

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Electromagnetic compatibility (EMC) – Conducted emission requirements on the low voltage AC mains port in the frequency range 9 kHz to 150 kHz for equipment intended to operate in residential environments

Compatibilité électromagnétique (CEM) – Exigences en matière d'émissions conduites sur l'accès d'alimentation en courant alternatif basse tension dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz pour les appareils destinés à fonctionner dans des environnements résidentiels

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.10

ISBN 978-2-8327-0250-5

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	8
3.1 Terms and definitions	8
3.2 Abbreviated terms	8
4 General	9
5 Documentation for the user	9
6 Emission test details	9
Annex A (informative) Background information on the normative limits in the frequency range 9 kHz to 150 kHz.....	11
A.1 Derivation of the normative limits.....	11
A.2 Radio protection analysis	13
A.2.1 General	13
A.2.2 Radio protection analysis for common mode disturbance injections	13
A.2.3 Radio protection analysis for differential mode disturbance injections.....	20
Annex B (informative) Spectral density of non-intentional emissions (NIE) in the frequency range 9 kHz to 150 kHz.....	28
B.1 Introduction of Integral Voltage Levels (IVL) for the limitation of the spectral density of NIE	28
B.2 Recommended maximum IVL for NIE.....	29
B.3 Rationale for the recommendation of additional limitations on the spectral density of non-intentional emissions	29
B.3.1 Rationale	29
B.3.2 Relationship between MCE performances and Integral Voltage Levels	30
Bibliography	35
Figure A.1 – Example of a V-AMN	12
Figure A.2 – Worst case common mode radiator for residential environment	14
Figure A.3 – Simulation results for the coupling factor for both field types	15
Figure A.4 – Worst case disturbance field strength at 10 m distance	16
Figure A.5 – Proposed field strengths limits compared to protection needs of radio applications	20
Figure A.6 – Worst case differential mode radiator for residential environment	21
Figure A.7 – Simulation results for the coupling factor for differently sized loops	22
Figure A.8 – Properties of a V-AMN	23
Figure A.9 – Proposed field strengths limits compared to protection needs of radio applications	27
Figure B.1 – Example of a multi-carrier MCE spectrum	30
Figure B.2 – Laboratory test setup for the evaluation of the relationship between MCE performances and Integral Voltage Levels	31
Figure B.3 – Example of broadband noise produced by the NIE source used in the test.....	33
Table 1 – Requirements for conducted emissions, low voltage AC mains port in the frequency range 9 kHz to 150 kHz.....	10

Table A.1 – Simulation results for the coupling factor for both field types 14

Table A.2 – Worst case disturbance field strength at 10 m distance 15

Table A.3 – Probability factors and respective rationales 17

Table A.4 – Calculations of the required field strength limit 19

Table A.5 – Calculations of the required field strength limit 22

Table A.6 – Conversion from voltage limit to current limit for injection 24

Table A.7 – Disturbance field strength calculation for 20 cm and 50 cm loops 25

Table A.8 – Disturbance field strength calculation for 100 cm loop 26

Table B.1 – Recommended maximum Integral Voltage Levels 29

Table B.2 – Recommended maximum Integral Voltage Levels for equipment covered
by footnote to Table 1 29

Table B.3 – Correlation between MCE's noise assessment and Integral Voltage Levels
computed in the MCE's operating frequency ranges 32

Table B.4 – Correlation between IVLs and MCE communication performance 34

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –**Conducted emission requirements on the low voltage AC mains port in the frequency range 9 kHz to 150 kHz for equipment intended to operate in residential environments**

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch> or www.iso.org/patents. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

CISPR 39 has been prepared by CISPR subcommittee H: Limits for the protection of radio services. It is a Publicly Available Specification.

The text of this Publicly Available Specification is based on the following documents:

Draft	Report on voting
CIS/H/505/DPAS	CIS/H/517/RVDPAS

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 Publicly Available Specification is English.

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/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, or
- revised.

NOTE In accordance with ISO/IEC Directives, Part 1, IEC PASs are automatically withdrawn after 4 years.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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

This PAS complements IEC 61000-6-3:2020 by the addition of the following:

- addition of normative requirements for conducted emissions at the low voltage AC mains port in the frequency range 9 kHz to 150 kHz;
- addition of an informative annex providing background information on the normative limits;
- addition of an informative annex with recommendations to limit the spectral density of non-intentional emissions (NIE).

The technical content of this PAS was derived from a fragment of the maintenance of IEC 61000-6-3 and, as CIS/H/459/CDV, this fragment received 100 % support from the National Committees.

This PAS is published due to the urgent market needs for these requirements.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) –

Conducted emission requirements on the low voltage AC mains port in the frequency range 9 kHz to 150 kHz for equipment intended to operate in residential environments

1 Scope

This document is applicable to electrical and electronic equipment within the scope of IEC 61000-6-3:2020, for which no relevant dedicated product or product family EMC emission standard has been published.

It defines low voltage AC mains conducted emission requirements in the frequency range 9 kHz to 150 kHz which are considered essential and have been selected to provide an adequate level of protection to both radio reception and Mains Communicating Systems (MCS) in the defined electromagnetic environment.

The emission requirements in this document are not intended to be applicable to the intentional transmissions and their harmonics from a radio transmitter as defined by the ITU.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE The normative references in this clause are identical to those published in IEC 61000-6-3:2020.

CISPR 16-1-1:2019, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring Apparatus*

CISPR 16-1-2:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Coupling devices for conducted disturbance measurements*

CISPR 16-1-2:2014/AMD 1:2017

CISPR 16-2-1:2014, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements*

CISPR 16-2-1:2014/A1:2017

IEC 61000-6-3:2020, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for equipment in residential environments*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	38
INTRODUCTION.....	40
1 Domaine d'application.....	41
2 Références normatives.....	41
3 Termes, définitions et abréviations.....	42
3.1 Termes et définitions.....	42
3.2 Abréviations.....	42
4 Généralités.....	43
5 Documentation pour l'utilisateur.....	43
6 Détails des essais d'émission.....	44
Annexe A (informative) Informations générales concernant les limites normatives dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz.....	45
A.1 Détermination des limites normatives.....	45
A.2 Analyse de la protection radioélectrique.....	47
A.2.1 Généralités.....	47
A.2.2 Analyse de la protection radioélectrique pour les injections de perturbations en mode commun.....	47
A.2.3 Analyse de la protection radioélectrique pour les injections de perturbations en mode différentiel.....	55
Annexe B (informative) Densité spectrale des émissions non intentionnelles (NIE) dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz.....	65
B.1 Introduction de niveaux de tension intégrés (IVL) pour la limitation de la densité spectrale des NIE.....	65
B.2 IVL maximaux recommandés pour les NIE.....	66
B.3 Justification de la recommandation de limites supplémentaires sur la densité spectrale des émissions non intentionnelles.....	67
B.3.1 Justification.....	67
B.3.2 Relation entre les performances des MCE et les niveaux de tension intégrés.....	68
Bibliographie.....	74
Figure A.1 – Exemple d'AMN en V.....	46
Figure A.2 – Dispositif rayonnant en mode commun dans le cas le plus défavorable pour l'environnement résidentiel.....	48
Figure A.3 – Résultats de simulation du facteur de couplage pour les deux types de champs.....	49
Figure A.4 – Champ perturbateur le plus défavorable à une distance de 10 m.....	50
Figure A.5 – Comparaison des limites d'intensité de champ proposées aux besoins de protection des applications radioélectriques.....	55
Figure A.6 – Dispositif rayonnant en mode différentiel dans le cas le plus défavorable pour l'environnement résidentiel.....	57
Figure A.7 – Résultats de simulation du facteur de couplage pour des boucles de différentes tailles.....	58
Figure A.8 – Propriétés d'un AMN en V.....	60
Figure A.9 – Comparaison des limites d'intensité de champ proposées aux besoins de protection des applications radioélectriques.....	64
Figure B.1 – Exemple de spectre d'un MCE à porteuses multiples.....	68

Figure B.2 – Montage d'essai de laboratoire pour l'évaluation de la relation entre les performances du MCE et les niveaux de tension intégrés	69
Figure B.3 – Exemple de bruit à large bande produit par la source NIE utilisée dans l'essai	71
Tableau 1 – Exigences pour les émissions conduites, accès d'alimentation en courant alternatif basse tension dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz	44
Tableau A.1 – Résultats de simulation du facteur de couplage pour les deux types de champs	48
Tableau A.2 – Champ perturbateur le plus défavorable à une distance de 10 m	50
Tableau A.3 – Facteurs de probabilité et justifications correspondantes	51
Tableau A.4 – Calculs de la limite d'intensité de champ exigée	53
Tableau A.5 – Calculs de la limite d'intensité de champ exigée	58
Tableau A.6 – Conversion de la limite de tension à la limite de courant pour injection	61
Tableau A.7 – Calcul du champ perturbateur pour des boucles de 20 cm et de 50 cm	62
Tableau A.8 – Calcul du champ perturbateur pour une boucle de 100 cm	63
Tableau B.1 – Niveaux de tension intégrés maximaux recommandés	66
Tableau B.2 – Niveaux de tension intégrés maximaux recommandés pour les appareils couverts par la note au bas du Tableau 1	66
Tableau B.3 – Corrélation entre l'évaluation du bruit par le MCE et les niveaux de tension intégrés calculés dans les plages de fréquences de fonctionnement du MCE	70
Tableau B.4 – Corrélation entre les IVL et les performances de communication des MCE	72

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Exigences en matière d'émissions conduites sur l'accès d'alimentation en courant alternatif basse tension dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz pour les appareils destinés à fonctionner dans des environnements résidentiels

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch> ou www.iso.org/patents. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

La Norme internationale CISPR 39 a été établie par le sous-comité H du CISPR: Limites pour la protection des services radioélectriques. Il s'agit d'une Spécification accessible au public.

La présente version bilingue (2025-02) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2024-10.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Spécification accessible au public est l'anglais.

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/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. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

NOTE Conformément aux Directives ISO/IEC, Partie 1, les PAS de l'IEC sont automatiquement retirées après 4 ans.

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

INTRODUCTION

La présente Spécification accessible au public (PAS, *Publicly Available Specification*) complète l'IEC 61000-6-3:2020 par l'ajout des éléments suivants:

- ajout d'exigences normatives pour les émissions conduites au niveau de l'accès d'alimentation en courant alternatif basse tension dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz;
- ajout d'une annexe informative fournissant des informations générales sur les limites normatives;
- ajout d'une annexe informative contenant des recommandations pour limiter la densité spectrale des émissions non intentionnelles (NIE).

Le contenu technique de la présente PAS est obtenu à partir d'un fragment de la maintenance de l'IEC 61000-6-3 et, en tant que CIS/H/459/CDV, ce fragment a reçu le soutien total des Comités nationaux.

La présente PAS est publiée en raison des besoins urgents du marché pour ces exigences.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) –

Exigences en matière d'émissions conduites sur l'accès d'alimentation en courant alternatif basse tension dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz pour les appareils destinés à fonctionner dans des environnements résidentiels

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux appareils électriques et électroniques relevant du domaine d'application de l'IEC 61000-6-3:2020, pour lesquels aucune norme d'émission CEM spécifique au produit ou à la famille de produits n'a été publiée.

Il définit les exigences en matière d'émissions conduites sur le réseau d'alimentation en courant alternatif basse tension dans la plage de fréquences de 9 kHz à 150 kHz qui sont considérées comme essentielles et ont été choisies de manière à assurer un niveau adéquat de protection à la fois de la réception radioélectrique et des systèmes de communication sur le réseau électrique (MCS, *Mains Communicating Systems*) dans l'environnement électromagnétique défini.

Les exigences du présent document relatives à l'émission ne sont pas destinées à s'appliquer aux transmissions intentionnelles et à leurs harmoniques depuis un émetteur radio tel que défini par l'UIT.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

NOTE Les références normatives dans le présent article sont identiques à celles publiées dans l'IEC 61000-6-3:2020.

CISPR 16-1-1:2019, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Appareils de mesure*

CISPR 16-1-2:2014, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-2: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Dispositifs de couplage pour la mesure des perturbations conduites*
CISPR 16-1-2:2014/AMD1:2017

CISPR 16-2-1:2014, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 2-1: Méthodes de mesure des perturbations et de l'immunité – Mesurages des perturbations conduites*
CISPR 16-2-1:2014/A1:2017

IEC 61000-6-3:2020, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission relative aux appareils utilisés dans les environnements résidentiels*