

**No. 4789. Multilateral**

AGREEMENT CONCERNING THE ADOPTION OF HARMONIZED TECHNICAL UNITED NATIONS REGULATIONS FOR WHEELED VEHICLES, EQUIPMENT AND PARTS WHICH CAN BE FITTED AND/OR BE USED ON WHEELED VEHICLES AND THE CONDITIONS FOR RECIPROCAL RECOGNITION OF APPROVALS GRANTED ON THE BASIS OF THESE UNITED NATIONS REGULATIONS. GENEVA, 20 MARCH 1958 [*United Nations, Treaty Series, vol. 335, I-4789.*]

UNITED NATIONS REGULATION NO. 171. UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF VEHICLES WITH REGARD TO DRIVER CONTROL ASSISTANCE SYSTEMS (DCAS). GENEVA, 6 MARCH 2024\*

**Entry into force:** 22 September 2024, in accordance with articles 1(4)

**Authentic texts:** English, French and Russian

**Registration with the Secretariat of the United Nations:** ex officio, 22 September 2024

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record. The Text(s) reproduced below, if attached, are the authentic texts of the agreement /action attachment as submitted for registration and publication to the Secretariat. For ease of reference they were sequentially paginated. Translations, if attached, are not final and are provided for information only.

**N° 4789. Multilatéral**

ACCORD CONCERNANT L'ADOPTION DE RÈGLEMENTS TECHNIQUES HARMONISÉS DE L'ONU APPLICABLES AUX VÉHICULES À ROUES ET AUX ÉQUIPEMENTS ET PIÈCES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE MONTÉS OU UTILISÉS SUR LES VÉHICULES À ROUES ET LES CONDITIONS DE RECONNAISSANCE RÉCIPROQUE DES HOMOLOGATIONS DÉLIVRÉES CONFORMÉMENT À CES RÈGLEMENTS. GENÈVE, 20 MARS 1958 [*Nations Unies, Recueil des Traités, vol. 335, I-4789.*]

RÈGLEMENT DE L'ONU N° 171. PRESCRIPTIONS UNIFORMES RELATIVES À L'HOMOLOGATION DES VÉHICULES EN CE QUI CONCERNE LES SYSTÈMES D'AIDE À LA CONDUITE. GENÈVE, 6 MARS 2024\*

**Entrée en vigueur:** 22 septembre 2024, conformément au paragraphe 4 des articles 1

**Textes authentiques :** anglais, français et russe

**Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies :** d'office, 22 septembre 2024

\*Aucun numéro de volume n'a encore été attribué à ce dossier. Les textes disponibles qui sont reproduits ci-dessous sont les textes originaux de l'accord ou de l'action tels que soumis pour enregistrement. Par souci de clarté, leurs pages ont été numérotées. Les traductions qui accompagnent ces textes ne sont pas définitives et sont fournies uniquement à titre d'information.

[ TEXT IN ENGLISH – TEXTE EN ANGLAIS ]

**Proposal for a new UN Regulation on uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Driver Control Assistance Systems (DCAS)**

**Submitted by the Working Party on Automated/Autonomous and Connected Vehicles (GRVA)\***

The text reproduced below was adopted by the Working Party on Automated/Autonomous and Connected Vehicles (GRVA) at its eighteenth session (see ECE/TRANS/WP.29/GRVA/18) and is based on informal document GRVA-18-07/Rev.1. It is submitted to the World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations (WP.29) and to the Administrative Committee (AC.1) for consideration at their March 2024 sessions.

---

\* In accordance with the programme of work of the Inland Transport Committee for 2023 as outlined in proposed programme budget for 2024 (A/77/6 (part V sect. 21) para 21.6), the World Forum will develop, harmonize and update UN Regulations in order to enhance the performance of vehicles. The present document is submitted in conformity with that mandate.

## UN Regulation on uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Driver Control Assistance Systems

### Contents

	<i>Page</i>
Introduction .....	3
1. Scope .....	5
2. Definitions .....	5
3. Application for approval .....	8
4. Approval .....	8
5. General Specifications .....	9
6. Additional Specifications for DCAS Features .....	21
7. Monitoring of DCAS operation .....	25
8. System Validation .....	27
9. System Information Data .....	27
10. Requirements for Software Identification .....	28
11. Modification of vehicle type and extension of approval .....	29
12. Conformity of Production .....	30
13. Penalties for non-conformity of production .....	30
14. Production definitively discontinued .....	30
15. Names and addresses of Technical Services responsible for conducting approval tests and of Type Approval Authorities .....	31
 <b>Annexes</b>	
1 Communication .....	32
2 Arrangements of approval marks .....	34
3 Special requirements to be applied to the audit/assessment .....	35
Appendix 1 – Model assessment form for electronic systems, and/or complex electronic systems .....	43
Appendix 2 – System design to be assessed during the audit/assessment .....	45
Appendix 3 – Exemplary Classification of the System Detection Capabilities and Relevant System Boundaries .....	47
Appendix 4 – Declaration of System Capability .....	48
4 Physical Test Specifications for DCAS Validation .....	52
5 Principles for Credibility Assessment for using Virtual Toolchain in DCAS Validation .....	70

## Introduction

1. Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) have been developed to support drivers and enhance road safety through information support, including warnings in safety-critical situations, and assisting in executing the lateral and/or longitudinal control of the vehicle temporarily or on a sustained basis during normal driving and when avoiding collision and/or mitigating the crash severity in critical situations. ADAS are aimed to assist the drivers, who always remain responsible for vehicle control and shall permanently monitor the environment and vehicle/system performance.
2. This UN Regulation addresses the Driver Control Assistance Systems (DCAS), which are a subset of ADAS. DCAS are driver-operated vehicle systems assisting a human driver in performing vehicle dynamic control via sustained lateral and longitudinal motion-control support. DCAS, while active, provide support to the driving tasks, and increase comfort and reduce the drivers' workload by actively stabilising or manoeuvring the vehicle. DCAS assist the driver, when operated within the system boundaries, but do not completely take over the driving task, thus the responsibility remains with the driver. DCAS support shall not adversely impact road safety and driver control over the vehicle behaviour.
3. Reflecting on the expansion to the market of different enhanced DCAS, this UN Regulation intends to establish technologically neutral uniform and general provisions concerning the approval of vehicles equipped with DCAS that may function beyond the limitations imposed by the 03 series of amendments to UN Regulation No. 79, and aims to allow the approval of a variety of driver control assistance features, filling an existing regulatory gap. This UN Regulation provides minimum safety requirements for any DCAS.
4. According to the standard SAE J3016 (Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles), DCAS are treated as "SAE level 2 according to SAE J3016" (partial automation), systems that are only capable of performing parts of the vehicle dynamic control, and thus require a driver to perform the remainder of dynamic control, as well as to supervise the system operation and vehicle environment.<sup>1</sup> As such, DCAS, when operated, support — but do not replace — a driver in performing dynamic control. Providing either only longitudinal or only lateral control temporarily degrades DCAS automation level from 2 to 1 (driver assistance).
5. While both DCAS and Automated Driving Systems (ADS) of higher automation levels 3 to 5 according to SAE J3016 provide lateral and longitudinal control on a sustained basis, only ADS may permit the driver to disengage from the driving task, as only ADS, by definition, is capable of managing all driving situations reasonably expected within their Operational Design Domain (ODD) without further input from the driver. Instead, DCAS only assist the driver but never replace the driver. As a consequence, there is no transfer in the driver's responsibility for control of the vehicle.
6. The availability of DCAS, and their capability to assist, are constrained by the defined system operational boundaries. While DCAS is able to detect and respond to common scenarios within the use case (DCAS feature), the system may not be capable of recognizing certain environmental conditions, as DCAS are not designed to handle each and every situation, and it is expected that the driver is always in control of the vehicle.
7. This impact of system boundaries on the system's ability to fulfil certain requirements, and the nature of how requirements can be assessed, is reflected by the language used in this UN Regulation.
  - (a) Some requirements are expected to be always met, including in all relevant tests. These provisions are phrased as "the system shall...";
  - (b) Some requirements are such that whilst the system is generally expected to fulfil them, this might not always be appropriate or achievable under the specific circumstances, or

---

<sup>1</sup> The levels of automation described by SAE J3016 are also included in the reference document ECE/TRANS/WP29/1140.

- external disturbances may still lead to a varying output. These provisions are phrased as “the system shall be aim to...”; and
- (c) Some requirements are difficult to verify by assessing system performance directly and are more readily verified by assessing the design of the system, for example by analysing its control strategies. These provisions are phrased as “the system shall be designed to...”.
8. Depending on the use case, some DCAS may be able to initiate driving manoeuvres. When manoeuvres are initiated by the system, the system shall be designed to follow the national traffic rules. However, when manoeuvres are initiated by the driver, DCAS only assists the driver in operating the vehicle without ensuring compliance with national traffic rules. In either case, the responsibility remains with the driver.
9. It is recognized that operation in compliance with traffic rules related to driver-confirmed or system-initiated manoeuvres might not be fully achievable due to the complexity and variety of rules across the different countries of operation. The driver’s continued involvement in the driving task is deemed to compensate for this.
10. Overreliance of the driver could pose a potential safety risk. The better the system, the more likely the driver is to trust the system to always function correctly and decrease the driver’s level of supervision over time (even to the point of confusing the system with fully automated driving). Therefore, DCAS shall aim to prevent reasonably foreseeable risks of driver’s misuse or abuse. DCAS shall provide sufficient information to enable the driver to supervise the assistance provided.
11. DCAS shall be designed to avoid drivers undertaking activities other than driving over and above those permitted for manual driving before this UN Regulation enters into force as DCAS require the driver to remain engaged with the driving task. Therefore, DCAS shall have means to evaluate continuous driver involvement in and supervision of the vehicle operation. DCAS will monitor the driver engagement (ensuring hands-on wheel or eyes-on road or even both), evaluate the driver’s involvement and respond to a lack of the driver’s engagement appropriately by giving distinct warnings to the driver. It will further bring the vehicle to a complete stop, if the driver had not responded to the system’s warnings and had not taken necessary control actions. DCAS will monitor for signs of driver disengagement utilizing a driver monitoring system. However, while this system monitors for physical signs of disengagement, it is currently not capable of directly assessing cognitive disengagement.
12. This UN Regulation includes general functional requirements regarding the system safety at normal operation and the failsafe response in the case of the system failure or an inability of the driver to confirm the involvement in the vehicle control. The regulatory provisions cover DCAS interaction with other vehicle assistance systems, description of the system boundary conditions and the system behaviour when the system boundaries have been detected to be reached, controllability and the system dynamic control assistance for different DCAS use cases (features). DCAS and driver interactions are regulated, including Human-Machine Interface (HMI) in two directions: driver operation of the system and the system assurance of the driver’s engagement. This UN Regulation establishes requirements for the specific DCAS features.
13. This UN Regulation establishes more generic compliance assessment methods compared to those in the 03 series of amendments to UN Regulation No. 79 (where specific requirements are developed for each use case). The manufacturer is required to declare an outline of the system design, which helps informing the Type Approval Authority of the necessary assessment and verification activities that need to take place. The multi-pillar assessment techniques compensate uncertainties related to DCAS operational cases that are not directly assessed and thus cover the assessment of DCAS multiple operational cases. The validation of DCAS shall ensure that a thorough assessment, considering the functional and operational safety of the features integrated in DCAS and the entire DCAS integrated into a vehicle, has been performed by the manufacturer during the design and development processes. The assessment pillars include the validation of DCAS safety aspects through the enhanced audit of the manufacturer documentation, physical tests on the test track and public roads and in-service monitoring of DCAS operation by the manufacturer.

14. The safe use of DCAS requires appropriate understanding by the driver and the performance capabilities of DCAS available on the vehicle. The provision of the appropriate information to the driver is required to avoid potential driver's misinterpretation, overestimation, or difficulty with the DCAS/vehicle control. The development of this UN Regulation showed a necessity to ensure that the driver maintains specific or sufficient knowledge on the appropriate use of DCAS. This issue touches on the broader topic of drivers' education, which can be divided in two directions: (a) the upgrade of the education and reassessment of drivers to safely operate vehicles equipped with DCAS and (b) the development of a uniform standard (e.g., ISO) setting for DCAS the common HMI, communication techniques, modes of operation, possibilities of overriding, system messages and signals, etc. in addition to this UN Regulation. This will ensure a uniformity of HMI for different DCAS produced by different manufacturers, so that every driver could be prepared to use different DCAS features in a safe way.

15. This UN Regulation is not intended to establish requirements applicable to drivers, however, it stipulates the requirements to the educational materials, messages and signals that the manufacturers of DCAS will need to present to the driver (e.g., for review). However, this UN Regulation nor the Type Approval Authority cannot guarantee, through regulatory provisions, that these materials are appropriately reviewed and understood by the driver.

16. The deployment of DCAS draws attention to the need for a balanced marketing policy so as not to cause overestimation of DCAS capabilities by the driver, who may believe that the system performance is more than an assistant system. Referring to misleading terms in the information materials provided by the manufacturer may lead to driver confusion or overreliance. In order to avoid this, terms which have been deemed misleading by national authorities should not be used in DCAS marketing promotion.

## 1. Scope

- 1.1 This UN Regulation applies to the type approval of vehicles of Categories M and N<sup>2</sup> with regard to their Driver Control Assistance Systems (DCAS).
- 1.2. This UN Regulation does not apply to the approval of vehicles with regard to their Automatically Commanded Steering Functions (ACSF) or Risk Mitigation Function (RMF) which have been approved to UN Regulation No. 79, even when a system is exercising longitudinal control at the same time. However, if the manufacturer declares such ACSF or RMF to be part of DCAS, this UN Regulation applies irrespective of whether it has also been approved to UN Regulation No. 79.

## 2. Definitions

For the purposes of this Regulation:

- 2.1. “*Driver Control Assistance System (DCAS)*” means the hardware and software collectively capable of assisting a driver in controlling the longitudinal and lateral motion of the vehicle on a sustained basis.  
Within this UN Regulation, DCAS is also referred to as “*the system*”.
- 2.2. “*Vehicle Type with regard to DCAS*” means a group of vehicles, which do not differ in such essential aspects as:
- (a) The system characteristics and design of DCAS;
  - (b) Vehicle features which significantly influence the performances of DCAS.

<sup>2</sup> As defined in the Consolidated Resolution on the Construction of Vehicles (R.E.3.), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, para. 2 - <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>

If within the manufacturer's designation of the vehicle type, DCAS consists of multiple features, some of which optionally may not be fitted on some vehicles, DCAS with lesser features is deemed to belong to the same vehicle type with respect to DCAS.

- 2.3. “*DCAS Feature*” means a specific DCAS capability providing assistance to the driver in defined traffic scenarios, circumstances and system boundaries.
- 2.4. “*Dynamic Control*” means the real-time performance of operational and tactical functions required to move the vehicle. This includes controlling the vehicle’s lateral and longitudinal motion, monitoring the road environment, responding to events in the road traffic environment, and planning and signalling for manoeuvres.
- For the purpose of this UN Regulation, only a driver is in charge and responsible for vehicle dynamic control whereas DCAS provides assistance to carry out operational and tactical functions without limiting the driver’s ability to intervene at any given time.
- 2.5. “*System Boundaries*” are those verifiable or measurable limits or conditions established by a manufacturer up to or within which DCAS or a feature of DCAS is designed to provide assistance to the driver and those conditions which impact the system’s ability to operate as intended.
- 2.6. “*Driver disengagement*” means the system’s determination of the driver’s current inability to safely execute perception, planning, or decision-making and to intervene in the operation of DCAS.
- 2.7. “*Operational functions*” means the basic control actions of the driver required and taken to move a vehicle and operate its systems, including control of the vehicle’s lateral and longitudinal motion. Realization of operational functions implies the driver’s physical operation of the vehicle.
- 2.8. “*Tactical functions*” means the real-time planning and determination of manoeuvres by the driver. Tactical functions imply the implementation of the driver’s skills to operate the vehicle within the continuously changing environment.
- 2.9. “*Real-time*” means the actual time during which a process or event occurs.
- 2.10. “*Manoeuvre*” means a change in the vehicle’s trajectory that leads the vehicle to at least partially leave its original lane or direction of travel whereby possibly leading to interaction with other road users.
- A series of manoeuvres can be considered as an individual manoeuvre providing the manoeuvres follow in succession, without significant separation, and are related to the completion of one tactical goal (e.g., changing lanes in combination with navigating an intersection). Distinct manoeuvres in relation with following a navigation route with significant separation are not considered as an individual manoeuvre.
- 2.11. “*Target Lane*” means the lane of the travel to which the system intends to transition the vehicle by performing a manoeuvre.
- 2.12. “*Lane Change Procedure (LCP)*” means the sequence of operations aimed at performing a lane change of a vehicle. The sequence comprises the following operations:
- (a) Activation of the direction indicator lamps;
  - (b) Lateral movement of the vehicle towards the lane boundary;
  - (c) Lane Change Manoeuvre;
  - (d) Resumption of the stable position of the vehicle in the lane;
  - (e) Deactivation of direction indicator lamps.
- 2.13. “*Lane Change Manoeuvre (LCM)*” is part of the LCP and

- (a) Starts when the outside edge of the tyre tread of the vehicle's front wheel closest to the lane markings crosses the outside edge of the lane marking to which the vehicle is being manoeuvred; and
  - (b) Ends when the rear wheels of the vehicle have fully crossed the lane marking.
- 2.17. "Off mode" means a DCAS operational condition, when the system is prevented from assisting the driver in executing dynamic control of the vehicle.
- 2.18. "On mode" means a DCAS operational condition, when the system or a DCAS feature has been requested to provide assistance to the driver in executing dynamic control of the vehicle. In this mode, the system is either in 'stand-by' or 'active' mode.
- 2.18.1. "Active mode" means a DCAS operational condition, when the system or a DCAS feature considers itself to be within its system boundaries and is providing assistance to the driver in executing dynamic control of the vehicle.
- 2.18.2. "Stand-by mode" means a DCAS operational condition, where the system or a DCAS feature is in 'On' mode, but not generating control output. In this mode, the system can be either in 'passive' or 'inactive' mode.
- 2.18.2.1 "Passive mode" means a DCAS operational condition, when the system or DCAS feature is in 'stand-by' mode and considers itself to be within its system boundaries with no preconditions preventing switching to 'active' mode.
- 2.18.2.2. "Inactive mode" means a DCAS operational condition, when the system or a DCAS feature is in 'stand-by' mode and considers itself to be outside its boundary conditions or any precondition is such that switching to 'active' mode is prevented.
- 2.19. "Risk of imminent collision" describes a situation or an event which leads to a collision of the vehicle with another road user or an obstacle which cannot be avoided by a braking demand lower than 5 m/s<sup>2</sup>.
- 2.20. "Detection Range" means the distance at which the system can reliably recognise an object, taking account of the deterioration of components of the sensing system due to time and usage throughout the lifetime of the vehicle, and generate a control signal.
- 2.21. "System/Feature Designed Speed Range" means the adaptive speed range within which the system or a feature thereof can be in 'active' mode based on the system design and capability, taking into account traffic and environmental conditions where relevant.
- 2.22. "Driver-set maximum speed" means the maximum speed of DCAS operation set by the driver.
- 2.23. "Current maximum speed" means the maximum speed up to which the system will control the vehicle.
- 2.24. "Rx Software Identification Number (RXSWIN)" means a dedicated identifier, defined by the vehicle manufacturer, representing information about the type approval relevant software of the Electronic Control System contributing to the UN Regulation No. 1XX type approval relevant characteristics of the vehicle.
- 2.25. "Electronic Control System" means a combination of units, designed to co-operate in the production of the stated vehicle control function by electronic data processing. Such systems, often controlled by software, are built from discrete functional components such as sensors, electronic control units and actuators and connected by transmission links. They may include mechanical, electro-pneumatic or electro-hydraulic elements. "The System", referred to
- 2.26. "Occurrence" means, in the context of the provisions in paragraph 7, a safety-related action or instance of an arising event or incident involving a vehicle equipped with DCAS.

- 2.27. “*Safety-Critical Occurrence*” means an occurrence when DCAS or its respective feature is in ‘On’ mode at the time of a collision event which:
- (a) Resulted in the injury of at least one person requiring medical assistance; or
  - (b) Resulted in the deployment of airbags, non-reversible occupant restraints and/or vulnerable road user secondary safety system of the DCAS-equipped vehicle.
- 2.28. “*Controllability*” means a measure of the probability that harm can be avoided when a hazardous condition occurs. This condition might be due to actions by the driver, the system or by external measures.
- 2.29. “*Driver Override*” means any action taken by the driver to temporarily intervene on the assistance provided by DCAS through the application of braking, transmission, accelerator or steering controls.
- 2.30. “*Highway*” means a type of road where pedestrians and cyclists are prohibited and which, by design, is equipped with a physical separation that divides the traffic moving in opposite directions.
- 2.31. “*Non-Highway*” means a type of road other than a highway as defined in paragraph 2.35.
- 2.32. “*Automated Driving System (ADS)*” means the vehicle hardware and software that are collectively capable of performing the entire Dynamic Driving Task (DDT) on a sustained basis.
- 2.33. “*Dynamic Driving Task (DDT)*” means the real-time operational and tactical functions required to operate the vehicle in on-road traffic.

### 3. Application for approval

- 3.1. The application for approval of a vehicle type with regard to the DCAS shall be submitted by the vehicle manufacturer or by the manufacturer’s authorized representative to the Type Approval Authority of the Contracting Party, according to the provisions of Schedule 3 of the 1958 Agreement.
- 3.2. It shall be accompanied by the following documentation (a model of the information document is provided in Annex 2):
- 3.2.1. A description of the vehicle type with regard to the items specified in paragraph 2.2 together with a documentation package as required in Annex 1 which gives access to the basic design of the DCAS and the means by which it is linked to other vehicle systems, or by which it directly controls output variables.
- 3.3. A vehicle representative of the vehicle type to be approved shall be submitted to the Type Approval Authority or its designated technical service responsible for conducting the approval tests.

### 4. Approval

- 4.1. If the vehicle type submitted for approval pursuant to this UN Regulation meets the requirements of paragraphs 5 to 10 below, approval of that vehicle type shall be granted.
- 4.2. An approval number shall be assigned to each type approved. Its first two digits (at present 00 for the UN Regulation in its original form) shall indicate the series of amendments incorporating the technical amendments made to the UN Regulation at the time of issue of the approval. The same Contracting Party shall not assign the same number to another type of vehicle.
- 4.3. Communication including approval of extension of refusal or of withdrawal of approval or of production definitively discontinued of a vehicle type pursuant

to this UN Regulation shall be communicated to the Contracting Parties to the Agreement applying this UN Regulation by means of a form conforming to the model in Annex 1 to this UN Regulation and documentation supplied by the applicant being in a format not exceeding A4 (210 × 297mm), and on an appropriate scale or electronic format.

- 4.4. There shall be affixed, conspicuously and in a readily accessible place specified on the approval form, to every vehicle conforming to a vehicle type approved under this UN Regulation, an international approval mark conforming to the model described in Annex 3, consisting of either:
  - 4.4.1. A circle surrounding the letter “E” followed by:
    - (a) The distinguishing number of the country which has granted approval; and
    - (b) The number of this Regulation, followed by the letter “R”, a dash and the approval number to the right of the circle prescribed in this paragraph;
  - Or,
  - 4.4.2. An oval surrounding the letters “UI” followed by the Unique Identifier.
- 4.5. The approval mark shall be clearly legible and be indelible.
- 4.6. The Type Approval Authority shall verify the existence of satisfactory arrangements for ensuring effective checks on conformity of production before type-approval is granted.

## 5. General Specifications

The fulfilment of the provisions of this paragraph shall be demonstrated by the manufacturer to the Approval Authority during the inspection of the safety approach as part of the assessment to Annex 3 and according to the relevant tests in Annex 4.

- 5.1. General Requirements
  - 5.1.1. The system shall be designed to ensure the driver remains engaged with the driving task, in accordance with paragraph 5.5.4.2.
  - 5.1.2. The manufacturer shall implement strategies to ensure mode awareness and avoid driver overreliance. This shall be demonstrated by fulfilment of provisions of paragraphs 5.5.4.
  - 5.1.3. The manufacturer shall take effective measures to guard against reasonably foreseeable misuse by the driver and unauthorized modification of the system’s software and hardware components.
  - 5.1.4. The system shall provide the driver a means to safely override or deactivate the system at any time in accordance with paragraphs 5.5.3.4.
  - 5.1.5. The DCAS-equipped vehicle shall at least be equipped with an Advanced Emergency Braking System. In addition, it shall be equipped with either a Lane Departure Prevention System or Lane Departure Warning System. These systems shall comply with the technical requirements and transitional provisions of UN Regulations Nos. 131, 152, 79 (Corrective Steering Function) and 130, as appropriate for the DCAS-equipped vehicle category.
- 5.2. DCAS interaction with other vehicle assistance systems
  - 5.2.1. While the system is in ‘active’ mode, its operation shall not deactivate or suppress the longitudinal functionality of activated emergency assistance systems (i.e., AEBs). In the case of lateral functionality, the system may deactivate or suppress emergency assistance systems in accordance with the respective regulations covering this functionality.

- 5.2.2. Transitions between DCAS and other assistance or automation systems, prioritization of one over the other, and any suppression or deactivation of other assistance systems which are intended to ensure the safe and nominal operation of the vehicle shall be described in detail in the documentation presented to the Type Approval Authority.
- 5.3. Functional requirements
  - 5.3.1. The manufacturer shall describe in detail in the documentation the detection capabilities of the system relevant to the individual features, especially for those system boundaries listed in Annex 3, Appendix 3.
  - 5.3.2. The system shall be able to assess and respond to its surroundings as required to implement the system's intended functionality, within the system boundaries and to the extent possible if operating beyond system boundaries.
    - 5.3.2.1. The system shall aim to avoid disruption to the flow of traffic by adapting its behaviour to the surrounding traffic in an appropriate safety-oriented way.
    - 5.3.2.2. If the system detects a risk of collision, it shall aim to avoid or mitigate the severity of a collision.
    - 5.3.2.3. Without prejudice to other requirements in this UN Regulation, the system shall control the longitudinal and lateral motion of the vehicle aiming to maintain appropriate distances from other road users.
  - 5.3.3. The system may activate relevant vehicle systems when necessary and applicable as appropriate for the system's operational design (e.g. direction indicators, activate wipers in case of rain, heating systems, etc.).
  - 5.3.4. The system's control strategy shall be designed to reduce the risk of collisions whilst remaining controllable, accounting for the reaction time of the driver, as per paragraph 5.3.6.
  - 5.3.5. Response to System boundaries
    - 5.3.5.1. The system shall aim to detect the applicable system boundaries when DCAS or a feature of DCAS is in 'on' mode. If the system identifies that the system or feature boundary is exceeded, it shall transition into 'stand-by' mode and immediately notify the driver in accordance to the strategies described by the manufacturer as outlined in paragraph 5.3.5.2. and according to the HMI requirements defined in paragraph 5.5.4.1.

The system shall terminate assistance to the driver provided by the affected feature or the system in a controllable way. The assistance termination strategy shall be described by the vehicle manufacturer and assessed according to Annex 3.

      - 5.3.5.1.1. The manufacturer shall implement strategies to avoid rapid system fluctuations between 'stand-by' and 'active' modes.
      - 5.3.5.2. The manufacturer shall describe in detail, as part of the documentation required for Section 9, the system boundary conditions for the system and its features, and the strategies to notify the driver in the event a boundary condition is detected to be exceeded, being met or being approached (as per paragraph 5.3.5.5).
        - 5.3.5.2.1. The description shall at least take into account potentially relevant boundary conditions as listed in Annex 3, Appendix 3.
        - 5.3.5.2.2. The manufacturer shall describe and where reasonable demonstrate the behaviour of the system, the impact on system performance and how safety is ensured in case the system or its features remain in 'active' mode beyond these boundaries.
      - 5.3.5.3. The manufacturer shall identify those system boundaries that the system is able to detect and shall describe the means by which the system is capable of identifying system boundaries.

- 5.3.5.4. Any declared system boundary that the system is unable to detect shall be documented and it shall be justified, to the satisfaction of the Approval Authority, how the inability to detect does not affect the safe operation of the system or its features.
- 5.3.5.5. When the system identifies that the vehicle is approaching a system boundary of a feature in 'active mode', it shall inform the driver of this with appropriate lead time.
- 5.3.6. Controllability
- 5.3.6.1. The system shall be designed to ensure that control actions by the system including, but not limited to, those resulting from system failures, reaching system boundaries or when the system is being switched to 'off' mode remain controllable for the driver. This shall take into account the driver's potential reaction time, as relevant to the situation, so that the driver intervention can be safely performed at any time (e.g., during a given manoeuvre).
- 5.3.6.2. To ensure controllability, the system shall implement strategies as relevant to the system's capabilities, within the defined system boundaries.
- Controllability strategies may include, but are not limited to:
- (a) Limiting the system's steering output;
  - (b) Adjusting the vehicle's position in the lane of travel;
  - (c) Determining road type and attributes;
  - (d) Determining other road user behaviour;
  - (e) Driver monitoring used.
- The manufacturer's controllability design shall be described in detail to the Type Approval Authority and shall be assessed according to Annex 3.
- 5.3.6.3 Deceleration and Acceleration
- 5.3.6.3.1. When controlled by the system, the vehicle deceleration and acceleration shall remain manageable for the driver and surrounding traffic, unless increased levels of deceleration are required to ensure the safety of the vehicle or surrounding road users.
- 5.3.6.3.2. (Reserved)
- 5.3.7. System Dynamic Control
- 5.3.7.1. Positioning of the vehicle in the lane of travel
- 5.3.7.1.1. The DCAS feature while being in 'active' mode shall assist in keeping the vehicle in a stable position within its lane of travel.
- While being in 'active' mode, the system shall ensure that the vehicle does not leave its lane of travel for lateral acceleration values specified by the manufacturer.
- 5.3.7.1.1.1. The system shall have the capability to adapt the vehicle speed in response to road curvature in order to achieve this.
- 5.3.7.1.2. The activated feature shall at any time, within the boundary conditions, ensure that the vehicle does not unintentionally cross a lane marking for lateral accelerations values to be specified by the manufacturer which shall not exceed 3 m/s<sup>2</sup> for M1 and N1 category vehicles and 2.5 m/s<sup>2</sup> for M2, M3, N2 and N3 category vehicles.
- It is recognised that the maximum lateral acceleration values specified by the vehicle manufacturer may not be achievable under all conditions (e.g., inclement weather, different tyres fitted to the vehicle, laterally sloped roads). The feature shall not deactivate or unreasonably switch the control strategy in these other conditions.

- 5.3.7.1.2.1. The moving average over half a second of the lateral jerk generated by the system shall not exceed  $5 \text{ m/s}^3$ .
- 5.3.7.1.3. The strategy by which the system determines the appropriate speed and resulting lateral acceleration shall be documented and assessed by the Type Approval Authority.
- 5.3.7.1.4. When the system reaches its boundary conditions set out in paragraph 9.1.3., and both in the absence of any driver input to the steering control and when any the front tyre of the vehicle starts to unintentionally cross a lane marking, the system shall avoid sudden loss of steering support by providing continued assistance to the extent possible as outlined in the safety concept of the vehicle manufacturer. The system shall clearly inform the driver about this system status by means of an optical warning signal and additionally by an acoustic or haptic warning signal.
- For vehicles of categories M2 M3 N2 and N3, the warning requirement above is deemed to be fulfilled if the vehicle is equipped with a Lane Departure Warning System (LDWS) fulfilling the technical requirements of UN Regulation No. 130.
- 5.3.7.2. Manoeuvre
- 5.3.7.2.1. General Requirements
- 5.3.7.2.1.1. A manoeuvre shall only be initiated if the driver is not detected to be disengaged, and
- (a) has commanded the system to perform the manoeuvre for a driver-initiated manoeuvre; or
  - (b) has acknowledged the system's intention as needed for a driver-confirmed manoeuvre; or
  - (c) is given sufficient notice to react for a system-initiated manoeuvre.
- 5.3.7.2.1.2. The system shall only be permitted to perform a manoeuvre if the vehicle is equipped with detection capabilities with sufficient range to the front, side and rear with respect to the manoeuvre.
- 5.3.7.2.1.3. A manoeuvre shall not be initiated if a driver disengagement warning is being given to the driver.
- 5.3.7.2.1.4. A manoeuvre shall not be initiated if a risk of collision with another vehicle or road user is detected in the predicted path of the DCAS vehicle during the manoeuvre.
- 5.3.7.2.1.5. A manoeuvre shall be predictable and manageable for other road users.
- 5.3.7.2.1.6. A manoeuvre shall aim to be one continuous movement.
- 5.3.7.2.1.7. A manoeuvre shall be completed without undue delay.
- 5.3.7.2.1.8. Once a manoeuvre has been completed, the system shall resume assisting in maintaining a stable position in the lane of travel.
- 5.3.7.2.1.9. In case the vehicle is unexpectedly forced to become stationary during a planned manoeuvre, the system shall provide at least a visual warning signal to the driver, and may request the driver to resume control.
- 5.3.7.2.1.10. The system shall indicate driving manoeuvres assisted by the system (e.g., a lane change or turn) to other road users as per the required convention or as specifically defined in this Regulation. This shall include the use of the direction indicator to notify road users of an upcoming lateral manoeuvre.
- 5.3.7.2.1.11. The system shall ensure the manoeuvre remains controllable for the driver, as per paragraph 5.3.6., by adapting its longitudinal speed before and during the manoeuvre when necessary.
- 5.3.7.2.1.12. The manoeuvre shall aim to not cause a collision with another detected vehicle or road user in the predicted path of the vehicle during the manoeuvre.

- 5.3.7.2.2. General requirements for driver-initiated manoeuvres  
The requirements of this paragraph and its subparagraphs apply to systems capable of performing driver-initiated manoeuvres.
- 5.3.7.2.2.1. The system shall only initiate the manoeuvre when explicitly commanded by the driver without prior request by the system, and when it is safe to do so.
- 5.3.7.2.2.2. The system shall not start the manoeuvre when a driver disengagement warning is currently being given.
- 5.3.7.2.3. General requirements for driver-confirmed manoeuvres  
The requirements of this paragraph and its subparagraphs apply to the system capable of performing a driver-confirmed manoeuvres.
- 5.3.7.2.3.1. The requirements outlined in paragraph 5.5.4.1.8. and subparagraphs shall apply. In addition, the system shall be designed to ensure that the driver has sufficient time to confirm that the system may proceed with the manoeuvre, as appropriate.
- 5.3.7.2.3.2. A request by the system for the driver to confirm a manoeuvre shall at least be indicated through a specific visual signal.
- 5.3.7.2.3.3. In the event that the driver does not confirm a request by the system or a driver disengagement warning is currently being given, the system shall not initiate the manoeuvre.
- 5.3.7.2.3.4. A manoeuvre manoeuvres shall only be proposed if there is a justifiable reason for said manoeuvre.
- 5.3.7.2.3.5. The system shall not initiate the proposed manoeuvre, even if already confirmed by the driver, unless the following conditions are met:
- (a) The target area, lane or path of the manoeuvre is not obstructed;
  - (b) The reason for the manoeuvre still exists;
  - (c) The target area or lane allows the system to resume stable control after completing the manoeuvre;
  - (d) The manoeuvre is anticipated to be completed before the vehicle comes to standstill, unless this is necessary for safe navigation or to give way to other road users;
  - (f) The target area or lane is assessed not to be outside of the system's boundaries.
- 5.3.7.2.3.6. The system shall not propose a manoeuvre if it would knowingly cause other road users to unreasonably decelerate or evade the vehicle as a consequence of the manoeuvre.
- 5.3.7.2.3.7. The system shall aim to not propose a manoeuvre if it would violate applicable instruction by relevant signage or by other traffic rules as specified in paragraph 6.
- 5.3.7.2.3.8. The system shall not propose a manoeuvre if it would lead the vehicle to cross lane markings which are not permitted to be crossed.
- 5.3.7.2.4. General requirements for system-initiated manoeuvres  
The requirements of this paragraph and its subparagraphs apply to the system capable of performing a system-initiated manoeuvres.
- 5.3.7.2.4.1. (Reserved)
- 5.3.7.3. Driver Unavailability Response
- 5.3.7.3.1. The system shall comply with the technical requirements and transitional provisions of the 04 or later series of amendments to UN Regulation No. 79 with respect to the Risk Mitigation Function (RMF). In the event that the driver has been determined to be unavailable following a driver disengagement warning escalation sequence as defined in paragraph 5.5.4.2.6., the system

shall appropriately activate the Risk Mitigation Function in order to come to a safe stop.

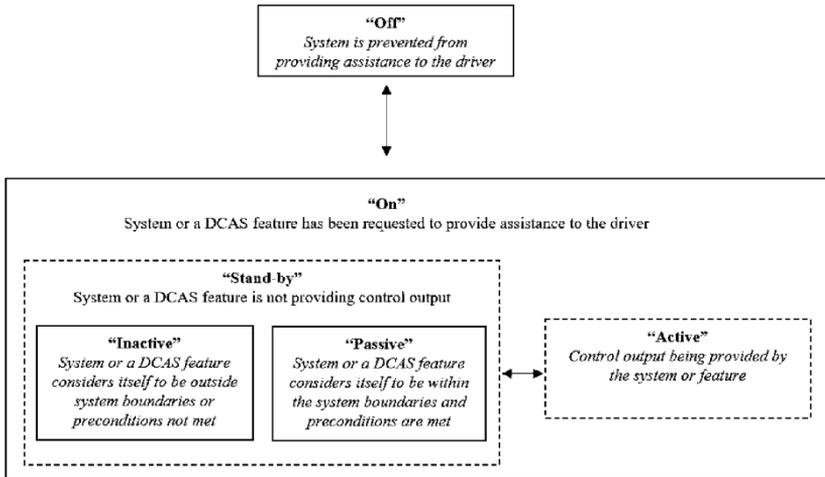
- 5.3.7.3.2. Where the system is equipped with a driver-confirmed or system-initiated lane change feature, the RMF shall be capable of performing lane changes during an intervention on a highway. The system shall be designed to perform lane changes towards a slower or emergency lane where it is possible and safe to do so, taking into account surrounding traffic and road infrastructure in order to come to a safe stop.
- 5.3.7.4. Speed Limit Compliance Assistance
  - 5.3.7.4.1. The system shall aim to determine the permitted road speed limit relevant to the current lane of travel.
  - 5.3.7.4.2. The system shall continuously display the system-determined road speed limit to the driver.
  - 5.3.7.4.3. The system and any of its features shall only provide assistance within their designed speed range.
  - 5.3.7.4.4. The maximum speed up to which the system and any of its features provides assistance shall not exceed the maximum speed limit in the country where the vehicle is currently operating.
  - 5.3.7.4.5. The current maximum speed the system may assist up to shall be determined either from:
    - (a) Driver-set maximum speed;
    - (b) System-determined road speed limit.
  - 5.3.7.4.6. The system shall automatically control the vehicle speed to not exceed the current maximum speed.
  - 5.3.7.4.7. The system shall provide a means for the driver to set a driver-set maximum speed within the system's designed speed range.
    - 5.3.7.4.7.1. When the vehicle speed exceeds the system-determined road speed limit, the system shall provide at least an optical signal to the driver for an appropriate duration.
    - 5.3.7.4.7.2. The system may incorporate a feature allowing the driver to confirm or reject any change in current maximum speed before it is implemented by the system.
    - 5.3.7.4.7.3. In the case where there is a change in the system-determined road speed limit the following shall apply:
      - 5.3.7.4.7.3.1. The driver shall be given at least an acoustic or haptic signal, which may be suppressed permanently by the driver.
      - 5.3.7.4.7.3.2. If the current maximum speed before the change was a driver set maximum speed, then the current maximum speed shall not automatically change to the new system-determined road speed limit if the driver set maximum speed is lower than both previous system-determined road speed limit and the new system-determined road speed limit.
      - 5.3.7.4.7.3.3. If the new system-determined road speed limit is lower than the current maximum speed, the current maximum speed shall automatically change to the new system-determined road speed limit.
      - 5.3.7.4.7.3.4. For those cases not specifically addressed by the provisions above, the manufacturer shall document the system behaviour in response to a change in system-determined road speed limit and demonstrate this to the Type Approval Authority.
    - 5.3.7.4.8. Any system-initiated change in vehicle speed due to a changed system-determined road speed limit shall be controllable to the driver.

- 5.3.7.4.9. The system shall not enable the driver to set a default offset by which the current maximum speed is supposed to exceed the system-determined road speed limit.
- 5.3.7.4.10. Technically reasonable tolerances (e.g., related to speedometer inaccuracy) may be applied to the warning thresholds and operational limits and shall be declared by the manufacturer to the Type Approval Authority.
- 5.3.7.4.11. The provisions of paragraph 5.3.7.4. shall not be in prejudice to any national or regional legislations which regulate the speed limit control system.
- 5.3.7.5. Safe Headway Assistance
  - 5.3.7.5.1. The system shall support the driver in complying with regulatorily defined headway according to national traffic rules.
    - 5.3.7.5.1.1. For M<sub>1</sub> and N<sub>1</sub> vehicles, the requirement in paragraph 5.3.7.5.1 shall be deemed to be fulfilled if either of the following requirements are met:
      - 5.3.7.5.1.1.1. The system shall permanently indicate to the driver the current headway setting while the system is in 'active' mode.
      - 5.3.7.5.1.1.2. Upon first activation of the system during a run cycle, the system shall provide information to the driver that the headway configuration is set to a value lower than 2 seconds, if that is the case.
- 5.4. System safety response to detected failures
  - 5.4.1. The activated system shall be capable of detecting and responding to electrical and non-electrical (e.g., sensor blockage, misalignment) failure conditions affecting the safe operation of the system or its features.
  - 5.4.2. Upon detection of a failure affecting the safe operation of a given feature(s) or the system as a whole, the control assistance of the affected feature(s) or the system altogether shall be terminated in a safe manner in accordance with the manufacturer's safety concept.
 

The system shall gradually reduce its control assistance provided by the affected features(s) or system if it is safe to do so, and inform the driver according to paragraph 5.5.4.1.

    - 5.4.2.1. If a failure affects the entire system, the system shall switch to 'off' mode upon termination of assistance and provide at least an optical failure warning signal to the driver for an appropriate duration.
    - 5.4.2.2. The failure affecting the system shall be indicated to the driver with at least an optical signal unless the system is in 'off' mode.
  - 5.4.3. The manufacturer shall take appropriate measures (according to paragraph 5.3.6.) to ensure that failures in the system remain controllable by the driver.
  - 5.4.4. If a failure only affects some features, the system operation is permitted to continue provided that the remaining features are capable of operating in accordance to this Regulation.
    - 5.4.4.1. The remaining available features or the absence of those features as a result of the failure shall be visually indicated to the driver in an easily understandable manner.
    - 5.4.4.2. If the system is able to provide continued assistance in the case of a failure disabling a given feature, the manufacturer shall describe which features are able to operate independently from one another. This shall be assessed according to Annex 3.
  - 5.4.5. When the driver attempts to switch to 'on' mode the system or a feature that is unavailable due to a failure, the system shall provide a notice to the driver about the failure and the unavailability of the system or given feature.
- 5.5. Human-Machine Interface (HMI)
  - 5.5.1. Modes of operation

Diagram of DCAS Modes of Operation as defined under this Regulation:



5.5.2. General Requirements

- 5.5.2.1. When the system is switched into 'on' mode, specific system features shall be either in 'active' mode (generating control outputs) or in 'stand-by' mode (currently not generating control outputs), while some other system features may remain in 'off' mode and be commanded by a different means.
- 5.5.2.2. When the system is switched to 'off' mode by the driver, there shall not be an automatic transition to any system which provides continuous longitudinal and/or lateral movement of the vehicle.
- 5.5.2.3. When the system is in 'active' mode, sustained longitudinal and lateral control assistance shall not be provided by any other system other than DCAS, unless an intervention of an emergency safety system is deemed necessary as specified in paragraph 5.2.
- 5.5.2.4. The HMI shall be designed not to cause mode confusion with other systems equipped on the vehicle.
- 5.5.2.4.1. Without prejudice to the provisions of UN Regulation No. 121, the vehicle controls dedicated to the DCAS shall be clearly identified and distinguishable (e.g., through size, form, colour, type, action, spacing and/or control shape) to accommodate only the appropriate interactions. This provision aims to promote correct use and is not intended to prohibit multifunction controls.
- 5.5.3. Activation, Deactivation and Driver Override
  - 5.5.3.1. The system shall be in 'off' mode at the initiation of each new engine start (or run cycle, as relevant), regardless of what mode the driver had previously selected.  
This requirement does not apply when a new engine start (or run cycle, as relevant) is performed automatically, e.g., the operation of a stop/start system.
  - 5.5.3.2. Activation
    - 5.5.3.2.1. The system shall change its mode from 'off' to 'on' only upon a deliberate action of the driver.
    - 5.5.3.2.2. The system or its features shall only enter 'active' mode if all of the following conditions are met:
      - (a) The driver is in the driver seat and the driver's safety belt is fastened;

- (b) The system is able to monitor the driver's potential disengagement with the driving task;
- (c) No failure affecting the safe operation of the system has been detected;
- (d) The system or feature has not detected to be outside of its system boundaries;
- (e) Other safety systems according to paragraph 5.2. are functional.

The manufacturer shall specify in the documentation additional types of preconditions enabling the system or its features to enter 'active' mode, if applicable.

- 5.5.3.3. Deactivation
  - 5.5.3.3.1. It shall be possible for the driver to switch the system to 'off' mode at any time.
  - 5.5.3.3.2. When the driver switches the system or one of its features off, the system or feature respectively shall go to 'off' mode.
  - 5.5.3.3.3. When the system or a feature thereof has assessed that the preconditions for remaining in 'active' mode are no longer met, the system or features shall terminate the control output in a safe and timely manner by either transitioning to 'stand-by' mode, or by switching the system or feature to 'off' mode, unless specifically defined otherwise by this Regulation.
  - 5.5.3.3.4. The system shall not resume longitudinal control without driver input if the vehicle comes to a standstill following an intervention by an emergency safety system (e.g., AEBS).
- 5.5.3.4. Driver Override
  - 5.5.3.4.1. The system may remain in 'active' mode, provided that priority is given to the driver input during the overriding period.
    - 5.5.3.4.1.1. A driver input to the braking control resulting in a higher deceleration than that induced by the system, shall override any feature associated with the longitudinal control performed by the system and shall not resume assistance following such override without a separate action by the driver.
    - 5.5.3.4.1.2. A driver input to the braking control by any braking system (e.g. parking brake) in order to maintaining the vehicle in standstill, shall override any feature associated with the longitudinal control performed by the system.
    - 5.5.3.4.1.3. An accelerator input by the driver with a higher acceleration than that induced by the system shall override longitudinal control assistance provided by the system. The system shall resume longitudinal control assistance on the basis of the current maximum speed.
    - 5.5.3.4.1.4. A steering input by the driver shall override any feature associated with the lateral control assistance performed by the system. The steering control effort necessary to override shall not exceed 50 N. The system may allow for the driver to perform minor lateral corrections (e.g. to avoid a pothole).
    - 5.5.3.4.1.5. If according to paragraph 5.3.7.4.4 the system is no longer permitted to provide longitudinal or lateral assistance in response to driver override, the manufacturer shall implement strategies to ensure controllability of these phases of operation (e.g. not terminating lateral control while the driver is detected to be motorically disengaged).
- 5.5.4. Driver Information, Driver Disengagement and Warning Strategies
  - 5.5.4.1. Driver Information
    - 5.5.4.1.1. The system shall inform or warn the driver about:
      - (a) The status of the system or feature: 'stand-by' mode (if applicable), 'active' mode;
      - (b) An ongoing manoeuvre;

- (c) The need for the driver to perform a specific action (e.g. apply control, check indirect vision devices);
  - (d) If while in 'active' mode the system has detected to have reached a currently relevant system boundary, unless already indicated by (a);
  - (e) A detected upcoming system boundary;
  - (f) Detected failures affecting the system or its features, unless the system is in 'off' mode;
  - (g) Intended driver-confirmed or system-initiated manoeuvres.
- 5.5.4.1.2. The system messages and signals shall be unambiguous, timely and shall not lead to confusion.
- 5.5.4.1.3. The system's messages and signals shall use individual or an appropriate combination of visual, audio and/or haptic feedback for the given circumstances.
- 5.5.4.1.4. In the case of multiple messages or signals being offered in parallel, they shall be subject to prioritization by urgency. Safety-relevant messages and signals shall be given the greatest urgency. The manufacturer shall list and explain all system messages and signals in the documentation.
- 5.5.4.1.5. The system's messages and signals shall be designed to actively encourage driver understanding of the state of the system, its capabilities and the driver's tasks and responsibilities.
- 5.5.4.1.6. The system's messages and signals shall encourage driver understanding of system's intended control outputs.
- 5.5.4.1.7. The system's overall status indication shall be unambiguously distinguishable from the status indication of any automated driving system equipped on the vehicle.
- 5.5.4.1.8. System Messages and Signals for Driver-Confirmed Manoeuvres
- 5.5.4.1.8.1. The system shall visually inform the driver about a proposed manoeuvre. If informing about a series of manoeuvres, then it shall be a combination that is comprehensible to the driver and of a connected series. The manufacturer shall explain to the Type Approval Authority the timing at which this information is provided to ensure appropriate driver response.
- 5.5.4.1.8.2. The system's signals and messages shall be designed to avoid driver overreliance or misuse.
- 5.5.4.1.9. System Messages and Signals for System-Initiated Manoeuvres
- 5.5.4.1.9.1. The provisions 5.5.4.1.8. shall equally apply. Where possible, information shall be provided at least 3 seconds ahead of a relevant intended manoeuvre.
- 5.5.4.1.9.2. (Reserved)
- 5.5.4.2. Driver State Monitoring and Warning Strategies
- The driver state monitoring system and its warning strategy shall be documented and demonstrated by the manufacturer to the Approval Authority during the inspection of the safety concept as part of the assessment to Annex 3 and according to the relevant tests of Annex 4.
- 5.5.4.2.1. Driver Disengagement Monitoring
- The system shall be equipped with means to appropriately detect driver disengagement as specified in the following paragraphs.
- 5.5.4.2.1.1. The system shall monitor if the driver is motorically (i.e., hand(s) on the steering control) and visually (e.g. gaze direction and/or head posture) disengaged.

- 5.5.4.2.1.2. If visual disengagement determination is detected to be temporarily unavailable, the system shall not lead the vehicle to leave its current lane of travel.
- 5.5.4.2.2. General Requirements for Driver Disengagement Warnings
  - 5.5.4.2.2.1. The warning shall guide the driver on the required actions in order to support appropriate engagement in the driving task.
  - 5.5.4.2.2.3. The system's warning and escalation strategy shall consider for and prioritize warning strategies of simultaneously activated emergency assistance systems (e.g. AEBS).
- 5.5.4.2.3. Types of Warnings
  - 5.5.4.2.3.1. Hands On Request (HOR)
    - 5.5.4.2.3.1.1. An HOR shall contain at least a continual (continuous or intermittent) visual information similar to the presented in the example below.



Example 1.

Example 2.

- 5.5.4.2.3.1.2. An HOR, as a minimum, shall be considered confirmed when the driver has placed the hand(s) on the steering control.
- 5.5.4.2.3.2. Eyes On Request (EOR)
  - 5.5.4.2.3.2.1. An EOR shall be a continual visual information in combination with at least one other modality which are clear and easily perceptible, unless it can be ensured that the driver has observed the visual information.
  - 5.5.4.2.3.2.2. An EOR shall, as a minimum, be considered confirmed when the driver is no longer visually disengaged as per paragraph 5.5.4.2.5.
- 5.5.4.2.3.3. Direct Control Alert (DCA)
  - 5.5.4.2.3.3.1. A DCA shall clearly and prominently instruct the driver to immediately resume either lateral, or lateral and longitudinal unassisted control of the vehicle. It shall comprise of a visual warning combined with at least one other modality which are clear and easily perceptible.
  - 5.5.4.2.3.3.2. A DCA shall, as a minimum, be considered confirmed when the driver has taken unassisted lateral, or lateral and longitudinal control of the vehicle as requested by the DCA.
- 5.5.4.2.4. Assessment of Motoric Disengagement
  - 5.5.4.2.4.1. The driver shall be deemed to be motorically disengaged when the driver has removed their hands from the steering control.
- 5.5.4.2.5. Assessment of Visual Disengagement
  - 5.5.4.2.5.1. The driver state monitoring system shall detect the driver's visual disengagement at a minimum based on the detection of the driver's eye gaze. Head posture may also be used if the driver's eye gaze cannot be determined, or where the head posture can determine the disengagement more quickly.
  - 5.5.4.2.5.2. The driver shall be deemed to be visually disengaged when the driver's eye gaze and/or head posture, as relevant, is directed away from any currently driving task relevant area.

An outline of the driving task relevant areas, and when they are relevant, shall be specified by the manufacturer in the documentation provided to the Type Approval Authority. For the purpose of the assessment of visual

disengagement, the dashboard and instrument panel shall not be considered as a driving task relevant area.

- 5.5.4.2.5.2.1. The driver shall be deemed be visually engaged or reengaged following an aversion of eye gaze or head posture if either are re-directed towards any currently driving task relevant area for a sufficient duration depending on the situation. The duration shall be at least 200 milliseconds.
- 5.5.4.2.5.3. The manufacturer shall implement strategies to address the detection and response to multiple subsequent short aversions of eye gaze or head posture by the driver (e.g. increased reengagement time and/or immediate issuing of an EOR).
- 5.5.4.2.6. Warning Escalation Sequence
  - Depending on the safety concept of the system, the warning escalation sequence described below may start directly at any of the warning stages, skip any of the warning stages, provide simultaneous warnings, or suppress or delay individual warnings in case another warning is already active.
  - 5.5.4.2.6.1. Hands On Requests
    - 5.5.4.2.6.1.1. At speeds above 10 km/h a HOR shall be given latest when driver is deemed motorically disengaged for more than 5 seconds. However, the HOR may be delayed for a period of up to 5 seconds as long as the system can confirm that the driver is not visually disengaged.
    - 5.5.4.2.6.1.2. In the event of continued disengagement, the HOR request shall be escalated latest 10 seconds after the initial HOR. The escalated HOR shall contain an additional acoustic and/or haptic information.
    - 5.5.4.2.6.1.3. (Reserved for hands-off requirements)
  - 5.5.4.2.6.2. Eyes On Requests
    - 5.5.4.2.6.2.1. At speeds above 10 km/h an EOR shall be given latest when the driver is deemed visually disengaged for 5 seconds.
    - 5.5.4.2.6.2.2. In the event of continued visual disengagement, the system shall escalate the EOR latest 3 seconds after the initial EOR according to the warning strategy with increased intensity. This escalation shall always include acoustic and/or haptic information.
  - 5.5.4.2.6.3. Direct Control Alerts
    - 5.5.4.2.6.3.1. At the latest 5 seconds following an escalation of the EOR, a DCA shall be presented to the driver.
  - 5.5.4.2.6.4. Transition to Driver Unavailability Response
    - 5.5.4.2.6.4.1. If the system determines the driver to continue to be disengaged following a warning escalation, the system shall initiate a driver unavailability response at the latest 10 seconds after the first escalated request or alert.
  - 5.5.4.2.6.5. (Reserved for hands-off requirements)
- 5.5.4.2.7. Additional Strategies for Disengagement Detection and Re-Engagement Support
  - The driver state monitoring system shall be equipped with strategies to assess whether the driver is disengaged in the event that no driver input has been determined over prolonged periods (e.g. through a negative determination of driver drowsiness), and implement appropriate countermeasures.
- 5.5.4.2.8. Repeated or Prolonged Driver Disengagement
  - 5.5.4.2.8.1. The manufacturer shall implement strategies to disable activation of the system for the duration of the start/run cycle when the driver is detected to demonstrate prolonged insufficient engagement at least when this leads to more than one driver unavailability response initiations.
- 5.6. Driver Information Materials

In addition to the user manual the manufacturer shall provide clear and easily accessible information (e.g. documentation, video, website materials) free of charge regarding system operation on the specific vehicle type. The information shall cover at least the following aspects using terminology that is understandable by a non-technical audience:

- (a) Reminder of the driver's responsibilities and appropriate use of the system;
- (b) Explanation on how and to which extent the system and its features assist the driver;
- (c) System capabilities and limitations;
- (d) System Boundaries;
- (e) Modes of operation and transition between modes;
- (f) Mode transition to other assistance or automated systems, if applicable;
- (g) Driver Disengagement Detection;
- (h) Privacy Management when using the system;
- (i) Explanation on how to override the system or its features;
- (j) Human-machine interface (HMI):
  - (i) Activation and deactivation;
  - (ii) Status indication;
  - (iii) Messages and signals to the driver and their interpretation;
  - (iv) Vehicle behaviour when reaching system boundaries;
  - (v) Vehicle behaviour when exceeding system boundaries;
  - (vi) Information on system failures;
  - (vii) Information on system mode transition to other assistance or automated systems, if applicable.

In the manufacturer's documentation, including the educational materials (e.g. documentation, video, website materials) addressed to consumers, the manufacturer shall not describe the system in a manner that would mislead the customer about the capabilities and limits of the system or about its level of automation.

## 6. Additional Specifications for DCAS features

The fulfilment of the provisions of this paragraph shall be demonstrated by the manufacturer to the Type Approval Authority during the inspection of the safety approach as part of the assessment to Annex 3 and according to the relevant tests in Annex 4.

The system shall fulfil the requirements of paragraph 6 where applicable to the design of the system and relevant to the safety concept, when operated within its boundary conditions according to paragraphs 5.3.5.2.

- 6.1. Specific requirements for positioning in the lane of travel
  - 6.1.1. Increased lateral dynamics
    - 6.1.1.1. Notwithstanding the requirements in paragraph 5.3.7.1.2., for M1 and N1 category vehicles, the feature may be permitted to induce higher lateral acceleration values than  $3 \text{ m/s}^2$  (e.g., in order to not disturb traffic flow), provided the following conditions are met:
      - (a) The system provides visual information to the driver on the upcoming or ongoing driving situation which may potentially induce higher lateral acceleration than  $3 \text{ m/s}^2$ ; and

- (b) There is no disengagement warning being given to the driver; and
- (c) The system operation remains predictable and controllable according to paragraph 5.3.6.; and
- (d) The vehicle is travelling at the system-determined road speed limit or below.

When any of the conditions are no longer met, the system shall implement strategies to ensure controllability.

- 6.1.1.2. The manufacturer shall demonstrate how the provisions of paragraph 6.1.1.1. are implemented in the system design to the Approval Authority.
- 6.1.2. Merging roads and slip roads on highways
  - 6.1.2.1. The system shall aim to detect situations where the current lane of travel merges into another lane of travel (including slip roads), and shall be designed to ensure safe control in these situations accounting for road users in the neighbouring lane. If the system is designed to handle such a situation by performing a manoeuvre, this shall be in accordance with the provisions of this regulation.
- 6.1.3. Leaving the lane to form an access corridor for emergency and enforcement vehicles.
  - 6.1.3.1. If the system is capable of forming an access corridor for emergency and enforcement vehicles, the system shall only leave its current lane of travel to (pre-emptively) form an access corridor where this is required and allowed according to national traffic rules.
  - 6.1.3.2. While forming an access corridor, the system shall ensure sufficient lateral and longitudinal distance to road boundaries, vehicles and other road users.
  - 6.1.3.3. The vehicle shall return completely to its original lane of travel once the situation that required this access corridor to be formed has passed.
- 6.1.4. Lane positioning on roads without lane marking
  - 6.1.4.1. If the system is designed to perform lane positioning on roads without lane markings, it shall utilize other sources of information in order to robustly determine and pursue the appropriate trajectory in respect of other road users.
- 6.2. Specific Requirements for lane changes
  - 6.2.1. A lane change shall only be performed if the system has sufficient information about its surrounding to the front, side and rear in order to assess the criticality of that lane change.
  - 6.2.2. A lane change shall not be performed towards a lane intended for traffic moving in the opposite direction.
  - 6.2.3. During the lane change manoeuvre, the system shall be designed to avoid a lateral acceleration of more than  $1.5 \text{ m/s}^2$  in addition to the lateral acceleration generated by the lane curvature and avoid a total lateral acceleration in excess of  $3.5 \text{ m/s}^2$ .  
The moving average over half a second of the lateral jerk generated by the system shall not exceed  $5 \text{ m/s}^3$ .
  - 6.2.4. A lane change manoeuvre shall only be started if a vehicle in the target lane is not forced to unmanageably decelerate due to the lane change of the vehicle.
    - 6.2.4.1. When there is an approaching vehicle.  
The system shall be designed to not make an approaching vehicle decelerate at a higher level than  $3 \text{ m/s}^2$ ,  $A$  seconds after the system starts the lane change manoeuvre, to ensure the distance between the two vehicles is never less than that which the DCAS vehicle travels in 1 second.

With:

- (a) A equal to:
    - (i) 0.4 seconds after the start of the lane change manoeuvre, provided that the full width of the approaching vehicle was detected by the DCAS vehicle during its lateral movement for at least 1.0 second before the lane change manoeuvre starts; or
    - (ii) 1.4 seconds after the start of the lane change manoeuvre.
- 6.2.4.2. When there is no vehicle detected
- If no approaching vehicle is detected by the system in the target lane, the assessment shall be calculated as per paragraph 6.2.4.1. with the assumption that:
- (a) The approaching vehicle in the target lane is at a distance from the DCAS vehicle equal to the actual rearward detection range;
  - (b) The approaching vehicle in the target lane is travelling with the allowed maximum speed or 130 km/h, whichever is lower; and
  - (c) The full width of the approaching vehicle is detected by the system during its lateral movement for at least 1 second.
- When the target lane has just commenced, this requirement is deemed fulfilled if there is no vehicle detected along the length of the target lane to the rear.
- 6.2.4.3. In case the system intends to decelerate the vehicle during a lane change procedure, this deceleration shall be factored in when assessing the distance to a vehicle approaching from the rear, and the deceleration shall not exceed 2 m/s<sup>2</sup> except for the purpose of avoiding or mitigating the risk of an imminent collision.
- 6.2.4.4. Where there is not sufficient headway time for the vehicle behind at the end of the lane change procedure, the system shall not increase the rate of deceleration for a least 2 seconds after the completion of the lane change procedure except in case this is necessary for nominal operation of the system (e.g., when responding to road infrastructure or other road users), or avoiding or mitigating the risk of an imminent collision.
- 6.2.5. The manufacturer shall demonstrate how the provisions of paragraph 6.2.4. are implemented in the system design to the Type Approval Authority.
- 6.2.6. The system shall generate a signal to activate and deactivate the direction indicator. The direction indicator signal shall remain active throughout the whole period of the lane change procedure and shall be deactivated by the system in a timely manner once the positioning in the lane of travel feature is resumed, unless the direction indicator control remains fully engaged (latched position).
- 6.2.7. A lane change procedure shall be indicated to other road users for at least 3 seconds prior to the start of the lane change manoeuvre. A shorter indication time is permitted where this is not in violation of national traffic rules in the country of operation, and sufficient notice of the manoeuvre is nevertheless given to other road users.
- 6.2.8. When the lane change procedure is suppressed by the system, it shall clearly inform the driver by means of an optical signal in combination with either an acoustic or haptic signal.
- 6.2.9. Additional requirements for lane changes
- 6.2.9.1. Additional requirements for driver-confirmed lane changes
- 6.2.9.1.1. In addition to the requirements of paragraph 6.2.4.1., the system shall aim not to make an approaching vehicle in the target lane decelerate unless necessary due to the traffic situation.

- 6.2.9.1.2. Notwithstanding the requirements in paragraph 6.2.4.2. (b), the approaching vehicle in the target lane is assumed to be travelling with the allowed maximum speed + 10% or 130 km/h, whichever is lower.
- 6.2.9.2. Additional requirements for system-initiated lane changes
- 6.2.9.2.1. (Reserved)
- 6.2.9.3. Assisting lane changes on roads where there is no physical separation of traffic moving in opposite directions
- If the system is designed to assist lane changes on roads where there is no physical separation of traffic moving in the opposite direction, the system shall implement strategies to ensure that the lane change procedure is only performed into or via a lane where the target lane is not designated for oncoming traffic.
- These strategies shall be demonstrated to and assessed by the Technical Service according to the corresponding tests in Annex 4 during Type Approval.
- 6.2.9.4. Assisting lane changes on roads where pedestrians and/or bicycles are not prohibited
- The system shall only be permitted to perform a lane change on roads with pedestrians and cyclists if the system is able to avoid causing risk of a collision with any vulnerable road user (such as pedestrians and cyclists).
- 6.2.9.5. Assisting lane changes in situations where the lane change manoeuvre cannot be started within 7 seconds of the initiation of the lane change procedure
- The time between initiation of the lane change procedure and start of the lane change manoeuvre is only permitted to be extended beyond 7 seconds where this is not in violation of national traffic rules.
- 6.3. Specific requirements for other manoeuvres other than a lane change
- 6.3.1. The provisions of this paragraph apply for manoeuvres which lead the vehicle to:
- (a) select a lane where this manoeuvre is neither following the current lane of travel, nor a lane change; or
  - (b) navigate a roundabout by entering, navigating and exiting the roundabout; or
  - (c) navigate around an obstruction in the lane of travel; or
  - (d) take a turn (e.g. taking a turn at an intersection); or
  - (e) depart or arrive at a parked position.
- 6.3.2. The system shall be designed to respond to vehicles, road users, infrastructure or a blocked path ahead which are already within or may enter the planned trajectory or the corresponding driving environment in order to ensure safe operation.
- 6.3.3. The system shall be designed to respond to traffic lights, stop signs, right-of-way infrastructure (such as zebra crossings or bus stops) and restricted lanes appropriate to the system's given lane of travel, or the lane of travel the system would find itself in as a result of the manoeuvre where this is deemed relevant for the given manoeuvre and operating domain (e.g., highway or non-highway).
- 6.3.4. The system shall be designed to safely and cautiously navigate hillcrests where this is deemed relevant for the controllability the given manoeuvre.
- 6.3.5. If the manoeuvre would potentially lead the system to cross paths with vulnerable road users crossing the lane of travel (e.g., bike path, crosswalk), the system shall be designed to respond appropriately to the road users and infrastructure.

- 6.3.6. If the manoeuvre would lead the system to cross paths with crossing traffic (e.g., when taking a turn) or lead the system to merge with traffic approaching from a different direction, the system shall be designed to appropriately respond to these road users (e.g., by giving way).
- 6.3.7. Where relevant to the manoeuvre, the system shall be designed to detect restricted lanes of travel (e.g., bus, bike or taxi lanes) and shall aim to refrain from navigating on such lanes. In the event the system detects that it has entered into a restricted lane of travel, it shall propose or perform a lane change procedure to an appropriate lane of travel as appropriate to the system design, or request the driver to resume manual control.
- 6.3.8. The system shall aim to respect appropriate right-of-way rules.
- 6.3.9. Additional Requirements for navigating around an obstruction in the lane of travel
- 6.3.9.1. Navigating around an obstruction in the lane of travel can be performed under the following circumstances:
- (a) Driving around a stationary obstacle (e.g., parked vehicle, debris, etc.) in the lane;
  - (b) Passing a very slow moving vehicle or road user in or near to the lane (such as a cyclist in a cycle lane) with sufficient lateral distance;
  - (c) The manoeuvre is instructed by legitimate external sources (e.g., static and dynamic road signs, road works, emergency or enforcement instruction, etc.), if applicable to the system's design.
- Other reasons to cross into another lane may be accepted if the manufacturer presents sufficient information to the Type Approval Authority and it is determined that it is appropriate and the system would be able to safely operate.
- 6.3.9.2. Navigating around an object obstructing the lane of travel shall only be permitted if the system is able to determine the position and movement of other road users to the front, side and rear where relevant to the specific manoeuvre, and that there is adequate distance to them to perform the manoeuvre.
- 6.3.9.3. If the manoeuvre would cause the vehicle to cross partially or fully into another lane, the system shall only do so if it is able to confirm that sufficient space and time is available. Such that there are no oncoming road users which would impede the system from completing the manoeuvre by reverting to the appropriate lane of travel. It shall not cross into another lane, where the direction of travel is in the opposite direction, to pass general traffic moving at an appropriate speed.
- 6.3.9.4. The system shall not suggest a manoeuvre to the driver, which intends to cross a solid lane marking that is not permitted to be crossed, unless permitted by the situation as described in 6.3.9.1. (c).

## 7. Monitoring of DCAS operation

- 7.1. Monitoring of DCAS Operation
- 7.1.1. The manufacturer shall maintain processes to monitor safety-critical occurrences caused by the operation of the system.
- 7.1.2. To fulfil this provision, the manufacturer shall set up a monitoring program aimed at collecting and analysing data in order to provide, to the extent feasible, evidence of the in-service safety performance of the DCAS and confirmatory evidence of the audit results of the Safety Management System requirements established in Annex 3 to this Regulation.
- 7.2. Reporting of DCAS operation
- 7.2.1. Initial notification of Safety-Critical Occurrences

- 7.2.1.1. The manufacturer shall notify the Type Approval Authority as soon as practical about any safety-critical occurrence the manufacturer becomes aware of, where the system or its features were switched to ‘on’ mode, or had been switched to ‘on’ mode within the last 5 seconds before the safety-critical occurrence.
- 7.2.1.2. The initial notification may be limited to high-level data (e.g., location, time, type of accident).
- 7.2.2. Short-term Reporting of Safety-Critical Occurrences
- 7.2.2.1. Following the initial notification, the manufacturer shall investigate whether the incident was related to DCAS operation and inform the Type Approval Authority of the results of this investigation as soon as possible. If the operation of the system was likely one of the causes of the incident, in addition, the manufacturer shall inform the Type Approval Authority of intended remedial action(s) addressing DCAS design, if applicable.
- 7.2.2.2. If remedial action is required, the Type Approval Authority shall communicate this information to all Type Approval Authorities.
- 7.2.2.3. If the Type Approval Authority is informed of a safety critical occurrence with a vehicle equipped with DCAS through sources other than a vehicle manufacturer, such as by other Type Approval Authorities, that Type Approval Authority may request the manufacturer to provide available information of the incident in a comprehensive and accessible way as stipulated in 7.2.1. and 7.2.2.
- 7.2.3. Periodic Reporting
- 7.2.3.1. The manufacturer shall report at least once a year to the Type Approval Authority on the information deemed to be proper evidence of the intended operation and safety of the system in the field. The manufacturer shall report at least the information listed in the table below. Additional information is subject to agreement between the Type Approval Authority and the manufacturer.

In the event that the system was subject to significant changes relevant to the reported information during the reporting period, the report shall differentiate the changes of the system.

Table 1  
**Information for Periodic Reporting**

<i>Frequency of Occurrence (Total and related hours of operation or distance travelled unless specified)</i>
1. Safety-critical occurrences known to the manufacturer
2. Number of vehicles equipped with the system, and aggregated distance driven with the system in ‘passive’ and ‘active’ mode
3. Number of events resulting in a driver unavailability response
4. Number of system-initiated deactivations of the system or its features due to:
4.a. Detected System failures
4.b. Exceeding system boundaries
4.c. Other (if applicable)
5. Percentage of total distance travelled with a driver-set speed limit above the system-determined speed limit while the system is in ‘active’ mode

## 8. System Validation

- 8.1. The validation of the system shall ensure that an acceptable thorough consideration of functional and operational safety of the features integrated in the system and the entire system integrated into a vehicle has been performed by the manufacturer assessed according to Annex 3.
- 8.2. The validation of the system shall demonstrate that the features integrated in the system and the entire system meet the performance requirements specified in paragraphs 5. and 6. of this Regulation
- The validation of the system shall include:
- (a) Validation of the system safety aspects in accordance with the requirements of Annex 3;
  - (b) Physical tests on the test track and public roads in accordance with the requirements of Annex 4;
  - (c) Monitoring of the system or its features in accordance with the requirements of paragraph 7.
- 8.2.1. The validation of the system may include the use of virtual testing and reporting of metrics produced by virtual testing, such as coverage measurement and safety metrics. If virtual testing is performed, a credibility assessment as described in Annex 5 shall be provided to the Type Approval Authority.

## 9. System Information Data

- 9.1. The following data shall be provided by the manufacturer, together with the documentation package required in Annex 3 of this UN Regulation, to the Type Approval Authority at the time of type-approval.
- 9.1.1. Specific features according to the classification of paragraph 6 that the system possesses. The manufacturer is to confirm with an “x” or “Not Applicable” what domain the feature can operate in, and complete the table as necessary:

<i>Feature</i>	<i>System Minimum Speed</i>	<i>System Maximum Speed</i>	<i>Other relevant preconditions for activation (e.g., lane width, type of road, time of day, weather conditions)</i>
Positioning in the lane of travel			
Driver-initiated lane change <i>(Please specify variants if any)</i>			
Driver-confirmed lane change <i>(Please specify variants if any)</i>			
Other manoeuvres <i>(Please specify variants if any)</i>			
System-initiated lane change			
<i>(To be completed by the manufacturer)</i>			

- 9.1.2. Domains (highway or non-highway), in which the system provides certain types of assistance as classified under paragraph 9.1.1. The manufacturer is to confirm with an “x” or “Not Applicable” what domain the feature can operate in, and complete the table as necessary:

<i>Feature</i>	<i>Non-Highway</i>	<i>Highway</i>
Positioning in the lane of travel		

<i>Feature</i>	<i>Non-Highway</i>	<i>Highway</i>
Driver-initiated lane change <i>(Please specify variants if any)</i>		
Driver-confirmed lane change <i>(Please specify variants if any)</i>		
Other manoeuvres <i>(Please specify variants if any)</i>		
System-initiated lane change		
<i>(To be completed by the manufacturer)</i>		

- 9.1.3. The conditions under which the system and its features can be activated and the boundaries for operation (boundary conditions).
- 9.1.4. DCAS interactions with other vehicle systems.
- 9.1.5. Means to activate, deactivate and override the system.
- 9.1.6. Criteria monitored and the means by which driver disengagement is monitored.
- 9.1.7. Dynamic control assistance provided by each feature of the system.
- 9.1.8. Input other than lane markings the system uses to reliably determine the course of the lane and continues to provide lateral control assistance in the absence of a fully marked lane.

<i>Situation</i>	<i>Will the system continue to provide lateral control assistance in those situations? (yes/no)</i>	<i>Operating domain requirement</i>
Lane marking(s) listed in UN Regulation No. 130		Highway
Lane marked with only a single marking		Non-Highway
Road edges		Non-Highway
Lane demarked by something other than a lane marking (parked cars, curb, construction infrastructure)		Non-Highway
<i>(To be completed by the manufacturer)</i>		

## 10. Requirements for Software Identification

- 10.1. Requirements for Software Identification
- 10.1. For the purpose of ensuring the software of the System can be identified, an R<sub>1xx</sub>SWIN shall be implemented by the vehicle manufacturer. The R<sub>1xx</sub>SWIN may be held on the vehicle or, if R<sub>1xx</sub>SWIN is not held on the vehicle, the manufacturer shall declare the software version(s) of the vehicle or single ECUs with the connection to the relevant type approvals to the Type Approval Authority.
- 10.2. The vehicle manufacturer shall demonstrate compliance with UN Regulation No. 156 (Software Update and Software Update Management System) by fulfilling the requirements and respecting the transitional provisions of the original version of UN Regulation No. 156 or later series of amendments.
- 10.3. The vehicle manufacturer shall provide the following information in the communication form of this UN Regulation:

- (a) The R<sub>1XX</sub>SWIN;
  - (b) How to read the R<sub>1XX</sub>SWIN or software version(s) in case the R<sub>1XX</sub>SWIN is not held on the vehicle.
- 10.4. The vehicle manufacturer may provide in the communication form of the related Regulation a list of the relevant parameters that will allow the identification of those vehicles that can be updated with the software represented by the R<sub>1XX</sub>SWIN. The information provided shall be declared by the vehicle manufacturer and may not be verified by a Type Approval Authority.
- 10.5. The vehicle manufacturer may obtain a new vehicle approval for the purpose of differentiating software versions intended to be used on vehicles already registered in the market from the software versions that are used on new vehicles. This may cover the situations where type approval regulations are updated or hardware changes are made to vehicles in series production. In agreement with the Type Approval Authority duplication of tests shall be avoided where possible.

## 11. Modification of vehicle type and extension of approval

- 11.1. Every modification of the vehicle type as defined in paragraph 2.2 of this Regulation shall be notified to the Type Approval Authority which approved the vehicle type. The Type Approval Authority shall then either:
- (a) Consider that the modifications made do not have an adverse effect on the conditions of the granting of the approval and grant an extension of approval;
  - (b) Consider that the modifications made affect the conditions of the granting of the approval and require further tests or additional checks before granting an extension of approval;
  - (c) Decide, in consultation with the manufacturer, that a new type-approval is to be granted; or
  - (d) Apply the procedure contained in paragraph 11.1.1. (Revision) and, if applicable, the procedure contained in paragraph 11.1.2. (Extension).
- 11.1.1. Revision
- When particulars recorded in the information documents have changed and the Type Approval Authority considers that the modifications made are unlikely to have appreciable adverse effects, the modification shall be designated a "revision".
- In such a case, the Type Approval Authority shall issue the revised pages of the information documents as necessary, marking each revised page to show clearly the nature of the modification and the date of re-issue.
- A consolidated, updated version of the information documents, accompanied by a detailed description of the modification, shall be deemed to meet this requirement.
- 11.1.2. Extension
- The modification shall be designated an "extension" if, in addition to the change of the particulars recorded in the information documents,
- (a) Further inspections or tests are required; or
  - (b) Any information on the communication document (with the exception of its attachments) has changed; or

- (c) Approval to a later series of amendments is requested after its entry into force.
- 11.2. Confirmation or refusal of approval, specifying the alterations, shall be communicated by the procedure specified in paragraph 4.3. above to the Contracting Parties to the Agreement applying this UN Regulation. In addition, the index to the information documents and to the test reports, attached to the communication document of Annex 1, shall be amended accordingly to show the date of the most recent revision or extension.
- 11.3. The Type Approval Authority shall inform the other Contracting Parties of the extension by means of the communication form which appears in Annex 1 to this UN Regulation. It shall assign a serial number to each extension, to be known as the extension number.

## **12. Conformity of production**

- 12.1. Procedures for the conformity of production shall conform to the general provisions defined in Article 2 and Schedule 1 to the Agreement (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) and meet the following requirements:
- 12.2. A vehicle approved pursuant to this UN Regulation shall be so manufactured as to conform to the type approved by meeting the requirements of paragraph 5. above;
- 12.3. The Type Approval Authority which has granted the approval may at any time verify the conformity of control methods applicable to each production unit. The normal frequency of such inspections shall be once every two years.
- 12.4. The approval granted in respect of a vehicle type pursuant to this UN Regulation may be withdrawn if the requirements laid down in paragraph 8, above are not complied with.
- 12.5. If a Contracting Party withdraws an approval, it had previously granted, it shall forthwith so notify the other Contracting Parties applying this Regulation by sending them a communication form conforming to the model in Annex 1 to this UN Regulation.

## **13. Penalties for non-conformity of production**

- 13.1. The approval granted in respect of a vehicle type pursuant to this UN Regulation may be withdrawn, if the requirements laid down in paragraph 12 above are not complied with.
- 13.2. If a Contracting Party withdraws an approval it had previously granted, it shall forthwith so notify the other Contracting Parties applying this UN Regulation by sending them a communication form conforming to the model in Annex 1 to this UN Regulation.

## **14. Production definitively discontinued**

- 14.1. If the holder of the approval completely ceases to manufacture a type of vehicle approved in accordance with this UN Regulation, he shall so inform the Approval Authority which granted the approval, which in turn shall forthwith inform the other Contracting Parties to the Agreement applying this Regulation by means of a communication form conforming to the model in Annex 1 to this UN Regulation.
- 14.2. The production is not considered definitely discontinued if the vehicle manufacturer intends to obtain further approvals for software updates for vehicles already registered in the market.

## **15. Names and Addresses of Technical Services Responsible for Conducting Approval Tests and of Type Approval Authorities**

- 15.1. The Contracting Parties to the Agreement applying this UN Regulation shall communicate to the United Nations Secretariat<sup>3</sup> the names and addresses of the Technical Services responsible for conducting approval tests and of the Type Approval Authorities which grant approval and to which forms certifying approval or extension or refusal or withdrawal of approval are to be sent.

---

<sup>3</sup> Through the online platform ("343 Application") provided by UNECE and dedicated to the exchange of such information [https://apps.unece.org/WP29\\_application/](https://apps.unece.org/WP29_application/)

**Annex 1**

**Communication<sup>4</sup>**

(Maximum format: A4 (210 x 297 mm))



issued by:                      Name of administration:  
 .....  
 .....  
 .....

Concerning:<sup>6</sup> Approval granted

- Approval extended
- Approval refused
- Approval withdrawn
- Production definitively discontinued

of a vehicle type with regard to DCAS pursuant to UN Regulation No. XXX

Approval No. ....

Reason for extension or revision: .....

1. Trade name or mark of vehicle .....
2. Vehicle type .....
3. Manufacturer's name and address .....
4. If applicable, name and address of manufacturer's representative .....
5. General construction characteristics of the vehicle:
  - 5.1. Photographs and/or drawings of a representative vehicle: .....
  6. Description and/or drawing of the DCAS: see Section 9.
  7. Cyber Security and Software updates
    - 7.1. Cyber Security Type Approval Number (if applicable): .....
    - 7.2. Software Update Type approval number (if applicable): .....
  8. Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems (Annex 3)
    - 8.1. Manufacturers document reference for Annex 3 (including version number): .....
    - 8.2. Information document form (Appendix to Annex 3) .....
  9. Technical Service responsible for conducting approval tests .....
  - 9.1. Date of report issued by that service .....
  - 9.2. (Reference) Number of the report issued by that service .....
10. Approval granted/extended/revised/refused/withdrawn<sup>2</sup>
11. Position of approval mark on vehicle.....

<sup>4</sup> Distinguishing number of the country which has granted/extended/refused/withdrawn approval (see approval provisions in UN Regulation No. 1XX (the number of this UN Regulation)).

<sup>5</sup> Distinguishing number of the country which has granted/extended/refused/withdrawn approval (see approval provisions in UN Regulation No. 1XX (the number of this UN Regulation)).

<sup>6</sup> Strike out what does not apply.

- 12. Place.....
- 13. Date.....
- 14. Signature .....
- 15. Annexed to this communication is a list of documents in the approval file deposited at the administration services having delivered the approval and which can be obtained upon request.

Additional information

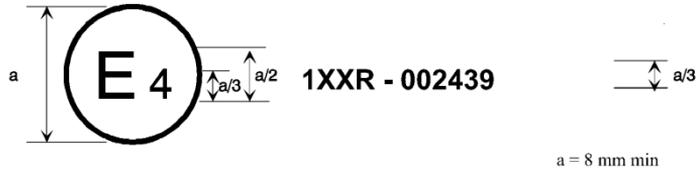
- 16. R<sub>1XX</sub>SWIN: .....
- 16.1. Information on how to read the R<sub>1XX</sub>SWIN or software version(s) in case the R<sub>1XX</sub>SWIN is not held on the vehicle: .....
- 16.2. If applicable, list the relevant parameters that will allow the identification of those vehicles that can be updated with the software represented by the R<sub>1XX</sub>SWIN under the item above: .....

**Annex 2**

**Arrangements of approval marks**

**Model A**

(See paragraph 4.4. of this Regulation)

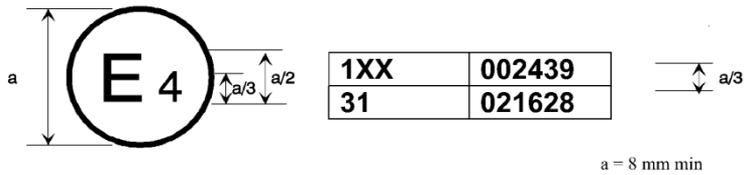


a = 8 mm min

The above approval mark affixed to a vehicle shows that the vehicle type concerned has, with regard to DCAS, been approved in the Netherlands (E 4) pursuant to UN Regulation No. 1XX under approval No. 002439. The approval number indicates that the approval was granted in accordance with the requirements of UN Regulation No. 1XX in its original version.

**Model B**

(See paragraph 4.5. of this Regulation)



a = 8 mm min

The above approval mark affixed to a vehicle shows that the vehicle type concerned has been approved in the Netherlands (E 4) pursuant to UN Regulations Nos. 1XX and 31.<sup>7</sup> The approval numbers indicate that, at the dates when the respective approvals were given, UN Regulation No. 1XX was in its original version and UN Regulation No. 31 included the 02 series of amendments.

<sup>7</sup> The second number is given merely as an example.

## Annex 3

### Special requirements to be applied to the audit/assessment

#### 1. General

This Annex defines the special requirements for documentation, safety by design and verification with respect to the safety aspects of Electronic System(s) (paragraph 2.3.) and Complex Electronic Control System(s) (paragraph 2.4. below) as far as this UN Regulation is concerned.

This Annex does not specify the performance criteria for "The System" but covers the methodology applied to the design process and the information which must be disclosed to the Type Approval Authority or the Technical Service acting on its behalf (hereafter referred to as Type Approval Authority), for type approval purposes.

This information shall show that "The System" respects, under non-fault and fault conditions, all the appropriate performance requirements specified elsewhere in this UN Regulation and that it is designed to operate in such a way that it is free of unreasonable safety risks to the driver, passengers and other road users.

Provisions in this UN Regulation of the form "the system shall..." must always be complied with. Failure to meet such a requirement during assessment constitutes a non-compliance with the requirements established by this UN Regulation.

Provisions in this UN Regulation of the form "the system shall aim to..." acknowledge that the requirement may not always be achieved (e.g., due to external disturbances or because it is not appropriate to do so under the specific circumstances).

Provisions in this UN Regulation of the form "the system shall be designed to..." acknowledge that testing of system performance is not a comprehensive way to verify that the requirement is, or is not, complied-with, and that verification of the requirement will require an assessment of the system design (e.g. its control strategies).

If during assessment a requirement of the form "shall aim to..." or "shall be designed to..." is not fulfilled, the manufacturer shall demonstrate to the satisfaction of the Type Approval Authority why this was the case, and how the system nevertheless remains free from unreasonable risk.

#### 2. Definitions

For the purposes of this annex,

- 2.1. "*The system*" means the hardware and software collectively capable of assisting a driver in controlling the longitudinal and lateral motion of the vehicle on a sustained basis. In the context of this Annex, this also includes any other system covered in the scope of this UN Regulation, as well as transmission links to or from other systems that are outside the scope of this UN Regulation, that acts on a function to which this UN Regulation applies.

Within this UN Regulation, the system is also referred to as "*Driver Control Assistance System (DCAS)*".

- 2.2. "*Safety Concept*" means a description of the measures designed into the System, for example within the electronic units, as to address system integrity and thereby ensure safe operation under fault (functional safety) and non-fault conditions (operational safety) in such a way that it is free of unreasonable

- safety risks to the vehicle occupants and other road users. The possibility of a fallback to partial operation or even to a backup system for vital vehicle functions may be a part of the safety concept.
- 2.3. "*Electronic Control System*" means a combination of units, designed to cooperate in the production of the stated vehicle control function by electronic data processing. Such systems, commonly controlled by software, are built from discrete functional components such as sensors, electronic control units and actuators and connected by transmission links. They may include mechanical, electro-mechanical, electro-pneumatic or electro-hydraulic elements.
- 2.4. "*Complex Electronic Control Systems*" are those electronic control systems in which a function controlled by an electronic system may be over-ridden by a higher-level electronic control system/function. A function which is over-ridden becomes part of the complex electronic control system, as well as any overriding system/function within the scope of this UN Regulation. The transmission links to and from overriding systems/function outside of the scope of this UN Regulation shall also be included.
- 2.5. "*Higher-Level Electronic Control*" systems/functions are those which employ additional processing and/or sensing provisions to modify vehicle behaviour by commanding variations in the function(s) of the vehicle control system. This allows complex systems to automatically change their objectives with a priority which depends on the sensed circumstances.
- 2.6. "*Units*" are the smallest divisions of system components which will be considered in this annex, since these combinations of components will be treated as single entities for purposes of identification, analysis or replacement.
- 2.7. "*Transmission links*" are the means used for inter-connecting distributed units for the purpose of conveying signals, operating data or an energy supply. This equipment is generally electrical but may, in some part, be mechanical, pneumatic or hydraulic.
- 2.8. "*Range of control*" refers to an output variable and defines the range over which the system is likely to exercise control.
- 2.9. "*Boundary of functional operation*" defines the boundaries of verifiable or measurable limits within which the system is designed to maintain control, as defined in paragraph 2.6. of Section 2 of this UN Regulation.
- Within this UN Regulation, Boundaries of functional operation are also referred to as "*System Boundaries*".
- 2.10. "*Safety Related Function*" means a function of "the system" that is capable of changing the dynamic behaviour of the vehicle. The system may be capable of performing more than one safety related function.
- 2.11. "*Control Strategy*" means a strategy to ensure robust and safe operation of the function(s) of the system in response to a specific set of ambient and/or operating conditions (such as road surface condition, traffic intensity and other road users, adverse weather conditions, etc.). This may include the automatic deactivation of a function or temporary performance restrictions (e.g., a reduction in the maximum operating speed, etc.).
- 2.12. "*Fault*" means an abnormal condition that can cause a failure. This can concern hardware or software.
- 2.13. "*Failure*" means the termination of an intended behaviour of a component or a system of the System due to a fault manifestation.
- 2.14. "*Unreasonable risk*" means the overall level of risk for the vehicle occupants and other road users which is increased compared to a manually driven vehicle in comparable transportation services and situations within the system boundaries.

2.15. "Highway" means a road where pedestrians and cyclists are prohibited and which, by design, is equipped with a physical separation that divides the traffic moving in opposite directions.

2.16. "Non-Highway" means a road other than a highway as defined in paragraph 2.15.

### 3. Documentation

#### 3.1. Requirements

The manufacturer shall provide a documentation package which gives access to the basic design of the system and the means by which it is linked to other vehicle systems or by which it directly controls output variables. The function(s) of the system and the safety concept, as laid down by the manufacturer, shall be explained. Documentation shall be brief, yet provide evidence that the design and development has had the benefit of expertise from all the system fields which are involved. For periodic technical inspections, the documentation shall describe how the current operational status of the system can be checked.

The Type Approval Authority shall assess the documentation package to show that "The System":

- (a) Is designed to operate, under non-fault and fault conditions, in such a way that it is free from unreasonable risk; and
- (b) Respects, under non-fault and fault conditions, all the appropriate performance requirements specified elsewhere in this UN Regulation; and
- (c) Was developed according to the development process/method chosen by the manufacturer according to paragraph 3.4.4.

#### 3.1.1. Documentation shall be made available in two parts:

- (a) The formal documentation package for the approval, containing the material listed in paragraph 3. (with the exception of that of paragraph 3.4.4.) which shall be supplied to the Type Approval Authority at the time of submission of the type approval application. This documentation package shall be used by the Type Approval Authority as the basic reference for the verification process set out in paragraph 4. of this Annex. The Type Approval Authority shall ensure that this documentation package remains available for a period determined in agreement with the Type Approval Authority. This period shall be at least 10 years counted from the time when production of the vehicle is definitely discontinued.
- (b) Additional confidential material and analysis data (intellectual property) of paragraph 3.4.4. which shall be retained by the manufacturer, but made open for inspection (e.g., on-site in the engineering facilities of the manufacturer) at the time of type approval. The manufacturer shall ensure that this material and analysis data remains available for a period of 10 years counted from the time when production of the vehicle is definitely discontinued.

#### 3.2. Description of the functions of the system

A description shall be provided which gives a simple explanation of all the functions, including control strategies, of the system and the methods employed to achieve the objectives, including a statement of the mechanism(s) by which control is exercised.

Any described function shall be identified and a further description of the changed rationale of the function's operation provided.

Any enabled or disabled safety related functions providing assistance to the driver as defined in paragraph 2.1. of this UN Regulation, when the hardware and software are present in the vehicle at the time of production, shall be declared and are subject to the requirements of this Annex, prior to their use in the vehicle.

- 3.2.1. A list of all input and sensed variables shall be provided and the working range of these defined, along with a description of how each variable affects system behaviour.
- 3.2.2. A list of all output variables which are controlled by the system shall be provided and an explanation given, in each case, of whether the control is direct or via another vehicle system. The range of control exercised on each such variable shall be defined.
- 3.2.3. Limits defining the boundaries of functional operation shall be stated where appropriate to system performance.
- 3.2.4. A declaration of the capability of the system and its features according to the model in Appendix 4 to this Annex shall be provided.

### **3.3. System layout and schematics**

- 3.3.1. Inventory of components.

A list shall be provided, collating all the units of the system and mentioning the other vehicle systems which are needed to achieve the control function in question.

An outline schematic showing these units in combination, shall be provided with both the equipment distribution and the interconnections made clear.

- 3.3.2. Functions of the units

The function of each unit of the system shall be outlined and the signals linking it with other units or with other vehicle systems shall be shown. This may be provided by a labelled block diagram or other schematic, or by a description aided by such a diagram.

- 3.3.3. Interconnections

Interconnections within the system shall be shown by a circuit diagram for the electric transmission links, by a piping diagram for pneumatic or hydraulic transmission equipment and by a simplified diagrammatic layout for mechanical linkages. The transmission links both to and from other systems shall also be shown

- 3.3.4. Signal flow, operating data and priorities

There shall be a clear correspondence between transmission links and the signals carried between units. Priorities of signals on multiplexed data paths shall be stated wherever priority may be an issue affecting performance or safety.

- 3.3.5. Identification of units

Each unit shall be clearly and unambiguously identifiable (e.g. by marking for hardware and marking or software output for software content) to provide corresponding hardware and documentation association.

Where functions are combined within a single unit or indeed within a single computer, but shown in multiple blocks in the block diagram for clarity and ease of explanation, only a single hardware identification marking shall be used. The manufacturer shall, by the use of this identification, affirm that the equipment supplied conforms to the corresponding document.

- 3.3.5.1. The identification defines the hardware and software version and, where the latter changes such as to alter the function of the Unit as far as this Regulation is concerned, this identification shall also be changed.

**3.4. Safety concept of the manufacturer**

- 3.4.1. The manufacturer shall provide a statement which affirms that the strategy chosen to achieve the system objectives will not, under non-fault conditions, prejudice the safe operation of the vehicle.

The manufacturer shall supplement this statement by an explanation showing in overall terms how the chosen strategy ensures that the system objectives does not prejudice the safe operation of the systems referred above, and by a description of the part of the validation plan supporting the statement.

The Type Approval Authority shall perform an assessment to establish that the manufacturer's explanation of the chosen strategy is understandable, logical and that the validation plan is suitable and have been completed.

The Type Approval Authority may perform tests, or may require tests to be performed, as specified in paragraph 4. below, to verify that "the system" operates as per the chosen strategy.

- 3.4.2. In respect of software employed in the system, the outline architecture shall be explained and the design methods and tools used shall be identified. The manufacturer shall show evidence of the means by which they determined the realisation of the system logic, during the design and development process.

- 3.4.3. The manufacturer shall provide the Type Approval Authority with an explanation of the design provisions built into the system so as to generate safe operation under fault conditions. Possible design provisions for failure in the system are for example:

- (a) Fall-back to operation using a partial system;
- (b) Change-over to a separate back-up system;
- (c) Removal of the high level function.

- 3.4.3.1. If the chosen provision selects a partial performance mode of operation under certain fault conditions, then these conditions shall be stated and the resulting limits of effectiveness defined.

- 3.4.3.2. If the chosen provision selects a second (back-up) means to realise the vehicle control system objective, the principles of the change-over mechanism, the logic and level of redundancy and any built in back-up checking features shall be explained and the resulting limits of back-up effectiveness defined.

- 3.4.3.3. If the chosen provision selects the removal of the higher-level function, all the corresponding output control signals associated with this function shall be inhibited, and in such a manner as to limit the transition disturbance.

- 3.4.4. The documentation shall be supported, by an analysis which shows, in overall terms, how the system will behave on the occurrence of any individual hazard or fault which will have a bearing on vehicle control performance or safety.

The chosen analytical approach(es) shall be established and maintained by the manufacturer and shall be made open for inspection by the Type Approval Authority at the time of the type approval.

The Type Approval Authority shall perform an assessment of the application of the analytical approach(es). The assessment shall include:

- (a) Inspection of the safety approach at the concept (vehicle) level with confirmation that it includes consideration of:
  - (i) Interactions with other vehicle systems;

- (ii) Malfunctions of the system, within the scope of this UN Regulation;
- (iii) For functions defined in paragraph 3.2. of this UN Regulation:
  - Situations when a system free from faults may create safety critical risks (e.g. due to a lack of or wrong comprehension of the vehicle environment);
  - Operational and system limitations;
  - Reasonably foreseeable misuse by the driver;
  - Intentional modification of the system.
- (iv) Cyber-attacks having an impact on the safety of the vehicle.

This approach may be based on a Hazard / Risk analysis appropriate to system safety.

- (b) Inspection of the safety approach at the system level. This approach includes top down and bottom-up approach. The safety approach may be based on Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), a Fault Tree Analysis (FTA) and a System-Theoretic Process Analysis (STPA) or any similar process appropriate to system functional and operational safety;
- (c) Inspection of the validation plans and results. This validation shall / may include validation testing appropriate for validation, for example, Hardware in the Loop (HIL) testing, vehicle on-road operational testing, or any other testing appropriate for validation.

The assessment shall consist of checks of hazards, faults and failure conditions chosen by the Type Approval Authority to establish that the manufacturer's explanation of the safety concept is understandable, logical and that the validation plans are suitable and have been completed.

The Type Approval Authority may perform tests or may require tests to be performed as specified in paragraph 4. to verify the safety concept.

- 3.4.4.1. This documentation shall itemize the parameters being monitored and shall set out, for each failure condition of the type defined in paragraph 3.4.4. of this Annex, the warning signal to be given to the driver and/or to service/technical inspection personnel.
- 3.4.4.2. This documentation shall describe the measures in place to ensure the system does not prejudice the safe operation of the vehicle when the performance of the system is affected by environmental conditions e.g. climatic, temperature, dust ingress, water ingress, ice packing.

Where this UN Regulation contains particular requirements for the operation of the system under different environmental conditions, this documentation shall describe the measures in place to ensure compliance with those requirements.

### **3.5. Safety Management System (Process Audit)**

- 3.5.1. In respect of software and hardware employed in the system, the manufacturer shall demonstrate to the Type Approval Authority in terms of a safety management system that effective processes, methodologies and tools are in place, up to date and being followed within the organization to manage the safety and continued compliance throughout the product lifecycle (design, development, production and operation).
- 3.5.2. The safety management system shall comprise of the following key components:

- (a) Safety policy and objectives, which establish safety practices with a clear safety policy, safety roles and responsibilities, and organizational safety objectives;
  - (b) Safety risk management which aims at managing the risk in a proactive way;
  - (c) Safety assurance to monitor, analyse, and measure overall safety performance;
  - (d) Safety promotion to ensure adequate information, education, and heighten the safety awareness of employees.
- 3.5.3. The design and development process shall be established including safety-by-design, requirements management, requirements' implementation, testing, failure tracking, remedy and release.
- 3.5.4. The manufacturer shall institute and maintain effective communication channels between manufacturer departments responsible for functional/operational safety, cybersecurity and any other relevant disciplines related to the achievement of vehicle safety.
- 3.5.5. The manufacturer shall demonstrate that periodic independent internal process audits are carried out to ensure that the processes established in accordance with paragraphs 3.5.1 to 3.5.4. are implemented consistently.
- 3.5.6. The manufacturer shall put in place suitable arrangements (e.g. contractual arrangements, clear interfaces, quality management system) with suppliers to ensure that the supplier safety management system comply with the requirements of paragraphs 3.5.1. (except for vehicle related aspects like "operation"), 3.5.2, 3.5.3 and 3.5.5.
- 3.5.7. The documentation shall outline a system information strategy which aims to encourage the driver to review information on system operation when the driver operates the system (e.g. a regular notification at the start of the drive cycle when the system is switched to 'on' mode inviting the driver to review relevant materials).

#### **4. Verification and test**

- 4.1. The functional operation of the system, as laid out in the documents required in paragraph 3., shall be tested as follows:
- 4.1.1. Verification of the function of the system
- The Type Approval Authority shall verify the system under non-fault conditions by testing a number of selected functions from those declared by the manufacturer in paragraph 3.2. above.
- The verification of the performance of those selected functions shall be conducted following the manufacturer's test procedures unless a test procedure is specified in this UN Regulation.
- For cases where the system is subject to input signal(s) from systems outside the scope of this UN Regulation, the test shall be conducted using the test procedure of the relevant UN Regulation, or by another means that generates the relevant input signal(s), (e.g. simulation).
- For complex electronic systems, these tests shall include scenarios whereby a declared function is overridden.
- 4.1.1.1. The verification results shall correspond with the description, including the control strategies, provided by the manufacturer in paragraph 3.2.
- 4.1.2. Verification of the safety concept of paragraph 3.4.
- The reaction of the system shall be checked under the influence of a failure in any individual unit by applying corresponding output signals to electrical units

or mechanical elements in order to simulate the effects of internal faults within the unit. The Type Approval Authority shall conduct this check for at least one individual unit, but shall not check the reaction of "The System" to multiple simultaneous failures of individual units.

The Type Approval Authority shall verify that these tests include aspects that may have an impact on vehicle controllability and user information/interaction (HMI aspects).

- 4.1.2.1. The verification results shall correspond with the documented summary of the failure analysis, to a level of overall effect such that the safety concept and execution are confirmed as being adequate.
- 4.2. Simulation tools and mathematical models for verification of the safety concept may be used, in particular for scenarios that are difficult on a test track or in real driving conditions. Where used for this purpose, such methods shall be in accordance of Annex 5 of this UN Regulation. The manufacturer shall demonstrate the scope of the simulation tool, its validity for the scenario concerned as well as the validation performed for the simulation tool chain (correlation of the outcome with physical tests).
  - 4.2.1 If virtual testing is performed by the manufacturer, the Type Approval Authority shall evaluate the declared results provided by the manufacturer, in particular pertaining to safety metrics and the coverage of the system boundaries.
- 4.3. The Type Approval Authority shall check a number of scenarios that are critical for the characterization of HMI functions of the system, as well as to verify the effective performance of the driver disengagement monitoring and warning system.
- 4.4. The Type Approval Authority shall also check a number of scenarios that are critical for controllability of system boundaries by the driver (e.g. object difficult to detect, when the system reaches its system boundaries, risk of collision with another road user) as defined in the regulation.
- 5. **Reporting by Type Approval Authority**

The reporting of the assessment by the Type Approval Authority shall be performed in such a manner that it allows traceability, e.g. versions of documents inspected are coded and listed in the assessment records.

An example of a possible layout for the assessment form is given in Appendix 1 to this Annex.

## Appendix 1

### Model assessment form for electronic systems, and/or complex electronic systems

Test report No: .....

#### 1. Identification

- 1.1. Make:
- 1.2. Vehicle Type:
- 1.3. Means of system identification on the vehicle:
- 1.4. Location of that marking:
- 1.5. Manufacturer's name and address:
- 1.6. If applicable, name and address of manufacturer's representative:
- 1.7. Manufacturer's formal documentation package:
  - Documentation reference No: .....
  - Date of original issue: .....
  - Date of latest update: .....

#### 2. Test vehicle(s)/system(s) description

- 2.1. General description:
- 2.2. Description of all the control functions of the system, including control strategies (Paragraph 3.2 of this Annex):
  - 2.2.1. List of input and sensed variables and their working range including a description the effect of the variable on system behaviour (Paragraph 3.2.1. of this Annex):
  - 2.2.2. List of output variables and their range of control (Paragraph 3.2.2. of this Annex):
    - 2.2.2.1. Directly controlled:
    - 2.2.2.2. Controlled via another vehicle system:
- 2.3. Description System layout and schematics (Paragraph 3.3. of this Annex):
  - 2.3.1. Inventory of components (Paragraph 3.3.1. of this Annex):
  - 2.3.2. Functions of the units (Paragraph 3.3.2. of this Annex):
  - 2.3.3. Interconnections (Paragraph 3.3.3. of this Annex):
  - 2.3.4. Signal flow, operating data and priorities (Paragraph 3.3.4. of this Annex):
  - 2.3.5. Identification of units (hardware & software) (Paragraph 3.3.5. of this Annex): .....

#### 3. Manufacturer's safety concept

- 3.1. Manufacturer's declaration (Paragraph 3.4.1. of this Annex):

*The manufacturer(s) ..... affirm(s) that the system objectives will not, under non-fault conditions, prejudice the safe operation of the vehicle.*

- 3.2. Software (Outline architecture, software design methods and tools used) (Paragraph 3.4.2. of this Annex):
- 3.3. Explanation of design provisions built into the system under fault conditions (Paragraph 3.4.3. of this Annex):

3.4. Documented analyses of the behaviour of the system under individual fault conditions:

3.4.1. Parameters monitored:

3.4.2. Warning signals generated:

3.5. Description of the measures in place for environmental conditions (Paragraph 3.4.4.2. of this Annex):

3.6. Provisions for the periodic technical inspection of the system (Paragraph 3.1. of this Annex):

3.7. Description of the method by which the operational status of the system can be checked:

**4. Verification and Test**

4.1. Verification of the function of the system (Paragraph 4.1.1. of this Annex): .....

4.1.1. List of the selected functions and a description of the test procedures used:

4.1.2. Test results verified according to Annex 18 this Annex, paragraph 4.1.1.1. Yes/No

4.2. Verification of the system safety concept (Paragraph 4.1.2. of this Annex):

4.2.1. Unit(s) tested and their function:

4.2.2. Simulated fault(s):

4.2.3. Test results verified according to this Annex , paragraph 4.1.2. Yes/No.

4.3. Date of test(s):

4.4. This test(s) has been carried out and the results reported in accordance with ... to UN Regulation No. IXX (*the number of this UN Regulation*) as last amended by the ... series of amendments.

Type Approval Authority carrying out the test

Signed: .....

Date: .....

4.5. Comments:

## Appendix 2

### System design to be assessed during the audit/assessment

#### 1. Introduction

The following information shall be provided by the manufacturer for assessment by the Type Approval Authority.

#### 2. Information related to DCAS in general

##### 2.1. Driver Interaction and HMI

2.1.1. How the system is designed to ensure the driver remains engaged with the driving task, which includes an outline of the driver monitoring system and its warning strategy (paragraph 5.5.4.2.)

2.1.1.1. Additional strategies for driver disengagement detection and re-engagement support (paragraph 5.5.4.2.7.)

2.1.1.2. Evidence of effectiveness of driver disengagement monitoring and warning strategy

2.1.1.3. An outline of the driving task relevant areas, and their limits, and applicable values in the context of determining the driver's visual disengagement in relation to the system and its features (paragraph 5.5.4.2.5.2.)

2.1.1.4. Strategies to disable activation of the system in the context of repeated driver disengagement leading to more than one driver unavailability response (paragraph 5.5.4.2.8.1.)

2.1.2. Measures taken to guard against reasonably foreseeable misuse by the driver and tampering of the system (paragraph 5.1.3.)

2.1.3. Measures taken to encourage the driver's understanding of the system's limitations and their continued role in the driving task. (paragraph 5.1.2)

2.1.5. Model of the information provided to users (paragraph 5.6.)

2.1.6. Extract of the relevant part of the owner's manual

2.1.7. A list of system messages and signals (paragraph 5.5.4.1.4.)

2.1.8. Timings and strategy to inform the driver about a (series of) driver-confirmed manoeuvre(s) (5.5.4.1.8.1.)

2.1.9. Timings and strategy to inform the driver about a (series of) system-initiated manoeuvre(s) (5.5.4.1.9.1.)

##### 2.2. System Boundaries

2.2.1. The system's ability to assess and respond to its surroundings as required to implement the intended functionality (paragraphs 5.3.2. and 5.3.5.)

2.2.1.1. The boundary conditions of the system and its features, and strategy to notify the driver when those boundaries are exceeded, being met or approached (paragraph 5.3.2.)

2.2.1.2. The system's ability to maintain appropriate distances from other road users (paragraph 5.3.2.3.)

2.2.1.3. The system's ability to ensure safety, its behaviour and the impact on system performance when a feature remains in 'active' mode beyond the system boundaries (paragraph 5.3.5.2.2.)

2.2.2. The boundaries for detection capabilities for the system and individual features (paragraph 5.3.1.)

2.2.3. Evidence of continued safe operation of the system or its features when the system is unable to detect a declared system boundary (paragraph 5.3.5.4.)

**2.3. System operation**

- 2.3.1. If/how the system adapts its behaviour to respond to identified safety risk of a collision (paragraph 5.3.2.2.)
- 2.3.2. Additional preconditions for DCAS activation (paragraph 5.5.3.2.2..)
- 2.3.3. The system's controllability design (paragraphs 5.3.4 and 5.3.6.)
  - 2.3.3.1. Strategies ensuring controllability when the system no longer provides longitudinal or lateral assistance in response to driver override (paragraph 5.5.3.4.1.5.)
- 2.3.4. Description of any transitions between DCAS and other assistance or automation systems, their prioritization of one over the other, and any suppression or deactivation of other assistance systems to ensure safe and nominal operation (paragraph 5.2.2.)
- 2.3.5. System behaviour in response to changes in system-determined road speed limits in cases other than addressed in 5.3.7.4. (paragraph 5.3.7.4.7.3.4.)
- 2.3.6. Technically reasonable tolerances to warning thresholds and operational limits (paragraph 5.3.7.4.10.)
- 2.3.7. An outline of the system's ability to provide continued assistance in the case of a failure disabling a given feature (paragraph 5.4.4.)

**3. Information related to System Dynamic Control**

- 3.1. The strategy by which the system determines appropriate speed and resulting lateral acceleration in the context of lane of travel positioning (paragraph 5.3.7.1.3.)

**4. Information related to DCAS features (Where applicable)**

- 4.1. Strategies to ensure controllability if the system induces higher lateral acceleration values and the conditions are no longer met (paragraph 6.1.1.2.)
- 4.2. Other sources of information to determine lane positioning without lane markings (paragraph 6.1.4.1.)
- 4.3. Evidence that a lane change manoeuvre is only started if a vehicle in the target lane is not forced to unmanageable decelerate due to the lane change (paragraph 6.2.5.)
- 4.4. An outline of the strategies to ensure that the lane change procedure is only performed into or via a lane where the target lane is not designated for oncoming traffic (paragraph 6.2.9.3.)
- 4.5. If the system can navigate around an obstruction in the lane of travel, sufficient evidence for other reasons to perform this manoeuvre (paragraph 6.3.9.1.)

## Appendix 3

### **Exemplary Classification of the System Detection Capabilities and Relevant System Boundaries**

The manufacturer shall explain the detection capabilities of DCAS, differentiated by features, if applicable, and the system boundaries for these detection capabilities. The following list shall be taken as guidance on possibly relevant objects and events in different operating scenarios:

- Road: type (highway, rural, etc.), surface (type, adhesion), geometry, lane characteristics, availability of lane markings, edge of road, road crossings;
- Road facilities (traffic control facilities, special facilities (road construction markings), other facilities);
- Road events (e.g. road accidents, traffic congestion, road works);
  - Environmental conditions, such as:
  - Inclement weather, fog and mist;
  - Temperature;
  - Precipitation;
  - Time of day and light conditions.
  - Other road users (e.g. motor vehicles, motorcycles, bicycles, pedestrians).

## Appendix 4

### Declaration of system capability

The manufacturer shall declare the capability of the system and its features according to the classification of paragraph 6 based on the following criteria. This declaration serves as reference to the base tests to be performed according to Annex 4.

The system shall be considered to possess a capability as declared below if it is able to demonstrate the required behaviour in at least 90% of the corresponding tests. Evidence of this capability shall be provided to the Type Approval Authority via appropriate documentation.

When conditions deviate from those specified for the corresponding test, the system shall not unreasonably switch its control strategy. This shall be demonstrated by the manufacturer to the Type Approval Authority in accordance to Annex 4.

1. System's capability to respond to other road users

A detailed description of scenarios can be found in Annex 4.

The manufacturer shall declare the maximum operational speed up to which the system is able to handle (i.e., to avoid a collision without driver intervention) the following scenarios as relevant for the system's design:

<i>Scenario</i>	<i>Max. operational speed up to which the system is able to avoid a collision with a deceleration demand not exceeding 5m/s<sup>2</sup></i>	<i>Max. operational speed up to which the system/vehicle is able to avoid a collision requiring a deceleration demand exceeding 5m/s<sup>2</sup></i>	<i>Operating domain requirement</i>
Stationary vehicle ahead on a straight section of road (Annex 4, par. 4.2.5.2.1.1.)			Highway
Stationary vehicle ahead on a curved section of road (Annex 4, par. 4.2.5.2.2.1.)			Highway
Slower moving vehicle ahead on straight section of road (Annex 4, par. 4.2.5.2.3.1.)			Highway
Cut-out of lead vehicle (Annex 4, par. 4.2.5.2.5.1.)			Highway
Cut-in vehicle from adjacent lane – Type 1 (Annex 4, par. 4.2.5.2.6.1.) <sup>8</sup>	Yes/No	Yes/No	Highway
Cut-in vehicle from adjacent lane – Type 2 (Annex 4, par. 4.2.5.2.6.1.) <sup>9</sup>	Yes/No	Yes/No	Highway
Stationary pedestrian target ahead in lane (Annex 4, par. 4.2.5.2.8.1.)			Non-Highway
Stationary bicycle ahead in lane Annex 4, par. 4.2.5.2.9.1.)			Non-Highway

<sup>8</sup> The manufacturer is expected to declare whether a system response can be expected.

<sup>9</sup> The manufacturer is expected to declare whether a system response can be expected.

Pedestrian target crossing into the path of the VUT (Annex 4, par. 4.2.5.2.10.1.)			Non-Highway
Bicycle target crossing into the path of the VUT (Annex 4, par. 4.2.5.2.11.1.)			Non-Highway
<i>(To be completed by the manufacturer)</i>			

2. System’s capability to follow the course of the lane

<i>Speed range(s)</i>	<i>Minimum Lateral Acceleration</i>	<i>Maximum lateral acceleration</i>	<i>Specific conditions (e.g., paragraph 6.1.1.)</i>
<i>(To be completed by the manufacturer)</i>			

2.1. Road events which the system may recognize relevant to the given declared system boundaries and system design, to be completed and possibly extended by the manufacturer, alternatively indicated as “Not Applicable”:

<i>Road event</i>	<i>Considered a system boundary for the system/specific features? (yes/no)</i>	<i>System will not be able to respond to this road event</i>	<i>System will be able to respond upon detection</i>	<i>System will be able to provide an early warning</i>	<i>Operating domain</i>
Toll station					Highway
End of highway					Highway
Permanent lane ending					Highway
Temporary lane ending (e.g. due to broken down car)					Highway
Long-Term Construction zone					Highway
Railway crossings					Non-Highway
Intersections					Non-Highway
Pedestrian crossing					Non-Highway
Traffic lights					Non-Highway

3. System’s ability to ensure safe operation when assisting lane changes (applicable to both driver- and system-initiated lane changes)

The manufacturer shall declare the range at which the system is able to respond to other unobstructed targets if equipped with lane change feature. The manufacturer shall declare the conditions under which the maximum range is reduced:

	<i>Rear (m)</i>	<i>Front (m)</i>	<i>Side (m)</i>	<i>Conditions</i>
Range at which the system is able to respond to a motorcycle				
Range at which the system is able to respond to a blocked target lane	Not applicable		Not applicable	
Types of obstacles the vehicle is able to respond to ( <i>To be completed by the manufacturer</i> )	Not applicable		Not applicable	

4. The system’s ability to safely perform other driver-initiated or system-initiated manoeuvres in non-highway environments without driver intervention, alternatively indicated as “Not Applicable”:

	<i>Will the system be able to avoid a collision in this scenario?</i>	<i>Preconditions under which the system will be able to avoid a collision</i>
Pedestrian target crossing into the path of the VUT in an intersection (Annex 4, par. 4.2.5.2.12.1.)		
Bicycle target crossing into the path of the VUT in an intersection (Annex 4, par. 4.2.5.2.13.1.)		
VUT turns across a path of an oncoming vehicle (Annex 4, par. 4.2.5.2.14.1.)		
VUT crosses the straight path of a vehicle target in an intersection (Annex 4, par. 4.2.5.2.15.1.)		

5. System’s ability to operate in accordance with traffic rules related to a certain driver-initiated manoeuvre

The manufacturer shall declare traffic rule compliance related to a certain manoeuvre, if relevant to the given signal. In case the system’s performance is specific to a country of operation, this may be additionally specified by the manufacturer:

<i>Potentially relevant traffic rule</i>	<i>Will the system be designed to obey this rule?</i>
Duration of indication of the Lane Change Procedure	
<i>(To be completed by the manufacturer)</i>	

6. System’s ability to operate in accordance with traffic rules related to a certain system-initiated manoeuvre

The manufacturer shall declare traffic rule compliance related to a certain manoeuvre, if relevant to the given signal. In case the system's performance is specific to a country of operation, this may be additionally specified by the manufacturer:

<i>Potentially relevant traffic rule</i>	<i>Will the system be designed to obey this rule?</i>
Not to unintentionally cross a solid lane marking during a system-initiated manoeuvre	
Not to change lanes when prohibited by a dedicated sign	
Yielding to other road users when turning left/right at an intersection as part of a system-initiated manoeuvre	
Yielding to other road users when exiting a roundabout as part of a system-initiated manoeuvre	
<i>(To be completed by the manufacturer)</i>	

## Annex 4

### Physical Test Specifications for DCAS Validation

#### 1. Introduction

This Annex defines physical tests with the purpose to verify the technical requirements applicable to the system and the declaration made by the manufacturer according to Appendix 4 to Annex 3. All the tests in this annex shall be performed or witnessed by the Type Approval Authority or the Technical Service acting on its behalf (hereafter referred as "Type-Approval Authority") during the approval process.

The specific test parameters for track tests shall be selected by the Type-Approval Authority based on the declaration made by the manufacturer and shall be recorded in the test report in such a manner that allows traceability and repeatability of the test setup.

Pass- and Fail-Criteria for tests are derived solely from the technical requirements in paragraphs 5. and 6. of this UN Regulation and correspondence with the declarations made according to Appendix 4 to Annex 3.

The tests specified in this document shall be intended as a minimum set of tests. The Type-Approval Authority may perform additional tests and compare the measured results against the requirements in paragraphs 5. and 6., or the contents of the Audit according to Annex 3.

#### 2. Definitions

For the purposes of this Annex,

- 2.1. "*Time to Collision*" (TTC) means a point in time obtained by dividing the longitudinal distance (in the direction of travel of the VUT) between the VUT and the target by the longitudinal relative speed of the VUT and the target.
- 2.2. "*Offset*" means the distance between the vehicle's and the respective target's longitudinal median plane in driving direction, measured on the ground.
- 2.3. "*Pedestrian Target*" means a target that represents a pedestrian.
- 2.4. "*Passenger Car Target*" means a target that represents a passenger car vehicle.
- 2.5. "*Powered Two-Wheeler Target*" means a target that represents a combination of a motorcycle and motorcyclist.
- 2.6. "*Bicycle Target*" means a target that represents a combination of a bicycle and a cyclist.
- 2.7. "*Vehicle Under Test*" (VUT) means the vehicle equipped with the system to be tested.
- 2.8. "*Base Test*" means a test scenario where the manufacturer shall declare a threshold for the missing boundary conditions (e.g. VUT speed) up to which the system is able to safely control the vehicle.
- 2.9. "*Extended Testing*" means a set of test scenarios with a combination of test design variations to verify that the system does not unreasonably change the control strategy compared to the declared value and strategy in the base test, within the declared system boundaries.

#### 3. General principles

- 3.1. Test conditions
  - 3.1.1. The tests shall be performed under conditions (e.g. environmental, road geometry) that allow the activation of the system or specific features thereof.

For conditions not tested that may occur within the defined system boundaries of the vehicle, the manufacturer shall demonstrate as part of the audit described in Annex 3 to the satisfaction of the Type-Approval Authority that the vehicle is safely controlled.

- 3.1.2. If system modifications are required in order to allow testing (e.g. road type assessment criteria), it shall be ensured that these modifications do not have an effect on the test results. These modifications shall be documented and annexed to the test report. The description and the evidence of influence (if any) of these modifications shall be documented and annexed to the test report.
- 3.1.3. In order to test the requirements for failure of functions, self-testing and initialisation of the system, errors may be artificially induced and the vehicle may be artificially brought into situations where it reaches the limits of the defined operating range (e.g., environmental conditions).  
It shall be verified, that the condition of the system is according to the intended testing purpose (e.g. in a fault-free condition or with the specific faults to be tested).
- 3.1.4. The test surface shall afford at least the adhesion required by the scenario in order to achieve the expected test result.
- 3.1.5. Test Targets
- 3.1.5.1. The target used for the vehicle detection tests shall be a regular high-volume series production vehicle of Category M or N or alternatively a "soft target" representative of a vehicle in terms of its identification characteristics applicable to the sensor equipment of the system under test according to ISO 19206-3. The reference point for the location of the vehicle shall be the most rearward point on the centreline of the vehicle.
- 3.1.5.2. The target used for the Powered-Two-wheeler tests shall be a test device according to ISO 19206-5 or a type approved high volume series production motorcycle of Category. The reference point for the location of the motorcycle shall be the most backward point on the centreline of the motorcycle.
- 3.1.5.3. The target used for the pedestrian detection tests shall be an "articulated soft target" and be representative of the human attributes applicable to the sensor equipment of the system under test according to ISO 19206-2.
- 3.1.5.4. The target used for bicycle detection tests shall be a device according to ISO 19206-4. The reference point for the location of the bicycle shall be the most forward point on the centreline of the bicycle.
- 3.1.5.5. As an alternative to reference targets, driverless robotised vehicles or state-of-the-art test tools (e.g., soft targets, mobile platforms, etc.) may be used to carry out the tests, replacing real vehicles and other road users that could reasonably be encountered within the system boundaries. It shall be ensured that the test tools replacing the reference targets have comparable characteristics to the vehicle or road user they are intended to represent, and are in agreement between the Type Approval Authority and the manufacturer.
- 3.1.5.6. Details that enable the target(s) to be specifically identified and reproduced shall be recorded in the vehicle type approval documentation.
- 3.1.6. Test parameter variation
- 3.1.6.1. The manufacturer shall declare the system boundaries to the Type Approval Authority. The Type Approval Authority shall define different combinations of test parameters (e.g., present speed of the vehicle under test, type and offset of the target, curvature of lane).
- 3.1.6.2. In order to confirm consistency of the system, base tests shall be carried out at least 2 times. If one of the two test runs fails to meet the required performance, the test shall be repeated once. A test shall be accounted as passed if the

required performance is met in two test runs and the manufacturer has provided sufficient evidence according to Annex 3 Appendix 4. The Type Approval Authority may choose to require additional test runs to confirm the declaration thresholds outlined in Annex 3 Appendix 4.

- 3.1.6.3. When conditions deviate from those specified for the base test, the system shall not unreasonably switch its control strategy. This shall be verified by the extended testing. Each parameter as outlined in the extended tests shall be varied, where variations can be grouped into a single test design. In addition, the Type Approval Authority may request additional documentation evidencing the system's performance under parameter variations not tested.
- 3.1.7. Public road verification
- 3.1.7.1. Where applicable to the type of feature of the system, the Type Approval Authority shall conduct, or shall witness, an assessment of the system, in a fault-free condition, in the presence of traffic in at least in one country of operation. The purpose of this verification is to assess the behaviour of the system in a fault-free condition, in its operating environment.

## 4. Test procedures

- 4.1. Test scenarios to confirm general compliance with requirements of this UN Regulation

Compliance with the requirements of this UN Regulation shall be demonstrated by physical test for the following paragraphs. Variations of the same test (e.g. reaching different boundary conditions) may be demonstrated by other means (e.g. part of the audit described in Annex 3 or virtual testing) in agreement with the Type Approval Authority.

- 4.1.1. Requirements and system aspects that shall be tested during the physical tests are described in table 1. The relevant requirements or system aspects shall be chosen based on the system boundaries.

Scenarios with the aim of testing the given requirement or aspect shall be created and described in agreement with the Type Approval Authority. Each requirement or aspect shall be assessed at least through track testing or public road verification. A given scenario may be used to assess different requirements / aspects of the system.

Test scenarios shall be created depending on the system preconditions for activation and system boundaries.

Table A4/1

### Requirements and system aspects to be tested

<i>Requirements or system aspect to be assessed</i>	<i>Physical test scenario or audit</i>	<i>Reference in main text</i>
Driver Information, Driver Disengagement and Warnings to the Driver	Annex 3 4.1.1.	Paras. 5.1.1. and 5.5.4.
System Assurance of Absence of Driver Disengagement	Annex 3 4.1.1.	Paras. 5.1.2. and 5.5.4.2
Reasonably foreseeable misuse	Annex 3 4.1.1.	Para. 5.1.3.
System override	Annex 3 4.1.1.	Paras. 5.1.4. and 5.5.3.4.

<i>Requirements or system aspect to be assessed</i>	<i>Physical test scenario or audit</i>	<i>Reference in main text</i>
Equivalent performance of other safety systems (UN Regulations No. 131, No. 152, No. 79 and No. 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.	Para. 5.1.5.
Functional requirements	*	Para. 5.3.
Assessment and response to surroundings as required for the functionality	4.2.5.2.5.1. 4.2.5.2.6.1.	Para. 5.3.2., 5.3.7.1.2.
Vehicle behaviour in traffic (Avoid disruption of traffic flow, maintain appropriate distance from other road users, reduce risk of collision, deceleration/acceleration, traffic rules, headway distance)	4.3.1. 4.3.2.	Paras. 5.3.4., 5.3.7.2., 5.3.7.5., 5.4.2.,
Activating relevant vehicle systems	Annex 3 4.1.1.	Para. 5.3.3.
Detecting and Reaching DCAS boundaries	Annex 3 4.1.1.	Paras. 5.3.5., 5.3.7.1.4.
Controllability	Annex 3 4.1.1.	Para. 5.3.6.
Positioning in the lane of travel	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Paras. 5.3.7.1., 6.1
Driver-initiated manoeuvres	4.2.5.1.2.	Para. 5.3.7.2.2.
Driver-confirmed manoeuvres	4.2.5.1.2.	Para. 5.3.7.2.3., 5.5.4.1.8.
System-initiated manoeuvres	4.2.4. 4.2.5.1.1	Para. 5.3.7.2.4., 5.5.4.1.9.
Driver unavailability response	*	Para. 5.3.7.3.
Speed limit assistance	4.3	Para. 5.3.7.4.
Failure response	*	Para. 5.4.
DCAS operation, driver interaction and driver information	*	Para. 5.5.
Lane change	*	Para. 6.2.
Driver-confirmed lane changes	*	Para. 6.2.9.1.
System-initiated Lane Change	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Para. 6.2.9.2.
Other manoeuvres	4.3.3.	Para. 6.3.

\* Scenarios and test procedures for these items shall be agreed between the manufacturer and the Type Approval Authority.

- 4.2. Test scenarios to assess system behaviour
- 4.2.1. Test scenarios shall be selected depending on the system's preconditions for activation and system boundaries.
- 4.2.2. The tests can be performed either on a test track, or, where possible and without any safety risk to the vehicle occupants and other road users, on public roads.
- Test scenarios that may cause danger to other road users and the test personnel (e.g. AEB equivalent performance, driver unavailability response, high lateral accelerations, etc.) shall be aimed to be tested on a test track.
- 4.2.2.1. The tests shall be performed in a way that the outcome of the test is not affected by driver settings or driver input and any other influences not related to the manoeuvre under test. Therefore, the following conditions shall apply:
- (a) The system's longitudinal control following distance shall be set to:
    - (i) the default distance, if the distance is reset to a specific value upon first activation of the system in the run cycle; or
    - (ii) the closest driver adjustable following distance, if the distance is not reset to a default value.
  - (b) The system's longitudinal control set speed shall be set to the speed indicated in the test or the speed declared by the manufacturer according to Annex 3 Appendix 4;
  - (c) The system must be in 'active' mode before the lower of 10 s TTC or 250m relative longitudinal distance;
  - (d) There shall be no corrective driver input to the steering control.
- The manufacturer shall declare any other relevant conditions to be met for correct execution of each test.
- 4.2.3. Tests must not be carried out in such a way as to endanger the personnel involved and significant damage of the vehicle under test must be avoided where other means of validation are available.
- 4.2.4. Lane Markings and Lane Geometry
- 4.2.4.1. Where base tests are required to be performed on a curved section of road, the geometry shall fulfil the following criteria (S-bend means both turns in the listed order, curved section of the road means the 2<sup>nd</sup> turn):

	<i>Clotoid parameter</i>	<i>Radius (m)</i>	<i>Length (m)</i>
<i>First turn (Any direction)</i>	153.7	-	30.0
	-	787	57.1
	105.0	-	14.0
<i>Second turn (Opposite direction to the 1<sup>st</sup> turn)</i>	98.6	-	26
	-	374	5.1
	120.8	-	39

At the request of the manufacturer and with the agreement of the Type Approval Authority, tests may be conducted on a road of different curvature, provided this does not change the intention or lower the severity of the test.

- 4.2.5. At the time of type approval, the Type Approval Authority shall conduct or shall witness at least the following tests to assess the behaviour of the system based on the declared operating domains:
- 4.2.5.1. Test scenarios for different DCAS Features
- 4.2.5.1.1. Positioning in the lane of travel

4.2.5.1.1.1. Base Test: The test shall confirm positioning in the lane of travel capabilities declared by the manufacturer.

4.2.5.1.1.1.1. Functional part I: The VUT speed shall remain in the range declared by the manufacturer in paragraphs 9.1.1. and 9.1.2. of this UN Regulation.

The test shall be carried out for each speed range declared by the manufacturer in paragraphs 9.1.1. and 9.1.2. of this UN Regulation separately or within contiguous speed ranges where the declared maximum lateral acceleration is identical.

The VUT shall be driven without any force applied by the driver on the steering control (e.g. by removing the hands from the steering control) with a constant speed on a curved track with lane markings at each side.

The necessary lateral acceleration to follow the curve shall be between 80 and 90 per cent of the maximum lateral acceleration declared by the manufacturer in Annex 3 Appendix 4 of this UN Regulation.

4.2.5.1.1.1.2. The VUT speed shall remain in the range declared by the manufacturer in paragraphs 9.1.1. and 9.1.2. of this UN Regulation.

The test shall be carried out for each speed range declared by the manufacturer in paragraphs 9.1.1. and 9.1.2. of this UN Regulation separately or within contiguous speed ranges where the declared maximum lateral acceleration is identical.

The VUT shall be driven without any force applied by the driver on the steering control (e.g. by removing the hands from the steering control) with a constant speed on a curved track with lane markings at each side.

The Type Approval Authority shall define a test speed and a radius which would provoke a higher acceleration than the declared maximum lateral acceleration + 0.3 m/s<sup>2</sup> (e.g. by travelling with a higher speed through a curve with a given radius).

4.2.5.1.1.2. Extended Testing:

The test shall demonstrate that the system does not leave its lane and maintains a stable motion inside its ego lane across the speed range and different curvatures within its system boundaries up to the maximum lateral acceleration declared by the manufacturer.

4.2.5.1.1.2.1. The test shall be executed at least:

- (a) With sufficient length to allow for an assessment of positioning in the lane of travel behaviour;
- (b) For different road curvatures, including an S-bend with the parameters according to paragraph 4.2.4.1. or equivalent, and different initial speeds, at least one exceeding the maximum lateral acceleration declared by the manufacturer;
- (c) With different types of lane boundaries (e.g. markings, road edges, only one lane marking) as applicable to the system;

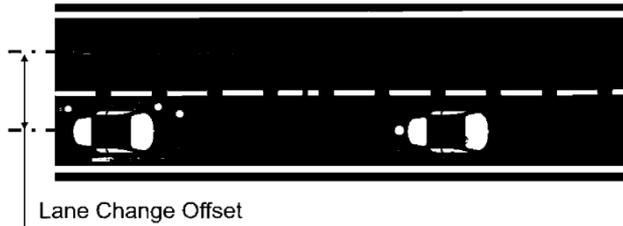
4.2.5.1.2. Driver-initiated lane changes

4.2.5.1.2.1. Base Test: The test shall confirm the driver-initiated lane changing capabilities of the system declared by the manufacturer.

4.2.5.1.2.1.1. The VUT shall perform a full lane change (3.5 m lateral displacement) into the adjacent lane after the driver initiated the LCP.

4.2.5.1.2.1.2. The VUT and the lead vehicle shall travel in a straight line, in the same direction, for at least two seconds prior to the functional part of the test with a VUT to lead vehicle centreline offset of not more than 1 m.

4.2.5.1.2.1.3. Tests shall be conducted with a lead vehicle travelling at least 20 km/h slower than the set speed limit of the VUT.



4.2.5.1.2.2. Extended Testing:

The test shall assess the system’s ability to assist the driver within its boundary conditions/manufacturer’s declared system features in changing lanes safely:

- (a) With other speed differences between the lead vehicle and VUT;
- (b) On roads without physical separation;
- (c) On roads where pedestrians and cyclists are not prohibited;
- (d) Where the lane change cannot be executed immediately after its initiation by the driver.

4.2.5.1.2.2.1. The test shall be executed at least:

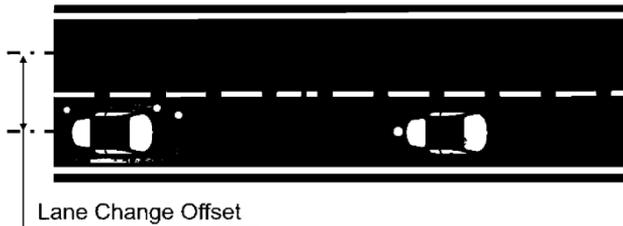
- (a) On a road with oncoming or overtaking traffic in the target lane;
- (b) With different road users approaching from the rear;
- (c) With a vehicle driving beside in the adjacent lane preventing a lane change;
- (d) In a scenario where the system reacts to another vehicle that starts changing into the same space within the target lane, to avoid a potential risk of collision.

4.2.5.1.4. System-initiated lane changes

4.2.5.1.4.1. Base Test: The test shall confirm system-initiated lane changing capabilities declared by the manufacturer.

4.2.5.1.4.1.1. The VUT shall perform a full lane change (3.5 m lateral displacement) into the adjacent lane after the system has initiated the LCP.

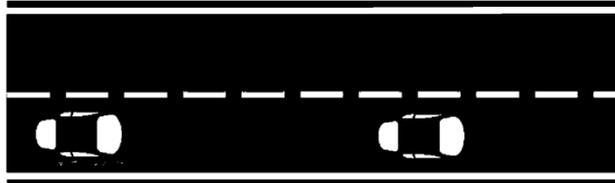
4.2.5.1.4.1.2. The VUT and the lead vehicle shall travel in a straight line, in the same direction, for at least two seconds prior to the functional part of the test with a VUT to lead vehicle centreline offset of not more than 1 m.



4.2.5.1.4.2. Extended Testing: The test shall demonstrate that the system is able to assist the driver in changing lanes safely:

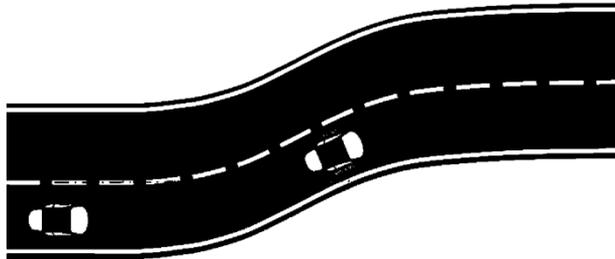
- (a) With other speed differences between the lead vehicle and VUT;

- (b) On roads without physical separation; and/or
  - (c) On roads where pedestrians and cyclists are not prohibited.
- 4.2.5.1.4.2.1. The test shall be executed at least:
- (a) On a road with oncoming or overtaking traffic in the target lane;
  - (b) With different road users approaching from the rear;
  - (c) With a vehicle driving beside in the adjacent lane preventing a lane change;
  - (d) In a scenario where the system reacts to another vehicle that starts changing into the same space within the target lane, to avoid a potential risk of collision.
- 4.2.5.2. Ability to respond to another road user corresponding to the declared operating domains
- 4.2.5.2.1. Stationary vehicle ahead on a straight section of road
- 4.2.5.2.1.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a stationary vehicle ahead on straight section of road.
- 4.2.5.2.1.1.1. The VUT shall approach the stationary target in a straight line for at least 2 seconds prior to the functional part of the test with a VUT to target centreline offset of not more than 0,5 m.
- 4.2.5.2.1.1.2. The functional part of the test shall begin with:
- (a) The VUT travelling at the required test speed within the tolerances and within the lateral offset prescribed in this paragraph; and
  - (b) A distance corresponding to a time of at least 4 seconds before the DCAS vehicle begins to react to the target.
- 4.2.5.2.1.2. The tolerances shall be respected between the start of the functional part of the test and the system intervention.

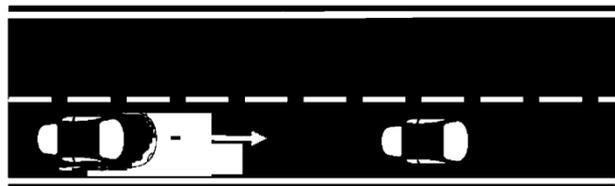


- 4.2.5.2.1.3. Extended Testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a stationary vehicle ahead on straight section of road.
- 4.2.5.2.1.3.1. The test shall be executed at least with:
- (a) A stationary vehicle of a different type or category;
  - (b) A stationary vehicle positioned at a larger offset to the VUT's centreline;
  - (c) A stationary vehicle facing towards the VUT for systems that are able to operate in non-highway conditions.

- 4.2.5.2.2. Stationary vehicle ahead on a curved section of road
- 4.2.5.2.2.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a stationary vehicle ahead on curved section of road.
  - 4.2.5.2.2.1.1. The target shall be positioned within a 0.5 m offset between the centreline of the target vehicle and the centreline of the lane around the bend (1st turn defined in 4.2.4.1. of this Annex) so that the rear corner is touching the extrapolated lane line if the straight were to continue.
  - 4.2.5.2.2.1.2. The VUT vehicle shall be driven along the straight section of the fully marked lane at a constant speed with the system on for enough time for the lateral control to take up a constant position within the lane, prior to the start of the curved section of road.



- 4.2.5.2.2.2. Extended Testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a stationary vehicle ahead on curved section of road.
  - 4.2.5.2.2.2.1. The test shall be executed at least with:
    - (a) A stationary vehicle of a different type or category;
    - (b) A stationary vehicle positioned with a larger offset from the centre position of the lane;
    - (c) An angle of a stationary vehicle to the centreline of the lane;
    - (d) A stationary vehicle facing towards the VUT depending for systems capable of operating in non-highway conditions.
- 4.2.5.2.3. Slower moving vehicle ahead on a straight section of road
- 4.2.5.2.3.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a slower moving vehicle ahead on a straight section of road.
  - 4.2.5.2.3.1.1. The VUT and the target shall travel in a straight line, in the same direction, for at least two seconds prior to the functional part of the test with a VUT to target centreline offset of not more than 0.5 m.
  - 4.2.5.2.3.1.2. The tests shall be conducted with a slower moving vehicle target travelling 50 km/h slower than the VUT.



4.2.5.2.3.2. Extended Testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a slower moving vehicle ahead on straight section of road.

4.2.5.2.3.2.1. The test shall be executed at least:

- (a) A slower moving vehicle of a different type or category;
- (b) A slower moving vehicle positioned at a larger offset to the VUT's centreline;
- (c) A slower moving vehicle with a larger speed difference to the VUT's speed.

4.2.5.2.4. (Reserved)

4.2.5.2.5. Cut-out of lead vehicle

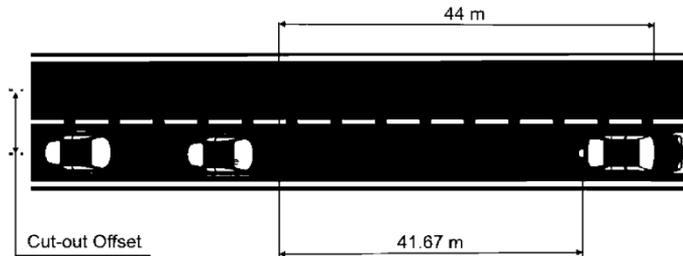
4.2.5.2.5.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a cut-out of the lead M1 category vehicle.

4.2.5.2.5.1.1. The vehicle cutting out shall perform a full lane change (3.5 m lateral displacement) into the adjacent lane to avoid the stationary vehicle target, with the measurement behind the stationary vehicle target indicating that start of the lane change, and the measurement in front of the stationary vehicle target indicating the end of the lane change.

4.2.5.2.5.1.2. The indicated TTC is defined as the TTC of the lead vehicle to the target when the lead vehicle will start the lane change. Indicators are not to be used by the lead vehicle during the manoeuvre.

4.2.5.2.5.1.3. The cutting out vehicle shall not deviate from its defined path by more than  $\pm 0.2$  m.

Cut-out test	VUT	Lead vehicle (M1 Category)	Lane change manoeuvre of SOV		
			Lateral acceleration	Lane change length	Radius of turning segment
Cut-out at TTC = 3 s	70 km/h	50 km/h	1.5 m/s <sup>2</sup>	44 m	130 m



4.2.5.2.5.2. Extended Testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a cut-out of the lead vehicle.

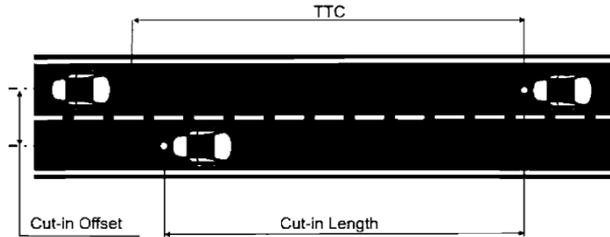
4.2.5.2.5.2.1. The test shall be executed at least with:

- (a) A stationary vehicle target of a different type or category;
- (b) The cut-out occurring at less than 3 s TTC of the lead vehicle;
- (c) Different speeds of the VUT and lead vehicle;
- (d) Different lateral acceleration of the lead vehicle.

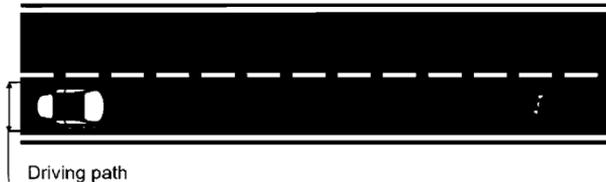
4.2.5.2.6. Cut-in of vehicle from adjacent lane

- 4.2.5.2.6.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a cut-in of the vehicle from adjacent lane.
- 4.2.5.2.6.1.1. The vehicle target on the adjacent lane shall perform a full lane change (3.5 m lateral displacement) into the lane of the VUT.
- 4.2.5.2.6.1.2. The indicated TTC is defined as the TTC at the point in time that the target has finished the lane change manoeuvre, where the rear centre of the vehicle target is in the middle of the VUT's driving lane.
- 4.2.5.2.6.1.3. The cutting in vehicle shall not deviate from its defined path by more than  $\pm 0.2$  m.

Cut-in test (Paragraph 4.2.5.2.6.1.2.)	VUT	Global Vehicle Target (GVT)	Lane change manoeuvre of the GVT		
			Lateral acceleration	Lane change length	Radius of turning segment
Type 1 - Cut-in at TTC = 0 s	50 km/h	10 km/h	0.5 m/s <sup>2</sup>	14 m	15 m
Type 2 - Cut-in at TTC = 1.5 s	120 km/h	70 km/h	1.5 m/s <sup>2</sup>	60 m	250 m



- 4.2.5.2.6.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a cut-in of vehicle from adjacent lane.
- 4.2.5.2.6.2.1. The test shall be executed at least with:
  - (a) A cutting g-in vehicle of a different type or category;
  - (b) The cut-in occurring at a different TTC value;
  - (c) Different speeds of the VUT and target;
  - (d) Different lateral acceleration of the target.
- 4.2.5.2.8. Stationary pedestrian ahead in lane
- 4.2.5.2.8.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a stationary pedestrian.
- 4.2.5.2.8.1.1. The pedestrian target shall be positioned within the driving path of the VUT facing away from the VUT.
- 4.2.5.2.8.1.2. The VUT shall approach the impact point with the pedestrian target in a straight line for at least two seconds prior to the functional part of the test.



4.2.5.2.8.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a stationary pedestrian.

4.2.5.2.8.2.1. The test shall be executed at least with:

- (a) A pedestrian target positioned within the lane, but outside of the driving path of the VUT;
- (b) A pedestrian target positioned facing in a different direction;
- (c) A pedestrian target of a different size;
- (d) A different speed of the VUT.

4.2.5.2.9. Stationary bicycle target ahead in lane

4.2.5.2.9.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a stationary target and any lateral movement navigating around the target, if applicable.

4.2.5.2.9.1.1. The bicycle target shall be positioned within the driving path of the VUT facing away from the subject vehicle.

4.2.5.2.9.1.2. The VUT shall approach the impact point with the pedestrian target in a straight line for at least two seconds prior to the functional part of the test.



4.2.5.2.9.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a stationary bicycle.

4.2.5.2.9.2.1. The test shall be executed at least with:

- (a) A bicycle target positioned with different offsets up to the target being outside of the driving path of the VUT;
- (b) A bicycle target positioned facing in a different direction;
- (c) A different speed of the VUT;
- (d) A bicycle target facing towards the subject vehicle.

4.2.5.2.10. Pedestrian target crossing into the path of the VUT

4.2.5.2.10.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a crossing pedestrian target.

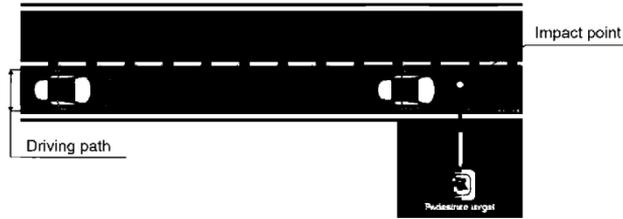
4.2.5.2.10.1.1. The functional part of the test shall start with:

- (a) The VUT travelling at the required test speed within the tolerances and within the lateral offset prescribed in this paragraph, and
- (b) A distance corresponding to a TTC of at least 4 seconds from the target.

4.2.5.2.10.1.2. The tolerances shall be respected between the start of the functional part of the test and the system intervention.

4.2.5.2.10.1.3. The pedestrian target shall travel in a straight line perpendicular to the VUT's direction of travel at a constant speed of 5 km/h  $\pm$ 0/-0.4 km/h, starting not before the functional part of the test has started. The pedestrian target's positioning shall be coordinated with the VUT in such a way that the impact point of the pedestrian target on the front of the VUT is on the longitudinal centreline of the VUT with a tolerance of not more than 0.2 m, if the VUT

would remain at the prescribed test speed throughout the functional part of the test and does not brake.



4.2.5.2.10.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a crossing pedestrian target.

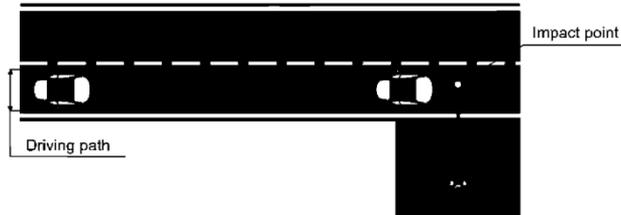
4.2.5.2.10.2.1. The test shall be executed at least:

- (a) A pedestrian target of a different size;
- (b) A pedestrian target moving at a different, but constant speed;
- (c) A different angle of the pedestrian target path to the VUT path.

4.2.5.2.11. Bicycle crossing into the path of the VUT

4.2.5.2.11.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a crossing bicycle target.

4.2.5.2.11.1.1. The bicycle target shall travel in a straight line perpendicular to the VUT's direction of travel at a constant speed of 15 km/h  $\pm$ 0/-1 km/h, starting not before the functional part of the test has started. During the acceleration phase of the bicycle target prior to the functional part of the test the bicycle target shall be obstructed. The bicycle target's positioning shall be coordinated with the VUT in such a way that the impact point of the bicycle target on the front of the VUT is on the longitudinal centreline of the VUT with a tolerance of not more than 0.2 m, if the VUT would remain at the prescribed test speed throughout the functional part of the test and does not brake.



4.2.5.2.11.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a crossing bicycle target.

4.2.5.2.11.2.1. The test shall be executed at least with:

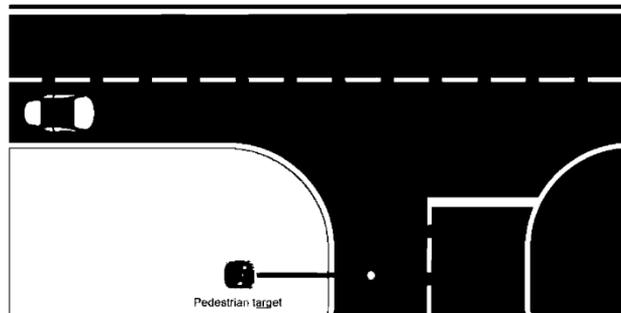
- (a) A bicycle target moving at a different but constant speed;
- (b) A different angle of the bicycle path to the subject vehicle path;
- (c) A different offset.

4.2.5.2.12. Pedestrian target crossing into the path of the VUT in an intersection

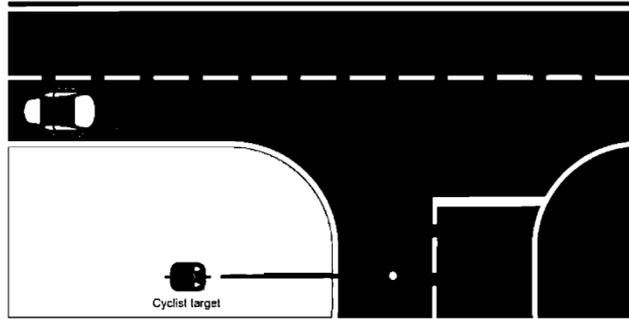
4.2.5.2.12.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a crossing pedestrian target in an intersection.

4.2.5.2.12.1.1. The functional part of the test shall start with:

- (a) The VUT travelling at the required test speed and within the lateral offset prescribed in this paragraph, and
  - (b) A distance corresponding to a TTC of at least 4 seconds from the target.
- 4.2.5.2.12.1.3. The tolerances shall be respected between the start of the functional part of the test and the system intervention.
- 4.2.5.2.12.1.4. The pedestrian target shall travel in a straight line at a constant speed of 5 km/h  $\pm$ 0/-0.4 km/h, starting not before the functional part of the test has started. The pedestrian target's positioning shall be coordinated with the VUT in such a way that the impact point of the pedestrian target on the front of the VUT is on the longitudinal centreline of the VUT with a tolerance of not more than 0.2 m, if the VUT would remain at the prescribed test speed throughout the functional part of the test and does not brake.
- 4.2.5.2.12.1.5. The test run shall be executed with the pedestrian target moving parallel to the near side from the VUT according to the diagram below.



- 4.2.5.2.12.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a crossing pedestrian target in an intersection. Up to four different scenarios shall be executed far and near side with the pedestrian target moving at both sides of the road.
- 4.2.5.2.12.2.1. The test shall be executed at least with:
- (a) A pedestrian target of a different size;
  - (b) A pedestrian target moving at a different but constant speed;
  - (c) A pedestrian target colliding with the vehicle at a different impact point or avoiding the vehicle;
  - (d) A variation of the visibility conditions (e.g., night time), as appropriate to the declared system boundaries.
- 4.2.5.2.13. Bicycle target crossing into the path of the VUT in an intersection
- 4.2.5.2.13.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a crossing bicycle target in an intersection.
- 4.2.5.2.13.1.1. The bicycle target shall travel in a straight line perpendicular to the VUT's direction of travel at a constant speed of 15 km/h  $\pm$ 0/-1 km/h, starting not before the functional part of the test has started. During the acceleration phase of the bicycle target prior to the functional part of the test the bicycle target shall be obstructed. The bicycle target's positioning shall be coordinated with the VUT in such a way that the impact point of the bicycle target centreline offset of not more than 0.2 m, if the VUT would remain at the prescribed test speed throughout the functional part of the test and does not brake.

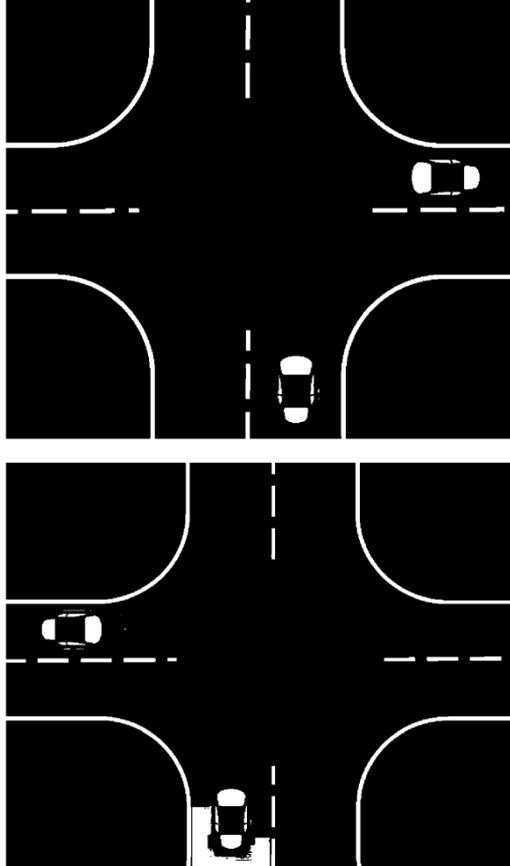


- 4.2.5.2.13.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a crossing bicycle target in an intersection.
- 4.2.5.2.13.2.1. The test shall be executed at least with:
- (a) A bicycle target moving at a different but constant speed;
  - (b) A bicycle target colliding with the vehicle at a different impact position or avoiding the vehicle.
- 4.2.5.2.14. VUT turns across a path of an oncoming vehicle
- 4.2.5.2.14.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for an oncoming vehicle target while the VUT is turning in an intersection.
- 4.2.5.2.14.1.1. The VUT shall approach the impact point with another vehicle (passenger car or motorists) target in an initial straight line followed by a turn in an intersection to cross front edges of a target vehicle with a lateral position that gives a 50% overlap of the width of the VUT.4.2.5.2.14.1.2. The target shall approach at a speed of up to 60 km/h, depending on the declared system boundaries.



- 4.2.5.2.14.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for an oncoming vehicle target while the VUT is turning in an intersection.
- 4.2.5.2.14.2.1. The test shall be executed at least with:
- (a) Different target vehicle types or categories;
  - (b) Different overlaps;
  - (c) Different lane position of both vehicles;
  - (d) Target lane is (partially) blocked.
- 4.2.5.2.15. VUT crosses the straight path of the vehicle target in an intersection

- 4.2.5.2.15.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system to recognize and offer right of way for a crossing vehicle target driving straight in an intersection.
- 4.2.5.2.15.1.1. The VUT shall approach the impact point with another vehicle (passenger car or motorist) target in an initial straight line in an intersection from either the near side or far side direction to collide the side of the target vehicle at 25% along the length of the target with the centre front of the VUT.
- 4.2.5.2.15.1.2. The target shall approach at a speed of up to 60 km/h, depending on the declared system boundaries. The VUT is expected to give right of way.



- 4.2.5.2.15.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a crossing vehicle target driving straight in an intersection.
- 4.2.5.2.15.2.1. The test shall be executed at least with:
- (a) Different target vehicles types or categories;
  - (b) Different overlaps;
  - (c) Different lane positions of the VUT and target vehicles.
- 4.3. Public Road Verification

- 4.3.1. The location and selection of the test route, time-of-day and environmental conditions shall be determined by the Type Approval Authority. Public road verification shall cover different time-of-day and light intensity according to the system boundaries. They shall include scenarios in which the system is expected to experience challenging scenarios (e.g. tight curvatures, speed changes caused by variable infrastructural and traffic conditions, variable lead vehicle behaviour, variable road speed limits) and to approach the limits of its declared system boundaries (e.g. changes in visibility or road conditions, planned or sudden end of system boundaries).
- 4.3.2. The duration of public road tests shall be such that allows the recording and assessment of the system operation according to all relevant parts of the specification described in paragraphs 5. and 6., excluding safety critical and failure related scenarios.
- 4.3.3. Test scenarios to assess the behaviour of the system in other driver- or system-initiated manoeuvres
- 4.3.3.1. Public road verification shall include the test scenarios in the table below to assess the behaviour of the system under normal real-world operating conditions.  
  
The routing shall be planned such that it incorporates the test scenarios, which are relevant according to the declaration of the manufacturer in Annex 3 of this UN regulation.  
  
The test plan created by the Type Approval Authority shall cover the scenarios to assess the specific capability in a variety of circumstances.
- 4.3.3.2. Evidence of the system’s behaviour in any type of scenario which are relevant according to the declaration of the manufacturer in Annex 3 of this UN Regulation shall be additionally provided by the manufacturer (e.g., based on virtual testing).

<i>Category</i>	<i>Type of scenario</i>	<i>Specific reference requirements (non-exhaustive list)</i>
Other manoeuvres	Lead the vehicle to select a lane	Paras. 6.3.1. – 6.3.9.4.
	Enter into a roundabout or take an exit when navigating through a roundabout	
	Lead the vehicle to leave its lane of travel when this manoeuvre is not a lane change	
	Lead the vehicle to take a turn	
	Lead the vehicle to depart or arrive at a parked position	
Other system-initiated manoeuvres	Lead the vehicle to select a lane	(Reserved)
	Enter into a roundabout or take a specific exit when navigating through a roundabout	
	Lead the vehicle to leave its lane of travel when this manoeuvre is not a lane change	
	Lead the vehicle to take a turn	
	Lead the vehicle to depart or arrive at a parked position	

- 4.3.4. For any other relevant types of scenarios according to the system capability and system boundaries declared by the manufacturer according to Annex 3 that could not be encountered during the public road tests, the manufacturer shall

provide appropriate evidence from the manufacturer's internal system validation to the satisfaction of the Type Approval Authority.

- 4.3.5. The verification drive shall be recorded and, if necessary, the test vehicle instrumented with additional non-perturbing equipment. The Type Approval Authority may log, or request logs of any data channels used or generated by the system as deemed necessary for post-test evaluation.
- 4.3.6. It is recommended that the public road verification is undertaken once the system has passed all of the track tests outlined in this Annex and upon completion of Annex 3.

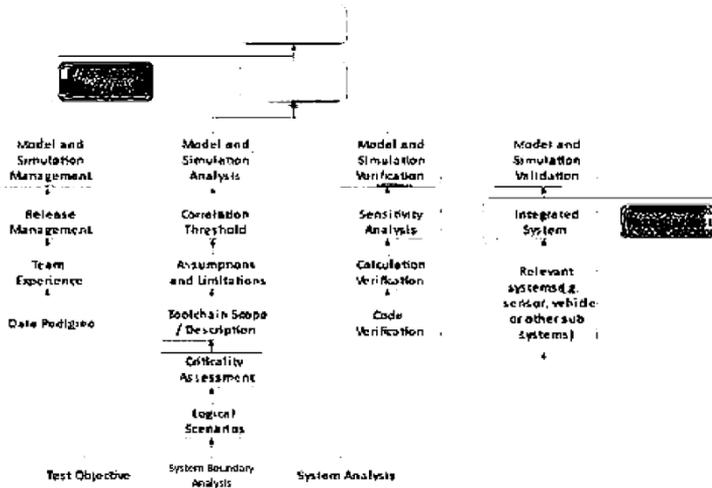
Annex 5

**Principles for Credibility Assessment for using Virtual Toolchain in DCAS Validation**

**1. General**

- 1.1. It is recommended that the Modelling and Simulation (M&S) toolchain could be used for virtual testing if its credibility is established by evaluating its fitness for the intended purpose. It is recommended that credibility is achieved by investigating and assessing five M&S properties:
- (a) Capability – what the M&S can do, and what are the associated risks;
  - (b) Accuracy how well M&S does reproduce the target data;
  - (c) Correctness – how sound & robust is the M&S data and the algorithms in the tools;
  - (d) Usability – what training and experience is needed and what is the quality of the process that manage its use.
  - (e) Fit for Purpose – how suitable is the M&S toolchain for the assessment of the DCAS within its system boundaries.

Figure A5/1  
**Graphical representation of the relationships between the components of the credibility assessment framework**



- 1.2. Therefore, credibility requires a unified method to investigate these properties and get confidence in the M&S results. The Credibility Assessment framework introduces a way to assess and report the credibility of M&S based on quality assurance criteria that allow an indication of the levels of confidence in results.

In other words, the credibility is established by evaluating the key influencing factors that are the main contributors to the behaviour of the models and simulation tools and therefore affect the overall M&S toolchain credibility.

The following all have an influence on the overall M&S credibility: organizational management of the M&S activity, team's experience and expertise, the analysis and description of the chosen M&S toolset, the pedigree of the data and inputs, verification, validation, uncertainty characterization.

How well each of these factors is addressed indicates the level of quality achieved by M&S toolchain, and the comparison between the obtained levels and the required levels provides a qualitative measure of the M&S credibility and fitness for its use in virtual testing. A graphical representation of the relationship among the components of the credibility assessment framework is reported in Figure 1.

## 2. Definitions

For the purposes of this annex:

- 2.3. “*Abstraction*” is the process of selecting the essential aspects of a source system or referent system to be represented in a model or simulation, while ignoring those aspects not relevant. Any modelling abstraction carries with it the assumption that it should not significantly affect the intended uses of the simulation tool.
- 2.4. “*Closed Loop Testing*” means a virtual environment that does take the actions of the element-in-the loop into account. Simulated objects respond to the actions of the system (e.g. system interacting with a traffic model).
- 2.5. “*Deterministic*” is a term describing a system whose time evolution can be predicted exactly and a given set of input stimuli will always produce the same output.
- 2.6. “*Driver-In-the-Loop*” (*DIL*) is typically conducted in a driving simulator used for testing the human–automation interaction design. *DIL* has components for the driver to operate and communicate with the virtual environment.
- 2.7. “*Hardware-In-the-Loop*” (*HIL*) involves the final hardware of a specific vehicle sub-system running the final software with input and output connected to a simulation environment to perform virtual testing. *HIL* testing provides a way of replicating sensors, actuators and mechanical components in a way that connects all the I/O of the Electronic Control Units (*ECU*) being tested, long before the final system is integrated.
- 2.8. “*Model*” is a description or representation of a system, entity, phenomenon, or process.
- 2.9. “*Model calibration*” is the process of adjusting numerical or modelling parameters in the model to improve agreement with a referent.
- 2.10. “*Model Parameter*” are numerical values used to support characterizing a system functionality. A model parameter has a value that cannot be observed directly in the real world but that must be inferred from data collected in the real world (in the model calibration phase).
- 2.11. “*Model-In-the-Loop*” (*MIL*) is an approach which allows quick algorithmic development without involving dedicated hardware. Usually, this level of development involves high-level abstraction software frameworks running on general-purpose computing systems.
- 2.12. “*Open Loop Testing*” is a virtual testing approach where a data provision unit provides input stimuli to a *DCAS*. There is no feedback between the *DCAS* and the environment provided via the input stimuli, hence the loop is “open”. The data provision unit can play back a recorded traffic situation, e.g., from a real-world drive. Environment data can also be generated (simulator approach) or measured (shadow mode) while testing.

- 2.13. “*Probabilistic*” is a term pertaining to non-deterministic events, the outcomes of which are described by a measure of likelihood.
- 2.14. “*Proving Ground or test-track*” is a physical testing facility closed to the traffic where the performance of a DCAS can be investigated on the real vehicle. Traffic agents can be introduced via sensor stimulation or via dummy devices positioned on the track.
- 2.15. “*Sensor Stimulation*” is a technique whereby artificially generated signals are provided to the element under testing in order to trigger it to produce the result required for verification of the real world, training, maintenance, or for research and development.
- 2.16. “*Simulation*” is the imitation of the operation of a real-world process or system over time.
- 2.17. “*Simulation toolchain*” is a combination of simulation tools that are used to support the validation of a DCAS.
- 2.18. “*Software-In-the-Loop*” (SIL) is where the implementation of the developed model will be evaluated on general-purpose computing systems. This step can use a complete software implementation very close to the final one. SIL testing is used to describe a test methodology, where executable code such as algorithms (or even an entire controller strategy), is tested within a modelling environment that can help prove or test the software.
- 2.19. “*Stochastic*” means a process involving or containing a random variable or variables. Pertaining to chance or probability.
- 2.20. “*Validation of the simulation model*” is the process of determining the degree to which a simulation model is an accurate representation of the real world from the perspective of the intended uses of the tool.
- 2.21. “*Vehicle -In-the-Loop*” (VIL) is a fusion environment of a real testing vehicle in the real-world and a virtual environment. It can reflect vehicle dynamics at the same level as the real-world and it can be operated on a vehicle test bed or on a test track.
- 2.22. “*Verification of the simulation model*” is the process of determining the extent to which a simulation model or a virtual testing tool is compliant with its requirements and specifications as detailed in its conceptual models, mathematical models, or other constructs.
- 2.23. “*Virtual testing*” is the process of testing a system using one or more simulation models.

### 3. Models and Simulation Management

- 3.1. The Models and Simulation (M&S) lifecycle is a dynamic process with frequent releases that should be monitored and documented. As a result, it is recommended that management activities should be established to support the M&S through typical product management processes. Relevant information on the following aspects should be included in this section.
- 3.2. It is recommended that this part should:
- (a) Describe the modifications within the M&S toolchain releases
  - (b) Designate the corresponding software (e.g., specific software product and version) and hardware arrangement e.g., X-In the Loop (XiL configuration)
  - (c) Record the internal review processes that accepted the new releases
  - (d) Be supported throughout the full duration of the virtual testing utilization.

- 3.3. Releases management
- 3.3.1. It is recommended that any toolchain's version used to release data for certification purposes should be stored. The virtual models constituting the testing tool should be documented in terms of the corresponding validation methods and acceptance thresholds to support the overall credibility of the toolchain. The developer should establish and enforce a method to trace generated data to the corresponding toolchain version.
- 3.3.2. Quality check of virtual data. Data completeness, accuracy, and consistency are ensured throughout the releases and lifetime of a tool or toolchain to support the verification and validation procedures.
- 3.4. Team's Experience and Expertise
- 3.4.1. Even though Experience and Expertise (E&E) are already covered in a general sense within an organization, it is important to establish the basis for confidence on the specific experience and expertise for M&S activities.
- 3.4.2. In fact, the credibility of M&S depends not only on the quality of the simulation models but also on the E&E of the personnel involved in the validation and usage of the M&S. For instance, a proper understanding of the limitations and validation domain will prevent possible misuse of the M&S or misinterpretation of its results.
- 3.4.3. It is important to establish the basis for the manufacturer confidence in the experience and expertise of:
- (a) The teams that will internally assess and validate the M&S toolchain and,
  - (b) The teams that will use the validated simulation for the execution of virtual testing with the purpose of validating the DCAS.
- 3.4.4. Thus, if a team's E&E is good it increases the level of confidence and hence the credibility of M&S and its results by ensuring that the human elements underpinning the M&S activity are taken into consideration and risks from the human aspect of the activity can be controlled, through its Management System.
- 3.4.5. If the manufacturer toolchain incorporates or relies upon inputs from organizations or products outside of the manufacturer's own team, it is recommended that the manufacturer includes an explanation of measures it has taken to manage and develop confidence in the quality and integrity of those inputs.
- 3.4.6. The team's Experience and Expertise include two aspects:
- 3.4.6.1. Organizational level:
- The credibility is established by setting up processes and procedures to identify and maintain the skills, knowledge, and experience to perform M&S activities. The following processes should be established, maintained and documented:
- (a) Process to identify and evaluate the individual's competence and skills;
  - (b) Process for training personnel to be competent to perform M&S-related duties.
- 3.4.6.2. Team level:
- Once a toolchain has been finalized, its credibility is mainly dictated by the skills and knowledge of the teams that will first validate the M&S and then use it for the validation of DCAS. The credibility is established by documenting that these teams have received adequate training to fulfil their duties.
- The manufacturer should:

- (a) Provide the basis for the manufacturer's confidence in the Experience and Expertise of the individual/team that validates the M&S toolchain.
  - (b) Provide the basis for the manufacturer's confidence in the Experience and Expertise of the individual/team that uses the simulation to execute virtual testing with the purpose of validating the DCAS.
- 3.4.6.3. The manufacturer should demonstrate of how it applies the principles of its Management Systems, e.g. ISO 9001 or a similar best practice or standard, with regard to the competence of its M&S organization and the individuals in that organization and the basis for this determination. It is recommended that the assessor not substitute its judgment for that of the manufacturer regarding the experience and expertise of the organization or its members.
- 3.4.7. Data/Input pedigree
  - 3.4.7.1. The pedigree and traceability of the data and inputs used in the validation of the M&S is important. The manufacturer should have a record of these that allows the assessor to verify their quality and appropriateness.
  - 3.4.7.2. Description of the data used for the M&S validation
    - (a) The manufacturer should document the data used to validate the models included in the tool or toolchain and note important quality characteristics;
    - (b) The manufacturer should provide documentation showing that the data used to validate the models covers the intended functionalities that the toolchain aims at virtualizing;
    - (c) The manufacturer should document the calibration procedures employed to fit the virtual models' parameters to the collected input data.
  - 3.4.7.3. Effect of the data quality (e.g. data coverage, signal to noise ratio, and sensors' uncertainty/bias/sampling rate) on model parameters uncertainty
 

The quality of the data used to develop the model will have an impact on model parameters' estimation and calibration. Uncertainty in model parameters will be another important aspect in the final uncertainty analysis.
- 3.4.8. Data/Output pedigree
  - 3.4.8.1. The pedigree of the output data is important. The manufacturer should keep a record of the outputs of the M&S toolchain and ensure that it is traceable to the inputs and the M&S toolchain that produced it. This will form part of the evidence trail for the DCAS validation.
  - 3.4.8.2. Description of the data generated by the M&S
    - (a) The manufacturer should provide information on any data and scenarios used for virtual testing toolchain validation.
    - (b) The manufacturer should document the exported data and note important quality characteristics e.g. using the correlation methodologies as defined Annex II.
    - (c) The manufacturer should trace M&S outputs to the corresponding M&S setup:
  - 3.4.8.2.1. Effect of the data quality M&S credibility
    - (a) The M&S output data should be sufficient to ensure the correct execution of the validation exercise. The data should sufficiently reflect the system boundaries relevant to the virtual assessment of the DCAS.
    - (b) The output data should allow consistency/sanity check of the virtual models, possibly by exploiting redundant information

- 3.4.8.2.2. Managing stochastic models
  - (a) Stochastic models should be characterized in terms of their variance
  - (b) The use of a stochastic models should not prohibit the possibility of deterministic re-execution
- 3.5. M&S Analysis and Description
  - 3.5.1. The M&S analysis and description aim to define the whole toolchain and identify the parameter space that can be assessed via virtual testing. It defines the scope and limitations of the *models* and simulation tools and the uncertainty sources that can affect its results.
  - 3.5.2. General description:
    - (a) The manufacturer should provide a description of the complete toolchain along with how the M&S data will be used to support the DCAS validation strategy.
    - (b) The manufacturer should provide a clear description of the test objective.
  - 3.5.3. Assumptions, known limitations and uncertainty sources:
    - (a) The manufacturer should motivate the modelling assumptions which guided the design of the M&S toolchain
    - (b) The manufacturer should provide evidence on:
      - (i) How the manufacturer-defined assumptions play a role in defining the limitations of the toolchain;
      - (ii) The level of fidelity required for the simulation models.
    - (c) The manufacturer should provide justification that the tolerance for M&S versus real-world correlation is acceptable for the test objective
    - (d) Finally, this section should include information about the sources of uncertainty in the model. This will represent an important input to final uncertainty analysis, which will define how the M&S toolchain outputs can be affected by the different sources of uncertainty of the M&S toolchain used.
  - 3.5.4. Scope (what is the model for?). It defines how the M&S is used in the DCAS validation.
    - (a) The credibility of virtual tool should be enforced by a clearly defined scope for the utilization of the developed M&S toolchains.
    - (b) The mature M&S should allow a virtualization of the physical phenomena to a degree of accuracy which matches the fidelity level required for certification. Thus, the M&S environment will act as a “virtual proving ground” for DCAS testing.
    - (c) M&S toolchains need dedicated scenarios and metrics for validation. The scenario selection used for validation should be sufficient such that there is confidence that the toolchain will perform in the same manner in scenarios that were not included in the validation scope.
    - (d) The manufacturer should provide a list of validation scenarios together with the corresponding parameter description limitations.
    - (e) System boundary analysis is a crucial input to derive requirements, scope and the effects that the M&S toolchain must consider supporting DCAS validation.
    - (f) Parameters generated for the scenarios will define extrinsic and intrinsic data for the toolchain and the simulation models.

3.5.5. Criticality assessment

3.5.5.1. The simulation models and the simulation tools used in the overall toolchain should be investigated in terms of their impact in case of a safety error in the final product. The proposed approach for criticality analysis is derived from ISO 26262, which requires qualification for some of the tools used in the development process. In order to derive how critical the simulated data is, the criticality assessment considers the following parameters:

- (a) The consequences on human safety e.g. severity classes in ISO 26262.
- (b) The degree in which the M&S toolchain results influence's the DCAS.

3.5.5.2. The table below provides an example criticality assessment matrix to demonstrate this analysis. The manufacturer may adjust this matrix to their particular use case.

Table A5/1  
**Criticality assessment matrix**

<i>Influence on DCAS</i>	Significant	N/A			
	Moderate				
	Minor				
	Negligible				N/A
		Negligible	Minor	Moderate	Significant
<i>Decision consequence</i>					

3.5.5.3. From the perspective of the criticality assessment, the three possible cases for assessment are:

- (a) Those models or tools that are clear candidates for following a full credibility assessment;
- (b) Those models or tools that may or may not be candidates for following the full credibility assessment at the discretion of the assessor;
- (c) Those models or tools that are not required to follow the credibility assessment.

3.6. Verification

3.6.1. The verification of M&S deals with the analysis of the correct implementation of the conceptual/mathematical models that create and build up the overall toolchain. Verification contributes to the M&S's credibility via providing assurance that the individual tools will not exhibit unrealistic behaviour for a set of inputs which cannot be tested. The procedure is grounded in a multi-step approach described below, which includes code verification, calculation verification and sensitivity analysis.

3.6.2. Code verification

3.6.2.1. Code verification is concerned with the execution of testing that demonstrates that no numerical/logical flaws affect the virtual models.

- (a) The manufacturer should document the execution of proper code verification techniques, e.g. static/dynamic code verification, convergence analysis and comparison with exact solutions if applicable<sup>10</sup>
- (b) The manufacturer should provide documentation showing that the exploration in the domain of the input parameters was sufficiently wide

<sup>10</sup> Roy, C. J. (2005). Review of code and solution verification procedures for computational simulation. *Journal of Computational Physics*, 205(1), 131-156.

- to identify parameter combinations for which the M&S tools show unstable or unrealistic behaviour. Coverage metrics of parameters combinations may be used to demonstrate the required exploration of the model's behaviours.
- (c) The manufacturer should adopt sanity/consistency checking procedures whenever data allows
- 3.6.3. Calculation verification
- 3.6.3.1. Calculation verification deals with the estimation of numerical errors affecting the M&S.
- (a) The manufacturer should document numerical error estimates (e.g. discretization error, rounding error, iterative procedures convergence);
  - (b) The numerical errors should be kept sufficiently bounded to not affect validation.
- 3.6.4. Sensitivity analysis
- 3.6.4.1. Sensitivity analysis aims at quantifying how model output values are affected by changes in the model input values and thus identifying the parameters having the greatest impact on the simulation model results. The sensitivity study also provides the opportunity to determine the extent to which the simulation model satisfies the validation thresholds when it is subjected to small variations of the parameters, thus it plays a fundamental role to support the credibility of the simulation results.
- (a) The manufacturer should provide supporting documentation demonstrating that the most critical parameters influencing the simulation output have been identified by means of sensitivity analysis techniques such as by perturbing the model's parameters;
  - (b) The manufacturer should demonstrate that robust calibration procedures have been adopted and that this has identified and calibrated the most critical parameters leading to an increase in the credibility of the developed toolchain.
  - (c) Ultimately, the sensitivity analysis results will also help to define the inputs and parameters whose uncertainty characterization needs particular attention to characterize the uncertainty of the simulation results.
- 3.6.5. Validation
- 3.6.5.1. The quantitative process of determining the degree to which a model or a simulation is an accurate representation of the real world from the perspective of the intended uses of the M&S. It is recommended that the following items be considered when assessing the validity of a model or simulation:
- 3.6.5.2. Measures of Performance (metrics)
- (a) The Measures of Performance are metrics that are used to compare the DCAS's performance within a virtual test with its performance in the real world. The Measures of Performance are defined during the M&S analysis.
  - (b) Metrics for validation may include:
    - (i) Discrete value analysis e.g. detection rate, firing rate;
    - (ii) Time evolution e.g. positions, speeds, acceleration;
    - (iii) Analysis of state changes e.g. distance/speed calculations, TTC calculation, brake initiation.
- 3.6.5.3. Goodness of Fit measures

- (a) The analytical frameworks used to compare real world and simulation metrics are generally derived as Key Performance Indicators (KPIs) indicating the statistical comparability between two sets of data.
  - (b) The validation should show that these KPIs are met.
- 3.6.5.4. Validation methodology
- (a) The manufacturer should define the logical scenarios used for virtual testing toolchain validation. They should be able to cover, to the maximum possible extent, the system boundaries of virtual testing for DCAS validation.
  - (b) The exact methodology depends on the structure and purpose of the toolchain. The validation may consist of one or more of the following:
    - (i) Validate subsystem models e.g. environment model (road network, weather conditions, road user interaction), sensor models (Radio Detection And Ranging (RADAR), Light Detection And Ranging (LiDARs), Camera), vehicle model (steering, braking, powertrain);
    - (ii) Validate vehicle system (vehicle dynamics model together with the environment model);
    - (iii) Validate sensor system (sensor model together with the environment model);
    - (iv) Validate integrated system (sensor model + environment model with influences from vehicle model).
- 3.6.5.5. Accuracy requirement
- 3.6.5.5.1. Requirement for the correlation threshold is defined during the M&S analysis. The validation should show that these KPIs are met. E.g. using the correlation methodologies as defined in Annex II.
- 3.6.5.6. Validation scope (what part of the toolchain to be validated)
- 3.6.5.6.1. A toolchain consists of multiple tools, and each tool will use several *models*. The validation scope includes all tools and their relevant *models*.
- 3.6.5.7. Internal validation results
- (a) The documentation should not only provide evidence of the M&S validation but also should provide sufficient information related to the processes and products that demonstrate the overall credibility of the toolchain used.
  - (b) Documentation/results may be carried over from previous credibility assessments.
- 3.6.5.8. Independent Validation of Results
- 3.6.5.8.1. The assessor should audit the documentation provided by the manufacturer and may carry out tests of the complete integrated tool. If the output of the virtual tests does not sufficiently replicate the output of physical tests, the assessor may request that the virtual and/or physical tests to be repeated. The outcome of the tests will be reviewed and any deviation in the results should be reviewed with the manufacturer. Sufficient explanation is required to justify why the test configuration caused deviation in results.
- 3.6.5.9. Uncertainty characterisation
- 3.6.5.9.1. This section is concerned with characterizing the expected variability of the virtual toolchain results. The assessment should be made up of two phases. In a first phase the information collected from the “M&S Analysis and Description” section and the “Data/Input Pedigree” are used to characterise the uncertainty in the input data, in the model parameters and in the modelling

structure. Then, by propagating all of the uncertainties through the virtual toolchain, the uncertainty of the model results is quantified. Depending on the uncertainty of the model results, proper safety margins will need to be introduced by the DCAS manufacturer in the use of virtual testing as part of the DCAS validation.

- 3.6.5.9.2. Characterization of the uncertainty in the input data  
The DCAS manufacturer should demonstrate they have estimated the model's critical inputs by means of robust techniques such as providing multiple repetitions for their assessment;
- 3.6.5.9.3. Characterization of the uncertainty in the model parameters (following calibration).  
The manufacturer should demonstrate that when a model's critical parameters cannot be fully determined they are characterized by means of a distribution and/or confidence intervals;
- 3.6.5.9.4. Characterization of the uncertainty in the M&S structure  
The manufacturer should provide evidence that the modelling assumptions are given a quantitative characterization by assessing the generated uncertainty (e.g. comparing the output of different modelling approaches whenever possible).);
- 3.6.5.9.5. Characterization of aleatory vs. epistemic uncertainty  
The manufacturer should aim to distinguish between the aleatory component of the uncertainty (which can only be estimated but not reduced) and the epistemic uncertainty deriving from the lack of knowledge in the virtualization of the process.

#### **4. Documentation structure**

- 4.1. This section will define how the aforementioned information will be collected and organized in the documentation provided by the manufacturer to the relevant authority.
    - (a) The manufacturer should produce a document (a "simulation handbook") structured using this outline to provide evidence for the topics presented;
    - (b) The documentation should be delivered together with the corresponding release of the toolchain and appropriate supporting data;
    - (c) The manufacturer should provide clear reference that allows tracing the documentation to the corresponding parts of the toolchain and the data;
    - (d) The documentation should be maintained throughout the whole lifecycle of the toolchain utilization. The assessor may audit the manufacturer through assessment of their documentation and/or by conducting physical tests.
-

[ TEXT IN FRENCH – TEXTE EN FRANÇAIS ]

**Proposition de nouveau règlement des Nations unies  
concernant les prescriptions uniformes relatives à  
l'homologation des véhicules en ce qui concerne les systèmes  
d'aide à la conduite (« Driver Control Assistance Systems »  
(DCAS))**

**Communication du Groupe de travail des véhicules  
automatisés/autonomes et connectés\***

Le texte ci-après, adopté par le Groupe de travail des véhicules automatisés/autonomes et connectés (GRVA) à sa dix-huitième session (voir ECE/TRANS/WP.29/GRVA/18), est fondé sur le document informel GRVA-18-07/Rev.1. Il est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité d'administration de l'Accord de 1958 (AC.1) pour examen à leurs sessions de mars 2024.

---

\* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2024 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2024 (A/78/6 (Sect. 20), tableau 20.5), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.

## Règlement des Nations unies concernant les prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules en ce qui concerne les systèmes d'aide à la conduite

### Contenu

	<i>Page</i>
Introduction .....	3
1. Champ d'application .....	6
2. Définitions .....	6
3. Demande d'homologation.....	9
4. Homologation .....	9
5. Spécifications générales .....	10
6. Spécifications supplémentaires pour les fonctionnalités du DCAS.....	23
7. Contrôle du fonctionnement du DCAS.....	28
8. Validation du système .....	30
9. Données d'information sur le système.....	30
10. Exigences relatives à l'identification des logiciels .....	32
11. Modification du type de véhicule et extension de l'homologation.....	32
12. Conformité de la production .....	33
13. Sanctions pour non-conformité de la production.....	34
14. Arrêt définitif de la production.....	34
15. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type .....	34
<b>Annexes</b>	
1. Communication.....	35
2. Exemples des marques d'homologation .....	37
3. Prescriptions particulières à appliquer à l'audit/évaluation.....	38
Appendice 1 – Modèle de formulaire d'évaluation pour les systèmes électroniques et/ou les systèmes électroniques complexes .....	47
Appendice 2 – Conception du système à évaluer lors de l'audit/évaluation.....	49
Appendice 3 – Classification exemplaire des capacités de détection du système et des limites pertinentes du système.....	51
Appendice 4 – Déclaration de capacité du système .....	52
4. Spécifications des essais physiques pour la validation du DCAS .....	56
5. Principes d'évaluation de la crédibilité de l'utilisation de la chaîne d'outils virtuelle dans la validation du DCAS .....	75

## Introduction

1. Les systèmes avancés d'aide à la conduite (« Advanced Driver Assistance Systems » ou ADAS) ont été mis au point pour aider les conducteurs et renforcer la sécurité routière en leur fournissant des informations, notamment des avertissements dans les situations critiques pour la sécurité, et en les aidant à prendre le contrôle latéral et/ou longitudinal du véhicule, temporairement ou durablement, pendant la conduite normale et pour éviter une collision et/ou atténuer la gravité de l'accident dans les situations critiques. Les ADAS visent à aider les conducteurs, qui restent toujours responsables du contrôle du véhicule et doivent surveiller en permanence l'environnement et les performances du véhicule/système.
2. Le présent règlement de l'ONU porte sur les systèmes d'aide à la conduite (DCAS), qui constituent un sous-ensemble des systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS). Les DCAS sont des systèmes de véhicule pilotés par le conducteur qui l'aident à assurer le contrôle dynamique du véhicule par une assistance soutenue au contrôle des mouvements latéraux et longitudinaux. Les DCAS, lorsqu'ils sont actifs, soutiennent les tâches de conduite, augmentent le confort et réduisent la charge de travail du conducteur en stabilisant ou en manœuvrant activement le véhicule. Les DCAS assistent le conducteur, lorsqu'ils sont utilisés dans les limites du système, mais n'assument pas complètement la tâche de conduite, qui reste donc de la responsabilité du conducteur. L'assistance du DCAS ne doit pas avoir d'incidence négative sur la sécurité routière ni sur le contrôle du comportement du véhicule par le conducteur.
3. Compte tenu de l'expansion sur le marché de différents DCAS améliorés, le présent règlement de l'ONU vise à établir des dispositions uniformes et générales technologiquement neutres concernant l'homologation des véhicules équipés de DCAS pouvant fonctionner au-delà des limites imposées par le règlement de l'ONU n°79.03, et vise à permettre l'homologation de divers dispositifs d'aide à la conduite, comblant ainsi une lacune réglementaire existante. Ce règlement de l'ONU prévoit des exigences minimales de sécurité pour tout DCAS.
4. Selon la norme SAE J3016 (« Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles »), les DCAS sont considérés comme des systèmes de « niveau 2 selon la norme SAE J3016 » (automatisation partielle), c'est-à-dire des systèmes qui ne sont capables d'effectuer qu'une partie du contrôle dynamique du véhicule et qui nécessitent donc un conducteur pour effectuer le reste du contrôle dynamique, ainsi que pour superviser le fonctionnement du système et l'environnement du véhicule.<sup>1</sup> En tant que tels, les DCAS, lorsqu'ils sont utilisés, assistent - mais ne remplacent pas - le conducteur dans l'exécution du contrôle dynamique. Le fait de ne fournir que le contrôle longitudinal ou latéral dégrade temporairement le niveau d'automatisation du DCAS de 2 à 1 (assistance au conducteur).
5. Bien que les DCAS et les systèmes de conduite automatisée (« Automated Driving Systems » ou ADS) de niveaux d'automatisation supérieurs de 3 à 5 selon la norme SAE J3016 assurent tous deux un contrôle latéral et longitudinal durable, seuls les ADS peuvent permettre au conducteur de lui déléguer la conduite, car seuls les ADS, par définition, sont capables de gérer toutes les situations de conduite raisonnablement attendues dans leur domaine de conception opérationnelle (« Operational Design Domain » ou ODD) sans autre intervention de la part du conducteur. Au contraire, les DCAS ne font qu'assister le conducteur, mais ne le remplacent jamais. Par voie de conséquence, il n'y a pas de transfert de la responsabilité du conducteur en ce qui concerne le contrôle du véhicule.
6. La disponibilité des DCAS et leur capacité d'assistance sont limitées par les limites opérationnelles définies du système. Bien que le DCAS soit capable de détecter et de répondre aux scénarios courants dans le cas d'utilisation (fonction DCAS), le système peut ne pas être capable de reconnaître certaines conditions environnementales, étant donné que les DCAS ne sont pas conçus pour gérer toutes les situations, et que le conducteur est censé toujours contrôler le véhicule.

<sup>1</sup> Les niveaux d'automatisation décrits par la norme SAE J3016 figurent également dans le document de référence ECE/TRANS/WP29/1140.

7. L'impact des limites du système sur sa capacité à satisfaire certaines exigences et la nature de l'évaluation des exigences se reflètent dans les termes utilisés dans le présent règlement des Nations unies.

- a) Certaines exigences sont censées être toujours respectées, y compris dans tous les essais concernés. Ces dispositions sont formulées comme suit : « le système doit... » ;
- b) Certaines exigences sont telles que, bien que le système soit généralement censé les satisfaire, il se peut que cela ne soit pas toujours approprié ou réalisable dans certaines circonstances, ou que des perturbations externes entraînent une variation de la production. Ces dispositions sont formulées comme suit : « le système doit viser à... » ; et
- c) Certaines exigences sont difficiles à vérifier en évaluant directement les performances du système et sont plus facilement vérifiées en évaluant la conception du système, par exemple en analysant ses stratégies de contrôle. Ces dispositions sont formulées comme suit : « le système doit être conçu pour... ».

8. En fonction du cas d'utilisation, certains DCAS peuvent être en mesure d'initier des manœuvres de conduite. Lorsque les manœuvres sont initiées par le système, celui-ci doit être conçu pour respecter les règles nationales de circulation. Toutefois, lorsque les manœuvres sont initiées par le conducteur, le DCAS ne fait qu'aider le conducteur à conduire le véhicule sans assurer le respect des règles nationales de circulation. Dans les deux cas, la responsabilité reste celle du conducteur.

9. Il est admis que le respect des règles de circulation liées aux manœuvres confirmées par le conducteur ou initiées par le système peut ne pas être totalement réalisable en raison de la complexité et de la variété des règles dans les différents pays d'exploitation. L'implication continue du conducteur dans la conduite est considérée comme une compensation.

10. Une confiance excessive du conducteur pourrait constituer un risque potentiel pour la sécurité. Plus le système est performant, plus le conducteur est susceptible de faire confiance au système pour qu'il fonctionne toujours correctement et de diminuer le niveau de supervision du conducteur au fil du temps (jusqu'à confondre le système avec la conduite entièrement automatisée). Par voie de conséquence, le DCAS vise à prévenir les risques raisonnablement prévisibles de mauvaise utilisation ou d'abus de la part du conducteur. Le DCAS fournit des informations suffisantes pour permettre au conducteur de superviser l'assistance fournie.

11. Les DCAS doivent être conçus pour éviter que les conducteurs n'entreprennent des activités autres que la conduite au-delà de celles autorisées pour la conduite manuelle avant l'entrée en vigueur du présent règlement des Nations unies, étant donné que les DCAS exigent du conducteur qu'il reste concentré sur la tâche de conduite. Par voie de conséquence, les DCAS doivent disposer de moyens permettant d'évaluer l'implication continue du conducteur dans la conduite du véhicule et la supervision de celle-ci. Le DCAS surveillera l'engagement du conducteur (en veillant à ce qu'il ait les mains sur le volant ou les yeux sur la route, voire les deux), évaluera l'engagement du conducteur et réagira de manière appropriée à un manque d'engagement du conducteur en lui adressant des avertissements distincts. Il arrêtera ensuite complètement le véhicule si le conducteur n'a pas réagi aux avertissements du système et n'a pas pris les mesures de contrôle nécessaires. Le DCAS surveillera les signes de désengagement du conducteur à l'aide d'un système de surveillance du conducteur. Toutefois, si ce système surveille les signes physiques de désengagement, il n'est actuellement pas en mesure d'évaluer directement le désengagement cognitif.

12. Ce règlement de l'ONU comprend des exigences fonctionnelles générales concernant la sécurité du système en fonctionnement normal et la réponse à défaillance limitée en cas de défaillance du système ou d'incapacité du conducteur à confirmer son implication dans le contrôle du véhicule. Les dispositions réglementaires couvrent l'interaction du DCAS avec d'autres systèmes d'assistance au véhicule, la description des conditions limites du système et le comportement du système lorsque les limites du système ont été détectées comme étant atteintes, la possibilité de contrôler et l'assistance au contrôle dynamique du

système pour différents cas d'utilisation du DCAS (caractéristiques). Les interactions entre le DCAS et le conducteur sont réglementées, y compris l'interface homme-machine (IHM) dans deux directions : l'utilisation du système par le conducteur et l'assurance de l'engagement du conducteur par le système. Le présent règlement de l'ONU établit des exigences pour les caractéristiques spécifiques des DCAS.

13. Ce règlement de l'ONU établit des méthodes d'évaluation de la conformité plus génériques que celles du règlement de l'ONU n° 79.03 (où des exigences spécifiques sont élaborées pour chaque cas d'utilisation). Le constructeur est tenu de déclarer les grandes lignes de la conception du système, ce qui permet d'informer l'autorité d'homologation de type des activités d'évaluation et de vérification nécessaires. Les techniques d'évaluation multi-piliers compensent les incertitudes liées aux cas opérationnels du DCAS qui ne sont pas directement évalués et couvrent donc l'évaluation des multiples cas opérationnels du DCAS. La validation du DCAS doit garantir qu'une évaluation approfondie, tenant compte de la sécurité fonctionnelle et opérationnelle des caractéristiques intégrées dans le DCAS et de l'ensemble du DCAS intégré dans un véhicule, a été réalisée par le constructeur au cours des processus de conception et de développement. Les piliers de l'évaluation comprennent la validation des aspects de sécurité du DCAS par le biais d'un audit renforcé de la documentation du constructeur, d'essais physiques sur la piste d'essai et les routes publiques et d'une surveillance en service du fonctionnement du DCAS par le constructeur.

14. L'utilisation sûre des DCAS nécessite une bonne compréhension de la part du conducteur et des capacités de performance des DCAS disponibles sur le véhicule. La fourniture d'informations appropriées au conducteur est nécessaire pour éviter toute erreur d'interprétation ou de surestimation de sa part, ou toute difficulté avec le DCAS/le contrôle du véhicule. L'élaboration de ce règlement des Nations unies a mis en évidence la nécessité de veiller à ce que le conducteur conserve des connaissances spécifiques ou suffisantes sur l'utilisation appropriée du DCAS. Cette question touche au thème plus large de la formation des conducteurs, qui peut être divisé en deux directions : (a) l'amélioration de la formation et la réévaluation des conducteurs pour conduire en toute sécurité des véhicules équipés de DCAS et (b) le développement d'une norme uniforme (par exemple, ISO) définissant pour les DCAS l'IHM commune, les techniques de communication, les modes de fonctionnement, les possibilités d'annulation, les messages et signaux du système, etc. en plus de ce règlement de l'ONU. Cela garantira l'uniformité de l'IHM pour les différents DCAS produits par différents constructeurs, de sorte que chaque conducteur puisse être préparé à utiliser les différentes caractéristiques du DCAS en toute sécurité.

15. Le présent règlement de l'ONU n'a pas pour objet d'établir des prescriptions applicables aux conducteurs, mais il stipule les prescriptions relatives aux matériels, messages et signaux éducatifs que les constructeurs de DCAS devront présenter au conducteur (par exemple, pour examen). Toutefois, le présent règlement de l'ONU et l'autorité d'homologation de type ne peuvent garantir, par des dispositions réglementaires, que ces documents sont correctement examinés et compris par le conducteur.

16. Le déploiement du DCAS attire l'attention sur la nécessité d'une politique de marketing équilibrée afin de ne pas provoquer une surestimation des capacités du DCAS par le conducteur, qui pourrait croire que les performances du système sont supérieures à celles d'un système d'assistance. La référence à des termes trompeurs dans les documents d'information fournis par le constructeur peut entraîner une confusion chez le conducteur ou une confiance excessive. Pour éviter cela, les termes jugés trompeurs par les autorités nationales ne doivent pas être utilisés dans la promotion commerciale du DCAS.

## 1. Champ d'application

- 1.1 Le présent règlement de l'ONU s'applique à l'homologation des véhicules des catégories M et N<sup>2</sup> en ce qui concerne leurs systèmes d'aide à la conduite (DCAS).
- 1.2 Le présent Règlement ne s'applique pas à l'homologation des véhicules en ce qui concerne les fonctions de direction à commande automatique (« Automatically Commanded Steering Functions » ou ACSF) ou les fonctions d'atténuation des risques (« Risk Mitigation Function » ou RMF) qui ont été homologuées en vertu du Règlement n° 79, même lorsqu'un système exerce en même temps une fonction de contrôle longitudinal. Toutefois, si le constructeur déclare que cette ACSF ou RMF fait partie du DCAS, le présent règlement de l'ONU s'applique, qu'elle ait ou non été homologuée en vertu du règlement n° 79 de l'ONU.

## 2. Définitions

Aux fins du présent règlement, on entend par :

- 2.1. « *Système d'aide à la conduite (DCAS)* », l'ensemble du matériel et des logiciels capables d'aider le conducteur à contrôler durablement les mouvements longitudinaux et latéraux du véhicule.

Dans le présent règlement des Nations unies, le DCAS est également appelé « *le système* ».

- 2.2. « *Type de véhicule en ce qui concerne le DCAS* », un groupe de véhicules qui ne diffèrent pas par des aspects essentiels tels que les suivants :
- a) Caractéristiques et conception du système DCAS ;
  - b) Caractéristiques du véhicule qui influencent de manière significative les performances du DCAS.

Si, dans le cadre de la désignation du type de véhicule par le constructeur, le DCAS se compose de plusieurs éléments, dont certains peuvent ne pas être montés sur certains véhicules, le DCAS avec des fonctionnalités moindres est réputé appartenir au même type de véhicule en ce qui concerne le DCAS.

- 2.3. « *Caractéristique (DCAS)* », une capacité DCAS spécifique fournissant une assistance au conducteur dans des scénarios de circulation, des circonstances et des limites du système définis.

- 2.4. « *Contrôle dynamique* », l'exécution en temps réel des fonctions opérationnelles et tactiques nécessaires au déplacement du véhicule. Il s'agit notamment de contrôler le mouvement latéral et longitudinal du véhicule, de surveiller l'environnement routier, de réagir aux événements survenant dans l'environnement de la circulation routière, et de planifier et signaler les manœuvres.

Aux fins du présent règlement des Nations unies, seul le conducteur est responsable du contrôle dynamique du véhicule, tandis que le DCAS fournit une assistance pour l'exécution des fonctions opérationnelles et tactiques sans limiter la capacité d'intervention du conducteur à tout moment.

- 2.5. « *Limites du système* », les limites ou conditions vérifiables ou mesurables établies par un constructeur jusqu'à ou dans lesquelles le DCAS ou une fonction du DCAS est conçu pour fournir une assistance au conducteur et les conditions qui ont une incidence sur la capacité du système à fonctionner comme prévu.

<sup>2</sup> Comme défini dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3.), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, paragraphe 2.  
<https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>

- 2.6. « *Désengagement du conducteur* », la détermination par le système de l'incapacité actuelle du conducteur à exécuter en toute sécurité des tâches de perception, de planification ou de prise de décision et à intervenir dans le fonctionnement du DCAS.
- 2.7. « *Fonctions opérationnelles* », les actions de commande de base du conducteur nécessaires et effectuées pour déplacer un véhicule et faire fonctionner ses systèmes, y compris le contrôle des mouvements latéraux et longitudinaux du véhicule. La réalisation des fonctions opérationnelles implique la conduite physique du véhicule par le conducteur.
- 2.8. « *Fonctions tactiques* », la planification et la détermination en temps réel des manœuvres par le conducteur. Les fonctions tactiques impliquent la mise en œuvre des compétences du conducteur pour conduire le véhicule dans un environnement en constante évolution.
- 2.9. « *Temps réel* », le temps réel pendant lequel un processus ou un événement se produit.
- 2.10. « *Manœuvre* », une modification de la trajectoire du véhicule qui l'amène à quitter au moins partiellement sa voie ou son sens de circulation initial, ce qui peut entraîner une interaction avec d'autres usagers de la route.  
 Une série de manœuvres peut être considérée comme une manœuvre individuelle à condition que les manœuvres se suivent, sans séparation significative, et qu'elles soient liées à l'atteinte d'un objectif tactique (par exemple, changer de voie en combinaison avec le franchissement d'une intersection). Les manœuvres distinctes liées au suivi d'un itinéraire de navigation avec une séparation significative ne sont pas considérées comme une manœuvre individuelle.
- 2.11. « *Voie cible* », la voie de circulation sur laquelle le système a l'intention de faire passer le véhicule en effectuant une manœuvre.
- 2.12. « *Procédure de changement de voie (Lane Change Procedure ou « LCP »)* », la séquence d'opérations visant à effectuer un changement de voie d'un véhicule. La séquence comprend les opérations suivantes :
- a) Activation des feux indicateurs de direction ;
  - b) Déplacement latéral du véhicule vers la limite de la voie ;
  - c) Manœuvre de changement de voie ;
  - d) Reprise de la position stable du véhicule sur la voie ;
  - e) Désactivation des feux indicateurs de direction.
- 2.13. La « *Manœuvre de changement de voie (« Lane Change Manœuvre » ou LCM)* » fait partie de la LCP et
- a) Commence lorsque le bord extérieur de la bande de roulement de la roue avant du véhicule la plus proche du marquage de la voie traverse le bord extérieur du marquage de la voie vers laquelle le véhicule est manœuvré ; et
  - b) Prend fin lorsque les roues arrière du véhicule ont entièrement franchi le marquage de la voie.
- 2.17. « *Mode arrêt* », un état de fonctionnement du DCAS dans lequel le système n'est pas en mesure d'aider le conducteur à exécuter le contrôle dynamique du véhicule.
- 2.18. « *Mode actif* », un état de fonctionnement du DCAS, lorsque le système ou une fonction du DCAS a été sollicité pour aider le conducteur à assurer le contrôle dynamique du véhicule. Dans ce mode, le système est soit en mode « veille », soit en mode « actif ».

- 2.18.1 Par « *Mode actif* », un état de fonctionnement du DCAS, lorsque le système ou un élément du DCAS considère qu'il se trouve dans les limites du système et qu'il aide le conducteur à assurer le contrôle dynamique du véhicule.
- 2.18.2. par « *Mode veille* », un état de fonctionnement du DCAS dans lequel le système ou une fonction du DCAS est en mode « marche », mais ne génère pas de sortie de commande. Dans ce mode, le système peut être en mode « passif » ou « inactif ».
- 2.18.2.1 « *Mode passif* », un état de fonctionnement du DCAS, lorsque le système ou la fonction du DCAS est en mode « veille » et considère qu'il se trouve dans les limites de son système, sans qu'aucune condition préalable n'empêche le passage en mode « actif ».
- 2.18.2.2. « *Mode inactif* », un état de fonctionnement du DCAS, lorsque le système ou une fonction du DCAS est en mode « veille » et considère qu'il est en dehors de ses conditions limites ou que toute condition préalable est telle que le passage en mode « actif » est empêché.
- 2.19. « *Risque de collision imminente* », une situation ou un événement susceptible de conduire à une collision du véhicule avec un autre usager de la route ou un obstacle et qui ne peut être évité par un freinage inférieur à 5 m/s<sup>2</sup>.
- 2.20. « *Portée de détection* », la distance à laquelle le système peut reconnaître de manière fiable une cible et générer un signal de commande, compte tenu de la détérioration des composants du système de capteurs due au temps et à l'utilisation tout au long de la durée de vie du véhicule.
- 2.21. « *Plage de vitesse conçue pour le système/la fonction* », la plage de vitesse adaptative dans laquelle le système ou une de ses fonctions peut être en mode « actif » sur la base de la conception et de la capacité du système, en tenant compte, le cas échéant, des conditions de circulation et de l'environnement.
- 2.22. « *Vitesse maximale fixée par le conducteur* », la vitesse maximale de fonctionnement du DCAS fixée par le conducteur.
- 2.23. « *Vitesse maximale actuelle* », la vitesse maximale jusqu'à laquelle le système contrôle le véhicule.
- 2.24. « *Numéro d'identification du logiciel Rx (RXSWIN)* », un identifiant spécifique, défini par le constructeur du véhicule, représentant les informations relatives au logiciel du système de commande électronique contribuant à l'homologation de type du véhicule conformément au Règlement ONU no 1XX.
- 2.25. « *Système de commande électronique* », une combinaison de modules conçus pour coopérer à la production de la fonction automatisée de maintien dans la voie au moyen d'un traitement électronique de données. Un tel système, en général contrôlé par un logiciel, est constitué de composants fonctionnels discrets tels que capteurs, modules de commande électronique et actionneurs, reliés par des liaisons de transmission. Il peut comprendre des éléments mécaniques, électropneumatiques ou électrohydrauliques. « Le Système », baptisé
- 2.26. « *Occurrence* », dans le contexte des dispositions du paragraphe 7, une action liée à la sécurité ou un cas de survenance d'un événement ou d'un incident impliquant un véhicule équipé d'un DCAS.
- 2.27. « *Occurrence critique pour la sécurité* », un événement qui se produit lorsque le DCAS ou son dispositif respectif est en mode « marche » au moment d'une collision et qui :
- (a) A entraîné la blessure d'au moins une personne nécessitant une assistance médicale ; ou
- (b) A entraîné le déploiement des airbags, des dispositifs de retenue des occupants non réversibles et/ou du système de sécurité secondaire pour usagers de la route vulnérables du véhicule équipé du DCAS.

- 2.28. « *Contrôlabilité* », une mesure de la probabilité qu'un dommage puisse être évité lorsqu'une situation dangereuse se produit. Cette condition peut être due à des actions du conducteur, du système ou à des mesures externes.
- 2.29. « *Neutralisation du conducteur* », toute action entreprise par le conducteur pour intervenir temporairement sur l'assistance fournie par le DCAS en agissant sur les commandes de freinage, de transmission, d'accélération ou de direction.
- 2.30. « *Autoroute* », un type de route où les piétons et les cyclistes sont interdits et qui, de par sa conception, est équipée d'une séparation physique qui sépare le trafic circulant dans des directions opposées.
- 2.31. « *Non-autoroute* », un type de route autre qu'une autoroute telle que définie au paragraphe 2.35.
- 2.32. « *Système de conduite automatisée (« Automated Driving System » ou ADS)* », le matériel et les logiciels du véhicule qui sont collectivement capables d'exécuter l'ensemble de la tâche de conduite dynamique (« *Dynamic Driving Task* » ou DDT) de manière continue.
- 2.33. « *Tâche de conduite dynamique (« Dynamic Driving Task » ou DDT)* », les fonctions opérationnelles et tactiques en temps réel nécessaires à la conduite du véhicule dans la circulation routière.

### 3. Demande d'homologation

- 3.1. La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne le DCAS est présentée par le constructeur du véhicule ou par son représentant autorisé à l'Autorité d'homologation de type de la Partie contractante, conformément aux dispositions de l'Annexe 3 de l'Accord de 1958.
- 3.2. Il est accompagné de la documentation suivante (un modèle de document d'information est fourni à l'Annexe 2) :
  - 3.2.1. Une description du type de véhicule en ce qui concerne les éléments spécifiés au point 2.2, accompagnée d'un dossier de documentation conforme aux exigences de l'Annexe 1, qui donne accès à la conception de base du DCAS et aux moyens par lesquels il est relié à d'autres systèmes du véhicule, ou par lesquels il contrôle directement les variables de sortie.
- 3.3. Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer doit être présenté à l'Autorité d'homologation de type ou à son service technique désigné chargé des essais d'homologation.

### 4. Homologation

- 4.1. Si le type de véhicule présenté à l'homologation en application du présent Règlement de l'ONU satisfait aux prescriptions des paragraphes 5 à 10 ci-dessous, l'homologation de ce type de véhicule est accordée.
- 4.2. Un numéro d'homologation est attribué à chaque type homologué. Ses deux premiers chiffres (actuellement 00 pour le Règlement ONU dans sa forme originale) indiquent la série d'amendements correspondant aux modifications techniques apportées au Règlement ONU à la date de délivrance de l'homologation. La même Partie contractante ne peut attribuer ce numéro à un autre type de véhicule.
- 4.3. Les communications concernant l'homologation, l'extension du refus, le retrait de l'homologation ou l'arrêt définitif de la production d'un type de véhicule, en application du présent Règlement, sont communiquées aux Parties contractantes à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche conforme au modèle de l'Annexe 1 du présent Règlement et d'une documentation fournie par le demandeur, dans un format ne dépassant pas le

- format A4 (210 × 297 mm) et à une échelle appropriée, ou sous forme électronique.
- 4.4. Sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent Règlement de l'ONU, il est apposé de manière visible, en un endroit facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation, une marque d'homologation internationale conforme au modèle décrit à l'Annexe 3, composée de l'un des éléments suivants :
- 4.4.1. Un cercle entourant la lettre « E » suivie :
- (a) Du numéro distinctif du pays qui a accordé l'homologation ; et
- (b) Du numéro du présent Règlement, suivi de la lettre « R », d'un tiret et du numéro d'homologation, placé à la droite du cercle prévu au présent paragraphe ;
- Ou bien,
- 4.4.2. Un ovale entourant les lettres « UI » suivies de l'Identifiant unique.
- 4.5. La marque d'homologation doit être clairement lisible et indélébile.
- 4.6. L'Autorité d'homologation de type vérifie l'existence de dispositions satisfaisantes pour assurer un contrôle efficace de la conformité de la production avant l'octroi de l'homologation.

## 5. Spécifications générales

Le respect des dispositions du présent paragraphe est démontré par le constructeur à l'Autorité d'homologation lors de l'inspection de l'approche de sécurité dans le cadre de l'évaluation prévue à l'Annexe 3 et conformément aux essais pertinents prévus à l'Annexe 4.

- 5.1. Exigences générales
- 5.1.1. Le système doit être conçu de manière à garantir que le conducteur reste engagé dans la conduite, conformément au paragraphe 5.5.4.2.
- 5.1.2. Le constructeur doit mettre en œuvre des stratégies pour garantir la connaissance du mode et éviter que le conducteur ne s'y fie trop. Ceci est démontré par le respect des dispositions des paragraphes 5.5.4.
- 5.1.3. Le constructeur prend des mesures efficaces pour se prémunir contre toute utilisation abusive raisonnablement prévisible par le conducteur et contre toute modification non autorisée des composants logiciels et matériels du système.
- 5.1.4. Le système doit fournir au conducteur un moyen de neutraliser ou de désactiver le système à tout moment et en toute sécurité, conformément aux paragraphes 5.5.3.4.
- 5.1.5. Le véhicule équipé du DCAS doit au moins être doté d'un Système avancé de freinage d'urgence. En outre, il doit être équipé soit d'un Système de prévention de dépassement de ligne, soit d'un Système d'alerte de dépassement de ligne. Ces systèmes doivent être conformes aux prescriptions techniques et aux dispositions transitoires des Règlements de l'ONU n° 131, 152, 79 (FFonction correctrice de direction) et 130, selon qu'il convient pour la catégorie de véhicules équipés d'un DCAS.
- 5.2. Interaction du DCAS avec d'autres systèmes d'assistance au véhicule
- 5.2.1. Lorsque le système est en mode « actif », son fonctionnement ne doit pas désactiver ni supprimer la fonctionnalité longitudinale des systèmes d'aide d'urgence activés (c'est-à-dire l'AEBS). Dans le cas de la fonctionnalité latérale, le système peut désactiver ou supprimer les systèmes d'assistance d'urgence conformément aux réglementations respectives couvrant cette fonctionnalité.

- 5.2.2. Les transitions entre le DCAS et d'autres systèmes d'assistance ou d'automatisation, la priorité accordée à l'un par rapport à l'autre et toute suppression ou désactivation d'autres systèmes d'assistance destinés à assurer le fonctionnement nominal et sûr du véhicule doivent être décrites en détail dans la documentation présentée à l'Autorité d'homologation de type.
- 5.3. Exigences fonctionnelles
- 5.3.1. Le constructeur décrit en détail dans la documentation les capacités de détection du système en fonction des caractéristiques individuelles, en particulier pour les limites du système énumérées à l'Annexe 3, Appendice 3.
- 5.3.2. Le système doit être en mesure d'évaluer son environnement et d'y réagir comme l'exige la mise en œuvre de la fonctionnalité prévue du système, à l'intérieur des limites du système et, dans la mesure du possible, s'il fonctionne au-delà des limites du système.
- 5.3.2.1. Le système doit viser à éviter toute perturbation du flux de trafic en adaptant son comportement au trafic environnant d'une manière appropriée soucieuse de la sécurité.
- 5.3.2.2. Si le système détecte un risque de collision, il doit s'efforcer d'éviter la collision ou d'en atténuer la gravité.
- 5.3.2.3. Sans préjudice des autres prescriptions du présent règlement de l'ONU, le système doit contrôler les mouvements longitudinaux et latéraux du véhicule afin de maintenir des distances appropriées par rapport aux autres usagers de la route.
- 5.3.3. Le système peut activer les systèmes pertinents du véhicule lorsque cela est nécessaire et applicable en fonction de la conception opérationnelle du système (par exemple, indicateurs de direction, activation des essuie-glaces en cas de pluie, systèmes de chauffage, etc.)
- 5.3.4. La stratégie de contrôle du système doit être conçue pour réduire le risque de collision tout en restant contrôlable, en tenant compte du temps de réaction du conducteur, conformément au paragraphe 5.3.6.
- 5.3.5. Réponse aux limites du système
- 5.3.5.1. Le système doit s'efforcer de détecter les limites applicables du système lorsque le DCAS ou une fonction du DCAS est en mode « marche ». Si le système constate que la limite du système ou de la fonction est dépassée, il doit passer en mode « veille » et en informer immédiatement le conducteur conformément aux stratégies décrites par le constructeur au paragraphe 5.3.5.2 et aux prescriptions relatives à l'interface homme-machine définies au paragraphe 5.5.4.1.
- Le système doit mettre fin à l'assistance fournie au conducteur par la fonction concernée ou par le système d'une manière contrôlable. La stratégie de cessation de l'assistance est décrite par le constructeur du véhicule et évaluée conformément à l'Annexe 3.
- 5.3.5.1.1 Le constructeur doit mettre en œuvre des stratégies pour éviter les fluctuations rapides du système entre les modes « veille » et « actif ».
- 5.3.5.2. Le constructeur doit décrire en détail, dans le cadre de la documentation requise pour le point 9, les conditions limites du système et ses caractéristiques, ainsi que les stratégies visant à informer le conducteur en cas de détection du dépassement, de la réalisation ou de l'approche d'une condition limite (conformément au point 5.3.5.5).
- 5.3.5.2.1. La description doit au moins tenir compte des conditions limites potentiellement pertinentes énumérées à l'Annexe 3, Appendice 3.
- 5.3.5.2.2. Le constructeur décrit et, dans la mesure du possible, démontre le comportement du système, l'impact sur les performances du système et la manière dont la sécurité est assurée au cas où le système ou ses caractéristiques resteraient en mode « actif » au-delà de ces limites.

- 5.3.5.3. Le constructeur identifie les limites du système que le système est capable de détecter et décrit les moyens par lesquels le système est capable d'identifier les limites du système.
- 5.3.5.4. Toute limite déclarée du système que le système n'est pas en mesure de détecter doit être documentée et il doit être justifié, à la satisfaction de l'Autorité d'homologation, que l'incapacité de détection n'affecte pas la sécurité de fonctionnement du système ou de ses caractéristiques.
- 5.3.5.5. Lorsque le système identifie que le véhicule s'approche d'une limite du système d'une fonction en « mode actif », il en informe le conducteur dans un délai approprié.
- 5.3.6. Contrôlabilité
- 5.3.6.1. Le système doit être conçu de manière à garantir que les actions de contrôle du système, y compris, mais sans s'y limiter, celles résultant de défaillances du système, de l'atteinte des limites du système ou lorsque le système est mis en mode « arrêt », restent contrôlables par le conducteur. Cela tient compte du temps de réaction potentiel du conducteur, en fonction de la situation, de sorte que l'intervention du conducteur puisse se faire en toute sécurité à tout moment (par exemple, au cours d'une manœuvre donnée).
- 5.3.6.2. Pour assurer la possibilité de contrôler, le système doit mettre en œuvre des stratégies adaptées à ses capacités, dans les limites définies du système.
- Les stratégies de possibilité de contrôler peuvent inclure, mais ne sont pas limitées à ce qui suit :
- Limitation de la puissance de pilotage du système ;
  - Ajustement de la position du véhicule dans la voie de circulation ;
  - Détermination du type de route et de ses caractéristiques ;
  - Détermination du comportement des autres usagers de la route ;
  - Contrôle du conducteur utilisé.
- La conception de la possibilité de contrôler du constructeur est décrite en détail à l'Autorité d'homologation de type et est évaluée conformément à l'Annexe 3.
- 5.3.6.3. Décélération et accélération
- 5.3.6.3.1. Lorsqu'elles sont contrôlées par le système, la décélération et l'accélération du véhicule doivent rester gérables pour le conducteur et le trafic environnant, à moins que des niveaux de décélération accrus ne soient nécessaires pour assurer la sécurité du véhicule ou des usagers de la route environnants.
- 5.3.6.3.2. (Réservé)
- 5.3.7. Contrôle dynamique du système
- 5.3.7.1. Positionnement du véhicule sur la voie de circulation
- 5.3.7.1.1. En mode « actif », le DCAS doit aider à maintenir le véhicule dans une position stable à l'intérieur de sa voie de circulation.
- En mode « actif », le système doit veiller à ce que le véhicule ne quitte pas sa voie de circulation pour les valeurs d'accélération latérale spécifiées par le constructeur.
- 5.3.7.1.1.1. Le système doit être capable d'adapter la vitesse du véhicule en fonction de la courbure de la route.
- 5.3.7.1.2. La fonction activée doit à tout moment, dans les conditions limites, garantir que le véhicule ne franchit pas involontairement un marquage de voie pour des valeurs d'accélération latérale à spécifier par le constructeur, qui ne doivent pas dépasser  $3 \text{ m/s}^2$  pour les véhicules de catégories M1 et N1 et  $2,5 \text{ m/s}^2$  pour les véhicules de catégories M2, M3, N2 et N3.

Il est admis que les valeurs maximales d'accélération latérale spécifiées par le constructeur du véhicule peuvent ne pas être réalisables dans toutes les conditions (par exemple, mauvaises conditions météorologiques, pneus différents montés sur le véhicule, routes en pente latérale). La fonction ne doit pas désactiver ni modifier de manière déraisonnable la stratégie de contrôle dans ces autres conditions.

- 5.3.7.1.2.1 La moyenne mobile sur une demi-seconde de l'à-coup latéral généré par le système ne doit pas dépasser  $5 \text{ m/s}^3$ .
- 5.3.7.1.3. La stratégie par laquelle le système détermine la vitesse appropriée et l'accélération latérale qui en résulte doit être documentée et évaluée par l'Autorité d'homologation de type.
- 5.3.7.1.4 Lorsque le système atteint les conditions limites définies au paragraphe 9.1.3, et aussi bien en l'absence de toute action du conducteur sur la commande de direction que lorsqu'un pneumatique avant du véhicule commence à franchir involontairement un marquage de voie, le système doit éviter une perte soudaine de l'aide à la direction en continuant à fournir une assistance dans la mesure du possible, comme indiqué dans le concept de sécurité du constructeur du véhicule. Le système doit informer clairement le conducteur de l'état du système au moyen d'un signal d'avertissement optique et, en outre, d'un signal d'avertissement acoustique ou haptique.

Pour les véhicules de catégories M2 M3 N2 et N3, l'exigence d'avertissement ci-dessus est réputée satisfaite si le véhicule est équipé d'un Système d'alerte de franchissement de ligne (LDWS) satisfaisant aux exigences techniques du Règlement n° 130 de l'ONU.

#### 5.3.7.2. Manœuvre

##### 5.3.7.2.1. Exigences générales

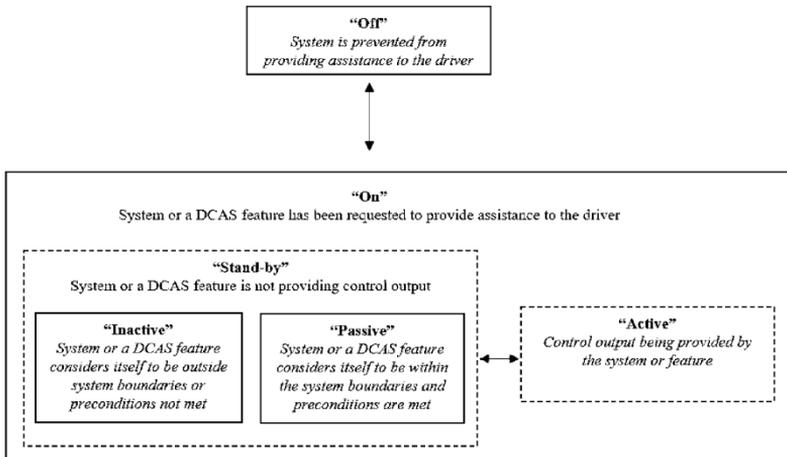
- 5.3.7.2.1.1. Une manœuvre ne doit être entamée que si le conducteur n'est pas détecté comme étant désengagé, et
  - (a) a commandé le système pour effectuer la manœuvre pour une manœuvre initiée par le conducteur ; ou
  - (b) a reconnu l'intention du système comme nécessaire pour une manœuvre confirmée par le conducteur ; ou
  - (c) dispose d'un délai suffisant pour réagir lors d'une manœuvre initiée par le système.
- 5.3.7.2.1.2. Le système n'est autorisé à effectuer une manœuvre que si le véhicule est équipé de capacités de détection d'une portée suffisante à l'avant, sur les côtés et à l'arrière par rapport à la manœuvre.
- 5.3.7.2.1.3. Une manœuvre ne doit pas être entamée si un avertissement de désengagement du conducteur est donné à ce dernier.
- 5.3.7.2.1.4. Une manœuvre ne doit pas être engagée si un risque de collision avec un autre véhicule ou un usager de la route est détecté sur la trajectoire prévue du véhicule DCAS pendant la manœuvre.
- 5.3.7.2.1.5. Une manœuvre doit être prévisible et gérable pour les autres usagers de la route.
- 5.3.7.2.1.6. Une manœuvre doit viser à être un mouvement continu.
- 5.3.7.2.1.7. Une manœuvre doit être achevée sans retard injustifié.
- 5.3.7.2.1.8. Une fois la manœuvre terminée, le système doit recommencer à aider au maintien d'une position stable dans la voie de circulation.
- 5.3.7.2.1.9. Si le véhicule est inopinément contraint à l'arrêt au cours d'une manœuvre planifiée, le système doit émettre au moins un signal d'avertissement visuel à l'intention du conducteur et peut demander à ce dernier de reprendre le contrôle du véhicule.

- 5.3.7.2.1.10. Le système doit indiquer aux autres usagers de la route les manœuvres de conduite assistées par le système (par exemple, un changement de voie ou un virage) conformément à la convention requise ou à ce qui est spécifiquement défini dans le présent Règlement. Cela inclut l'utilisation de l'indicateur de direction pour avertir les usagers de la route d'une manœuvre latérale à venir.
- 5.3.7.2.1.11. Le système doit faire en sorte que la manœuvre reste contrôlable pour le conducteur, conformément au paragraphe 5.3.6, en adaptant sa vitesse longitudinale avant et pendant la manœuvre si nécessaire.
- 5.3.7.2.1.12. La manœuvre doit viser à ne pas provoquer de collision avec un autre véhicule ou usager de la route détecté dans la trajectoire prévue du véhicule pendant la manœuvre.
- 5.3.7.2.2. Exigences générales pour les manœuvres à l'initiative du conducteur
- Les exigences du présent paragraphe et de ses alinéas s'appliquent aux systèmes capables d'effectuer des manœuvres à l'initiative du conducteur.
- 5.3.7.2.2.1. Le système n'entame la manœuvre que sur ordre explicite du conducteur, sans demande préalable du système, et lorsqu'il est possible de le faire en toute sécurité.
- 5.3.7.2.2.2. Le système ne doit pas commencer la manœuvre lorsqu'un avertissement de désengagement du conducteur est en cours.
- 5.3.7.2.3 Exigences générales pour les manœuvres confirmées par le conducteur
- Les exigences du présent paragraphe et de ses alinéas s'appliquent au système capable d'effectuer une manœuvre confirmée par le conducteur.
- 5.3.7.2.3.1 Les exigences énoncées au paragraphe 5.5.4.1.8 et aux sous-paragraphe s'appliquent. En outre, le système doit être conçu de manière à garantir que le conducteur dispose d'un délai suffisant pour confirmer que le système peut poursuivre la manœuvre, le cas échéant.
- 5.3.7.2.3.2. La demande de confirmation d'une manœuvre par le système doit au moins être indiquée par un signal visuel spécifique.
- 5.3.7.2.3.3. Si le conducteur ne confirme pas une demande du système ou si un avertissement de désengagement du conducteur est en cours, le système ne doit pas entamer la manœuvre.
- 5.3.7.2.3.4 Une manœuvre ne peut être proposée que si elle est justifiée.
- 5.3.7.2.3.5. Le système ne doit pas initier la manœuvre proposée, même si elle a déjà été confirmée par le conducteur, à moins que les conditions suivantes ne soient remplies :
- a) La zone cible, le couloir ou la trajectoire de la manœuvre ne sont pas obstrués ;
  - b) La raison de la manœuvre existe toujours ;
  - c) La zone ou le couloir cible permet au système de reprendre un contrôle stable après avoir terminé la manœuvre ;
  - d) La manœuvre devrait être achevée avant que le véhicule ne s'immobilise, sauf si cela est nécessaire pour assurer la sécurité de la navigation ou pour céder le passage à d'autres usagers de la route ;
  - f) Il est estimé que la zone ou le couloir cible ne se trouve pas à l'extérieur des limites du système.
- 5.3.7.2.3.6. Le système ne doit pas proposer de manœuvre s'il risque d'amener sciemment d'autres usagers de la route à décélérer de manière déraisonnable ou à éviter le véhicule à la suite de la manœuvre.
- 5.3.7.2.3.7 Le système doit viser à ne pas proposer de manœuvre si celle-ci est susceptible d'enfreindre les instructions signalétiques ou les autres règles de circulation applicables comme spécifiées dans le paragraphe 6.

- 5.3.7.2.3.8. Le système ne doit pas proposer de manœuvre si celle-ci conduit le véhicule à franchir des marquages de voie dont le franchissement n'est pas autorisé.
- 5.3.7.2.4 Exigences générales pour les manœuvres initiées par le système  
Les exigences du présent paragraphe et de ses alinéas s'appliquent au système capable d'effectuer une manœuvre initiée par le système.
- 5.3.7.2.4.1. (Réservé)
- 5.3.7.3. Réponse à l'indisponibilité du conducteur
- 5.3.7.3.1. Le système doit être conforme aux prescriptions techniques et aux dispositions transitoires de la série 04 ou d'une série ultérieure d'amendements au Règlement n° 79 de l'ONU en ce qui concerne la Fonction d'atténuation des risques (RMF). Dans le cas où le conducteur a été jugé indisponible à la suite d'une séquence d'escalade d'avertissement de désengagement du conducteur telle que définie au paragraphe 5.5.4.2.6, le système doit activer de manière appropriée la Fonction d'atténuation des risques afin de s'arrêter en toute sécurité.
- 5.3.7.3.2. Lorsque le système est équipé d'une fonction de changement de voie confirmée par le conducteur ou initiée par le système, la RMF doit être capable d'effectuer des changements de voie lors d'une intervention sur une autoroute. Le système doit être conçu pour effectuer des changements de voie vers une voie plus lente ou une voie d'urgence lorsqu'il est possible et sûr de le faire, en tenant compte du trafic environnant et de l'infrastructure routière afin de s'arrêter en toute sécurité.
- 5.3.7.4. Aide au respect des limitations de vitesse
- 5.3.7.4.1 Le système doit viser à déterminer la limite de vitesse autorisée sur la route en fonction de la voie de circulation actuelle.
- 5.3.7.4.2 Le système doit afficher en permanence au conducteur la limite de vitesse sur route déterminée par le système.
- 5.3.7.4.3 Le système et une quelconque de ses caractéristiques ne doivent fournir une assistance que dans la gamme de vitesses pour laquelle ils ont été conçus.
- 5.3.7.4.4. La vitesse maximale à laquelle le système et une quelconque de ses caractéristiques fournissent une assistance ne doit pas dépasser la vitesse maximale autorisée dans le pays où le véhicule est actuellement en circulation.
- 5.3.7.4.5 La vitesse maximale actuelle à laquelle le système peut fournir une assistance doit être déterminée soit à partir de :
- a) La vitesse maximale réglée par le conducteur ;
  - b) La limite de vitesse sur route déterminée par le système.
- 5.3.7.4.6. Le système doit contrôler automatiquement la vitesse du véhicule pour qu'elle ne dépasse pas la vitesse maximale actuelle.
- 5.3.7.4.7. Le système doit permettre au conducteur de fixer une vitesse maximale dans la gamme de vitesses prévue par le système.
- 5.3.7.4.7.1 Lorsque la vitesse du véhicule dépasse la limite de vitesse sur route déterminée par le système, le système doit émettre au moins un signal optique à l'intention du conducteur pendant une durée appropriée.
- 5.3.7.4.7.2. Le système peut comporter une fonction permettant au conducteur de confirmer ou d'infirmer toute modification de la vitesse maximale actuelle avant qu'elle ne soit appliquée par le système.
- 5.3.7.4.7.3 En cas de modification de la limite de vitesse sur route déterminée par le système, les dispositions suivantes s'appliquent :
- 5.3.7.4.7.3.1 Le conducteur doit recevoir au moins un signal acoustique ou haptique, qui peut être supprimé en permanence par le conducteur.

- 5.3.7.4.7.3.2 Si la vitesse maximale actuelle avant le changement était une vitesse maximale fixée par le conducteur, la vitesse maximale actuelle ne doit pas passer automatiquement à la nouvelle limite de vitesse sur route déterminée par le système si la vitesse maximale fixée par le conducteur est inférieure à la fois à la limite de vitesse sur route déterminée par le système précédente et à la nouvelle limite de vitesse sur route déterminée par le système.
- 5.3.7.4.7.3.3 Si la nouvelle limite de vitesse déterminée par le système est inférieure à la vitesse maximale actuelle, la vitesse maximale actuelle est automatiquement remplacée par la nouvelle limite de vitesse déterminée par le système.
- 5.3.7.4.7.3.4 Dans les cas qui ne sont pas spécifiquement traités par les dispositions ci-dessus, le constructeur doit documenter le comportement du système en réponse à un changement de la limite de vitesse sur route déterminée par le système et en faire la démonstration à l'Autorité d'homologation de type.
- 5.3.7.4.8. Toute modification de la vitesse du véhicule initiée par le système en raison d'un changement de la limite de vitesse sur route déterminée par le système doit être contrôlable par le conducteur.
- 5.3.7.4.9. Le système ne doit pas permettre au conducteur de définir un décalage par défaut par lequel la vitesse maximale actuelle est censée dépasser la limite de vitesse sur route déterminée par le système.
- 5.3.7.4.10. Des tolérances techniquement raisonnables (liées par exemple à l'imprécision de l'indicateur de vitesse) peuvent être appliquées aux seuils d'alerte et aux limites opérationnelles et doivent être déclarées par le constructeur à l'Autorité d'homologation de type.
- 5.3.7.4.11. Les dispositions du paragraphe 5.3.7.4. ne portent pas atteinte aux législations nationales ou régionales qui réglementent le système de contrôle des limites de vitesse.
- 5.3.7.5. Aide au maintien de la trajectoire
- 5.3.7.5.1. Le système doit aider le conducteur à se conformer à l'intervalle défini par la réglementation, conformément aux règles de circulation nationales.
- 5.3.7.5.1.1. Pour les véhicules de catégories M<sub>1</sub> et N<sub>1</sub>, l'exigence énoncée au paragraphe 5.3.7.5.1 est réputée satisfaite si l'une ou l'autre des conditions suivantes est remplie :
- 5.3.7.5.1.1.1. Le système doit indiquer en permanence au conducteur le réglage actuel de la distance parcourue lorsque le système est en mode « actif ».
- 5.3.7.5.1.1.2. Lors de la première activation du système au cours d'un cycle de marche, le système doit informer le conducteur que la configuration de l'intervalle est réglée sur une valeur inférieure à 2 secondes, si tel est le cas.
- 5.4. Réponse de la sécurité du système aux défaillances détectées
- 5.4.1. Le système activé doit être capable de détecter et de réagir à des conditions de défaillance électrique et non électrique (par exemple, blocage du capteur, désalignement) affectant la sécurité de fonctionnement du système ou de ses fonctionnalités.
- 5.4.2. En cas de détection d'une défaillance affectant le fonctionnement sûr d'une ou de plusieurs fonctionnalités données ou du système dans son ensemble, l'assistance à la commande de la ou des fonctionnalités concernées ou du système dans son ensemble doit être interrompue de manière sûre, conformément au concept de sécurité du constructeur.
- Le système doit réduire progressivement l'aide à la commande fournie par le(s) fonctionnalité(s) ou système(s) concerné(s) s'il peut le faire en toute sécurité, et en informer le conducteur conformément au paragraphe 5.5.4.1.
- 5.4.2.1 Si une défaillance affecte l'ensemble du système, celui-ci doit passer en mode « arrêt » dès la fin de l'assistance et fournir au conducteur au moins un signal optique d'avertissement de défaillance pendant une période appropriée.

- 5.4.2.2. La défaillance du système doit être signalée au conducteur au moyen d'un signal optique au minimum, à moins que le système est en mode « arrêt ».
  - 5.4.3. Le constructeur doit prendre les mesures appropriées (conformément au paragraphe 5.3.6) pour garantir que les défaillances du système restent contrôlables par le conducteur.
  - 5.4.4. Si une défaillance n'affecte que certaines fonctionnalités, le système peut continuer à fonctionner à condition que les autres fonctionnalités soient capables de fonctionner conformément au présent Règlement.
  - 5.4.4.1. Les fonctionnalités restantes disponibles ou l'absence de ces fonctionnalités à la suite de la défaillance doivent être indiquées visuellement au conducteur d'une manière facilement compréhensible.
  - 5.4.4.2. Si le système est capable de fournir une assistance continue dans le cas d'une défaillance désactivant une fonction donnée, le constructeur doit décrire quelles fonctions sont capables de fonctionner indépendamment les unes des autres. Cette capacité est évaluée conformément à l'Annexe 3.
  - 5.4.5. Lorsque le conducteur tente de mettre en mode « marche » le système ou une fonction indisponible en raison d'une défaillance, le système doit l'informer de la défaillance et de l'indisponibilité du système ou de la fonction en question.
  - 5.5. Interface homme-machine (IHM)
  - 5.5.1. Modes de fonctionnement
- Diagramme des modes de fonctionnement du DCAS tels que définis dans le présent Règlement :



- 5.5.2. Exigences générales
- 5.5.2.1. Lorsque le système est mis en mode « marche », certaines fonctionnalités du système doivent être soit en mode « actif » (générant des sorties de commande), soit en mode « veille » (ne générant actuellement pas de sorties de commande), tandis que d'autres fonctionnalités du système peuvent rester en mode « arrêt » et être commandés par un moyen différent.
- 5.5.2.2. Lorsque le système est mis en mode « arrêt » par le conducteur, il ne doit pas y avoir de transition automatique vers un système qui assure un mouvement longitudinal et/ou latéral continu du véhicule.

- 5.5.2.3. Lorsque le système est en mode « actif », l'assistance soutenue au contrôle longitudinal et latéral ne doit pas être fournie par un système autre que le DCAS, sauf si l'intervention d'un système de sécurité d'urgence est jugée nécessaire comme spécifié au paragraphe 5.2.
- 5.5.2.4. L'IHM doit être conçue de manière à ne pas entraîner de confusion de mode avec d'autres systèmes installés sur le véhicule.
- 5.5.2.4.1. Sans préjudice des dispositions du Règlement n° 121 de l'ONU, les commandes du véhicule dédiées au DCAS doivent être clairement identifiées et reconnaissables (par exemple par la taille, la forme, la couleur, le type, l'action, l'espacement et/ou la forme de la commande) afin de ne permettre que les interactions appropriées. Cette disposition vise à promouvoir une utilisation correcte et n'est pas destinée à interdire les commandes multifonctions.
- 5.5.3. Activation, désactivation et neutralisation par le conducteur
- 5.5.3.1. Le système doit être en mode « arrêt » à chaque nouveau démarrage du moteur (ou cycle de marche, selon le cas), quel que soit le mode précédemment sélectionné par le conducteur.
- Cette exigence ne s'applique pas lorsqu'un nouveau démarrage du moteur (ou cycle de marche, selon le cas) est effectué automatiquement, par exemple par le fonctionnement d'un système d'arrêt/démarrage.
- 5.5.3.2. Activation
- 5.5.3.2.1. Le système ne doit passer du mode « arrêt » au mode « marche » que sur action délibérée du conducteur.
- 5.5.3.2.2. Le système ou ses fonctionnalités ne doivent passer en mode « actif » que si toutes les conditions suivantes sont remplies :
- Le conducteur est assis sur son siège et sa ceinture de sécurité est bouclée ;
  - Le système est capable de surveiller le désengagement potentiel du conducteur par rapport à la tâche de conduite ;
  - Aucune défaillance affectant la sécurité de fonctionnement du système n'a été détectée ;
  - Le système ou la fonctionnalité n'a pas été détecté en dehors de ses limites ;
  - Les autres systèmes de sécurité visés au paragraphe 5.2 sont fonctionnels.
- Le constructeur précise dans la documentation d'autres types de conditions préalables permettant au système ou à ses caractéristiques de passer en mode « actif », le cas échéant.
- 5.5.3.3. Désactivation
- 5.5.3.3.1. Le conducteur doit pouvoir mettre le système en mode « arrêt » à tout moment
- 5.5.3.3.2. Lorsque le conducteur met le système ou l'une de ses fonctions hors service, le système ou la fonction passe en mode « arrêt ».
- 5.5.3.3.3. Lorsque le système ou l'une de ses fonctionnalités a évalué que les conditions préalables pour rester en mode « actif » ne sont plus remplies, le système ou les fonctionnalités doivent mettre fin à la sortie de commande d'une manière sûre et opportune, soit en passant en mode « veille », soit en commutant le système ou la fonctionnalité en mode « arrêt », à moins que le présent Règlement ne prévoie expressément d'autres dispositions.
- 5.5.3.3.4. Le système ne doit pas reprendre le contrôle longitudinal sans intervention du conducteur si le véhicule s'immobilise à la suite d'une intervention d'un système de sécurité d'urgence (par exemple, AEBS).

- 5.5.3.4. Remplacement du conducteur
- 5.5.3.4.1. Le système peut rester en mode « actif », à condition que la priorité soit donnée à l'intervention du conducteur pendant la période de neutralisation.
- 5.5.3.4.1.1. Une action du conducteur sur la commande de freinage entraînant une décélération plus forte que celle induite par le système doit neutraliser toute fonction associée au contrôle longitudinal effectué par le système et l'assistance ne doit pas reprendre après cette neutralisation sans une action distincte du conducteur.
- 5.5.3.4.1.2. Une action du conducteur sur la commande de freinage de tout système de freinage (par exemple, le frein de stationnement) afin de maintenir le véhicule à l'arrêt, doit l'emporter sur toute caractéristique associée au contrôle longitudinal effectué par le système.
- 5.5.3.4.1.3. Une action du conducteur sur l'accélérateur avec une accélération supérieure à celle induite par le système doit annuler l'assistance au contrôle longitudinal fournie par le système. Le système reprend l'assistance au contrôle longitudinal sur la base de la vitesse maximale actuelle.
- 5.5.3.4.1.4. Une action sur la direction par le conducteur doit annuler toute fonction associée à l'assistance au contrôle latéral assurée par le système. L'effort nécessaire pour neutraliser la commande de direction ne doit pas dépasser 50 N. Le système peut permettre au conducteur d'effectuer des corrections latérales mineures (par exemple pour éviter un nid-de-poule).
- 5.5.3.4.1.5. Si, conformément au paragraphe 5.3.7.4.4, le système n'est plus autorisé à fournir une assistance longitudinale ou latérale en réponse à une neutralisation du conducteur, le constructeur doit mettre en œuvre des stratégies pour garantir la possibilité de contrôler de ces phases de fonctionnement (par exemple, ne pas interrompre le contrôle latéral lorsque le conducteur est détecté comme étant désengagé sur le plan moteur).
- 5.5.4. Information du conducteur, Désengagement du conducteur et Stratégies d'avertissement
- 5.5.4.1. Informations du conducteur
- 5.5.4.1.1. Le système doit informer ou avertir le conducteur de ce qui suit :
- L'état du système ou de la fonction : mode « veille » (le cas échéant), mode « actif » ;
  - Une manœuvre en cours ;
  - La nécessité pour le conducteur d'effectuer une action spécifique (par exemple, appliquer une commande, vérifier les dispositifs de vision indirecte) ;
  - Si, alors qu'il est en mode « actif », le système a détecté qu'il a atteint une limite du système actuellement pertinente, à moins que cela ne soit déjà indiqué au point a) ;
  - Une limite de système à venir détectée ;
  - Défaillances détectées affectant le système ou ses fonctionnalités, sauf si le système est désactivé ;
  - Manœuvres prévues confirmées par le conducteur ou initiées par le système.
- 5.5.4.1.2. Les messages et signaux du système doivent être sans ambiguïté, opportuns et ne doivent pas prêter à confusion.
- 5.5.4.1.3. Les messages et signaux du système doivent utiliser un retour d'information visuel, sonore et/ou haptique individuel ou une combinaison appropriée aux circonstances.
- 5.5.4.1.4. Si plusieurs messages ou signaux sont proposés en parallèle, ils doivent être classés par ordre de priorité en fonction de l'urgence. Les messages et signaux

relatifs à la sécurité doivent avoir le degré d'urgence le plus élevé. Le constructeur doit énumérer et expliquer tous les messages et signaux du système dans la documentation.

- 5.5.4.1.5. Les messages et signaux du système doivent être conçus de manière à encourager activement le conducteur à comprendre l'état du système, ses capacités et les tâches et responsabilités du conducteur.
- 5.5.4.1.6. Les messages et signaux du système doivent favoriser la compréhension par le conducteur des sorties de commande prévues par le système.
- 5.5.4.1.7. L'indication de l'état général du système doit pouvoir être distinguée sans ambiguïté de l'indication de l'état de tout système de conduite automatisée équipant le véhicule.
- 5.5.4.1.8. Messages et signaux du système pour les manœuvres confirmées par le conducteur
  - 5.5.4.1.8.1. Le système doit informer visuellement le conducteur d'une manœuvre proposée. S'il s'agit d'une série de manœuvres, il doit s'agir d'une combinaison compréhensible pour le conducteur et d'une série connectée. Le constructeur doit expliquer à l'Autorité d'homologation de type le moment où cette information est fournie pour assurer une réaction appropriée du conducteur.
  - 5.5.4.1.8.2. Les signaux et les messages du système doivent être conçus de manière à éviter que le conducteur ne s'y fie excessivement ou ne les utilise à mauvais escient.
- 5.5.4.1.9 Messages et signaux du système pour les manœuvres initiées par le système
  - 5.5.4.1.9.1 Les dispositions du point 5.5.4.1.8 s'appliquent de manière égale. Dans la mesure du possible, l'information doit être fournie au moins 3 secondes avant une manœuvre prévue pertinente.
  - 5.5.4.1.9.2. (Réservé)
- 5.5.4.2. Stratégies de surveillance de l'état du conducteur et d'alerte
 

Le système de surveillance de l'état du conducteur et sa stratégie d'alerte sont documentés et démontrés par le constructeur à l'Autorité d'homologation lors de l'inspection du concept de sécurité dans le cadre de l'évaluation prévue à l'Annexe 3 et conformément aux essais concernés de l'Annexe 4.

  - 5.5.4.2.1. Contrôle du désengagement du conducteur
 

Le système doit être équipé de moyens permettant de détecter de manière appropriée le désengagement du conducteur, comme spécifié dans les paragraphes suivants.

    - 5.5.4.2.1.1. Le système doit contrôler si le conducteur est désengagé sur le plan moteur (c'est-à-dire s'il a la ou les mains sur la commande de direction) et sur le plan visuel (par exemple, la direction du regard et/ou la posture de la tête).
    - 5.5.4.2.1.2. Si la détermination visuelle du désengagement est détectée comme étant temporairement indisponible, le système ne doit pas amener le véhicule à quitter sa voie de circulation actuelle.
  - 5.5.4.2.2. Exigences générales concernant les avertissements relatifs au débrayage du conducteur
    - 5.5.4.2.2.1. L'avertissement doit guider le conducteur sur les actions à entreprendre afin de l'aider à s'engager correctement dans la tâche de conduite.
    - 5.5.4.2.2.3. La stratégie d'alerte et d'escalade du système doit tenir compte des stratégies d'alerte des systèmes d'aide d'urgence activés simultanément (par exemple, AEBS) et leur donner la priorité.
  - 5.5.4.2.3. Types d'avertissements
    - 5.5.4.2.3.1. Mains à la demande (« Hands On Request » ou HOR)

- 5.5.4.2.3.1.1. Une HOR doit contenir au moins une information visuelle continue (continue ou intermittente) similaire à celle présentée dans l'exemple ci-dessous.



Exemple 1.

Exemple 2.

- 5.5.4.2.3.1.2. Une HOR, au minimum, est considérée comme confirmée lorsque le conducteur a posé la ou les mains sur la commande de direction.
- 5.5.4.2.3.2. Regard à la demande (EOR)
- 5.5.4.2.3.2.1. Une EOR est une information visuelle continue associée à au moins une autre modalité qui sont claires et facilement perceptibles, sauf s'il est possible de s'assurer que le conducteur a observé l'information visuelle.
- 5.5.4.2.3.2.2. Une EOR est, au minimum, considérée comme confirmée lorsque le conducteur n'est plus visuellement désengagé conformément au point 5.5.4.2.5.
- 5.5.4.2.3.3. Alerte de contrôle direct (DCA)
- 5.5.4.2.3.3.1. La DCA doit indiquer clairement et de manière bien visible au conducteur qu'il doit immédiatement reprendre le contrôle latéral ou latéral et longitudinal du véhicule sans assistance. Il doit comporter un avertissement visuel associé à au moins une autre modalité claire et facilement perceptible.
- 5.5.4.2.3.3.2. Une DCA est, au minimum, considérée comme confirmé lorsque le conducteur a pris sans assistance le contrôle latéral ou latéral et longitudinal du véhicule, comme demandé par la DCA.
- 5.5.4.2.4. Évaluation du désengagement moteur
- 5.5.4.2.4.1. Le conducteur est considéré comme étant désengagé du point de vue moteur lorsqu'il a retiré ses mains de la commande de direction.
- 5.5.4.2.5. Évaluation du désengagement visuel
- 5.5.4.2.5.1. Le système de surveillance de l'état du conducteur doit détecter le désengagement visuel du conducteur au minimum sur la base de la détection du regard du conducteur. La posture de la tête peut aussi être utilisée si le regard du conducteur ne peut être déterminé ou si elle permet de déterminer un désengagement plus rapidement.
- 5.5.4.2.5.2. Le conducteur est considéré comme visuellement désengagé lorsque son regard et/ou la posture de sa tête (le cas échéant) sont détournés de toute zone pertinente pour la tâche de conduite en cours.
- Un aperçu des zones pertinentes concernées pour les tâches de conduite, et du moment où elles sont pertinentes, doit être spécifié par le constructeur dans la documentation fournie à l'Autorité d'homologation de type. Aux fins de l'évaluation du désengagement visuel, le tableau de bord et le combiné d'instruments ne doivent pas être considérés comme une zones pertinente pour la tâche de conduite.
- 5.5.4.2.5.2.1. Le conducteur est considéré comme visuellement engagé ou réengagé à la suite d'un détournement du regard ou de la posture de la tête si l'un ou l'autre est réorienté vers une zone pertinente pour la tâche de conduite en cours pendant une durée suffisante en fonction de la situation. Cette durée doit être d'au moins 200 millisecondes.
- 5.5.4.2.5.3. Le constructeur doit mettre en œuvre des stratégies de détection et de réaction en cas d'aversion brève et répétée du regard ou de la posture de la tête par le

- conducteur (par exemple, allongement du délai de réengagement et/ou émission immédiate d'une EOR).
- 5.5.4.2.6. Séquence d'escalade des avertissements
- En fonction du concept de sécurité du système, la séquence d'escalade des avertissements décrite ci-dessous peut commencer directement à n'importe quel stade d'avertissement, sauter n'importe quel stade d'avertissement, fournir des avertissements simultanés, ou supprimer ou retarder des avertissements individuels au cas où un autre avertissement serait déjà actif.
- 5.5.4.2.6.1 Mains à la demande (HOR)
- 5.5.4.2.6.1.1 À des vitesses supérieures à 10 km/h, une HOR doit être donnée au plus tard lorsque le conducteur est considéré comme étant désengagé sur le plan moteur pendant plus de 5 secondes. Toutefois, le signal HOR peut être retardé d'une période allant jusqu'à 5 secondes avant que le système puisse confirmer que le conducteur n'est pas visuellement désengagé.
- 5.5.4.2.6.1.2. Si le désengagement se poursuit, la demande HOR est transmise au plus tard 10 secondes après la demande HOR initiale. La HOR remontée doit contenir des informations acoustiques et/ou haptiques supplémentaires.
- 5.5.4.2.6.1.3. (Réservé aux exigences de main en l'air)
- 5.5.4.2.6.2. Regard à la demande (EOR)
- 5.5.4.2.6.2.1. À des vitesses supérieures à 10 km/h, une EOR doit être donnée au plus tard lorsque le conducteur est considéré comme visuellement désengagé pendant 5 secondes.
- 5.5.4.2.6.2.2. En cas de désengagement visuel persistant, le système doit intensifier l'EOR au plus tard 3 secondes après l'EOR initiale, conformément à la stratégie d'avertissement, avec une intensité accrue. Cette escalade doit toujours être accompagnée d'informations acoustiques et/ou haptiques.
- 5.5.4.2.6.3 Alertes de contrôle direct
- 5.5.4.2.6.3.1. Au plus tard 5 secondes après une escalade de l'EOR, une DCA est présentée au conducteur.
- 5.5.4.2.6.4. Transition vers la Réponse d'indisponibilité du conducteur
- 5.5.4.2.6.4.1 Si le système détermine que le conducteur continue à être désengagé à la suite d'une remontée d'alerte, il doit déclencher une réponse d'indisponibilité du conducteur au plus tard 10 secondes après la première demande ou alerte remontée.
- 5.5.4.2.6.5. (Réservé aux exigences de main en l'air)
- 5.5.4.2.7 Stratégies supplémentaires pour la Détection du désengagement et l'Aide au réengagement
- Le système de surveillance de l'état du conducteur doit être équipé de stratégies permettant d'évaluer si le conducteur est désengagé dans le cas où aucune intervention du conducteur n'a été déterminée pendant des périodes prolongées (par exemple, en cas de détermination négative de la somnolence du conducteur), et de mettre en œuvre les contre-mesures appropriées.
- 5.5.4.2.8. Désengagement répété ou prolongé du conducteur
- 5.5.4.2.8.1. Le constructeur met en œuvre des stratégies visant à désactiver l'activation du système pendant la durée du cycle de démarrage/de marche lorsqu'il est constaté que le conducteur fait preuve d'un engagement prolongé insuffisant, au moins lorsque cela conduit à plus d'un déclenchement de la réponse d'indisponibilité du conducteur.
- 5.6. Documents d'information destinés aux conducteurs
- Outre le manuel de l'utilisateur, le constructeur doit fournir gratuitement des informations claires et facilement accessibles (par exemple, documentation,

vidéo, supports sur le site web) concernant le fonctionnement du système sur le type de véhicule spécifique. Les informations couvrent au moins les aspects suivants en utilisant une terminologie compréhensible par un public non technique :

- a) Rappel des responsabilités du conducteur et de l'utilisation appropriée du système ;
- b) Explication de la manière dont le système et ses fonctionnalités aident le conducteur et dans quelle mesure ;
- c) Capacités et limites du système ;
- d) Limites du système ;
- e) Modes de fonctionnement et transition entre les modes ;
- f) Mode de transition vers d'autres systèmes d'assistance ou automatisés, le cas échéant ;
- g) Détection de désengagement du conducteur ;
- h) Gestion de la vie privée lors de l'utilisation du système ;
- i) Explication de la manière de neutraliser le système ou ses fonctionnalités ;
- j) Interface homme-machine (IHM) :
  - i) Activation et désactivation ;
  - ii) Indication de l'état ;
  - iii) Messages et signaux adressés au conducteur et leur interprétation ;
  - iv) Comportement du véhicule lorsqu'il atteint les limites du système ;
  - v) Comportement du véhicule en cas de dépassement des limites du système ;
  - vi) Informations sur les défaillances du système ;
  - vii) Informations sur le passage du mode système à d'autres systèmes d'assistance ou automatisés, le cas échéant.

Dans la documentation du constructeur, y compris le matériel didactique (par exemple, documentation, vidéo, supports sur le site web) destiné aux consommateurs, le constructeur ne décrit pas le système d'une manière susceptible d'induire le client en erreur quant aux capacités et aux limites du système ou quant à son niveau d'automatisation.

## 6. Spécifications supplémentaires pour les caractéristiques du DCAS

Le respect des dispositions du présent paragraphe est démontré par le constructeur à l'Autorité d'homologation de type lors de l'inspection de l'approche de sécurité dans le cadre de l'évaluation prévue à l'Annexe 3 et conformément aux essais adéquats prévus à l'Annexe 4.

Le système doit satisfaire aux exigences du paragraphe 6 lorsqu'elles sont applicables à la conception du système et pertinentes pour le concept de sécurité, lorsqu'il est exploité dans ses conditions limites conformément aux paragraphes 5.3.5.2.

- 6.1. Exigences spécifiques pour le positionnement dans la voie de circulation
- 6.1.1. Augmentation de la dynamique latérale

- 6.1.1.1 Nonobstant les prescriptions du paragraphe 5.3.7.1.2, pour les véhicules de catégories M1 et N1, la fonctionnalité peut être autorisée à induire des valeurs d'accélération latérale supérieures à  $3 \text{ m/s}^2$  (par exemple, pour ne pas perturber la circulation), à condition que les conditions suivantes soient remplies :
- a) Le système fournit des informations visuelles au conducteur sur la situation de conduite à venir ou en cours qui peut potentiellement induire une accélération latérale supérieure à  $3 \text{ m/s}^2$  ; et
  - b) Aucun avertissement de désengagement n'est donné au conducteur ; et
  - c) Le fonctionnement du système reste prévisible et contrôlable conformément au paragraphe 5.3.6 ; et
  - d) Le véhicule roule à la vitesse limite déterminée par le système ou à une vitesse inférieure.
- Lorsque l'une des conditions n'est plus remplie, le système met en œuvre des stratégies pour garantir la possibilité de contrôler.
- 6.1.1.2. Le constructeur doit démontrer à l'Autorité d'homologation comment les dispositions du paragraphe 6.1.1.1. sont mises en œuvre dans la conception du système.
- 6.1.2. Les voies d'accès et les bretelles d'accès aux autoroutes
- 6.1.2.1. Le système doit viser à détecter les situations dans lesquelles la voie de circulation actuelle s'insère dans une autre voie de circulation (y compris les bretelles d'accès) et doit être conçu pour assurer un contrôle sûr dans ces situations, en tenant compte des usagers de la route sur la voie voisine. Si le système est conçu pour gérer une telle situation en effectuant une manœuvre, celle-ci doit être conforme aux dispositions du présent règlement.
- 6.1.3. Quitter la voie pour former un couloir d'accès pour les véhicules d'urgence et de contrôle.
- 6.1.3.1. Si le système est capable de former un couloir d'accès pour les véhicules d'urgence et de contrôle, il ne doit quitter sa voie de circulation actuelle que pour former (par anticipation) un couloir d'accès lorsque cela est nécessaire et autorisé par les règles nationales de circulation.
- 6.1.3.2. Lors de la formation d'un couloir d'accès, le système doit garantir une distance latérale et longitudinale suffisante par rapport aux limites de la route, aux véhicules et aux autres usagers de la route.
- 6.1.3.3. Le véhicule doit revenir complètement sur sa voie de circulation initiale fois que la situation qui a nécessité la formation de ce couloir d'accès est passée.
- 6.1.4. Positionnement des voies sur les routes sans marquage des voies
- 6.1.4.1. Si le système est conçu pour effectuer le positionnement sur des routes sans marquage de voie, il doit utiliser d'autres sources d'information afin de déterminer et de suivre de manière ferme la trajectoire appropriée en respectant les autres usagers de la route.
- 6.2. Exigences spécifiques pour les changements de voie
- 6.2.1. Un changement de voie n'est effectué que si le système dispose de suffisamment d'informations sur son environnement avant, latéral et arrière pour évaluer la criticité de ce changement de voie.
- 6.2.2. Un changement de voie ne doit pas être effectué vers une voie destinée à la circulation en sens inverse.
- 6.2.3. Lors de la manœuvre de changement de voie, le système doit être conçu pour éviter une accélération latérale de plus de  $1,5 \text{ m/s}^2$  en plus de l'accélération latérale générée par la courbure de la voie et éviter une accélération latérale totale supérieure à  $3,5 \text{ m/s}^2$ .

La moyenne mobile sur une demi-seconde de l'à-coup latéral généré par le système ne doit pas dépasser  $5 \text{ m/s}^3$ .

- 6.2.4 Une manœuvre de changement de voie ne doit être entamée que si un véhicule se trouvant sur la voie cible n'est pas contraint de décélérer excessivement en raison du changement de voie du véhicule.
- 6.2.4.1 En cas d'approche d'un véhicule.
- Le système doit être conçu pour ne pas faire décélérer un véhicule en approche à un niveau supérieur à  $3 \text{ m/s}^2$ , A secondes après que le système a commencé la manœuvre de changement de voie, afin de garantir que la distance entre les deux véhicules n'est jamais inférieure à celle que le véhicule DCAS parcourt en 1 seconde.
- Avec :
- a) A égal à :
    - i) 0,4 seconde après le début de la manœuvre de changement de voie, à condition que le véhicule DCAS ait détecté toute la largeur du véhicule en approche pendant son mouvement latéral pendant au moins 1 seconde avant le début de la manœuvre de changement de voie ; ou
    - ii) 1,4 seconde après le début de la manœuvre de changement de voie.
- 6.2.4.2 Lorsqu'aucun véhicule n'est détecté
- Si aucun véhicule en approche n'est détecté par le système sur la voie cible, l'évaluation est calculée conformément au paragraphe 6.2.4.1, en supposant que :
- a) Le véhicule en approche sur la voie cible se situe à une distance du véhicule DCAS égale à la distance de détection arrière réelle ;
  - b) Le véhicule en approche sur la voie cible roule à la vitesse maximale autorisée ou à  $130 \text{ km/h}$ , la valeur la plus basse étant retenue ; et
  - c) La largeur totale du véhicule en approche est détectée par le système pendant son mouvement latéral pendant au moins une seconde.
- Lorsque la voie cible vient de commencer, cette exigence est considérée comme satisfaite si aucun véhicule n'est détecté sur la longueur de la voie cible à l'arrière.
- 6.2.4.3 Si le système a l'intention de diminuer la vitesse du véhicule au cours d'une procédure de changement de voie, cette décélération doit être prise en compte lors de l'évaluation de la distance par rapport à un véhicule arrivant de l'arrière, et la décélération ne doit pas dépasser  $2 \text{ m/s}^2$ , sauf dans le but d'éviter ou d'atténuer le risque d'une collision imminente.
- 6.2.4.4 Lorsqu'il n'y a pas suffisamment de temps d'avance pour le véhicule situé derrière à la fin de la procédure de changement de voie, le système ne doit pas augmenter le taux de décélération pendant au moins 2 secondes après la fin de la procédure de changement de voie, sauf si cela est nécessaire pour le fonctionnement nominal du système (par exemple, pour réagir à l'infrastructure routière ou à d'autres usagers de la route), ou pour éviter ou atténuer le risque d'une collision imminente.
- 6.2.5 Le constructeur doit démontrer à l'Autorité d'homologation de type comment les dispositions du paragraphe 6.2.4 sont mises en œuvre dans la conception du système.
- 6.2.6 Le système doit générer un signal pour activer et désactiver l'indicateur de direction. Le signal de l'indicateur de direction doit rester actif pendant toute la durée de la procédure de changement de voie et doit être désactivé par le système en temps utile dès que le positionnement sur la voie de circulation est

- rétabli, à moins que la commande de l'indicateur de direction ne reste complètement engagée (position verrouillée).
- 6.2.7 Une procédure de changement de voie doit être indiquée aux autres usagers de la route pendant au moins 3 secondes avant le début de la manœuvre de changement de voie. Un temps d'indication plus court est autorisé lorsqu'il n'y a pas d'infraction aux règles nationales de circulation dans le pays d'exploitation et qu'une notification suffisante de la manœuvre est néanmoins donnée aux autres usagers de la route.
- 6.2.8 Lorsque la procédure de changement de voie est supprimée par le système, celui-ci doit en informer clairement le conducteur au moyen d'un signal optique combiné à un signal acoustique ou haptique.
- 6.2.9 Exigences supplémentaires applicables aux changements de voie
- 6.2.9.1 Exigences supplémentaires applicables aux changements de voie confirmés par le conducteur
- 6.2.9.1.1 Outre les exigences du paragraphe 6.2.4.1, le système doit viser à ne pas faire décélérer un véhicule en approche sur la voie cible, sauf si cela est nécessaire en raison de la situation de la circulation.
- 6.2.9.1.2 Nonobstant les prescriptions du paragraphe 6.2.4.2. (b), le véhicule en approche sur la voie cible est supposé rouler à la vitesse maximale autorisée + 10 % ou à 130 km/h, la valeur la plus faible étant retenue.
- 6.2.9.2 Exigences supplémentaires applicables aux changements de voie initiés par le système
- 6.2.9.2.1 (Réservé)
- 6.2.9.3 Aide au changement de voie sur les routes où il n'y a pas de séparation physique entre les véhicules circulant en sens inverse
- Si le système est conçu pour faciliter les changements de voie sur des routes où il n'y a pas de séparation physique du trafic circulant dans la direction opposée, le système doit mettre en œuvre des stratégies pour veiller à ce que la procédure de changement de voie soit réalisée uniquement dans ou par une voie où la voie cible n'est pas désignée comment ayant du trafic venant en sens inverse.
- Ces stratégies doivent être démontrées au Service technique et évaluées par ce dernier conformément aux essais correspondants de l'Annexe 4 lors de l'Homologation type.
- 6.2.9.4 Aide au changement de voie sur les routes où les piétons et/ou les bicyclettes ne sont pas interdits
- Le système n'est autorisé à changer de voie sur les routes où se trouvent des piétons et des cyclistes que s'il est en mesure d'éviter tout risque de collision avec un usager de la route vulnérable (piéton ou cycliste, par exemple).
- 6.2.9.5 Assistance aux changements de voie dans les situations où la manœuvre de changement de voie ne peut être entamée dans les 7 secondes qui suivent le début de la procédure de changement de voie.
- Le délai entre le début de la procédure de changement de voie et le début de la manœuvre de changement de voie peut être prolongé au-delà de 7 secondes que si cela n'enfreint pas les règles nationales de circulation.
- 6.3 Exigences spécifiques applicables aux manœuvres autres que le changement de voie
- 6.3.1 Les dispositions du présent paragraphe s'appliquent aux manœuvres qui conduisent le véhicule à :
- a) choisir une voie où cette manœuvre ne suit pas la voie de circulation actuelle, ou n'est pas un changement de voie ; ou

- b) rouler dans un carrefour giratoire entrant, en roulant et en sortant du carrefour giratoire ; ou
  - c) contourner un obstacle sur la voie de circulation ; ou
  - d) prendre un virage (par exemple à une intersection) ; ou
  - e) quitter une position de stationnement ou y arriver.
- 6.3.2. Le système doit être conçu pour réagir aux véhicules, aux usagers de la route, à l'infrastructure ou à une voie bloquée qui se trouvent déjà dans la trajectoire prévue ou dans l'environnement de conduite correspondant, ou qui risquent d'y entrer, afin de garantir la sécurité de l'exploitation.
- 6.3.3. Le système doit être conçu pour réagir aux feux de circulation, aux panneaux d'arrêt, aux infrastructures de priorité (telles que les passages zébrés ou les arrêts de bus) et aux voies restreintes correspondant à la voie de circulation donnée du système, ou à la voie de circulation dans laquelle le système se trouverait à la suite de la manœuvre, lorsque cela est jugé pertinent pour la manœuvre et le domaine d'exploitation donnés (par exemple, autoroute ou non-autoroute).
- 6.3.4. Le système doit être conçu pour rouler en toute sécurité et avec prudence sur les crêtes de collines lorsque cela est jugé pertinent pour la possibilité de contrôler d'une manœuvre donnée.
- 6.3.5. Si la manœuvre risque d'amener le système à croiser des usagers de la route vulnérables qui traversent la voie de circulation (par exemple, piste cyclable, passage piéton), le système doit être conçu pour réagir de manière appropriée aux usagers de la route et à l'infrastructure.
- 6.3.6. Si la manœuvre conduit le système à croiser la circulation (par exemple, lors d'un virage) ou à se fondre dans la circulation venant d'une autre direction, le système doit être conçu pour répondre de manière appropriée à ces usagers de la route (par exemple, en leur cédant le passage).
- 6.3.7. Lorsque cela est pertinent pour la manœuvre, le système doit être conçu pour détecter les voies de circulation restreintes (par exemple, les voies réservées aux bus, aux vélos ou aux taxis) et doit viser à s'abstenir de rouler sur ces voies. Si le système détecte qu'il s'est engagé dans une voie de circulation restreinte, il doit proposer ou exécuter une procédure de changement de voie vers une voie de circulation appropriée en fonction de la conception du système, ou demander au conducteur de reprendre le contrôle manuel.
- 6.3.8. Le système vise à respecter les règles appropriées en matière de droit de passage.
- 6.3.9. Exigences supplémentaires pour contourner un obstacle sur la voie de circulation
- 6.3.9.1. La navigation autour d'un obstacle sur la voie de circulation peut être effectuée dans les circonstances suivantes :
- a) Contournement d'un obstacle fixe (véhicule en stationnement, débris, etc.) sur la voie de circulation ;
  - b) Dépassement d'un véhicule très lent ou d'un usager de la route se trouvant sur la voie ou à proximité (tel qu'un cycliste sur une piste cyclable) avec une distance latérale suffisante ;
  - c) La manœuvre est instruite par des sources externes légitimes (par exemple, signalisation routière statique et dynamique, travaux routiers, instructions d'urgence ou de contrôle, etc.) si applicable à la conception du système.

D'autres raisons de traverser sur une autre voie peuvent être acceptées si le constructeur présente des informations suffisantes à l'Autorité d'homologation de type et s'il est déterminé que cela est approprié et que le système peut fonctionner en toute sécurité.

- 6.3.9.2. La navigation autour d'un objet obstruant la voie de circulation n'est autorisée que si le système est capable de déterminer la position et le mouvement des autres usagers de la route à l'avant, sur le côté et à l'arrière, lorsque cela est nécessaire à la manœuvre spécifique, et qu'il y a une distance suffisante entre eux pour effectuer la manœuvre.
- 6.3.9.3. Si la manœuvre oblige le véhicule à traverser partiellement ou totalement une autre voie, le système ne doit le faire que s'il est en mesure de confirmer que l'espace et le temps disponibles sont suffisants. Il ne doit pas y avoir d'usagers de la route venant en sens inverse qui empêcheraient le système d'achever la manœuvre en revenant sur la voie de circulation appropriée. Il ne doit pas s'engager dans une autre voie, lorsque le sens de circulation est opposé, pour dépasser un trafic général circulant à une vitesse appropriée.
- 6.3.9.4. Le système ne doit pas suggérer une manœuvre au conducteur qui a l'intention de franchir une marque de voie pleine qu'il n'est pas permis de franchir, à moins que la situation décrite au point 6.3.9.1(c) ne le permette.

## 7. Contrôle du fonctionnement du DCAS

- 7.1. Contrôle du fonctionnement du DCAS
  - 7.1.1. Le constructeur doit maintenir des processus de contrôle des événements critiques pour la sécurité causés par le fonctionnement du système.
  - 7.1.2. Pour satisfaire à cette disposition, le constructeur met en place un programme de contrôle visant à recueillir et à analyser des données afin de fournir, dans la mesure du possible, des preuves des performances de sécurité en service du DCAS et des preuves confirmant les résultats de l'audit des exigences du Système de gestion de la sécurité énoncées dans l'Annexe 3 du présent Règlement.
- 7.2. Rapport sur le fonctionnement du DCAS
  - 7.2.1. Notification initiale des occurrences critiques en matière de sécurité
    - 7.2.1.1. Le constructeur doit notifier dès que possible à l'Autorité d'homologation de type toute occurrence critique en matière de sécurité dont il a connaissance et au cours duquel le système ou ses fonctionnalités ont été mis en mode « marche », ou ont été mis en mode "marche" au cours des 5 dernières secondes précédant l'occurrence critique en matière de sécurité.
    - 7.2.1.2. La notification initiale peut se limiter à des données de haut niveau (par exemple, le lieu, l'heure, le type d'accident).
  - 7.2.2. Rapports à court terme sur les occurrences critiques en matière de sécurité
    - 7.2.2.1. Après la notification initiale, le constructeur doit chercher à savoir si l'incident est lié au fonctionnement du DCAS et informer l'Autorité d'homologation de type des résultats de cette enquête dès que possible. Si le fonctionnement du système est probablement l'une des causes de l'incident, le constructeur informe en outre l'Autorité d'homologation de type des mesures correctives prévues concernant la conception du DCAS, le cas échéant.
    - 7.2.2.2. Si des mesures correctives sont nécessaires, l'Autorité d'homologation de type communique cette information à toutes les Autorités d'homologation de type.
    - 7.2.2.3. Si l'Autorité d'homologation de type est informée d'une occurrence critique en matière de sécurité survenue sur un véhicule équipé d'un DCAS par des sources autres que le constructeur du véhicule, par exemple par d'autres Autorités d'homologation de type, cette Autorité d'homologation de type peut demander au constructeur de fournir les informations

disponibles sur l'incident de manière complète et accessible, comme indiqué aux points 7.2.1 et 7.2.2.

7.2.3. Rapports périodiques

7.2.3.1 Le constructeur doit communiquer au moins une fois par an à l'Autorité d'homologation de type les informations considérées comme des preuves suffisantes du fonctionnement prévu et de la sécurité du système sur le terrain. Le constructeur communique au moins les informations énumérées dans le tableau ci-dessous. Les informations supplémentaires font l'objet d'un accord entre l'Autorité d'homologation de type et le constructeur.

Si le système a fait l'objet de modifications importantes en rapport avec les informations communiquées au cours de la période de référence, le rapport doit faire mention des modifications apportées au système.

Tableau 1

**Informations pour les rapports périodiques**

	<i>Fréquence d'occurrence</i> <i>(Nombre total d'heures de fonctionnement ou distance parcourue, sauf indication contraire)</i>
1. Occurrences critiques en matière de sécurité connues du constructeur	
2. Nombre de véhicules équipés du système et distance totale parcourue avec le système en mode « passif » et « actif ».	
3. Nombre d'événements entraînant une réponse d'indisponibilité du conducteur	
4. Nombre de désactivations du système ou de ses fonctionnalités à l'initiative du système, pour les raisons suivantes :	
4.a. Défaillances détectées dans le système	
4.b. Dépassement des limites du système	
4.c. Autres (le cas échéant)	
5. Pourcentage de la distance totale parcourue avec une limite de vitesse fixée par le conducteur supérieure à la limite de vitesse déterminée par le système lorsque le système est en mode « actif ».	

## 8. Validation du système

- 8.1. La validation du système doit garantir qu'un examen approfondi acceptable de la sécurité fonctionnelle et opérationnelle des fonctionnalités intégrées dans le système et de l'ensemble du système intégré dans un véhicule a été effectué par le constructeur et évalué conformément à l'Annexe 3.
- 8.2. La validation du système doit démontrer que les fonctionnalités intégrées dans le système et l'ensemble du système satisfont aux prescriptions d'efficacité énoncées aux paragraphes 5 et 6 du présent Règlement.
- La validation du système comporte ce qui suit :
- Validation des aspects de sécurité du système conformément aux exigences de l'Annexe 3 ;
  - Essais physiques sur la piste d'essai et les routes publiques conformément aux exigences de l'Annexe 4 ;
  - Surveillance du système ou de ses fonctionnalités conformément aux exigences du paragraphe 7.
- 8.2.1. La validation du système peut inclure le recours à des essais virtuels et l'établissement de rapports sur les mesures produites par les essais virtuels, telles que la mesure de la couverture et les mesures de sécurité. Si des essais virtuels sont effectués, une évaluation de la crédibilité, telle que décrite à l'Annexe 5, est fournie à l'Autorité d'homologation de type.

## 9. Données d'information sur le système

- 9.1. Les données suivantes doivent être fournies par le constructeur, avec le dossier de documentation requis à l'Annexe 3 du présent Règlement de l'ONU, à l'Autorité d'homologation de type au moment de l'homologation de type.
- 9.1.1. Caractéristiques spécifiques selon la classification du paragraphe 6 que le système possède. Le constructeur doit confirmer par un « x » ou par la mention « non applicable » dans quel domaine la fonctionnalité peut fonctionner, et compléter le tableau si nécessaire :

Fonctionnalité	Vitesse minimale du système	Vitesse maximale du système	Autres conditions préalables à l'activation (par exemple, largeur de la voie, type de route, heure de la journée, conditions météorologiques)
Positionnement dans la voie de circulation			
Changement de voie à l'initiative du conducteur (préciser les variantes éventuelles)			
Changement de voie confirmé par le conducteur (préciser les variantes éventuelles)			
Autres manœuvres (veuillez préciser les variantes éventuelles)			
Changement de voie déclenché par le système			
(à compléter par le constructeur)			

- 9.1.2. Domaines (autoroutiers ou non autoroutiers) dans lesquels le système fournit certains types d'assistance tels qu'ils sont classés au paragraphe 9.1.1. Le constructeur doit confirmer par un « x » ou par la mention « non applicable » dans quel domaine la fonctionnalité peut fonctionner, et compléter le tableau si nécessaire :

<i>Fonctionnalité</i>	<i>Hors autoroute</i>	<i>Autoroute</i>
Positionnement dans la voie de circulation		
Changement de voie à l'initiative du conducteur <i>(préciser les variantes éventuelles)</i>		
Changement de voie confirmé par le conducteur <i>(préciser les variantes éventuelles)</i>		
Autres manœuvres <i>(veuillez préciser les variantes éventuelles)</i>		
Changement de voie déclenché par le système		
<i>(à compléter par le constructeur)</i>		

- 9.1.3. Les conditions dans lesquelles le système et ses fonctionnalités peuvent être activés et les limites de fonctionnement (conditions limites).
- 9.1.4. Interactions du DCAS avec d'autres systèmes du véhicule.
- 9.1.5. Moyens d'activer, de désactiver et de neutraliser le système.
- 9.1.6. Critères contrôlés et moyens de contrôle du désengagement du conducteur.
- 9.1.7. Assistance au contrôle dynamique fournie par chaque fonctionnalité du système.
- 9.1.8. Entrée autre que le marquage de la voie que le système utilise pour déterminer de manière fiable le tracé de la voie et continue à fournir une assistance au contrôle latéral en l'absence d'une voie entièrement marquée.

<i>Situation</i>	<i>Le système continuera-t-il à fournir une assistance au contrôle latéral dans ces situations ? (oui/non)</i>	<i>Exigences relatives au domaine d'exploitation</i>
Marquage(s) de voie(s) répertorié(s) dans le Règlement n° 130 de l'ONU		Autoroute
Voie marquée d'un seul marquage		Hors autoroute
Bords de route		Hors autoroute
Voie délimitée par autre chose qu'un marquage de voie (voitures garées, bordure de trottoir, infrastructure de construction)		Hors autoroute
<i>(à compléter par le constructeur)</i>		

## 10. Exigences relatives à l'identification des logiciels

- 10.1. Exigences relatives à l'identification des logiciels
- 10.1. Afin de garantir que le logiciel du Système puisse être identifié, un SWIN R<sub>1XX</sub> doit être mis en œuvre par le constructeur du véhicule. Le R<sub>1XX</sub>SWIN peut être conservé sur le véhicule ou, si le R<sub>1XX</sub>SWIN n'est pas conservé sur le véhicule, le constructeur déclare à l'Autorité d'homologation de type la (les) version(s) du logiciel du véhicule ou des modules de commande du moteur individuelles avec la connexion aux homologation de type correspondantes.
- 10.2. Le constructeur du véhicule doit démontrer sa conformité avec le Règlement n° 156 de l'ONU (Mises à jour logicielles et Système de gestion des mises à jour logicielles) en satisfaisant aux exigences et en respectant les dispositions transitoires de la version originale du Règlement n° 156 de l'ONU ou des séries ultérieures d'amendements.
- 10.3. Le constructeur du véhicule doit fournir les informations suivantes dans la fiche de communication du présent Règlement de l'ONU :
  - a) Le R<sub>1XX</sub>SWIN ;
  - b) Comment lire le R<sub>1XX</sub>SWIN ou la (les) version(s) du logiciel si le R<sub>1XX</sub>SWIN ne se trouve pas sur le véhicule.
- 10.4. Le constructeur du véhicule peut fournir, dans la fiche de communication du Règlement concerné, une liste des paramètres pertinents qui permettront d'identifier les véhicules pouvant être mis à jour avec le logiciel représenté par le R<sub>1XX</sub>SWIN. Les informations fournies sont déclarées par le constructeur du véhicule et ne peuvent pas être vérifiées par une Autorité d'homologation de type.
- 10.5. Le constructeur du véhicule peut obtenir une homologation de véhicule neuf afin de différencier les versions de logiciel destinées à être utilisées sur des véhicules déjà immatriculés sur le marché des versions de logiciel utilisées sur des véhicules neufs. Cela peut couvrir les situations où les réglementations en matière d'homologation de type sont mises à jour ou lorsque des modifications matérielles sont apportées à des véhicules produits en série. En accord avec l'Autorité d'homologation, la duplication des essais doit être évitée dans la mesure du possible.

## 11. Modification du type de véhicule et extension de l'homologation

- 11.1. Toute modification du type de véhicule tel que défini au paragraphe 2.2 du présent Règlement doit être portée à la connaissance de l'Autorité d'homologation de type qui a homologué le type de véhicule. L'autorité d'homologation de type doit alors :
  - a) Considérer que les modifications apportées n'ont pas d'effet négatif sur les conditions d'attribution de l'homologation et accorder une extension de l'homologation ;
  - b) Considérer que les modifications apportées affectent les conditions d'attribution de l'homologation et nécessitent des essais ou des contrôles supplémentaires avant d'accorder une extension de l'homologation ;
  - c) Décider, en consultation avec le constructeur, qu'une nouvelle homologation doit être accordée ; ou
  - d) Appliquer la procédure prévue au paragraphe 11.1.1. (Révision) et, le cas échéant, la procédure prévue au paragraphe 11.1.2. (Extension).

## 11.1.1. Révision

Lorsque les indications consignées dans le dossier d'information ont changé et que l'autorité d'homologation de type considère que les modifications apportées ne risquent pas d'avoir des effets néfastes notables, la modification est considérée comme une « révision ».

En pareil cas, l'autorité d'homologation de type doit publier de nouveau, en tant que de besoin, les pages révisées du dossier d'information, en faisant clairement apparaître sur chacune de ces pages la nature des modifications et la date de republication.

Une version récapitulative actualisée du dossier d'information, accompagnée d'une description détaillée de la modification, est réputée satisfaisante à cette prescription.

## 11.1.2. Extension

La modification est considérée comme une « extension » si outre les modifications apportées aux renseignements consignés dans le dossier d'information :

(a) D'autres contrôles ou essais sont nécessaires ; ou

(b) Une quelconque information figurant dans la fiche de communication (à l'exception des pièces jointes) a été modifiée ; ou

(c) L'homologation en vertu d'une série d'amendements ultérieure est demandée après son entrée en vigueur.

## 11.2.

La confirmation de l'homologation ou le refus d'homologation avec indication des modifications doit être notifié aux Parties à l'Accord appliquant le présent Règlement de l'ONU. En outre, la liste des fiches de renseignements et des procès-verbaux d'essai, annexée à la fiche de communication de l'annexe 1 doit être modifiée en conséquence de manière à ce que soit indiquée la date de la révision ou extension la plus récente.

## 11.3.

L'autorité d'homologation de type informe les autres Parties contractantes de l'extension au moyen de la fiche de communication figurant à l'Annexe 1 du présent Règlement de l'ONU. Elle attribue à chaque extension un numéro de série, appelé numéro d'extension.

## 12. Conformité de la production

## 12.1.

Les procédures de contrôle de la conformité de la production doivent être conformes aux dispositions générales énoncées à l'article 2 et à la liste 1 de l'Accord (E/CE/TRANS/505/Rev.3) et satisfaisante aux prescriptions suivantes :

## 12.2.

Tout véhicule homologué en application du présent Règlement doit être construit de façon à être conforme au type homologué et satisfaisante aux prescriptions du paragraphe 5 ci-dessus ;

## 12.3.

L'autorité compétente qui a accordé l'homologation peut à tout moment vérifier que les méthodes de contrôle de la conformité de la production sont appliquées correctement dans chaque module de production. La fréquence normale de ces inspections est d'une fois tous les deux ans.

## 12.4.

L'homologation accordée pour un type de véhicule en application du présent Règlement de l'ONU peut être retirée si les prescriptions énoncées au paragraphe 8 ci-dessus ne sont pas respectées.

## 12.5.

Si une Partie contractante retire une homologation qu'elle avait précédemment accordée, elle doit en informer immédiatement les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement, en leur envoyant une fiche de

communication conforme au modèle de l'Annexe 1 du présent Règlement de l'ONU.

### **13. Sanctions pour non-conformité de la production**

- 13.1. L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions énoncées au paragraphe 12 ci dessus ne sont pas respectées.
- 13.2. Si une Partie contractante retire une homologation qu'elle avait précédemment accordée, elle doit en aviser immédiatement les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement en leur envoyant une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.

### **14. Arrêt définitif de la production**

- 14.1. Si le titulaire de l'homologation arrête définitivement la fabrication d'un type de véhicule homologué conformément au présent Règlement, il doit en informer l'autorité qui a délivré l'homologation, laquelle à son tour en informe immédiatement les autres Parties contractantes à l'Accord appliquant le présent Règlement, au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.
- 14.2. La production n'est pas considérée comme définitivement arrêtée si le constructeur prévoit d'obtenir d'autres homologations pour des mises à jour logicielles concernant des véhicules déjà immatriculés.

### **15. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type**

- 15.1. Les Parties contractantes à l'Accord appliquant le présent Règlement communiquent au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies <sup>3</sup> les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des autorités d'homologation de type qui délivrent l'homologation et auxquels doivent être envoyées les fiches d'homologation ou d'extension, de refus ou de retrait d'homologation.

---

<sup>3</sup> Par le biais de la plateforme en ligne ("Application /343") fournie par la CEE-ONU et dédiée à l'échange de ces informations [https://apps.unece.org/WP29\\_application/](https://apps.unece.org/WP29_application/)

**Annexe 1**

**Communication<sup>4</sup>**

(Format maximal : A4 (210 x 297 mm))



Émanant de : Nom de l'administration :  
 .....  
 .....  
 .....

Concernant :<sup>6</sup> Délivrance d'une homologation

- Extension d'homologation
- Refus d'homologation
- Retrait d'homologation
- Arrêt définitif de la production

d'un type de véhicule en ce qui concerne DCAS conformément au Règlement de l'ONU n° XXX

- Numéro d'homologation : .....
- Motif de l'extension ou de la révision : .....
1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule : .....
  2. Type du véhicule : .....
  3. Nom et adresse du constructeur : .....
  4. Le cas échéant, nom et adresse de son mandataire : .....
  5. Caractéristiques générales de construction du véhicule :
  - 5.1 Photographies et/ou dessins d'un véhicule représentatif : .....
  6. Description et/ou schémas du DCAS : voir section 9.
  7. Cybersécurité et mises à jour logicielles
  - 7.1. Numéro d'homologation de type de la cybersécurité (le cas échéant) : .....
  - 7.2. Numéro d'homologation de type de la mise à jour logicielle (le cas échéant) : .....
  8. Prescriptions particulières à appliquer aux aspects relatifs à la sécurité des systèmes de commande électronique (annexe 3)
  - 8.1. Référence du document du constructeur pour pour l'annexe 3 (y compris le numéro de version) : .....
  - 8.2. Formulaire de document d'information (appendice de l'annexe 3).....
  9. Service technique chargé des essais d'homologation.....
  - 9.1. Date du procès-verbal délivré par ce service .....

<sup>4</sup> Numéro distinctif du pays qui a accordé/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions relatives à l'homologation dans le Règlement n° 1XX de l'ONU (le numéro du présent règlement de l'ONU)).

<sup>5</sup> Numéro distinctif du pays qui a accordé/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions relatives à l'homologation dans le Règlement n° 1XXde l'ONU (le numéro du présent règlement de l'ONU)).

<sup>6</sup> Rayer les mentions inutiles.

- 9.2. (Référence) Numéro du procès-verbal délivré par ce service .....
- 10. Homologation accordée/étendue/révisée/refusée/retirée <sup>2</sup>
- 11. Emplacement de la marque d'homologation sur le véhicule .....
- 12. Lieu .....
- 13. Date.....
- 14. Signature .....
- 15. Est annexée à la présente communication une liste des pièces figurant dans le dossier d'homologation déposé auprès des services administratifs ayant délivré l'homologation et qui peuvent être obtenues sur demande.

Informations complémentaires

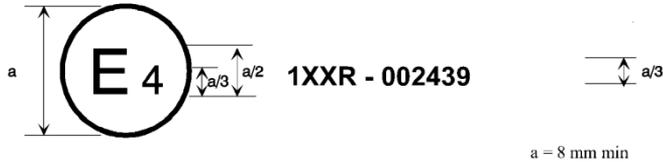
- 16. R<sub>1XX</sub> SWIN : .....
- 16.1. Informations sur la façon de lire le SWIN R<sub>1XX</sub> ou le ou les numéros de version du logiciel au cas où le SWIN R<sub>1XX</sub> ne se trouve pas sur le véhicule : .....
- 16.2. Le cas échéant, paramètres pertinents permettant de déterminer les véhicules dont le logiciel représenté au point par le SWIN R<sub>1XX</sub> peut être mis à jour : .....

## Annexe 2

## Exemples de marques d'homologation

## Modèle A

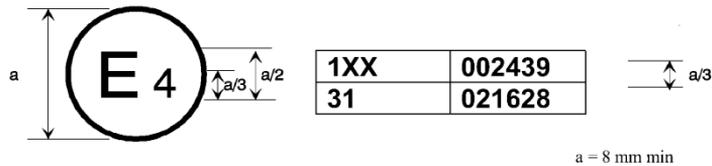
(Voir le paragraphe 4.4. du présent Règlement)



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4), en ce qui concerne le DCAS, en application du Règlement ONU n° 1XX, sous le numéro d'homologation 002439. Ce numéro indique que l'homologation a été délivrée conformément aux prescriptions du Règlement n° 1XX dans sa version originale.

## Modèle B

(Voir le paragraphe 4.5 du présent Règlement)



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que ce type de véhicule a été homologué aux Pays-Bas (E4) en application des Règlements n° 1XX et 31 de l'ONU.<sup>7</sup> Les numéros d'homologation indiquent que, aux dates où les homologations correspondantes ont été délivrées, le Règlement n° 1XX était dans sa version originale et le Règlement n° 31 comprenait la série 02 d'amendements.

<sup>7</sup> Le deuxième chiffre est donné à titre d'exemple.

## Annexe 3

### Prescriptions particulières à appliquer à l'audit/évaluation

#### 1. Généralités

La présente Annexe définit les exigences particulières en matière de documentation, de sécurité par conception et de vérification en ce qui concerne les aspects de sécurité des Systèmes électroniques (paragraphe 2.3) et des Systèmes complexes de commande électronique (paragraphe 2.4) dans la mesure où le présent Règlement de l'ONU est concerné.

La présente Annexe ne précise pas les critères de performance du « Système », mais couvre la méthodologie appliquée au processus de conception et les informations qui doivent être communiquées à l'Autorité d'homologation de type ou au Service technique agissant en son nom (ci-après dénommés « Autorité d'homologation de type »), aux fins de l'homologation de type.

Ces informations doivent montrer que « Le Système » respecte, dans des conditions de défektivité et d'absence de défektivité, toutes les exigences de performance appropriées spécifiées ailleurs dans le présent Règlement de l'ONU et qu'il est conçu pour fonctionner de telle manière qu'il ne présente pas de risques déraisonnables pour la sécurité du conducteur, des passagers et des autres usagers de la route.

Les dispositions du présent Règlement de l'ONU sous la forme « le système doit... » doivent toujours être respectées. Le non-respect d'une telle exigence lors de l'évaluation constitue une non-conformité aux exigences établies par le présent Règlement des Nations unies.

Les dispositions du présent Règlement de l'ONU sous la forme « le système doit viser à... » reconnaissent que l'exigence peut ne pas toujours être satisfaite (par exemple, en raison de perturbations externes ou parce qu'il n'est pas approprié de le faire dans les circonstances spécifiques).

Les dispositions du présent règlement de l'ONU sous la forme « le système doit être conçu pour... » reconnaissent que les essais de performance du système ne constituent pas un moyen complet de vérifier que l'exigence est, ou n'est pas, respectée, et que cette vérification nécessitera une évaluation de la conception du système (par exemple, ses stratégies de contrôle).

Si, au cours de l'évaluation, une exigence sous la forme « doit viser à... » ou « doit être conçu pour... » n'est pas satisfaite, le constructeur doit démontrer, à la satisfaction de l'Autorité d'homologation de type, pourquoi c'est le cas et comment le système reste néanmoins exempt de risque déraisonnable.

#### 2. Définitions

Aux fins de la présente annexe, on entend par :

- 2.1. « Le *système* », l'ensemble du matériel et des logiciels capables d'aider le conducteur à contrôler durablement les mouvements longitudinaux et latéraux du véhicule. Dans le contexte de la présente Annexe, il s'agit également de tout autre système couvert par le champ d'application du présent Règlement des Nations unies, ainsi que des liaisons de transmission vers ou depuis d'autres systèmes n'entrant pas dans le champ d'application du présent Règlement des Nations unies, qui remplissent une fonction à laquelle s'applique le présent Règlement des Nations unies.

Dans le présent Règlement des Nations unies, le système est également appelé « *système d'aide au contrôle de la conduite ou DCAS* ».

- 2.2. « *concept de sécurité* », une description des mesures intégrées dans le système, par exemple dans les modules électroniques, pour assurer l'intégrité du système et garantir ainsi un fonctionnement sûr dans des conditions de défektivité (sécurité fonctionnelle) et d'absence de défektivité (sécurité opérationnelle), de manière à éviter tout risque déraisonnable pour les occupants du véhicule et les autres usagers de la route. La possibilité d'un retour à un fonctionnement partiel ou même à un système de secours pour les fonctions vitales du véhicule doit faire partie du concept de sécurité.
- 2.3. « *Système de commande électronique* », une combinaison de modules conçus pour coopérer à la production de la fonction de commande déclarée du véhicule au moyen d'un traitement électronique de données. Un tel système, généralement contrôlé par un logiciel, est constitué de composants fonctionnels discrets tels que des capteurs, des modules de commande électronique et des actionneurs, reliés par des liaisons de transmission. Il peut comprendre des éléments mécaniques, électromécaniques, électropneumatiques ou électrohydrauliques.
- 2.4. « *Systèmes de commande électronique complexes* » sont des systèmes de commande électronique dans lesquels une fonction commandée par un système électronique peut être supplantée par un système/fonction de commande électronique de niveau supérieur. Une fonction qui est supplantée devient une partie du système de commande électronique complexe, ainsi que de tout système/fonction supplantant dans le champ d'application du présent Règlement de l'ONU. Les liens de transmission vers et depuis les systèmes/fonctions neutralisés ne relevant pas du champ d'application du présent Règlement doivent également être inclus.
- 2.5. Les systèmes/fonctions « *de commande électronique de niveau supérieur* » sont ceux qui utilisent des dispositifs de traitement et/ou de détection supplémentaires pour modifier le comportement du véhicule en commandant des variations de la (des) fonction(s) du système de commande du véhicule. Cela permet à des systèmes complexes de modifier automatiquement leurs objectifs avec une priorité qui dépend des circonstances détectées.
- 2.6. « *Modules* », plus petites divisions des composants du système qui seront prises en compte dans la présente annexe, étant donné que ces combinaisons de composants seront traitées comme des entités uniques à des fins d'identification, d'analyse ou de remplacement.
- 2.7. « *Liaisons de transmission* », moyens utilisés pour interconnecter les modules distribués dans le but de transmettre des signaux, des données de fonctionnement ou une alimentation en énergie. Ces matériels sont généralement électriques mais peuvent être en partie mécaniques, pneumatiques ou hydrauliques.
- 2.8. « *Plage de commande* », la plage de valeurs d'une variable de sortie sur laquelle le système est susceptible d'exercer un contrôle.
- 2.9. « *Périmètre de fonctionnement opérationnel* » définit les limites vérifiables ou mesurables à l'intérieur desquelles le système est conçu pour maintenir le contrôle, tel que défini au paragraphe 2.6 de la section 2 du présent Règlement de l'ONU.
- Dans le présent Règlement de l'ONU, les limites de fonctionnement opérationnelle sont également appelées « *limites du système* ».
- 2.10. « *Fonction liée à la sécurité* », une fonction du « système » capable de modifier le comportement dynamique du véhicule. Le système peut être capable d'exécuter plus d'une fonction liée à la sécurité.
- 2.11. « *Stratégie de contrôle* », une stratégie visant à assurer un fonctionnement fiable et sûr de la ou des fonctions du système en réaction à un ensemble déterminé de conditions ambiantes et/ou de fonctionnement (telles que l'état

du revêtement de la route, l'intensité de la circulation, les autres usagers de la route, les conditions météorologiques, etc.). Cela peut comprendre la désactivation automatique d'une fonction ou des restrictions fonctionnelles temporaires (par exemple, une réduction de la vitesse maximale ou autre).

- 2.12. « *Défectuosité* », une condition anormale qui peut entraîner une défaillance. Elle peut concerner du matériel ou des logiciels.
- 2.13. « *Défaillance* », l'arrêt du comportement prévu d'un composant ou d'un système du Système en raison d'une manifestation de défectuosité.
- 2.14. « *Risque déraisonnable* », le niveau global de risque pour les occupants du véhicule et les autres usagers de la route qui est accru par rapport à un véhicule à conduite manuelle dans des services de transport et des situations comparables à l'intérieur des limites du système.
- 2.15. « *Autoroute* », une route où les piétons et les cyclistes sont interdits et qui, de par sa conception, est équipée d'une séparation physique qui sépare le trafic circulant dans des directions opposées.
- 2.16. « *Route non autoroutière* », route autre qu'une autoroute telle que définie au paragraphe 2.15.

### 3. Dossier d'information

#### 3.1. Prescriptions

Le constructeur doit fournir un dossier d'information qui décrit la conception de base du système et les moyens par lesquels il est relié à d'autres systèmes du véhicule ou par lesquels il contrôle directement les variables de sortie. La ou les fonctions du système et le concept de sécurité, tels que définis par le constructeur, doivent être expliqués. Le dossier doit être bref, tout en apportant la preuve que la conception et l'élaboration ont bénéficié de l'avis d'experts dans tous les domaines du système qui sont concernés. En ce qui concerne les inspections techniques périodiques, le dossier doit décrire la manière dont l'état fonctionnel du système à un moment donné peut être vérifié.

L'autorité d'homologation de type doit évaluer le dossier d'information pour vérifier si « le Système » :

- a) est conçu pour fonctionner, en l'absence de défectuosité et en cas de défectuosité, de manière à ne pas présenter de risque déraisonnable ; et
- b) respecte, dans des conditions de défectuosité et d'absence de défectuosité, toutes les exigences de performance appropriées spécifiées ailleurs dans le présent Règlement de l'ONU ; et
- c) a été élaboré selon le processus/la méthode d'élaboration choisi(e) par le constructeur conformément au paragraphe 3.4.4.

#### 3.1.1. Le dossier d'information comporte deux parties :

- a) Le dossier officiel d'homologation, contenant les éléments énumérés au paragraphe 3 (à l'exception du paragraphe 3.4.4), qui doit être fourni à l'Autorité d'homologation de type au moment de la présentation de la demande d'homologation de type. Ce dossier est utilisé par l'Autorité d'homologation comme référence de base pour le processus de vérification défini au paragraphe 4 de la présente Annexe. L'Autorité d'homologation de type veille à ce que ce dossier d'information reste disponible pendant une période déterminée en accord avec l'Autorité d'homologation de type. Cette période est d'au moins dix ans à compter de l'arrêt définitif de la production du véhicule.
- b) Les données confidentielles supplémentaires et les données d'analyse (propriété intellectuelle) mentionnées au paragraphe 3.4.4 qui doivent être conservées par le constructeur, mais être ouvertes à l'inspection (par exemple, sur place dans les installations techniques du

constructeur) au moment de l'homologation de type. Le constructeur doit veiller à ce que ces données matérielles et analytiques restent disponibles pendant une période de 10 ans à compter du moment où la production du type de véhicule est définitivement arrêtée.

### 3.2 Description des fonctions du système

Il doit être fourni une description simple de toutes les fonctions, y compris les stratégies de contrôle du système et les méthodes employées pour atteindre les objectifs, y compris une déclaration du ou des mécanismes au moyen desquels est exercé le contrôle.

Toute fonction décrite doit être identifiée et une description plus détaillée de la nouvelle logique de fonctionnement de la fonction doit être fournie.

Toute fonction de sécurité activée ou désactivée fournissant une assistance au conducteur telle que définie au paragraphe 2.1 du présent Règlement de l'ONU, lorsque le matériel et le logiciel sont présents dans le véhicule au moment de la production, doit être déclarée et est soumise aux exigences de la présente annexe, avant d'être utilisée dans le véhicule.

- 3.2.1. Il doit être fourni une liste de toutes les variables d'entrée et de toutes les variables détectées, et leur plage de fonctionnement doit être définie, ainsi qu'une description de la manière dont chaque variable affecte le comportement du système.
- 3.2.2. Il doit être fourni une liste de toutes les variables de sortie qui sont contrôlées par le système et pour chacune doit être donnée une explication permettant de savoir si le contrôle est direct ou s'il est effectué par un autre système du véhicule. La plage de commande exercé sur chacune de ces variables doit être définie.
- 3.2.3. Les limites définissant les limites de l'opération fonctionnelle doivent être indiquées lorsque cela est approprié pour les performances du système.
- 3.2.4. Une déclaration de la capacité du système et de ses fonctionnalités selon le modèle figurant à l'appendice 4 de la présente annexe doit être fournie.

### 3.3 Disposition et schémas du système

#### 3.3.1 Inventaire des composants.

Il doit être fourni une liste de l'ensemble des modules du système mentionnant quels autres systèmes du véhicule sont nécessaires pour exécuter la fonction de contrôle.

Il doit être fourni un schéma faisant apparaître ces modules en combinaison et précisant la répartition des matériels et les interconnexions.

#### 3.3.2 Fonctions des modules

La fonction de chaque module du système doit être décrite et les signaux qui le relie à d'autres modules ou à d'autres systèmes du véhicule doivent être indiqués. Cette exigence peut être remplie par la fourniture d'un diagramme fonctionnel ou d'un autre schéma étiqueté, ou par une description appuyée sur un tel schéma.

#### 3.3.3 Interconnexions

Les interconnexions au sein du système doivent être représentées par un schéma de circuit pour les liaisons de transmission électrique, par un schéma de tuyauterie pour les équipements de transmission pneumatique ou hydraulique et par un schéma simplifié pour les liaisons mécaniques. Les liaisons de transmission à destination et en provenance d'autres systèmes doivent également être indiquées.

#### 3.3.4 Flux de signaux, données d'exploitation et priorités

Il doit y avoir une correspondance claire entre les liaisons de transmission et les signaux transportés entre les modules. Les priorités des signaux sur les chemins de données multiplexés doivent être indiquées chaque fois que la priorité peut être un problème affectant les performances ou la sécurité.

### 3.3.5 Identification des modules

Chaque module doit être identifiable de manière claire et non ambiguë (par exemple, par un marquage pour le matériel et par un marquage ou une sortie logicielle pour le contenu logiciel) afin de permettre la correspondance entre le matériel et les documents.

Lorsque des fonctions sont combinées au sein d'un seul module, voire d'un seul ordinateur, mais qu'elles sont présentées en plusieurs blocs dans le diagramme fonctionnel pour des raisons de clarté et de facilité d'exposition, une seule marque d'identification du matériel est utilisée. En utilisant cette marque d'identification, le constructeur affirme que le matériel fourni est conforme au document correspondant.

- 3.3.5.1. L'identification définit les versions des éléments matériels et logiciels et, lorsque ces derniers changent de telle manière que cela modifie la fonction du module en ce qui concerne le présent Règlement, cette identification doit également être modifiée.

## 3.4. Concept de sécurité du constructeur

- 3.4.1. Le constructeur doit fournir une déclaration affirmant que la stratégie choisie pour atteindre les objectifs du système ne portera pas atteinte, dans des conditions d'absence de défectuosité, à la sécurité de fonctionnement du véhicule.

Le constructeur complète cette déclaration par une explication montrant globalement comment la stratégie choisie garantit que les objectifs du système ne compromettent pas la sécurité de fonctionnement des systèmes visés ci-dessus, ainsi que par une description de la partie du plan de validation étayant la déclaration.

L'Autorité d'homologation doit procéder à une évaluation pour établir que les explications du constructeur sur la stratégie choisie sont compréhensibles et logiques et que le plan de validation est approprié et a été mené à bien.

L'Autorité d'homologation de type peut effectuer des essais, ou exiger que des essais soient effectués, comme spécifié au paragraphe 4 ci-dessous, pour vérifier que « le système » fonctionne conformément à la stratégie choisie.

- 3.4.2. En ce qui concerne les logiciels utilisés dans le système, l'architecture générale doit être expliquée et les méthodes et outils de conception utilisés doivent être identifiés. Le constructeur doit apporter la preuve des moyens par lesquels il a déterminé la réalisation de la logique du système, au cours du processus de conception et d'élaboration.

- 3.4.3. Le constructeur doit fournir à l'autorité d'homologation de type une explication des dispositions de conception intégrées dans le système afin d'assurer la sûreté opérationnelle dans des conditions de défectuosité. Les dispositions de conception possibles en cas de défaillance du système sont par exemple les suivantes :

- (a) Reprise de l'exploitation à l'aide d'un système partiel ;
- (b) Passage à un système de secours séparé ;
- (c) Suppression de la fonction de haut niveau.

- 3.4.3.1. Si la disposition choisie sélectionne un mode de fonctionnement avec efficacité partielle dans certaines conditions de défectuosité, ces conditions doivent être indiquées et les limitations de l'efficacité qui en découlent doivent être définies.

- 3.4.3.2. Si la disposition choisie sélectionne un deuxième moyen (de secours) pour atteindre l'objectif du système de contrôle du véhicule, les principes du mécanisme de commutation, la logique et le niveau de redondance et tout dispositif intégré de contrôle de secours doivent être expliqués et les limitations de l'efficacité du système de secours qui en découlent doivent être définies.
- 3.4.3.3. Si la disposition choisie prévoit la suppression de la fonction de niveau supérieur, tous les signaux de commande de sortie correspondants associés à cette fonction doivent être bloqués de manière à limiter la perturbation de la transition.
- 3.4.4 Les documents doivent être étayés par une analyse montrant en termes généraux la manière dont le système se comportera en cas d'apparition d'un risque ou d'un défaut particulier ayant une incidence sur l'efficacité ou la sécurité de la commande du véhicule.

La ou les méthodes analytiques choisies doivent être établies et gérées par le constructeur et soumises à l'inspection de l'autorité d'homologation de type au moment de l'homologation.

L'autorité d'homologation de type doit procéder à une évaluation de l'application de la ou des méthodes d'analyse. L'évaluation doit porter sur les points suivants :

- a) Inspection de la stratégie en matière de sécurité au niveau du concept (véhicule), avec confirmation qu'elle tient compte des éléments suivants
- i) Interactions avec d'autres systèmes du véhicule ;
  - ii) Dysfonctionnements du système, dans le champ d'application du présent règlement de l'ONU ;
  - iii) Pour les fonctions définies au paragraphe 3.2. du présent règlement de l'ONU :
    - Situations dans lesquelles un système exempt de défauts peut créer des risques critiques pour la sécurité (par exemple, en raison d'une compréhension insuffisante ou erronée de l'environnement du véhicule) ;
    - Limitations du fonctionnement et du système ;
    - Mauvaise utilisation raisonnablement prévisible par le conducteur ;
    - Modification intentionnelle du système.
  - iv) Cyber-attaques ayant une incidence sur la sûreté du véhicule.

Cette stratégie doit être fondée sur une analyse des dangers et des risques adaptée à la sûreté du système.

- b) Inspection de la stratégie en matière de sécurité au niveau du système, y compris une méthode descendante et ascendante. La stratégie en matière de sécurité peut être fondée sur une analyse des modes de défaillance et de leurs effets, une analyse de l'arbre des défaillances et une analyse du processus théorique du système ou tout autre processus similaire approprié à la sûreté fonctionnelle et opérationnelle du système ;
- c) Inspection des plans et résultats de validation. Cela comprend des essais de validation appropriés, par exemple, des essais de type « matériel incorporé » (HIL), des essais fonctionnels sur route ou tout autre type d'essai approprié pour la validation et la vérification.

L'évaluation consiste à vérifier les dangers, les défauts et les conditions de défaillance choisis par l'autorité d'homologation pour établir que l'explication du concept de sécurité par le constructeur est compréhensible et logique et que les plans de validation sont appropriés et ont été menés à bien.

L'autorité d'homologation de type peut effectuer des essais ou exiger que des essais soient effectués conformément au paragraphe 4 pour vérifier le concept de sécurité.

3.4.4.1 Le dossier d'information doit détailler les paramètres contrôlés et indiquer, pour chaque condition de défaillance du type défini au paragraphe 3.4.4 de la présente annexe, le signal d'avertissement à donner au conducteur et/ou au personnel des services techniques ou du contrôle technique.

3.4.4.2 Le dossier d'information doit également décrire les mesures mises en place pour garantir que le système ne compromet pas la sécurité de fonctionnement du véhicule lorsque l'efficacité du système est affectée par les conditions environnementales, par exemple, le climat, la température, la pénétration de poussière, la pénétration d'eau ou la formation de glace.

Lorsque le présent règlement de l'ONU contient des exigences particulières concernant le fonctionnement du système dans différentes conditions environnementales, cette documentation doit décrire les mesures mises en place pour garantir le respect de ces exigences.

### 3.5 **Système de gestion de la sécurité (vérification du processus)**

3.5.1 S'agissant des éléments logiciels et matériels utilisés dans le système, le constructeur doit démontrer à l'autorité d'homologation de type, en ce qui concerne le système de gestion de la sécurité, que des processus, méthodes et outils efficaces sont en place, actualisés et suivis au sein de l'entreprise en vue de gérer la sécurité et la conformité de manière continue tout au long du cycle de vie du produit (conception, élaboration, production et fonctionnement).

3.5.2 Le système de gestion de la sécurité comprend les éléments clés suivants :

- a) Les politiques et objectifs de sécurité, qui établissent des pratiques de sécurité avec une politique de sécurité claire, des rôles et responsabilités en matière de sécurité et des objectifs organisationnels en matière de sécurité ;
- b) La gestion des risques de sécurité, qui vise à gérer les risques de manière proactive ;
- c) L'assurance de la sécurité, qui permet de contrôler, d'analyser et de mesurer les performances globales en matière de sécurité ;
- d) La promotion de la sécurité afin de garantir une information et une éducation adéquates et de sensibiliser les employés à la sécurité.

3.5.3 Le processus de conception et d'élaboration doit être établi, y compris la sécurité dès la conception, la gestion des exigences, la mise en œuvre des exigences, les essais, le suivi des défaillances, les mesures correctives et la diffusion.

3.5.4 Le constructeur établit et maintient des canaux de communication efficaces entre les services du constructeur responsables de la sécurité fonctionnelle/opérationnelle, de la cybersécurité et de toute autre discipline liée à la réalisation de la sécurité du véhicule.

3.5.5 Le constructeur doit démontrer que des vérifications périodiques indépendantes des processus internes sont effectuées pour garantir que les processus établis conformément aux paragraphes 3.5.1 à 3.5.4 sont mis en œuvre de manière cohérente.

3.5.6 Le constructeur doit mettre en place des dispositions appropriées (par exemple, des dispositions contractuelles, des interfaces claires, un système de gestion de

la qualité) avec ses fournisseurs pour garantir que leur système de gestion de la sécurité soit conforme aux prescriptions des paragraphes 3.5.1 (à l'exception des aspects liés aux véhicules tels que le « fonctionnement »), 3.5.2, 3.5.3 et 3.5.5.

- 3.5.7. Le dossier d'information doit décrire une stratégie d'information sur le système qui vise à encourager le conducteur à consulter les informations sur le fonctionnement du système lorsqu'il l'utilise (par exemple, une notification régulière au début du cycle de conduite, lorsque le système est mis en mode « marche », invitant le conducteur à consulter les documents correspondants).

#### **4. Vérification et essais**

- 4.1 L'efficacité du fonctionnement du système, tel qu'il est décrit dans les documents prescrits au paragraphe 3, doit être soumise à des essais comme suit :

##### 4.1.1. Vérification de la fonction du système

L'autorité d'homologation de type doit vérifier le système dans des conditions de non-défaillance en soumettant à des essais sur piste plusieurs fonctions choisies parmi celles décrites par le constructeur au titre du paragraphe 3.2 ci-dessus,

La vérification de l'exécution de ces fonctions sélectionnées doit être effectuée conformément aux procédures d'essai du constructeur, à moins qu'une procédure d'essai ne soit spécifiée dans le présent règlement de l'ONU.

Dans les cas où le système est soumis à des signaux d'entrée provenant de systèmes n'entrant pas dans le champ d'application du présent règlement de l'ONU, l'essai doit être effectué en utilisant la procédure d'essai du règlement de l'ONU correspondante ou par un autre moyen qui génère le ou les signaux d'entrée correspondants (par exemple, la simulation).

Pour les systèmes électroniques complexes, ces essais comprennent des scénarios dans lesquels une fonction déclarée est ignorée.

- 4.1.1.1 Les résultats de la vérification doivent correspondre à la description, y compris les stratégies de contrôle, fournie par le constructeur au paragraphe 3.2.

##### 4.1.2. Vérification du concept de sécurité du paragraphe 3.4.

La réaction du système doit être vérifiée sous l'influence d'une défectuosité d'un module individuel en appliquant les signaux de sortie correspondants aux modules électriques ou aux éléments mécaniques afin de simuler les effets d'une défaillance interne du module. L'autorité d'homologation de type doit effectuer cette vérification pour au moins un module, mais ne doit pas vérifier la réaction du « Système » à des défaillances multiples et simultanées de plusieurs modules.

L'autorité d'homologation de type vérifie que ces essais portent sur les aspects qui peuvent avoir une incidence sur la possibilité de contrôler le véhicule et les informations/interactions avec les utilisateurs (aspects de l'interface homme machine).

- 4.1.2.1. Les résultats de la vérification doivent correspondre au résumé écrit de l'analyse des défaillances, à un niveau d'effet global telle que soit confirmée l'adéquation du concept et l'exécution de la sécurité.

- 4.2. Des outils de simulation et des modèles mathématiques peuvent être utilisés pour vérifier le concept de sécurité, en particulier pour les scénarios difficiles à réaliser sur une piste d'essai ou dans des conditions de conduite réelles. Lorsqu'elles sont utilisées à cette fin, ces méthodes doivent être conformes à l'annexe 5 du présent règlement de l'ONU. Le constructeur doit démontrer la portée de l'outil de simulation, sa validité pour le scénario concerné ainsi que

la validation effectuée pour la chaîne d'outils de simulation (corrélation des résultats avec les essais physiques).

- 4.2.1 Si les essais virtuels sont effectués par le constructeur, l'autorité d'homologation évalue les résultats déclarés fournis par le constructeur, notamment en ce qui concerne les mesures de sécurité et la couverture des limites du système.
- 4.3 L'autorité d'homologation doit vérifier un certain nombre de scénarios essentiels à la caractérisation des fonctions IHM du système, ainsi que les performances effectives du système de surveillance et d'alerte en cas de désengagement du conducteur.
- 4.4 L'autorité d'homologation vérifie également un certain nombre de scénarios critiques pour la possibilité de contrôler les limites du système par le conducteur (par exemple, objet difficile à détecter, lorsque le système atteint ses limites, risque de collision avec un autre usager de la route), tels que définis dans le règlement.

**5. Procès-verbal de l'Autorité d'homologation de type**

Le procès-verbal de l'évaluation par l'autorité d'homologation doit être établi de manière à permettre la traçabilité, par exemple en codant et répertoriant dans les dossiers d'évaluation les versions des documents inspectés.

Un exemple de présentation possible de la fiche d'évaluation figure à l'appendice 1 de la présente annexe.

## Appendice 1

### Modèle de formulaire d'évaluation pour les systèmes électroniques et/ou les systèmes électroniques complexes

Procès-verbal d'essai n°:.....

#### 1. Identification

- 1.1. Marque :
- 1.2. Type de véhicule :
- 1.3. Moyens d'identification du système sur le véhicule :
- 1.4. Emplacement de cette inscription :
- 1.5. Nom et adresse du constructeur :
- 1.6. Le cas échéant, nom et adresse de son mandataire :
- 1.7. Dossier d'information officiel du constructeur :  
 N° de référence du dossier :.....  
 Date de la première version :.....  
 Date de la dernière mise à jour : .....

#### 2. Description du ou des véhicules et systèmes soumis à l'essai

- 2.1. Description générale :
- 2.2. Description de l'ensemble des fonctions de commande du système, y compris les stratégies de contrôle (paragraphe 3.2 de la présente annexe) :
  - 2.2.1. Liste des variables d'entrée et des variables détectées et leur plage de fonctionnement, y compris une description de l'effet de la variable sur le comportement du système (paragraphe 3.2.1 de la présente annexe) :
  - 2.2.2. Liste des variables de sortie et de leur plage de contrôle (paragraphe 3.2.2. de la présente annexe) :
    - 2.2.2.1. Contrôlé directement :
    - 2.2.2.2. Contrôlé par un autre système du véhicule :
- 2.3. Description de la disposition et des schémas du système (paragraphe 3.3 de la présente annexe) :
  - 2.3.1. Inventaire des composants (paragraphe 3.3.1 de la présente annexe) :
  - 2.3.2. Fonctions des modules (paragraphe 3.3.2 de la présente annexe) :
  - 2.3.3. Interconnexions (paragraphe 3.3.3 de la présente annexe) :
  - 2.3.4. Flux de signaux, données de fonctionnement et priorités (paragraphe 3.3.4 de la présente annexe) :
  - 2.3.5. Identification des modules (matériel et logiciel) (paragraphe 3.3.5 de la présente annexe) : .....

#### 3. Concept de sécurité du constructeur

- 3.1. Déclaration du constructeur (paragraphe 3.4.1 de la présente annexe) :

*Le(s) constructeur(s) ..... affirme(nt) que les objectifs du système ne compromettent pas, dans des conditions d'absence de défautuosité, la sécurité d'utilisation du véhicule.*

- 3.2. Logiciel (décrire l'architecture, les méthodes de conception du logiciel et les outils utilisés) (paragraphe 3.4.2 de la présente annexe) :
- 3.3. Explication des dispositions de conception intégrées au système dans des conditions de déféctuosité (paragraphe 3.4.3 de la présente annexe) :
- 3.4. Analyses étayées du comportement du système dans des conditions particulières de déféctuosité :
  - 3.4.1. Paramètres contrôlés :
  - 3.4.2. Signaux d'avertissement générés :
- 3.5 Description des mesures mises en place concernant les conditions environnementales (paragraphe 3.4.4.2 de la présente annexe) :
- 3.6. Dispositions relatives aux contrôles techniques périodiques du système (paragraphe 3.1. de la présente annexe) :
- 3.7. Description de la méthode permettant de vérifier l'état de fonctionnement du système :

**4. Vérification et essais**

- 4.1. Vérification du fonctionnement du système (paragraphe 4.1.1 de la présente annexe) :  
.....
- 4.1.1. Liste des fonctions sélectionnées et description des procédures d'essai utilisées :
- 4.1.2. Résultats des essais vérifiés conformément à l'annexe 18 de la présente annexe, paragraphe 4.1.1.1. Oui/Non
- 4.2. Vérification du concept de sécurité du système (paragraphe 4.1.2 de la présente annexe) :
  - 4.2.1. Module(s) testé(s) et leur fonction :
  - 4.2.2. Défectuosité(s) simulée(s) :
  - 4.2.3. Résultats des essais vérifiés conformément à la présente annexe, paragraphe 4.1.2. Oui/Non.
- 4.3 Date de l'essai ou des essais :
- 4.4 Cet (ces) essai(s) a (ont) été effectué(s) et les résultats ont été communiqués conformément ... au règlement n° IXX de l'ONU (*le numéro du présent règlement*) tel qu'il a été modifié en dernier lieu par ... une série d'amendements.  
Autorité d'homologation de type effectuant l'essai  
Signature : ..... Date :  
.....
- 4.5. Commentaires :

## Appendice 2

### Conception du système à évaluer lors de l'audit/évaluation

#### 1. Introduction

Les informations suivantes sont fournies par le constructeur pour évaluation par l'autorité d'homologation de type.

#### 2. Informations relatives au DCAS en général

##### 2.1 Interaction avec le conducteur et IHM

2.1.1. La manière dont le système est conçu pour garantir que le conducteur reste concentré sur sa tâche de conduite, y compris une description du système de contrôle du conducteur et de sa stratégie d'alerte (paragraphe 5.5.4.2).

2.1.1.1. Stratégies supplémentaires pour la détection du désengagement du conducteur et l'aide au réengagement (paragraphe 5.5.4.2.7.)

2.1.1.2. Preuve de l'efficacité de la stratégie de contrôle et d'alerte en cas de désengagement du conducteur

2.1.1.3. Un aperçu des domaines pertinents pour la tâche de conduite, de leurs limites et des valeurs applicables dans le contexte de la détermination du désengagement visuel du conducteur par rapport au système et à ses caractéristiques (paragraphe 5.5.4.2.5.2).

2.1.1.4. Stratégies pour désactiver l'activation du système en cas de désengagement répété du conducteur entraînant plus d'une réponse d'indisponibilité de ce dernier (paragraphe 5.5.4.2.8.1).

2.1.2. Mesures prises pour se prémunir contre toute utilisation abusive raisonnablement prévisible par le conducteur et contre toute altération du système (paragraphe 5.1.3.)

2.1.3. Mesures prises pour encourager le conducteur à comprendre les limites du système et le rôle qu'il continue à jouer dans la conduite. (paragraphe 5.1.2)

2.1.5. Modèle des informations fournies aux utilisateurs (paragraphe 5.6)

2.1.6. Extrait de la partie correspondante du manuel du propriétaire

2.1.7. Une liste des messages et signaux du système (paragraphe 5.5.4.1.4).

2.1.8. Moments et stratégie pour informer le conducteur d'une (série de) manœuvre(s) confirmée(s) par le conducteur (5.5.4.1.8.1.)

2.1.9. Moments et stratégie pour informer le conducteur d'une (série de) manœuvre(s) initiée(s) par le système (5.5.4.1.9.1.)

##### 2.2. Limites du système

2.2.1. La capacité du système à évaluer son environnement et à y réagir de manière à mettre en œuvre la fonctionnalité prévue (paragraphe 5.3.2. et 5.3.5.)

2.2.1.1. Les conditions limites du système et de ses caractéristiques, et la stratégie permettant d'avertir le conducteur lorsque ces limites sont dépassées, atteintes ou approchées (paragraphe 5.3.2).

2.2.1.2. La capacité du système à maintenir des distances appropriées par rapport aux autres usagers de la route (paragraphe 5.3.2.3).

2.2.1.3. La capacité du système à assurer la sécurité, son comportement et l'impact sur les performances du système lorsqu'une fonction reste en mode « actif » au-delà des limites du système (paragraphe 5.3.5.2.2.).

2.2.2. Les limites des capacités de détection du système et ses fonctionnalités individuelles (paragraphe 5.3.1.)

- 2.2.3. Preuve que le système ou ses fonctionnalités continuent à fonctionner en toute sécurité lorsque le système n'est pas en mesure de détecter une limite déclarée du système (paragraphe 5.3.5.4).

### **2.3 Fonctionnement du système**

- 2.3.1 Si/comment le système adapte son comportement pour répondre au risque de sécurité identifié d'une collision (paragraphe 5.3.2.2.)
- 2.3.2. Conditions préalables supplémentaires pour l'activation du DCAS (paragraphe 5.5.3.2.2.)
- 2.3.3. La conception de la possibilité de contrôler du système (paragraphe 5.3.4 et 5.3.6).
- 2.3.3.1. Stratégies assurant la possibilité de contrôler lorsque le système ne fournit plus d'assistance longitudinale ou latérale en réponse à une commande prioritaire du conducteur (paragraphe 5.5.3.4.1.5.)
- 2.3.4. Description de toute transition entre le DCAS et d'autres systèmes d'assistance ou d'automatisation, la priorité accordée à l'un par rapport à l'autre, et toute suppression ou désactivation d'autres systèmes d'assistance pour assurer un fonctionnement sûr et nominal (paragraphe 5.2.2.)
- 2.3.5. Comportement du système en réponse à des modifications des limitations de vitesse déterminées par le système dans des cas autres que ceux visés au point 5.3.7.4 (paragraphe 5.3.7.4.7.3.4).
- 2.3.6. Tolérances techniquement raisonnables par rapport aux seuils d'alerte et aux limites opérationnelles (paragraphe 5.3.7.4.10).
- 2.3.7. Un aperçu de la capacité du système à fournir une assistance continue dans le cas d'une défaillance désactivant une fonction donnée (paragraphe 5.4.4).

### **3. Informations relatives au Contrôle dynamique des systèmes**

- 3.1 La stratégie par laquelle le système détermine la vitesse appropriée et l'accélération latérale qui en résulte dans le contexte du positionnement sur la voie de circulation (paragraphe 5.3.7.1.3).

### **4. Informations relatives aux caractéristiques du DCAS (le cas échéant)**

- 4.1. Stratégies visant à garantir la possibilité de contrôler si le système induit des valeurs d'accélération latérale plus élevées et que les conditions ne sont plus remplies (paragraphe 6.1.1.2).
- 4.2. Autres sources d'information pour déterminer la position des voies en l'absence de marquage des voies (paragraphe 6.1.4.1)
- 4.3. Preuve qu'une manœuvre de changement de voie n'est entamée que si un véhicule se trouvant sur la voie cible n'est pas contraint à une décélération dangereuse en raison du changement de voie (paragraphe 6.2.5).
- 4.4. Un aperçu des stratégies visant à garantir que la procédure de changement de voie n'est exécutée que dans ou via une voie où la voie cible n'est pas désignée pour la circulation en sens inverse (paragraphe 6.2.9.3).
- 4.5. Si le système peut contourner un obstacle sur la voie de circulation, preuves suffisantes d'autres raisons d'effectuer cette manœuvre (paragraphe 6.3.9.1).

## Appendice 3

### **Classification exemplaire des capacités de détection du système et des limites pertinentes du système**

Le constructeur doit expliquer les capacités de détection du DCAS, différenciées par des fonctionnalités, le cas échéant, et les limites du système pour ces capacités de détection. La liste suivante doit être considérée comme une indication des objets et événements susceptibles d'être pertinents dans différents scénarios d'exploitation :

- Route : type (autoroute, de campagne, etc.), revêtement (type, adhérence), géométrie, caractéristiques des voies, disponibilité des marquages de voies, bord de la route, croisements de routes ;
- Installations routières (installations de contrôle du trafic, installations spéciales (marquages de construction routière), autres installations) ;
- Événements routiers (par exemple, accidents de la route, embouteillages, travaux routiers) ;
  - Conditions environnementales, telles que :
  - Intempéries, brouillard et brume ;
  - Température ;
  - Précipitations ;
  - Moment de la journée et conditions d'éclairage.
- Autres usagers de la route (véhicules à moteur, motocyclettes, bicyclettes, piétons).

## Appendice 4

### Déclaration de capacité du système

Le constructeur déclare l'aptitude du système et ses fonctionnalités selon la classification du paragraphe 6, sur la base des critères suivants. Cette déclaration sert de référence aux essais de base à effectuer conformément à l'annexe 4.

Le système est considéré comme possédant une capacité telle que déclarée ci-dessous s'il est capable de démontrer le comportement requis dans au moins 90 % des essais correspondants. La preuve de cette capacité doit être fournie à l'autorité d'homologation par le biais d'une documentation appropriée.

Lorsque les conditions s'écartent de celles spécifiées pour l'essai correspondant, le système ne doit pas modifier sa stratégie de contrôle de manière déraisonnable. Le constructeur doit en faire la démonstration à l'autorité d'homologation de type conformément à l'annexe 4.

1. Capacité du système à réagir aux autres usagers de la route

Une description détaillée des scénarios figure à l'annexe 4.

Le constructeur doit déclarer la vitesse opérationnelle maximale à laquelle le système est capable de gérer (c'est-à-dire d'éviter une collision sans intervention du conducteur) les scénarios suivants, en fonction de la conception du système :

<i>Scénario</i>	<i>Vitesse opérationnelle maximale jusqu'à laquelle le système est capable d'éviter une collision avec une demande de décélération ne dépassant pas 5 m/s<sup>2</sup>.</i>	<i>Vitesse opérationnelle maximale jusqu'à laquelle le système/véhicule est capable d'éviter une collision nécessitant une demande de décélération supérieure à 5 m/s<sup>2</sup>.</i>	<i>Exigences relatives au domaine d'exploitation</i>
Véhicule à l'arrêt à l'avant sur un tronçon de route rectiligne (annexe 4, par. 4.2.5.2.1.1.)			Autoroute
Véhicule à l'arrêt à l'avant sur un tronçon de route en courbe (annexe 4, par. 4.2.5.2.2.1.)			Autoroute
Véhicule plus lent à l'avant sur une section droite de la route (annexe 4, par. 4.2.5.2.3.1.)			Autoroute
Sortie de voie du véhicule de tête (annexe 4, par. 4.2.5.2.5.1.)			Autoroute
Queue de poisson du véhicule depuis la voie adjacente - Type 1 (Annexe 4, par. 4.2.5.2.6.1.) <sup>8</sup>	Oui/Non	Oui/Non	Autoroute
Queue de poisson du véhicule depuis la voie adjacente - Type 2 (Annexe 4, par. 4.2.5.2.6.1.) <sup>9</sup>	Oui/Non	Oui/Non	Autoroute

<sup>8</sup> Le constructeur est censé déclarer si une réponse du système peut être attendue.

<sup>9</sup> Le constructeur est censé déclarer si une réponse du système peut être attendue.

Scénario	Vitesse opérationnelle maximale jusqu'à laquelle le système est capable d'éviter une collision avec une demande de décélération ne dépassant pas 5 m/s <sup>2</sup> .	Vitesse opérationnelle maximale jusqu'à laquelle le système/véhicule est capable d'éviter une collision nécessitant une demande de décélération supérieure à 5 m/s <sup>2</sup> .	Exigences relatives au domaine d'exploitation
Cible piéton à l'arrêt à l'avant sur la voie (annexe 4, par. 4.2.5.2.8.1.)			Hors autoroute
Vélo à l'arrêt à l'avant sur la voie de circulation Annexe 4, par. 4.2.5.2.9.1.)			Hors autoroute
Cible piéton traversant la trajectoire du VUT (annexe 4, par. 4.2.5.2.10.1.)			Hors autoroute
Cible bicycle traversant la trajectoire du VUT (annexe 4, par. 4.2.5.2.11.1.)			Hors autoroute
(à compléter par le constructeur)			

2. Capacité du système à suivre la trajectoire du couloir

Gamme(s) de vitesses	Accélération latérale minimale	Accélération latérale maximale	Conditions spécifiques (par exemple, paragraphe 6.1.1.)
(à compléter par le constructeur)			

2.1. Événements routiers que le système peut reconnaître en rapport aux limites déclarées du système et à sa conception ; ils doivent être complétés et éventuellement étendus par le constructeur ; ils peuvent également être indiqués par la mention « Sans objet » :

Événement routier	A-t-on envisagé une limite du système pour le système/les fonctionnalités spécifiques ? (oui/non)	Le système ne sera pas en mesure de répondre à cet événement routier.	Le système sera en mesure de réagir en cas de détection	Le système sera en mesure de fournir une alerte rapide	Domaine de fonctionnement
Poste de péage					Autoroute
Fin de l'autoroute					Autoroute
Fermeture permanente de la voie					Autoroute
Fermeture temporaire de la voie (par exemple, en raison d'une voiture en panne)					Autoroute

Événement routier	<i>A-t-on envisagé une limite du système pour le système/les fonctionnalités spécifiques ? (oui/non)</i>	<i>Le système ne sera pas en mesure de répondre à cet événement routier.</i>	<i>Le système sera en mesure de réagir en cas de détection</i>	<i>Le système sera en mesure de fournir une alerte rapide</i>	<i>Domaine de fonctionnement</i>
Zone de construction à long terme					Autoroute
Passages à niveau					Hors autoroute
Intersections					Hors autoroute
Passage pour piétons					Hors autoroute
Feux de circulation					Hors autoroute

3. Capacité du système à assurer un fonctionnement sûr lors des changements de voie (applicable aux changements de voie initiés par le conducteur et par le système)

Le constructeur déclare la distance à laquelle le système est capable de répondre à d'autres cibles non obstruées s'il est équipé de la fonction de changement de voie. Le constructeur indique les conditions dans lesquelles la distance maximale est réduite :

	<i>Arrière (m)</i>	<i>Avant (m)</i>	<i>Côté (m)</i>	<i>Conditions</i>
Distance à laquelle le système est capable de réagir à un motorcycle				
Distance à laquelle le système est capable de réagir à une voie cible bloquée	Sans objet		Sans objet	
Types d'obstacles auxquels le véhicule est capable de réagir (à compléter par le constructeur)	Sans objet		Sans objet	

4. La capacité du système à effectuer en toute sécurité d'autres manœuvres initiées par le conducteur ou par le système dans des environnements non autoroutiers sans intervention du conducteur, alternativement indiquée par la mention « Sans objet » :

	<i>Le système sera-t-il en mesure d'éviter une collision dans ce scénario ?</i>	<i>Conditions préalables permettant au système d'éviter une collision</i>
Cible piéton traversant la trajectoire du VUT à une intersection (annexe 4, par. 4.2.5.2.12.1.)		
Cible bicyclette traversant la trajectoire du VUT à une intersection (annexe 4, par. 4.2.5.2.13.1.)		
Le VUT tourne en coupant la trajectoire d'un véhicule venant en sens inverse (annexe 4, par. 4.2.5.2.14.1.)		

	<i>Le système sera-t-il en mesure d'éviter une collision dans ce scénario ?</i>	<i>Conditions préalables permettant au système d'éviter une collision</i>
Le VUT croise la trajectoire rectiligne d'un véhicule cible à une intersection (annexe 4, par. 4.2.5.2.15.1.).		

5. Capacité du système à fonctionner conformément aux règles de circulation liées à une certaine manœuvre initiée par le conducteur

Le constructeur doit déclarer la conformité aux règles de circulation relatives à une certaine manœuvre, si cela est pertinent pour le signal donné. Si les performances du système sont spécifiques à un pays d'exploitation, elles peuvent être spécifiées par le constructeur :

<i>Règle de circulation potentiellement pertinente</i>	<i>Le système sera-t-il conçu pour obéir à cette règle ?</i>
Durée de l'indication de la procédure de changement de voie	
<i>(à compléter par le constructeur)</i>	

6. Capacité du système à fonctionner conformément aux règles de circulation liées à une certaine manœuvre initiée par le système.

Le constructeur doit déclarer la conformité aux règles de circulation relatives à une certaine manœuvre, si cela est pertinent pour le signal donné. Si les performances du système sont spécifiques à un pays d'exploitation, elles peuvent être spécifiées par le constructeur :

<i>Règle de circulation potentiellement pertinente</i>	<i>Le système sera-t-il conçu pour obéir à cette règle ?</i>
Ne pas franchir involontairement un marquage de voie solide lors d'une manœuvre initiée par le système	
Ne pas changer de voie si cela est interdit par un panneau spécifique	
Céder le passage aux autres usagers de la route lorsqu'ils tournent à gauche/à droite à une intersection dans le cadre d'une manœuvre initiée par le système	
Céder le passage aux autres usagers de la route lors de la sortie d'un rond-point dans le cadre d'une manœuvre initiée par le système	
<i>(à compléter par le constructeur)</i>	

## Annexe 4

### Spécifications des essais physiques pour la validation du DCAS

#### 1. Introduction

La présente annexe définit les essais physiques destinés à vérifier le respect des exigences techniques applicables au système et la déclaration faite par le constructeur conformément à l'appendice 4 de l'annexe 3. Tous les essais décrits dans la présente annexe sont effectués ou observés par l'autorité d'homologation de type ou le service technique agissant en son nom (ci-après dénommés « autorité d'homologation ») au cours de la procédure d'homologation.

Les paramètres d'essai spécifiques pour les essais sur piste sont sélectionnés par l'autorité d'homologation sur la base de la déclaration du constructeur et sont consignés dans le rapport d'essai de manière à permettre la traçabilité et la répétabilité de la configuration de l'essai.

Les critères de réussite et d'échec aux essais découlent uniquement des prescriptions techniques énoncées aux paragraphes 5 et 6 du présent règlement de l'ONU et de la correspondance avec les déclarations faites conformément à l'appendice 4 de l'annexe 3.

Les essais spécifiés dans le présent document sont considérés comme un ensemble minimum. L'autorité d'homologation peut effectuer des essais supplémentaires et comparer les résultats mesurés aux exigences des paragraphes 5 et 6, ou au contenu de l'audit conformément à l'annexe 3.

#### 2. Définitions

Aux fins de la présente annexe, on entend par :

- 2.1. « *Temps avant collision* » (TTC), la valeur de temps obtenue en divisant la distance longitudinale (dans le sens de la marche du véhicule soumis à l'essai) entre le véhicule à l'essai et la cible par la vitesse longitudinale relative du véhicule à l'essai par rapport à la cible.
- 2.2. « *Décalage* », la distance entre le plan médian longitudinal du véhicule et celui de la cible dans le sens de la marche, mesurée au sol.
- 2.3. « *Cible piéton* », une cible représentant un piéton.
- 2.4. « *Cible voiture particulière* », une cible représentant une voiture particulière.
- 2.5. « *Cible deux-roues motorisé* », une combinaison d'un motorcycle et d'un motocycliste.
- 2.6. « *Cible vélo* », combinaison d'un vélo et d'un cycliste.
- 2.7. « *Véhicule soumis à l'essai* » (VUT), véhicule équipé du système à tester.
- 2.8. « *Essai de base* », un scénario d'essai dans lequel le constructeur déclare un seuil pour les conditions limites manquantes (par exemple, la vitesse du VUT) jusqu'auquel le système est capable de contrôler le véhicule en toute sécurité.
- 2.9. « *Essai prolongé* », un ensemble de scénarios d'essai avec une combinaison de variations de la conception de l'essai pour vérifier que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle par rapport à la valeur et à la stratégie déclarées dans l'essai de base, à l'intérieur des limites déclarées du système.

#### 3. Principes généraux

- 3.1. Conditions d'essai

- 3.1.1. Les essais doivent être effectués dans des conditions (par exemple, d'environnement et de géométrie de la route) qui permettent l'activation du système ou de ses fonctionnalités spécifiques. Pour les conditions non testées susceptibles de se produire à l'intérieur des limites définies du système du véhicule, le constructeur doit démontrer, dans le cadre de l'audit décrit à l'annexe 3, à la satisfaction de l'autorité chargée de la réception, que le véhicule est contrôlé en toute sécurité.
- 3.1.2. Si des modifications du système sont nécessaires pour permettre les essais (par exemple, critères d'évaluation du type de route), il convient de s'assurer que ces modifications n'ont pas d'effet sur les résultats des essais. Ces modifications doivent en principe être consignées par écrit et annexées au procès-verbal d'essai. La description de ces modifications et les preuves de leur influence (le cas échéant) doivent être consignées par écrit et annexées au procès-verbal d'essai.
- 3.1.3. Afin de tester les exigences relatives à la défaillance des fonctions, à l'autodiagnostic et à l'initialisation du système, des erreurs peuvent être provoquées artificiellement et le véhicule peut être amené artificiellement dans des situations où il atteint les limites de la plage de fonctionnement définie (par exemple, les conditions environnementales).
- Il convient de vérifier que l'état du système est conforme à l'objectif de l'essai prévu (par exemple, dans un état exempt de défauts ou avec les défauts spécifiques à tester).
- 3.1.4. La surface d'essai doit présenter au moins l'adhérence requise par le scénario afin d'obtenir le résultat d'essai attendu.
- 3.1.5. Cibles des essais
- 3.1.5.1. La cible utilisée pour les essais de détection de véhicules doit être un véhicule de série de catégorie M ou N ou une « cible non rigide » représentative d'un véhicule en termes de caractéristiques d'identification applicables à l'équipement du capteur du système testé, conformément à la norme ISO 19206-3. Le point de référence pour le positionnement du véhicule est le point le plus en arrière sur l'axe longitudinal du véhicule.
- 3.1.5.2. La cible utilisée pour les essais avec deux-roues motorisé doit être un dispositif d'essai conforme à la norme ISO 19206-5 ou un motocycle de série homologué de la catégorie. Le point de référence pour la localisation du motocycle est le point le plus en arrière de l'axe central du motocycle.
- 3.1.5.3. La cible utilisée pour les essais de détection de piéton doit être une cible non rigide articulée représentative des caractéristiques humaines applicables à l'équipement de capteurs du système testé conformément à la norme ISO 19206-2.
- 3.1.5.4. La cible utilisée pour les essais de détection des bicyclettes doit être un dispositif conforme à la norme ISO 19206-4. Le point de référence pour le positionnement de la bicyclette est le point le plus avancé de l'axe central de la bicyclette.
- 3.1.5.5. Au lieu de cibles de référence, des véhicules robotisés sans conducteur ou des outils d'essai de pointe (par exemple, des cibles souples, des plates-formes mobiles, etc.) peuvent être utilisés pour effectuer les essais, en remplacement de véhicules réels et d'autres usagers de la route qui pourraient raisonnablement être rencontrés à l'intérieur des limites du système. Il convient de s'assurer que les outils d'essai remplaçant les cibles de référence présentent des caractéristiques comparables à celles du véhicule ou de l'utilisateur de la route qu'ils sont censés représenter, et qu'ils font l'objet d'un accord entre l'autorité d'homologation de type et le constructeur.
- 3.1.5.6. Les détails permettant d'identifier et de reproduire fidèlement la ou les cibles doivent être consignés dans le dossier d'homologation de type du véhicule.

- 3.1.6. Variation des paramètres des essais
  - 3.1.6.1. Le constructeur doit déclarer les limites du système à l'autorité d'homologation de type. L'autorité d'homologation définit différentes combinaisons de paramètres d'essai (par exemple, vitesse réelle du véhicule testé, type et décalage de la cible, courbure de la voie).
  - 3.1.6.2. Afin de confirmer la cohérence du système, les essais de base doivent être effectués au moins deux fois. Si l'un des deux essais ne permet pas d'obtenir les performances requises, l'essai doit être répété une fois. Un essai est considéré comme réussi si la performance requise est atteinte en deux essais et si le constructeur a fourni des preuves suffisantes conformément à l'annexe 3, appendice 4. L'autorité d'homologation peut décider d'exiger des essais supplémentaires pour confirmer les seuils de déclaration indiqués à l'annexe 3, appendice 4.
  - 3.1.6.3. Lorsque les conditions s'éloignent de celles spécifiées pour l'essai de base, le système ne doit pas modifier sa stratégie de contrôle de manière déraisonnable. Ceci doit être vérifié par l'Essai prolongé. Chaque paramètre décrit dans les essais étendus doit être modifié, lorsque les variations peuvent être regroupées dans une conception d'essai unique. En outre, l'autorité d'homologation peut demander des documents supplémentaires attestant des performances du système pour des variations de paramètres non testées.
- 3.1.7. Vérification des voies publiques
  - 3.1.7.1. Lorsque cela s'applique au type de caractéristiques du système, l'autorité d'homologation procède ou assiste à une évaluation du système, en l'absence de toute défaillance, en présence de trafic dans au moins un pays d'exploitation. L'objectif de cette vérification est d'évaluer le comportement du système en l'absence de toute défaillance, dans son environnement d'exploitation.

#### 4. Procédures d'essai

- 4.1. Scénarios d'essai pour confirmer la conformité générale aux exigences du présent règlement de l'ONU
 

La conformité aux exigences du présent règlement de l'ONU doit être démontrée par un essai physique pour les paragraphes suivants. Les variations du même essai (par exemple, pour atteindre des conditions limites différentes) peuvent être démontrées par d'autres moyens (par exemple, une partie de l'audit décrit à l'annexe 3 ou des essais virtuels) en accord avec l'autorité d'homologation de type.

  - 4.1.1. Les exigences et les aspects du système qui doivent être testés au cours des essais physiques sont décrits dans le tableau 1. Les exigences ou les aspects du système pertinents sont choisis en fonction des limites du système.
 

Des scénarios visant à tester l'exigence ou l'aspect en question sont élaborés et décrits en accord avec l'autorité d'homologation. Chaque exigence ou aspect doit être évalué au moins par des essais sur piste ou sur la voie publique. Un scénario donné peut être utilisé pour évaluer différents aspects ou exigences du système.

Les scénarios d'essai sont créés en fonction des conditions préalables à l'activation du système et des limites du système.

Tableau A4/1

**Exigences et aspects du système à tester**

<i>Exigences ou aspects du système à évaluer</i>	<i>Scénario de test physique ou audit</i>	<i>Référence dans le texte principal</i>
Information du conducteur, désengagement du conducteur et avertissements au conducteur	Annexe 3 4.1.1.	Les paragraphes 5.1.1. et 5.5.4. 5.1.1. et 5.5.4.
Système d'assurance de l'absence de désengagement du conducteur	Annexe 3 4.1.1.	Les paragraphes 5.1.2. et 5.5.4.2. 5.1.2. et 5.5.4.2.
Mauvais usage raisonnablement prévisible	Annexe 3 4.1.1.	Para. 5.1.3.
Neutralisation du système	Annexe 3 4.1.1.	Les paragraphes 5.1.4. et 5.5.3.4. 5.1.4. et 5.5.3.4.
Performance équivalente d'autres systèmes de sécurité (Règlements ONU n° 131, n° 152, n° 79 et n° 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.	Para. 5.1.5.
Exigences fonctionnelles	*	Para. 5.3.
Évaluation et réaction à l'environnement selon les besoins de la fonctionnalité	4.2.5.2.5.1. 4.2.5.2.6.1.	Para. 5.3.2., 5.3.7.1.2.
Comportement du véhicule dans la circulation (éviter de perturber le flux de circulation, maintenir une distance appropriée avec les autres usagers de la route, réduire le risque de collision, décélération/accélération, règles de circulation, distance de sécurité)	4.3.1. 4.3.2.	Paras. 5.3.4., 5.3.7.2., 5.3.7.5., 5.4.2.,
Activation des systèmes correspondants du véhicule	Annexe 3 4.1.1.	Para. 5.3.3.
Détecter et atteindre les limites du DCAS	Annexe 3 4.1.1.	Les paragraphes 5.3.5. et 5.3.7.1.4. 5.3.5., 5.3.7.1.4.
Possibilité de contrôler	Annexe 3 4.1.1.	Para. 5.3.6.
Positionnement sur la voie de circulation	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Paras. 5.3.7.1., 6.1
Manœuvres à l'initiative du conducteur	4.2.5.1.2.	Para. 5.3.7.2.2.
Manœuvres confirmées par le conducteur	4.2.5.1.2.	Para. 5.3.7.2.3., 5.5.4.1.8.
Manœuvres déclenchées par le système	4.2.4. 4.2.5.1.1	Para. 5.3.7.2.4., 5.5.4.1.9.
Réponse à l'indisponibilité du conducteur	*	Para. 5.3.7.3.
Aide à la limitation de vitesse	4.3	Para. 5.3.7.4.

<i>Exigences ou aspects du système à évaluer</i>	<i>Scénario de test physique ou audit</i>	<i>Référence dans le texte principal</i>
Réponse à une défaillance	*	Para. 5.4.
Fonctionnement du DCAS, interaction avec le conducteur et information du conducteur	*	Para. 5.5.
Changement de voie	*	Paragraphe 6.2.
Changements de voie confirmés par le conducteur	*	Para. 6.2.9.1.
Changement de voie initié par le système	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Para. 6.2.9.2.
Autres manœuvres	4.3.3.	Paragraphe 6.3.

\* Les scénarios et les procédures d'essai pour ces éléments doivent être convenus entre le constructeur et l'autorité d'homologation.

- 4.2. Scénarios d'essai pour évaluer le comportement du système
- 4.2.1. Les scénarios d'essai sont sélectionnés en fonction des conditions préalables à l'activation du système et de ses limites.
- 4.2.2. Les essais peuvent être effectués soit sur une piste d'essai, soit, si possible et sans risque pour la sécurité des occupants du véhicule et des autres usagers de la route, sur la voie publique.
- Les scénarios d'essai susceptibles de mettre en danger les autres usagers de la route et le personnel d'essai (par exemple, performance équivalente de l'AEB, réponse d'indisponibilité du conducteur, fortes accélérations latérales, etc.) doivent être réalisés sur une piste d'essai.
- 4.2.2.1. Les essais doivent être effectués de manière à ce que le résultat de l'essai ne soit pas affecté par les réglages ou les interventions du conducteur et par toute autre influence non liée à la manœuvre en cours d'essai. Les conditions suivantes s'appliquent donc :
- a) La distance de suivi du contrôle longitudinal du système doit être réglée sur :
    - i) la distance par défaut, si la distance est réinitialisée à une valeur spécifique lors de la première activation du système dans le cycle de marche ; ou
    - ii) la distance de suivi réglable du conducteur la plus proche, si la distance n'est pas ramenée à une valeur par défaut.
  - b) La vitesse de réglage du contrôle longitudinal du système doit être réglée sur la vitesse indiquée lors de l'essai ou sur la vitesse déclarée par le constructeur conformément à l'annexe 3, appendice 4 ;
  - c) Le système doit être en mode « actif » avant la plus petite des deux valeurs suivantes : 10 s TTC ou 250 m de distance longitudinale relative ;
  - d) Il ne doit pas y avoir d'action corrective du conducteur sur la commande de direction.
- Le constructeur doit déclarer toute autre condition pertinente à remplir pour l'exécution correcte de chaque essai.
- 4.2.3. Les essais ne doivent pas être effectués de manière à mettre en danger le personnel concerné et il faut éviter d'endommager de manière significative le véhicule testé lorsque d'autres moyens de validation sont disponibles.
- 4.2.4. Marquage des voies et géométrie des voies

- 4.2.4.1. Lorsque les essais de base doivent être effectués sur un tronçon de route en courbe, la géométrie doit répondre aux critères suivants (le virage en S désigne les deux virages dans l'ordre indiqué, le tronçon de route en courbe désigne le 2<sup>nd</sup> virage) :

	Paramètre du clothoïde	Rayon (m)	Longueur (m)
Premier virage (dans n'importe quelle direction)	153,7	-	30,0
	-	787	57,1
	105,0	-	14,0
Deuxième virage (direction opposée au 1 <sup>er</sup> virage)	98,6	-	26
	-	374	5,1
	120,8	-	39

À la demande du constructeur et avec l'accord de l'autorité d'homologation, les essais peuvent être effectués sur une route de courbure différente, à condition que cela ne modifie pas l'intention ou ne diminue pas la sévérité de l'essai.

- 4.2.5. Au moment de l'homologation de type, l'autorité d'homologation de type effectue ou assiste au moins aux essais suivants pour évaluer le comportement du système en fonction des domaines d'exploitation déclarés :

- 4.2.5.1. Scénarios d'essai pour les différentes fonctionnalités du DCAS

- 4.2.5.1.1. Positionnement sur la voie de circulation

- 4.2.5.1.1.1. Essai de base : l'essai doit confirmer le positionnement sur la voie des capacités de circulation déclarées par le constructeur.

- 4.2.5.1.1.1.1. Partie fonctionnelle I : la vitesse du Véhicule soumis à l'essai doit rester dans la plage déclarée par le constructeur aux paragraphes 9.1.1 et 9.1.2 du présent règlement de l'ONU.

L'essai doit être effectué pour chaque gamme de vitesses déclarée par le constructeur aux paragraphes 9.1.1 et 9.1.2 du présent règlement de l'ONU, séparément ou dans des gammes de vitesses contiguës où l'accélération latérale maximale déclarée est identique.

Le Véhicule soumis à l'essai doit être conduit sans aucune force appliquée par le conducteur sur la commande de direction (par exemple en retirant les mains de la commande de direction) à une vitesse constante sur une piste en courbe avec des marquages de voies de chaque côté.

L'accélération latérale nécessaire pour suivre la courbe doit être comprise entre 80 et 90 % de l'accélération latérale maximale déclarée par le constructeur à l'annexe 3, appendice 4, du présent règlement de l'ONU.

- 4.2.5.1.1.1.2. La vitesse du Véhicule soumis à l'essai doit rester dans la plage déclarée par le constructeur aux paragraphes 9.1.1 et 9.1.2 du présent règlement de l'ONU.

L'essai doit être effectué pour chaque gamme de vitesses déclarée par le constructeur aux paragraphes 9.1.1 et 9.1.2 du présent règlement de l'ONU, séparément ou dans des gammes de vitesses contiguës où l'accélération latérale maximale déclarée est identique.

Le Véhicule soumis à l'essai doit être conduit sans aucune force appliquée par le conducteur sur la commande de direction (par exemple en retirant les mains de la commande de direction) à une vitesse constante sur une piste en courbe avec des marquages de voies de chaque côté.

L'autorité d'homologation définit une vitesse d'essai et un rayon qui provoqueraient une accélération supérieure à l'accélération latérale maximale

déclarée + 0,3 m/s<sup>2</sup> (par exemple, en roulant à une vitesse plus élevée dans une courbe d'un rayon donné).

4.2.5.1.1.2. Essais étendus :

L'essai doit démontrer que le système ne quitte pas sa voie et maintient un mouvement stable à l'intérieur de sa voie de circulation sur toute la gamme de vitesses et les différentes courbes à l'intérieur des limites du système, jusqu'à l'accélération latérale maximale déclarée par le constructeur.

4.2.5.1.1.2.1. L'essai doit être exécuté au moins

- (a) D'une longueur suffisante pour permettre une évaluation du comportement de positionnement sur la voie de circulation ;
- (b) Pour différentes courbures de la route, y compris un virage en S dont les paramètres sont conformes au paragraphe 4.2.4.1. ou équivalents, et différentes vitesses initiales, dont une au moins dépasse l'accélération latérale maximale déclarée par le constructeur ;
- (c) Avec différents types de limites de voies (par exemple, marquage, bords de route, marquage d'une seule voie), selon les besoins du système ;

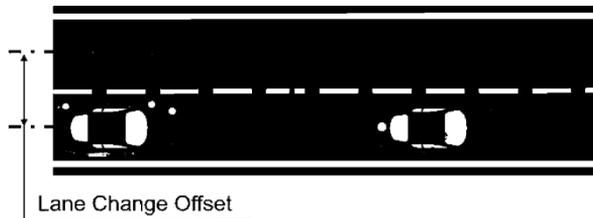
4.2.5.1.2. Changements de voie à l'initiative du conducteur

4.2.5.1.2.1. Essai de base : l'essai doit confirmer les capacités de changement de voie à l'initiative du conducteur du système déclaré par le constructeur.

4.2.5.1.2.1.1. Le Véhicule soumis à l'essai doit effectuer un changement complet de voie (déplacement latéral de 3,5 m) dans la voie adjacente après que le conducteur a initié la Procédure de changement de voie.

4.2.5.1.2.1.2. Le Véhicule soumis à l'essai et le véhicule de tête doivent se déplacer en ligne droite, dans la même direction, pendant au moins deux secondes avant la partie fonctionnelle de l'essai, avec un décalage entre l'axe du Véhicule soumis à l'essai et celui du véhicule de tête ne dépassant pas 1 mètre.

4.2.5.1.2.1.3. Les essais doivent être effectués avec un véhicule de tête roulant au moins 20 km/h plus lentement que la limite de vitesse fixée pour le VUT.



4.2.5.1.2.2. Essais étendus :

L'essai évalue la capacité du système à aider le conducteur à changer de voie en toute sécurité, dans les limites de ses caractéristiques déclarées par le constructeur :

- a) Avec d'autres différences de vitesse entre le véhicule de tête et le Véhicule soumis à l'essai ;
- b) Sur les routes sans séparation physique ;
- c) Sur les routes où les piétons et les cyclistes ne sont pas interdits ;
- d) Lorsque le changement de voie ne peut être exécuté immédiatement après son initiation par le conducteur.

4.2.5.1.2.2.1. L'essai doit être exécuté au moins :

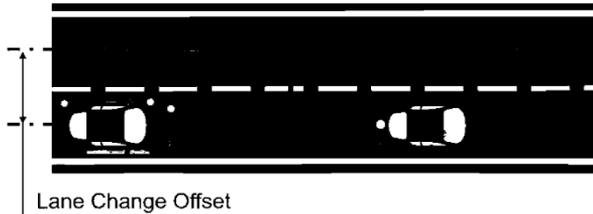
- a) Sur une route avec des véhicules venant en sens inverse ou dépassant sur la voie cible ;
- b) Avec différents usagers de la route approchant par l'arrière ;
- c) Avec un véhicule circulant à côté sur la voie adjacente et empêchant un changement de voie ;
- d) Dans un scénario où le système réagit à un autre véhicule qui commence à changer de place dans la voie cible, afin d'éviter un risque potentiel de collision.

4.2.5.1.4. Changements de voie initiés par le système

4.2.5.1.4.1. Essai de base : l'essai doit confirmer les capacités de changement de voie initiées par le système et déclarées par le constructeur.

4.2.5.1.4.1.1. Le Véhicule soumis à l'essai doit effectuer un changement complet de voie (déplacement latéral de 3,5 m) dans la voie adjacente après que le système a lancé la Procédure de changement de voie.

4.2.5.1.4.1.2. Le Véhicule soumis à l'essai et le véhicule de tête doivent se déplacer en ligne droite, dans la même direction, pendant au moins deux secondes avant la partie fonctionnelle de l'essai, avec un décalage entre l'axe du Véhicule soumis à l'essai et celui du véhicule de tête ne dépassant pas 1 mètre.



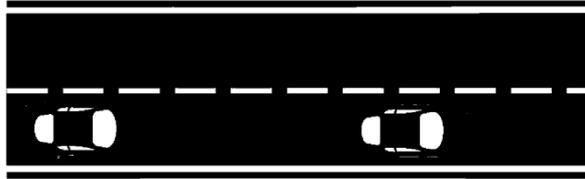
4.2.5.1.4.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système est capable d'aider le conducteur à changer de voie en toute sécurité :

- (a) Avec d'autres différences de vitesse entre le véhicule de tête et le Véhicule soumis à l'essai ;
- (b) Sur des routes sans séparation physique ; et/ou
- (c) Sur les routes où les piétons et les cyclistes ne sont pas interdits.

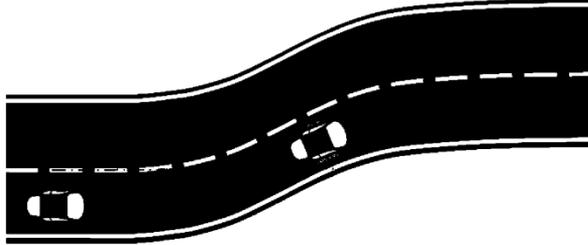
4.2.5.1.4.2.1 L'essai doit être exécuté au minimum :

- (a) Sur une route où la voie cible est occupée par des véhicules venant en sens inverse ou en dépassement ;
- (b) Avec différents usagers de la route approchant par l'arrière ;
- (c) Avec un véhicule circulant à côté sur la voie adjacente et empêchant un changement de voie ;
- d) Dans un scénario où le système réagit à un autre véhicule qui commence à changer de place dans la voie cible, afin d'éviter un risque potentiel de collision.

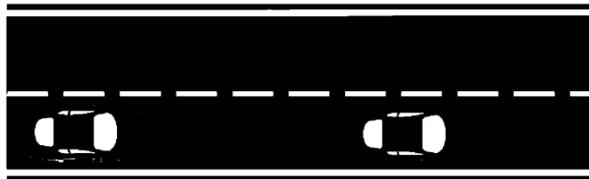
- 4.2.5.2. Capacité à répondre à un autre usager de la route correspondant aux domaines de fonctionnement déclarés
- 4.2.5.2.1. Véhicule à l'arrêt en marche avant sur un tronçon de route rectiligne
- 4.2.5.2.1.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour un véhicule à l'arrêt en marche avant sur un tronçon de route en ligne droite.
- 4.2.5.2.1.1.1. Le Véhicule soumis à l'essai doit s'approcher de la cible fixe en ligne droite pendant au moins 2 secondes avant la partie fonctionnelle de l'essai, avec un décalage entre l'axe du Véhicule soumis à l'essai et celui de la cible ne dépassant pas 0,5 mètre.
- 4.2.5.2.1.1.2. La partie fonctionnelle de l'essai commence par :
- Le Véhicule soumis à l'essai se déplaçant à la vitesse d'essai requise dans les limites des tolérances et du décalage latéral prescrits dans le présent paragraphe ; et
  - Une distance correspondant à un temps d'au moins 4 secondes avant que le véhicule DCAS ne commence à réagir à la cible.
- 4.2.5.2.1.2. Les tolérances doivent être respectées entre le début de la partie fonctionnelle de l'essai et l'intervention du système.



- 4.2.5.2.1.3. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'un véhicule à l'arrêt en marche avant sur un tronçon de route en ligne droite.
- 4.2.5.2.1.3.1. L'essai doit être exécuté au moins une fois :
- Un véhicule à l'arrêt d'un autre type ou d'une autre catégorie ;
  - Un véhicule à l'arrêt positionné avec un décalage plus important par rapport à l'axe du Véhicule soumis à l'essai ;
  - Un véhicule à l'arrêt orienté vers le Véhicule soumis à l'essai pour les systèmes capables de fonctionner dans des conditions non autoroutières.
- 4.2.5.2.2. Véhicule à l'arrêt en marche avant sur un tronçon de route en courbe
- 4.2.5.2.2.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour un véhicule à l'arrêt en marche avant sur un tronçon de route en courbe.
- 4.2.5.2.2.1.1. La cible doit être positionnée dans une zone de 0,5 m entre l'axe du véhicule cible et l'axe de la voie autour du virage (premier virage défini au point 4.2.4.1. de la présente annexe) de manière à ce que le coin arrière touche la ligne extrapolée de la voie si la ligne droite devait se poursuivre.
- 4.2.5.2.2.1.2. Le Véhicule soumis à l'essai doit être conduit sur la section droite de la voie entièrement balisée à une vitesse constante, le système étant activé, suffisamment longtemps pour que la commande latérale prenne une position constante à l'intérieur de la voie, avant le début de la section courbe de la route.



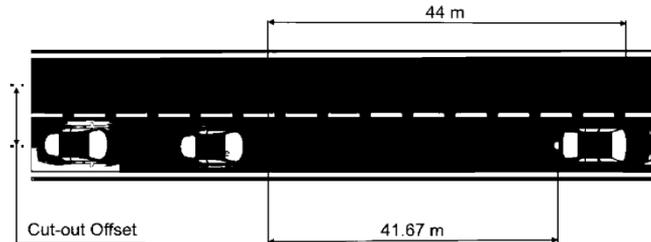
- 4.2.5.2.2.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'un véhicule à l'arrêt en marche avant sur un tronçon de route en courbe.
- 4.2.5.2.2.2.1. L'essai doit être exécuté au moins une fois :
- Un véhicule à l'arrêt d'un autre type ou d'une autre catégorie ;
  - Un véhicule stationnaire positionné avec un décalage plus important par rapport à la position centrale de la voie ;
  - Angle d'un véhicule à l'arrêt par rapport à l'axe de la voie ;
  - Un véhicule à l'arrêt faisant face au Véhicule soumis à l'essai en fonction des systèmes capables de fonctionner dans des conditions non autoroutières.
- 4.2.5.2.3. Véhicule roulant plus lentement en avant sur une section droite de la route
- 4.2.5.2.3.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour un véhicule roulant plus lentement sur un tronçon de route en ligne droite.
- 4.2.5.2.3.1.1. Le Véhicule soumis à l'essai et la cible doivent se déplacer en ligne droite, dans la même direction, pendant au moins deux secondes avant la partie fonctionnelle de l'essai, avec un décalage entre l'axe du Véhicule soumis à l'essai et celui de la cible ne dépassant pas 0,5 mètre.
- 4.2.5.2.3.1.2. Les essais sont effectués avec un véhicule cible se déplaçant plus lentement, à une vitesse inférieure de 50 km/h à celle de la VUT.



- 4.2.5.2.3.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'un véhicule roulant plus lentement sur une section droite de la route.
- 4.2.5.2.3.2.1. L'essai doit être exécuté au moins
- Un véhicule plus lent d'un autre type ou d'une autre catégorie ;
  - Un véhicule plus lent positionné avec un décalage plus important par rapport à l'axe du Véhicule soumis à l'essai ;
  - Un véhicule plus lent avec une différence de vitesse plus importante par rapport à la vitesse du VUT.

- 4.2.5.2.4. (Réservé)
- 4.2.5.2.5. Sortie de voie du véhicule de tête
- 4.2.5.2.5.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réaction déclarée du système en cas d'arrêt du véhicule de tête de la catégorie M1.
- 4.2.5.2.5.1.1. Le véhicule qui sort de sa voie doit effectuer un changement de voie complet (déplacement latéral de 3,5 m) dans la voie adjacente afin d'éviter le véhicule cible immobile, l'indicateur derrière le véhicule cible immobile indiquant le début du changement de voie et l'indicateur devant le véhicule cible immobile indiquant la fin du changement de voie.
- 4.2.5.2.5.1.2. Le Temps avant collision (TTC) indiqué est défini comme le TTC du véhicule de tête par rapport à la cible lorsque le véhicule de tête commencera le changement de voie. Les indicateurs ne doivent pas être utilisés par le véhicule de tête pendant la manœuvre.
- 4.2.5.2.5.1.3. Le véhicule sortant de sa voie ne doit pas s'écarter de sa trajectoire définie de plus de  $\pm 0,2$  m.

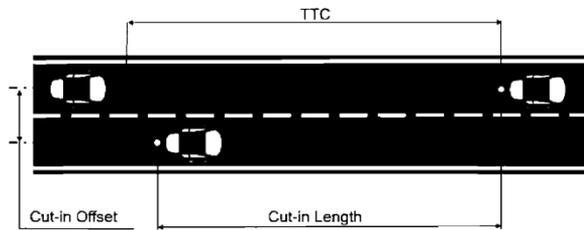
Essai de sortie de voie	VUT	Véhicule de tête (Catégorie M1)	Manœuvre de changement de voie d'un véhicule à un seul occupant		
			Accélération latérale	Longueur du changement de voie	Rayon du segment tournant
Sortie de voie à $TTC = 3$ s	70 km/h	50 km/h	1,5 m/s <sup>2</sup>	44 m	130 m



- 4.2.5.2.5.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle en cas d'arrêt du véhicule de tête.
- 4.2.5.2.5.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :
  - a) Un véhicule cible stationnaire d'un autre type ou d'une autre catégorie ;
  - b) La sortie de voie se produit à moins de 3 s TTC du véhicule de tête ;
  - c) Différentes vitesses du Véhicule soumis à l'essai et du véhicule de tête ;
  - d) Différentes accélérations latérales du véhicule de tête.
- 4.2.5.2.6. Queue de poisson d'un véhicule sur une voie adjacente
- 4.2.5.2.6.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système en cas de queue de poisson du véhicule depuis la voie adjacente.
- 4.2.5.2.6.1.1. Le véhicule cible sur la voie adjacente doit effectuer un changement de voie complet (déplacement latéral de 3,5 m) dans la voie du VUT.
- 4.2.5.2.6.1.2. Le TTC indiqué est défini comme le TTC au moment où la cible a terminé la manœuvre de changement de voie, lorsque le centre arrière du véhicule cible se trouve au milieu de la voie de circulation du VUT.

4.2.5.2.6.1.3. Le véhicule faisant une queue de poisson ne doit pas s'écarter de sa trajectoire définie de plus de  $\pm 0,2$  m.

Essai de queue de poisson (Paragraphe 4.2.5.2.6.1.2.)	VUT	GVT	Manœuvre de changement de voie du GVT		
			Accélération latérale	Longueur du changement de voie	Rayon du segment tournant
Type 1 - Entrée en vigueur à TTC = 0 s	50 km/h	10 km/h	0,5 m/s <sup>2</sup>	14 m	15 m
Type 2 - Entrée en vigueur à TTC = 1,5 s	120 km/h	70 km/h	1,5 m/s <sup>2</sup>	60 m	250 m



4.2.5.2.6.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle en cas d'entrée d'un véhicule sur une voie adjacente.

4.2.5.2.6.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :

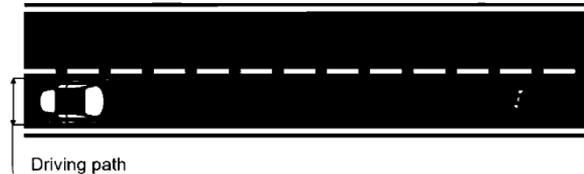
- Un véhicule réalisant la queue de poisson d'un autre type ou d'une autre catégorie ;
- La queue de poisson se produit à une valeur de TTC différente ;
- Différentes vitesses du Véhicule soumis à l'essai et de la cible ;
- Différentes accélérations latérales de la cible.

4.2.5.2.8. Piéton à l'arrêt devant la voie de circulation

4.2.5.2.8.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour un piéton immobile.

4.2.5.2.8.1.1. La cible piéton doit être placée à l'intérieur de la trajectoire de conduite du Véhicule soumis à l'essai et orientée dans le sens opposé au VUT.

4.2.5.2.8.1.2. Le Véhicule soumis à l'essai doit s'approcher du point d'impact avec la cible piéton en ligne droite pendant au moins deux secondes avant la partie fonctionnelle de l'essai.



4.2.5.2.8.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'un piéton immobile.

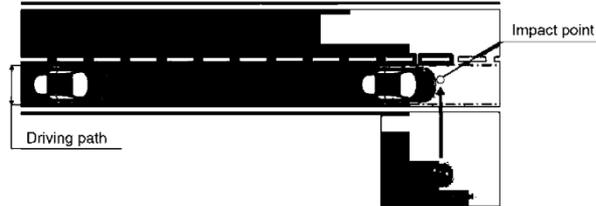
4.2.5.2.8.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :

- a) Une cible piéton positionnée à l'intérieur de la voie, mais en dehors de la trajectoire de conduite du Véhicule soumis à l'essai ;
  - b) Une cible piéton est positionnée dans une autre direction ;
  - c) Une cible piéton de taille différente ;
  - d) Une vitesse différente du VUT.
- 4.2.5.2.9. Cible bicyclette stationnaire devant sur la voie de circulation
- 4.2.5.2.9.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour une cible stationnaire et tout mouvement latéral autour de la cible, le cas échéant.
- 4.2.5.2.9.1.1. La cible bicyclette doit être placée sur la trajectoire de conduite du VUT, dans la direction opposée au véhicule en cause.
- 4.2.5.2.9.1.2. Le Véhicule soumis à l'essai doit s'approcher du point d'impact avec la cible piéton en ligne droite pendant au moins deux secondes avant la partie fonctionnelle de l'essai.

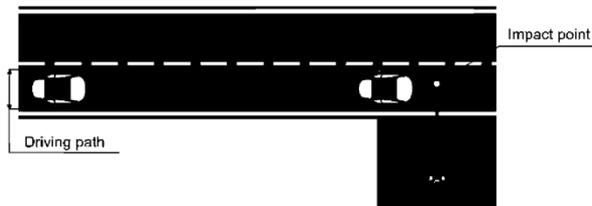


- 4.2.5.2.9.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'une bicyclette stationnaire.
- 4.2.5.2.9.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :
- a) Une cible bicyclette positionnée avec différents décalages jusqu'à ce que la cible soit en dehors de la trajectoire du Véhicule soumis à l'essai ;
  - b) Une cible bicyclette positionnée dans une direction différente ;
  - c) Une vitesse différente du Véhicule soumis à l'essai ;
  - d) Une cible bicyclette orientée vers le véhicule en question.
- 4.2.5.2.10. Cible piéton traversant la trajectoire du Véhicule soumis à l'essai
- 4.2.5.2.10.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour une cible piéton qui traverse.
- 4.2.5.2.10.1.1. La partie fonctionnelle de l'essai commence par ce qui suit :
- a) Le Véhicule soumis à l'essai se déplaçant à la vitesse d'essai requise dans les limites des tolérances et du décalage latéral prescrits dans le présent paragraphe, et
  - b) Une distance correspondant à un TTC d'au moins 4 secondes de la cible.
- 4.2.5.2.10.1.2. Les tolérances doivent être respectées entre le début de la partie fonctionnelle de l'essai et l'intervention du système.
- 4.2.5.2.10.1.3. La cible piéton doit se déplacer en ligne droite perpendiculairement au sens de marche du Véhicule soumis à l'essai à une vitesse constante de 5 km/h  $\pm$  0,4 km/h, et ne doit pas commencer avant que la partie fonctionnelle de l'essai n'ait commencé. Le positionnement de la cible piéton doit être coordonné avec le Véhicule soumis à l'essai de telle sorte que le point d'impact de la cible piéton sur l'avant du Véhicule soumis à l'essai soit sur l'axe longitudinal du

Véhicule soumis à l'essai avec une tolérance ne dépassant pas 0,2 m, si le Véhicule soumis à l'essai reste à la vitesse d'essai prescrite pendant toute la durée de la partie fonctionnelle de l'essai et s'il ne freine pas.

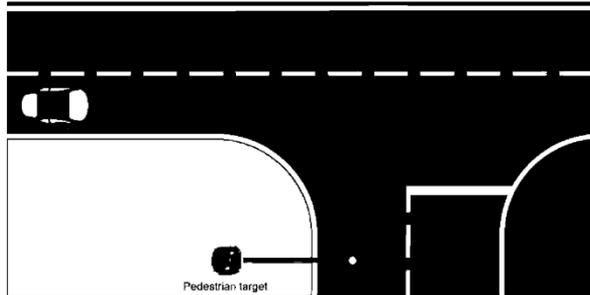


- 4.2.5.2.10.2. Essai prolongé ; l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'une cible piéton qui traverse.
- 4.2.5.2.10.2.1. L'essai doit être exécuté avec au moins :
- Une cible piéton de taille différente ;
  - Une cible piéton se déplaçant à une vitesse différente mais constante ;
  - Un angle différent entre la trajectoire de la cible piéton et celle du VUT.
- 4.2.5.2.11. Bicyclette traversant la voie du Véhicule soumis à l'essai
- 4.2.5.2.11.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour une cible bicyclette qui traverse.
- 4.2.5.2.11.1.1. La cible bicyclette doit se déplacer en ligne droite, perpendiculairement au sens de marche du VUT, à une vitesse constante de 15 km/h +0/-1 km/h, et ne doit pas démarrer avant le début de la partie fonctionnelle de l'essai. Pendant la phase d'accélération de la cible bicyclette avant la partie fonctionnelle de l'essai, la cible bicyclette doit être obstruée. Le positionnement de la cible bicyclette doit être coordonné avec le Véhicule soumis à l'essai de telle sorte que le point d'impact de la cible bicyclette sur l'avant du Véhicule soumis à l'essai se situe sur l'axe longitudinal du Véhicule soumis à l'essai avec une tolérance ne dépassant pas 0,2 m, si le Véhicule soumis à l'essai reste à la vitesse d'essai prescrite pendant toute la durée de la partie fonctionnelle de l'essai et qu'il ne freine pas.



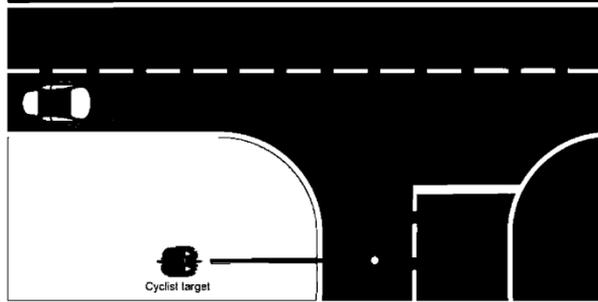
- 4.2.5.2.11.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'une cible de bicyclette qui traverse.
- 4.2.5.2.11.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :
- Une cible bicyclette se déplaçant à une vitesse différente mais constante ;
  - Un angle différent de la voie de la bicyclette par rapport à la voie du véhicule en question ;
  - Un décalage différent.

- 4.2.5.2.12. Cible piéton traversant la trajectoire du Véhicule soumis à l'essai à une intersection
- 4.2.5.2.12.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour une cible piéton traversant à une intersection.
- 4.2.5.2.12.1.1. La partie fonctionnelle de l'essai commence par :
- Le Véhicule soumis à l'essai se déplaçant à la vitesse d'essai requise et en respectant le décalage latéral prescrit dans le présent paragraphe, et
  - Une distance correspondant à un TTC d'au moins 4 secondes de la cible.
- 4.2.5.2.12.1.3. Les tolérances doivent être respectées entre le début de la partie fonctionnelle de l'essai et l'intervention du système.
- 4.2.5.2.12.1.4. La cible piéton doit se déplacer en ligne droite à une vitesse constante de 5 km/h  $\pm 0,4$  km/h, et ne doit pas commencer avant le début de la partie fonctionnelle de l'essai. Le positionnement de la cible piéton doit être coordonné avec le Véhicule soumis à l'essai de telle sorte que le point d'impact de la cible piéton sur l'avant du Véhicule soumis à l'essai se situe sur l'axe longitudinal du Véhicule soumis à l'essai avec une tolérance ne dépassant pas 0,2 m, si le Véhicule soumis à l'essai reste à la vitesse d'essai prescrite pendant toute la durée de la partie fonctionnelle de l'essai et s'il ne freine pas.
- 4.2.5.2.12.1.5. L'essai doit être exécuté avec la cible piéton se déplaçant parallèlement au côté le plus proche du VUT, conformément au diagramme ci-dessous.



- 4.2.5.2.12.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'une cible piéton traversant une intersection. Jusqu'à quatre scénarios différents doivent être exécutés, de loin et de près, avec la cible piéton se déplaçant des deux côtés de la route.
- 4.2.5.2.12.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :
- Une cible piéton de taille différente ;
  - Une cible piéton se déplace à une vitesse différente mais constante ;
  - Une cible piéton entrant en collision avec le véhicule à un point d'impact différent ou évitant le véhicule ;
  - Une variation des conditions de visibilité (par exemple la nuit), en fonction des limites déclarées du système.
- 4.2.5.2.13. Cible bicyclette traversant la trajectoire du Véhicule soumis à l'essai à une intersection
- 4.2.5.2.13.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour une cible bicyclette traversant à une intersection.

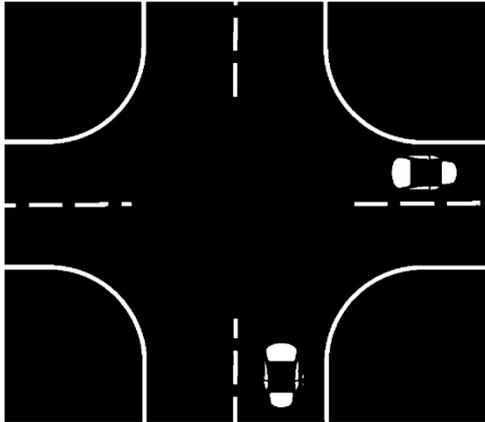
- 4.2.5.2.13.1.1. La cible bicyclette doit se déplacer en ligne droite, perpendiculairement au sens de la marche du VUT, à une vitesse constante de 15 km/h +0/-1 km/h, et ne doit pas commencer avant le début de la partie fonctionnelle de l'essai. Pendant la phase d'accélération de la cible bicyclette avant la partie fonctionnelle de l'essai, la cible bicyclette doit être obstruée. Le positionnement de la cible bicyclette doit être coordonné avec le Véhicule soumis à l'essai de manière à ce que le point d'impact de la cible bicyclette soit décalé de 0,2 m au maximum, si le Véhicule soumis à l'essai reste à la vitesse d'essai prescrite pendant toute la durée de la partie fonctionnelle de l'essai et ne freine pas.

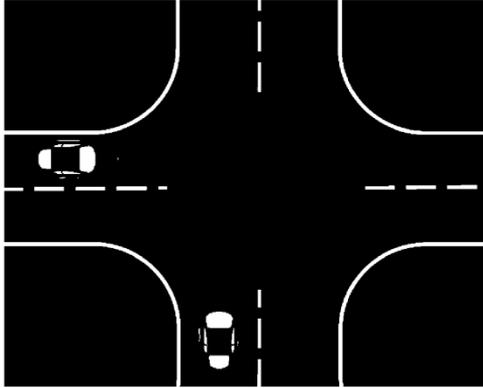


- 4.2.5.2.13.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'une cible bicyclette traversant à une intersection.
- 4.2.5.2.13.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :
- Une cible cycliste se déplaçant à une vitesse différente mais constante ;
  - Une cible cycliste entrant en collision avec le véhicule à une position d'impact différente ou évitant le véhicule.
- 4.2.5.2.14. Le Véhicule soumis à l'essai tourne à travers la trajectoire d'un véhicule venant en sens inverse
- 4.2.5.2.14.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système pour une cible véhicule venant en sens inverse lorsque le Véhicule soumis à l'essai tourne à une intersection.
- 4.2.5.2.14.1.1. Le Véhicule soumis à l'essai doit s'approcher du point d'impact avec une autre cible véhicule (voiture particulière ou automobiliste) en suivant une ligne droite initiale suivie d'un virage à une intersection au point de croiser les bords avant d'une cible véhicule avec une position latérale qui donne un chevauchement de 50% de la largeur du VUT. 4.2.5.2.14.1.2 La cible doit s'approcher à une vitesse allant jusqu'à 60 km/h, en fonction des limites déclarées du système.



- 4.2.5.2.14.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle d'un véhicule cible venant en sens inverse lorsque le Véhicule soumis à l'essai tourne à une intersection.
- 4.2.5.2.14.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :
- a) Différents types ou catégories de cibles véhicules ;
  - b) Différents chevauchements ;
  - c) Une position différente des deux véhicules sur la voie ;
  - d) Le couloir cible est (partiellement) bloqué.
- 4.2.5.2.15. Le Véhicule soumis à l'essai croise la trajectoire rectiligne de la cible véhicule à une intersection.
- 4.2.5.2.15.1. Essai de base : l'essai doit confirmer la capacité de réponse déclarée du système à reconnaître et à accorder la priorité à une cible véhicule traversant qui roule en ligne droite à une intersection.
- 4.2.5.2.15.1.1. Le Véhicule soumis à l'essai doit s'approcher du point d'impact avec une autre cible véhicule (voiture particulière ou automobiliste) en ligne droite initiale à une intersection, soit du côté le plus proche, soit du côté le plus éloigné, pour heurter le côté de la cible véhicule à 25 % de la longueur de la cible avec le centre de l'avant du VUT.
- 4.2.5.2.15.1.2. La cible s'approche à une vitesse pouvant aller jusqu'à 60 km/h, en fonction des limites déclarées du système. Le Véhicule soumis à l'essai est censé accorder la priorité.





4.2.5.2.15.2. Essai prolongé : l'essai doit démontrer que le système ne modifie pas de manière déraisonnable la stratégie de contrôle pour une cible véhicule traversant qui roule en ligne droite à une intersection.

4.2.5.2.15.2.1. L'essai doit être exécuté au moins avec :

- a) Différents types ou catégories de cibles véhicules ;
- b) Différents chevauchements ;
- c) Différentes positions sur la voie de circulation du Véhicule soumis à l'essai et des cibles véhicules.

4.3. Vérification sur la voie publique

4.3.1. L'emplacement et le choix de la route d'essai, l'heure du jour et les conditions environnementales sont déterminés par l'autorité d'homologation. La vérification sur la voie publique doit couvrir différentes heures du jour et différentes intensités lumineuses en fonction des limites du système. Elles comprennent des scénarios dans lesquels le système est censé être confronté à des situations difficiles (par exemple, courbes serrées, changements de vitesse dus à des conditions variables d'infrastructure et de circulation, comportement variable du véhicule de tête, limitations de vitesse variables) et s'approcher des limites de son périmètre déclaré (par exemple, changements de visibilité ou d'état de la route, fin planifiée ou soudaine des limites du système).

4.3.2. La durée des essais sur voie publique doit être telle qu'elle permette d'enregistrer et d'évaluer le fonctionnement du système conformément à toutes les parties pertinentes de la spécification décrite aux paragraphes 5 et 6, à l'exclusion des scénarios critiques pour la sécurité et des scénarios de défaillance.

4.3.3. Des scénarios d'essai sont établis pour évaluer le comportement du système dans d'autres manœuvres initiées par le conducteur ou le système

4.3.3.1. La vérification sur la voie publique doit inclure les scénarios d'essai du tableau ci-dessous afin d'évaluer le comportement du système dans des conditions normales de fonctionnement en circonstances réelles.

L'itinéraire doit être planifié de manière à intégrer les scénarios d'essai pertinents selon la déclaration du constructeur figurant à l'annexe 3 du présent règlement de l'ONU.

Le plan d'essai élaboré par l'autorité d'homologation doit couvrir les scénarios permettant d'évaluer la capacité spécifique dans diverses circonstances.

- 4.3.3.2 La Une preuve du comportement du système dans tout type de scénario selon la déclaration du constructeur à l'annexe 3 du présent règlement de l'ONU doit être fournie en plus par le constructeur (par exemple, sur la base d'essais virtuels).

<i>Catégorie</i>	<i>Type de scénario</i>	<i>Exigences de référence spécifiques (liste non exhaustive)</i>
Autres manœuvres	Amener le véhicule à sélectionner une voie	Paras. 6.3.1. - 6.3.9.4.
	Entrer dans un carrefour giratoire ou prendre une sortie lors de la conduite dans un carrefour giratoire	
	Amener le véhicule à quitter sa voie de circulation alors que cette manœuvre n'est pas un changement de voie.	
	Amener le véhicule à prendre un virage	
	Conduire le véhicule au départ ou à l'arrivée d'une position de stationnement	
Autres manœuvres déclenchées par le système	Amener le véhicule à sélectionner une voie	(Réservé)
	Entrer dans un carrefour giratoire ou prendre une sortie lors de la conduite dans un carrefour giratoire	
	Amener le véhicule à quitter sa voie de circulation alors que cette manœuvre n'est pas un changement de voie.	
	Amener le véhicule à prendre un virage	
	Conduire le véhicule au départ ou à l'arrivée d'une position de stationnement	

- 4.3.4. Pour tout autre type de scénario en fonction de la capacité et des limites du système déclarées par le constructeur conformément à l'annexe 3 et qui n'a pas pu être rencontré lors des essais sur voie publique, le constructeur doit fournir des preuves de la validation interne du système par le constructeur, à la satisfaction de l'autorité d'homologation.
- 4.3.5. La conduite de vérification doit être enregistrée et, si nécessaire, le véhicule d'essai doit être équipé d'appareils supplémentaires non perturbateurs. L'autorité d'homologation peut enregistrer ou demander l'enregistrement de tous les canaux de données utilisés ou générés par le système, si elle le juge nécessaire pour l'évaluation postérieure à l'essai.
- 4.3.6. Il est recommandé de procéder à la vérification sur voie publique une fois que le système a passé avec succès tous les essais sur piste décrits dans la présente annexe et après application de l'annexe 3.

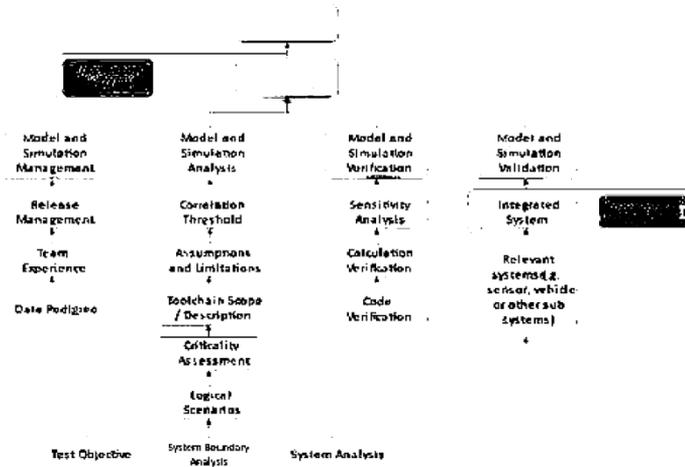
Annexe 5

**Principes d'évaluation de la crédibilité en vue de l'utilisation de la chaîne d'outils virtuelle dans la validation du DCAS**

**1. Généralités**

- 1.1. Il est recommandé que la chaîne d'outils de modélisation et de simulation (« Modelling and Simulation » ou M&S) soit utilisée pour les essais virtuels si sa crédibilité est établie en évaluant son adéquation à l'objectif visé. Il est recommandé d'atteindre cette crédibilité en examinant et en évaluant cinq propriétés de la modélisation et de la simulation :
- (a) Capacité : ce que M&S peut faire et les risques associés ;
  - (b) Précision : mesure dans laquelle le système M&S reproduit les données cibles
  - (c) Correction : quel est le degré de solidité et de robustesse des données M&S et des algorithmes des outils ;
  - (d) Facilité d'utilisation : quelle formation et quelle expérience sont nécessaires et quelle est la qualité du processus qui gère son utilisation.
  - (e) Adéquation à l'objectif : mesure dans laquelle la chaîne d'outils M&S est adaptée à l'évaluation du DCAS dans les limites de son système.

Figure A5/1  
**Représentation graphique des relations entre les composantes du cadre d'évaluation de la crédibilité**



- 1.2. La crédibilité nécessite donc une méthode unifiée pour étudier ces propriétés et obtenir la confiance dans les résultats de la modélisation et de la simulation. Le cadre d'évaluation de la crédibilité introduit un moyen d'évaluer et de rendre compte de la crédibilité M&S sur la base de critères d'assurance qualité qui permettent d'indiquer les niveaux de confiance dans les résultats.

En d'autres termes, la crédibilité est établie en évaluant les facteurs d'influence clés qui sont les principaux contributeurs au comportement des modèles et des outils de simulation et qui affectent donc la crédibilité globale de la chaîne d'outils M&S. Les éléments suivants ont tous une influence sur la crédibilité globale de M&S : la gestion organisationnelle de l'activité de M&S, l'expérience et l'expertise de l'équipe, l'analyse et la description de l'ensemble d'outils M&S choisi, l'origine des données et des entrées, la vérification, la validation et la caractérisation de l'incertitude.

La façon dont chacun de ces facteurs est traité indique le niveau de qualité atteint par la chaîne d'outils M&S, et la comparaison entre les niveaux obtenus et les niveaux requis fournit une mesure qualitative de la crédibilité de M&S et de son aptitude à être utilisée dans les essais virtuels. Une représentation graphique de la relation entre les éléments du cadre d'évaluation de la crédibilité est présentée dans le Schéma 1.

## 2. Définitions

Aux fins de la présente annexe, on entend par :

- 2.3. « *Abstraction* », le processus de sélection des aspects essentiels d'un système source ou d'un système référent à représenter dans un modèle ou une simulation, tout en ignorant les aspects non pertinents. Toute abstraction de modélisation repose sur l'hypothèse qu'elle ne doit pas affecter de manière significative les utilisations prévues de l'outil de simulation.
- 2.4. « *Essai en boucle fermée* », un environnement virtuel qui prend en compte les actions de l'élément dans la boucle. Les objets simulés réagissent aux actions du système (par exemple, un système interagissant avec un modèle de trafic).
- 2.5. « *Déterministe* », un terme décrivant un système dont l'évolution temporelle peut être prédite avec exactitude et dont un ensemble donné de stimuli d'entrée produira toujours la même sortie.
- 2.6. « *Conducteur dans la boucle (« Driver-In-the-Loop » ou DIL) », ce qui généralement réalisé dans un simulateur de conduite utilisé pour tester la conception de l'interaction homme-automate. Le DIL comporte des éléments permettant au conducteur d'opérer et de communiquer avec l'environnement virtuel.*
- 2.7. « *Logiciel dans la boucle (« Hardware-In-the-Loop » ou HIL) », ce qui implique que le matériel final d'un sous-système spécifique du véhicule exécute le logiciel final avec des entrées et des sorties connectées à un environnement de simulation pour effectuer des essais virtuels. Les essais HIL permettent de reproduire les capteurs, les actionneurs et les composants mécaniques de manière à connecter toutes les entrées/sorties des modules de commande électronique testées, bien avant que le système final ne soit intégré.*
- 2.8. « *Modèle* », une description ou une représentation d'un système, d'une entité, d'un phénomène ou d'un processus.
- 2.9. « *Calibrage du modèle* », le processus d'ajustement des paramètres numériques ou de modélisation dans le modèle afin d'améliorer la concordance avec un référent.
- 2.10. « *Paramètres du modèle* », des valeurs numériques utilisées pour caractériser la fonctionnalité d'un système. Un paramètre de modèle a une valeur qui ne peut pas être observée directement dans le monde réel, mais qui doit être déduite des données collectées dans le monde réel (dans la phase d'étalonnage du modèle).
- 2.11. « *Modèle dans la boucle (« Model-In-the-Loop » ou MIL) », une approche qui permet un développement algorithmique rapide sans nécessiter de matériel*

dédié. En général, ce niveau de développement implique des cadres logiciels d'abstraction de haut niveau fonctionnant sur des systèmes informatiques à usage général.

- 2.12. « *Test en boucle ouverte* », une approche de test virtuel dans laquelle un module de fourniture de données génère des stimuli d'entrée à un DCAS. Il n'y a pas de retour d'information entre le DCAS et l'environnement fourni par les stimuli d'entrée, la boucle est donc « ouverte ». L' module de fourniture de données peut repasser une situation de trafic enregistrée, par exemple à partir d'une conduite réelle. Les données environnementales peuvent également être générées (approche par simulateur) ou mesurées (mode ombre) pendant les essais.
- 2.13. « *Probabiliste* », un terme se rapportant à des événements non déterministes dont les résultats sont décrits par un indicateur de probabilité.
- 2.14. « *Terrain d'essai ou piste d'essai* », une installation d'essai physique fermée à la circulation où les performances d'un DCAS peuvent être étudiées sur le véhicule réel. Des agents de circulation peuvent être introduits par stimulation des capteurs ou par des dispositifs factices placés sur la piste.
- 2.15. « *Stimulation des capteurs* », une technique par laquelle des signaux générés artificiellement sont fournis à l'élément testé afin de le pousser à produire le résultat requis pour vérification dans des conditions réelles, formation, maintenance ou recherche et développement.
- 2.16. « *Simulation* », imitation du fonctionnement d'un processus ou d'un système réel dans le temps.
- 2.17. « *Chaîne d'outils de simulation* », une combinaison d'outils de simulation utilisés pour soutenir la validation d'un DCAS.
- 2.18. « *Logiciel dans la boucle* (« *Software-In-the-Loop* » ou SIL) », étape au cours de laquelle la mise en œuvre du modèle développé sera évaluée sur des systèmes informatiques à usage général. Cette étape peut utiliser une implémentation logicielle complète très proche de l'implémentation finale. L'essai SIL est utilisé pour décrire une méthodologie d'essai, où le code exécutable tel que les algorithmes (ou même une stratégie de commande complète) est testé dans un environnement de modélisation qui peut aider à prouver ou à tester le logiciel.
- 2.19. « *Stochastique* », un processus impliquant ou contenant une ou plusieurs variables aléatoires. Relatif au hasard ou à la probabilité.
- 2.20. « *Validation du modèle de simulation* », processus qui consiste à déterminer dans quelle mesure un modèle de simulation représente fidèlement le monde réel du point de vue de l'utilisation prévue de l'outil.
- 2.21. « *Véhicule dans la boucle* » (« *Vehicle-In-the-Loop* » ou VIL) », un environnement de fusion entre un véhicule d'essai réel dans le monde réel et un environnement virtuel. Il peut refléter la dynamique du véhicule au même niveau que le monde réel et peut être utilisé dans un banc d'essai de véhicules ou sur une piste d'essai.
- 2.22. « *Vérification du modèle de simulation* », processus qui consiste à déterminer dans quelle mesure un modèle de simulation ou un outil d'essai virtuel est conforme à ses exigences et spécifications telles qu'elles sont détaillées dans ses modèles conceptuels, ses modèles mathématiques ou d'autres constructions.
- 2.23. « *Essais virtuels* », processus d'essai d'un système à l'aide d'un ou de plusieurs modèles de simulation.

### 3. Modèles et gestion de la simulation

- 3.1. Le cycle de vie des modèles et des simulations est un processus dynamique avec des versions fréquentes qui doivent être contrôlées et documentées. Par conséquent, il est recommandé de mettre en place des activités de gestion pour soutenir les modèles et les simulations par le biais des processus typiques de gestion des produits. Des informations utiles sur les aspects suivants doivent être incluses dans cette section.
- 3.2. Il est recommandé que cette partie :
- a) Décrive les modifications apportées aux versions de la chaîne d'outils M&S
  - b) Désigne le logiciel correspondant (par exemple, le produit et la version spécifiques du logiciel) et l'arrangement matériel (par exemple, configuration X-In the Loop (XiL))
  - c) Enregistre les processus d'examen interne qui ont permis d'accepter les nouvelles versions
  - d) Bénéficie d'un soutien pendant toute la durée de l'utilisation de l'essai virtuel.
- 3.3. Gestion des versions
- 3.3.1. Il est recommandé de stocker toute version de la chaîne d'outils utilisée pour publier des données à des fins de certification. Les modèles virtuels constituant l'outil d'essai doivent être documentés en termes de méthodes de validation et de seuils d'acceptation correspondants afin d'étayer la crédibilité globale de la chaîne d'outils. Le développeur doit établir et appliquer une méthode permettant de retracer les données générées jusqu'à la version correspondante de la chaîne d'outils.
- 3.3.2. Contrôle de la qualité des données virtuelles. L'exhaustivité, l'exactitude et la cohérence des données sont assurées tout au long des versions et de la durée de vie d'un outil ou d'une chaîne d'outils afin de soutenir les procédures de vérification et de validation.
- 3.4. Expérience et expertise de l'équipe
- 3.4.1. Même si l'expérience et l'expertise (E&E) sont déjà couvertes de manière générale au sein d'une organisation, il est important d'établir la base de confiance dans l'expérience et l'expertise spécifiques pour les activités M&S.
- 3.4.2. En fait, la crédibilité des M&S dépend non seulement de la qualité des modèles de simulation, mais aussi de l'E&E du personnel impliqué dans la validation et l'utilisation des M&S. Par exemple, une bonne compréhension des limitations et du domaine de validation empêchera une mauvaise utilisation des M&S ou une mauvaise interprétation de leurs résultats. Par exemple, une bonne compréhension des limites et du domaine de validation permettra d'éviter une mauvaise utilisation de la simulation ou une interprétation erronée de ses résultats.
- 3.4.3. Il est important d'établir la base de la confiance du constructeur dans l'expérience et l'expertise :
- a) Des équipes qui évalueront et valideront en interne la chaîne d'outils de M&S et,
  - b) Des équipes qui utiliseront la simulation validée pour l'exécution d'essais virtuels dans le but de valider le DCAS.
- 3.4.4. Ainsi, si l'E&E d'une équipe est bonne, elle augmente le niveau de confiance et donc la crédibilité de M&S et de ses résultats en garantissant que les éléments humains qui sous-tendent l'activité M&S sont pris en considération

et que les risques liés à l'aspect humain de l'activité peuvent être contrôlés, par le biais de son système de gestion.

- 3.4.5. Si la chaîne d'outils du constructeur incorpore des données provenant d'organisations ou de produits extérieurs à l'équipe du constructeur ou s'appuie sur ces données, il est recommandé que le constructeur explique les mesures prises pour gérer et développer la confiance dans la qualité et l'intégrité de ces données.
- 3.4.6. L'expérience et l'expertise de l'équipe comprennent deux aspects :
- 3.4.6.1. Au niveau de l'organisation :
- La crédibilité est établie par la mise en place de processus et de procédures permettant d'identifier et de maintenir les compétences, les connaissances et l'expérience nécessaires à l'exécution des activités M&S. Les processus suivants doivent être établis, maintenus et documentés :
- a) Processus d'identification et d'évaluation des compétences et des aptitudes de l'individu ;
  - b) Processus de formation du personnel pour qu'il soit compétent dans l'exécution des tâches liées à la M&S.
- 3.4.6.2. Au niveau de l'équipe :
- Une fois qu'une chaîne d'outils a été finalisée, sa crédibilité est principalement dictée par les compétences et les connaissances des équipes qui valideront d'abord les M&S et les utiliseront ensuite pour la validation des DCAS. La crédibilité est établie en documentant que ces équipes ont reçu une formation leur permettant de remplir leurs fonctions.
- Le constructeur doit :
- a) Fournir la base de la confiance du constructeur dans l'expérience et l'expertise de la personne ou de l'équipe qui valide la chaîne d'outils M&S.
  - b) Fournir la base de la confiance du constructeur dans l'expérience et l'expertise de la personne ou de l'équipe qui utilise la simulation pour effectuer des essais virtuels dans le but de valider le DCAS.
- 3.4.6.3. Le constructeur doit démontrer comment il applique les principes de son système de gestion, par exemple la norme ISO 9001 ou une meilleure pratique ou norme similaire, en ce qui concerne la compétence de son organisation M&S et des personnes qui la composent, ainsi que la base de cette détermination. Il est recommandé à l'évaluateur de ne pas substituer son jugement à celui du constructeur en ce qui concerne l'expérience et l'expertise de l'organisation ou de ses membres.
- 3.4.7. Origine des données/entrées
- 3.4.7.1. L'origine et la traçabilité des données et des entrées utilisées dans la validation de M&S sont importantes. Le constructeur doit disposer d'un registre permettant à l'évaluateur de vérifier leur qualité et leur pertinence.
- 3.4.7.2. Description des données utilisées pour la validation M&S
- a) Le constructeur doit documenter les données utilisées pour valider les modèles inclus dans l'outil ou la chaîne d'outils et noter les critères de qualité importants ;
  - b) Le constructeur doit fournir une documentation montrant que les données utilisées pour valider les modèles couvrent les fonctionnalités que la chaîne d'outils vise à virtualiser ;

- c) Le constructeur doit documenter les procédures d'étalonnage utilisées pour adapter les paramètres des modèles virtuels aux données d'entrée collectées.
- 3.4.7.3. Effet de la qualité des données (par exemple, couverture des données, rapport signal/bruit et incertitude/biais/taux d'échantillonnage des capteurs) sur l'incertitude des paramètres du modèle
- La qualité des données utilisées pour développer le modèle aura un impact sur l'estimation et l'étalonnage des paramètres du modèle. L'incertitude des paramètres du modèle sera un autre aspect important de l'analyse d'incertitude finale.
- 3.4.8. Origine des données/sorties
- 3.4.8.1. L'origine des données de sortie est importante. Le constructeur doit conserver un enregistrement des résultats de la chaîne d'outils M&S et veiller à ce qu'ils soient traçables jusqu'aux données d'entrée et à la chaîne d'outils M&S qui les a produits. Cela fera partie du traçage de la preuve pour la validation DCAS.
- 3.4.8.2. Description des données générées par M&S
- a) Le constructeur doit fournir des informations sur les données et les scénarios utilisés pour la validation de la chaîne d'outils d'essais virtuels.
  - b) Le constructeur doit documenter les données exportées et noter les critères de qualité importants, par exemple en utilisant les méthodes de corrélation définies à l'Annexe II.
  - c) Le constructeur doit retracer les résultats M&S jusqu'à la configuration correspondante M&S :
- 3.4.8.2.1. Effet de la crédibilité M&S de la qualité des données
- a) Les données de sortie M&S doivent être suffisantes pour garantir l'exécution correcte de l'exercice de validation. Les données doivent refléter suffisamment les limites du système pour l'évaluation virtuelle du DCAS.
  - b) Les données de sortie devraient permettre de vérifier la cohérence/la logique des modèles virtuels, éventuellement en exploitant des informations redondantes.
- 3.4.8.2.2. Gestion des modèles stochastiques
- a) Les modèles stochastiques doivent être caractérisés en termes de variance.
  - b) L'utilisation d'un modèle stochastique ne doit pas empêcher la possibilité d'une réexécution déterministe.
- 3.5. Analyse et description de M&S
- 3.5.1. L'analyse et la description de M&S visent à définir l'ensemble de la chaîne d'outils et à identifier l'espace des paramètres qui peuvent être évalués par des essais virtuels. Elles définissent la portée et les limites des *modèles* et des outils de simulation, ainsi que les sources d'incertitude susceptibles d'affecter les résultats.
- 3.5.2. Description générale :
- a) Le constructeur doit fournir une description de la chaîne d'outils complète ainsi que de la manière dont les données M&S seront utilisées pour soutenir la stratégie de validation du DCAS.
  - b) Le constructeur doit fournir une description claire de l'objectif de l'essai.

- 3.5.3. Hypothèses, limites connues et sources d'incertitude :
- a) Le constructeur doit justifier les hypothèses de modélisation qui ont guidé la conception de la chaîne d'outils M&S.
  - b) Le constructeur doit fournir des preuves sur :
    - i) La manière dont les hypothèses définies par le constructeur jouent un rôle dans la définition des limites de la chaîne d'outils ;
    - ii) Le niveau de fidélité requis pour les modèles de simulation.
  - c) Le constructeur doit justifier que la tolérance en matière de corrélation entre M&S et les conditions réelles est acceptable pour l'objectif de l'essai.
  - d) Enfin, cette section devrait inclure des informations sur les sources d'incertitude dans le modèle. Il s'agit d'une donnée importante pour l'analyse d'incertitude finale, qui définira comment les résultats de la chaîne d'outils M&S peuvent être affectés par les différentes sources d'incertitude de la chaîne d'outils M&S utilisées.
- 3.5.4. Champ d'application (à quoi sert le modèle ?). Il définit la manière dont le modèle de simulation est utilisé dans le cadre de la validation du DCAS.
- a) La crédibilité de l'outil virtuel devrait être renforcée par une définition claire du champ d'application de l'utilisation des chaînes d'outils M&S développées.
  - b) Le M&S mature devrait permettre une virtualisation des phénomènes physiques à un degré de précision correspondant au niveau de fidélité requis pour la certification. Ainsi, l'environnement M&S servira de « terrain d'essai virtuel » pour les tests DCAS.
  - c) Les chaînes d'outils M&S ont besoin de scénarios et de mesures spécifiques pour la validation. La sélection des scénarios utilisés pour la validation doit être suffisante pour que l'on puisse être sûr que la chaîne d'outils fonctionnera de la même manière dans des scénarios qui n'ont pas été couverts dans le champ de la validation.
  - d) Le constructeur doit fournir une liste des scénarios de validation ainsi que les limites correspondantes de la description des paramètres.
  - e) L'analyse des limites du système est un élément essentiel pour déterminer les exigences, le champ d'application et les effets que la chaîne d'outils M&S doit prendre en compte à l'appui de la validation du DCAS.
  - f) Les paramètres générés pour les scénarios définiront les données extrinsèques et intrinsèques pour la chaîne d'outils et les modèles de simulation.
- 3.5.5. Évaluation de la criticité
- 3.5.5.1. Les modèles de simulation et les outils de simulation utilisés dans l'ensemble de la chaîne d'outils doivent être étudiés du point de vue de leur impact en cas d'erreur de sécurité dans le produit final. L'approche proposée pour l'analyse de la criticité est dérivée de la norme ISO 26262, qui exige la qualification de certains des outils utilisés dans le processus d'élaboration. Pour déterminer le degré de criticité des données simulées, l'évaluation de la criticité prend en compte les paramètres suivants :
- a) Les conséquences sur la sécurité humaine, par exemple les classes de gravité dans la norme ISO 26262.
  - b) Le degré d'influence des résultats de la chaîne d'outils M&S sur le DCAS.

3.5.5.2. Le tableau ci-dessous fournit un exemple de matrice d'évaluation de la criticité pour démontrer cette analyse. Le constructeur peut adapter cette matrice à son cas d'utilisation particulier.

Tableau A5/1

**Matrice d'évaluation de la criticité**

<i>Influence sur le DCAS</i>	Important	N/A			
	Modéré				
	Mineur				
	Négligeable				N/A
		Négligeable	Mineur	Modéré	Important
<i>Conséquence de la décision</i>					

3.5.5.3. Du point de vue de l'évaluation de la criticité, les trois cas possibles d'évaluation sont les suivants :

- a) Les modèles ou outils qui se prêtent manifestement à une évaluation complète de leur crédibilité ;
- b) Les modèles ou outils qui peuvent ou non être candidats à l'évaluation complète de la crédibilité, à la discrétion de l'évaluateur ;
- c) Les modèles ou outils qui ne sont pas nécessaires pour suivre l'évaluation de la crédibilité.

3.6. Vérification

3.6.1. La vérification de M&S porte sur l'analyse de la mise en œuvre correcte des modèles conceptuels/mathématiques qui créent et construisent l'ensemble de la chaîne d'outils. La vérification contribue à la crédibilité de M&S en donnant l'assurance que les outils individuels ne présenteront pas un comportement irréaliste pour un ensemble d'entrées qui ne peuvent pas être testées. La procédure est fondée sur une approche en plusieurs étapes décrite ci-dessous, qui comprend la vérification du code, la vérification des calculs et l'analyse de sensibilité.

3.6.2. Vérification du code

3.6.2.1. La vérification du code concerne l'exécution de tests qui démontrent qu'aucune erreur numérique/logique n'affecte les modèles virtuels.

- a) Le constructeur doit documenter l'exécution de techniques appropriées de vérification du code, par exemple la vérification du code statique/dynamique, l'analyse de convergence et la comparaison avec des solutions exactes, le cas échéant.<sup>10</sup>
- b) Le constructeur doit fournir une documentation montrant que l'exploration du domaine des paramètres d'entrée a été suffisamment large pour identifier les combinaisons de paramètres pour lesquelles les outils de M&S révèlent un comportement instable ou irréaliste. Les mesures de couverture des combinaisons de paramètres peuvent être utilisées pour démontrer l'exploration requise des comportements du modèle.
- c) Le constructeur doit adopter des procédures de vérification de la cohérence/logique lorsque les données le permettent.

3.6.3. Vérification des calculs

<sup>10</sup> Roy, C. J. (2005). Review of code and solution verification procedures for computational simulation. *Journal of Computational Physics*, 205(1), 131-156.

- 3.6.3.1. La vérification des calculs porte sur l'estimation des erreurs numériques affectant M&S.
- (a) Le constructeur doit documenter les estimations des erreurs numériques (par exemple, erreur de discrétisation, erreur d'arrondi, convergence des procédures itératives) ;
  - (b) Les erreurs numériques doivent être suffisamment limitées pour ne pas affecter la validation.
- 3.6.4. Analyse de sensibilité
- 3.6.4.1. L'analyse de sensibilité vise à quantifier la manière dont les valeurs de sortie du modèle sont affectées par des changements des valeurs d'entrée du modèle et donc à identifier les paramètres ayant le plus grand impact sur les résultats du modèle de simulation. L'analyse de sensibilité permet également de déterminer dans quelle mesure le modèle de simulation satisfait aux seuils de validation lorsqu'il est soumis à de petites variations des paramètres, et joue donc un rôle fondamental dans la crédibilité des résultats de la simulation.
- a) Le constructeur doit fournir une documentation démontrant que les paramètres les plus critiques influençant les résultats de la simulation ont été identifiés à l'aide de techniques d'analyse de sensibilité, par exemple en perturbant les paramètres du modèle ;
  - b) Le constructeur doit démontrer que des procédures d'étalonnage robustes ont été adoptées et qu'elles ont permis d'identifier et d'étalonner les paramètres les plus critiques, ce qui a renforcé la crédibilité de la chaîne d'outils mise au point.
  - c) En fin de compte, les résultats de l'analyse de sensibilité aideront également à définir les entrées et les paramètres dont la caractérisation de l'incertitude doit faire l'objet d'une attention particulière afin de caractériser l'incertitude des résultats de la simulation.
- 3.6.5. Validation
- 3.6.5.1. Le processus quantitatif consistant à déterminer dans quelle mesure un modèle ou une simulation représente fidèlement les conditions réelles du point de vue de l'utilisation prévue du système de gestion et de sécurité. Il est recommandé de prendre en compte les éléments suivants lors de l'évaluation de la validité d'un modèle ou d'une simulation :
- 3.6.5.2. Mesures de performance (indicateurs)
- a) Les mesures de performance sont des indicateurs utilisés pour comparer les performances du DCAS dans le cadre d'un essai virtuel avec ses performances dans des conditions réelles. Les mesures de performance sont définies au cours de l'analyse M&S.
  - b) Les indicateurs de validation peuvent inclure :
    - i) Une analyse des valeurs discrètes, par exemple le taux de détection, le taux d'allumage ;
    - ii) L'évolution du temps, par exemple les positions, les vitesses, les accélérations ;
    - iii) Une analyse des changements d'état, par exemple calcul de la distance/vitesse, calcul du TEMPS AVANT COLLISION, déclenchement du freinage.
- 3.6.5.3. Mesures d'adéquation
- a) Les cadres analytiques utilisés pour comparer les mesures réelles et les mesures de simulation sont généralement dérivés des indicateurs clés de performance (ICP) qui indiquent la comparabilité statistique entre deux ensembles de données.

- b) La validation doit montrer que ces ICP sont atteints.
- 3.6.5.4. Méthodologie de validation
- a) Le constructeur doit définir les scénarios logiques utilisés pour la validation de la chaîne d'outils d'essais virtuels. Ces scénarios doivent pouvoir couvrir, dans toute la mesure du possible, les limites du système d'essais virtuels pour la validation du DCAS.
  - b) La méthodologie exacte dépend de la structure et de l'objectif de la chaîne d'outils. La validation peut consister en un ou plusieurs des éléments suivants :
    - i) Valider les modèles de sous-systèmes, par exemple le modèle d'environnement (réseau routier, conditions météorologiques, interaction avec l'utilisateur de la route), les modèles de capteurs (détection et télémétrie par radio (RADAR), détection et télémétrie par la lumière (LiDAR), caméra), le modèle de véhicule (direction, freinage, groupe motopropulseur) ;
    - ii) Valider le système du véhicule (modèle de dynamique du véhicule et modèle d'environnement) ;
    - iii) Valider le système de capteurs (modèle de capteur et modèle d'environnement) ;
    - iv) Valider le système intégré (modèle de capteur + modèle d'environnement avec les influences du modèle de véhicule).
- 3.6.5.5. Exigence de précision
- 3.6.5.5.1. L'exigence relative au seuil de corrélation est définie au cours de l'analyse M&S. La validation doit montrer que ces ICP sont respectés. Par exemple, en utilisant les méthodes de corrélation définies à l'annexe II.
- 3.6.5.6. Champ d'application de la validation (partie de la chaîne d'outils à valider)
- 3.6.5.6.1. Une chaîne d'outils se compose de plusieurs outils, et chaque outil utilise plusieurs *modèles*. Le champ de validation comprend tous les outils et leurs *modèles* correspondants.
- 3.6.5.7. Résultats de la validation interne
- a) La documentation doit non seulement fournir la preuve de la validation de M&S, mais aussi des informations suffisantes sur les processus et les produits qui démontrent la crédibilité globale de la chaîne d'outils utilisée.
  - b) Les documents/résultats peuvent être obtenus des évaluations de crédibilité précédentes.
- 3.6.5.8. Validation indépendante des résultats
- 3.6.5.8.1. L'évaluateur doit vérifier la documentation fournie par le constructeur et peut effectuer des essais de l'outil intégré complet. Si les résultats des essais virtuels ne reproduisent pas suffisamment les résultats des essais physiques, l'évaluateur peut demander que les essais virtuels et/ou physiques soient répétés. Les résultats des essais seront examinés et tout écart dans les résultats devra être examiné avec le constructeur. Une explication suffisante est requise pour justifier pourquoi la configuration de l'essai a entraîné un écart dans les résultats.
- 3.6.5.9. Caractérisation de l'incertitude
- 3.6.5.9.1. Cette section porte sur la caractérisation de la variabilité attendue des résultats de la chaîne d'outils virtuelle. L'évaluation doit se faire en deux phases. Dans une première phase, les informations recueillies dans la section « Analyse et description de M&S » et dans la section « Origine des données/entrées » sont

utilisées pour caractériser l'incertitude des données d'entrée, des paramètres du modèle et de la structure de modélisation. Ensuite, en propageant toutes les incertitudes à travers la chaîne d'outils virtuelle, l'incertitude des résultats du modèle est quantifiée. En fonction de l'incertitude des résultats du modèle, des marges de sécurité appropriées devront être introduites par le constructeur du DCAS lors de l'utilisation des essais virtuels dans le cadre de la validation du DCAS.

3.6.5.9.2. Caractérisation de l'incertitude des données d'entrée

Le constructeur du DCAS doit démontrer qu'il a estimé les données d'entrée critiques du modèle au moyen de techniques robustes telles que la fourniture de répétitions multiples pour son évaluation ;

3.6.5.9.3. Caractérisation de l'incertitude des paramètres du modèle (après calibration).

Le constructeur doit démontrer que lorsque les paramètres critiques d'un modèle ne peuvent être entièrement déterminés, ils sont caractérisés au moyen d'une distribution et/ou d'intervalles de confiance ;

3.6.5.9.4. Caractérisation de l'incertitude dans la structure de M&S

Le constructeur doit apporter la preuve que les hypothèses de modélisation font l'objet d'une caractérisation quantitative en évaluant l'incertitude générée (par exemple, en comparant les résultats de différentes approches de modélisation dans la mesure du possible) ;

3.6.5.9.5. Caractérisation de l'incertitude aléatoire par rapport à l'incertitude épistémique

Le constructeur doit s'efforcer de faire la distinction entre la composante aléatoire de l'incertitude (qui ne peut être qu'estimée mais non réduite) et l'incertitude épistémique découlant du manque de connaissances dans la virtualisation du processus.

## 4. Structure du dossier d'information

4.1. Cette section définit la manière dont les informations susmentionnées seront collectées et organisées dans le dossier d'information fourni par le constructeur à l'autorité compétente.

- a) Le constructeur doit produire un document (un « manuel de simulation ») structuré à l'aide de ce schéma afin de fournir des preuves sur les sujets présentés ;
- b) Le dossier d'information doit être fourni avec la version correspondante de la chaîne d'outils et les données d'appui correspondantes ;
- c) Le constructeur doit fournir des références claires permettant de relier le dossier d'information aux parties correspondantes de la chaîne d'outils et aux données ;
- d) Le dossier d'information doit être conservé tout au long du cycle de vie de l'utilisation de la chaîne d'outils. L'évaluateur peut contrôler le constructeur en évaluant son dossier d'information et/ou en effectuant des essais physiques.

[ TEXT IN RUSSIAN – TEXTE EN RUSSE ]

**Предложение по новым Правилам ООН, касающимся  
единообразных предписаний, касающихся официального  
утверждения транспортных средств в отношении систем  
содействия контролю со стороны водителя**

**Представлено Рабочей группой по автоматизированным/  
автономным и подключенным транспортным средствам\***

Воспроизведенный ниже текст был принят Рабочей группой по автоматизированным/автономным и подключенным транспортным средствам (GRVA) на ее семнадцатой сессии (см. документ ECE/TRANS/WP.29/GRVA/18). В его основу положен неформальный документ GRVA-18-07/Rev.1. Этот текст представляется Всемирному форуму для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) и Административному комитету (AC.1) для рассмотрения на их сессиях в марте 2024 года.

---

\* В соответствии с программой работы Комитета по внутреннему транспорту на 2024 год, изложенной в предлагаемом бюджете по программам на 2024 год (A/78/6 (разд. 20), таблица 20.5), Всемирный форум будет разрабатывать, согласовывать и обновлять правила ООН в целях улучшения характеристик транспортных средств. Настоящий документ представлен в соответствии с этим мандатом. Правила ООН, касающиеся единообразных предписаний, касающихся официального утверждения транспортных средств в отношении систем содействия контролю со стороны водителя (DCAS)

## Содержание

	<i>Страница</i>
Введение.....	3
1. Сфера охвата .....	6
2. Определения.....	6
3. Заявка на утверждение .....	9
4. Официальное утверждение .....	10
5. Общие технические характеристики .....	11
6. Дополнительные технические характеристики для функций DCAS .....	25
7. Мониторинг работы системы DCAS.....	30
8. Валидация системы .....	32
9. Системные информационные данные.....	33
10. Требования к идентификации программного обеспечения .....	34
11. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения.....	35
12. Соответствие производства .....	36
13. Санкции, налагаемые за за несоответствие производства .....	37
14. Окончательное прекращение производства .....	37
15. Наименования и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа .....	37
<b>Приложения</b>	
1 Сообщение.....	38
2 Схемы знаков официального утверждения .....	40
3 Специальные требования, применяемые к аудиту/оценке.....	41
Дополнение 1 - Типовая форма оценки электронных систем и/или сложных электронных систем .....	51
Дополнение 2 - Проектные данные системы, которые будут оцениваться в ходе аудита/оценки .....	53
Дополнение 3 - Пример классификации возможностей обнаружения системы и соответствующих границ системы .....	55
Приложение 4 - Декларация о возможностях системы .....	56
4 Спецификации физических испытаний для валидации DCAS.....	61
5 Принципы оценки надежности использования виртуальной цепочки инструментов для валидации DCAS .....	82

## Введение

1. Усовершенствованные системы помощи водителю (ADAS) разработаны для поддержки водителей и повышения безопасности дорожного движения посредством информационной поддержки, включая предупреждения в критических для безопасности ситуациях, и оказания помощи в осуществлении поперечного и/или продольного контроля транспортного средства временно или на постоянной основе во время обычного вождения и при избегании столкновения и/или смягчении тяжести аварии в критических ситуациях. ADAS призваны помочь водителю, который всегда несет ответственность за управление транспортным средством и должен постоянно контролировать окружающую среду и работу транспортного средства/системы.
2. В настоящих Правилах ООН рассматриваются системы содействия контролю со стороны водителя (DCAS), которые являются подгруппой ADAS. DCAS представляют собой управляемые водителем системы транспортного средства, помогающие водителю осуществлять динамическое управление транспортным средством посредством устойчивой поддержки управления поперечным и продольным движением. DCAS, находясь в активном состоянии, обеспечивают поддержку при выполнении задач вождения, повышают комфорт и снижают нагрузку на водителя, активно стабилизируя или маневрируя транспортное средство. Система DCAS помогает водителю, если она работает в пределах границ системы, но не берет на себя полностью задачу управления автомобилем, поэтому ответственность остается за водителем. Поддержка DCAS не должна негативно влиять на безопасность дорожного движения и контроль водителя над поведением транспортного средства.
3. С учетом появления на рынке различных усовершенствованных DCAS, настоящие Правила ООН призваны установить технологически нейтральные единообразные и общие предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств, оснащенных DCAS, которые могут функционировать сверх ограничений, установленных Правилами ООН № 79.03, и имеют целью обеспечить возможность официального утверждения различных функций содействия контролю со стороны водителя, восполняя существующий пробел в регулировании. Эти Правила ООН содержат минимальные требования безопасности для любой системы DCAS.
4. Согласно стандарту SAE J3016 (Классификация, термины и определения систем автоматизированного управления движением ATC), DCAS рассматриваются как «SAE уровень 2 согласно SAE J3016» (частичная автоматизация), системы, которые способны выполнять только часть динамического управления транспортным средством, и поэтому требуют от водителя выполнения оставшейся части динамического управления, а также контроля за работой системы и окружающей средой транспортного средства.<sup>1</sup> Как таковые, DCAS при эксплуатации поддерживают, но не заменяют водителя при выполнении динамического управления. Обеспечение только продольного или только поперечного управления временно снижает уровень автоматизации DCAS с 2 до 1 (помощь водителю).
5. Хотя и DCAS, и автоматизированные системы вождения (ADS) более высоких уровней автоматизации от 3 до 5 в соответствии с SAE J3016 обеспечивают поперечный и продольный контроль на постоянной основе, только ADS может позволить водителю отстраниться от выполнения задачи управления, поскольку только ADS, по определению, способна управлять всеми ситуациями вождения, разумно ожидаемыми в пределах их домена штатной эксплуатации (ДШЭ) без дополнительного участия водителя. Напротив, DCAS только помогают водителю, но никогда не заменяют его. Как следствие, ответственность водителя за управление транспортным средством не передается.
6. Доступность системы DCAS и ее способность оказывать содействие ограничены определенными эксплуатационными границами системы. Хотя система

<sup>1</sup> Уровни автоматизации, описанные в SAE J3016, также включены в справочный документ ECE/TRANS/WP29/1140.

DCAS способна обнаруживать и реагировать на часто встречающиеся сценарии в рамках сценария использования (функция DCAS), система может быть неспособна распознавать определенные условия окружающей среды, поскольку система DCAS не предназначена для решения всех и каждой ситуации, и предполагается, что водитель всегда контролирует транспортное средство.

7. Это влияние границ системы на способность системы выполнять определенные требования и характер оценки требований отражены в формулировках, используемых в настоящих Правилах ООН.

- a) Предполагается, что некоторые требования должны выполняться всегда, в том числе при проведении всех соответствующих испытаний. Эти предписания формулируются как «система должна...»;
- b) Некоторые требования таковы, что, хотя от системы в целом ожидается их выполнение, это не всегда может быть целесообразным или достижимым в конкретных обстоятельствах, или внешние помехи могут привести к изменению воздействия. Эти положения формулируются как «система должна быть нацелена на...»; и
- c) Некоторые требования трудно проверить путем непосредственной оценки работы системы, и их легче проверить путем оценки конструкции системы, например, путем анализа ее стратегий управления. Эти положения формулируются как «система должна быть спроектирована таким образом, чтобы...».

8. В зависимости от сценария использования некоторые DCAS могут инициировать маневры вождения. Когда маневры инициируются системой, она должна быть спроектирована таким образом, чтобы следовать национальным правилам дорожного движения. Однако если маневры инициируются водителем, DCAS лишь помогает водителю управлять транспортным средством, не обеспечивая соблюдения национальных правил дорожного движения. В любом случае ответственность остается за водителем.

9. Признается, что соблюдение правил дорожного движения, связанных с подтвержденными водителем или инициированными системой маневрами, может быть не полностью достижимо из-за сложности и разнообразия правил в различных странах эксплуатации. Считается, что постоянное участие водителя в управлении автомобилем компенсирует это.

10. Чрезмерное доверие системе со стороны водителя может представлять потенциальный риск для безопасности. Чем лучше система, тем больше вероятность того, что водитель будет ожидать, что она всегда будет работать правильно, и со временем снизит уровень контроля со стороны водителя (вплоть до того, что будет путать систему с полностью автоматизированным вождением). Поэтому система DCAS должна быть направлена на предотвращение разумно прогнозируемых рисков неправильного использования или злоупотребления со стороны водителя. Система DCAS должна предоставлять достаточную информацию, чтобы водитель мог контролировать оказываемую по мощь.

11. DCAS должны быть разработаны таким образом, чтобы не допускать выполнения водителями других действий, помимо управления транспортным средством, сверх тех, которые разрешены для ручного управления до вступления в силу настоящих Правил ООН, поскольку DCAS требуют от водителя постоянного участия в выполнении задачи управления. Поэтому DCAS должны иметь средства для оценки постоянной вовлеченности водителя в управлении транспортным средством и контроля за ним. Система DCAS будет следить за участием водителя (обеспечивая контроль за рулем или за дорогой, или за тем и другим), оценивать вовлеченность водителя и должным образом реагировать на недостаточное водительское участие, выдавая четкие предупреждения вплоть до полной остановки транспортного средства, если водитель не отреагировал на предупреждения системы и не предпринял необходимых действий по управлению. DCAS будет отслеживать признаки отвлечения водителя с помощью системы мониторинга водителя. Однако, хотя эта

система отслеживает физические признаки отключения, в настоящее время она не способна непосредственно оценить когнитивное отключение.

12. Настоящие Правила ООН включают общие функциональные требования, касающиеся безопасности системы при нормальной эксплуатации и отказоустойчивого реагирования в случае сбоя системы или неспособности водителя подтвердить свое участие в управлении транспортным средством. Нормативные предписания охватывают взаимодействие системы DCAS с другими системами помощи транспортному средству, описание граничных условий системы и поведение системы при обнаружении достижения границ системы, управляемость и динамическую помощь в управлении системой для различных сценариев использования (функций) системы DCAS. Взаимодействие DCAS и водителя регулируется, включая человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) в двух направлениях: управление системой водителем и обеспечение вовлеченности водителя системой. Настоящие Правила ООН устанавливают требования к конкретным функциям DCAS.

13. Настоящие Правила ООН устанавливают более общие методы оценки соответствия по сравнению с методами, предусмотренными в Правилах ООН № 79.03 (где для каждого сценария использования разрабатываются конкретные требования). Изготовитель должен заявить об общих чертах конструкции системы, что помогает проинформировать орган по официальному утверждению типа о необходимых мероприятиях по оценке и проверке, которые полагаются провести. Многокомпонентные методы оценки компенсируют неопределенности, связанные с эксплуатационными случаями DCAS, которые не оцениваются напрямую, и таким образом охватывают оценку многочисленных эксплуатационных случаев DCAS. Валидация DCAS должна обеспечивать, чтобы в ходе процессов проектирования и разработки изготовитель проводил тщательную оценку с учетом функциональной и эксплуатационной безопасности функций, интегрированных в DCAS, как и всей DCAS, интегрированной в транспортное средство. Основные элементы оценки включают подтверждение аспектов безопасности системы DCAS посредством расширенного аудита документации производителя, физических испытаний на испытательном треке и дорогах общего пользования, а также контроля работы системы DCAS производителем в процессе эксплуатации.

14. Безопасное использование системы DCAS требует от водителя надлежащего понимания возможностей системы DCAS, имеющейся на транспортном средстве. Предоставление водителю соответствующей информации необходимо для того, чтобы избежать возможного неправильного толкования, переоценки или затруднений в управлении DCAS/ транспортным средством. Разработка этих Правил ООН показала необходимость обеспечения того, чтобы водитель обладал конкретными или достаточными знаниями о надлежащем использовании системы DCAS. Этот вопрос затрагивает более широкую тему обучения водителей, которую можно разделить на два направления: а) повышение уровня подготовки и переквалификации водителей для безопасного управления транспортными средствами, оснащенными DCAS, и б) разработка единого стандарта (например, ISO), устанавливающего для DCAS общий ЧМИ, методы связи, режимы работы, возможности отмены, системные сообщения и сигналы и т. д. в дополнение к настоящим Правилам ООН. Это обеспечит единообразие ЧМИ для различных DCAS, выпускаемых разными производителями, чтобы каждый водитель мог быть готов к безопасному использованию различных функций DCAS.

15. Настоящие Правила ООН не предназначены для установления требований, применимых к водителям, однако в них предусмотрены требования к учебным материалам, сообщениям и сигналам, которые производители DCAS должны будут представлять водителю (например, для ознакомления). Однако ни настоящие Правила ООН, ни орган по официальному утверждению типа не могут гарантировать путем нормативных предписаний, что эти материалы будут надлежащим образом рассмотрены и поняты водителем.

16. Внедрение DCAS обращает внимание на необходимость взвешенной маркетинговой политики, чтобы не вызвать переоценку возможностей DCAS водителем, который может посчитать, что система функционирует как нечто большее,

чем система содействия. Упоминание вводящих в заблуждение терминов в информационных материалах, предоставляемых производителем, может привести к путанице или чрезмерному доверию водителя. Чтобы избежать этого, в маркетинговой рекламе DCAS не следует использовать термины, которые были признаны национальными органами власти вводящими в заблуждение.

## 1. Сфера охвата

- 1.1 Настоящие Правила ООН применимы к официальному утверждению типа транспортных средств категорий М и N<sup>2</sup> в отношении их систем содействия контролю со стороны водителя (DCAS).
- 1.2 Настоящие Правила ООН не применяются к официальному утверждению транспортных средств в отношении их автоматических функций рулевого управления (АФРУ) или функции снижения риска (ФСМ), которые были официально утверждены на основании Правил ООН № 79, даже если система одновременно осуществляет продольное управление. Однако если изготовитель заявляет, что такие ACSF или RMF являются частью DCAS, то настоящие Правила ООН применяются независимо от того, были ли она также официально утверждены на основании Правил ООН № 79.

## 2. Определения

Для целей настоящего Положения:

- 2.1. «Система содействия контролю со стороны водителя (DCAS)» означает аппаратное и программное обеспечение, способное в совокупности помогать водителю в управлении продольным и поперечным движением транспортного средства на постоянной основе.  
В настоящих Правилах ООН DCAS также именуется «системой».
- 2.2. *Тип транспортного средства в отношении DCAS*» означает группу транспортных средств, которые не различаются по таким существенным аспектам, как:
- Характеристики системы и конструкция DCAS;
  - Особенности транспортного средства, которые существенно влияют на производительность DCAS.

Если в рамках обозначения изготовителем типа транспортного средства система DCAS имеет множество функций, некоторые из которых по выбору могут не устанавливаться на некоторых транспортных средствах, то считается, что система DCAS с меньшим количеством функций относится к тому же типу транспортного средства в отношении DCAS.

- 2.3. «Функция системы (DCAS)» означает конкретную функцию DCAS, обеспечивающую помощь водителю в определенных сценариях движения, обстоятельствах и границах системы.
- 2.4. «Динамическое управление» означает выполнение в реальном времени оперативных и тактических функций, необходимых для движения транспортного средства. Это включает управление поперечным и продольным движением транспортного средства, мониторинг дорожной обстановки, реагирование на события в дорожной обстановке, а также планирование маневров и подачу сигналов.

<sup>2</sup> Как определено в Сводной резолюции о конструкции транспортных средств (СР.3.), документ ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, пункт 2 - <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>

Для целей настоящих Правил ООН только водитель контролирует и отвечает за динамическое управление транспортным средством, в то время как DCAS обеспечивает помощь в выполнении оперативных и тактических функций, не ограничивая возможности водителя вмешиваться в любой момент времени.

- 2.5. «Границы системы» - это поддающиеся проверке или измерению пределы или условия, установленные изготовителем, до или в пределах которых система или функция системы DCAS предназначена для оказания содействия водителю, а также условия, влияющие на способность системы работать по назначению.
- 2.6. «Отвлечение водителя» означает определение системой текущей неспособности водителя безопасно осуществлять восприятие, планирование или принятие решений и вмешиваться в работу системы DCAS.
- 2.7. «Эксплуатационные функции» означают основные управляющие действия водителя, необходимые и предпринимаемые для движения транспортного средства и работы его систем, включая управление поперечным и продольным движением транспортного средства. Осуществление эксплуатационных функций предполагает физическое управление водителем транспортным средством.
- 2.8. «Тактические функции подразумевают реализацию навыков водителя по управлению транспортным средством в условиях постоянно меняющейся обстановки.
- 2.9. «В реальном времени» означает фактическое время, в течение которого происходит процесс или событие.
- 2.10. «Маневр» означает изменение траектории движения транспортного средства, в результате которого транспортное средство хотя бы частично покидает свою первоначальную полосу или направление движения, что может привести к взаимодействию с другими участниками дорожного движения.
- Серия маневров может рассматриваться как индивидуальный маневр, если маневры следуют последовательно, без значительного разделения, и связаны с выполнением одной тактической задачи (например, смена полосы движения в сочетании с прохождением перекрестка). Отдельные маневры, связанные с прохождением навигационного маршрута со значительным разделением, не рассматриваются как индивидуальный маневр.
- 2.11. «Целевая полоса» означает полосу движения, на которую система намечается переместить транспортное средство путем выполнения маневра.
- 2.12. «Процедура смены полосы движения (LCP)» означает последовательность операций, направленных на выполнение смены полосы движения транспортного средства. Эта последовательность включает в себя следующие операции:
- Активация ламп указателей поворота;
  - Боковое движение автомобиля к границе полосы движения;
  - Маневр смены полосы движения;
  - Восстановление устойчивого положения автомобиля на полосе движения;
  - Деактивация ламп указателей поворота.
- 2.13. «Маневр смены полосы движения (LCM)» является частью LCP и
- Начинается, когда внешний край протектора шины переднего колеса транспортного средства, ближайшего к разметке полосы

- движения, пересекает внешний край разметки полосы движения, на которую маневрирует транспортное средство; и
- б) Заканчивается, когда задние колеса автомобиля полностью пересекли разметку полосы движения.
- 2.17. «Режим 'выключено'» означает рабочее состояние DCAS, когда система не может оказывать содействие водителю в осуществлении динамического управления транспортным средством.
- 2.18. «Режим 'включено'» означает рабочее состояние системы DCAS, когда система или функция системы DCAS запрашивается для оказания помощи водителю в выполнении динамического управления транспортным средством. В этом режиме система находится либо в «режиме ожидания», либо в «активном» режиме.
- 2.18.1 «Активный режим» означает рабочее состояние системы DCAS, когда система или функция системы DCAS считает, что она находится в пределах своих системных границ и оказывает помощь водителю в осуществлении динамического управления транспортным средством.
- 2.18.2 «Режим ожидания» означает рабочее состояние DCAS, когда система или функция системы DCAS находится в режиме «включено», но не генерирует управляющего воздействия. В этом режиме система может находиться либо в «пассивном», либо в «неактивном» режиме.
- 2.18.2.1 «Пассивный режим» означает рабочее состояние DCAS, когда система или элемент системы DCAS находится в режиме «ожидания» и считает, что находится в границах своей системы без каких-либо предпосылок, препятствующих переходу в «активный» режим.
- 2.18.2.2 «Неактивный режим» означает рабочее состояние DCAS, когда система или функция системы DCAS находится в режиме «ожидания» и считает, что находится вне своих граничных условий, или любое предварительное условие таково, что переход в «активный» режим предотвращен.
- 2.19. «Опасность неминуемого столкновения» означает ситуацию или событие, которое приводит к столкновению транспортного средства с другим участником дорожного движения или препятствием, которого нельзя избежать при торможении со скоростью менее 5 м/с<sup>2</sup>.
- 2.20. «Диапазон обнаружения» означает расстояние, на котором система может надежно распознать цель, учитывая возрастной и эксплуатационный износ компонентов сенсорной системы в течение всего срока службы транспортного средства, и подать сигнал управления
- 2.21. «Расчетный диапазон скоростей системы/функции» означает адаптивный диапазон скоростей, в пределах которого система или ее функция может находиться в «активном» режиме, исходя из конструкции и возможностей системы, с учетом условий движения и окружающей среды, когда это целесообразно.
- 2.22. «Максимальная скорость, установленная водителем» означает максимальную скорость работы системы DCAS, установленную водителем.
- 2.23. «Текущая максимальная скорость» означает максимальную скорость, до которой система будет управлять транспортным средством.
- 2.24. «Идентификационный номер программного обеспечения Rx (RXSWIN)» означает присвоенный изготовителем транспортного средства идентификатор, несущий информацию о связанном с официальным утверждением типа программном обеспечении электронной системы управления для целей официального утверждения типа транспортного средства с соответствующими характеристиками на основании Правил ООН № 1XX.

- 2.25. «*Электронная система управления*» означает сочетание блоков, предназначенных для содействия в обеспечении указанной функции удержания в пределах полосы движения на основе электронной обработки данных. Подобные системы, обычно управляемые при помощи соответствующего программного обеспечения, состоят из таких дискретных функциональных компонентов, как датчики, электронные блоки управления и исполнительные механизмы, и подсоединяются через линии передачи. Они могут содержать механические, электропневматические или электрогидравлические элементы.
- 2.26. «*Происшествие*» означает в контексте положений пункта 7 действие, связанное с безопасностью, или возникшее событие или инцидент с участием транспортного средства, оснащенного системой DCAS.
- 2.27. «*Происшествие, имеющее критическое значение для безопасности*» означает происшествие, при котором система DCAS или ее соответствующая функция находится в режиме «включен» во время события столкновения, которое:
- Привело к травме по крайней мере одного человека, требующей медицинской помощи; или
  - Привело к срабатыванию подушек безопасности, неревверсивных удерживающих устройств для пассажиров и/или системы вторичной безопасности для уязвимых участников дорожного движения транспортного средства, оснащенного системой DCAS.
- 2.28. «*Контролируемость*» означает меру вероятности того, что при возникновении опасного состояния можно избежать вреда. Это состояние может быть вызвано действиями водителя, системы или внешними факторами.
- 2.29. «*Отмена водителем*» означает любые действия, предпринимаемые водителем для временного вмешательства в содействие, оказываемое системой DCAS, путем применения торможения, трансмиссии, акселератора или рулевого управления.
- 2.30. «*Автомагистраль*» означает тип дороги, на которой запрещено движение пешеходов и велосипедистов и которая по своей конструкции предполагает физическое разделение транспорта, движущегося в противоположных направлениях.
- 2.31. «*Немагистральная дорога*» означает тип дороги, не являющийся автомагистралью, как определено в пункте 2.35.
- 2.32. «*Автоматизированная система вождения (АСВ)*» означает аппаратное и программное обеспечение транспортного средства, которое в совокупности способно выполнять всю динамическую задачу управления (ДЗУ) на постоянной основе.
- 2.33. «*Динамическая задача управления (ДЗУ)*» означает оперативные и тактические функции в режиме реального времени, необходимые для управления транспортным средством в условиях дорожного движения.

### 3. Заявка на утверждение

- 3.1. Заявка на официальное утверждение типа транспортного средства в отношении DCAS представляется изготовителем транспортного средства или уполномоченным представителем изготовителя в орган по официальному утверждению типа Договаривающейся стороны в соответствии с положениями Приложения 3 к Соглашению 1958 года.
- 3.2. Она должна сопровождаться следующей документацией (образец информационного документа приведен в Приложении 2):

- 3.2.1. Описание типа транспортного средства в отношении элементов, указанных в пункте 2.2, вместе с пакетом документации, предусмотренным в Приложении 1, который дает доступ к базовой конструкции DCAS и средствам, с помощью которых она связана с другими системами транспортного средства или с помощью которых она непосредственно управляет выходными переменными.
- 3.3. Органу по официальному утверждению типа или назначенной им технической службе, ответственной за проведение испытаний для официального утверждения, представляется транспортное средство, представляющее тип транспортного средства, подлежащий официальному утверждению.

#### 4. Официальное утверждение

- 4.1. Если тип транспортного средства, представленный на официальное утверждение на основании настоящих Правил ООН, удовлетворяет требования пунктов 5-10 ниже, то этот тип транспортного средства получает официальное утверждение.
- 4.2. Каждому официально утвержденному типу присваивается номер официального утверждения. Его первые две цифры (в настоящее время 00 для Правил ООН в их первоначальном виде) указывают серию поправок, включающих технические изменения, внесенные в Правила ООН к моменту предоставления официального утверждения. Одна и та же Договаривающаяся сторона не должна присваивать такой же номер другому типу транспортного средства.
- 4.3. Сообщение, включающее официальное утверждение распространения отказа, отмены официального утверждения или окончательного прекращения производства типа транспортного средства на основании настоящих Правил ООН, направляется Договаривающимся сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила ООН, посредством формы, соответствующей образцу, приведенному в приложении 1 к настоящим Правилам ООН, и документации, представленной заявителем, в формате, не превышающем A4 (210 × 297 мм), и в соответствующем масштабе или в электронном формате.
- 4.4. На каждом транспортном средстве, соответствующем типу транспортного средства, официально утвержденному на основании настоящих Правил ООН, на видном и легкодоступном месте, указанном в форме официального утверждения, должен быть нанесен международный знак официального утверждения, соответствующий образцу, приведенному в Приложении 3, и представляющий собой либо:
  - 4.4.1. Круг, окружающий букву «E», за которой следуют:
    - a) отличительный номер страны, предоставившей официальное утверждение; и
    - b) номер настоящих Правил, за которым следуют буква «R», тире и номер официального утверждения, расположенный справа от круга, предписанного в настоящем пункте;Или,
  - 4.4.2. Овал вокруг букв «UI», за которым следует Уникальный идентификатор.
- 4.5. Знак официального утверждения должен быть четко читаемым и нестираемым.
- 4.6. Орган по официальному утверждению типа должен проверить наличие удовлетворительных механизмов для обеспечения эффективных проверок соответствия производства до предоставления официального утверждения типа.

## 5. Общие технические характеристики

Выполнение предписаний настоящего пункта должно быть продемонстрировано изготовителем органу, предоставляющему официальное утверждение, в ходе проверки подхода к обеспечению безопасности в рамках оценки согласно Приложению 3 и в ходе соответствующих испытаний, предусмотренных в Приложении 4.

- 5.1. Общие требования
- 5.1.1. Система должна быть сконструирована таким образом, чтобы водитель оставался вовлеченным в выполнение задачи по управлению транспортным средством в соответствии с пунктом 5.5.4.2.
- 5.1.2. Изготовитель должен внедрить стратегии, обеспечивающие осведомленность о режиме и предотвращающие чрезмерное доверие водителя. Это должно быть продемонстрировано выполнением положений пунктов 5.5.4.
- 5.1.3. Производитель должен принять эффективные меры для защиты от разумно прогнозируемого неправильного использования водителем и несанкционированной модификации программных и аппаратных компонентов системы.
- 5.1.4. Система должна предоставлять водителю возможность безопасно отменить или деактивировать систему в любое время в соответствии с пунктом 5.5.3.4.
- 5.1.5. Транспортное средство, оснащенное системой DCAS, должно быть, как минимум, оборудовано системой автоматического экстренного торможения (САЭТ/АЕБС). Кроме того, оно должно быть оборудовано либо системой предотвращения схода с полосы движения, либо системой предупреждения о сходе с полосы движения. Эти системы должны соответствовать техническим требованиям и переходным положениям правил ООН № 131, 152, 79 (корректировочная функция рулевого управления) и 130 в зависимости от категории транспортного средства, оснащенного системой DCAS.
- 5.2. Взаимодействие DCAS с другими системами помощи транспортным средствам
- 5.2.1. Пока система находится в «активном» режиме, ее работа не должна деактивировать или подавлять продольную функциональность активированных систем экстренной помощи (т.е. САЭТ/АЕБС). В случае поперечной функциональности система может деактивировать или подавлять системы экстренной помощи в соответствии с соответствующими правилами, регулирующими эту функциональность.
- 5.2.2. Переходы между DCAS и другими системами помощи или автоматизации, установление приоритета одной из них над другой и любое подавление или деактивация других систем помощи, которые предназначены для обеспечения безопасного и номинального управления транспортным средством, должны быть подробно описаны в документации, представляемой органу, предоставляющему официальное утверждение типа.
- 5.3. Функциональные требования
- 5.3.1. Изготовитель должен подробно описать в документации возможности обнаружения системы, относящиеся к отдельным характеристикам, особенно для границ системы, перечисленных в Приложении 3, Дополнение 3.
- 5.3.2. Система должна быть способна оценивать окружающую обстановку и реагировать на нее так, как это требуется для реализации предусмотренной функциональности системы, в пределах границ

- системы и в той степени, в какой это возможно при работе за пределами границ системы.
- 5.3.2.1. Система должна быть направлена на предотвращение нарушения транспортного потока путем адаптации своего поведения к окружающему движению соответствующим образом, ориентированным на безопасность.
- 5.3.2.2. Если система обнаруживает риск столкновения, она должна стремиться избежать столкновения или уменьшить его тяжесть.
- 5.3.2.3. Без ущерба для других требований настоящих Правил ООН система должна управлять продольным и поперечным движением транспортного средства с целью поддержания надлежащей дистанции до других участников дорожного движения.
- 5.3.3. Система может активировать соответствующие системы транспортного средства, когда это необходимо и применимо в соответствии с эксплуатационной схемой системы (например, указатели поворота, включение стеклоочистителей в случае дождя, системы отопления и т.д.).
- 5.3.4. Стратегия управления системой должна быть разработана таким образом, чтобы снизить риск столкновений, оставаясь при этом управляемой, с учетом времени реакции водителя, как указано в пункте 5.3.6.
- 5.3.5. Реакция на границы системы
- 5.3.5.1. Система должна быть нацелена на обнаружение применимых границ системы, когда DCAS или функция DCAS находится в режиме «включено». Если система определяет, что граница системы или функции превышена, она должна перейти в режим «ожидания» и немедленно уведомить водителя в соответствии со стратегиями, описанными изготовителем, как указано в пункте 5.3.5.2, и в соответствии с требованиями к ЧМИ, определенными в пункте 5.5.4.1.
- Система должна прекращать оказание помощи водителю, предоставляемой затронутой функцией или системой, контролируемым образом. Стратегия прекращения помощи должна быть описана изготовителем транспортного средства и оценена в соответствии с Приложением 3.
- 5.3.5.1.1. Производитель должен внедрить стратегии, позволяющие избежать резких колебаний системы между «резервным» и «активным» режимами.
- 5.3.5.2. Изготовитель должен подробно описать в рамках документации, предусмотренной разделом 9, граничные условия для системы и ее функций, а также стратегии уведомления водителя в случае обнаружения превышения, соблюдения или приближения граничного условия (в соответствии с пунктом 5.3.5.5).
- 5.3.5.2.1. В описании должны быть, по крайней мере, учтены потенциально значимые граничные условия, перечисленные в Дополнении 3 к Приложению 3.
- 5.3.5.2.2. Изготовитель должен описать и, где это возможно, продемонстрировать поведение системы, влияние на ее функционирование и то, как обеспечивается безопасность в случае, если система или ее элементы остаются в «активном» режиме за пределами этих границ.
- 5.3.5.3. Изготовитель должен определить границы системы, которые система способна обнаружить, и описать средства, с помощью которых система способна определить границы системы.
- 5.3.5.4. Любая заявленная граница системы, которую система не в состоянии обнаружить, должна быть задокументирована, и должно быть обосновано, к удовлетворению органа, предоставляющего официальное

- утверждение, каким образом невозможность обнаружения не влияет на безопасную эксплуатацию системы или ее функций.
- 5.3.5.5. Когда система определяет, что транспортное средство приближается к системной границе функции, находящейся в «активном режиме», она должна информировать об этом водителя с соответствующим заблаговременным оповещением.
- 5.3.6. Управляемость
- 5.3.6.1. Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы управляющие действия системы, включая, в частности, действия, возникающие в результате отказов системы, достижения границ системы или перевода системы в режим «выключено», оставались контролируемыми для водителя. При этом должно учитываться потенциальное время реакции водителя, соответствующее ситуации, с тем чтобы вмешательство водителя могло быть безопасным в любое время (например, во время выполнения определенного маневра).
- 5.3.6.2. Для обеспечения управляемости система должна реализовывать стратегии, соответствующие возможностям системы, в пределах определенных границ системы.
- Стратегии управляемости могут включать нижеследующие, но не ограничиваться ими:
- Ограничение мощности рулевого управления системы;
  - Регулировка положения автомобиля в полосе движения;
  - Определение типа и характеристик дороги;
  - Определение поведения других участников дорожного движения;
  - Используется мониторинг водителей.
- Разработанная изготовителем конструкция управляемости должна быть подробно описана Органу по утверждению типа и должна быть оценена в соответствии с Приложением 3.
- 5.3.6.3. Замедление и ускорение
- 5.3.6.3.1. При управлении системой замедление и ускорение транспортного средства должны оставаться управляемыми для водителя и окружающего транспорта, если только для обеспечения безопасности транспортного средства или окружающих участников дорожного движения не требуется повышенный уровень замедления.
- 5.3.6.3.2. (Зарезервировано)
- 5.3.7. Динамическое управление системой
- 5.3.7.1. Позиционирование транспортного средства на полосе движения
- 5.3.7.1.1. Функция DCAS в «активном» режиме должна помогать удерживать транспортное средство в устойчивом положении в пределах своей полосы движения.
- Находясь в «активном» режиме, система должна обеспечивать, чтобы транспортное средство не покидало свою полосу движения при значениях бокового ускорения, указанных производителем.
- 5.3.7.1.1.1. Для достижения этой цели система должна иметь возможность адаптировать скорость транспортного средства в зависимости от кривизны дороги.
- 5.3.7.1.2. Активируемая функция должна в любой момент времени в пределах граничных условий обеспечивать, чтобы транспортное средство непреднамеренно не пересекало разметку полосы движения при значениях бокового ускорения, которые должны быть указаны изготовителем и которые не должны превышать  $3 \text{ м/с}^2$  для транспортных

средств категорий M1 и N1 и 2,5 м/с<sup>2</sup> для транспортных средств категорий M2, M3, N2 и N3.

Следует признать, что максимальные значения бокового ускорения, указанные производителем транспортного средства, могут быть достигнуты не во всех условиях (например, при плохой погоде, использовании различных шин, установленных на транспортном средстве, на дорогах с боковым уклоном). Эта функция не должна отключаться или необоснованно изменять стратегию управления в этих других условиях.

- 5.3.7.1.2.1 Скользящее среднее за полсекунды бокового рывка, создаваемого системой, не должно превышать 5 м/с<sup>3</sup>.
- 5.3.7.1.3. Стратегия, с помощью которой система определяет соответствующую скорость и результирующее боковое ускорение, должна быть задокументирована и оценена органом по официальному утверждению типа.
- 5.3.7.1.4 Когда система достигает своих граничных условий, указанных в пункте 9.1.3, и как в отсутствие какого-либо воздействия водителя на рулевое управление, так и в случае, когда любая передняя шина транспортного средства начинает непреднамеренно пересекать разметку полосы движения, система должна предотвращать внезапную потерю поддержки рулевого управления путем оказания постоянной помощи в той степени, в какой это возможно в соответствии с концепцией безопасности, разработанной изготовителем транспортного средства. Система должна четко информировать водителя о состоянии этой системы с помощью оптического предупреждающего сигнала и дополнительно акустического или тактильного предупреждающего сигнала.

Для транспортных средств категорий M2 M3 N2 и N3 вышеуказанное требование о предупреждении считается выполненным, если транспортное средство оборудовано системой предупреждения о выходе за пределы полосы движения (LDWS), отвечающей техническим требованиям Правил № 130 ООН.

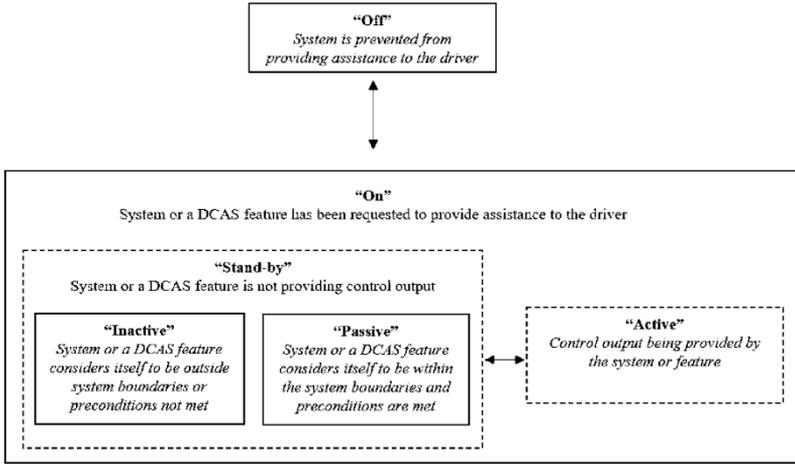
- 5.3.7.2. Маневр
  - 5.3.7.2.1. Общие требования
    - 5.3.7.2.1.1. Маневр должен начинаться только в том случае, если обнаружено, что водитель не отвлечен от управления, и
      - a) дал команду системе выполнить маневр в случае маневра, инициированного водителем; или
      - b) подтвердил намерение системы, как это необходимо для выполнения подтвержденного водителем маневра; или
      - c) заблаговременно уведомлен для реагирования на маневр, инициированный системой.
    - 5.3.7.2.1.2 Системе разрешается выполнять маневр только в том случае, если транспортное средство оснащено средствами обнаружения с достаточным радиусом действия спереди, сбоку и сзади относительно маневра.
    - 5.3.7.2.1.3. Маневр не должен начинаться, если водитель получает предупреждение об отвлечении водителя.
    - 5.3.7.2.1.4 Маневр не должен начинаться, если на прогнозируемой траектории движения транспортного средства, оснащенного DCAS, во время маневра обнаружен риск столкновения с другим транспортным средством или участником дорожного движения.
    - 5.3.7.2.1.5. Маневр должен быть предсказуемым и управляемым для других участников дорожного движения.

- 5.3.7.2.1.6. Маневр должен иметь целью одно непрерывное движение.
- 5.3.7.2.1.7. Маневр должен быть завершен без неоправданной задержки.
- 5.3.7.2.1.8. После завершения маневра система должна возобновить оказание помощи в сохранении устойчивого положения на полосе движения.
- 5.3.7.2.1.9. Если транспортное средство неожиданно вынуждено остановиться во время запланированного маневра, система должна подавать водителю как минимум визуальный предупреждающий сигнал и может попросить водителя возобновить управление.
- 5.3.7.2.1.10. Система должна указывать другим участникам дорожного движения на маневры, осуществляемые с помощью системы (например, смену полосы движения или поворот), в соответствии с требуемыми правилами или как конкретно определено в настоящих Правилах. Это должно включать использование указателя поворота для уведомления участников дорожного движения о предстоящем боковом маневре.
- 5.3.7.2.1.11. Система должна обеспечивать, чтобы маневр оставался управляемым для водителя в соответствии с пунктом 5.3.6, адаптируя свою продольную скорость до и во время маневра, когда это необходимо.
- 5.3.7.2.1.12. Маневр должен быть направлен на то, чтобы не вызвать столкновения с другим обнаруженным транспортным средством или участником дорожного движения, находящимся на прогнозируемой траектории движения транспортного средства во время выполнения маневра.
- 5.3.7.2.2. Общие требования к маневрам, инициируемым водителем  
Требования данного пункта и его подпунктов применяются к системам, способным выполнять маневры, инициируемые водителем.
- 5.3.7.2.2.1. Система должна начинать маневр только по явной команде водителя, без предварительного запроса системы, и когда это безопасно.
- 5.3.7.2.2.2. Система не должна начинать маневр, если в данный момент подается предупреждение об отвлечении водителя.
- 5.3.7.2.3. Общие требования к маневрам, подтвержденным водителем  
Требования данного пункта и его подпунктов применяются к системе, способной выполнять подтвержденные водителем маневры.
- 5.3.7.2.3.1. Применяются требования, изложенные в пункте 5.5.4.1.8 и подпунктах. Кроме того, система должна быть спроектирована таким образом, чтобы у водителя было достаточно времени подтвердить, что система может приступить к выполнению маневра, в зависимости от обстоятельств.
- 5.3.7.2.3.2. Запрос системы к водителю о подтверждении маневра должен, по крайней мере, сопровождаться специальным визуальным сигналом.
- 5.3.7.2.3.3. В случае, если водитель не подтверждает запрос системы или в данный момент выдается предупреждение об отвлечении водителя, система не должна начинать маневр.
- 5.3.7.2.3.4. Маневр может быть предложен только при наличии обоснованной причины для такого маневра.
- 5.3.7.2.3.5. Система не должна инициировать предлагаемый маневр, даже если он уже подтвержден водителем, если не выполняются следующие условия:
  - a) Целевая зона, полоса движения или траектория маневра не заблокированы;
  - b) Основание для маневра все еще существует;
  - c) Целевая зона или полоса позволяет системе возобновить стабильное управление после завершения маневра;

- d) Предполагается, что маневр будет завершен до того, как транспортное средство остановится, если только это не необходимо для безопасного движения или для того, чтобы уступить дорогу другим участникам дорожного движения;
  - f) Считается, что целевая зона или полоса не находится за пределами границ системы.
- 5.3.7.2.3.6 Система не должна предлагать маневр, если он заведомо заставит других участников дорожного движения необоснованно замедлиться или уклониться от транспортного средства в результате этого маневра.
- 5.3.7.2.3.7 Система должна иметь целью не предлагать маневр, если он нарушит применимые положения правил дорожного движения в соответствии с положениями раздела 6.
- 5.3.7.2.3.8 Система не должна предлагать маневр, если он приведет к тому, что транспортное средство пересечет разметку полосы движения, пересечение которой запрещено.
- 5.3.7.2.4. Общие требования к маневрам, инициируемым системой
- Требования данного пункта и его подпунктов применяются к системе, способной выполнять маневры, инициируемые системой.
- 5.3.7.2.4.1. (Зарезервировано)
- 5.3.7.3. Ответ на недоступность водителя
- 5.3.7.3.1. Система должна соответствовать техническим требованиям и переходным положениям поправок серии 04 или более поздних серий к Правилам № 79 ООН в отношении функции снижения риска (ФСМ). В том случае, если водитель был признан недоступным после растущей последовательности предупреждений об отвлечении водителя, как определено в пункте 5.5.4.2.6, система должна надлежащим образом активировать функцию снижения риска для безопасной остановки.
- 5.3.7.3.2. Если система оснащена функцией смены полосы движения, подтвержденной водителем или инициированной системой, ФСМ должна быть способна выполнить смену полосы движения в процессе вмешательства на автомагистрали. Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы выполнять смену полосы движения на более медленную или аварийную полосу, где это возможно и безопасно, с учетом окружающего движения и дорожной инфраструктуры для безопасной остановки.
- 5.3.7.4. Помощь в соблюдении ограничений скорости
- 5.3.7.4.1 Система должна определять разрешенное ограничение скорости на дороге, соответствующее текущей полосе движения.
- 5.3.7.4.2 Система должна постоянно показывать водителю установленное системой ограничение скорости движения.
- 5.3.7.4.3 Система и любые ее функции должны оказывать помощь только в пределах своего расчетного диапазона скоростей.
- 5.3.7.4.4 Максимальная скорость, на которой система и любые ее функции оказывают содействие, не должна превышать максимального ограничения скорости в стране, где в настоящее время эксплуатируется транспортное средство.
- 5.3.7.4.5 Текущая максимальная скорость, до которой система может оказывать помощь, определяется из:
- a) Максимальной скорости, установленной водителем, либо
  - b) Определенного системой ограничения скорости движения.
- 5.3.7.4.6 Система должна автоматически контролировать скорость транспортного средства, чтобы не превышать текущую максимальную скорость.

- 5.3.7.4.7 Система должна обеспечивать возможность установки водителем максимальной скорости в пределах расчетного диапазона скоростей системы.
- 5.3.7.4.7.1 Когда скорость транспортного средства превышает определенный системой предел скорости движения, система должна подавать водителю по меньшей мере оптический сигнал в течение соответствующей продолжительности.
- 5.3.7.4.7.2 Система может включать функцию, позволяющую водителю подтвердить или отклонить любое изменение текущей максимальной скорости до того, как оно будет реализовано системой.
- 5.3.7.4.7.3 В случае изменения определенного системой ограничения скорости движения применяются следующие меры:
  - 5.3.7.4.7.3.1 Водитель должен получить как минимум акустический или тактильный сигнал, который может быть постоянно подавлен водителем.
  - 5.3.7.4.7.3.2 Если текущая максимальная скорость до изменения была максимальной скоростью, установленной водителем, то текущая максимальная скорость не должна автоматически изменяться на новый определенный системой предел скорости движения, если установленная водителем максимальная скорость ниже как предыдущего определенного системой предела скорости движения, так и нового определенного системой предела скорости движения.
  - 5.3.7.4.7.3.3 Если новое определенное системой ограничение скорости движения ниже текущей максимальной скорости, текущая максимальная скорость автоматически изменяется на новое определенное системой ограничение скорости движения.
  - 5.3.7.4.7.3.4 В тех случаях, которые конкретно не рассматриваются в вышеприведенных предписаниях, изготовитель должен документировать поведение системы в ответ на изменение определенного системой ограничения скорости движения и продемонстрировать это органу по официальному утверждению типа.
- 5.3.7.4.8 Любое инициируемое системой изменение скорости транспортного средства в связи с изменением определенного системой ограничения скорости на дороге должно быть контролируемым для водителя.
- 5.3.7.4.9 Система не должна позволять водителю устанавливать по умолчанию смещение, на которое текущая максимальная скорость должна превышать определенное системой ограничение скорости движения.
- 5.3.7.4.10 Технически обоснованные допуски (например, связанные с неточностью спидометра) могут применяться к пороговым значениям предупреждения и эксплуатационным пределам и должны быть заявлены изготовителем в орган по официальному утверждению типа.
- 5.3.7.4.11 Положения пункта 5.3.7.4 не должны наносить ущерба национальному или региональному законодательству, регулирующему систему контроля ограничения скорости.
- 5.3.7.5 Помощь в обеспечении безопасной дистанции
  - 5.3.7.5.1 Система должна поддерживать водителя в соблюдении регламентированной дистанции в соответствии с национальными правилами дорожного движения.
    - 5.3.7.5.1.1 Для транспортных средств M<sub>1</sub> и N<sub>1</sub> требование пункта 5.3.7.5.1 считается выполненным, если выполняется одно из следующих требований:
      - 5.3.7.5.1.1.1 Система должна постоянно указывать водителю текущую величину разгона, когда система находится в «активном» режиме.

- 5.3.7.5.1.1.2. При первом включении системы во время цикла движения система должна предоставить водителю информацию о том, что конфигурация разгона установлена на значение менее 2 секунд, если это так.
- 5.4. Ответ безопасности системы на обнаруженные сбои
- 5.4.1. Активированная система должна быть способна обнаруживать и реагировать на электрические и неэлектрические (например, блокировка датчика, несоосность) условия отказа, влияющие на безопасную работу системы или ее функций.
- 5.4.2. При обнаружении отказа, влияющего на безопасную работу данной функции (функций) или системы в целом, помощь в управлении затронутой функции (функций) или системой в целом должна быть прекращена безопасным образом в соответствии с концепцией безопасности изготовителя.
- Система постепенно уменьшает помощь в управлении, оказываемую затронутыми функциями или системой, если это безопасно, и информирует водителя в соответствии с пунктом 5.5.4.1.
- 5.4.2.1. Если отказ затрагивает всю систему, система должна переходить в режим «выключено» после прекращения оказания помощи и подавать водителю как минимум оптический сигнал предупреждения об отказе надлежащей продолжительности.
- 5.4.2.2. Неисправность системы должна сообщаться водителю по меньшей мере оптическим сигналом, если только система не находится в режиме «выключено».
- 5.4.3. Изготовитель должен принять соответствующие меры (в соответствии с пунктом 5.3.6) для обеспечения того, чтобы сбой в системе оставались контролируруемыми водителем.
- 5.4.4. Если отказ затрагивает только некоторые элементы, то работу системы разрешается продолжать при условии, что остальные элементы способны функционировать в соответствии с настоящими Правилами.
- 5.4.4.1. Оставшиеся доступные функции или их отсутствие в результате отказа должны быть визуально указаны водителю в легко понятной форме.
- 5.4.4.2. Если система способна обеспечить непрерывную помощь в случае отказа, выводящего из строя определенную функцию, изготовитель должен описать, какие функции могут работать независимо друг от друга. Это должно оцениваться в соответствии с Приложением 3.
- 5.4.5. Когда водитель пытается переключить в режим «включено» систему или функцию, которая недоступна из-за отказа, система должна выдать водителю уведомление об отказе и недоступности системы или данной функции.
- 5.5. Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ)
- 5.5.1. Режимы работы
- Диаграмма режимов работы DCAS, определенных в настоящих Правилах:



- 5.5.2. Общие требования
- 5.5.2.1. Когда система переключается в режим «включено», определенные функции системы должны находиться либо в «активном» режиме (генерировать управляющее воздействие), либо в «резервном» режиме (в настоящее время не генерируют управляющего воздействия), в то время как некоторые другие функции системы могут оставаться в режиме «выключено» и управляться другими средствами.
- 5.5.2.2. Когда водитель переключает систему в режим «выключено» не должно происходить автоматического перехода к любой другой системе, обеспечивающей непрерывное продольное и/или поперечное движение транспортного средства.
- 5.5.2.3. Когда система находится в «активном» режиме, постоянное содействие в продольном и поперечном управлении не должно оказываться никакой другой системой, кроме DCAS, за исключением случаев, когда считается необходимым вмешательство аварийной системы безопасности, как указано в пункте 5.2.
- 5.5.2.4. ЧМИ должен быть спроектирован таким образом, чтобы не вызывать путаницы режимов с другими системами, установленными на транспортном средстве.
- 5.5.2.4.1. Без ущерба для предписаний Правил № 121 ООН функции управления транспортным средством, отведенные для DCAS, должны быть четко определены и различимы (например, по размеру, форме, цвету, типу, действию, расстоянию между ними и/или форме средств управления) для обеспечения только соответствующих взаимодействий. Это предписание направлено на поощрение правильного использования и не предполагает запрета многофункциональных органов управления.
- 5.5.3. Активация, деактивация и отмена водителем
- 5.5.3.1. Система должна находиться в режиме «выключено» при инициировании каждого нового запуска двигателя (или цикла работы, если применимо), независимо от того, какой режим был выбран водителем ранее.
- Это требование не распространяется на случаи, когда новый запуск двигателя (или цикл работы, если применимо) осуществляется автоматически, например, при работе системы «стоп/старт».
- 5.5.3.2. Активация

- 5.5.3.2.1. Система должна переходить из режима «выключено» в режим «включено» только при преднамеренном действии водителя.
- 5.5.3.2.2. Система или ее функц ии должны переходить в «активный» режим только при выполнении всех следующих условий
- Водитель находится на водительском сиденье и пристегнут ремнем безопасности;
  - Система способна отслеживать потенциальное отвлечение водителя от управления автомобилем;
  - Не обнаружено отказов, влияющих на безопасную работу системы;
  - Не обнаружено выхода системы или функции за пределы своих системных границ;
  - Другие системы безопасности в соответствии с пунктом 5.2. исправны.
- Производитель должен указать в документации дополнительные типы предварительных условий, позволяющих системе или ее функциям перейти в «активный» режим, если это применимо.
- 5.5.3.3. Деактивация
- 5.5.3.3.1. Водитель должен иметь возможность в любой момент переключить систему в режим «выключено»
- 5.5.3.3.2. Когда водитель выключает систему или одну из ее функций, система или функция соответственно переходят в режим «выключено».
- 5.5.3.3.3. Когда система или одна из ее функций оценила, что предварительные условия для нахождения в «активном» режиме в соответствии с пунктом 5.5.3.2.2 более не выполняются, система или одна из ее функций должны безопасным и своевременным образом прекратить управляющее воздействие либо путем перехода в режим «ожидания», либо путем переключения системы или функции в режим «выключено», если настоящими Правилами специально не определено иное.
- 5.5.3.3.4. Система не должна возобновлять продольное управление без участия водителя, если транспортное средство останавливается после вмешательства системы аварийной безопасности (например, САЭТ/АЕBS).
- 5.5.3.4. Отмена водителем
- 5.5.3.4.1. Система может оставаться в «активном» режиме при условии, что в период отмены приоритет отдается действиям водителя.
- 5.5.3.4.1.1. Действия водителя по управлению торможением, приводящие к большему замедлению, чем то, которое вызывает система, отменяют любую функцию, связанную с продольным управлением, осуществляемым системой, при этом оказание помощи после такой отмены не возобновляется без отдельного действия со стороны водителя.
- 5.5.3.4.1.2. Действия водителя по управлению торможением посредством любой тормозной системы (например стояночного тормоза) для поддержания транспортного средства в остановленном состоянии должны отменять любые функции, связанные с продольным управлением, осуществляемым этой системой.
- 5.5.3.4.1.3. Действия водителя по ускорению, превышающее ускорение, которое было вызвано системой, отменяет помощь в продольном управлении, обеспечиваемую системой. Система возобновляет помощь в продольном управлении на основе текущей максимальной скорости.
- 5.5.3.4.1.4. Действия водителя по рулевому управлению должны отменять любую функцию, связанную с содействием в боковом управлении,

осуществляемым системой. Усилия в рулевом управлении, необходимые для отмены, не должны превышать 50 Н. Система может позволить водителю выполнять незначительные боковые коррекции (например, чтобы объехать выбоину).

- 5.5.3.4.1.5. Если в соответствии с пунктом 5.3.7.4.4 системе больше не разрешается оказывать продольную или боковую помощь в ответ на отказ водителя от автоматизированного управления, изготовитель должен реализовать стратегии, обеспечивающие управляемость этих фаз эксплуатации (например, не прекращать боковое управление при обнаружении отвлечения водителя от двигателя).
- 5.5.4. Информация для водителя, отвлечение водителя и стратегии предупреждения
- 5.5.4.1. Информация для водителя
- 5.5.4.1.1. Система должна информировать или предупреждать водителя о:
  - a) Состояние системы или функции: режим «ожидания» (если применимо), «активный» режим;
  - b) Выполняемый маневр;
  - c) Необходимость для водителя выполнить определенное действие (например, применить управление, проверить приборы непрямого обзора);
  - d) Если в «активном» режиме система обнаружила, что достигла соответствующей границы системы, если уже не был выполнен пункт (a);
  - e) Обнаруженное приближение к границе системы;
  - f) Обнаруженные отказы, влияющие на систему или ее функции, если система не находится в режиме «выключено»;
  - g) Намеченные маневры, подтвержденные водителем или инициированные системой.
- 5.5.4.1.2. Сообщения и сигналы системы должны быть однозначными, своевременными и не должны приводить к путанице.
- 5.5.4.1.3. Сообщения и сигналы системы должны использовать визуальную, звуковую и/или тактильную обратную связь, отдельно или в комбинациях, соответствующих обстоятельствам.
- 5.5.4.1.4. В случае, если параллельно передается несколько сообщений или сигналов, они должны предполагать приоритетность по срочности. Сообщения и сигналы, имеющие отношение к безопасности, должны иметь наибольшую срочность. Изготовитель должен перечислить и объяснить в документации все сообщения и сигналы системы.
- 5.5.4.1.5. Сообщения и сигналы системы должны быть разработаны таким образом, чтобы активно способствовать пониманию водителем состояния системы, ее возможностей, а также задач и обязанностей водителя.
- 5.5.4.1.6. Сообщения и сигналы системы должны способствовать пониманию водителем предполагаемых управляющих воздействий системы.
- 5.5.4.1.7. Общая индикация состояния системы должна быть однозначно отличима от индикации состояния любой автоматизированной системы вождения, установленной на транспортном средстве.
- 5.5.4.1.8. Системные сообщения и сигналы для маневров, подтвержденных водителем
- 5.5.4.1.8.1. Система должна визуально информировать водителя о предлагаемом маневре. Если информирование осуществляется о серии маневров, то это должна быть понятная водителю комбинация, представляющая собой

- связанную серию. Изготовитель должен объяснить органу по официальному утверждению типа, в какое время предоставляется эта информация, чтобы обеспечить надлежащую реакцию водителя.
- 5.5.4.1.8.2. Сигналы и сообщения системы должны быть разработаны таким образом, чтобы водитель не мог чрезмерно полагаться на них или неправильно их использовать.
  - 5.5.4.1.9. Системные сообщения и сигналы для маневров, инициированных системой
    - 5.5.4.1.9.1 В равной степени применяются предписания пункта 5.5.4.1.8. По возможности информация должна предоставляться не менее чем за 3 секунды до начала соответствующего предполагаемого маневра.
    - 5.5.4.1.9.2. (Зарезервировано)
  - 5.5.4.2. Мониторинг состояния водителя и стратегии предупреждения
 

Система мониторинга состояния водителя и ее стратегия предупреждения должны быть задокументированы и продемонстрированы изготовителем органу, предоставляющему официальное утверждение, в ходе проверки концепции безопасности в рамках оценки согласно Приложению 3 и в ходе соответствующих испытаний, предусмотренных в Приложении 4.

    - 5.5.4.2.1. Контроль отвлечения водителя
 

Система должна быть оборудована средствами для надлежащего обнаружения отвлечения водителя, как указано в следующих пунктах.

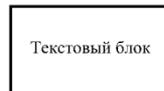
      - 5.5.4.2.1.1. Система должна контролировать моторное отвлечение водителя (т.е. рука(и) на рулевом управлении) и визуальное (например, направление взгляда и/или положение головы).
      - 5.5.4.2.1.2. Если обнаружено, что определение визуального отвлечения временно недоступно, система не должна заставлять транспортное средство покидать текущую полосу движения.
    - 5.5.4.2.2. Общие требования к предупреждениям об отвлечении водителя
      - 5.5.4.2.2.1. Предупреждение должно указывать водителю на необходимые действия, чтобы поддержать надлежащее участие в выполнении задачи по управлению транспортным средством.
      - 5.5.4.2.2.3. Стратегия оповещения и эскалации системы должна учитывать стратегии оповещения одновременно активированных систем экстренной помощи (например, АЕBS) и устанавливать их приоритет.
    - 5.5.4.2.3. Типы предупреждений
      - 5.5.4.2.3.1. Запрос на подключение рук (HOR)
        - 5.5.4.2.3.1.1. HOR должен содержать, по крайней мере, постоянную (непрерывную или прерывистую) визуальную информацию, аналогичную представленной в приведенном ниже примере.



Пример 1



Пример 2



- 5.5.4.2.3.1.2. Как минимум, HOR считается подтвержденным, если водитель положил руку(и) на орган рулевого управления.
- 5.5.4.2.3.2. Запрос на подключение глаз (EOR)

- 5.5.4.2.3.2.1. EOR должен представлять собой непрерывную визуальную информацию в сочетании по крайней мере с одной другой модальностью, которые являются четкими и легко воспринимаемыми, если невозможно убедиться, что водитель заметил визуальную информацию.
- 5.5.4.2.3.2.2. EOR, как минимум, считается подтвержденным, когда водитель более не отвлечен визуально в соответствии с пунктом 5.5.4.2.5.
- 5.5.4.2.3.3. Прямое контрольное оповещение (DCA)
- 5.5.4.2.3.3.1. DCA должен четко и наглядно инструктировать водителя о необходимости немедленно возобновить либо поперечное, либо поперечное и продольное самостоятельное управление транспортным средством. Оно должно включать в себя визуальное предупреждение в сочетании по крайней мере с одним другим способом, которые являются четкими и легко воспринимаемыми.
- 5.5.4.2.3.3.2. DCA, как минимум, считается подтвержденным, если водитель взял на себя самостоятельное поперечное, либо поперечное и продольное управление над транспортным средством, как того требует DCA.
- 5.5.4.2.4. Оценка моторного отвлечения
- 5.5.4.2.4.1. Считается, что водитель отвлечен моторно, если он убрал руки с рулевого управления.
- 5.5.4.2.5. Оценка визуального отвлечения
- 5.5.4.2.5.1. Система мониторинга состояния водителя должна определять визуальное отвлечение водителя, как минимум, на основе обнаружения направления взгляда водителя. Положение головы может быть тоже использовано, если направление взгляда водителя определить невозможно, или если положение головы может определить отвлечение водителя быстрее.
- 5.5.4.2.5.2. Считается, что водитель отвлечен визуально, если взгляд водителя и/или положение головы направлены в сторону от любой зоны, имеющей отношение к текущей задаче управления.  
Описание зон, относящихся к задачам управления, и случаев, когда они актуальны, должно быть предоставлено изготовителем в документации, предоставляемой органу по официальному утверждению типа. Для целей оценки визуального отвлечения комбинация приборов не рассматриваются в качестве зоны, относящейся к задаче управления.
- 5.5.4.2.5.2.1. Водитель считается визуально вовлеченным или вновь вовлеченным после отклонения взгляда или позы головы, если они вновь направлены на любую область, имеющую отношение к текущей задаче управления, в течение достаточной продолжительности в зависимости от ситуации. Продолжительность должна составлять не менее 200 миллисекунд.
- 5.5.4.2.5.3. Изготовитель должен реализовать стратегии обнаружения и реагирования на несколько последующих кратковременных отклонений взгляда или позы головы водителя (например, увеличение времени нового вовлечения и/или немедленная подача сигнала EOR).
- 5.5.4.2.6. Последовательность эскалации предупреждений  
В зависимости от концепции безопасности системы описанная ниже последовательность эскалации предупреждений может начинаться непосредственно на любом из этапов предупреждения, пропускать любой из этапов предупреждения, выдавать одновременные предупреждения, подавлять или задерживать отдельные предупреждения, если уже активно другое предупреждение.
- 5.5.4.2.6.1. Запросы на подключение рук
- 5.5.4.2.6.1.1. На скоростях свыше 10 км/ч сигнал HOR должен подаваться не позже, чем когда считается, что водитель отвлечен моторно более чем на 5

секунд. Однако подача сигнала HOR может быть отложена на период до 5 секунд, если система может подтвердить, что водитель не отключился визуально.

- 5.5.4.2.6.1.2. В случае продолжающегося отвлечения запрос HOR должен быть сделан не позднее чем через 10 секунд после первоначального HOR. Повторный запрос HOR должен содержать дополнительную акустическую и/или тактильную информацию.
- 5.5.4.2.6.1.3. (Зарезервировано для требований к ручному управлению)
- 5.5.4.2.6.2. Запросы на подключение глаз
- 5.5.4.2.6.2.1. На скоростях свыше 10 км/ч EOR должен подаваться не позже того момента, когда водитель считается визуально отвлеченным в течение 5 секунд.
- 5.5.4.2.6.2.2. В случае продолжающегося визуального отвлечения система должна повторить EOR не позднее чем через 3 секунды после первоначального EOR в соответствии со стратегией предупреждения с увеличением интенсивности. Эта эскалация всегда должна включать звуковую и/или тактильную информацию.
- 5.5.4.2.6.3. Прямые контрольные оповещения (DCA)
- 5.5.4.2.6.3.1. Не позднее чем через 5 секунд после эскалации EOR водителю должен быть представлен DCA.
- 5.5.4.2.6.4. Переход к ответу на недоступность водителя
- 5.5.4.2.6.4.1. Если система определяет, что водитель продолжает оставаться отвлеченным после эскалации предупреждения, система должна инициировать ответ на отсутствие водителя не позднее чем через 10 секунд после первого повторного запроса или предупреждения.
- 5.5.4.2.6.5. (Зарезервировано для требований к ручному управлению)
- 5.5.4.2.7. Дополнительные стратегии выявления отвлечения и поддержки вовлечения  
Система мониторинга состояния водителя должна быть оснащена стратегиями оценки того, отвлечен ли водитель в случае, если в течение длительного периода времени не было определено никакого участия со стороны водителя (например, в результате отрицательного определения сонливости водителя), и применять соответствующие меры.
- 5.5.4.2.8. Повторное или длительное отвлечение водителя
- 5.5.4.2.8.1. Изготовитель должен внедрить стратегии отключения активации системы на время цикла запуска/пробега, когда обнаруживается, что водитель в течение длительного времени демонстрирует недостаточное участие, по крайней мере если это приводит к более чем одной инициации ответа на отсутствие водителя.
- 5.6. Информационные материалы для водителей  
В дополнение к руководству пользователя производитель должен бесплатно предоставить четкую и легкодоступную информацию (например, документацию, видеоматериалы, материалы веб-сайта) о работе системы на конкретном типе транспортного средства. Эта информация должна охватывать как минимум следующие аспекты с использованием терминологии, понятной нетехнической аудитории:
  - a) Напоминание об обязанностях водителя и надлежащем использовании системы;
  - b) Объяснение того, как и в какой степени система и ее функции помогают водителю;
  - c) Возможности и ограничения системы;

- d) Границы системы;
- e) Режимы работы и переход между режимами;
- f) Режим перехода на другие виды помощи или автоматизированные системы, если это применимо;
- g) Обнаружение отвлечения водителя;
- h) Управление конфиденциальностью личных данных при использовании системы;
- i) Объяснение по отмене действия системы или ее функций;
- j) Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ):
  - i) Активация и деактивация;
  - ii) Индикация состояния;
  - iii) Сообщения и сигналы для водителя и их интерпретация;
  - iv) Поведение транспортного средства при достижении границ системы;
  - v) Поведение транспортного средства при выходе за границы системы;
  - vi) Информация о системных сбоях;
  - vii) Информация о переходе режима работы системы к другим системам помощи или автоматизированным системам, если это применимо.

В документации производителя, включая учебные материалы (например, документация, видео, материалы веб-сайта), предназначенные для потребителей, производитель не должен описывать систему таким образом, чтобы ввести потребителя в заблуждение относительно возможностей и ограничений системы или уровня ее автоматизации.

## 6. Дополнительные технические характеристики для функций DCAS

Выполнение положений настоящего пункта должно быть продемонстрировано изготовителем Органу по официальному утверждению типа в ходе проверки подхода безопасности в рамках оценки в соответствии с Приложением 3 и согласно соответствующим испытаниям в Приложении 4.

Система должна удовлетворять требования пункта 6, если они применимы к конструкции системы и соответствуют концепции безопасности, при эксплуатации в пределах граничных условий в соответствии с пунктами 5.3.5.2.

- 6.1. Особые требования к расположению на полосе движения
  - 6.1.1. Повышенная боковая динамика
    - 6.1.1.1. Несмотря на требования пункта 5.3.7.1.2, для транспортных средств категорий M1 и N1 могут быть разрешены более высокие значения бокового ускорения, чем  $3 \text{ м/с}^2$  (например, для того чтобы не мешать движению), при соблюдении следующих условий:
      - a) система предоставляет водителю визуальную информацию о предстоящей или текущей дорожной ситуации, которая потенциально может вызвать более высокое боковое ускорение, чем  $3 \text{ м/с}^2$ ; и
      - b) Водитель не получил предупреждения об отвлечении; и

- с) Работа системы остается предсказуемой и контролируемой в соответствии с пунктом 5.3.6.; и
- д) Транспортное средство движется в пределах или ниже установленной системой максимальной скорости на трассе.

Если какое-либо из условий перестает выполняться, система должна реализовать стратегии, обеспечивающие управляемость.

- 6.1.1.2. Изготовитель должен продемонстрировать органу, предоставляющему официальное утверждение, как предписания пункта 6.1.1.1 реализованы в конструкции системы.
- 6.1.2. Стыковочные дороги и подъездные пути на автомагистралях
- 6.1.2.1. Система должна быть нацелена на обнаружение ситуаций, когда текущая полоса движения сливается с другой полосой движения (в том числе с подъездным путем), и должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечить безопасное управление в этих ситуациях с учетом участников дорожного движения на соседней полосе. Если система предназначена для решения такой задачи путем выполнения маневра, то он должен соответствовать предписаниям настоящих правил.
- 6.1.3. Съезд с полосы движения для обеспечения проезда транспортных средств экстренных служб и органов правопорядка.
- 6.1.3.1. Если система способна образовывать коридор доступа для транспортных средств экстренных служб и органов правопорядка, то система может оставить свою текущую полосу движения для (упреждающего) образования коридора доступа только в тех случаях, когда это необходимо и разрешено в соответствии с национальными правилами дорожного движения.
- 6.1.3.2. При формировании коридора доступа система должна обеспечивать достаточное поперечное и продольное расстояние до границ дороги, транспортных средств и других участников дорожного движения.
- 6.1.3.3. Транспортное средство должно полностью вернуться на свою первоначальную полосу движения после того, как закончится ситуация, потребовавшая создания коридора доступа.
- 6.1.4. Позиционирование полос движения на дорогах без разметки
- 6.1.4.1. Если система предусматривает позиционирование по полосам движения на дорогах без разметки, она должна использовать другие источники информации для надежного определения и соблюдения соответствующей траектории движения в отношении других участников дорожного движения.
- 6.2. Особые требования к смене полосы движения
- 6.2.1. Смена полосы движения должна выполняться только в том случае, если система имеет достаточную информацию о своем окружении спереди, сбоку и сзади, чтобы оценить критичность этой смены полосы движения.
- 6.2.2. Запрещается менять полосу движения на полосу, предназначенную для движения в противоположном направлении.
- 6.2.3. Во время маневра смены полосы движения система должна быть сконструирована таким образом, чтобы избежать бокового ускорения, превышающего  $1,5 \text{ м/с}^2$  в дополнение к боковому ускорению, вызванному искривлением полосы движения, и избежать общего бокового ускорения, превышающего  $3,5 \text{ м/с}^2$ .  
Скользящее среднее значение за полсекунды бокового рывка, создаваемого системой, не должно превышать  $5 \text{ м/с}^3$ .
- 6.2.4. Маневр смены полосы движения должен быть начат только в том случае, если транспортное средство на целевой полосе не вынуждено

неуправляемо замедляться из-за смены полосы движения транспортного средства.

6.2.4.1. При наличии приближающегося транспортного средства.

Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы не заставлять приближающееся транспортное средство замедляться со скоростью, превышающей  $3 \text{ м/с}^2$ , через  $A$  секунд после того, как система начнет маневр изменения полосы движения, чтобы расстояние между двумя транспортными средствами никогда не было меньше расстояния, которое транспортное средство DCAS преодолевает за 1 секунду.

При этом :

- a)  $A$  равна:
  - i) 0,4 секунды после начала маневра смены полосы движения, при условии, что вся ширина приближающегося транспортного средства была обнаружена транспортным средством, оснащенным DCAS, во время его бокового движения в течение не менее 1,0 секунды до начала маневра смены полосы движения; или
  - ii) через 1,4 секунды после начала маневра смены полосы движения.

6.2.4.2. Когда транспортное средство не обнаружено

Если система не обнаруживает приближающееся транспортное средство на целевой полосе, оценка рассчитывается в соответствии с пунктом 6.2.4.1 при допущении, что:

- a) Приближающееся транспортное средство на целевой полосе находится на расстоянии от транспортного средства, оснащенного DCAS, равном фактической дальности обнаружения сзади;
- b) Приближающееся транспортное средство на целевой полосе движется с разрешенной максимальной скоростью или со скоростью  $130 \text{ км/ч}$ , в зависимости от того, что ниже; и
- c) Вся ширина приближающегося транспортного средства определяется системой во время его бокового движения в течение не менее 1 секунды.

Если целевая полоса только что началась, это требование считается выполненным, если по всей длине целевой полосы сзади не обнаружено ни одного транспортного средства.

6.2.4.3. Если система предусматривает замедлить транспортное средство во время процедуры смены полосы движения, то это замедление должно учитываться при оценке расстояния до транспортного средства, приближающегося сзади, и это замедление не должно превышать  $2 \text{ м/с}^2$ , за исключением случаев, когда это необходимо для предотвращения или уменьшения риска неизбежного столкновения.

6.2.4.4. Если по окончании процедуры смены полосы движения для транспортного средства, находящегося позади, нет достаточного времени разгона, система не должна увеличивать скорость замедления в течение не менее 2 с после завершения процедуры смены полосы движения, за исключением случаев, когда это необходимо для нормального функционирования системы (например, при реагировании на дорожную инфраструктуру или других участников дорожного движения) или для предотвращения или уменьшения риска неизбежного столкновения.

6.2.5 Изготовитель должен продемонстрировать Органу по утверждению типа, как положения пункта 6.2.4 реализованы в конструкции системы.

- 6.2.6 Система должна генерировать сигнал для активации и деактивации указателя поворота. Сигнал указателя поворота должен оставаться активным в течение всего периода процедуры смены полосы движения и своевременно отключаться системой после возобновления движения по полосе движения, если только прибор управления указателем поворота не остается полностью включенным (в замкнутом положении).
- 6.2.7 Процедура смены полосы движения должна быть обозначена для других участников дорожного движения не менее чем за 3 секунды до начала маневра смены полосы движения. Допускается меньшее время индикации, если это не противоречит национальным правилам дорожного движения в стране эксплуатации, и при этом другие участники дорожного движения получают достаточное уведомление о маневре.
- 6.2.8. Когда система подавляет процедуру смены полосы движения, она должна четко информировать водителя с помощью оптического сигнала в сочетании с акустическим или тактильным сигналом.
- 6.2.9. Дополнительные требования к смене полосы движения
- 6.2.9.1. Дополнительные требования к подтвержденному водителем изменению полосы движения
- 6.2.9.1.1 В дополнение к требованиям пункта 6.2.4.1 система должна быть нацелена не заставлять приближающееся транспортное средство на целевой полосе замедляться, если это не требуется в связи с дорожной ситуацией.
- 6.2.9.1.2 Несмотря на требования пункта 6.2.4.2. b), предполагается, что приближающееся транспортное средство на целевой полосе движется с разрешенной максимальной скоростью + 10% или 130 км/ч, в зависимости от того, что меньше.
- 6.2.9.2. Дополнительные требования к смене полосы движения, инициируемой системой
- 6.2.9.2.1. (Зарезервировано)
- 6.2.9.3. Содействие смене полосы движения на дорогах, где нет физического разделения транспорта, движущегося в противоположных направлениях
- Если система предназначена для помощи в смене полосы движения на дорогах, где нет физического разделения транспорта, движущегося в противоположном направлении, то система должна применять стратегии, обеспечивающие выполнение процедуры смены полосы движения только на полосу или через полосу, где целевая полоса не предназначена для встречного движения.
- Эти стратегии должны быть продемонстрированы технической службе и оценены ею в ходе соответствующих испытаний, приведенных в Приложении 4, во время официального утверждения типа.
- 6.2.9.4. Содействие смене полосы движения на дорогах, где не запрещено движение пешеходов и/или велосипедистов
- Системе разрешается выполнять смену полосы движения на дорогах с пешеходами и велосипедистами только в том случае, если система способна избежать риска столкновения с любым уязвимым участником дорожного движения (например, пешеходами и велосипедистами).
- 6.2.9.5. Оказание помощи в смене полосы движения в ситуациях, когда маневр смены полосы движения не может быть начат в течение 7 секунд после начала процедуры смены полосы движения
- Время между началом процедуры смены полосы движения и началом маневра смены полосы движения разрешается увеличивать более чем на 7 секунд только в том случае, если это не противоречит национальным правилам дорожного движения.

- 6.3. Особые требования к другим маневрам, кроме смены полосы движения
- 6.3.1. Предписания настоящего пункта применяются к маневрам, которые предполагают:
- a) выбор полосы движения, где этот маневр не является ни следованием по текущей полосе, ни сменой полосы движения; или
  - b) проезд через круговой перекресток, въезжая на него, проезжая по нему и выезжая с него; или
  - c) объезд препятствия на полосе движения; или
  - d) поворот (например, поворот на перекрестке); или
  - e) выезд с или прибытие на стоянку .
- 6.3.2. Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы реагировать на транспортные средства, участников дорожного движения, объекты инфраструктуры или заблокированный путь впереди, которые уже находятся или могут войти в запланированную траекторию или соответствующую среду вождения, для обеспечения безопасной эксплуатации.
- 6.3.3. Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы реагировать на сигналы светофора, знаки остановки, инфраструктуру, инфраструктуру, обеспечивающую право преимущественного продвижения (например, переходы «зебра» или автобусные остановки) и полосы с ограничением движения, соответствующие данной полосе движения системы или полосе движения, на которой система окажется в результате маневра, если это считается уместным для данного маневра и области эксплуатации (например, шоссе или внедорожное движение).
- 6.3.4. Система должна быть разработана для безопасного и осторожного преодоления возвышенностей, если это считается важным для управляемости данного маневра.
- 6.3.5. Если в результате маневра система встретит на своем пути уязвимых участников дорожного движения, пересекающих полосу движения (например, велосипедная дорожка, пешеходный переход), система должна быть спроектирована таким образом, чтобы реагировать соответствующим образом на участников дорожного движения и инфраструктуру.
- 6.3.6. Если в результате маневра система может встретиться с пересекающим транспортом (например, при повороте) или слиться с транспортом, приближающимся с другого направления, система должна быть спроектирована таким образом, чтобы соответствующим образом реагировать на действия этих участников дорожного движения (например, уступая дорогу).
- 6.3.7. В тех случаях, когда это необходимо для выполнения маневра, система должна быть рассчитана на обнаружение ограниченных полос движения (например, полос для автобусов, велосипедов или такси) и должна стремиться воздерживаться от движения по таким полосам. Если система обнаруживает, что она въехала на полосу с ограниченным движением, она должна предложить или выполнить процедуру смены полосы движения на соответствующую полосу движения, соответствующую конструкции системы, или попросить водителя возобновить ручное управление.
- 6.3.8. Система должна быть направлена на соблюдение соответствующих правил пользования правом преимущественного проезда .
- 6.3.9. Дополнительные требования к объезду препятствия на полосе движения
- 6.3.9.1. Объезд препятствия на полосе движения может быть выполнен при следующих обстоятельствах:

- a) Объезд стационарного препятствия (например, припаркованного автомобиля, мусора и т.д.) на полосе движения;
- b) Пропуск очень медленно движущегося транспортного средства или участника дорожного движения, находящегося на полосе движения или вблизи нее (например, велосипедиста на велосипедной дорожке), с достаточным боковым расстоянием;
- c) Маневр предписывается законными внешними источниками (например, статическими и динамическими дорожными знаками, дорожными работами, распоряжением служб экстренной помощи и правопорядка и т. д.), если это применимо к конструкции системы.

Другие причины для выезда на другую полосу движения могут быть приняты, если производитель представит достаточную информацию в орган по утверждению типа и будет решено, что это целесообразно и система сможет безопасно работать.

- 6.3.9.2. Объезд вокруг объекта, препятствующего движению по полосе, разрешается только в том случае, если система способна определить положение и движение других участников дорожного движения спереди, сбоку и сзади, если это имеет отношение к конкретному маневру, и что до них имеется достаточное расстояние для выполнения маневра.
- 6.3.9.3. Если в результате маневра транспортное средство частично или полностью пересекает другую полосу движения, система должна делать это только в том случае, если она может подтвердить наличие достаточного пространства и времени. Например, если нет встречных участников дорожного движения, которые помешали бы системе завершить маневр, вернувшись на соответствующую полосу движения. Она не должна пересекать другую полосу движения, если направление движения противоположное, для пропуска общего транспорта, движущегося с соответствующей скоростью.
- 6.3.9.4. Система не должна предлагать водителю маневр, который предполагает пересечение ой линии разметки полосы движения, пересечение которой запрещено, за исключением случаев, когда это разрешено ситуацией, описанной в пункте 6.3.9.1. (c).

## 7. Мониторинг работы системы DCAS

- 7.1. Мониторинг работы системы DCAS
  - 7.1.1. Изготовитель должен поддерживать процессы мониторинга критических для безопасности происшествий, вызванных работой системы.
  - 7.1.2. Для выполнения этого положения изготовитель должен разработать программу мониторинга, направленную на сбор и анализ данных, с тем чтобы обеспечить, насколько это возможно, подтверждение эксплуатационных характеристик безопасности DCAS в процессе эксплуатации и подтверждение результатов проверки выполнения требований к системе управления безопасностью, установленных в приложении 3 к настоящим Правилам.
- 7.2. Отчетность об эксплуатации DCAS
  - 7.2.1. Первоначальное уведомление о критических для безопасности происшествиях
    - 7.2.1.1. Изготовитель должен как можно скорее уведомить Орган по утверждению типа о любом критическом для безопасности происшествии, о котором стало известно изготовителю и во время которого система или ее функции были переведены в режим

«включено» или были переведены в режим «включено» в течение последних 5 секунд перед критическим для безопасности происшествием.

7.2.1.2 Первоначальное уведомление может ограничиваться самыми общими данными (например, место, время, тип аварии).

7.2.2. Краткосрочный отчет о критических для безопасности происшествиях

7.2.2.1 После первоначального уведомления изготовитель должен расследовать, был ли инцидент связан с работой системы DCAS, и как можно скорее проинформировать Орган по утверждению типа о результатах этого расследования. Если вероятно, что одной из причин происшествия была эксплуатация системы, изготовитель должен дополнительно проинформировать орган по официальному утверждению типа о планируемых корректирующих действиях, если это применимо.

7.2.2.2. Если требуются корректирующие действия, орган по официальному утверждению типа должен передать эту информацию всем органам по официальному утверждению типа.

7.2.2.3. Если орган, предоставляющий официальное утверждение типа, информирован о критическом с точки зрения безопасности происшествии с транспортным средством, оснащенным системой DCAS, из других источников, помимо изготовителя транспортного средства, например от других органов по официальному утверждению типа, то этот орган по официальному утверждению типа может потребовать от изготовителя предоставить имеющуюся информацию об этом происшествии в полном и доступном виде, как это предусмотрено в пунктах 7.2.1 и 7.2.2.

7.2.3. Периодическая отчетность

7.2.3.1 Изготовитель должен не реже одного раза в год сообщать Органу по утверждению типа информацию, которая считается надлежащим доказательством предполагаемой эксплуатации и безопасности системы в полевых условиях. Изготовитель должен сообщать по меньшей мере информацию, перечисленную в таблице ниже. Дополнительная информация подлежит согласованию между органом по официальному утверждению типа и изготовителем.

В случае если в течение отчетного периода система подвергалась существенным изменениям, относящимся к отчетной информации, в отчете должны быть выделены изменения системы.

Таблица 1  
Информация для периодической отчетности

<i>Частота возникновения (Общее и соответствующее количество часов работы или пройденное расстояние, если не указано)</i>
1. Критические с точки зрения безопасности происшествия, известные производителю
2. Количество транспортных средств, оснащенных системой, и суммарное расстояние, пройденное с системой в «пассивном» и «активном режиме»
3. Количество событий, приведших к ответу о недоступности водителя
4. Количество инициированных системой деактиваций системы или ее функций по причине:

<i>Частота возникновения (Общее и соответствующее количество часов работы или пройденное расстояние, если не указано)</i>
4.a. Обнаруженных сбоев в работе системы
4.b. Превышение границ системы
4.c. Другое (если применимо)
5. Процент суммарного расстояния, пройденного с установленным водителем ограничением скорости выше установленного системой ограничения скорости, когда система находится в «активном» режиме

## 8. Валидация системы

- 8.1. Валидация системы должна гарантировать, что изготовитель провел приемлемое тщательное рассмотрение функциональной и эксплуатационной безопасности элементов, интегрированных в систему, и всей системы, интегрированной в транспортное средство, которое оценивается в соответствии с Приложением 3.
- 8.2. Валидация системы должна продемонстрировать, что интегрированные в систему элементы и вся система в целом отвечают требованиям к эксплуатационным характеристикам, указанным в пунктах 5 и 6 настоящих Правил
- Валидация системы должна включать:
- a) Валидация аспектов безопасности системы в соответствии с требованиями Приложения 3;
  - b) Физические испытания на испытательном треке и дорогах общего пользования в соответствии с требованиями Приложения 4;
  - c) Мониторинг системы или ее функций в соответствии с требованиями пункта 7.
- 8.2.1. Валидация системы может включать использование виртуальных испытаний и отчетность по метрикам, полученным в результате виртуальных испытаний, таким как измерение охвата и метрики безопасности. Если проводится виртуальное тестирование, органу по утверждению типа должна быть представлена оценка достоверности, как описано в Приложении 5.

## 9. Системные информационные данные

9.1. 9.1 Изготовитель должен представить органу по официальному утверждению типа на момент официального утверждения типа следующие данные вместе с пакетом документации, предусмотренным в Приложении 3 к настоящим Правилам ООН.

9.1.1. Конкретные функции в соответствии с классификацией пункта 6, которыми обладает система. Изготовитель должен подтвердить знаком «х» или «Не применимо», в какой области может работать данная функция, и заполнить таблицу по мере необходимости:

<i>Функция</i>	<i>Минимальная скорость системы</i>	<i>Максимальная скорость системы</i>	<i>Другие необходимые условия для активации (например, ширина полосы движения, тип дороги, время суток, погодные условия)</i>
Позиционирование на полосе движения			
Изменение полосы движения по инициативе водителя <i>(пожалуйста, укажите варианты, если таковые имеются)</i>			
Подтвержденное водителем изменение полосы движения <i>(Пожалуйста, укажите варианты, если таковые имеются)</i>			
Другие маневры <i>(пожалуйста, укажите варианты, если они есть)</i>			
Иницируемое системой изменение полосы движения			
<i>(Заполняется производителем)</i>			

9.1.2. Домены (магистральные или немагистральные), в которых система обеспечивает определенные виды помощи, классифицированные в пункте 9.1.1. Изготовитель должен подтвердить знаком «х» или «Неприменимо», в какой сфере может работать данная функция, и заполнить таблицу по мере необходимости:

<i>Функция</i>	<i>Немагистральные дороги</i>	<i>Автоматострали</i>
Позиционирование на полосе движения		
Изменение полосы движения по инициативе водителя <i>(пожалуйста, укажите варианты, если таковые имеются)</i>		
Подтвержденное водителем изменение полосы движения <i>(Пожалуйста, укажите варианты, если таковые имеются)</i>		
Другие маневры <i>(пожалуйста, укажите варианты, если они есть)</i>		

<i>Функция</i>	<i>Немагистральные дороги</i>	<i>Автомagистраль</i>
Иницируемое системой изменение полосы движения		
<i>(Заполняется производителем)</i>		

- 9.1.3. Условия, при которых система и ее функции могут быть активированы, и границы эксплуатации (граничные условия).
- 9.1.4. Взаимодействие DCAS с другими системами транспортного средства.
- 9.1.5. Средства активации, деактивации и отмены системы.
- 9.1.6. Контролируемые критерии и средства, с помощью которых контролируется отвлечение водителя.
- 9.1.7. Динамическая помощь в управлении, обеспечиваемая каждой функцией системы.
- 9.1.8. Входные данные, кроме разметки полосы движения, которую система использует для надежного определения курса полосы движения и продолжения содействия в боковом управлении в отсутствие полностью размеченной полосы движения.

<i>Ситуация</i>	<i>Будет ли система продолжать оказывать помощь при боковом управлении в таких ситуациях? (да/нет)</i>	<i>Требование к сфере эксплуатации</i>
Разметка (и) полосы движения, перечисленные в Правилах ООН № 130		Автомagистраль
Полоса, обозначенная только одной разметкой		Немагистральные дороги
Края дорог		Немагистральные дороги
Полоса движения обозначена не разметкой (припаркованные автомобили, бордюр, строительная инфраструктура)		Немагистральные дороги
<i>(Заполняется производителем)</i>		

## 10. Требования к идентификации программного обеспечения

- 10.1. Требования к идентификации программного обеспечения
- 10.1. Для обеспечения возможности идентификации программного обеспечения системы изготовитель транспортного средства должен внедрить R<sub>1xx</sub>SWIN. R<sub>1xx</sub>SWIN должен храниться на транспортном средстве, или, если R<sub>1xx</sub>SWIN не хранится на транспортном средстве, изготовитель должен заявить органу по официальному утверждению типа версию(и) программного обеспечения транспортного средства или отдельных ЭБУ с привязкой к соответствующим официальным утверждениям типа.
- 10.2. Изготовитель транспортного средства должен продемонстрировать соответствие Правилам № 156 ООН (обновление программного обеспечения и система управления обновлением программного обеспечения) путем выполнения требований и соблюдения переходных

- положений первоначального варианта Правил № 156 ООН или более поздних серий поправок.
- 10.3. Изготовитель транспортного средства должен представить следующую информацию в форме сообщения, предусмотренной настоящими Правилами ООН:
- a) R1XXSWIN;
  - b) Как считать R1XXSWIN или версию(и) программного обеспечения в случае, если R1XXSWIN не хранится на транспортном средстве.
- 10.4. Изготовитель транспортного средства может представить в форме сообщения, предусмотренной соответствующими Правилами, перечень соответствующих параметров, позволяющих идентифицировать те транспортные средства, которые могут быть обновлены с помощью программного обеспечения, представленного R1XXSWIN. Представленная информация декларируется изготовителем транспортного средства и не может проверяться органом по официальному утверждению типа.
- 10.5. Изготовитель транспортного средства может получить официальное утверждение нового транспортного средства для отличия версий программного обеспечения, предназначенных для использования на транспортных средствах, уже зарегистрированных на рынке, от версий программного обеспечения, используемых на новых транспортных средствах. Это может охватывать ситуации, когда обновляются правила официального утверждения типа или вносятся аппаратные изменения в серийно выпускаемые транспортные средства. По согласованию с органом, предоставляющим официальное утверждение типа, по возможности следует избегать дублирования испытаний.

## 11. Модификация типа транспортного средства и распространение официального утверждения

- 11.1. Каждая модификация типа транспортного средства, определенная в пункте 2.2 настоящих Правил, доводится до сведения органа по официальному утверждению типа, который официально утвердил данный тип транспортного средства. Затем орган, предоставивший официальное утверждение типа, либо:
- a) придет к выводу, что внесенные изменения не оказывают неблагоприятного воздействия на условия предоставления официального утверждения, и распространит действие официального утверждения;
  - b) придет к выводу, что внесенные изменения затрагивают условия предоставления официального утверждения и требуют проведения дополнительных испытаний или дополнительных проверок до распространения официального утверждения;
  - c) Примет решение, после консультаций с изготовителем, о предоставлении нового официального утверждения типа; или
  - d) Применит процедуру, содержащуюся в пункте 11.1.1. (Пересмотр) и, если применимо, процедуру, содержащуюся в пункте 11.1.2. (Распространение).
- 11.1.1. Пересмотр
- Если конкретные сведения, зафиксированные в информационных документах, изменились и Орган по официальному утверждению типа считает, что внесенные изменения вряд ли окажут заметное негативное воздействие, то такое изменение обозначается как «пересмотр».

В этом случае орган по официальному утверждению типа выпускает пересмотренные страницы информационных документов по мере необходимости, помечая каждую пересмотренную страницу, чтобы четко указать характер изменения и дату переиздания.

Сводная, обновленная версия информационных документов, сопровождаемая подробным описанием модификации, считается отвечающей этому требованию.

- 11.1.2. **Распространение**
- Модификация будет считаться «Распространением», если в дополнение к изменению сведений, зафиксированных в информационных документах,
- a) Требуется дополнительные проверки или испытания; или
  - b) Изменилась любая информация в документе сообщения (за исключением приложений к нему); или
  - c) Запрашивается утверждение более поздней серии поправок после вступления в силу.
- 11.2. Подтверждение официального утверждения или отказ в официальном утверждении с указанием изменений направляется Договаривающимся сторонам Соглашения, применяющим настоящие Правила ООН, в соответствии с процедурой, указанной в пункте 4.3 выше. Кроме того, в указатель информационных документов и протоколов испытаний, прилагаемый к документу сообщения, содержащемуся в Приложении 1, вносятся соответствующие изменения с указанием даты самого последнего пересмотра или распространения.
- 11.3. Орган по официальному утверждению типа информирует другие Договаривающиеся стороны о распространении посредством формы сообщения, которая приводится в Приложении 1 к настоящим Правилам ООН. В ней каждому распространению присваивается серийный номер, называемый номером распространения.

## 12. Соответствие производства

- 12.1. Процедуры подтверждения соответствия производства должны соответствовать общим предписаниям, определенным в Статье 2 и Приложении 1 к Соглашению (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), и отвечать следующим требованиям:
- 12.2. Транспортное средство, официально утвержденное на основании настоящих Правил ООН, должно быть изготовлено таким образом, чтобы оно соответствовало официально утвержденному типу, удовлетворяя требования пункта 5 выше;
- 12.3. Орган по официальному утверждению типа, предоставивший официальное утверждение, может в любое время проверить соответствие методов контроля, применяемых к каждой производственной единице. Обычная частота таких проверок составляет один раз в два года.
- 12.4. Официальное утверждение, предоставленное в отношении типа транспортного средства на основании настоящих Правил ООН, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 8 выше.
- 12.5. Если какая-либо Договаривающаяся сторона отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила,

путем направления им формы сообщения, соответствующей образцу, приведенному в Приложении 1 к настоящим Правилам ООН.

### **13. Санкции, налагаемые за несоответствие производства**

- 13.1. Официальное утверждение, предоставленное в отношении типа транспортного средства на основании настоящих Правил ООН, может быть отменено, если не соблюдаются требования, изложенные в пункте 12 выше.
- 13.2. Если какая-либо Договаривающаяся сторона отменяет предоставленное ею ранее официальное утверждение, она немедленно уведомляет об этом другие Договаривающиеся стороны, применяющие настоящие Правила ООН, путем направления им формы сообщения, соответствующей образцу, приведенному в Приложении 1 к настоящим Правилам ООН.

### **14. Окончательное прекращение производства**

- 14.1. Если обладатель официального утверждения полностью прекращает производство типа транспортного средства, официально утвержденного на основании настоящих Правил ООН, он сообщает об этом органу официального утверждения, предоставившему официальное утверждение, который, в свою очередь, незамедлительно информирует об этом другие Договаривающиеся стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила, посредством формы сообщения, соответствующей образцу, приведенному в Приложении 1 к настоящим Правилам ООН.
- 14.2. Производство не считается окончательно прекращенным, если изготовитель транспортного средства намерен получить дальнейшее разрешения на обновление программного обеспечения для уже зарегистрированных на рынке транспортных средств.

### **15. Наименования и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа**

- 15.1. Договаривающиеся стороны Соглашения, применяющие настоящие Правила ООН, сообщают Секретариату Организации Объединенных Наций<sup>3</sup> названия и адреса технических служб, уполномоченных проводить испытания для официального утверждения, и органов по официальному утверждению типа, которые предоставляют официальное утверждение и которым следует направлять формы, удостоверяющие официальное утверждение, распространение официального утверждения, отказ в официальном утверждении или отмену официального утверждения.

<sup>3</sup> Через онлайн-платформу («/343 Заявка»), предоставленную ЕЭК ООН и предназначенную для обмена такой информацией [https://apps.unece.org/WP29\\_application/](https://apps.unece.org/WP29_application/).

## Приложение 1

### Сообщение <sup>4</sup>

(Максимальный формат: А4 (210 x 297 мм))



направлено:

Наименование  
административного органа:  
.....  
.....

Касающееся<sup>5</sup>: предоставления официального утверждения  
распространения официального утверждения  
отказа в официальном утверждении  
отмены официального утверждения  
окончательного прекращения производства

типа транспортного средства в отношении DCAS в соответствии с Правилами  
ООН № XXX

Официальное утверждение № .....

Причина распространения или пересмотра: .....

1. Торговое наименование или товарный знак транспортного средства .....
2. Тип транспортного средства .....
3. Наименование и адрес изготовителя .....
4. В соответствующих случаях наименование и адрес представителя  
изготовителя .....
5. Общие конструкционные характеристики транспортного средства:
  - 5.1. Фотографии и/или чертежи репрезентативного транспортного средства: .....
  6. Описание и/или чертеж DCAS: см. Раздел 9.
  7. Кибербезопасность и обновление программного обеспечения
    - 7.1. Номер официального утверждения типа для кибербезопасности (если применимо): .....
    - 7.2. Номер официального утверждения типа для обновления программного  
обеспечения (если применимо): .....
  8. Особые предписания, которые должны применяться в отношении аспектов  
безопасности электронных систем управления (Приложение 3):
    - 8.1. Ссылка на документ изготовителя для Приложения 3 (включая номер  
версии):
    - 8.2. Форма информационного документа (Дополнение к Приложению 3) .....
  9. Техническая служба, уполномоченная проводить испытания на  
официальное утверждение .....
  - 9.1. Дата протокола, выданного этой службой .....

<sup>4</sup> Отличительный номер страны, предоставившей/распространившей/отказавшей/отменившей официальное утверждение (см. положения об официальном утверждении в Правилах ООН № 1XX (номер настоящих Правил ООН)).

<sup>5</sup> Неужное вычеркнуть.

- 9.2. (Справочный) номер протокола испытания, выданного этой службой .....
10. Официальное утверждение предоставлено/распространено/  
пересмотрено/в официальном утверждении отказано/официальное  
утверждение отменено <sup>2</sup>
11. Место проставления знака официального утверждения на транспортном  
средстве
12. Место
13. Дата
14. Подпись
15. К настоящему сообщению прилагается перечень документов, которые  
сланы на хранение административному органу, представившему  
официальное утверждение, и которые можно получить по  
соответствующей просьбе.

Дополнительная информация

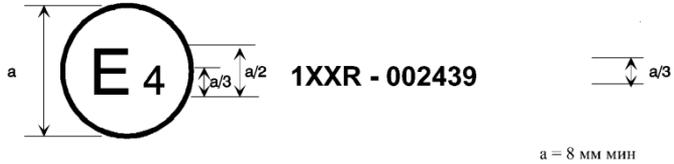
16. R<sub>1XX</sub> SWIN:
  - 16.1 Информация о том, как считать R<sub>1XX</sub> SWIN или версию(и) программного  
обеспечения в том случае, если в программном обеспечении  
транспортного средства R<sub>1XX</sub>SWIN не хранится: .....
  - 16.2 Если применимо, перечислите соответствующие параметры, которые  
позволят идентифицировать те транспортные средства, которые могут  
быть обновлены с помощью программного обеспечения, представленного  
R<sub>1XX</sub> SWIN в соответствии с вышеуказанным пунктом: .....

## Приложение 2

### Схемы знаков официального утверждения

#### Образец А

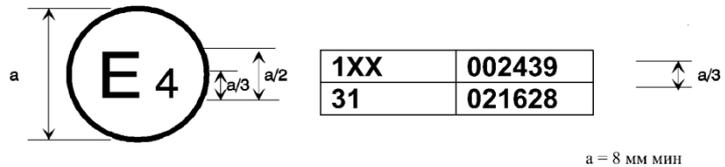
(См. пункт 4.4. настоящих Правил)



Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E 4) в отношении системы DCAS на основании Правил ООН № 1XX под номером официального утверждения 002439. Номер официального утверждения указывает, что официальное утверждение было предоставлено в соответствии с требованиями Правил ООН № 1XX в их первоначальном варианте.

#### Образец В

(См. пункт 4.5. настоящих Правил)



Приведенный выше знак официального утверждения, проставленный на транспортном средстве, указывает, что данный тип транспортного средства официально утвержден в Нидерландах (E 4) на основании Правил ООН № 1XX и 31.<sup>6</sup> Номера официального утверждения указывают, что на момент предоставления соответствующих официальных утверждений Правила ООН № 1XX были в их первоначальном варианте, а в Правила № 31 уже были включены поправки серии 02.

<sup>6</sup> Второй номер приведен лишь в качестве примера .

## Приложение 3

### Специальные требования, применяемые к аудиту/оценке

#### 1. Общие сведения

Настоящее Приложение определяет специальные требования к документации, безопасности конструкции и проверке в отношении аспектов безопасности электронной системы (систем) (пункт 2.3) и сложной электронной системы (систем) управления (пункт 2.4 ниже) в том, что касается настоящих Правил ООН.

Настоящее Приложение не определяет критерии эффективности «Систем», но охватывает методологию, применяемую в процессе проектирования, и информацию, которая должна быть предоставлена Органу по утверждению типа или технической службе, действующей от его имени (далее - Орган по утверждению типа), для целей утверждения типа.

Эта информация должна свидетельствовать о том, что «Система в условиях отсутствия и наличия неисправностей отвечает всем соответствующим эксплуатационным требованиям, указанным в других разделах настоящих Правил ООН, и что она спроектирована таким образом, чтобы при эксплуатации не создавать неоправданных рисков для безопасности водителя, пассажиров и других участников дорожного движения.

Предписания настоящих Правил ООН, имеющие форму «система должна...», должны всегда выполняться. Невыполнение такого требования в ходе оценки означает несоответствие требованиям, установленным настоящими Правилами ООН.

Предписания настоящих Правил ООН, имеющие форму «система должна быть направлена на...», признают, что данное требование не всегда может быть выполнено (например, из-за внешних помех или потому, что в конкретных обстоятельствах это нецелесообразно).

Положения настоящих Правил ООН, имеющие форму «система должна быть спроектирована таким образом, чтобы...», признают, что испытание характеристик системы не является исчерпывающим способом проверки выполнения или невыполнения требования и что проверка выполнения требования потребует оценки конструкции системы (например, ее стратегий управления).

Если в ходе оценки требование в форме «должно быть направлено на...» или «должно быть спроектировано для...» выполняется, изготовитель должен продемонстрировать органу по официальному утверждению типа, почему это произошло и каким образом система, тем не менее, остается свободной от необоснованного риска.

#### 2. Определения

Для целей настоящего приложения,

- 2.1 «Система» означает аппаратное и программное обеспечение, в совокупности способное оказывать водителю помощь в управлении продольным и поперечным движением транспортного средства на постоянной основе. В контексте настоящего приложения это также включает любую другую систему, охватываемую сферой применения настоящих Правил ООН, а также линии передачи в направлении других систем или от них, не подпадающие под действие данных Правил,

которые воздействуют на функцию, к которой применяются настоящие Правила ООН.

В настоящих Правилах ООН эта система также называется «*Система содействия контролю со стороны водителя (DCAS)*».

- 2.2 «*Концепция безопасности*» означает описание мер, предусмотренных в системе, например в электронных блоках, для обеспечения целостности системы и, таким образом, безопасной работы в условиях неисправности (функциональная безопасность) и в условиях отсутствия неисправностей (эксплуатационная безопасность) таким образом, чтобы исключить необоснованные риски для безопасности пассажиров транспортного средства и других участников дорожного движения. Возможность перехода к частичному функционированию или даже поддержания работы системы с целью выполнения главных функций может быть составной частью концепции безопасности.
- 2.3 «*Электронная система управления*» сочетание блоков, предназначенных для содействия в обеспечении заявленной функции управления транспортным средством путем электронной обработки данных. Подобные системы, обычно управляемые при помощи соответствующего программного обеспечения, состоят из таких дискретных функциональных компонентов, как сенсоры, электронные блоки управления и исполнительные механизмы, и подсоединяются через линии передачи. Они могут содержать механические, электропневматические или электрогидравлические элементы.
- 2.4 «*Сложные электронные системы управления*» - это такие электронные системы управления, в которых функция, контролируемая электронной системой, может быть отменена электронной системой/функцией более высокого уровня. Функция, которая переопределяется, становится частью комплексной электронной системы управления, а также любой переопределяющей системы/функции в рамках сферы применения настоящих Правил ООН. В сферу действия настоящих Правил ООН включаются также каналы передачи данных от и к переопределяющим системам/функциям, не входящим в сферу действия настоящих Правил ООН.
- 2.5. Системы/функции *электронного управления более высокого уровня* - это системы, в которых используются дополнительные средства обработки и/или датчики для изменения поведения транспортного средства путем подачи команды на изменение функции (функций) системы управления транспортным средством. Это позволяет сложным системам автоматически изменять свои цели с приоритетом, зависящим от воспринятых обстоятельств.
- 2.6. «*Блоки*» - это наименьшие подразделения компонентов системы, которые будут рассматриваться в настоящем приложении, поскольку эти комбинации компонентов будут рассматриваться как единое целое для целей идентификации, анализа или замены.
- 2.7. «*Звенья передачи*» - это средства, используемые для соединения распределенных блоков с целью передачи сигналов, оперативных данных или энергоснабжения. Это оборудование, как правило, электрическое, но в некоторых случаях может быть механическим, пневматическим или гидравлическим.
- 2.8. «*Диапазон управления*» относится к выходной переменной и определяет диапазон, в котором система может осуществлять управление.
- 2.9 «*Пределы функциональной эксплуатации*» определяют границы проверяемых или измеряемых пределов, в рамках которых система предназначена для сохранения контроля, как это определено в пункте 2.6 раздела 2 настоящих Правил ООН.

В настоящих Правилах ООН пределы функциональной эксплуатации также называются «*границами системы*».

- 2.10. «*Функция, связанная с безопасностью*» означает функцию «системы», которая способна изменять динамическое поведение транспортного средства. Система может быть способна выполнять более одной функции, связанной с безопасностью.
- 2.11. «*Стратегия управления*» означает стратегию обеспечения надежной и безопасной работы функции (функций) системы в ответ на определенный набор внешних и/или эксплуатационных условий (например, состояние дорожного покрытия, интенсивность движения и других участников дорожного движения, неблагоприятные погодные условия и т. д.). Это может включать автоматическое отключение функции или временные ограничения производительности (например, снижение максимальной рабочей скорости и т. д.).
- 2.12. «*Неисправность*» означает ненормальное состояние, которое может привести к отказу. Это может касаться аппаратного или программного обеспечения.
- 2.13. «*Отказ*» означает прекращение предполагаемого поведения компонента системы или самой Системы из-за проявления неисправности.
- 2.14. «*Необоснованный риск*» означает общий уровень риска для пассажиров транспортного средства и других участников дорожного движения, который повышен по сравнению с транспортным средством с ручным управлением при сопоставимых транспортных услугах и ситуациях в границах системы.
- 2.15. «*Автомостраль*» означает тип дороги, на которой запрещено движение пешеходов и велосипедистов и которая по своей конструкции предполагает физическое разделение транспорта, движущегося в противоположных направлениях.
- 2.16. «*Немагистральная дорога*» означает тип дороги, не являющийся автомагистралью, как определено в пункте 2.15.

### 3. Документация

#### 3.1. Требования

Изготовитель предоставляет комплект документов об основной конструкции системы и о средствах ее соединения с другими системами транспортного средства либо возможностях осуществления ею непосредственного контроля за выходными параметрами. Должны быть разъяснены функция(и) системы, включая принципы управления, и концепция безопасности, предусмотренные изготовителем. Документация должна быть краткой, однако она должна свидетельствовать о том, что при проектировании и разработке были использованы специальные знания из всех областей, имеющих отношение к работе системы. В целях проведения периодических технических осмотров в документации должно быть указано, каким образом может быть проверено текущее рабочее состояние системы.

Орган по официальному утверждению типа должен оценить пакет документации, чтобы показать, что «Система»:

- a) сконструирована таким образом, чтобы работать в условиях отсутствия неисправностей и неисправностей, не подвергаясь необоснованному риску; и
- b) соблюдает в условиях отсутствия неисправностей и неисправностей все соответствующие эксплуатационные

требования, указанные в других разделах настоящих Правил ООН;  
и

- с) была разработана в соответствии с процессом/методом разработки, выбранным производителем в соответствии с пунктом 3.4.4.

3.1.1 Документация должна быть представлена в двух частях:

- а) официальный пакет документации для официального утверждения, содержащий материалы, перечисленные в пункте 3 (за исключением материалов пункта 3.4.4), который должен быть представлен органу по официальному утверждению типа во время представления заявки на официальное утверждение типа. Этот пакет документации используется органом, предоставляющим официальное утверждение типа, в качестве основного справочного материала для процесса проверки, изложенного в пункте 4 настоящего Приложения. Орган, предоставляющий официальное утверждение типа, обеспечивает, чтобы этот пакет документации оставался доступным в течение периода, определяемого по согласованию с органом, предоставляющим официальное утверждение типа. Этот период должен составлять не менее 10 лет, считая с момента окончательного прекращения производства транспортного средства.
- б) дополнительные конфиденциальные материалы и аналитические данные (интеллектуальная собственность), предусмотренные в пункте 3.4.4, которые должны храниться изготовителем, но быть открытыми для проверки (например, на месте, на инженерных объектах изготовителя) в момент официального утверждения типа. Изготовитель должен обеспечить, чтобы эти материалы и данные анализа оставались доступными в течение 10 лет, считая с момента окончательного прекращения производства транспортного средства.

### 3.2. Описание функций системы

Должно быть представлено описание, которое дает простое объяснение всех функций, включая стратегии управления, системы и методов, используемых для достижения целей, включая описание механизма (механизмов), с помощью которого осуществляется управление.

Любая описанная функция должна быть идентифицирована и содержать дальнейшее описание измененного обоснования работы функции.

Любые включенные или отключенные функции, связанные с безопасностью и обеспечивающие содействие водителю, как это определено в пункте 2.1 настоящих Правил ООН, когда аппаратное и программное обеспечение присутствует в транспортном средстве на момент производства, должны быть заявлены и подпадать под действие требований настоящего приложения до их использования в транспортном средстве.

3.2.1. Должен быть представлен список всех входных и измеряемых переменных и определен их рабочий диапазон, а также описание того, как каждая переменная влияет на поведение системы.

3.2.2. Должен быть представлен перечень всех выходных переменных, которые контролируются системой, и в каждом случае должно быть дано объяснение, является ли управление прямым или через другую систему транспортного средства. Должен быть определен диапазон регулирования, осуществляемого для каждой такой переменной.

- 3.2.3 Пределы, определяющие границы функциональной эксплуатации, должны быть указаны там, где это актуально для обеспечения работоспособности системы.
- 3.2.4 Должна быть представлена декларация о возможностях системы и ее характеристиках в соответствии с образцом, приведенным в Дополнении 4 к настоящему Приложению.
- 3.3. Компоновка и схематическое описание системы**
- 3.3.1. **Перечень компонентов**  
 Представляется перечень, в котором перечисляются все блоки системы с указанием других систем транспортного средства, необходимых для обеспечения данной функции управления .  
 Представляется краткое схематическое описание этих блоков с указанием их сочетания и с четким освещением аспектов установки и взаимного подсоединения оборудования.
- 3.3.2. **Функции блоков**  
 Должны быть кратко охарактеризованы функции каждого блока системы и указаны сигналы, обеспечивающие его соединение с другими блоками или с другими системами транспортного средства. Это может быть сделано при помощи блок-схемы с соответствующей маркировкой или иного схематического описания либо при помощи текста, сопровождающего такую схему.
- 3.3.3. **Соединения**  
 Соединения в рамках системы обозначаются при помощи принципиальной схемы электрических линий передачи, схемы пневматического или гидравлического передающего оборудования и упрощенной диаграммной схемы механических соединений. Обозначаются также линии передачи к другим системам и от них.
- 3.3.4. **Поток сигналов, рабочие данные и приоритеты**  
 Обеспечивается четкое соответствие между линиями передачи и сигналами, передаваемыми между блоками. В каждом случае, когда очередность может повлиять на эксплуатационные качества или безопасность, указывается очередность сигналов на мультиплексных информационных каналах.
- 3.3.5. **Идентификация блоков**  
 Каждый блок четко и однозначно идентифицируется (например, посредством маркировки аппаратных и программных средств по их содержанию) для обеспечения надлежащего соответствия между программными средствами и документацией.  
 Если функции объединены в едином блоке или же в едином компьютере, но указываются на многочисленных элементах блок-схемы для обеспечения ясности и легкости их понимания, то используется единая идентификационная маркировка аппаратных средств. При помощи этой идентификации изготовитель подтверждает, что поставляемое оборудование соответствует требованиям надлежащего документа.
- 3.3.5.1. **Идентификация позволяет определить используемый тип аппаратного и программного обеспечения, при этом в случае изменения их типа с изменением функций блока, предусмотренных настоящими Правилами, данная идентификация также изменяется.**

### 3.4. Концепция безопасности изготовителя

3.4.1 Изготовитель должен представить заявление, в котором подтверждается, что стратегия, выбранная для достижения целей системы, в условиях отсутствия неисправностей не будет препятствовать безопасной эксплуатации транспортного средства.

Изготовитель должен дополнить это заявление объяснением, показывающим в общих чертах, как выбранная стратегия гарантирует, что цели системы не наносят ущерба безопасной работе систем, упомянутых выше, и описанием части плана валидации, подтверждающей это заявление.

Орган по официальному утверждению типа должен провести оценку, чтобы установить, что объяснение изготовителем выбранной стратегии является понятным, логичным и что план валидации является подходящим и выполненным.

Орган по официальному утверждению типа может провести испытания или может потребовать проведения испытаний, как указано в пункте 4. ниже, для проверки того, что «Система» функционирует в соответствии с выбранной стратегией.

3.4.2 Что касается программного обеспечения, используемого в системе, то разъясняются элементы его конфигурации и определяются использованные методы и средства проектирования. Изготовитель представляет доказательства в отношении использования средств, при помощи которых была реализована логическая схема системы в процессе проектирования и практической разработки.

3.4.3 Изготовитель должен предоставить Органу по утверждению типа объяснение проектных условий, заложенных в систему для обеспечения безопасной работы в условиях неисправности. Возможными проектными условиями на случай отказа в системе являются, например:

- a) Возврат к работе с использованием частичной системы;
- b) Переход на отдельную резервную систему;
- c) Удаление функции высокого уровня.

3.4.3.1. Если выбранное положение предусматривает частичный режим работы при определенных условиях неисправности, то эти условия должны быть указаны и определены пределы эффективности.

3.4.3.2. Если в выбранном положении для достижения цели системы управления транспортным средством используется второе (резервное) средство, то должны быть разъяснены принципы работы механизма переключения, логика и уровень резервирования, а также любые встроенные функции проверки резервного средства и определены пределы эффективности резервного средства.

3.4.3.3. Если выбранное положение предусматривает удаление функции более высокого уровня, то все соответствующие выходные сигналы управления, связанные с этой функцией, должны быть подавлены, причем таким образом, чтобы ограничить неблагоприятные явления при переходе.

3.4.4 Документация должна подкрепляться анализом, который в общих чертах показывает, как будет вести себя система при возникновении любой отдельной опасности или неисправности, влияющей на эффективность управления транспортным средством или безопасность.

Выбранный(ые) аналитический(ие) подход(ы) должен(ы) устанавливаться и поддерживаться изготовителем и должен(ы) быть

открыт(ы) для проверки органом по официальному утверждению типа во время официального утверждения типа.

Орган по официальному утверждению типа проводит оценку применения аналитического(их) подхода(ов), которая включает:

- a) проверку подхода к безопасности на уровне концепции (транспортного средства) с подтверждением того, что он учитывает, кроме прочего,
  - i) взаимодействие с другими системами транспортного средства;
  - ii) неисправности системы, входящие в сферу применения настоящих Правил ООН;
  - iii) Для функций, определенных в пункте 3.2. настоящих Правил ООН:
    - ситуации, когда система, свободная от неисправностей, может создавать критические для безопасности риски (например, из-за отсутствия или неправильного понимания окружающей среды транспортного средства);
    - операционные и системные ограничения;
    - разумно предвидимое неправильное использование водителем;
    - преднамеренная модификация системы.
  - iv) Кибератаки, влияющие на безопасность транспортного средства.

Этот подход может быть основан на анализе опасностей и рисков, актуальных для безопасности системы.

- b) проверку подхода к безопасности на уровне системы, включая подход «сверху вниз» и подход «снизу вверх». Подход к обеспечению безопасности может основываться на анализе режима отказа и последствий неисправностей (АРПО/ФМЕА), анализе дерева неисправностей (АДН/FTA) и системно-теоретическом анализе процессов (СТАП/СТРА) или любом другом аналогичном процессе, целесообразном для обеспечения функциональной и эксплуатационной безопасности системы;
- c) проверку планов и результатов валидации. Такая валидация должна/может включать испытания, подходящие для валидации, например, испытания аппаратуры в контуре (NIL), эксплуатационные испытания транспортного средства на дороге или любые другие испытания, подходящие для валидации.

Оценка должна состоять из проверок опасностей, неисправностей и условий отказа, выбранных Органом по утверждению типа, чтобы установить, что объяснение изготовителем концепции безопасности является понятным и логичным и что планы валидации являются подходящими и были выполнены.

Орган по официальному утверждению типа может провести испытания или может потребовать проведения испытаний, как указано в пункте 4, для проверки концепции безопасности.

- 3.4.4.1 В этой документации должны быть перечислены контролируемые параметры и для каждого состояния отказа типа, определенного в пункте 3.4.4 настоящего Приложения, должен быть указан предупреждающий

- сигнал, который должен быть подан водителю и/или персоналу службы технического обслуживания/технической инспекции.
- 3.4.4.2 В этой документации должны быть описаны меры, принимаемые для обеспечения того, чтобы система не препятствовала безопасной эксплуатации транспортного средства, когда на ее работу влияют условия окружающей среды, например климатические, температурные, попадание пыли, попадание воды, образование наледи.
- Если настоящие Правила ООН содержат особые требования к эксплуатации системы в различных условиях окружающей среды, в этой документации должны быть описаны меры, принятые для обеспечения соответствия этим требованиям.
- 3.5. Система управления безопасностью (аудит процесса)**
- 3.5.1 В отношении программного и аппаратного обеспечения, используемого в системе, изготовитель должен продемонстрировать Органу по утверждению типа с помощью системы управления безопасностью, что в организации существуют, обновляются и соблюдаются эффективные процессы, методологии и инструменты для управления безопасностью и обеспечения постоянного соответствия на протяжении всего жизненного цикла продукции (проектирование, разработка, производство и эксплуатация).
- 3.5.2 Система управления безопасностью должна состоять из следующих ключевых компонентов:
- а) Политика и цели безопасности, которые устанавливают практику безопасности с четкой политикой безопасности, роли и обязанности в области безопасности, а также цели безопасности организации;
  - б) Управление рисками безопасности, которое направлено на управление рисками в упреждающем режиме;
  - в) Обеспечение безопасности для мониторинга, анализа и измерения общих показателей безопасности;
  - г) Пропаганда безопасности для обеспечения адекватной информации, обучения и повышения осведомленности сотрудников о безопасности.
- 3.5.3 Должен быть установлен процесс проектирования и разработки, включающий в себя обеспечение безопасности при проектировании, управление требованиями, реализацию требований, тестирование, отслеживание отказов, устранение и выпуск.
- 3.5.4 Изготовитель должен создать и поддерживать эффективные каналы связи между подразделениями изготовителя, отвечающими за функциональную/эксплуатационную безопасность, кибербезопасность и любые другие соответствующие дисциплины, связанные с обеспечением безопасности транспортного средства.
- 3.5.5 Изготовитель должен продемонстрировать, что периодически проводятся независимые внутренние аудиты процессов, чтобы убедиться, что процессы, установленные в соответствии с пунктами 3.5.1-3.5.4, выполняются последовательно.
- 3.5.6 Изготовитель должен принять соответствующие меры (например, заключить договорные соглашения, обеспечить четкое взаимодействие, создать систему управления качеством) с поставщиками, с тем чтобы система управления безопасностью поставщика соответствовала требованиям пунктов 3.5.1, (за исключением аспектов, связанных с транспортным средством, таких как «эксплуатация»), 3.5.2, 3.5.3 и 3.5.5.

- 3.5.7. В документации должна быть описана стратегия информирования о системе, направленная на поощрение водителя к просмотру информации о работе системы в процессе управления системой (например, регулярное уведомление в начале цикла движения, когда система переключается в режим «включено», с предложением водителю ознакомиться с соответствующими материалами).
- 4. Проверка и испытания**
- 4.1. Функциональная работа системы, указанная в документах, предусмотренных в разделе 3, проверяются следующим образом :
- 4.1.1. Проверка функционирования системы
- Орган по официальному утверждению типа проверяет систему в безотказных условиях путем испытания на треке ряда выбранных функций из числа функций, описанных изготовителем в пункте 3.2 выше.
- Проверка выполнения этих выбранных функций должна проводиться в соответствии с процедурами испытаний, предусмотренными изготовителем, если только в настоящих Правилах ООН не указана другая процедура испытаний.
- В тех случаях, когда система подвергается воздействию входного(ых) сигнала(ов) от систем, не входящих в область применения настоящих Правил ООН, испытание проводится с использованием процедуры испытания, предусмотренной соответствующими Правилами ООН, или с помощью другого средства, генерирующего соответствующий(е) входной(е) сигнал(ы) (например, имитация).
- Для сложных электронных систем эти тесты должны включать сценарии, в которых заявленная функция переопределяется.
- 4.1.1.1. Результаты проверки должны соответствовать описанию, включая принципы управления, приведенному изготовителем в пункте 3.2.
- 4.1.2. Проверка концепции безопасности, указанной в пункте 3.4.
- Выполняют проверку поведения системы в условиях неисправности в работе любого отдельного блока посредством подачи соответствующих выходных сигналов на электрические блоки или механические элементы для имитации внутренних неисправностей в этом блоке. Орган по официальному утверждению типа проводит эту проверку как минимум в отношении одного отдельного блока, однако поведение «Системы» в случае отказа сразу нескольких индивидуальных блоков не проверяется.
- Орган по официальному утверждению типа проводит проверку на предмет того, чтобы эти испытания включали те аспекты, которые могут оказать воздействие на управляемость транспортного средства, и информацию/взаимодействие с пользователем (аспекты НМИ).
- 4.1.2.1. Результаты проверки должны соответствовать документированному резюме анализа отказов до такого уровня общего эффекта, чтобы подтвердить адекватность концепции безопасности и исполнения.
- 4.2. Для проверки концепции безопасности могут использоваться имитационные средства и математические модели, в частности, для сценариев, которые трудны для воспроизводства на испытательном треке или в реальных условиях вождения. В случае использования для этой цели такие методы должны соответствовать Приложению 5 к настоящим Правилам ООН. Изготовители должны продемонстрировать сферу применения инструмента моделирования, его обоснованность для соответствующего сценария, а также проверку, проведенную для цепочки инструмента моделирования (наличие корреляции между результатами и физическими испытаниями).

- 4.2.1 Если изготовитель проводит виртуальные испытания, орган по утверждению типа должен оценить заявленные результаты, предоставленные изготовителем, в частности в отношении показателей безопасности и охвата границ системы.
- 4.3 Орган по официальному утверждению типа должен проверить ряд сценариев, которые имеют решающее значение для характеристики функций НМИ/ЧМИ системы, а также для проверки эффективной работы системы контроля и предупреждения об отвлечении водителя.
- 4.4 Орган по официальному утверждению типа должен также проверить ряд сценариев, которые являются критическими для контроля водителем границ системы (например, труднообнаруживаемый объект, когда система достигает границ системы, риск столкновения с другим участником дорожного движения), как определено в правилах.
- 5. Отчетность органа по официальному утверждению типа**
- Отчетность об оценке, представляемая органом по официальному утверждению типа, должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечить возможность ее отслеживания, например, версии проверенных документов должны быть закодированы и перечислены в записях об оценке.
- Пример возможной формы бланка оценки приведен в Дополнении 1 к настоящему Приложению.

## Дополнение 1

### Типовая форма оценки электронных систем и/или сложных электронных систем

Протокол испытания №: .....

#### 1. Идентификация

- 1.1. Марка:
- 1.2. Тип транспортного средства:
- 1.3. Средства идентификации системы на транспортном средстве:
- 1.4. Местоположение такой маркировки:
- 1.5. Наименование и адрес изготовителя:
- 1.6. В соответствующих случаях наименование и адрес представителя изготовителя:
- 1.7. Официальный комплект документации изготовителя :  
Справочный номер документации: .....  
Дата первоначального выпуска: .....  
Дата последнего изменения: .....

#### 2. Описание испытуемого транспортного средства (испытуемых транспортных средств)/системы (систем)

- 2.1. Общее описание:
- 2.2. Описание всех функций управления системой, включая стратегии управления (пункт 3.2 настоящего Приложения):
  - 2.2.1. Список входных и измеряемых переменных и их рабочий диапазон, включая описание влияния переменной на поведение системы (п. 3.2.1. данного Приложения):
  - 2.2.2. Перечень выходных переменных и диапазон их регулирования (п. 3.2.2. настоящего Приложения):
    - 2.2.2.1. Прямое управление:
    - 2.2.2.2. Управляется через другую систему транспортного средства:
- 2.3. Описание компоновки и схематическое описание системы (пункт 3.3. настоящего Приложения):
  - 2.3.1. Инвентаризация компонентов (пункт 3.3.1. настоящего Приложения):
  - 2.3.2. Функции блоков (пункт 3.3.2. настоящего приложения):
  - 2.3.3. Соединения (пункт 3.3.3. настоящего Приложения):
  - 2.3.4. Сигнальный поток, рабочие данные и приоритеты (пункт 3.3.4. настоящего Приложения):
  - 2.3.5. Идентификация блоков (аппаратное и программное обеспечение) (пункт 3.3.5. настоящего Приложения): .....

#### 3. Концепция безопасности изготовителя

- 3.1. Заявление изготовителя (пункт 3.4.1 настоящего приложения):

*Изготовитель(и) ..... подтверждает(ют), что цели системы не будут в условиях, не связанных с неисправностями, препятствовать безопасной эксплуатации транспортного средства.*

- 3.2. Программное обеспечение (Описать архитектуру, используемые методы и средства проектирования программного обеспечения) (пункт 3.4.2. настоящего Приложения):
- 3.3. Объяснение проектных положений, заложенных в систему в условиях неисправности (пункт 3.4.3. настоящего Приложения):
- 3.4. Документированный анализ поведения системы при отдельных неисправностях:

3.4.1. Контролируемые параметры:

3.4.2. Генерируемые предупреждающие сигналы:

3.5. Описание мер, принимаемых в отношении условий окружающей среды (пункт 3.4.4.2. настоящего Приложения):

3.6. Положения о периодическом техническом осмотре системы (пункт 3.1. настоящего Приложения):

3.7. Описание метода, с помощью которого можно проверить рабочее состояние системы:

**4. Проверка и испытания**

4.1. Проверка функционирования системы (пункт 4.1.1. настоящего Приложения): .

4.1.1. Список выбранных функций и описание использованных процедур тестирования:

4.1.2. Результаты испытаний проверены в соответствии с Приложением 18 к настоящему Приложению, пункт 4.1.1.1. Да/Нет

4.2. Проверка концепции безопасности системы (пункт 4.1.2. настоящего Приложения):

4.2.1. Проверенные блоки и их функции:

4.2.2. Моделируемая неисправность (неисправности):

4.2.3. Результаты испытаний проверены в соответствии с настоящим Приложением, пункт 4.1.2. Да/Нет.

4.3. Дата проведения испытания (испытаний):

4.4. Данное испытание (испытания) было проведено, а результаты представлены в соответствии с ... Правилами ООН № 1XX (номер настоящих Правил ООН) с последними поправками, внесенными ... серией поправок.

Орган по утверждению типа, проводящий испытание

Подпись: .....

Дата: .....

4.5. Замечания:

## Дополнение 2

### Проектные данные системы, которые будут оцениваться в ходе аудита/оценки

#### 1. Введение

Изготовитель представляет следующую информацию для оценки Органом по утверждению типа.

#### 2. Информация, связанная с DCAS в целом

##### 2.1. Взаимодействие с водителем и НМИ/ЧМИ

2.1.1. Как система спроектирована для обеспечения того, чтобы водитель продолжал выполнять свою задачу, что включает в себя описание системы мониторинга водителя и ее стратегии предупреждения (пункт 5.5.4.2).

2.1.1.1. Дополнительные стратегии обнаружения отвлечения водителя и поддержки его вовлечения (пункт 5.5.4.2.7)

2.1.1.2. Доказательства эффективности стратегии мониторинга и предупреждения об отвлечении водителя

2.1.1.3. Описание областей, актуальных для задачи вождения, их пределов и применимых значений в контексте определения визуального отвлечения водителя по отношению к системе и ее функциям (пункт 5.5.4.2.5.2).

2.1.1.4. Стратегии отключения активации системы в контексте неоднократного отвлечения водителя, порождающие более чем один ответ на недоступность водителя (пункт 5.5.4.2.8.1)

2.1.2. Меры, принятые для защиты от разумно прогнозируемого неправильного использования водителем и несанкционированного доступа к системе (пункт 5.1.3.)

2.1.3. Меры, принятые для того, чтобы способствовать пониманию водителем ограничений системы и его дальнейшей роли в выполнении задачи по управлению транспортным средством. (пункт 5.1.2)

2.1.5. Образец информации, предоставляемой пользователям (пункт 5.6.)

2.1.6. Выдержка из соответствующей части руководства пользователя

2.1.7. Список системных сообщений и сигналов (пункт 5.5.4.1.4.)

2.1.8. Временные рамки и стратегия информирования водителя о (серии) маневров, подтвержденных водителем (5.5.4.1.8.1.)

2.1.9. Временные рамки и стратегия информирования водителя о (серии) маневров, инициированных системой (5.5.4.1.9.1.)

##### 2.2. Границы системы

2.2.1. Способность системы оценивать окружающую обстановку и реагировать на нее так, как это требуется для реализации намеченной функциональности (пункты 5.3.2. и 5.3.5.)

2.2.1.1. Граничные условия системы и ее особенности, а также стратегия оповещения водителя о превышении, соблюдении или приближении этих границ (пункт 5.3.2.)

2.2.1.2. Способность системы поддерживать соответствующее расстояние от других участников дорожного движения (пункт 5.3.2.3.)

2.2.1.3. Способность системы обеспечивать безопасность, ее поведение и влияние на работу системы, когда функция остается в «активном» режиме за пределами границ системы (параграф 5.3.5.2.2.)

- 2.2.2. Границы возможностей обнаружения для системы и отдельных функций (пункт 5.3.1.)
- 2.2.3. Доказательства продолжения безопасной работы системы или ее функций, когда система не может обнаружить заявленную границу системы (пункт 5.3.5.4.)

### **2.3. Эксплуатация системы**

- 2.3.1. Как система адаптирует, и адаптирует ли вообще, свое поведение для реагирования на выявленный риск столкновения (пункт 5.3.2.2)
- 2.3.2. Дополнительные предпосылки для активации DCAS (параграф 5.5.3.2.2.)
- 2.3.3. Проект управляемости системы (параграфы 5.3.4 и 5.3.6).
- 2.3.3.1. Стратегии, обеспечивающие управляемость, когда система больше не оказывает продольную или боковую помощь в ответ продольное или боковое содействие в результате отмены функции водителем (пункт 5.5.3.4.1.5).
- 2.3.4. Описание любых переходов между DCAS и другими системами помощи или автоматизации, их сравнительная приоритетность, а также подавление или отключение других систем помощи для обеспечения безопасной и номинальной эксплуатации (пункт 5.2.2).
- 2.3.5. Поведение системы в ответ на изменение установленных системой ограничений скорости на дорогах в случаях, отличных от рассмотренных в пункте 5.3.7.4 (пункт 5.3.7.4.7.3.4).
- 2.3.6. Технически обоснованные допуски на пороги предупреждения и эксплуатационные пределы (пункт 5.3.7.4.10.)
- 2.3.7. Описание способности системы обеспечивать непрерывное содействие в случае сбоя, выводящего из строя ту или иную функцию (пункт 5.4.4.)

### **3. Информация, связанная с динамическим управлением системой**

- 3.1 Стратегия, с помощью которой система определяет соответствующую скорость и результирующее боковое ускорение в контексте позиционирования в полосе движения (пункт 5.3.7.1.3).

### **4. Информация, связанная с функциями DCAS (если применимо)**

- 4.1. Стратегии обеспечения управляемости, если система вызывает более высокие значения бокового ускорения и условия больше не соблюдаются (пункт 6.1.1.2.)
- 4.2. Другие источники информации для определения расположения полос движения без разметки (параграф 6.1.4.1.)
- 4.3. Доказательство того, что маневр смены полосы движения начинается только в том случае, если транспортное средство на целевой полосе не вынуждено неуправляемо замедляться из-за смены полосы движения (пункт 6.2.5).
- 4.4. Изложение стратегий, обеспечивающих выполнение процедуры смены полосы движения только на полосу или через полосу, где целевая полоса не предназначена для встречного движения (пункт 6.2.9.3).
- 4.5. Если система может объехать препятствие на полосе движения, достаточные доказательства наличия других причин для выполнения этого маневра (пункт 6.3.9.1).

### Дополнение 3

#### **Пример классификации возможностей обнаружения системы и соответствующих границ системы**

Изготовитель должен объяснить возможности обнаружения DCAS, дифференцированные по функциям, если применимо, и границы системы для этих возможностей обнаружения. Нижеследующий перечень должен рассматриваться как общие рекомендации о возможных актуальных объектах и событиях в различных сценариях эксплуатации:

- Дорога: тип (шоссе, сельская местность и т.д.), покрытие (тип, сцепление), геометрия, характеристики полос движения, наличие разметки, край дороги, пересечения дорог;
- Дорожные объекты (объекты управления движением, специальные объекты (дорожно-строительная разметка), другие объекты);
- Дорожные события (например, дорожно-транспортные происшествия, пробки, дорожные работы);
  - Условия окружающей среды, такие как:
    - Непогода, туман и дымка;
    - Температура воздуха;
    - Осадки;
    - Время суток и условия освещенности.
  - Другие участники дорожного движения (например, автомобили, мотоциклы, велосипеды, пешеходы).

## Дополнение 4

### Декларация о возможностях системы

Изготовитель должен заявить о возможностях системы и ее функциях в соответствии с классификацией пункта 6 на основе следующих критериев. Эта декларация подтверждается базовыми испытаниями, которые должны быть проведены в соответствии с Приложением 4.

Считается, что система обладает заявленными ниже возможностями, если она способна продемонстрировать требуемое поведение по меньшей мере в 90% соответствующих испытаний. Подтверждение этой способности должно быть представлено органу по утверждению типа в виде соответствующей документации.

Когда условия отклоняются от тех, которые указаны для соответствующего испытания, система не должна необоснованно изменять свою стратегию управления. Это должно быть продемонстрировано изготовителем органу по официальному утверждению типа в соответствии с Приложением 4.

1. Способность системы реагировать на других участников дорожного движения

Подробное описание сценариев приведено в Приложении 4.

Изготовитель должен заявить максимальную рабочую скорость, до которой система способна справиться (т.е. избежать столкновения без вмешательства водителя) со следующими сценариями, имеющими отношение к конструкции системы:

<i>Сценарий</i>	<i>Максимальная рабочая скорость, при которой система способна избежать столкновения с требованием замедления, не превышающим 5 м/с<sup>2</sup></i>	<i>Максимальная рабочая скорость, до которой система/ транспортное средство может избежать столкновения, с требованием замедления более 5 м/с<sup>2</sup></i>	<i>Требуемая сфера эксплуатации</i>
Неподвижное транспортное средство впереди на прямом участке дороги (Приложение 4, п. 4.2.5.2.1.1.)			Автомагистраль
Неподвижное транспортное средство впереди на криволинейном участке дороги (Приложение 4, п. 4.2.5.2.2.1.)			Автомагистраль
Медленно движущееся транспортное средство впереди на прямом участке дороги (Приложение 4, п. 4.2.5.2.3.1.)			Автомагистраль
Выезд с полосы идущего впереди транспортного средства (Приложение 4, п. 4.2.5.2.5.1.)			Автомагистраль
Врезавшийся автомобиль с соседней полосы - тип 1	Да/Нет	Да/Нет	Автомагистраль

Сценарий	Максимальная рабочая скорость, при которой система способна избежать столкновения с требованием замедления, не превышающим 5 м/с <sup>2</sup>	Максимальная рабочая скорость, до которой система/ транспортное средство может избежать столкновения, с требованием замедления более 5 м/с <sup>2</sup>	Требуемая сфера эксплуатации
(Приложение 4, п. 4.2.5.2.6.1.) <sup>7</sup>			
Врезавшийся автомобиль с соседней полосы - тип 2 (Приложение 4, п. 4.2.5.2.6.1.) <sup>8</sup>	Да/Нет	Да/Нет	Автомагистраль
Неподвижный пешеход впереди на полосе движения (Приложение 4, п. 4.2.5.2.8.1.)			Немагистральная дорога
Неподвижный велосипедист впереди на полосе движения (Приложение 4, п. 4.2.5.2.9.1.)			Немагистральная дорога
Пешеход, пересекающий траекторию движения ИТС (Приложение 4, п. 4.2.5.2.10.1.)			Немагистральная дорога
Велосипедист, пересекающий траекторию движения ИТС (Приложение 4, п. 4.2.5.2.11.1.)			Немагистральная дорога
(Заполняется производителем)			

2. Способность системы следовать курсу полосы движения

Диапазон(ы) скоростей	Минимальное боковое ускорение	Максимальное боковое ускорение	Особые условия (например, пункт 6.1.1.)
(Заполняется производителем)			

2.1. Дорожные события, которые система может распознать как относящиеся к данным заявленным границам системы и ее конструкции, список заполняется и пополняется изготовителем, который также может поставить отметку «Неприменимо»:

Дорожное мероприятие	Рассматривается ли системная граница для системы/ отдельных функций (да/нет)	Система не сможет среагировать на это дорожное событие	Система будет способна реагировать при обнаружении	Система сможет обеспечить раннее предупреждение	Операционный домен
Платная станция					Автомагистраль

<sup>7</sup> Производитель должен заявить, можно ли ожидать ответа системы.

<sup>8</sup> Производитель должен заявить, можно ли ожидать ответа системы.

<i>Дорожное мероприятие</i>	<i>Рассматривается ли системная граница для систем/ отдельных функций (да/нет)</i>	<i>Система не сможет отреагировать на это дорожное событие</i>	<i>Система будет способна реагировать при обнаружении</i>	<i>Система сможет обеспечить раннее предупреждение</i>	<i>Операционный домен</i>
Конец автомагистрали					Автомагистраль
Конец полосы					Автомагистраль
Временное прекращение движения по полосе (например, из-за поломки автомобиля)					Автомагистраль
Зона долгосрочного строительства					Автомагистраль
Железнодорожные переезды					Неавтомобильные дороги
Перекрестки					Неавтомобильные дороги
Пешеходный переход					Неавтомобильные дороги
Светофор					Неавтомобильные дороги

3. Способность системы обеспечивать безопасную работу при оказании помощи в смене полосы движения (применимо как к смене полосы движения, инициированной водителем, так и системой)

Изготовитель должен указать дальность, на которой система способна реагировать на другие беспрепятственные цели, если она оснащена функцией изменения полосы движения. Изготовитель должен указать условия, при которых максимальная дальность действия уменьшается:

	<i>Сзади (м)</i>	<i>Спереди (м)</i>	<i>Сбоку (м)</i>	<i>Условия</i>
Дальность, на которой система способна реагировать на мотоцикл				
Дальность, на которой система способна реагировать на заблокированную целевую полосу движения.	Неприменимо		Неприменимо	
Типы препятствий, на которые способно реагировать транспортное средство (Заполняется производителем)	Неприменимо		Неприменимо	

4. Способность системы безопасно выполнять другие маневры, инициируемые водителем или системой, в условиях, не связанных с дорожным движением, без вмешательства водителя; альтернативно указывается как «Неприменимо»:

	<i>Сможет ли система избежать столкновения при таком сценарии?</i>	<i>Предпосылки, при которых система сможет избежать столкновения</i>
Объект-пешеход, пересекающий траекторию движения ИТС на перекрестке (Приложение 4, п. 4.2.5.2.12.1.)		
Объект-велосипед, пересекающий траекторию движения ИТС на перекрестке (Приложение 4, п. 4.2.5.2.13.1.)		
ИТС поворачивает поперек пути встречного транспортного средства (Приложение 4, п. 4.2.5.2.14.1.)		
ИТС пересекает прямую траекторию движения транспортного средства на перекрестке (Приложение 4, п. 4.2.5.2.15.1.)		

5. Способность системы работать в соответствии с правилами дорожного движения, относящимися к определенному маневру, инициированному водителем

Изготовитель должен заявить о соблюдении правил дорожного движения, относящихся к определенному маневру, если это относится к данному сигналу. Если характеристики системы зависят от страны эксплуатации, производитель может дополнительно указать это:

<i>Потенциально значимое правило дорожного движения</i>	<i>Будет ли система спроектирована на соблюдение этого правила?</i>
Продолжительность индикации процедуры смены полосы движения	
<i>(Заполняется производителем)</i>	

6. Способность системы работать в соответствии с правилами дорожного движения, относящимися к определенному маневру, инициированному системой

Изготовитель должен заявить о соблюдении правил дорожного движения, относящихся к определенному маневру, если это относится к данному сигналу. Если характеристики системы зависят от страны эксплуатации, производитель может дополнительно указать это:

<i>Потенциально значимое правило дорожного движения</i>	<i>Будет ли система спроектирована на соблюдение этого правила?</i>
Не пересекать непреднамеренно сплошную разметку полосы движения во время маневра, инициированного системой	

<i>Потенциально значимое правило дорожного движения</i>	<i>Будет ли система спроектирована на соблюдение этого правила?</i>
Не менять полосу движения, если это запрещено специальным знаком	
Уступать дорогу другим участникам дорожного движения при повороте налево/направо на перекрестке в рамках маневра, инициированного системой	
Уступать дорогу другим участникам дорожного движения при выезде с кругового перекрестка в рамках маневра, инициированного системой	
<i>(Заполняется производителем)</i>	

## Приложение 4

### Спецификации физических испытаний для валидации DCAS

#### 1. Введение

В настоящем приложении определяются физические испытания с целью проверки технических требований, применяемых к системе, и заявления, сделанного изготовителем в соответствии с Дополнением 4 к Приложению 3. Все испытания, указанные в настоящем Приложении, должны проводиться или засвидетельствоваться органом по официальному утверждению типа или технической службой, действующей от его имени (далее именуемый «Орган по официальному утверждению типа»), в ходе процесса официального утверждения.

Конкретные параметры испытаний на треке выбираются органом по официальному утверждению типа на основе заявления изготовителя и заносятся в протокол испытаний таким образом, чтобы обеспечить прослеживаемость и повторяемость испытательной установки.

Критерии прохождения и непрохождения испытаний определяются исключительно на основе технических требований, изложенных в пунктах 5 и 6 настоящих Правил ООН и в соответствии с заявлениями, сделанными в соответствии с Дополнением 4 к Приложению 3.

Испытания, указанные в настоящем документе, должны рассматриваться как минимальный набор испытаний. Орган по утверждению типа может провести дополнительные испытания и сравнить результаты измерений с требованиями пунктов 5 и 6 или с содержанием Аудита в соответствии с Приложением 3.

#### 2. Определения

Для целей настоящего Приложения,

- 2.1. «*Время до столкновения (ВДС)*» означает момент времени, полученный путем деления продольного расстояния (в направлении движения ИТС) между ИТС и объектом на продольную относительную скорость ИТС и объекта.
- 2.2. «*Смещение*» означает расстояние между транспортным средством и продольной срединной плоскостью соответствующего объекта в направлении движения, измеренное по земле.
- 2.3. «*Объект–пешеход*» означает объект, который представляет собой пешехода.
- 2.4. «*Объект–легковой автомобиль*» означает объект, который представляет собой легковой автомобиль.
- 2.5. «*Объект–моторизованное двухколесное транспортное средство (МДТ)*» означает комбинацию мотоцикла и мотоциклиста.
- 2.6. «*Объект–велосипед*» означает объект, который представляет собой сочетание велосипеда и велосипедиста.
- 2.7. «*Испытываемое транспортное средство (ИТС)*» означает транспортное средство, оснащенное системой, подлежащей испытанию.
- 2.8. «*Базовое испытание*» означает сценарий испытания, в котором изготовитель объявляет пороговое значение для отсутствующих граничных условий (например, скорость ИТС), до которого система способна безопасно управлять транспортным средством.

- 2.9. «Расширенное испытание» означает набор сценариев испытания с комбинацией вариантов тестовой конструкции для проверки того, что система не изменяет необоснованно стратегию управления по сравнению с заявленным значением и стратегией в базовом тестировании в пределах заявленных границ системы.

### 3. Общие принципы

- 3.1. Условия испытаний
- 3.1.1. Испытания должны проводиться в условиях (например, окружающая среда, геометрия дороги), которые позволяют активировать систему или ее конкретные функции. Для неиспытанных условий, которые могут возникнуть в пределах определенных границ системы транспортного средства, изготовитель должен продемонстрировать в рамках проверки, описанной в Приложении 3, к удовлетворению органа, предоставляющего официальное утверждение типа, безопасное управление транспортным средством.
- 3.1.2. Если для проведения испытаний требуются модификации системы (например, критерии оценки типа дороги), необходимо убедиться, что эти модификации не влияют на результаты испытаний. Эти изменения должны быть задокументированы и приложены к протоколу испытания. Описание и подтверждения воздействия (если таковое имеется) таких изменений должны быть задокументированы и приложены к протоколу испытания.
- 3.1.3. Для проверки требований к отказу функций, самотестированию и инициализации системы можно искусственно вызывать ошибки и искусственно приводить транспортное средство в ситуации, когда оно достигает пределов установленного рабочего диапазона (например, условия окружающей среды).  
Должно быть проверено, что состояние системы соответствует намеченной цели испытаний (например, в безотказном состоянии или с конкретными неисправностями, подлежащими проверке).
- 3.1.4. Поверхность для испытания должна обеспечивать по крайней мере сцепление, требуемое по сценарию для достижения ожидаемого результата испытания.
- 3.1.5. Объекты, используемые в ходе испытания
- 3.1.5.1. Объект, используемый в ходе испытания на обнаружение транспортного средства, должен представлять собой обычное транспортное средство массового производства категории М или N либо, в качестве альтернативы, «мягкий объект», представляющий транспортное средство с точки зрения его характеристик обнаружения, применимых в сенсорном оборудовании испытываемой системы в соответствии с ISO 19206-3. Контрольной точкой для определения местоположения транспортного средства должна быть наиболее удаленная в заднем направлении точка на осевой линии транспортного средства.
- 3.1.5.2. Объектом, используемым для испытаний моторизованных двухколесных транспортных средств, должно быть испытательное устройство, соответствующее стандарту ISO 19206-5, или официально утвержденный и находящийся в массовом производстве тип мотоцикла. Контрольной точкой для определения местоположения мотоцикла должна быть наиболее удаленная в заднем направлении точка на осевой линии мотоцикла.
- 3.1.5.3. Объект, используемый в ходе испытания на обнаружение пешехода, должен представлять собой шарнирный мягкий объект и быть типичным

- для внешних признаков человека, применимых в сенсорном оборудовании испытуемой системы в соответствии с ISO 19206-2.
- 3.1.5.4. Объект, используемый в ходе испытания на обнаружение велосипеда, должен представлять собой устройство в соответствии со стандартом ISO 19206-4. Контрольной точкой для определения местоположения велосипеда должна быть самая передняя точка на осевой линии велосипеда.
- 3.1.5.5. В качестве альтернативы эталонным объектам для проведения испытаний могут использоваться роботизированные транспортные средства без водителя или наиболее современные средства испытаний (например, мягкие объекты, мобильные платформы и т.д.), заменяющие реальные транспортные средства и других участников дорожного движения, которые могут разумно встречаться в границах системы. Должно быть обеспечено, чтобы средства испытания, заменяющие эталонные объекты, обладали характеристиками, сопоставимыми с характеристиками транспортного средства или участника дорожного движения, которых они должны представлять, и были согласованы между органом по официальному утверждению типа и изготовителем.
- 3.1.5.6. Сведения, позволяющие конкретно идентифицировать и воспроизвести объект(ы), должны быть зарегистрированы в документации об официальном утверждении типа транспортного средства.
- 3.1.6. Изменение параметров испытания
- 3.1.6.1. Изготовитель сообщает пределы функциональных возможностей системы органу по официальному утверждению типа. Орган по официальному утверждению типа определяет различные сочетания параметров испытания (например, текущую скорость испытуемого транспортного средства, тип и смещение объекта, кривизну полосы движения).
- 3.1.6.2. Для подтверждения согласованности системы базовые испытания должны быть проведены не менее 2 раз. Если в ходе одного из двух испытаний не удастся достичь требуемых характеристик, испытание повторяют один раз. Испытание считается пройденным, если требуемые характеристики были достигнуты в ходе двух испытаний и изготовитель представил достаточные доказательства в соответствии с Приложением 3, Дополнение 4. Орган по утверждению типа может решить потребовать проведения дополнительных испытаний для подтверждения пороговых значений декларации, указанных в Приложении 3, Дополнение 4.
- 3.1.6.3. При отклонении условий от указанных в базовом испытании система не должна необоснованно менять свою стратегию управления. Это должно быть проверено в ходе расширенных испытаний. Каждый параметр, указанный в расширенных испытаниях, должен быть изменен, если изменения могут быть сгруппированы в единую схему испытаний. Кроме того, орган по официальному утверждению типа может запросить дополнительную документацию, подтверждающую работоспособность системы при изменениях параметров, которые не были испытаны.
- 3.1.7. Проверка дорог общего пользования
- 3.1.7.1. Если это применимо к типу характеристик системы, орган по официальному утверждению типа должен провести или засвидетельствовать оценку системы в безотказном состоянии при наличии движения по крайней мере в одной стране эксплуатации. Цель этой проверки заключается в оценке поведения системы в безотказном состоянии в условиях ее эксплуатации.

## 4. Процедуры испытаний

- 4.1. Сценарии испытаний для подтверждения общего соответствия требованиям настоящих Правил ООН
- Соответствие требованиям настоящих Правил ООН должно быть продемонстрировано путем проведения физического испытания по нижеследующим пунктам. Варианты одного и того же испытания (например, достижение различных граничных условий) могут быть продемонстрированы с помощью других средств (например, в рамках аудита, описанного в приложении 3, или виртуального испытания) по согласованию с органом по официальному утверждению типа.
- 4.1.1. Требования и системные аспекты, подлежащие проверке в ходе физических испытаний, описаны в таблице 1. Соответствующие требования или системные аспекты должны быть выбраны на основе границ системы.
- Сценарии, направленные на проверку данного требования или аспекта, должны быть разработаны и описаны по согласованию с Органом по утверждению типа. Каждое требование или аспект должны быть оценены, по крайней мере, путем испытаний на треке или на дорогах общего пользования. Один и тот же сценарий может использоваться для оценки различных требований/аспектов системы.
- Тестовые сценарии должны быть созданы в зависимости от предварительных условий активации системы и границ системы.

Таблица A4/1

### Требования и аспекты системы, подлежащие тестированию

<i>Требования или аспект системы, подлежащий оценке</i>	<i>Сценарий физического испытания или аудита</i>	<i>Ссылка на основной текст</i>
Информация для водителя, отвлечение водителя и предупреждения водителю	Приложение 3 4.1.1.	Пункты 5.1.1. и 5.5.4.
Системная гарантия отсутствия отвлечение водителя	Приложение 3 4.1.1.	Пункты 5.1.2 и 5.5.4.2
Разумно предвидимое неправильное использование	Приложение 3 4.1.1.	Пункт 5.1.3.
Отмена функций системы	Приложение 3 4.1.1.	Пункты 5.1.4. и 5.5.3.4.
Эквивалентные характеристики других систем безопасности (Правила ООН № 131, № 152, № 79 и № 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.	Пункт 5.1.5.
Функциональные требования	*	Пункт 5.3.
Оценка и реагирование на окружающую обстановку в соответствии с требованиями функциональности	4.2.5.2.5.1. 4.2.5.2.6.1.	Пункты 5.3.2., 5.3.7.1.2.
Поведение транспортного средства во время движения (избегать нарушения транспортного	4.3.1.	Пункты 5.3.4.,

<i>Требования или аспект системы, подлежащий оценке</i>	<i>Сценарий физического испытания или аудита</i>	<i>Ссылка на основной текст</i>
потока, соблюдать необходимую дистанцию от других участников дорожного движения, снизить риск столкновения, замедление/ускорение, правила дорожного движения, дистанция разгона)	4.3.2.	5.3.7.2., 5.3.7.5., 5.4.2.,
Активация соответствующих систем автомобиля	Приложение 3 4.1.1.	Пункт 5.3.3.
Обнаружение и достижение границ DCAS	Приложение 3 4.1.1.	Пункты 5.3.5., 5.3.7.1.4.
Управляемость	Приложение 3 4.1.1.	Пункт 5.3.6.
Позиционирование на полосе движения	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Пункты 5.3.7.1., 6.1
Маневры, инициированные водителем	4.2.5.1.2.	Пункт 5.3.7.2.2.
Маневры, подтвержденные водителем	4.2.5.1.2.	Пункты 5.3.7.2.3., 5.5.4.1.8.
Маневры, инициируемые системой	4.2.4. 4.2.5.1.1	Пункты 5.3.7.2.4., 5.5.4.1.9.
Реакция на недоступность водителя	*	Пункт 5.3.7.3.
Помощь при ограничении скорости	4.3	Пункт 5.3.7.4.
Реакция на сбой	*	Пункт 5.4.
Эксплуатация DCAS, взаимодействие с водителем и его информирование	*	Пункт 5.5.
Смена полосы движения	*	Пункт 6.2.
Подтвержденное водителем изменение полосы движения	*	Пункт 6.2.9.1.
Смена полосы движения по инициативе системы	4.2.4. 4.2.5.1.1.	Пункт 6.2.9.2.
Другие маневры	4.3.3.	Пункт 6.3.

\* Сценарии и процедуры испытаний для этих элементов должны быть согласованы между изготовителем и органом по утверждению типа.

- 4.2. Сценарии испытаний для оценки поведения системы
- 4.2.1. Сценарии испытаний должны быть выбраны в зависимости от предпосылок активации системы и границ системы.
- 4.2.2. Испытания могут проводиться либо на испытательном треке, либо, по возможности и без риска для безопасности пассажиров и других участников движения, на дорогах общего пользования.
- Сценарии испытаний, которые могут представлять опасность для других участников дорожного движения и персонала, проводящего испытания (например, эквивалентная работа АЕВ, реакция на недоступность водителя, высокие боковые ускорения и т.д.), должны быть направлены на проведение испытаний на испытательном треке.

- 4.2.2.1. Испытания должны проводиться таким образом, чтобы на результаты испытания не влияли настройки водителя или его действия, а также любые другие воздействия, не связанные с испытываемым маневром. Поэтому должны применяться следующие условия:
- a) Продольная контрольная дистанция следования системы должна быть установлена на:
    - i) расстояние по умолчанию, если расстояние сбрасывается на определенное значение при первой активации системы в цикле работы; или
    - ii) ближайшая регулируемая водителем дистанция следования, если дистанция не сброшена до значения по умолчанию.
  - b) Установочная скорость продольного управления системы должна быть установлена на скорость, указанную в ходе испытания, или на скорость, заявленную изготовителем в соответствии с Приложением 3, Дополнение 4;
  - c) Система должна находиться в «активном» режиме до истечения меньшего из 10 с ВДС или 250 м относительного продольного расстояния;
  - d) Не должно быть корректирующего воздействия водителя на рулевое управление.

Производитель должен указать любые другие условия, которые должны быть выполнены для правильного проведения каждого испытания.

- 4.2.3. Испытания не должны проводиться таким образом, чтобы подвергать опасности участвующий в них персонал, и необходимо избегать значительного повреждения испытываемого транспортного средства, если имеются другие средства проверки.

4.2.4. Разметка и геометрия полос движения

- 4.2.4.1. Если необходимо провести базовые испытания на криволинейном участке дороги, геометрия должна соответствовать следующим критериям (S-образный изгиб означает оба поворота в указанном порядке, криволинейный участок дороги означает второй поворот):

	Параметр криволинейности	Радиус (м)	Длина (м)
Первый поворот (в любом направлении)	153.7	-	30.0
	-	787	57.1
	105.0	-	14.0
Второй поворот (в направлении, противоположном первому повороту)	98.6	-	26
	-	374	5.1
	120.8	-	39

По просьбе изготовителя и с согласия Органа по утверждению типа испытания могут проводиться на дороге с другой кривизной, если это не меняет замысла или не снижает серьезности испытания.

- 4.2.5. Во время официального утверждения типа орган по официальному утверждению типа должен провести или засвидетельствовать по крайней мере следующие испытания для оценки поведения системы на основе заявленных эксплуатационных сфер:

4.2.5.1. Сценарии испытаний для различных функций DCAS

- 4.2.5.1.1. Позиционирование на полосе движения

4.2.5.1.1.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить возможность позиционирования на полосе движения, заявленную производителем.

4.2.5.1.1.1.1. Функциональная часть I: Скорость ИТС должна оставаться в диапазоне, заявленном изготовителем в пунктах 9.1.1 и 9.1.2 настоящих Правил ООН.

Испытание проводится для каждого диапазона скоростей, заявленного изготовителем в пунктах 9.1.1 и 9.1.2 настоящих Правил ООН, отдельно или в смежных диапазонах скоростей, если заявленное максимальное боковое ускорение является одинаковым.

ИТС должно управляться без приложения водителем какого-либо усилия к рулевому управлению (например, путем снятия рук с рулевого управления) с постоянной скоростью по криволинейной трассе с разметкой полос движения по каждой стороне.

Необходимое боковое ускорение для прохождения кривой должно составлять от 80 до 90 процентов максимального бокового ускорения, заявленного изготовителем в приложении 3, добавление 4 к настоящим Правилам ООН.

4.2.5.1.1.1.2. Скорость ИТС должна оставаться в диапазоне, заявленном изготовителем в пунктах 9.1.1 и 9.1.2 настоящих Правил ООН.

Испытание проводится для каждого диапазона скоростей, заявленного изготовителем в пунктах 9.1.1 и 9.1.2 настоящих Правил ООН, отдельно или в смежных диапазонах скоростей, если заявленное максимальное боковое ускорение является одинаковым.

ИТС должен двигаться без приложения водителем какого-либо усилия к рулевому управлению (например, убрав руки с рулевого управления) с постоянной скоростью по криволинейной трассе с разметкой полос движения по каждой стороне.

Орган по официальному утверждению типа должен определить испытательную скорость и радиус, которые могут вызвать ускорение, превышающее заявленное максимальное боковое ускорение + 0,3 м/с<sup>2</sup> (например, при движении с большей скоростью по кривой с заданным радиусом).

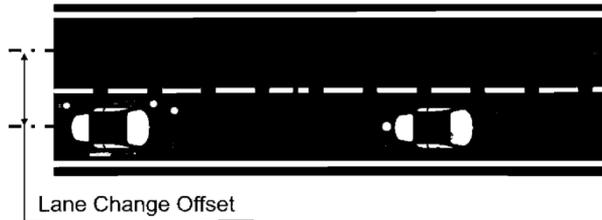
4.2.5.1.1.2. Расширенное испытание:

Испытание должно продемонстрировать, что система не покидает свою полосу движения и сохраняет стабильное движение в пределах своей эго-полосы в диапазоне скоростей и различных кривизн в границах системы вплоть до максимального бокового ускорения, заявленного производителем.

4.2.5.1.1.2.1. Испытание должно быть выполнено, по крайней мере:

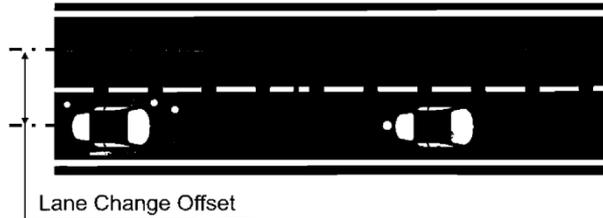
- a) С достаточной длиной, чтобы можно было оценить позиционирование на полосе движения;
- b) Для различных кривизн дороги, включая S-образный изгиб с параметрами в соответствии с пунктом 4.2.4.1 или эквивалентными параметрами, и различных начальных скоростей, по крайней мере одна из которых превышает максимальное боковое ускорение, заявленное изготовителем;
- c) С различными типами границ полос движения (например, разметка, края дороги, разметка только одной полосы движения), применимыми к данной системе;

- 4.2.5.1.2. Смена полосы движения по инициативе водителя
- 4.2.5.1.2.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленные изготовителем возможности системы изменения полосы движения по инициативе водителя.
- 4.2.5.1.2.1.1 ИТС должно выполнить полную смену полосы движения (боковое смещение на 3,5 м) на соседнюю полосу после того, как водитель инициировал LCP (процедуру смены )
- 4.2.5.1.2.1.2 ИТС и ведущее транспортное средство должны двигаться по прямой линии в одном направлении в течение не менее двух секунд до начала функциональной части испытания со смещением осевой линии между ИТС и ведущим транспортным средством не более чем на 1 м.
- 4.2.5.1.2.1.3 Испытания должны проводиться с ведущим транспортным средством, движущимся не менее чем на 20 км/ч медленнее установленного ограничения скорости ИТС.



- 4.2.5.1.2.2. Расширенное тестирование:
- В ходе испытания оценивается способность системы помогать водителю в пределах ее граничных условий/заявленных производителем характеристик системы безопасно менять полосу движения:
- При других различиях в скорости между ведущим автомобилем и ИТС;
  - На дорогах без физического разделения;
  - На дорогах, где не запрещено движение пешеходов и велосипедистов;
  - Если смена полосы движения не может быть выполнена сразу после ее инициирования водителем.
- 4.2.5.1.2.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- На дороге с встречным или обгоняющим движением на целевой полосе;
  - С различными участниками дорожного движения, приближающимися сзади;
  - При наличии транспортного средства, движущегося рядом по соседней полосе и препятствующего смене полосы движения;
  - В сценарии, когда система реагирует на другое транспортное средство, которое начинает менять местоположение в пределах целевой полосы, чтобы избежать потенциального риска столкновения.
- 4.2.5.1.4. Смена полосы движения по инициативе системы
- 4.2.5.1.4.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленные изготовителем возможности системы по смене полосы движения.

- 4.2.5.1.4.1.1 ИТС должно выполнить полную смену полосы движения (боковое смещение на 3,5 м) на соседнюю полосу после того, как система инициировала LCP.
- 4.2.5.1.4.1.2 ВУ и ведущее транспортное средство должны двигаться по прямой линии в одном направлении в течение не менее двух секунд до начала функциональной части испытания со смещением осевой линии между ВУ и ведущим транспортным средством не более чем на 1 м.



- 4.2.5.1.4.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система способна помочь водителю безопасно сменить полосу движения:
- При других различиях в скорости между ведущим транспортным средством и ;
  - На дорогах без физического разделения; и/или
  - На дорогах, где не запрещено движение пешеходов и велосипедистов.
- 4.2.5.1.4.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- На дороге с встречным или обгоняющим движением на целевой полосе;
  - С различными участниками дорожного движения, приближающимися сзади;
  - При наличии транспортного средства, движущегося рядом по соседней полосе и препятствующего смене полосы движения;
  - В сценарии, когда система реагирует на другое транспортное средство, которое начинает менять местоположение на той же полосе движения, чтобы избежать потенциального риска столкновения.
- 4.2.5.2. Способность реагировать на другого участника дорожного движения, соответствующая заявленным операционным областям
- 4.2.5.2.1. Неподвижное транспортное средство впереди на прямом участке дороги
- 4.2.5.2.1.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на неподвижное транспортное средство, движущееся впереди на прямом участке дороги.
- 4.2.5.2.1.1.1. ИТС должен приближаться к неподвижной мишени по прямой линии в течение не менее 2 секунд до начала функциональной части испытания со смещением осевой линии ИТС к мишени не более чем на 0,5 м.
- 4.2.5.2.1.1.2. Функциональная часть испытания должна начинаться с:
- ИТС, движущегося с требуемой испытательной скоростью в пределах допусков и бокового смещения, предписанных в настоящем пункте; и
  - Расстояние, соответствующее времени не менее 4 секунд до того, как транспортное средство с DCAS начнет реагировать на цель.

- 4.2.5.2.1.2. Допуски должны соблюдаться между началом функциональной части испытания и вмешательством в систему.



- 4.2.5.2.1.3. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для неподвижного транспортного средства, движущегося впереди на прямом участке дороги.

- 4.2.5.2.1.3.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:

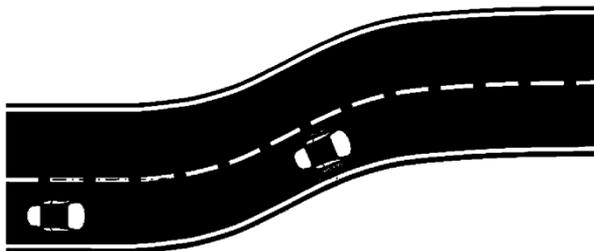
- a) для неподвижного транспортного средства другого типа или категории;
- b) для неподвижного транспортного средства, расположенного с большим смещением относительно осевой линии ;
- c) для неподвижного транспортного средства, обращенного в сторону ИТС, для систем, способных работать на немагистральных дорогах.

- 4.2.5.2.2. Неподвижное транспортное средство впереди на криволинейном участке дороги

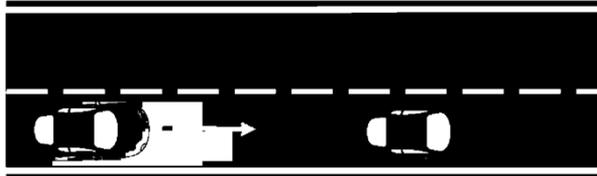
- 4.2.5.2.2.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на неподвижное транспортное средство, движущееся впереди на криволинейном участке дороги.

- 4.2.5.2.2.1.1. Объект должен быть расположен в пределах смещения на 0,5 м между осевой линией транспортного средства-мишени и осевой линией полосы движения вокруг поворота (первого поворота, определенного в пункте 4.2.4.1 настоящего приложения) таким образом, чтобы задний угол касался экстраполированной линии полосы движения в случае продолжения прямой.

- 4.2.5.2.2.1.2. Испытуемое транспортное средство должно двигаться по прямому участку полностью размеченной полосы с постоянной скоростью при включенной системе в течение времени, достаточного для того, чтобы система бокового управления заняла постоянное положение в пределах полосы, до начала криволинейного участка дороги.



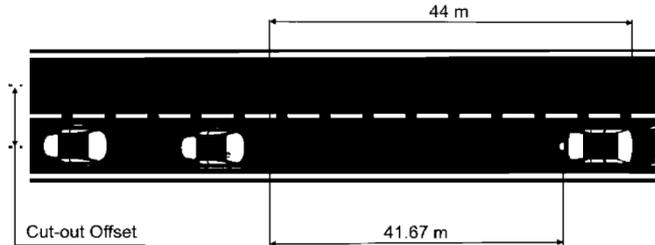
- 4.2.5.2.2.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для неподвижного транспортного средства, движущегося впереди на криволинейном участке дороги.
- 4.2.5.2.2.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для неподвижного транспортного средства другого типа или категории;
  - для неподвижного транспортного средства, расположенного с большим смещением от центрального положения полосы движения;
  - для угла наклона неподвижного транспортного средства к осевой линии полосы движения;
  - для неподвижного транспортного средства, обращенного в сторону ИТС, в зависимости от систем, способных работать на немагистральных дорогах.
- 4.2.5.2.3. Медленно движущееся транспортное средство впереди на прямом участке дороги
- 4.2.5.2.3.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на медленное транспортное средство, движущееся впереди на прямом участке дороги.
- 4.2.5.2.3.1.1. ИТС и объект должны двигаться по прямой линии в одном направлении в течение не менее двух секунд до начала функциональной части испытания со смещением осевой линии ИТС и объекта не более чем на 0,5 м.
- 4.2.5.2.3.1.2. Испытания должны проводиться с использованием более медленного движущегося транспортного средства, движущегося на 50 км/ч медленнее, чем ИТС.



- 4.2.5.2.3.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для более медленного транспортного средства, движущегося впереди на прямом участке дороги.
- 4.2.5.2.3.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для медленно движущегося транспортного средства другого типа или категории;
  - для медленно движущегося транспортного средства, расположенного с большим смещением относительно осевой линии ИТС;
  - для медленно движущегося транспортного средства с большей разницей в скорости со скоростью ИТС.

- 4.2.5.2.4. (Зарезервировано)
- 4.2.5.2.5. Резкая смена полосы впереди идущего ТС
- 4.2.5.2.5.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на съезд с полосы впереди идущего транспортного средства категории M1.
- 4.2.5.2.5.1.1. Впереди идущее транспортное средство должно выполнить полную смену полосы движения (боковое смещение на 3,5 м) на соседнюю полосу, чтобы объехать неподвижное транспортное средство-объект, при этом измерение позади неподвижного транспортного средства-объекта указывает на начало смены полосы движения, а измерение перед неподвижным транспортным средством-объектом указывает на конец смены полосы движения.
- 4.2.5.2.5.1.2. Указанное ВДС определяется как ВДС идущего впереди транспортного средства до объекта, когда идущее впереди транспортное средство начнет смену полосы движения. Идущее впереди транспортное средство не использует индикаторы во время маневра.
- 4.2.5.2.5.1.3. Впереди идущее транспортное средство не должно отклоняться от заданной траектории более чем на  $\pm 0,2$  м.

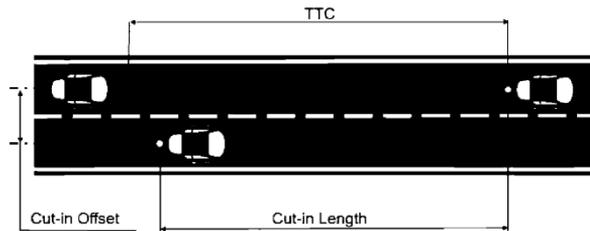
Испытание на резкую смену полосы впереди идущим ТС	ИТС	Впереди идущее ТС (Категория M1)	Маневр смены полосы движения односторонним ТС		
			Боковое ускорение	Длина смены полосы движения	Радиус поворотного сегмента
Съезд с полосы при ВДС = 3 с	70 км/ч	50 км/ч	1,5 м/с <sup>2</sup>	44 м	130 м



- 4.2.5.2.5.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления при смене полосы впереди идущего транспортного средства.
- 4.2.5.2.5.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для неподвижного ТС-объекта другого типа или категории;
  - когда смена полосы впереди идущим ТС происходит при ВДС менее чем 3 с;
  - для различных скоростей ИТС и впереди идущего ТС;
  - для различных боковых ускорений впереди идущего ТС.
- 4.2.5.2.6. Врезание транспортного средства из соседней полосы
- 4.2.5.2.6.1. Базовое испытание: испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на врезание транспортного средства из соседней полосы движения.

- 4.2.5.2.6.1.1. Транспортное средство, находящееся на соседней полосе, должно выполнить полную смену полосы движения (боковое смещение на 3,5 м) на полосу движения ИТС.
- 4.2.5.2.6.1.2. Указанное ВДС определяется как ВДС в момент времени, когда объект закончил маневр смены полосы движения, когда задний центр транспортного средства- объекта находится в середине полосы движения ИТС.
- 4.2.5.2.6.1.3. Врезающееся транспортное средство не должно отклоняться от заданной траектории более чем на  $\pm 0,2$  м.

Испытание на врезание (Пункты 4.2.5.2.6.1.2.)	ИТС	ТС-объект	Маневр смены полосы движения ТС-объектом		
			Боковое ускорение	Длина смены полосы движения	Радиус поворотного сегмента
Тип 1 - Врезание при ВДС = 0 с	50 км/ч	10 км/ч	0,5 м/с <sup>2</sup>	14 м	15 м
Тип 2 - Врезание при ВДС = 1,5 с	120 км/ч	70 км/ч	1,5 м/с <sup>2</sup>	60 м	250 м



- 4.2.5.2.6.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления при появлении транспортного средства на соседней полосе.
- 4.2.5.2.6.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- Для врезающегося транспортного средства другого типа или категории;
  - Для врезания при другом значении ВДС;
  - Для разных скоростей ИТС и объекта;
  - Для различных боковых ускорений объекта.
- 4.2.5.2.8. Неподвижный пешеход впереди на полосе движения
- 4.2.5.2.8.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на неподвижного пешехода.
- 4.2.5.2.8.1.1. Объект-пешеход должен располагаться в пределах траектории движения ИТС лицом в сторону от ИТС.
- 4.2.5.2.8.1.2. ИТС должно приближаться к месту столкновения с объектом - пешеходом по прямой линии в течение не менее двух секунд до начала функциональной части испытания.

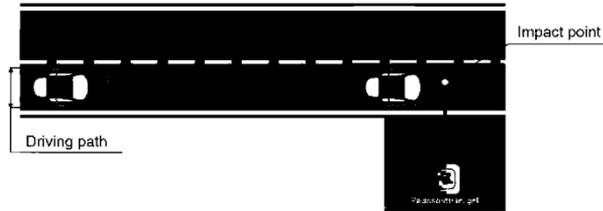


- 4.2.5.2.8.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для неподвижного пешехода.
- 4.2.5.2.8.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для объекта-пешехода, находящегося в пределах полосы движения, но за пределами траектории движения ИТС;
  - для объекта-пешехода, обращенного в другую сторону;
  - для объекта-пешехода другого размера;
  - для другой скорости ИТС.
- 4.2.5.2.9. Неподвижный велосипед впереди на полосе движения
- 4.2.5.2.9.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на неподвижную цель и любое боковое перемещение вокруг цели, если это применимо.
- 4.2.5.2.9.1.1. Объект-велосипед должен располагаться на пути движения ИТС, повернувшись лицом в сторону от него
- 4.2.5.2.9.1.2. ИТС должно приближаться к месту столкновения с объектом-пешеходом по прямой линии в течение не менее двух секунд до начала функциональной части испытания.

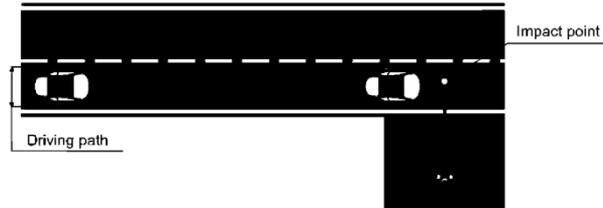


- 4.2.5.2.9.2. Расширенное испытания: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления из-за неподвижного велосипеда.
- 4.2.5.2.9.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для объекта-велосипеда, расположенного с различными смещениями, вплоть до того, что объект находится за пределами траектории движения ИТС;
  - для объекта-велосипеда, стоящий лицом в другом направлении;
  - для другой скорости ИТС;
  - для объекта-велосипеда, обращенного в сторону ИТС.
- 4.2.5.2.10. Объект-пешеход, переходящий на траекторию ИТС
- 4.2.5.2.10.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на переходящего путь объекта-пешехода.
- 4.2.5.2.10.1.1. Функциональная часть теста должна начинаться с:

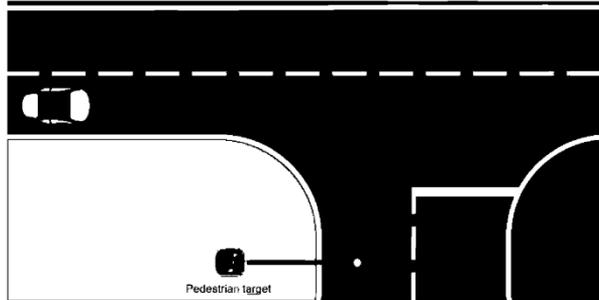
- a) ИТС, движущегося с требуемой испытательной скоростью в пределах допусков и бокового смещения, предписанных в данном пункте, при этом
  - b) расстояние, соответствующее ВДС, составляет не менее 4 секунд от объекта.
- 4.2.5.2.10.1.2. Допуски должны соблюдаться между началом функциональной части испытания и вмешательством системы.
- 4.2.5.2.10.1.3. Объект-пешеход должен двигаться по прямой линии, перпендикулярной направлению движения ИТС, с постоянной скоростью 5 км/ч  $\pm 0,4$  км/ч, начиная не ранее начала функциональной части испытания. Позиционирование объекта-пешехода должно быть согласовано с ИТС таким образом, чтобы точка удара объекта-пешехода о переднюю часть ИТС находилась на продольной осевой линии ИТС с допуском не более 0,2 м, если ИТС будет сохранять предписанную скорость испытания в течение всей функциональной части испытания и не будет тормозить.



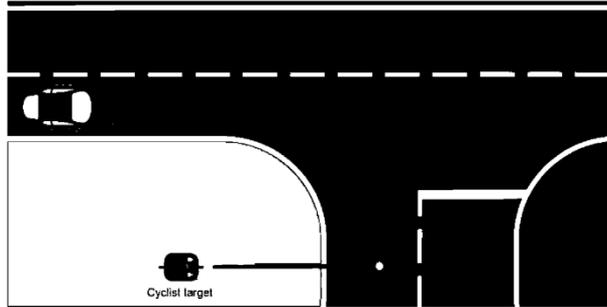
- 4.2.5.2.10.2. Расширенное тестирование: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для переходящего путь объекта-пешехода.
- 4.2.5.2.10.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- a) для объекта-пешехода другого размера;
  - b) для объекта-пешехода, движущегося с другой, но постоянной скоростью;
  - c) для другого угла наклона траектории движения пешехода в отношении траектории движения ИТС.
- 4.2.5.2.11. Объект-велосипед, пересекающий на траекторию ИТС
- 4.2.5.2.11.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на пересекающий путь объект-велосипед.
- 4.2.5.2.11.1.1. Объект-велосипед должен двигаться по прямой линии, перпендикулярной направлению движения ИТС, с постоянной скоростью 15 км/ч  $\pm 1$  км/ч, начиная не ранее начала функциональной части испытания. Во время фазы разгона объекта-велосипеда перед началом функциональной части испытания объект-велосипед должен быть загорожен. Расположение объекта-велосипеда должно быть согласовано с ИТС таким образом, чтобы точка удара объекта-велосипеда о переднюю часть ИТС находилась на продольной осевой линии ИТС с допуском не более 0,2 м, если ИТС будет оставаться на предписанной испытательной скорости в течение всей функциональной части испытания и не будет тормозить.



- 4.2.5.2.11.2. Расширенное тестирование: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для перезажигающего путь объекта-велосипеда.
- 4.2.5.2.11.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для объекта-велосипеда, движущегося с другой, но постоянной скоростью;
  - для другого угла наклона велосипедной дорожки по отношению к траектории ИТС;
  - для другого смещения.
- 4.2.5.2.12. Объект-пешеход, переходящий на траекторию ИТС на перекрестке
- 4.2.5.2.12.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на переходящего объекта-пешехода на перекрестке.
- 4.2.5.2.12.1.1. Функциональная часть теста должна начинаться с того, что:
- ИТС движется с требуемой испытательной скоростью и в пределах бокового смещения, предписанного в данном пункте, и
  - расстояние, соответствующее ВДС, составляет не менее 4-х секунд от объекта.
- 4.2.5.2.12.1.3. Допуски должны соблюдаться между началом функциональной части испытания и вмешательством в систему.
- 4.2.5.2.12.1.4. Объект-пешеход должен двигаться по прямой линии с постоянной скоростью  $5 \text{ км/ч} \pm 0,4 \text{ км/ч}$ , начиная не раньше, чем начнется функциональная часть испытания. Расположение объекта-пешехода должно быть согласовано с ИТС таким образом, чтобы точка удара объекта-пешехода о переднюю часть ИТС находилась на продольной осевой линии ИТС с допуском не более 0,2 м, если ИТС будет поддерживать предписанную скорость испытания в течение всей функциональной части испытания и не будет тормозить.
- 4.2.5.2.12.1.5. Испытание должно быть выполнено, когда объект-пешеход движется параллельно ближней стороне от ИТС в соответствии с приведенной ниже схемой.



- 4.2.5.2.12.2. Расширенное тестирование: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для пересекающего дорогу объекта-пешехода на перекрестке. Должно быть выполнено до четырех различных сценариев с дальней и ближней стороны при передвижении объекта-пешехода по обеим сторонам дороги.
- 4.2.5.2.12.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для объекта-пешехода другого размера;
  - для объекта-пешехода, движущегося с другой, но постоянной скоростью;
  - для объекта-пешехода, сталкивающегося с транспортным средством в другой точке или избегающего ТС;
  - с изменением условий видимости (например, в ночное время), соответствующее объявленным границам системы.
- 4.2.5.2.13. Объект-велосипед, переезжающий на траекторию ИТС на перекрестке
- 4.2.5.2.13.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на пересечение объектом - велосипедом перекрестка.
- 4.2.5.2.13.1.1. Объект-велосипед должен двигаться по прямой линии, перпендикулярной направлению движения ИТС, с постоянной скоростью 15 км/ч +0/-1 км/ч, начиная не ранее начала функциональной части испытания. Во время фазы разгона объекта-велосипеда перед началом функциональной части испытания объект-велосипед должен быть загроможден. Расположение объекта-велосипеда должно быть согласовано с ИТС таким образом, чтобы точка удара объекта-велосипеда о переднюю часть ИТС находилась на продольной осевой линии ИТС со смещением не более 0,2 м, если ИТС будет оставаться на предписанной испытательной скорости в течение всей функциональной части испытания и не будет тормозить.

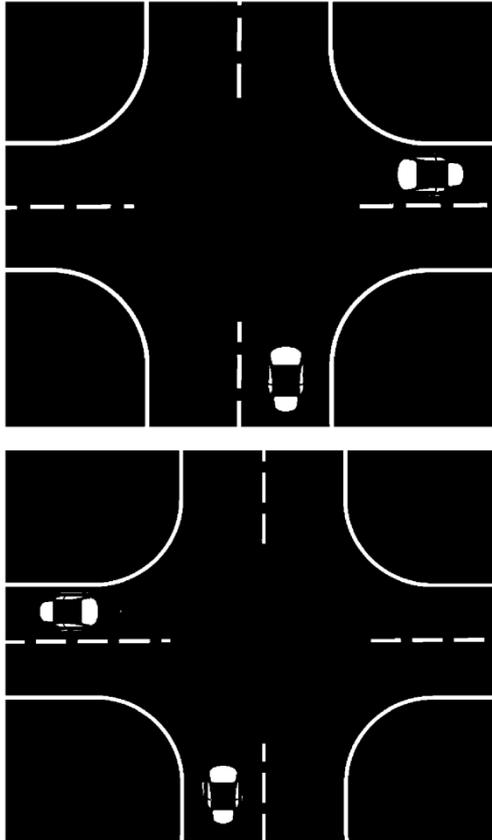


- 4.2.5.2.13.2. Расширенное тестирование: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для пересекающего перекресток объекта-велосипедиста.
- 4.2.5.2.13.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для объекта-велосипеда, движущегося с другой, но постоянной скоростью;
  - для объекта-велосипеда, сталкивающегося с транспортным средством в другом месте или избегающего столкновения с транспортным средством.
- 4.2.5.2.14. ИТС поворачивает поперек пути встречного транспортного средства
- 4.2.5.2.14.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы реагировать на встречное транспортное средство в момент поворота ИТС на перекрестке.
- 4.2.5.2.14.1.1. ИТС приближается к точке столкновения с другим транспортным средством (легковым автомобилем или автомобилистом изначально на прямой линии, с последующим поворотом на перекрестке для пересечения передних кромок транспортного средства с боковым положением, обеспечивающим 50% перекрытие ширины ИТС.
- 4.2.5.2.14.1.2. Объект приближается со скоростью до 60 км/ч в зависимости от заявленных границ системы.



- 4.2.5.2.14.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не изменяет необоснованно стратегию управления для встречного транспортного средства, во время поворота ИТС на перекрестке.
- 4.2.5.2.14.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для различных типов или категорий транспортных средств;
  - для различных пересечений;

- с) для другого расположения обоих автомобилей на полосе движения;
  - д) при (частичной) блокировке целевой полосы
- 4.2.5.2.15. ИТС пересекает прямую траекторию движения транспортного средства на перекрестке
- 4.2.5.2.15.1. Базовое испытание: Испытание должно подтвердить заявленную способность системы распознавать и предоставлять право проезда пересекающему дорогу транспортному средству, движущемуся прямо на перекрестке.
- 4.2.5.2.15.1.1. ИТС приближается к точке столкновения с другим транспортным средством (легковым автомобилем или автомобилистом) изначально на прямой линии на перекрестке либо с ближней, либо с дальней стороны и сталкивается с боковой частью транспортного средства на расстоянии 25% по длине объекта с центральной передней частью ИТС.
- 4.2.5.2.15.1.2. Объект приближается со скоростью до 60 км/ч, в зависимости от объявленных границ системы. ИТС должен предоставить право проезда.



- 4.2.5.2.15.2. Расширенное испытание: Испытание должно продемонстрировать, что система не вносит необоснованных изменений в стратегию управления транспортным средством, движущимся прямо по перекрестку.
- 4.2.5.2.15.2.1. Это испытание должно быть проведено по крайней мере:
- для разных типов или категорий транспортных средств;
  - для различных пересечений;
  - для другого расположения обоих автомобилей на полосе движения.
- 4.3. Проверка дорог общего пользования
- 4.3.1. Место и выбор маршрута испытания, время суток и условия окружающей среды определяются органом по официальному утверждению типа. Проверка на дорогах общего пользования должна охватывать различные периоды времени суток и интенсивность освещения в соответствии с границами системы. Они должны включать сценарии, в которых система, как ожидается, будет испытывать сложные ситуации (например, крутые повороты, изменения скорости, вызванные изменениями в инфраструктуре и условиях движения, переменчивое поведение впереди идущего транспортного средства, переменчивые ограничения скорости движения) и приближаться к пределам заявленных границ системы (например, изменения видимости или дорожных условий, запланированное или внезапное достижение границ системы).
- 4.3.2. Продолжительность испытаний на дорогах общего пользования должна быть такой, чтобы можно было зарегистрировать и оценить работу системы в соответствии со всеми соответствующими частями технических условий, описанных в пунктах 5 и 6, исключая критические для безопасности и связанные с отказом сценарии.
- 4.3.3. Сценарии испытаний для оценки поведения системы при других маневрах, инициированных водителем или системой
- 4.3.3.1. Проверка на дорогах общего пользования должна включать сценарии испытаний, приведенные в таблице ниже, для оценки поведения системы в нормальных реальных условиях эксплуатации.
- Маршрут должен быть спланирован таким образом, чтобы он включал сценарии испытаний, которые соответствуют заявлению изготовителя, приведенному в Приложении 3 к настоящим Правилам ООН.
- План испытаний, разработанный органом по утверждению типа, должен охватывать сценарии для оценки конкретных возможностей в различных обстоятельствах.
- 4.3.3.2. Изготовитель должен дополнительно представить доказательства поведения системы в сценариях любого типа, которые являются актуальными в соответствии с заявлением изготовителя, содержащимся в приложении 3 к настоящим Правилам ООН (например, на основе виртуальных испытаний).

<i>Категория</i>	<i>Тип сценария</i>	<i>Конкретные контрольные требования (неисчерпывающий перечень)</i>
Другие маневры	Управление ТС при выборе полосы движения	Пункты 6.3.1. - 6.3.9.4.
	Въезд на круговой перекресток или съезд с него при движении на круговом перекрестке	

<i>Категория</i>	<i>Тип сценария</i>	<i>Конкретные контрольные требования (неисчерпывающий перечень)</i>
	Управление ТС при выезде из своей полосы движения, при этом не меняя полосы движения	
	Управление ТС на повороте	
	Управление ТС при выезде и въезде на парковку	
Другие маневры, инициируемые системой	Управление ТС при выборе полосы движения	(Зарезервировано)
	Въезд на круговой перекресток или выбор определенного выхода при движении по круговому перекрестку	
	Управление ТС при выезде из своей полосы движения, при этом не меняя полосы движения	
	Управление ТС на повороте	
	Управление ТС при выезде и въезде на парковку	

- 4.3.4. Для любых других актуальных типов сценариев в соответствии с возможностями и границами системы, заявленными изготовителем в соответствии с Приложением 3, которые не могли возникнуть в ходе дорожных испытаний на дорогах общего пользования, изготовитель должен представить соответствующие доказательства внутренней проверки системы изготовителя к удовлетворению органа по официальному утверждению типа.
- 4.3.5. Испытательное вождение записывается, и, если необходимо, испытательное транспортное средство оснащается дополнительным оборудованием, не вызывающим беспокойств. Орган, предоставляющий официальное утверждение типа, может регистрировать или запрашивать журналы любых каналов данных, используемых или генерируемых системой, если это необходимо для оценки после испытания.
- 4.3.6. Проверку на дорогах общего пользования рекомендуется проводить после того, как система пройдет все испытания на треке, описанные в настоящем Приложении, и выполнении предписаний Приложения 3.

## Приложение 5

### Принципы оценки надежности использования виртуальной цепочки инструментов при валидации DCAS

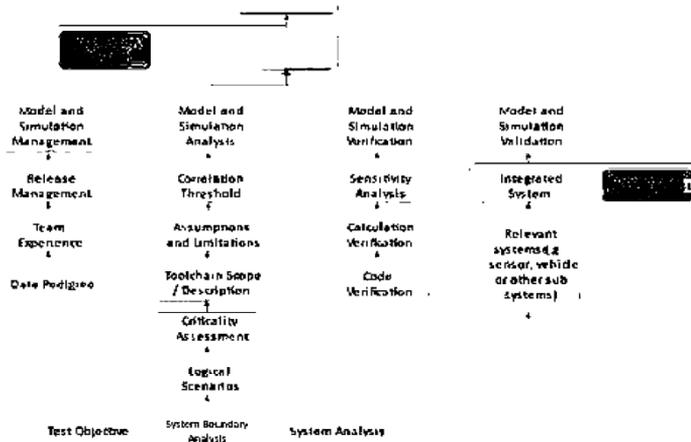
#### 1. Общие сведения

1.1. Рекомендуется использовать инструментарий моделирования и симуляции (M&S) для виртуальных испытаний, если его надежность будет установлена путем оценки его соответствия поставленной цели. Рекомендуется, чтобы достоверность была достигнута путем исследования и оценки пяти свойств M&S:

- a) Возможности - что может M&S, и какие риски с этим связаны;
- b) Точность - насколько хорошо M&S воспроизводит целевые данные;
- c) Правильность - насколько надежны и прочны данные M&S и алгоритмы в инструментах;
- d) Удобство пользования - какая подготовка и опыт необходимы, и каково качество процесса, управляющего его использованием.
- e) Соответствие назначению - насколько инструментарий M&S подходит для оценки DCAS в границах системы.

Рисунок A5/1

Графическое представление взаимосвязей между компонентами системы оценки достоверности



1.2. Поэтому для проверки надежности необходим единый метод исследования этих свойств и получения уверенности в результатах M&S. Система оценки надежности представляет собой способ оценки и составления отчетов о надежности M&S, основанный на критериях

обеспечения качества, которые позволяют определить уровень доверия к результатам.

Другими словами, надежность определяется путем оценки ключевых факторов влияния, которые вносят основной вклад в поведение моделей и инструментов имитации и, следовательно, влияют на общую надежность инструментария M&S. На общую достоверность M&S влияют: организационное управление M&S, опыт и знания команды, анализ и описание выбранного набора инструментов M&S, родословная полученных и исходных данных, верификация, валидация, характеристика неопределенности.

То, насколько хорошо учитывается каждый из этих факторов, указывает на уровень качества, достигнутый цепочкой инструментов M&S, а сравнение полученных уровней с требуемыми дает качественную оценку надежности M&S и пригодности ее использования в виртуальных испытаниях. Графическое представление взаимосвязи между компонентами системы оценки надежности представлено на рисунке 1.

## 2. Определения

Для целей настоящего приложения:

- 2.1. (зарезервировано)
- 2.2. (зарезервировано)
- 2.3. *«Абстрагирование»* - это процесс выбора существенных аспектов исходной системы или системы-референта, которые должны быть представлены в модели или имитации, при этом игнорируя те аспекты, которые неактуальны. Любая абстракция моделирования предполагает, что она не должна существенно влиять на предполагаемое использование инструмента моделирования.
- 2.4. *«Тестирование в замкнутом контуре»* означает виртуальную среду, в которой учитываются действия элемента в контуре. Моделируемые объекты реагируют на действия системы (например, система взаимодействует с моделью дорожного движения).
- 2.5. *«Детерминированный»* - это термин, описывающий систему, временная эволюция которой может быть точно предсказана, а заданный набор входных стимулов всегда будет давать один и тот же выход.
- 2.6. *«Водитель в цикле» (DIL)* обычно проводится на симуляторе вождения, используемом для тестирования дизайна взаимодействия человека и автоматки. В DIL есть компоненты для управления и взаимодействия водителя с виртуальной средой.
- 2.7. *«Аппаратный цикл» (Hardware-In-the-Loop, HIL)* включает в себя окончательное оборудование конкретной подсистемы транспортного средства, на котором работает окончательное программное обеспечение, а вход и выход подключены к среде моделирования для проведения виртуального тестирования. HIL-тестирование позволяет воспроизвести датчики, исполнительные механизмы и механические компоненты таким образом, чтобы подключить все входы/выходы тестируемых электронных блоков управления (ЭБУ) задолго до интеграции конечной системы.
- 2.8. *«Модель»* - это описание или представление системы, сущности, явления или процесса.
- 2.9. *«Калибровка модели»* - это процесс корректировки численных или модельных параметров в модели для улучшения согласования с эталоном.

- 2.10. *«Параметр модели»* - это числовые значения, используемые для поддержки характеристики функциональности системы. Параметр модели имеет значение, которое нельзя наблюдать непосредственно в реальном мире, но которое должно быть выведено из данных, собранных в реальном мире (на этапе калибровки модели).
- 2.11. *«Модель в контуре (MIL)»* - это подход, позволяющий быстро разрабатывать алгоритмы без привлечения специализированного оборудования. Обычно для разработки такого уровня используются высокоуровневые абстрактные программные фреймворки, работающие на вычислительных системах общего назначения.
- 2.12. *«Тестирование в открытом контуре»* - это подход к виртуальному тестированию, при котором блок предоставления данных обеспечивает входные стимулы для DCAS. Обратная связь между DCAS и окружающей средой, предоставляемой через входные стимулы, отсутствует, поэтому контур является «открытым». Блок предоставления данных может воспроизводить записанную дорожную ситуацию, например, из реальной поездки. Данные об окружающей среде также могут быть сгенерированы (метод симулятора) или измерены (теневого режим) во время тестирования.
- 2.13. *«Вероятностный»* - термин, относящийся к недетерминированным событиям, исход которых описывается мерой вероятности.
- 2.14. *«Испытательный полигон или испытательный трек»* - это физический испытательный комплекс, закрытый для движения транспорта, на котором можно исследовать работу системы DCAS на реальном транспортном средстве. Дорожные агенты могут быть введены с помощью датчиков или с помощью манекенов, установленных на трек.
- 2.15. *«Стимуляция датчиков»* - это метод, при котором на тестируемый элемент подаются искусственно созданные сигналы, чтобы заставить его выдать результат, необходимый для проверки реальных условий, обучения, технического обслуживания или для исследований и разработок.
- 2.16. *«Моделирование»* - это имитация работы реального процесса или системы с течением времени.
- 2.17. *«Инструментарий моделирования»* - это комбинация инструментов моделирования, которые используются для поддержки валидации DCAS.
- 2.18. *«Software-In-the-Loop»* - *«программа в контуре»*, (SIL) - это этап, на котором реализация разработанной модели будет оцениваться на вычислительных системах общего назначения. На этом этапе может использоваться полная программная реализация, очень близкая к окончательной. Тестирование SIL используется для описания методологии тестирования, когда исполняемый код, такой как алгоритмы (или даже вся стратегия контроллера), тестируется в среде моделирования, которая может помочь доказать или проверить программное обеспечение.
- 2.19. *«Стохастический»* означает процесс, включающий или содержащий случайную переменную или переменные. Относящийся к случайности или вероятности.
- 2.20. *«Валидация имитационной модели»* - это процесс определения степени, в которой имитационная модель является точным представлением реального мира с точки зрения предполагаемого использования инструмента.
- 2.21. *«Vehicle-In-the-Loop»* - (VIL) - «Транспортное средство в контуре» - это объединенная среда реального испытательного транспортного средства в реальном мире и виртуальной среды. Она может отражать динамику

транспортного средства на том же уровне, что и реальный мир, и может работать на испытательном стенде или на испытательном треке.

- 2.22. «Верификация имитационной модели» - это процесс определения степени соответствия имитационной модели или виртуального инструмента тестирования требованиям и спецификациям, изложенным в концептуальных моделях, математических моделях или других конструкциях.
- 2.23. «Виртуальное тестирование» - это процесс тестирования системы с использованием одной или нескольких имитационных моделей.

### 3. Модели и управление имитацией

- 3.1. Жизненный цикл моделей и моделирования (M&S) - это динамичный процесс с частыми выпусками, который необходимо отслеживать и документировать. В связи с этим рекомендуется разработать мероприятия по управлению для поддержки M&S через типичные процессы управления продуктом. В этот раздел должна быть включена соответствующая информация по следующим аспектам.
- 3.2. В этой части рекомендуется:
- (a) Описать модификации релизов инструментальной цепочки M&S
  - (b) Указать соответствующее программное обеспечение (например, конкретный программный продукт и версию) и аппаратное обеспечение, например, конфигурацию X-In the Loop (XiL)
  - (c) Зафиксировать процессы внутренней проверки, в ходе которых были приняты новые релизы
  - (d) Обеспечить поддержку в течение всего периода использования виртуального тестирования.
- 3.3. Управление релизами
- 3.3.1. Рекомендуется хранить любую версию инструментальной цепочки, используемую для выпуска данных для целей сертификации. Виртуальные модели, составляющие инструмент тестирования, должны быть документированы с точки зрения соответствующих методов валидации и порогов приемлемости для поддержки общего доверия к инструментальной цепочке. Разработчик должен разработать и внедрить метод отслеживания сгенерированных данных до соответствующей версии инструментальной цепочки.
- 3.3.2. Проверка качества виртуальных данных. Полнота, точность и согласованность данных обеспечиваются на протяжении всех выпусков и срока службы инструмента или цепочки инструментов для поддержки процедур верификации и валидации.
- 3.4. Опыт и знания команды
- 3.4.1. Даже если опыт и экспертиза (E&E) уже охвачены в общем смысле в организации, важно создать основу для уверенности в конкретном опыте и знаниях для деятельности в области M&S.
- 3.4.2. На самом деле, надежность M&S зависит не только от качества имитационных моделей, но и от опыта и знаний персонала, участвующего в валидации и использовании M&S. Например, правильное понимание ограничений и области валидации предотвратит возможное неправильное использование M&S или неверное толкование его результатов.

- 3.4.3. Важно создать основу для уверенности производителя в опыте и знаниях
- a) команд, которые будут проводить внутреннюю оценку и проверку инструментария M&S и,
  - b) команд, которые будут использовать проверенную симуляцию для проведения виртуальных испытаний с целью валидации DCAS.
- 3.4.4. Таким образом, если команда имеет хороший опыт и знания, это повышает уровень доверия и, следовательно, надежность M&S и его результатов, поскольку гарантирует, что человеческие элементы, лежащие в основе деятельности M&S, приняты во внимание и что риски, связанные с человеческим аспектом деятельности, могут быть проконтролированы через систему менеджмента.
- 3.4.5. Если инструментальная цепочка производителя включает в себя или полагается на исходные данные от организаций или продукции, не входящих в состав собственной команды производителя, рекомендуется, чтобы производитель включил в нее объяснение мер, принятых им для управления и развития уверенности в качестве и целостности этих исходных данных.
- 3.4.6. Опыт и экспертиза команды включают два аспекта:
- 3.4.6.1. Организационный уровень:
- Доверие создается путем установления процессов и процедур для определения и поддержания навыков, знаний и опыта для выполнения деятельности в области M&S. Необходимо внедрить, поддерживать и документировать следующие:
- a) Процесс определения и оценки компетентности и навыков человека;
  - b) Процесс подготовки персонала для выполнения обязанностей, связанных с M&S.
- 3.4.6.2. Уровень команды:
- После завершения разработки инструментальной цепочки ее надежность в основном определяется навыками и знаниями команд, которые будут сначала проверять M&S, а затем использовать этот инструментарий для проверки DCAS. Доверие завоевывается путем документального подтверждения того, что эти команды прошли соответствующее обучение для выполнения своих обязанностей.
- Производитель должен:
- a) Предоставить основания для уверенности производителя в опыте и знаниях человека/группы, проверяющей инструментарий M&S.
  - b) Предоставить основания для уверенности производителя в опыте и знаниях лица/группы, которые используют симуляцию для проведения виртуальных испытаний с целью проверки DCAS.
- 3.4.6.3. Производитель должен продемонстрировать, как он применяет принципы своих систем менеджмента, например, ISO 9001 или аналогичную передовую практику или стандарт, в отношении компетентности своей организации и ее отдельных сотрудников в области M&S, а также основания для такого определения. Рекомендуется, чтобы эксперт не подменял своим мнением мнение производителя относительно опыта и знаний организации или ее членов.
- 3.4.7. Данные/входная родословная

- 3.4.7.1. Важна родословная и прослеживаемость данных и исходных данных, используемых при валидации M&S. Производитель должен иметь запись о них, которая позволит эксперту проверить их качество и соответствие.
- 3.4.7.2. Описание данных, используемых для валидации M&S
- Производитель должен документировать данные, использованные для проверки моделей, включенных в инструмент или набор инструментов, и отметить важные качественные характеристики;
  - Производитель должен предоставить документацию, подтверждающую, что данные, используемые для проверки моделей, охватывают предполагаемые функциональные возможности, которые виртуализирует инструментальная цепочка;
  - Производитель должен документировать процедуры калибровки, использованные для подгонки параметров виртуальных моделей к собранным исходным данным.
- 3.4.7.3. Влияние качества данных (например, охват данных, соотношение сигнал/шум и неопределенность/ошибка/частота выборки датчиков) на неопределенность параметров модели
- Качество данных, использованных для разработки модели, будет влиять на оценку и калибровку параметров модели. Неопределенность в параметрах модели будет еще одним важным аспектом в окончательном анализе неопределенности.
- 3.4.8. Родословная данных на выходе
- 3.4.8.1. Родословная выходных данных очень важна. Производитель должен вести учет выходных данных цепочки инструментария M&S и обеспечивать их прослеживаемость по отношению к входным данным и всей цепочке M&S, которая их создала. Это станет частью доказательной базы для валидации DCAS.
- 3.4.8.2. Описание данных, генерируемых M&S
- Производитель должен предоставить информацию о любых данных и сценариях, использованных для проверки цепочки инструментов виртуального тестирования.
  - Производитель должен документировать экспортируемые данные и отмечать важные характеристики качества, например, используя методологию корреляции в соответствии с Приложением II.
  - Производитель должен проследить результаты M&S до соответствующей установки M&S:
- 3.4.8.2.1. Эффект доверия к качеству данных M&S
- Выходные данные M&S должны быть достаточными для обеспечения правильного выполнения задачи валидации. Данные должны в достаточной степени отражать границы системы, относящиеся к виртуальной оценке DCAS.
  - Выходные данные должны обеспечивать проверку согласованности/безопасности виртуальных моделей, возможно, за счет использования избыточной информации
- 3.4.8.2.2. Управление стохастическими моделями
- Стохастические модели должны быть охарактеризованы с точки зрения их дисперсии

- b) Использование стохастических моделей не должно запрещать возможность детерминированного повторного выполнения
- 3.5. Анализ и описание M&S
- 3.5.1. Анализ и описание M&S направлены на определение всей цепочки инструментов и пространства параметров, которые могут быть оценены с виртуальных испытаний. Они определяют область применения и ограничения *моделей* и инструментов моделирования, а также источники неопределенности, которые могут повлиять на результаты.
- 3.5.2. Общее описание:
- a) Производитель должен предоставить описание всей цепочки инструментов, а также описание того, как данные M&S будут использоваться для поддержки стратегии валидации DCAS.
  - b) Производитель должен предоставить четкое описание цели испытания.
- 3.5.3. Допущения, известные ограничения и источники неопределенности:
- a) Производитель должен мотивировать предположения моделирования, на основе которых была разработана инструментальная цепочка M&S
  - b) Производитель должен предоставить подтверждение следующего:
    - i) Какую роль в определении ограничений инструментальной цепочки играют допущения, установленные производителем;
    - ii) Уровень достоверности, требуемый для имитационных моделей.
  - c) Производитель должен предоставить обоснование того, что допуск на корреляцию между M&S и реальным миром является приемлемым для цели испытания
  - d) Наконец, этот раздел должен включать информацию об источниках неопределенности в модели. Это будет важным вкладом в окончательный анализ неопределенности, который определит, как на выходные данные инструментальной цепочки M&S могут повлиять различные источники неопределенности используемой инструментальной цепочки M&S.
- 3.5.4. Область применения (для чего нужна модель?). Определяет, как M&S используется в валидации DCAS.
- a) Доверие к виртуальному инструменту должно обеспечиваться четко определенной областью применения разработанных инструментальных цепочек M&S.
  - b) Развитая система M&S должна позволять виртуализировать физические явления до степени точности, соответствующей уровню достоверности, требуемому для сертификации. Таким образом, среда M&S будет действовать как «виртуальный полигон» для тестирования DCAS.
  - c) Инструментальные цепочки M&S нуждаются в специальных сценариях и метриках для валидации. Выбор сценариев, используемых для валидации, должен быть достаточным, чтобы была уверенность в том, что инструментарий будет работать так же, как и в сценариях, не включенных в область валидации.
  - d) Производитель должен предоставить список сценариев валидации вместе с соответствующими ограничениями на описание параметров.

- e) Анализ границ системы является важным вкладом в определение требований, объема и эффектов, которые должны быть учтены инструментальной цепочкой M&S для поддержки валидации DCAS.
- f) Параметры, созданные для сценариев, определяют внешние и внутренние данные для инструментальной цепочки и имитационных моделей.

3.5.5. Оценка критичности

3.5.5.1. Имитационные модели и инструменты моделирования, используемые в общей цепочке инструментов, должны быть исследованы с точки зрения их влияния в случае ошибки безопасности в конечном продукте. Предлагаемый подход к анализу критичности заимствован из стандарта ISO 26262, который требует квалификации некоторых инструментов, используемых в процессе разработки. Для того чтобы определить, насколько критичны смоделированные данные, при оценке критичности учитываются следующие параметры:

- a) Последствия для безопасности людей, например, классы серьезности в ISO 26262.
- b) Степень влияния результатов инструментальной цепочки M&S на DCAS.

3.5.5.2. В таблице ниже приведен пример матрицы оценки критичности для демонстрации этого анализа. Производитель может скорректировать эту матрицу в соответствии со своим конкретным сценарием использования.

Таблица A5/1  
Матрица оценки критичности

<i>Влияние на DCAS</i>	Значительное	N/A			
	Умеренное				
	Небольшое				
	Незначительное				N/D
		Незначительные	Малые	Умеренные	Значительные
		<i>Последствия решения</i>			

3.5.5.3. С точки зрения оценки критичности, возможны следующие три случая оценки:

- a) Те модели или инструменты, которые являются явными кандидатами на проведение полной оценки достоверности;
- b) Те модели или инструменты, которые могут быть или не быть кандидатами на прохождение полной оценки достоверности по усмотрению эксперта;
- c) Те модели или инструменты, которые не обязаны следовать оценке достоверности.

3.6. Верификация

3.6.1. Верификация M&S связана с анализом правильности реализации концептуальных/математических моделей, которые создают и формируют общую цепочку инструментов. Верификация способствует повышению достоверности M&S, обеспечивая уверенность в том, что отдельные инструменты не будут демонстрировать нереалистичное поведение для набора входных данных, которые не могут быть проверены. Процедура основана на многоступенчатом подходе,

описанном ниже, который включает проверку кода, проверку расчетов и анализ чувствительности.

### 3.6.2. Проверка кода

3.6.2.1. Верификация кода связана с проведением тестирования, которое демонстрирует, что никакие численные/логические недостатки не влияют на виртуальные модели.

- a) Производитель должен документировать выполнение надлежащих методов проверки кода, например, статической/динамической проверки кода, анализа сходимости и сравнения с точными решениями, если это применимо.<sup>9</sup>
- b) Производитель должен предоставить документацию, показывающую, что исследование области входных параметров было достаточно широким, чтобы выявить комбинации параметров, для которых инструменты M&S показывают нестабильное или нереалистичное поведение. Для демонстрации требуемого исследования поведения модели можно использовать метрики охвата комбинаций параметров.
- c) Изготовитель должен использовать процедуры проверки на целостность/согласованность, если это позволяют данные

### 3.6.3. Проверка расчетов

3.6.3.1. Проверка вычислений связана с оценкой численных погрешностей, влияющих на M&S.

- a) Производитель должен документировать оценки численных погрешностей (например, погрешность дискретизации, погрешность округления, сходимость итерационных процедур);
- b) Числовые ошибки должны быть достаточно ограниченными, чтобы не влиять на валидацию.

### 3.6.4. Анализ чувствительности

3.6.4.1. Анализ чувствительности направлен на количественную оценку того, как на выходные значения модели влияют изменения входных значений модели, и, таким образом, на выявление параметров, оказывающих наибольшее влияние на результаты имитационной модели. Исследование чувствительности также дает возможность определить, в какой степени имитационная модель удовлетворяет пороговым значениям валидации при небольших изменениях параметров, поэтому оно играет фундаментальную роль в поддержке достоверности результатов имитационного моделирования.

- a) Производитель должен предоставить подтверждающую документацию, свидетельствующую о том, что наиболее важные параметры, влияющие на результаты моделирования, были определены с помощью методов анализа чувствительности, например, путем возмущения параметров модели;
- b) Производитель должен продемонстрировать, что были приняты надежные процедуры калибровки и что это позволило выявить и откалибровать наиболее важные параметры, что повышает доверие к разработанному инструментальному комплексу.
- c) В конечном итоге, результаты анализа чувствительности также помогут определить входные данные и параметры, характеристика неопределенности которых требует особого

<sup>9</sup> Рой, К. Дж. (2005). Обзор процедур проверки кода и решений для вычислительного моделирования. *Журнал вычислительной физики*, 205(1), 131-156.

внимания, чтобы охарактеризовать неопределенность результатов моделирования.

- 3.6.5. Валидация
- 3.6.5.1. Количественный процесс определения степени, в которой модель или имитация является точным представлением реального мира с точки зрения предполагаемого использования M&S. При оценке достоверности модели или имитации рекомендуется учитывать следующие моменты:
- 3.6.5.2. Показатели эффективности (метрики)
  - a) Показатели эффективности - это метрики, которые используются для сравнения работы системы DCAS в рамках виртуального испытания с ее работой в реальном мире. Показатели эффективности определяются в ходе анализа M&S.
  - b) Показатели для проверки могут включать:
    - i) Анализ дискретных значений, например, скорость обнаружения, скорость генерирования сигналов;
    - ii) Эволюция времени, например, положения, скорости, ускорения;
    - iii) Анализ изменений состояния, например, расчет расстояния/скорости, расчет ВДС, включение тормоза.
- 3.6.5.3. Меры по оценке пригодности
  - a) Аналитические схемы, используемые для сравнения реальных и имитационных показателей, обычно определяются как ключевые показатели эффективности (KPI), указывающие на статистическую сопоставимость двух наборов данных.
  - b) Валидация должна показать, что эти KPI выполнены.
- 3.6.5.4. Методология валидации
  - a) Производитель должен определить логические сценарии, используемые для проверки цепочки инструментов виртуального тестирования. Они должны в максимально возможной степени охватывать системные границы виртуального тестирования для проверки DCAS.
  - b) Точная методология зависит от структуры и назначения инструментальной цепочки. Проверка может состоять из одного или нескольких следующих этапов:
    - i) Проверка моделей подсистем, например, модели окружающей среды (дорожная сеть, погодные условия, взаимодействие с участниками дорожного движения), модели датчиков (радиообнаружение и определение дальности (RADAR), обнаружение и определение дальности света (LiDAR), камеры), модели транспортных средств (рулевое управление, торможение, трансмиссия);
    - ii) Проверка системы транспортного средства (модель динамики транспортного средства вместе с моделью окружающей среды);
    - iii) Валидация системы датчиков (модель датчика вместе с моделью окружающей среды);
    - iv) Проверка интегрированной системы (модель датчиков + модель окружающей среды с влиянием модели транспортного средства).
- 3.6.5.5. Требование к точности

- 3.6.5.5.1. Требования к порогу корреляции определяются в ходе анализа M&S. Валидация должна показать, что эти KPI выполнены. Например, с использованием методологий корреляции, определенных в Приложении II.
- 3.6.5.6. Область проверки (какая часть цепочки инструментов подлежит проверке)
- 3.6.5.6.1. Инструментальная цепочка состоит из нескольких инструментов, и каждый инструмент использует несколько *моделей*. Область проверки включает все инструменты и соответствующие им *модели*.
- 3.6.5.7. Результаты внутренней валидации
- a) Документация должна не только обеспечивать доказательства валидации M&S, но и предоставлять достаточную информацию, связанную с процессами и продуктами, которые демонстрируют общую достоверность используемой инструментальной цепочки.
- b) Документация/результаты могут быть перенесены из предыдущих оценок достоверности.
- 3.6.5.8. Независимая валидация результатов
- 3.6.5.8.1. Эксперт должен проверить документацию, предоставленную производителем, и может провести испытания всего интегрированного инструмента. Если результаты виртуальных испытаний недостаточно точно повторяют результаты физических испытаний, эксперт может попросить повторить виртуальные и/или физические испытания. Результаты испытаний будут рассмотрены, и любые отклонения в результатах должны быть обсуждены с производителем. Требуется достаточное объяснение, почему конфигурация теста вызвала отклонение в результатах.
- 3.6.5.9. Характеристика неопределенности
- 3.6.5.9.1. Этот раздел посвящен оценке ожидаемой изменчивости результатов работы виртуальной инструментальной цепочки. Оценка должна состоять из двух этапов. На первом этапе информация, собранная в разделе «Анализ и описание M&S» и «Родословная данных/входных данных», используется для характеристики неопределенности входных данных, параметров модели и структуры моделирования. Затем, распространяя все неопределенности через виртуальную цепочку инструментов, количественно оценивается неопределенность результатов моделирования. В зависимости от неопределенности результатов моделирования производителю DCAS необходимо будет ввести соответствующие пределы безопасности при использовании виртуальных испытаний в качестве части валидации DCAS.
- 3.6.5.9.2. Характеристика неопределенности входных данных
- Производитель DCAS должен продемонстрировать, что он оценил критические входные данные модели с помощью надежных методов, таких как предоставление нескольких повторений для оценки;
- 3.6.5.9.3. Характеристика неопределенности параметров модели (после калибровки).
- Производитель должен продемонстрировать, что в тех случаях, когда критические параметры модели не могут быть полностью определены, они характеризуются с помощью распределения и/или доверительных интервалов;
- 3.6.5.9.4. Характеристика неопределенности в структуре M&S
- Производитель должен предоставить доказательства того, что предположения моделирования получили количественную

характеристику путем оценки генерируемой неопределенности (например, сравнение результатов различных подходов к моделированию, когда это возможно);

3.6.5.9.5. Характеристика алеаторной и эпистемической неопределенности

Производитель должен стремиться различать алеаторную составляющую неопределенности (которую можно только оценить, но не уменьшить) и эпистемическую неопределенность, возникающую из-за отсутствия знаний при виртуализации процесса.

## 4. Структура документации

4.1. В этом разделе определяется, как вышеупомянутая информация будет собираться и организовываться в документации, предоставляемой производителем в соответствующий орган.

- a) Производитель должен подготовить документ («Руководство по моделированию»), структурированный с использованием этого наброска, чтобы предоставить доказательства по представленным темам;
  - b) Документация должна поставляться вместе с соответствующим выпуском инструментальной цепочки и соответствующими вспомогательными данными;
  - c) Производитель должен предоставить четкие ссылки, позволяющие проследить документацию до соответствующих частей цепочки инструментов и данных;
  - d) Документация должна храниться в течение всего жизненного цикла использования инструментальной цепи. Эксперт может провести аудит производителя путем оценки его документации и/или проведения физических испытаний.
-

*DRAFT REGULATION [NO. 171]\**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations: 22 March 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

*ENTRY INTO FORCE OF UNITED NATIONS REGULATION NO. 171\**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations: 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

*APPLICATION OF REGULATION\****Albania**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations: 22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

*APPLICATION OF REGULATION\****Andorra**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations: 22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

*PROJET DE RÈGLEMENT [N° 171]*

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 mars 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

*ENTRÉE EN VIGUEUR DU RÈGLEMENT DE L'ONU N° 171*

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

*APPLICATION DU RÈGLEMENT***Albanie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

*APPLICATION DU RÈGLEMENT***Andorre**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Armenia**

Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024

Date of effect: 22 September 2024

Registration with the Secretariat of the United Nations: *ex officio*, 22 September 2024

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Australia**

Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024

Date of effect: 22 September 2024

Registration with the Secretariat of the United Nations: *ex officio*, 22 September 2024

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Austria**

Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024

Date of effect: 22 September 2024

Registration with the Secretariat of the United Nations: *ex officio*, 22 September 2024

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Arménie**

Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024

Date de prise d'effet : 22 septembre 2024

Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : *d'office*, 22 septembre 2024

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Australie**

Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024

Date de prise d'effet : 22 septembre 2024

Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : *d'office*, 22 septembre 2024

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Autriche**

Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024

Date de prise d'effet : 22 septembre 2024

Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : *d'office*, 22 septembre 2024

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Azerbaijan**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Belarus**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Belgium**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Azerbaïdjan**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Bélarus**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Belgique**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Bosnia and Herzegovina**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Bulgaria**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Croatia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Bosnie-Herzégovine**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Bulgarie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Croatie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Czech Republic**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Denmark**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Egypt**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**République tchèque**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Danemark**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Égypte**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Estonia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Finland**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**European Union**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Estonie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Finlande**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Union européenne**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**France**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Georgia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Germany**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**France**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Géorgie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Allemagne**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Greece**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Hungary**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Italy**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Grèce**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Hongrie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Italie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Japan**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Kazakhstan**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Kyrgyzstan**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Japon**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Kazakhstan**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Kirghizistan**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Latvia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Lithuania**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Luxembourg**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Lettonie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Lituanie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Luxembourg**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Malaysia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Montenegro**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Netherlands (Kingdom of the)**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Malaisie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Monténégro**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Pays-Bas (Royaume des)**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**New Zealand**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Nigeria**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**North Macedonia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Nouvelle-Zélande**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Nigéria**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Macédoine du Nord**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Norway**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Pakistan**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Philippines**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Norvège**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Pakistan**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Philippines**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Poland**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Portugal**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Republic of Korea**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Pologne**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Portugal**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**République de Corée**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Republic of Moldova**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Romania**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Russian Federation**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**République de Moldova**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Roumanie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Fédération de Russie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établi pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**San Marino**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Serbia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Slovakia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Saint-Marin**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Serbie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Slovaquie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Slovenia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**South Africa**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Spain**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Slovénie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Afrique du Sud**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Espagne**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Sweden**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Switzerland**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Thailand**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Suède**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Suisse**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Thaïlande**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Tunisia**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Türkiye**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Uganda**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Tunisie**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Türkiye**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Ouganda**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Ukraine**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION OF REGULATION\*

**Viet Nam**

*Notification effected on the Secretary-General of the United Nations:  
22 September 2024*

*Date of effect: 22 September 2024*

*Registration with the Secretariat of the United Nations: ex officio, 22 September 2024*

*\*No UNTS volume number has yet been determined for this record.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Ukraine**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*

## APPLICATION DU RÈGLEMENT

**Viet Nam**

*Notification effectuée le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies : 22 septembre 2024*

*Date de prise d'effet : 22 septembre 2024*

*Enregistrement auprès du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies : d'office, 22 septembre 2024*

*\*Le numéro de volume RTNU n'a pas encore été établie pour ce dossier.*