri publice
Treceri de pietoni					Alte drumuri publice
Semafoare					Alte drumuri publice

3. Capacitatea sistemului de a asigura funcționarea în condiții de siguranță atunci când asistă la schimbarea benzii de circulație (aplicabilă atât schimbărilor benzii de circulație inițiate de conducătorul auto, cât și celor inițiate de sistem)

Producătorul trebuie să declare distanța de la care sistemul prevăzut cu o funcție de schimbare a benzii de circulație poate reacționa la prezența altor ținte neobstrucționate. Producătorul trebuie să declare condițiile în care se reduce distanța maximă:

	Spate (m)	Față (m)	Lateral (m)	Condiții
Distanța la care sistemul este capabil să reacționeze la o motocicletă				
Distanța la care sistemul este capabil să reacționeze la o bandă ținută blocată	Nu se aplică.		Nu se aplică.	
Tipuri de obstacole la care vehiculul poate reacționa (a se completa de către producător)	Nu se aplică		Nu se aplică	

4. Capacitatea sistemului de a efectua în condiții de siguranță alte manevre inițiate de conducătorul auto sau inițiate de sistem în alte medii decât pe autostradă, fără intervenția conducătorului auto, indicată alternativ ca „nu se aplică”:

	Va putea sistemul să evite o coliziune în acest scenariu?	Condiții prealabile în care sistemul va putea evita o coliziune
Țintă pieton care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție (anexa 4 punctul 4.2.5.2.12.1)		
Țintă bicicletă care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție (anexa 4 punctul 4.2.5.2.13.1)		
VUT virează intersectând traiectoria unui vehicul care vine din sens opus (anexa 4 punctul 4.2.5.2.14.1).		

	Va putea sistemul să evite o coliziune în acest scenariu?	Condiții prealabile în care sistemul va putea evita o coliziune
VUT intersectează traiectoria dreaptă a unei ținte vehicul într-o intersecție (anexa 4 punctul 4.2.5.2.1 5.1).		

5. Capacitatea sistemului de a funcționa în conformitate cu regulile de circulație aplicabile unei manevre inițiate de conducătorul auto

Producătorul trebuie să declare conformarea cu regulile de circulație aplicabile unei manevre, dacă este relevantă pentru semnalul dat. În cazul în care performanța sistemului este specifică unei țări de exploatare, producătorul poate specifica acest lucru:

Regulă de trafic potențial relevantă	Sistemul va fi proiectat astfel încât să respecte această regulă?
Durata indicării procedurii de schimbare a traiectoriei	
(A se completa de către producător)	

6. Capacitatea sistemului de a funcționa în conformitate cu regulile de trafic legate aplicabile unei manevre inițiate de sistem

Producătorul trebuie să declare conformarea cu regulile de circulație aplicabile unei manevre, dacă este relevantă pentru semnalul dat. În cazul în care performanța sistemului este specifică unei țări de exploatare, producătorul poate specifica acest lucru:

Regulă de trafic potențial relevantă	Sistemul va fi proiectat astfel încât să respecte această regulă?
Nu traversează neintenționat un marcaj solid al benzii de circulație în timpul unei manevre inițiate de sistem	
Nu schimbă banda de circulație când acest lucru este interzis de un indicator	
Acordă prioritate altor participanți la trafic când virează la stânga/dreapta într-o intersecție ca parte a unei manevre inițiate de sistem	
Acordă prioritate altor participanți la trafic când parcurge un sens giratoriu ca parte a unei manevre inițiate de sistem	
(A se completa de către producător)	

ANEXA 4

Specificații ale încercărilor fizice pentru validarea DCAS**1. Introducere**

Prezenta anexă definește încercările fizice cu scopul de a verifica cerințele tehnice aplicabile sistemului și declarația făcută de producător în conformitate cu appendicele 4 la anexa 3. Autoritatea de omologare de tip sau serviciul tehnic care acționează în numele acesteia (denumită în continuare „autoritatea de omologare de tip”) efectuează sau asistă la toate încercările din prezenta anexă în cadrul procesului de omologare.

Parametrii de încercare specifici pentru încercările pe pistă se selectează de către autoritatea de omologare de tip pe baza declarației producătorului și se înregistrează în raportul de încercare astfel încât să permită trasabilitatea și repetabilitatea configurației de încercare.

Criteriile de acceptare și respingere la încercări derivă exclusiv din cerințele tehnice de la punctele 5 și 6 din prezentul regulament ONU și din corespondența cu declarațiile făcute în conformitate cu appendicele 4 la anexa 3.

Încercările specificate în prezentul document sunt considerate a fi un set minim. Autoritatea de omologare de tip poate efectua încercări suplimentare și poate compara rezultatele măsurate cu cerințele de la punctele 5 și 6 sau cu conținutul auditului în conformitate cu anexa 3.

2. Definiții

În sensul prezentei anexe,

- 2.1. „Timp până la coliziune” (TTC) înseamnă timpul obținut prin împărțirea distanței longitudinale (în direcția de deplasare a VUT) dintre VUT și țintă la viteza longitudinală relativă a VUT față de țintă.
- 2.2. „Decalaj” înseamnă distanța dintre planul median longitudinal al vehiculului și cel al țintei în direcția de mers, măsurată la sol.
- 2.3. „Țintă pieton” înseamnă o țintă neprotejată care reprezintă un pieton.
- 2.4. „Țintă autoturism” înseamnă o țintă care reprezintă un autoturism.
- 2.5. „Țintă motorizată cu două roți” înseamnă o țintă care reprezintă o combinație motocicletă – motociclist.
- 2.6. „Țintă bicicletă” înseamnă o țintă care reprezintă o combinație bicicletă – biciclist.
- 2.7. „Vehicul supus încercării” (*Vehicle Under Test* – VUT) înseamnă vehiculul echipat cu sistemul care urmează să fie supus încercărilor.
- 2.8. „Încercare de bază” înseamnă un scenariu de încercare în care producătorul declară un prag pentru condițiile-limită lipsă (de exemplu, viteza VUT) până la care sistemul poate controla vehiculul în condiții de siguranță.
- 2.9. „Încercare extinsă” înseamnă un set de scenarii de încercare, cu o combinație de variații în proiectarea încercărilor, pentru a verifica dacă sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în raport cu valoarea și strategia declarate în încercarea de bază, în limitele declarate ale sistemului.

3. Principii generale

- 3.1. Condiții de încercare
- 3.1.1. Încercările se efectuează în condiții (de exemplu, geometria mediului, a drumului) care permit activarea sistemului sau a funcțiilor acestuia. Pentru condiții care nu sunt supuse încercărilor, dar care pot apărea în limitele definite ale sistemului instalat pe vehiculul, producătorul trebuie să demonstreze, în cadrul auditului descris în anexa 3, într-un mod considerat satisfăcător de către autoritatea de omologare de tip, că vehiculul este controlat în condiții de siguranță.
- 3.1.2. În cazul în care sunt necesare modificări ale sistemului pentru a permite încercarea (de exemplu, criteriile de evaluare a tipului de drum), trebuie să se asigure că aceste modificări nu afectează rezultatele încercării. Aceste modificări se consemnează în scris și se anexează la raportul de încercare. Descrierea și dovezile privind influența (dacă există) acestor modificări trebuie consemnate în scris și anexate la raportul de încercare.
- 3.1.3. Pentru a supune încercărilor cerințele privind avariarea funcțiilor, autotestarea și inițializarea sistemului, erorile pot fi induse artificial, iar vehiculul poate fi adus artificial în situații în care atinge limitele domeniului de funcționare definit (de exemplu, condiții de mediu).
- Trebuie să se verifice dacă starea sistemului este în conformitate cu scopul propus al încercării (de exemplu, în condiții de absență a defecțiunilor sau cu defecțiunile specifice care urmează să facă obiectul încercărilor).
- 3.1.4. Suprafața de încercare trebuie să asigure cel puțin aderența cerută de scenariu pentru a obține rezultatele preconizate ale încercării.
- 3.1.5. Ținte de încercare
- 3.1.5.1. Ținta utilizată pentru încercările de detectare a vehiculului este un vehicul produs în serie mare din categoria M sau N sau o „țintă neprotejată” reprezentativă pentru un vehicul în ceea ce privește caracteristicile de identificare ale acestuia de către senzorii sistemului supus încercării, în conformitate cu ISO 19206-3. Punctul de referință pentru amplasamentul vehiculului este cel mai posterior punct de pe linia mediană a vehiculului.
- 3.1.5.2. Ținta utilizată pentru încercările cu un vehicul motorizat cu două roți este un dispozitiv de încercare în conformitate cu ISO 19206-5 sau o motocicletă de producție de serie mare omologată de tip din categoria L₃. Punctul de referință pentru amplasarea motocicletei este cel mai posterior punct de pe linia mediană a motocicletei.
- 3.1.5.3. Ținta utilizată pentru încercările de detectare a pietonilor este o „țintă neprotejată articulată” reprezentativă pentru atributele umane aplicabile senzorilor sistemului supus încercării, în conformitate cu ISO 19206-2.
- 3.1.5.4. Ținta utilizată pentru încercările de detectare a bicicletelor este un dispozitiv în conformitate cu ISO 19206-4. Punctul de referință pentru amplasarea bicicletei este punctul cel mai avansat pe linia mediană a bicicletei.
- 3.1.5.5. Ca alternativă la țintele de referință, pentru efectuarea încercărilor se pot utiliza vehiculele robotizate fără șofer sau instrumentele de încercare de ultimă generație (de exemplu, ținte neprotejate, platforme mobile etc.), înlocuind vehiculele reale și alți participanți la trafic care ar putea fi întâlnite în mod rezonabil în limitele sistemului. Trebuie să se asigure că instrumentele de încercare care înlocuiesc țintele de referință au caracteristici comparabile cu cele ale vehiculului sau ale participantului la trafic pe care sunt destinate să le reprezinte și că sunt convenite între autoritatea de omologare de tip și producător.
- 3.1.5.6. Detaliile care permit ca ținta (țintele) să fie identificată (identificate) și reprodusă (reproduse) cu precizie trebuie înregistrate în documentația omologării de tip a vehiculului.
- 3.1.6. Variația parametrilor de încercare

- 3.1.6.1. Producătorul trebuie să declare autorității de omologare de tip limitele sistemului. Autoritatea de omologare de tip definește diferite combinații de parametri de încercare (de exemplu, viteza actuală a vehiculului supus încercării, tipul și decalajul ținței, curbura benzii de circulație).
- 3.1.6.2. Pentru a confirma coerența sistemului, se efectuează încercări de bază de cel puțin două ori. Dacă rezultatele uneia dintre cele două încercări nu corespund performanței prevăzute, încercarea trebuie repetată o dată. O încercare se consideră reușită dacă performanța cerută este atinsă în două încercări, iar producătorul a furnizat suficiente dovezi în conformitate cu apendicele 3 la anexa 4. Autoritatea de omologare de tip poate alege să solicite încercări suplimentare pentru a confirma pragurile declarate prevăzute în apendicele 3 la anexa 4.
- 3.1.6.3. Atunci când condițiile diferă de cele specificate pentru încercarea corespunzătoare, sistemul nu trebuie să își modifice în mod nerezonabil strategia de control. Acest lucru se verifică prin încercări extinse. Fiecare parametru, astfel cum este descris în încercările extinse, trebuie să fie variat, în cazul în care variațiile pot fi grupate într-un singur model de încercare. În plus, autoritatea de omologare de tip poate solicita documente suplimentare care să ateste performanța sistemului în cazul variațiilor parametrilor care nu au fost supuse încercării.
- 3.1.7. Încercări pe drumuri publice
- 3.1.7.1. În cazul în care acest lucru este aplicabil tipului de funcție a sistemului, autoritatea de omologare de tip efectuează sau asistă la o evaluare a sistemului, în lipsa avariilor, în prezența traficului, în cel puțin o țară de exploatare. Scopul acestei verificări este de a evalua comportamentul sistemului în lipsa avariilor, în mediul său de funcționare.
4. Proceduri de încercare
- 4.1. Scenarii de încercare pentru confirmarea conformității generale cu cerințele prezentului regulament ONU
- Conformitatea cu cerințele prezentului regulament ONU se demonstrează prin încercări fizice pentru următoarele puncte. Variațiile aceleiași încercări (de exemplu, atingerea unor condiții-limită diferite) pot fi demonstrate prin alte mijloace (de exemplu, ca parte a auditului descris în anexa 3 sau printr-o încercare virtuală), de comun acord cu autoritatea de omologare de tip.
- 4.1.1. Cerințele și aspectele sistemului care trebuie verificate în cadrul încercărilor fizice sunt descrise în tabelul 1. Cerințele relevante sau aspectele de sistem se aleg pe baza limitelor sistemului.
- Scenariile pentru verificarea cerinței sau aspectului trebuie create și descrise de comun acord cu autoritatea de omologare de tip. Fiecare cerință sau aspect trebuie evaluat cel puțin prin încercări pe pistă sau pe drumuri publice. Un anumit scenariu poate fi utilizat pentru a evalua diferite cerințe/aspecte ale sistemului.
- Se creează scenarii de încercare în funcție de limitele sistemului și de condițiile prealabile pentru activarea acestuia.

Tabelul A4/1

Cerințe și aspecte privind sistemul care trebuie testate

Cerințe sau aspecte privind sistemul care trebuie evaluate	Scenariul de încercare fizică sau audit	Trimitere în textul principal
Informații pentru conducătorul auto, dezangajarea conducătorului auto și avertizări adresate conducătorului auto	Anexa 3 4.1.1	Punctele 5.1.1 și 5.5.4
Sistemul de asigurare a absenței dezangajării conducătorului auto	Anexa 3 4.1.1	Punctele 5.1.2 și 5.5.4.2
Utilizare necorespunzătoare previzibilă în mod rezonabil	Anexa 3 4.1.1	Punctul 5.1.3

Cerințe sau aspecte privind sistemul care trebuie evaluate	Scenariul de încercare fizică sau audit	Trimitere în textul principal
Preluarea controlului de la sistem	Anexa 3 4.1.1	Punctele 5.1.4 și 5.5.3.4
Performanțe echivalente ale altor sisteme de siguranță (Regulamentele ONU nr. 131, nr. 152, nr. 79 și 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	Punctul 5.1.5
Cerințe funcționale	(*)	Punctul 5.3
Evaluarea și răspunsul la mediu, astfel cum este necesar pentru funcționare	4.2.5.2.5.1 4.2.5.2.6.1	Punctele 5.3.2, 5.3.7.1.2
Comportamentul vehiculului în trafic (evitarea perturbării fluxului de trafic, menținerea unei distanțe adecvate față de ceilalți participanți la trafic, reducerea riscului de coliziune, decelerare/accelerare, reguli de circulație, distanța față de vehiculul precedent)	4.3.1 4.3.2	Punctele 5.3.4, 5.3.7.2, 5.3.7.5, 5.4.2,
Activarea sistemelor relevante ale vehiculului	Anexa 3 4.1.1	Punctul 5.3.3
Detectarea și actualizarea limitelor DCAS	Anexa 3 4.1.1	Punctele 5.3.5, 5.3.7.1.4
Controlabilitate	Anexa 3 4.1.1	Punctul 5.3.6
Poziționarea pe banda de circulație	4.2.4 4.2.5.1.1	Punctele 5.3.7.1, 6.1
Manevre inițiate de conducătorul auto	4.2.5.1.2	Punctul 5.3.7.2.2
Manevre confirmate de conducătorul auto	4.2.5.1.2	Punctele 5.3.7.2.3, 5.5.4.1.8
Manevre inițiate de sistem	4.2.4 4.2.5.1.1	Punctele 5.3.7.2.4, 5.5.4.1.9
Răspunsul la indisponibilitatea conducătorului auto	(*)	Punctul 5.3.7.3
Asistență pentru limita de viteză	4.3.	Punctul 5.3.7.4
Răspunsul în caz de avarie	(*)	Punctul 5.4
Funcționarea DCAS, interacțiunea cu conducătorul auto și informarea acestuia	(*)	Punctul 5.5
Schimbarea benzii de circulație	(*)	Punctul 6.2
Schimbarea benzii de circulație confirmată de conducătorul auto	(*)	Punctul 6.2.9.1
Schimbarea benzii de circulație inițiată de sistem	4.2.4 4.2.5.1.1	Punctul 6.2.9.2
Alte manevre	4.3.3	Punctul 6.3
(*) Scenariile și procedurile de încercare pentru aceste elemente se convin între producător și autoritatea de omologare de tip.		

- 4.2. Scenarii de încercare pentru evaluarea comportamentului sistemului
- 4.2.1. Scenariile de încercare se selectează în funcție de condițiile prealabile pentru activarea sistemului și de limitele acestuia.
- 4.2.2. Încercările pot fi efectuate fie pe o pistă de încercare, fie, dacă este posibil și fără riscuri pentru siguranța ocupanților vehiculului și a altor participanți la trafic, pe drumurile publice.
- Scenariile de încercare care pot pune în pericol alți participanți la trafic și personalul de încercare (de exemplu, funcție echivalentă AEB, răspunsul la indisponibilitatea conducătorului auto, accelerări laterale ridicate etc.) trebuie să fie testate pe o pistă de încercare.
- 4.2.2.1. Încercările se efectuează astfel încât rezultatele să nu fie afectate de setările sau de intervențiile conducătorului auto și de orice alte influențe care nu au legătură cu manevra supusă încercării. Prin urmare, se aplică următoarele condiții:
- (a) distanța de urmărire pentru controlul longitudinal exercitat de sistem se setează ca:
 - (i) distanța implicită, dacă distanța este resetată la o valoare specifică la prima activare a sistemului în ciclul de funcționare; sau
 - (ii) cea mai apropiată distanță de urmărire pe care o poate seta conducătorul auto, dacă distanța nu este resetată la o valoare implicită;
 - (b) viteza pentru controlul longitudinal exercitat de sistem se setează la viteza indicată în timpul încercării sau la viteza declarată de producător în conformitate cu appendicele 4 la anexa 3;
 - (c) sistemul trebuie să fie în modul „activ” înainte de cea mai mică dintre valorile TTC 10 s sau distanța longitudinală relativă de 250 m;
 - (d) conducătorul auto nu trebuie să exercite nicio acțiune corectivă asupra comenzii de direcție.
- Producătorul trebuie să declare orice alte condiții relevante care trebuie îndeplinite pentru executarea corectă a fiecărei încercări.
- 4.2.3. Încercările nu trebuie efectuate într-un mod care ar putea pune în pericol personalul implicat și trebuie evitată deteriorarea semnificativă a vehiculului supus încercării, în cazul în care sunt disponibile alte mijloace de validare.
- 4.2.4. Marcajele și geometria benzilor de circulație
- 4.2.4.1. În cazul în care încercările de bază trebuie efectuate pe o secțiune de drum în curbă, geometria drumului trebuie să îndeplinească următoarele criterii (curbă dublă înseamnă ambele viraje în ordinea indicată, secțiunea de drum în curbă se referă la al doilea viraj):

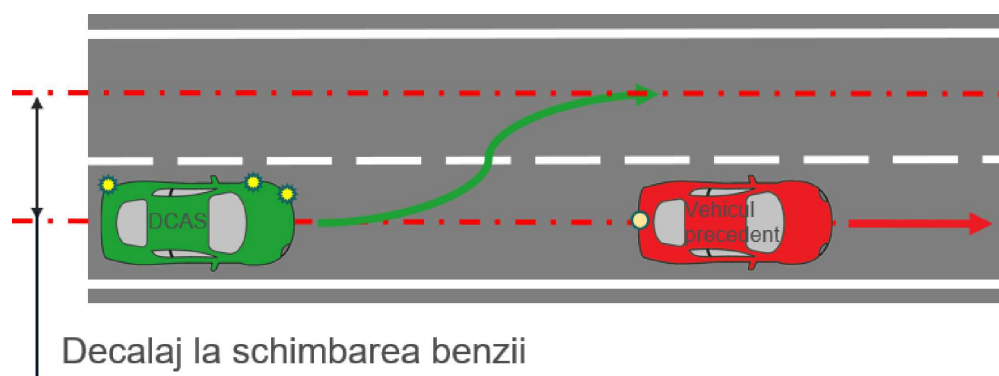
	Parametrul curbei clotoide	Raza (m)	Lungimea (m)
Primul viraj (Orice direcție)	153,7	–	30,0
	–	787	57,1
	105,0	–	14,0
Al doilea viraj (Direcția opusă primului viraj)	98,6	–	26
	–	374	5,1
	120,8	–	39

La cererea producătorului și cu acordul autorității de omologare de tip, încercările pot fi efectuate pe un drum cu o curbă diferită, cu condiția ca acest lucru să nu modifice scopul sau să nu reducă intensitatea încercării.

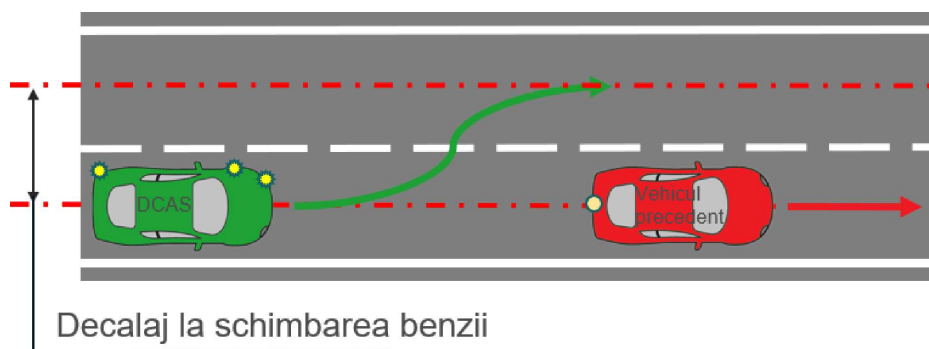
- 4.2.5. În cadrul omologării de tip, autoritatea de omologare de tip trebuie să efectueze sau să asiste la cel puțin următoarele încercări pentru a evalua comportamentul sistemului în funcție de domeniile de exploatare declarate:

- 4.2.5.1. Scenarii de încercare pentru diferite funcții ale DCAS
- 4.2.5.1.1. Poziționarea pe banda de circulație
- 4.2.5.1.1.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitățile de poziționare pe banda de circulație declarate de producător.
- 4.2.5.1.1.1.1. Partea funcțională I: Viteza VUT trebuie să rămână în intervalul declarat de producător conform punctelor 9.1.1 și 9.1.2 din prezentul regulament ONU.
- Încercarea se efectuează separat pentru fiecare interval de viteze declarat de producător conform punctelor 9.1.1 și 9.1.2 din prezentul regulament ONU separat sau pentru grupe de intervale de viteză contigue în care accelerația laterală maximă declarată este identică.
- VUT se conduce fără să fie aplicată nicio forță de către conducătorul auto asupra comenzii de direcție (de exemplu, prin luarea mâinilor de pe comanda de direcție), cu viteză constantă, pe o traiectorie în curbă cu marcaje ale benzii de circulație pe fiecare parte laterală.
- Accelerația laterală necesară pentru a urma curba trebuie să fie între 80 % și 90 % din accelerația laterală maximă declarată de producător conform apendicelui 3 la anexa 4 la prezentul regulament ONU.
- 4.2.5.1.1.1.2. Viteza VUT trebuie să rămână în intervalul declarat de producător conform punctelor 9.1.1 și 9.1.2 din prezentul regulament ONU.
- Încercarea se efectuează separat pentru fiecare interval de viteze declarat de producător conform punctelor 9.1.1 și 9.1.2 din prezentul regulament ONU sau pentru grupe de intervale de viteză contigue în care accelerația laterală maximă declarată este identică.
- VUT se conduce fără să fie aplicată nicio forță de către conducătorul auto asupra comenzii de direcție (de exemplu, prin luarea mâinilor de pe comanda de direcție), cu viteză constantă, pe o traiectorie în curbă cu marcaje ale benzii de circulație pe fiecare parte laterală.
- Autoritatea de omologare de tip definește o viteză de încercare și o rază care ar provoca o accelerație laterală mai mare decât accelerația laterală maximă declarată + 0,3 m/s² (de exemplu, prin deplasarea cu o viteză mai mare într-o curbă cu o rază dată).
- 4.2.5.1.1.2. Încercare extinsă:
- Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu părăsește banda de circulație și menține o mișcare stabilă în cadrul acesteia la întreaga gamă de intervale de viteză și în diferite curbe, în limitele sistemului, până la accelerația laterală maximă declarată de producător.
- 4.2.5.1.1.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) pe o lungime suficientă pentru a permite evaluarea comportamentului sistemului la poziționarea pe banda de circulație;
 - (b) pe un drum cu diferite curbe, inclusiv o curbă dublă cu parametrii în conformitate cu punctul 4.2.4.1 sau echivalent, și la viteze inițiale diferite, la cel puțin o accelerație laterală maximă declarată de producător;
 - (c) cu diferite tipuri de limite ale benzilor de circulație (de exemplu, marcaje, marginea drumului, un singur marcaj al benzii de circulație), astfel cum se aplică sistemului.
- 4.2.5.1.2. Schimbarea benzii de circulație inițiată de conducătorul auto
- 4.2.5.1.2.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitățile sistemului de a schimba banda de circulație la inițiativa conducătorului auto, astfel cum sunt declarate de producător.
- 4.2.5.1.2.1.1. VUT execută complet trecerea (deplasare laterală de 3,5 m) în banda de circulație adiacentă după ce conducătorul auto a inițiat LCP.

- 4.2.5.1.2.1.2. VUT și vehiculul precedent trebuie să se deplaseze în linie dreaptă, în aceeași direcție, timp de cel puțin două secunde înainte de partea funcțională a încercării, cu un decalaj de maximum 1 m între linia mediană a VUT și cea a vehiculului precedent.
- 4.2.5.1.2.1.3. Încercările se efectuează cu un vehicul precedent care circulă cu cel puțin 20 km/h mai lent decât limita de viteză setată a VUT.



- 4.2.5.1.2.2. Încercare extinsă:
- Încercarea trebuie să evalueze capacitatea sistemului de a asista conducătorul auto la schimbarea în siguranță a benzilor de circulație în condițiile limită ale sistemului/funcțiilor sale declarate de producător:
- (a) la alte diferențe de viteză între vehiculul precedent și VUT;
 - (b) pe drumuri fără separare fizică a benzilor de circulație;
 - (c) pe drumuri pe care circulația pietonilor și bicicliștilor nu este interzisă;
 - (d) în cazul în care schimbarea benzii de circulație nu poate fi executată imediat după inițierea acesteia de către conducătorul auto.
- 4.2.5.1.2.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) pe un drum cu trafic din sens opus sau cu trafic în care se efectuează depășiri pe banda țintă;
 - (b) cu diferiți participanți la trafic care se apropie din spate;
 - (c) cu un vehicul care rulează în paralel, pe banda adiacentă, care împiedică schimbarea benzii de circulație;
 - (d) într-un scenariu în care sistemul răspunde la un alt vehicul care începe schimbarea benzii în același spațiu pe banda țintă, pentru a evita un risc potențial de coliziune.
- 4.2.5.1.4. Schimbarea benzii de circulație inițiată de sistem
- 4.2.5.1.4.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitățile sistemului de a executa schimbarea benzii de circulație inițiată de sistem, astfel cum sunt declarate de producător.
- 4.2.5.1.4.1.1. VUT execută complet trecerea (deplasare laterală de 3,5 m) în banda de circulație adiacentă după ce sistemul a inițiat LCP.
- 4.2.5.1.4.1.2. VUT și vehiculul precedent trebuie să se deplaseze în linie dreaptă, în aceeași direcție, timp de cel puțin două secunde înainte de partea funcțională a încercării, cu un decalaj de maximum 1 m între linia mediană a VUT și cea a vehiculului precedent.



- 4.2.5.1.4.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul este capabil să asiste conducătorul auto la schimbarea în condiții de siguranță a benzilor de circulație:
- (a) la alte diferențe de viteză între vehiculul precedent și VUT;
 - (b) pe drumuri fără separare fizică a benzilor de circulație; și/sau
 - (c) pe drumuri pe care circulația pietonilor și a bicicliștilor nu este interzisă.

- 4.2.5.1.4.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) pe un drum cu trafic din sens opus sau cu trafic în care se efectuează depășiri pe banda țintă;
 - (b) cu diferiți participanți la trafic care se apropie din spate;
 - (c) cu un vehicul care rulează în paralel, pe banda adiacentă, care împiedică schimbarea benzii de circulație;
 - (d) într-un scenariu în care sistemul răspunde la un alt vehicul care începe schimbarea benzii în același spațiu pe banda țintă, pentru a evita un risc potențial de coliziune.

4.2.5.2. Capacitatea de a răspunde la un alt participant la trafic corespunzătoare domeniilor de exploatare declarate

4.2.5.2.1. Vehicul staționar, în față, pe o secțiune de drum drept

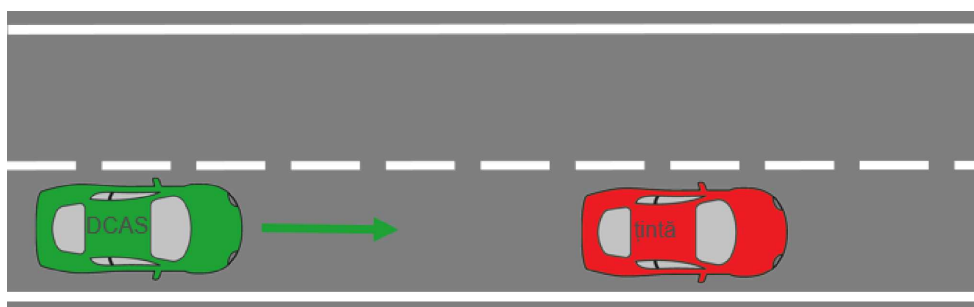
4.2.5.2.1.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unui vehicul staționar aflat în fața VUT pe o secțiune de drum drept.

4.2.5.2.1.1.1. VUT se apropie de ținta staționară în linie dreaptă timp de cel puțin 2 secunde înainte de partea funcțională a încercării, cu un decalaj de maximum 0,5 m între linia mediană a VUT și cea a vehiculului precedent.

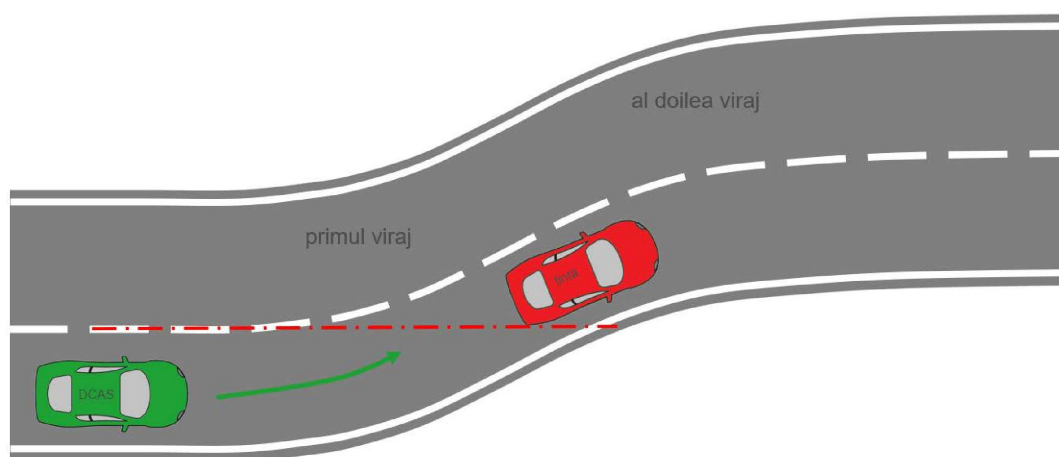
4.2.5.2.1.1.2. Partea funcțională a încercării începe cu:

- (a) VUT se deplasează la viteza de încercare necesară, în limitele toleranțelor și ale decalajelor laterale prevăzute la prezentul punct; și
- (b) o distanță corespunzătoare unui timp de cel puțin 4 secunde înainte ca vehiculul cu DCAS să înceapă să reacționeze la țintă.

4.2.5.2.1.2. Toleranțele trebuie respectate între începutul părții funcționale a încercării și intervenția sistemului.

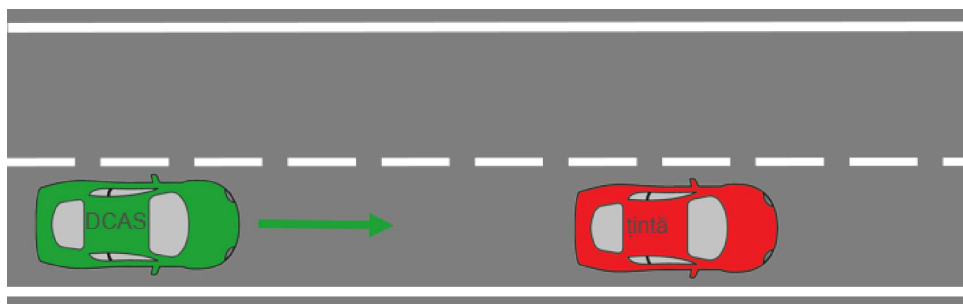


- 4.2.5.2.1.3. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unui vehicul staționar aflat în față pe o secțiune de drum drept.
- 4.2.5.2.1.3.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) cu un vehicul staționar de tip sau categorie diferită;
 - (b) cu un vehicul staționar poziționat cu un decalaj mai mare față de linia mediană a VUT;
 - (c) cu un vehicul staționar orientat cu fața către VUT, în cazul sistemelor capabile să funcționeze pe alte drumuri publice în afara autostrăzilor.
- 4.2.5.2.2. Vehicul staționar, în față, pe o secțiune de drum în curbă
- 4.2.5.2.2.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unui vehicul staționar aflat în fața VUT pe o secțiune de drum în curbă.
- 4.2.5.2.2.1.1. Ținta se poziționează în curbă, cu linia mediană decalată cu 0,5 m față de linia mediană a benzii de circulație în curbă (primul viraj definit la punctul 4.2.4.1 din prezenta anexă), astfel încât colțul din spate să fie tangent marcajului de delimitare a benzilor prelungit virtual.
- 4.2.5.2.2.1.2. VUT se conduce pe secțiunea dreaptă a benzii de circulație marcate complet, la o viteză constantă, cu sistemul pornit suficient timp pentru ca funcția de control lateral să aducă vehiculul într-o poziție constantă în cadrul benzii de circulație înainte de începutul curbei.



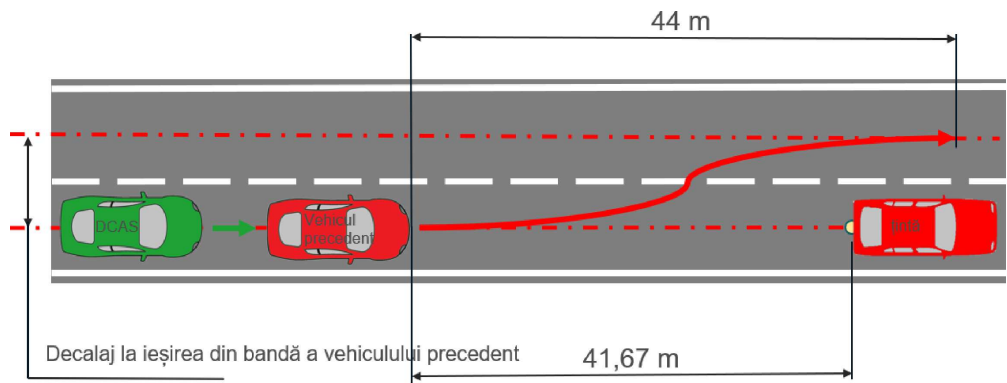
- 4.2.5.2.2.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unui vehicul staționar aflat în față pe o secțiune de drum în curbă.
- 4.2.5.2.2.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) cu un vehicul staționar de tip sau categorie diferită;
 - (b) cu un vehicul staționar poziționat cu un decalaj mai mare față de linia mediană a benzii de circulație;
 - (c) cu vehicul staționar poziționat în unghi față de linia mediană a benzii de circulație;
 - (d) cu un vehicul staționar orientat cu fața către VUT, în cazul sistemelor capabile să funcționeze pe alte drumuri publice decât autostrăzile
- 4.2.5.2.3. Vehicul în mișcare mai lent, în față, pe o secțiune de drum drept

- 4.2.5.2.3.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unui vehicul în mișcare, mai lent, aflat în fața VUT pe o secțiune de drum drept.
- 4.2.5.2.3.1.1. VUT și ținta se deplasează în linie dreaptă, în aceeași direcție, timp de cel puțin două secunde înainte de partea funcțională a încercării, cu un decalaj de maximum 0,5 m între linia mediană a VUT cu cea a vehiculului precedent.
- 4.2.5.2.3.1.2. Încercările se efectuează cu un vehicul țintă în mișcare mai lent, care circulă cu 50 km/h mai lent decât VUT.



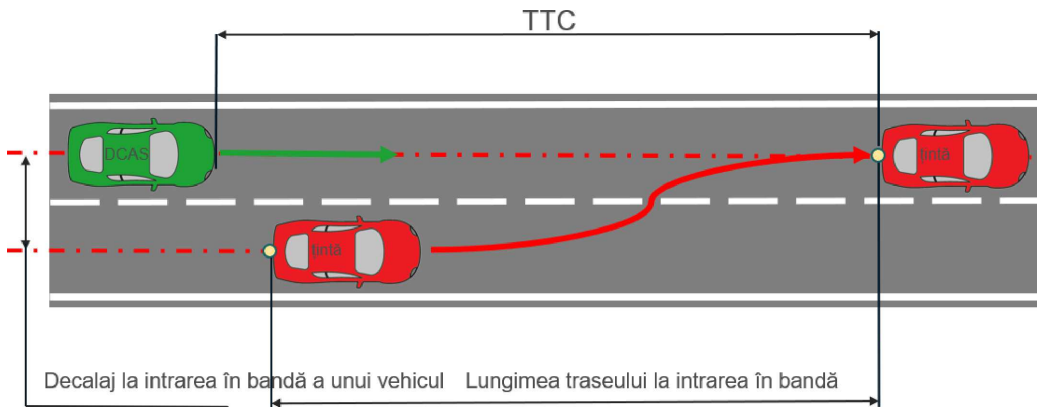
- 4.2.5.2.3.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unui vehicul în mișcare mai lent aflat în fața pe o secțiune de drum drept.
- 4.2.5.2.3.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) cu un vehicul mai lent de tip sau categorie diferită;
 - (b) cu un vehicul în mișcare, mai lent, poziționat cu un decalaj mai mare față de linia mediană a VUT;
 - (c) cu un vehicul în mișcare, mai lent, cu o diferență mai mare de viteză față de viteza VUT.
- 4.2.5.2.4. (Rezervat)
- 4.2.5.2.5. Vehicul precedent care schimbă banda de circulație
- 4.2.5.2.5.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul în care un vehicul precedent din categoria M₁ părăsește banda de circulație.
- 4.2.5.2.5.1.1. Vehiculul precedent execută complet trecerea (deplasare laterală de 3,5 m) în banda de circulație adiacentă pentru a evita vehiculul țintă staționar, distanța măsurată în spatele vehiculului țintă staționar indicând începutul manevrei de schimbare a benzii de circulație, iar distanța măsurată în fața vehiculului țintă staționar indicând sfârșitul manevrei.
- 4.2.5.2.5.1.2. TTC indicat este TTC al vehiculului precedent până la țintă în momentul în care vehiculul precedent începe schimbarea benzii de circulație. În timpul manevrei, vehiculul precedent nu utilizează indicatori.
- 4.2.5.2.5.1.3. Vehiculul care execută schimbarea benzii nu trebuie să se abată de la traiectoria sa definită cu mai mult de $\pm 0,2$ m.

Încercarea cu vehicul precedent care schimbă banda de circulație	VUT	Vehicul precedent (Categorie M ₁)	Manevra de schimbare a benzii de circulație (SOV)		
			Accelerație laterală	Lungimea traseului de schimbare a benzii	Raza segmentului de virare
Ieșire din bandă la TTC = 3 s	70 km/h	50 km/h	1,5 m/s ²	44 m	130 m



- 4.2.5.2.5.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unui vehicul precedent care schimbă banda de circulație.
- 4.2.5.2.5.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) cu un vehicul țintă staționar de tip sau categorie diferită;
 - (b) cu ieșirea din bandă a vehiculului precedent la un TTC de mai puțin de 3 s;
 - (c) la viteze diferite ale VUT și ale vehiculului precedent;
 - (d) la o accelerație laterală diferită a vehiculului precedent.
- 4.2.5.2.6. Vehicul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă
- 4.2.5.2.6.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unui vehicul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă.
- 4.2.5.2.6.1.1. Vehiculul țintă de pe banda adiacentă execută complet trecerea (deplasare laterală de 3,5 m) în banda de circulație pe care se află VUT.
- 4.2.5.2.6.1.2. TTC indicat este definit ca TTC în momentul în care ținta a finalizat manevra de schimbare a benzii de circulație, în care centrul din spate al vehiculului țintă se află în mijlocul benzii de circulație pe care se află VUT.
- 4.2.5.2.6.1.3. Vehiculul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă nu trebuie să se abată de la traiectoria sa definită cu mai mult de $\pm 0,2$ m.

Încercarea cu un vehicul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă (punctul 4.2.5.2.6.1.2)	VUT	Vehicul țintă global (GVT)	Manevra GVT de schimbare a benzii de circulație		
			Accelerație laterală	Lungimea traseului de schimbare a benzii	Raza segmentului de virare
Tipul 1 – intrare pe bandă la TTC = 0 s	50 km/h	10 km/h	0,5 m/s ²	14 m	15 m
Tipul 2 – intrare pe bandă la TTC = 1,5 s	120 km/h	70 km/h	1,5 m/s ²	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unui vehicul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă.

4.2.5.2.6.2.1. Încercarea se execută cel puțin:

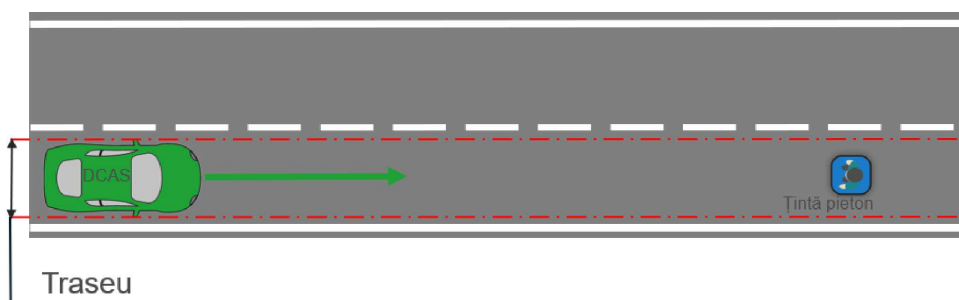
- (a) cu un vehicul care pătrunde pe bandă de pe banda de circulație adiacentă de tip sau categorie diferită;
- (b) cu pătrunderea pe bandă la o valoare diferită a TTC;
- (c) la viteze diferite ale VUT și ale țintei;
- (d) la o accelerație laterală diferită a țintei.

4.2.5.2.8. Pieton staționar, în față, pe banda de circulație

4.2.5.2.8.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de reacție declarată a sistemului în cazul unui pieton staționar.

4.2.5.2.8.1.1. Ținta pieton se poziționează pe traiectoria de deplasare a VUT, cu spatele la acesta.

4.2.5.2.8.1.2. VUT se apropie în linie dreaptă de punctul de impact cu ținta pieton timp de cel puțin două secunde înainte de partea funcțională a încercării.



4.2.5.2.8.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unui pieton staționar.

4.2.5.2.8.2.1. Încercarea se execută cel puțin:

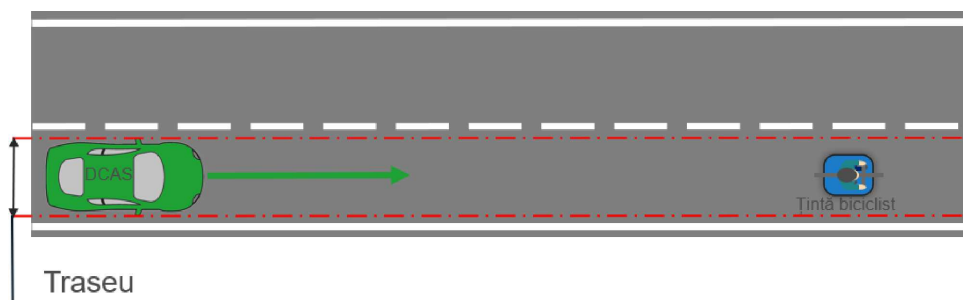
- (a) cu o țintă pieton poziționată pe banda de circulație, dar în afara traiectoriei de deplasare a VUT;
- (b) cu o țintă pieton poziționată cu fața spre o direcție diferită;
- (c) cu o țintă pieton de dimensiuni diferite;
- (d) la o viteză diferită a VUT.

4.2.5.2.9. Țintă bicicletă staționară, în față, pe banda de circulație

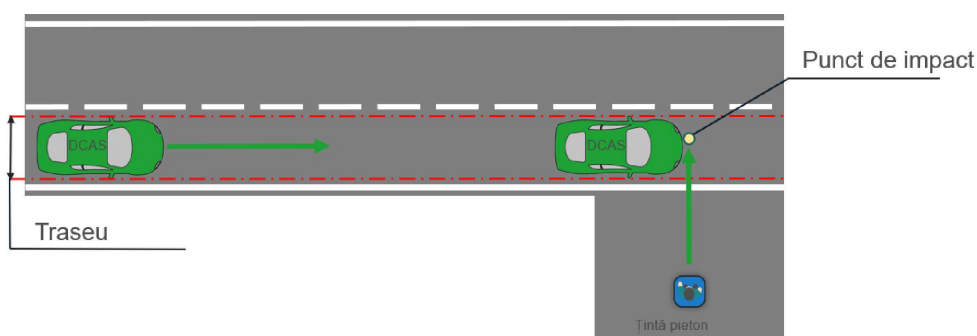
4.2.5.2.9.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unei ținte staționare și orice deplasare laterală pentru ocolirea țintei, dacă este cazul.

4.2.5.2.9.1.1. Ținta bicicletă se poziționează pe traiectoria de deplasare a VUT, cu spatele la acesta.

4.2.5.2.9.1.2. VUT se apropie în linie dreaptă de punctul de impact cu ținta bicicletă timp de cel puțin două secunde înainte de partea funcțională a încercării.



- 4.2.5.2.9.2. Încercare extinsă: încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unei biciclete staționare.
- 4.2.5.2.9.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) cu o țintă bicicletă poziționată cu diferite decalaje față la țintă, până când ținta se află în afara traiectoriei de deplasare a VUT;
 - (b) cu o țintă bicicletă poziționată cu fața spre o direcție diferită;
 - (c) la o viteză diferită a VUT;
 - (d) cu o țintă bicicletă orientată cu fața către VUT.
- 4.2.5.2.10. Țintă pieton care intersectează traiectoria VUT
- 4.2.5.2.10.1. Încercarea de bază: încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unei ținte pieton care intersectează traiectoria VUT.
- 4.2.5.2.10.1.1. Partea funcțională a încercării începe cu:
- (a) VUT se deplasează la viteza de încercare necesară, în limitele toleranțelor și cu decalajele prevăzute la prezentul punct; și
 - (b) o distanță corespunzătoare unui TTC de cel puțin 4 secunde față de țintă.
- 4.2.5.2.10.1.2. Toleranțele trebuie respectate între începutul părții funcționale a încercării și intervenția sistemului.
- 4.2.5.2.10.1.3. Ținta pieton se deplasează în linie dreaptă, perpendicular pe direcția de deplasare a VUT, cu o viteză constantă de $5 \text{ km/h} + 0/-0,4 \text{ km/h}$; deplasarea ținte nu trebuie să înceapă înainte de începerea părții funcționale a încercării. Poziționarea ținte pieton trebuie să fie coordonată cu VUT astfel încât punctul de impact al ținte pieton pe partea din față a VUT să fie situat pe linia mediană longitudinală a VUT cu o toleranță de maximum 0,2 m, dacă VUT rămâne la viteza de încercare prescrisă pe toată durata părții funcționale a încercării și nu frânează.



- 4.2.5.2.10.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unei ținte pieton care intersectează traiectoria VUT.
- 4.2.5.2.10.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) cu o țintă pieton de dimensiuni diferite;

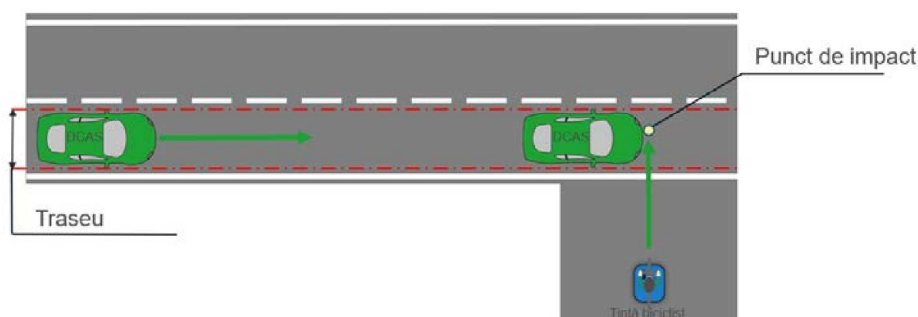
(b) cu o țintă pieton care se deplasează la o viteză diferită, dar constantă;

(c) la un unghi diferit al traiectoriei pietonului față de traiectoria VUT.

4.2.5.2.11. Țintă bicicletă care intersectează traiectoria VUT

4.2.5.2.11.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unei ținte bicicletă care intersectează traiectoria VUT.

4.2.5.2.11.1.1. Ținta bicicletă se deplasează în linie dreaptă, perpendicular pe direcția de deplasare a VUT, cu o viteză constantă de 15 km/h + 0/- 1 km/h; deplasarea țintei nu trebuie să înceapă înainte de începerea părții funcționale a încercării. În timpul fazei de accelerare a țintei bicicletă, înainte de partea funcțională a încercării, ținta bicicletă se obstrucționează. Poziționarea țintei bicicletă trebuie să fie coordonată cu VUT astfel încât punctul de impact al țintei bicicletă pe partea din față a VUT să fie situat pe linia mediană longitudinală a VUT cu o toleranță de maximum 0,2 m, dacă VUT rămâne la viteza de încercare prescrisă pe toată durata părții funcționale a încercării și nu frânează.



4.2.5.2.11.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unei ținte bicicletă care intersectează traiectoria VUT.

4.2.5.2.11.2.1. Încercarea se execută cel puțin:

(a) cu o țintă bicicletă care se deplasează cu o viteză diferită, dar constantă;

(b) la un unghi diferit al traiectoriei bicicletei față de traiectoria VUT;

(c) cu un decalaj diferit.

4.2.5.2.12. Țintă pieton care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție

4.2.5.2.12.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unei ținte pieton care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție.

4.2.5.2.12.1.1. Partea funcțională a încercării începe cu:

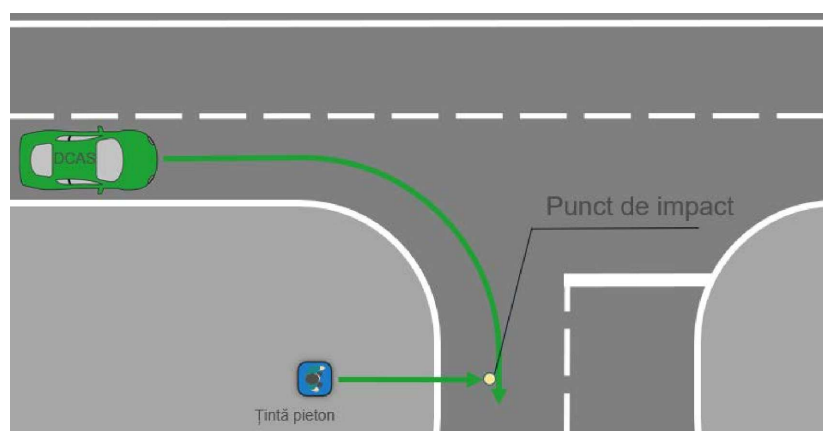
(a) VUT se deplasează la viteza de încercare necesară și cu decalajele prevăzute la prezentul punct; și

(b) o distanță corespunzătoare unui TTC de cel puțin 4 secunde față de țintă.

4.2.5.2.12.1.3. Toleranțele trebuie respectate între începutul părții funcționale a încercării și intervenția sistemului.

4.2.5.2.12.1.4. Ținta pieton se deplasează în linie dreaptă cu o viteză constantă de 5 km/h + 0/- 0,4 km/h; deplasarea țintei nu trebuie să înceapă înainte de începerea părții funcționale a încercării. Poziționarea țintei pieton trebuie să fie coordonată cu VUT astfel încât punctul de impact al țintei pieton pe partea din față a VUT să fie situat pe linia mediană longitudinală a VUT cu o toleranță de maximum 0,2 m, dacă VUT rămâne la viteza de încercare prescrisă pe toată durata părții funcționale a încercării și nu frânează.

- 4.2.5.2.12.1.5. Încercarea se efectuează cu ținta pieton care se deplasează paralel cu VUT, pe partea dreaptă a acestuia, în conformitate cu diagrama de mai jos.



- 4.2.5.2.12.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unei ținte pieton care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție. Se execută până la patru scenarii diferite cu ținta pieton pe partea dreaptă și pe partea stângă a vehiculului, pe ambele părți ale drumului.

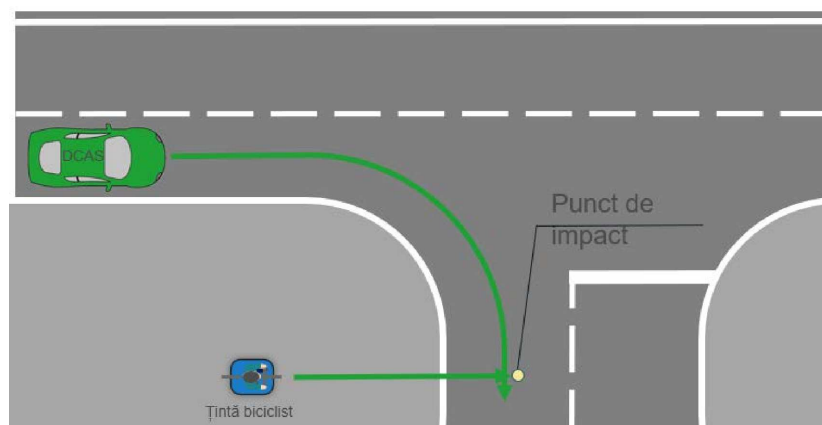
- 4.2.5.2.12.2.1. Încercarea se execută cel puțin:

- (a) cu o țintă pieton de dimensiuni diferite;
- (b) cu o țintă pieton care se deplasează la o viteză diferită, dar constantă;
- (c) cu o țintă pieton care intră în coliziune cu vehiculul într-un punct de impact diferit sau care evită vehiculul;
- (d) cu o variație a condițiilor de vizibilitate (de exemplu, pe timp de noapte), în funcție de limitele declarate ale sistemului.

- 4.2.5.2.13. Țintă bicicletă care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție

- 4.2.5.2.13.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unei ținte bicicletă care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție.

- 4.2.5.2.13.1.1. Ținta bicicletă se deplasează în linie dreaptă, perpendicular pe direcția de deplasare a VUT, cu o viteză constantă de 15 km/h + 0/- 1 km/h; deplasarea țintei nu trebuie să înceapă înainte de începerea părții funcționale a încercării. În timpul fazei de accelerare a țintei bicicletă, înainte de partea funcțională a încercării, ținta bicicletă se obstrucționează. Poziționarea țintei bicicletă trebuie să fie coordonată cu VUT astfel încât punctul de impact al țintei bicicletă pe partea din față a VUT să fie situat pe linia mediană longitudinală decalat cu maximum 0,2 m, dacă VUT rămâne la viteza de încercare prescrisă pe toată durata părții funcționale a încercării și nu frânează.



4.2.5.2.13.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unei ținte bicicletă care intersectează traiectoria VUT într-o intersecție.

4.2.5.2.13.2.1. Încercarea se execută cel puțin:

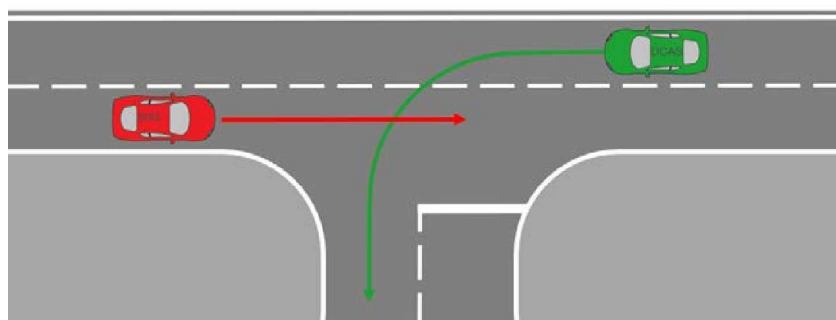
- (a) cu o țintă bicicletă care se deplasează cu o viteză diferită, dar constantă;
- (b) cu o țintă bicicletă care intră în coliziune cu vehiculul într-o poziție de impact diferită sau care evită vehiculul.

4.2.5.2.14. VUT virează intersectând traiectoria unui vehicul care vine din sens opus

4.2.5.2.14.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului în cazul unui vehicul țintă care vine din sens opus în timp ce VUT virează într-o intersecție.

4.2.5.2.14.1.1. VUT se apropie de punctul de impact cu un alt vehicul țintă (autoturism sau motocicletă) în linie dreaptă inițială urmată de un viraj în intersecție până la punctul de intersectare cu marginile anterioare ale unui vehicul țintă, cu o poziție laterală care asigură o suprapunere de 50 % din lățimea VUT.

4.2.5.2.14.1.2. Ținta se apropie cu o viteză de până la 60 km/h, în funcție de limitele declarate ale sistemului.

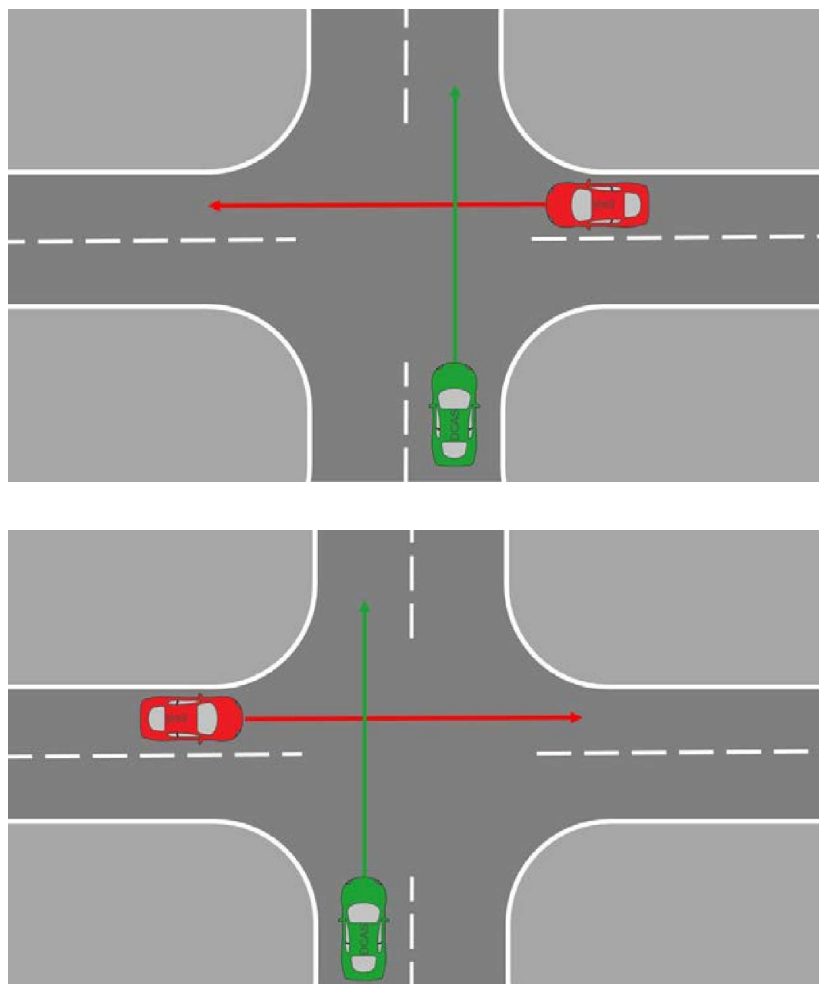


4.2.5.2.14.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unei ținte care vine din sens opus în timp ce VUT virează într-o intersecție.

4.2.5.2.14.2.1. Încercarea se execută cel puțin:

- (a) cu vehicule țintă de tipuri sau categorii diferite;
- (b) cu suprapuneri diferite;
- (c) cu poziții diferite ale ambelor vehicule în banda de circulație;
- (d) cu banda țintă (parțial) blocată.

- 4.2.5.2.15. VUT intersectează traiectoria dreaptă a unei ținte vehicul într-o intersecție
- 4.2.5.2.15.1. Încercarea de bază: Încercarea trebuie să confirme capacitatea de răspuns declarată a sistemului de a recunoaște și de a acorda prioritate unei ținte vehicul care traversează o intersecție în linie dreaptă.
- 4.2.5.2.15.1.1. VUT se apropie de punctul de impact cu un alt vehicul țintă (autoturism sau motocicletă) într-o linie dreaptă inițială, într-o intersecție, fie pe partea apropiată, fie pe partea îndepărtată, pentru a lovi partea laterală a vehiculului țintă în limita a 25 % din lungimea ținte cu centrul părții frontale a VUT.
- 4.2.5.2.15.1.2. Ținta se apropie cu o viteză de până la 60 km/h, în funcție de limitele declarate ale sistemului. Vehiculul supus încercării trebuie să acorde prioritate.



- 4.2.5.2.15.2. Încercare extinsă: Încercarea trebuie să demonstreze că sistemul nu modifică în mod nerezonabil strategia de control în cazul unei ținte care trece în linie dreaptă printr-o intersecție.
- 4.2.5.2.15.2.1. Încercarea se execută cel puțin:
- (a) cu vehicule țintă de tipuri sau categorii diferite;

- (b) cu suprapuneri diferite;
- (c) cu poziții diferite ale VUT și ale vehiculelor țintă pe benzile de circulație.

4.3. Încercări pe drumuri publice

4.3.1. Autoritatea de omologare de tip stabilește amplasamentul și tipul traseului de încercare, momentul zilei și condițiile de mediu. Încercarea pe drumuri publice trebuie să acopere diferite momente ale zilei și intensități ale luminii, în funcție de limitele sistemului. Încercările se fac în scenarii în care se așteaptă ca sistemul să se confrunte cu situații dificile (de exemplu, curbe strânse, schimbări de viteză datorate condițiilor diferite ale infrastructurii și traficului, comportament diferit al vehiculului precedent, limite de viteză diferite) și să se apropie de limitele sale declarate (de exemplu, schimbări ale vizibilității sau ale condițiilor rutiere, atingerea planificată sau bruscă a limitelor sistemului).

4.3.2. Durata încercărilor pe drumuri publice trebuie să permită înregistrarea și evaluarea funcționării sistemului în conformitate cu toate părțile relevante ale specificației descrise la punctele 5 și 6, cu excepția scenariilor critice de siguranță și a scenariilor de avarii.

4.3.3. Scenarii de încercare pentru evaluarea comportamentului sistemului în alte manevre inițiate de conducătorul auto sau de sistem

4.3.3.1. Încercarea pe drumuri publice trebuie să se facă în scenariile din tabelul de mai jos, pentru a evalua comportamentul sistemului în condiții reale normale de funcționare.

Traseul trebuie planificat astfel încât să includă scenariile de încercare relevante în conformitate cu declarația producătorului din anexa 3 la prezentul regulament ONU.

Planul de încercare elaborat de autoritatea de omologare de tip trebuie să cuprindă scenariile de evaluare a capacității specifice într-o varietate de împrejurări.

4.3.3.2. Producătorul trebuie să furnizeze în plus dovezi ale comportamentului sistemului în orice tip de scenariu relevant în conformitate cu declarația producătorului din anexa 3 la prezentul regulament ONU (de exemplu, pe baza încercărilor virtuale).

Categorie	Scenariu	Cerințe specifice de referință (listă non-exhaustivă)
Alte manevre	Se determină vehiculul să selecteze o bandă de circulație	Punctele 6.3.1-6.3.9.4
	Se intră într-un sens giratoriu sau se iese dintr-un sens giratoriu	
	Se determină vehiculul să părăsească banda de circulație când această manevră nu este o schimbare a benzii de circulație	
	Se determină vehiculul să efectueze un viraj	
	Se determină vehiculul să pornească din sau să se oprească în poziția de staționare	
Alte manevre inițiate de sistem	Se determină vehiculul să selecteze o bandă de circulație	(Rezervat)
	Se intră într-un sens giratoriu sau se iese pe o anumită ieșire atunci se parcurge un sens giratoriu	
	Se determină vehiculul să părăsească banda de circulație când această manevră nu este o schimbare a benzii de circulație	
	Se determină vehiculul să efectueze un viraj	
	Se determină vehiculul să pornească din sau să se oprească în poziția de staționare	

- 4.3.4. Pentru orice alte scenarii relevante, în funcție de capacitățile și de limitele sistemului declarate de producător în conformitate cu anexa 3, care nu au putut fi întâlnite în timpul încercărilor pe drumuri publice, producătorul trebuie să furnizeze dovezi corespunzătoare din validarea internă a sistemului de către producător, într-un mod considerat satisfăcător de autoritatea de omologare de tip.
- 4.3.5. Parcursul de verificare se înregistrează și, dacă este necesar, vehiculul de încercare se dotează cu echipamente suplimentare care nu perturbă funcționarea. Autoritatea de omologare de tip poate înregistra sau solicita înregistrări ale oricăror canale de date utilizate sau generate de sistem, după cum se consideră necesar pentru evaluarea ulterioară încercării.
- 4.3.6. Se recomandă ca încercarea pe drum public să fie efectuată după ce sistemul a trecut de toate încercările pe pistă descrise în prezenta anexă și după aplicarea dispozițiilor din anexa 3.
-

ANEXA 5

Principiile care trebuie utilizate pentru evaluarea credibilității la utilizarea setului de instrumente virtuale pentru validarea DCAS

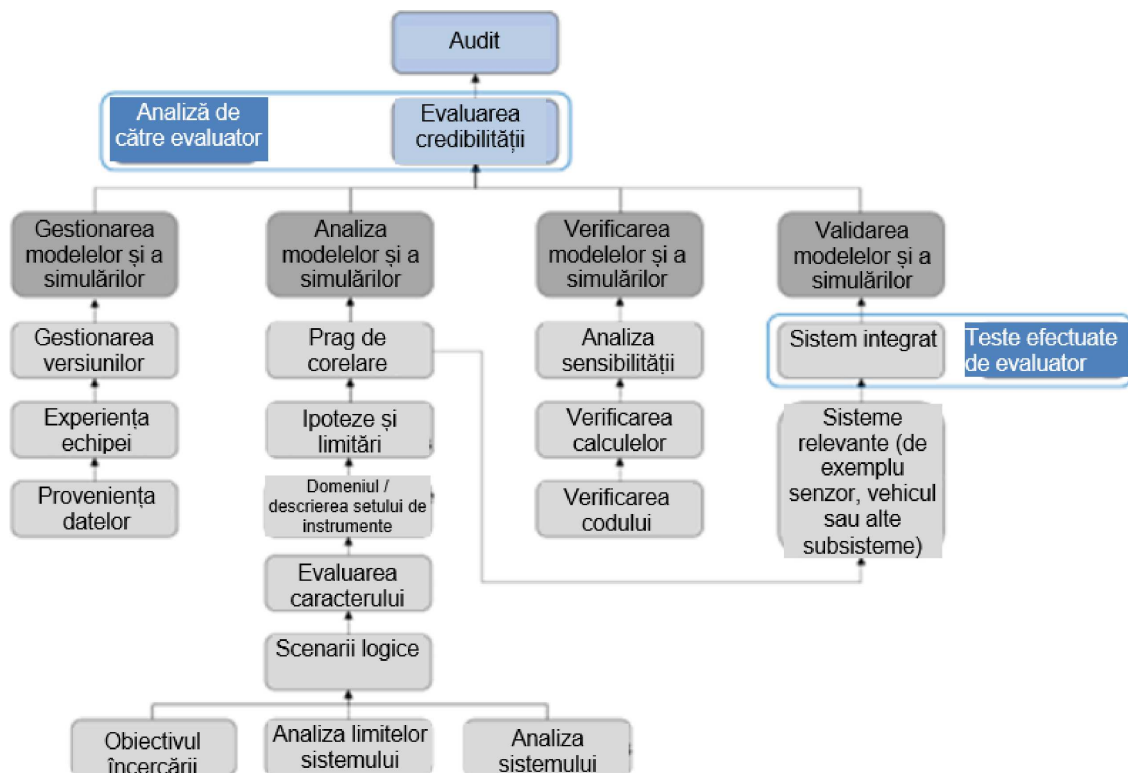
1. Generalități

1.1. Se recomandă ca setul de instrumente de modelare și simulare (*Modelling and Simulation – M & S*) să fie utilizat pentru testarea virtuală dacă credibilitatea sa este stabilită prin evaluarea adecvării sale la scopul preconizat. Se recomandă ca credibilitatea să fie stabilită prin investigarea și evaluarea a cinci proprietăți ale M & S:

- (a) capacitate – ce poate face M & S și care sunt riscurile asociate;
- (b) acuratețea – în ce măsură M & S reproduce datele-țintă;
- (c) corectitudinea – cât de solide sunt datele M & S și algoritmi din instrumente;
- (d) ușurința în utilizare – ce formare și experiență sunt necesare și care este calitatea procesului care gestionează utilizarea acestuia;
- (e) adecvarea la scop – cât de adecvat este setul de instrumente de M & S pentru evaluarea DCAS în limitele sale.

Figura A5/1

Reprezentare grafică a relațiilor dintre componentele cadrului de evaluare a credibilității este prezentată mai jos



1.2. Prin urmare, credibilitatea necesită o metodă unificată de investigare a acestor proprietăți și de obținere a încrederii în rezultatele procesului de M & S. Cadrul de evaluare a credibilității introduce o modalitate de evaluare și raportare a credibilității procesului de M & S pe baza unor criterii de asigurare a calității care permit indicarea nivelurilor de încredere în rezultate.

Cu alte cuvinte, credibilitatea este stabilită prin evaluarea principalilor factori de influență care contribuie la comportamentul modelelor și al instrumentelor de simulare și, prin urmare, afectează credibilitatea întregului lanț de instrumente de M & S. Factorii următori influențează credibilitatea globală a M & S: gestionarea la nivel organizațional a activității de M & S, experiența și competențele echipei, analiza și descrierea setului de instrumente de M & S ales, proveniența datelor și a valorilor de intrare, verificarea, validarea, caracterizarea incertitudinii.

Modul în care este abordat fiecare dintre acești factori indică nivelul de calitate atins de setul de instrumente M & S, iar comparația dintre nivelurile obținute și nivelurile necesare oferă o măsură calitativă a credibilității și adecvării M & S ca metodă pentru încercări virtuale. O reprezentare grafică a relației dintre componentele cadrului de evaluare a credibilității este prezentată în figura 1.

2. Definiții

În sensul prezentei anexe:

2.1. (rezervat)

2.2. (rezervat)

2.3. „abstractizare” înseamnă procesul de selectare a aspectelor esențiale ale unui sistem sursă sau ale unui sistem de referință care să fie reprezentate într-un model sau într-o simulare, ignorând aspectele nerelevante. Se presupune că nicio abstractizare prin modelare nu ar trebui să afecteze în mod semnificativ utilizările preconizate ale instrumentului de simulare;

2.4. „testare în buclă închisă” înseamnă un mediu virtual care ia într-adevăr în considerare acțiunile elementului din buclă. Obiectele simulate răspund acțiunilor sistemului (de exemplu, sistemul care interacționează cu un model de trafic);

2.5. „determinist” este un termen care descrie un sistem a cărui evoluție în timp poate fi prevăzută exact și un anumit set de stimuli de intrare care va produce întotdeauna aceleași rezultate;

2.6. „conducător auto în buclă” (DIL) este utilizat, de regulă, într-un simulator de conducere pentru testarea proiectării interacțiunii om-automatizare. DIL are componente care permit conducătorului auto să opereze și să comunice cu mediul virtual;

2.7. „hardware în buclă” (*Hardware-In-the-Loop* – HIL) implică hardware-ul final al unui subsistem specific al vehiculului care rulează software-ul final cu intrare și ieșire conectate la un mediu de simulare pentru a efectua încercări virtuale. Încercarea HIL oferă o modalitate de replicare a senzorilor, a dispozitivelor de acționare și a componentelor mecanice într-un mod care conectează toate intrările/ieșirile unităților electronice de control (ECU) supuse încercărilor, cu mult timp înainte de integrarea sistemului final;

2.8. „model” înseamnă o descriere sau o reprezentare a unui sistem, a unei entități, a unui fenomen sau a unui proces;

2.9. „calibrare a modelului” este procesul de ajustare a parametrilor numerici sau de modelare din model pentru a îmbunătăți concordanța cu un sistem de referință;

2.10. „parametri ai modelului” reprezintă valorile numerice utilizate pentru caracterizarea unei funcții a sistemului. Un parametru al modelului are o valoare care nu poate fi observată direct în condiții reale, dar care trebuie dedusă din datele colectate în condiții reale (în faza de calibrare a modelului);

2.11. „model în buclă” (*Model-In-the-Loop* – MIL) este o abordare care permite dezvoltarea algoritmică rapidă fără a implica un hardware dedicat. De regulă, acest nivel de dezvoltare implică cadre de software de abstracție de nivel înalt care funcționează pe sisteme informatice de uz general;

- 2.12. „încercare în buclă deschisă” este o abordare de testare virtuală prin care o unitate sursă de date transmite semnale de intrare unui DCAS. Nu există niciun feedback între DCAS și mediu furnizat prin stimulii de intrare; prin urmare, circuitul este „deschis”. Unitatea sursă de date poate reda o situație de trafic înregistrată, de exemplu, de la un vehicul condus în condiții reale. Datele privind mediul pot fi, de asemenea, generate (abordarea simulatorului) sau măsurate (modul umbră) în timpul încercării;
- 2.13. „probabilistic” este un termen care se referă la evenimente nedeterminate, ale căror rezultate sunt descrise printr-o măsură a probabilității;
- 2.14. „teren sau pistă de încercare” este o instalație de încercare fizică închisă traficului, în care performanța unui DCAS poate fi investigată pe vehiculul real. Se pot adăuga agenți de trafic prin stimularea unor senzori sau prin manechine poziționate pe pistă;
- 2.15. „stimulare a senzorilor” este o tehnică prin care se transmit semnale generate artificial elementului supus încercării pentru a declanșa producerea rezultatului necesar pentru verificare în condiții reale sau în cadrul unei formări profesionale, al unei operațiuni de întreținere sau pentru cercetare și dezvoltare;
- 2.16. „simulare” înseamnă imitarea funcționării unui proces sau a unui sistem real pe o perioadă de timp;
- 2.17. „set de instrumente de simulare” este o combinație de instrumente de simulare care sunt utilizate pentru a sprijini validarea unui DCAS;
- 2.18. „software în buclă” (*Software-In-the-Loop – SIL*) este metoda de încercare prin care va fi evaluată implementarea modelului dezvoltat pe baza sistemelor informatice de uz general. Această etapă poate utiliza o implementare completă a software-ului foarte aproape de cea finală. Testarea SIL se utilizează pentru a descrie o metodologie de încercare, în care se testează un cod executabil, cum ar fi algoritmi (sau chiar o întreagă strategie a dispozitivului de control), într-un mediu de modelare care poate contribui la validarea sau testarea software-ului;
- 2.19. „stochastic” înseamnă un proces care implică sau conține una sau mai multe variabile aleatorii. Se referă la cauzalitate sau la probabilitate;
- 2.20. „validare a modelului de simulare” este procesul de determinare a măsurii în care un model de simulare este o reprezentare exactă a lumii reale din perspectiva utilizărilor preconizate ale instrumentului.
- 2.21. „vehicul în buclă” (*Vehicle-In-the-Loop – VIL*) este un mediu de fuziune a unui vehicul real de încercare în condiții reale cu mediul virtual. Poate reflecta dinamica vehiculului la același nivel ca în condiții reale și poate fi operat pe un stand de încercare sau pe o pistă de încercare;
- 2.22. „verificare a modelului de simulare” înseamnă procesul de determinare a măsurii în care un model de simulare sau un instrument virtual de încercare este conform cu cerințele și specificațiile sale, astfel cum sunt detaliate în modelele sale conceptuale, în modelele matematice sau în alte concepte;
- 2.23. „încercare virtuală” înseamnă procesul de încercare a unui sistem utilizând unul sau mai multe modele de simulare.
3. Gestionarea modelelor și a simulărilor
- 3.1. Ciclul de viață al modelelor și simulărilor (*Models and Simulation – M & S*) este un proces dinamic, cu noi versiuni frecvente, care ar trebui monitorizat și documentat. Prin urmare, se recomandă instituirea unor activități de gestionare pentru a sprijini activitățile de M & S prin procese tipice de gestionare a produselor. În această secțiune ar trebui incluse informații relevante cu privire la următoarele aspecte.
- 3.2. Se recomandă ca în această parte:
- (a) să se descrie modificările din cadrul versiunilor setului de instrumente de M & S;
 - (b) să se desemneze software-ul corespunzător (de exemplu, produsul software specific și versiunea specifică) și configurația hardware [de exemplu, X-în buclă (configurația XiL)];
 - (c) să se înregistreze procesele de verificare internă în urma cărora s-au acceptat noile versiuni;
 - (d) să se asigure sprijinul pe întreaga durată a utilizării modelului virtual.

3.3. Gestionarea versiunilor

3.3.1. Se recomandă ca orice versiune a setului de instrumente utilizată pentru publicarea datelor în scopuri de certificare să fie stocată. Modelele virtuale care constituie setul de instrumentul de încercare ar trebui documentate în ceea ce privește metodele de validare și pragurile de acceptare corespunzătoare pentru a sprijini credibilitatea generală a setului de instrumente. Dezvoltatorul ar trebui să stabilească și să aplice o metodă de urmărire a datelor generate până la versiunea corespunzătoare a setului de instrumente.

3.3.2. Verificarea calității datelor virtuale. Se asigură exhaustivitatea, acuratețea și coerența datelor pentru toate versiunile și pe întreaga durată de viață a instrument sau a unui set de instrumente pentru a sprijini procedurile de verificare și validare.

3.4. Experiența și competențele echipei

3.4.1. Chiar dacă experiența și competențele (*Experience and Expertise* – E & E) sunt prezente în sens general în cadrul unei organizații, este important să se stabilească baza încrederii în experiența și competențele specifice necesare activităților de M & S.

3.4.2. De fapt, credibilitatea M & S depinde nu numai de calitatea modelelor de simulare, ci și de E & E ale personalului implicat în validarea și utilizarea M & S. De exemplu, o bună înțelegere a limitărilor și a domeniului de validare va preveni posibila utilizare necorespunzătoare a M & S sau interpretarea greșită a rezultatelor sale.

3.4.3. Este important să se stabilească baza pentru încrederea producătorului în experiența și competențele:

- (a) echipelor care vor evalua și valida intern setul de instrumente de M & S; și
- (b) echipelor care vor utiliza simularea validată pentru efectuarea încercării virtuale în scopul validării ADS.

3.4.4. Astfel, dacă E & E ale unei echipe sunt adecvate, aceasta sporește nivelul de încredere și, prin urmare, credibilitatea M & S și a rezultatelor sale, garantând că elementele umane care stau la baza activității de M & S sunt luate în considerare și riscurile legate de aspectul uman al activității pot fi controlate, prin intermediul sistemului său de management.

3.4.5. În cazul în care setul de instrumente al producătorului încorporează sau se bazează pe date de intrare provenite de la organizații sau produse din afara echipei producătorului, se recomandă ca producătorul să includă o explicație a măsurilor pe care le-a luat pentru a gestiona și a dezvolta încrederea în calitatea și integritatea respectivelor date de intrare.

3.4.6. Experiența și competențele echipei acoperă două aspecte:

3.4.6.1. Nivelul organizațional:

credibilitatea este stabilită prin instituirea de procese și proceduri pentru identificarea și menținerea competențelor, a cunoștințelor și a experienței necesare pentru desfășurarea activităților de M & S. Ar trebui stabilite, menținute și documentate următoarele procese:

- (a) procesul de identificare și evaluare a competențelor și aptitudinilor persoanei în cauză;
- (b) procesul de formare a personalului astfel încât să dețină competențele necesare pentru a îndeplini sarcini legate de M & S.

3.4.6.2. Nivelul echipei:

După finalizarea unui set de instrumente, credibilitatea sa este dictată în principal de abilitățile și cunoștințele echipelor care vor valida mai întâi setul de instrumente de M & S și îl vor utiliza apoi pentru validarea DCAS. Credibilitatea este stabilită prin documentarea faptului că aceste echipe au beneficiat de o formare adecvată pentru a-și îndeplini sarcinile.

Producătorul:

- (a) oferă baza pentru încrederea producătorului în E & E ale persoanei/echipei care validează setul de instrumente de M & S;

- (b) oferă baza pentru încrederea producătorului în experiența și competențele persoanei/echipei care utilizează simularea pentru a realiza încercarea virtuală a DCAS în scopul validării.

3.4.6.3. Producătorul ar trebui să demonstreze modul în care aplică principiile sistemelor sale de management, de exemplu ISO 9001 sau o bună practică sau un standard similar, în ceea ce privește competența organizației sale și a membrilor acesteia în materie de M & S, precum baza pentru determinarea acestor aspecte. Se recomandă ca evaluatorul să nu înlocuiască cu propria apreciere aprecierea producătorului în ceea ce privește experiența și competențele organizației sau ale membrilor acesteia.

3.4.7. Proveniența datelor/intrărilor

3.4.7.1. Proveniența și trasabilitatea datelor și intrărilor utilizate pentru validarea M & S sunt importante. Producătorul ar trebui să țină o evidență a acestora, care să permită evaluatorului să verifice calitatea și caracterul lor adecvat.

3.4.7.2. Descrierea datelor utilizate pentru M & S

- (a) Producătorul ar trebui să documenteze datele utilizate pentru validarea modelelor incluse în instrument sau în setul de instrumente și să noteze caracteristicile calitative importante;
- (b) Producătorul ar trebui să furnizeze documente care să arate că datele utilizate pentru validarea modelelor acoperă funcționalitățile preconizate pe care setul de instrumente urmărește să le virtualizeze;
- (c) Producătorul ar trebui să documenteze procedurile de calibrare utilizate pentru a adapta parametrii modelelor virtuale în funcție de datele de intrare colectate.

3.4.7.3. Efectul calității datelor (de exemplu, acoperirea datelor, raportul semnal/zgomot și incertitudinea/distorsiunea/rata de eșantionare) asupra incertitudinii parametrilor modelului.

Calitatea datelor utilizate pentru elaborarea modelului va avea efecte asupra estimării și calibrării parametrilor modelului. Incertitudinea parametrilor modelului va fi un alt aspect important în analiza finală a incertitudinii.

3.4.8. Proveniența datelor/ieșirilor

3.4.8.1. Proveniența datelor de ieșire este importantă. Producătorul ar trebui să țină o evidență a ieșirilor din setul de instrumente M & S și să se asigure că acestea sunt trasabile până la intrările și la setul de instrumente de M & S care le-a produs. Aceasta va face parte din dovezile pentru validarea DCAS.

3.4.8.2. Descrierea datelor generate de M & S

- (a) producătorul ar trebui să furnizeze informații cu privire la orice date și scenarii utilizate pentru validarea setului de instrumente de încercare virtuală;
- (b) producătorul ar trebui să documenteze datele exportate și să noteze caracteristici calitative importante, de exemplu, utilizând metodologiile de corelare;
- (c) producătorul ar trebui să urmărească ieșirile M & S până la configurația de M & S corespunzătoare.

3.4.8.2.1. Efectul calității datelor asupra credibilității M & S

- (a) datele de ieșire ale M & S ar trebui să fie suficiente pentru a asigura executarea corectă a exercițiului de validare. Datele ar trebui să reflecte în mod suficient limitele sistemului relevante pentru evaluarea virtuală a DCAS;
- (b) datele de ieșire ar trebui să permită verificarea consecvenței/fiabilității modelelor virtuale, eventual prin exploatarea informațiilor redundante.

3.4.8.2.2. Gestionarea modelelor stocastice

- (a) modelele stocastice ar trebui să fie caracterizate în funcție de varianța lor;
- (b) utilizarea unor modele stocastice nu ar trebui să excludă posibilitatea unei reexecutări deterministe.

3.5. Analiza și descrierea M & S

3.5.1. Analiza și descrierea M & S au scopul de a defini întregul domeniu al setului de instrumente și de a identifica spațiul parametric care poate fi evaluat prin încercări virtuale. Aceasta definește domeniul de aplicare și limitările *modelelor* și ale instrumentelor de simulare, precum și sursele de incertitudine care îi pot afecta rezultatele.

3.5.2. Descriere generală:

- (a) Producătorul ar trebui să furnizeze o descriere a întregului set de instrumente, împreună cu modul în care datele din M & S vor fi utilizate pentru a sprijini strategia de validare a DCAS.
- (b) Producătorul ar trebui să furnizeze o descriere clară a obiectivului încercării.

3.5.3. Ipoteze, limitări cunoscute și surse de incertitudine:

- (a) producătorul ar trebui să motiveze ipotezele de modelare care au ghidat proiectarea setului de instrumente M & S;
- (b) producătorul ar trebui să furnizeze dovezi cu privire la:
 - (i) modul în care ipotezele definite de producător joacă un rol în definirea limitărilor setului de instrumente;
 - (ii) nivelul de fidelitate necesar pentru modelele de simulare;
- (c) producătorul ar trebui să furnizeze o justificare a faptului că toleranța pentru o corelație între M & S și condițiile reale este acceptabilă pentru obiectivul încercării;
- (d) în cele din urmă, această secțiune ar trebui să includă informații privind sursele de incertitudine din model. Aceasta va reprezenta o contribuție importantă la analiza finală a incertitudinii, care va defini modul în care rezultatele obținute cu setul de instrumente de M & S pot fi afectate de diferitele surse de incertitudine ale setului de instrumente de M & S utilizat.

3.5.4. Domeniul de aplicare (pentru ce este modelul?). Definește modul în care se utilizează M & S în validarea DCAS.

- (a) Credibilitatea instrumentului virtual ar trebui asigurată printr-un domeniu de aplicare clar definit pentru utilizarea seturilor de instrumente de M & S dezvoltate.
- (b) O soluție de M & S matură ar trebui să permită virtualizarea fenomenelor fizice cu un grad de precizie care corespunde nivelului de fidelitate necesar pentru certificare. Astfel, M & S va acționa ca un „teren virtual de probă” pentru încercarea DCAS.
- (c) Seturile de instrumente de M & S necesită scenarii și indicatori specifici pentru validare. Selectarea scenariilor utilizate pentru validare ar trebui să fie suficientă astfel încât să existe certitudinea că setul de instrumente va funcționa în același mod în scenarii din afara domeniului de aplicare al validării.
- (d) Producătorul ar trebui să furnizeze o listă a scenariilor de validare, împreună cu limitările parametrilor corespunzători.
- (e) Analiza limitelor sistemului este o contribuție esențială pentru determinarea cerințelor, a domeniului de aplicare și a efectelor pe care setul de instrumente M & S trebuie să le aibă în vedere pentru a sprijini validarea DCAS.
- (f) Parametrii generați pentru scenarii vor defini datele extrinsece și intrinsece pentru setul de instrumente și modelele de simulare.

3.5.5. Evaluarea caracterului critic

3.5.5.1. Modelele și instrumentele de simulare utilizate în întregul set de instrumente ar trebui studiate din punctul de vedere al impactului lor în cazul unei erori de siguranță în produsul final. Abordarea propusă pentru analiza caracterului critic este derivată din ISO 26262, ceea ce necesită calificare pentru unele dintre instrumentele utilizate în procesul de dezvoltare. Pentru a stabili cât de critice sunt datele simulate, evaluarea caracterului critic ia în considerare următorii parametri:

- (a) consecințele pentru siguranța umană, de exemplu clasele de gravitate din ISO 26262;
- (b) măsura în care rezultatele setului de instrumente de M & S influențează DCAS.

3.5.5.2. Tabelul de mai jos oferă un exemplu de matrice de evaluare a caracterului critic pentru a demonstra această analiză. Producătorul poate ajusta matricea pentru cazul său specific de utilizare.

Tabelul A5/1

Matrice de evaluare a caracterului critic

Influența asupra DCAS	Semnificativă	N/A			
	Moderată				
	Minoră				
	Neglijabilă			N/A	
		Neglijabilă	Minoră	Moderată	Semnificativă
		Consecințele deciziei			

3.5.5.3. Din perspectiva evaluării caracterului critic, cele trei cazuri posibile pentru evaluare sunt:

- (a) Modelele sau instrumentele care sunt candidați clari pentru a face obiectul unei evaluări a credibilității totale;
- (b) modelele sau instrumentele care pot să fie sau pot să nu fie candidați pentru a urma evaluarea credibilității totale, decizia respectivă rămânând la discreția evaluatorului;
- (c) modelele sau instrumentele care nu trebuie să facă neapărat obiectul evaluării credibilității.

3.6. Verificare

3.6.1. Verificarea M & S se referă la analizarea punerii corecte în aplicare a modelelor conceptuale/matematice care creează și alcătuiesc întregul set de instrumente. Verificarea contribuie la credibilitatea M & S, oferind asigurări că instrumentele individuale nu vor prezenta un comportament nerealist pentru un set de date de intrare care nu pot fi testate. Procedura se bazează pe o abordare în mai multe etape, descrisă mai jos, care include verificarea codurilor, verificarea calculului și analiza sensibilității.

3.6.2. Verificarea codului

- 3.6.2.1. Verificarea codului se referă la efectuarea de încercări care demonstrează că modelele virtuale nu sunt afectate de deficiențe numerice/logice.
- (a) Producătorul ar trebui să documenteze executarea tehnicilor corespunzătoare de verificare a codurilor, de exemplu verificarea codurilor statice/dinamice, analiza convergenței și compararea cu soluții exacte, dacă este cazul ⁽¹⁾.
 - (b) Producătorul ar trebui să furnizeze documente care să arate că domeniul parametrilor de intrare a fost suficient de amplu examinat pentru a identifica combinația de parametri pentru care instrumentele M & S prezintă un comportament instabil sau nerealist. Indicatorii de acoperire ai combinațiilor de parametri pot fi utilizați pentru a demonstra explorarea necesară a comportamentelor modelului.
 - (c) Producătorul ar trebui să adopte proceduri de verificare a coerenței/consecvenței ori de câte ori datele permit acest lucru.
- 3.6.3. Verificarea calculelor
- 3.6.3.1. Verificarea calculelor se referă la estimarea erorilor numerice care afectează M & S.
- (a) Producătorul ar trebui să documenteze estimările erorilor numerice (de exemplu, eroare de discretizare, eroare de rotunjire, convergență iterativă a procedurilor).
 - (b) Numărul de erori numerice ar trebui să fie suficient de mic pentru a nu afecta validarea.
- 3.6.4. Analiza sensibilității
- 3.6.4.1. Analiza sensibilității urmărește să cuantifice modul în care valorile de ieșire ale modelului sunt afectate de modificările valorilor de intrare ale modelului și, astfel, să identifice parametrii care au cel mai mare impact asupra rezultatelor modelului de simulare. Studiul de sensibilitate oferă, de asemenea, posibilitatea de a stabili măsura în care modelul de simulare îndeplinește pragurile de validare atunci când este supus unor mici variații ale parametrilor, astfel încât joacă un rol fundamental în sprijinirea credibilității rezultatelor simulării.
- (a) producătorul ar trebui să furnizeze documente justificative care să demonstreze că cei mai critici parametri care influențează rezultatele simulării au fost identificați prin intermediul tehnicilor de analiză a sensibilității, de exemplu prin perturbarea parametrilor modelului;
 - (b) producătorul ar trebui să demonstreze că au fost adoptate proceduri de calibrare solide și că astfel au fost identificați și calibrați parametri critici, rezultatul fiind sporirea credibilității setului de instrumente dezvoltat;
 - (c) în cele din urmă, rezultatele analizei de sensibilitate vor contribui, de asemenea, la definirea datelor de intrare și a parametrilor pentru care caracterizarea incertitudinii necesită o atenție deosebită pentru a caracteriza incertitudinea rezultatelor simulării.
- 3.6.5. Validarea
- 3.6.5.1. Procesul cantitativ de determinare a gradului în care un model sau o simulare este o reprezentare exactă a condițiilor reale din perspectiva utilizărilor preconizate ale M & S. La evaluarea validității unui model sau a unei simulări, se recomandă să se aibă în vedere următoarele elemente:
- 3.6.5.2. Măsuri ale performanței (indicatori)
- (a) Măsurile performanței sunt indicatori utilizați pentru a compara performanța DCAS în cadrul unei încercări virtuale cu performanța sa în lumea reală. Măsurile performanței sunt definite în cadrul analizei M & S.
 - (b) Indicatorii pentru validare pot include:
 - (i) analiza valorilor individuale, de exemplu, rata de detectare, rata de declanșare;
 - (ii) evoluția în timp, de exemplu poziții, viteze, accelerație;

⁽¹⁾ Roy, C. J. (2005). *Review of code and solution verification procedures for computational simulation*. *Journal of Computational Physics*, 205(1), 131-156.

- (iii) analiza modificărilor stării, de exemplu, calcularea distanței/vitezei, calcularea TTC, acționarea frânei.

3.6.5.3. Măsuri privind calitatea ajustării

- (a) Cadrele analitice utilizate pentru a compara indicatorii din lumea reală și cei de simulare sunt, în general, derivate ca indicatori-cheie de performanță (ICP) care indică comparabilitatea statistică între două seturi de date.
- (b) Validarea ar trebui să arate că acești indicatori-cheie de performanță sunt respectați.

3.6.5.4. Metodologia de validare

- (a) Producătorul ar trebui să definească scenariile logice utilizate pentru validarea setului de instrumente de încercare virtuală. Acestea ar trebui să poată acoperi în cea mai mare măsură posibilă limitele sistemului din încercarea virtuală pentru validarea DCAS.
- (b) Metodologia exactă depinde de structura și scopul setului de instrumente. Validarea poate consta în unul sau mai multe dintre următoarele elemente:
 - (i) validarea modelelor de subsisteme, de exemplu modelul de mediu (rețea rutieră, condiții meteorologice, interacțiunea cu utilizatorii drumului), modele de senzori (radar, tehnologie LIDAR, camere), modelul vehiculului (direcție, frânare, grup motopropulsor);
 - (ii) validarea sistemului vehiculului (modelul dinamicii vehiculului împreună cu modelul de mediu);
 - (iii) validarea sistemului de senzori (modelul senzorilor împreună cu modelul de mediu);
 - (iv) validarea sistemului integrat (model de senzori + model de mediu cu influențe de la modelul de vehicul).

3.6.5.5. Cerințe de precizie

- 3.6.5.5.1. Cerința privind pragul de corelare este definită în timpul analizei M & S. Validarea ar trebui să arate că acești indicatori-cheie de performanță sunt respectați utilizând metodologiile de corelare.

3.6.5.6. Domeniul de aplicare al validării (care este partea din setul de instrumente care trebuie validată)

- 3.6.5.6.1. Un set de instrumente constă în mai multe instrumente și fiecare instrument va utiliza mai multe *modele*. Domeniul de aplicare al validării include toate instrumentele și *modelele* relevante ale acestora.

3.6.5.7. Rezultatele validării interne

- (a) Documentația nu ar trebui doar să furnizeze dovezi privind validarea M & S, ci și informații suficiente referitoare la procesele și produsele care demonstrează credibilitatea generală a setului de instrumente utilizat.
- (b) Documentația/rezultatele pot fi preluate din evaluările anterioare ale credibilității.

3.6.5.8. Validarea independentă a rezultatelor

- 3.6.5.8.1. Evaluatorul ar trebui să auditeze documentația furnizată de producător și poate efectua încercări ale instrumentului integrat complet. În cazul în care rezultatele încercărilor virtuale nu reproduc suficient rezultatele încercărilor fizice, evaluatorul poate solicita repetarea încercărilor virtuale și/sau fizice. Rezultatul încercărilor se analizează, iar orice abatere a rezultatelor ar trebui examinată împreună cu producătorul. Sunt necesare explicații suficiente pentru a justifica motivul pentru care configurația încercării a cauzat abateri ale rezultatelor.

3.6.5.9. Caracterizarea incertitudinii

3.6.5.9.1. Această secțiune se referă la caracterizarea variabilității preconizate a rezultatelor din setul de instrumente virtuale. Evaluarea ar trebui să cuprindă două etape. Într-o primă etapă, informațiile colectate în secțiunile „Analiza și descrierea M & S” și „Proveniența datelor/intrărilor” sunt utilizate pentru a caracteriza incertitudinea datelor de intrare, a parametrilor modelului și a structurii modelării. Apoi, prin propagarea tuturor incertitudinilor prin intermediul setului de instrumente virtuale, se cuantifică incertitudinea rezultatelor modelului. În funcție de incertitudinea rezultatelor modelului, producătorul DCAS va trebui să introducă marje de siguranță adecvate în utilizarea încercărilor virtuale ca parte a validării DCAS.

3.6.5.9.2. Caracterizarea incertitudinii datelor de intrare

Producătorul DCAS ar trebui să demonstreze că a estimat intrările critice ale modelului prin intermediul unor tehnici robuste, cum ar fi iterații multiple pentru evaluarea lor.

3.6.5.9.3. Caracterizarea incertitudinii parametrilor modelului (în urma calibrării)

Producătorul ar trebui să demonstreze că, atunci când parametri critici ai unui model nu pot fi pe deplin determinați, aceștia sunt caracterizați prin intermediul unei distribuții și/sau al unor intervale de încredere.

3.6.5.9.4. Caracterizarea incertitudinii în structura de M & S

Producătorul ar trebui să furnizeze dovezi conform cărora ipotezelor de modelare li se atribuie o caracterizare cantitativă prin evaluarea incertitudinii generate (de exemplu, compararea rezultatelor diferitelor abordări de modelare ori de câte ori este posibil);

3.6.5.9.5. Caracterizarea incertitudinii aleatorii/epistemice

Producătorul ar trebui să urmărească să facă distincția între componenta aleatorie a incertitudinii (care poate fi doar estimată, dar nu redusă) și incertitudinea epistemică care rezultă din lipsa de cunoștințe în virtualizarea procesului.

4. Structura documentației

4.1. Prezenta secțiune definește modul în care informațiile de mai sus vor fi colectate și organizate în documentația furnizată de producător autorității relevante.

- (a) producătorul ar trebui să întocmească un document (un „manual de simulare”) structurat pe baza acestei schițe pentru a furniza dovezi cu privire la subiectele prezentate;
- (b) documentația ar trebui să fie furnizată împreună cu publicarea corespunzătoare a setului de instrumente și cu date justificative adecvate;
- (c) producătorul ar trebui să furnizeze trimiteri clare care să permită urmărirea documentației până la părțile corespunzătoare ale setului de instrumente și la date;
- (d) documentația ar trebui păstrată pe parcursul întregului ciclu de utilizare a setului de instrumente de M & S. Evaluatorul poate audita producătorul prin evaluarea documentației sale și/sau prin efectuarea de încercări fizice.