IEC 63033-1

Edition 1.0 2022-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Multimedia systems and equipment for vehicles – Surround view system – Part 1: General

Systèmes et équipements multimédias pour véhicules – Système de vision panoramique – Partie 1: Généralités

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 33.160.99; 43.040.15

ISBN 978-2-8322-1095-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 4
INTRODUCTION 6
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms, definitions and abbreviated terms 7
3.1 Terms and definitions 7
3.2 Abbreviated terms 7
4 System model 7
4.1 General 7
4.2 Number of cameras and camera field of view 8
4.3 Method for projecting visual image to 3D projection surface 9
4.4 Visualizing the projection image at free eye point 11
4.5 Free eye point capability 11
5 Camera configuration 11
5.1 Camera 11
5.2 Lens distortion data 11
5.2.1 General 11
5.2.2 Distortion data of rotationally symmetric lens 12
5.2.3 Distortion data of non-rotationally symmetric lens 12
5.3 Optical axis shift data 13
6 Rendering 14
6.1 General 14
6.2 Composite view data 14
6.2.1 3D projection surface data 14
6.2.2 Capture size 14
6.2.3 Conversion of eye point parameter 15
6.2.4 Virtual 3D image car model data 16
6.2.5 Guide line and bitmap data 16
6.2.6 Layout data and layer setting data 17
Annex A (informative) Camera mounting to the car 19
A.1 Camera mounting position 19
A.2 Camera mounting height 19
A.3 Camera mounting angle 19
Annex B (informative) Camera field of view 21
Annex C (informative) Camera calibration 22
Annex D (informative) Display 23
D.1 Display specification data 23
D.2 Composite view change mode 23
Annex E (informative) Time behaviour 24
E.1 Start-up time 24
E.2 Frame rate 24
E.3 Latency 24
Bibliography 25

Figure 1 – System model for surround view system 8

Figure 2 – Horizontal angle of view of the camera 9
Figure 3 – Vertical angles of view at the camera 9
Figure 4 – 3D projection surface 10
Figure 5 – Projecting to 3D projection surface 11
Figure 6 – Distortion data of a rotationally symmetric lens 12
Figure 7 – Distortion data format of rotationally symmetric lens 12
Figure 8 – Distortion data of a non-rotationally symmetric lens 12
Figure 9 – Distortion data format of a non-rotationally symmetric lens 13
Figure 10 – Texture normalization coordinate at the centre of each optical axis 13
Figure 11 – The format of optical shift data 14
Figure 12 – 3D projection surface data 14
Figure 13 – Capture specification data format 15
Figure 14 – Camera angle in conversion of eye point 15
Figure 15 – Camera position/scaling in conversion of eye point 15
Figure 16 – Virtual 3D image car model at original dimensions 16
Figure 17 – Virtual 3D image car model at real dimensions 16
Figure 18 – Guide line and bitmap data 17
Figure 19 – Camera image coordinate system 17
Figure 20 – Screen coordinate system 18
Figure 21 – Object coordinate system 18
Figure 22 – Layout data and layer setting data 18
Figure A.1 – Camera mounting position 19
Figure A.2 – Camera mounting height 19
Figure A.3 – Camera mounting angle 20
Figure C.1 – Camera calibration 22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT FOR VEHICLES – SURROUND VIEW SYSTEM –

Part 1: General

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 63033-1 has been prepared by technical area 17: Multimedia systems and equipment for vehicles, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment. It is an International Standard.

This first edition cancels and replaces IEC TS 63033-1 published in 2017. This edition constitutes a technical revision.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
100/3728/FDIS	100/3751/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

A list of all parts in the IEC 63033 series, published under the general title *Multimedia systems and equipment for vehicles – Surround view system*, can be found on the IEC website.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The purpose of this document is to specify the model for generating the surrounding visual image of the surround view system, which provides drivers with an image of the car's surroundings. The surround view system is characterised by audio-visual monitoring and recording, which is part of the car's multimedia equipment.

When manoeuvring, the driver relies on the images provided by the rear-view monitor for parking assistance, the blind spot monitor for displaying views of the blind spots at intersections with poor visibility, and the bird's-eye view monitor. But each surround view system provides a different viewpoint to the driver. It's a heavy burden for a car driver to switch between these systems and quickly recognize the multiple fields of view. And the fields of view are limited to these camera systems, and they cannot freely change the viewpoint depending on the driving situation. Thus, the usage range of these systems is limited to such manoeuvres as parking assistance. Furthermore, on commercial vehicles such as trucks and buses, and special vehicles such as construction machinery and agricultural machinery, the usage range of these systems is even more limited. Nobody can assist drivers of large vehicles in ensuring the car's correct position.

With a surround view system, it is possible to quickly ensure the car's proper positioning in various driving situations. And not only for passenger cars, but good positioning can also be quickly ensured for commercial vehicles and special vehicles.

This document specifies the model for generating the surrounding visual image of the surround view system. IEC 63033-2 specifies the information sets that are provided by the surround view system, and recording methods for that information and visual images. IEC 63033-3 specifies the measurement methods of surrounding visual images for the surround view system.

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT FOR VEHICLES – SURROUND VIEW SYSTEM –

Part 1: General

1 Scope

This part of IEC 63033 specifies the model for generating the surrounding visual image of the surround view system.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 28
INTRODUCTION 30
1 Domaine d'application 31
2 Références normatives 31
3 Termes, définitions et termes abrégés 31
3.1 Termes et définitions 31
3.2 Abréviations 31
4 Modèle du système 31
4.1 Généralités 31
4.2 Nombre de caméras et champ de vision des caméras 32
4.3 Méthode de projection de l'image visuelle sur un plan de projection 3D 33
4.4 Visualisation de l'image projetée à l'aide de la technologie "yeux libres" 35
4.5 Technologie "yeux libres" 35
5 Configuration de la caméra 35
5.1 Caméra 35
5.2 Données de distorsion de la lentille 35
5.2.1 Généralités 35
5.2.2 Données de distorsion d'une lentille à symétrie de révolution 36
5.2.3 Données de distorsion d'une lentille sans symétrie de révolution 36
5.3 Données de décalage de l'axe optique 37
6 Rendu 38
6.1 Généralités 38
6.2 Données relatives aux vues composites 38
6.2.1 Données du plan de projection 3D 38
6.2.2 Dimensions de capture 38
6.2.3 Paramètre de conversion du point de vue 39
6.2.4 Données du modèle de véhicule en image 3D virtuelle 40
6.2.5 Gabarit et données bitmap 40
6.2.6 Données de mise en page et de configuration des calques 41
Annexe A (informative) Montage des caméras sur le véhicule 43
A.1 Position de montage des caméras 43
A.2 Hauteur de montage des caméras 43
A.3 Angle de montage des caméras 43
Annexe B (informative) Champ de vision des caméras 45
Annexe C (informative) Etalonnage des caméras 46
Annexe D (informative) Affichage 47
D.1 Données de spécification d'affichage 47
D.2 Mode de changement de vue composite 47
Annexe E (informative) Comportement temporel 48
E.1 Délai de démarrage 48
E.2 Fréquence d'images 48
E.3 Temps de latence 48
Bibliographie 49

Figure 1 – Modèle du système de vision panoramique 32

Figure 2 – Angle de vue horizontal de la caméra 33
Figure 3 – Angles de vue verticaux de la caméra 33
Figure 4 – Plan de projection 3D 34
Figure 5 – Projection sur un plan de projection 3D 35
Figure 6 – Données de distorsion d'une lentille à symétrie de révolution 36
Figure 7 – Format des données de distorsion d'une lentille à symétrie de révolution 36
Figure 8 – Données de distorsion d'une lentille sans symétrie de révolution 36
Figure 9 – Format des données de distorsion d'une lentille sans symétrie de révolution 37
Figure 10 – Coordonnées normalisées de l'image texturée au centre de chaque axe optique 37
Figure 11 – Format des données de décalage optique 38
Figure 12 – Données du plan de projection 3D 38
Figure 13 – Format des données de spécification de capture 39
Figure 14 – Angle de la caméra lors de la conversion du point de vue 39
Figure 15 – Position/mise à l'échelle de la caméra lors de la conversion du point de vue 39
Figure 16 – Modèle de véhicule en image 3D virtuelle aux dimensions d'origine 40
Figure 17 – Modèle de véhicule en image 3D virtuelle aux dimensions réelles 40
Figure 18 – Gabarit et données bitmap 41
Figure 19 – Système de coordonnées d'image de la caméra 41
Figure 20 – Système de coordonnées d'écran 42
Figure 21 – Système de coordonnées d'objet 42
Figure 22 – Données de mise en page et de configuration des calques 42
Figure A.1 – Position de montage des caméras 43
Figure A.2 – Hauteur de montage des caméras 43
Figure A.3 – Angle de montage des caméras 44
Figure C.1 – Etalonnage des caméras 46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS MULTIMÉDIAS POUR VÉHICULES – SYSTÈME DE VISION PANORAMIQUE –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63033-1 a été établie par le domaine technique 17: Systèmes et équipements multimédias pour véhicules, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition annule et remplace l'IEC TS 63033-1 parue en 2017. Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
100/3728/FDIS	100/3751/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63033, publiées sous le titre général *Systèmes et équipements multimédias pour véhicules – Système de vision panoramique*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Le présent document a pour objet de spécifier le modèle utilisé pour générer l'image visuelle environnante du système de vision panoramique qui restitue une image des environs du véhicule au conducteur. Le système de vision panoramique se caractérise par la surveillance et l'enregistrement audiovisuels, dans le cadre des équipements multimédias pour véhicules.

Lors de ses manœuvres, le conducteur s'appuie sur les images restituées par le moniteur de vision arrière pour l'aide au stationnement, le moniteur d'angle mort pour le contrôle des angles morts aux intersections avec une mauvaise visibilité, et le moniteur de vision "vue aérienne". Chaque système de vision panoramique procure toutefois un point de vue différent au conducteur. Il est très contraignant pour un conducteur de passer d'un système à l'autre, mais également d'identifier rapidement les différents champs de vision. En outre, les champs de vision se limitent à ces systèmes de caméra et ne peuvent pas changer librement de point de vue en fonction de la situation de conduite. Ainsi, la plage d'utilisation de ces systèmes se limite aux manœuvres telles que l'aide au stationnement. En outre, sur les véhicules utilitaires (tels que les camions et les autobus) et les véhicules spéciaux (tels que les engins de construction et les machines agricoles), la plage d'utilisation de ces systèmes est encore plus limitée. Personne ne peut aider les conducteurs de véhicules imposants à les manœuvrer.

A l'aide d'un système de vision panoramique, le conducteur peut effectuer ses manœuvres correctement et rapidement dans différentes situations de conduite. Outre les véhicules de tourisme, ce système peut également faciliter les manœuvres correctes et rapides des véhicules utilitaires et spéciaux.

Le présent spécifie le modèle utilisé pour générer l'image visuelle environnante du système de vision panoramique. L'IEC 63033-2 spécifie les ensembles d'informations fournis par le système de vision panoramique, ainsi que les méthodes d'enregistrement de ces informations et images visuelles. L'IEC 63033-3 spécifie les méthodes de mesurage des images visuelles environnantes du système de vision panoramique.

SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS MULTIMÉDIAS POUR VÉHICULES – SYSTÈME DE VISION PANORAMIQUE –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 63033 spécifie le modèle utilisé pour générer l'image visuelle environnante du système de vision panoramique.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.