

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
555-2**

Première édition
First edition
1982

**Perturbations produites dans les réseaux
d'alimentation par les appareils électro-
domestiques et les équipements analogues**

**Deuxième partie:
Harmoniques**

**Disturbances in supply systems
caused by household appliances
and similar electrical equipment**

**Part 2:
Harmonics**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 555-2: 1982

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
555-2**

Première édition
First edition
1982

**Perturbations produites dans les réseaux
d'alimentation par les appareils électro-
domestiques et les équipements analogues**

**Deuxième partie:
Harmoniques**

**Disturbances in supply systems
caused by household appliances
and similar electrical equipment**

**Part 2:
Harmonics**

© CEI 1982 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Page
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Objet	8
3 Définitions	8
4 Prescriptions générales et limites relatives aux appareils	12
5 Méthodes pratiques pour les essais de type	20
6 Application pratique des prescriptions	32
Figures	34
Annexe A - Origine des limites pour les composantes harmoniques de courant	38
Annexe B - Commentaires relatifs aux paragraphes 5.2.3.1, 5.2.3.2 et 5.2.3.3	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	7
2 Object.....	9
3 Definitions	9
4 General requirements and limits for equipment.....	13
5 Practical methods for type tests	21
6 Practical application of requirements	33
Figures	34
Annex A - Derivation of harmonic current limits	39
Annex B - Remarks concerning subclauses 5.2.3.1, 5.2.3.2 and 5.2.3.3	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PERTURBATIONS PRODUITES DANS LES RÉSEAUX D'ALIMENTATION PAR LES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET LES ÉQUIPEMENTS ANALOGUES

Deuxième partie: Harmoniques

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 77 de la CEI: Compatibilité électromagnétique entre les matériels électriques y compris les réseaux.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Moscou en 1977 et à La Haye en 1979. A la suite de la dernière réunion, un nouveau projet, document 77(Bureau Central)5, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1980.

Des modifications, document 77(Bureau Central)15, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en septembre 1981.

Le texte des amendements est issu des documents suivants:

Amendements n ^{os}	Règle des Six Mois	Procédure des Deux Mois	Rapports de vote
1	77A(BC)3	77A(BC)8	77A(BC)7 77A(BC)11
2	77A(BC)13 77A(BC)14 77A(BC)15		77A(BC)16 77A(BC)17 77A(BC)18
3	77A(BC)27		77A(BC)33

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ces amendements.

Une ligne verticale dans la marge différencie le texte des amendements n^{os} 1, 2 et 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DISTURBANCES IN SUPPLY SYSTEMS CAUSED BY HOUSEHOLD APPLIANCES AND SIMILAR ELECTRICAL EQUIPMENT

Part 2: Harmonics

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 77: Electromagnetic compatibility between electrical equipment including networks.

Drafts were discussed at the meetings held in Moscow in 1977 and in The Hague in 1979. As a result of the latter meeting, a new draft, Document 77(Central Office)5, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1980.

Amendments, Document 77(Central Office)15, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in September 1981.

The text of the amendments is based on the following documents:

Amendments Nos	Six Months' Rule	Two Months' Procedure	Reports on Voting
1	77A(CO)3	77A(CO)8	77A(CO)7 77A(CO)11
2	77A(CO)13 77A(CO)14 77A(CO)15		77A(CO)16 77A(CO)17 77A(CO)18
3	77A(CO)27		77A(CO)33

Full information on the voting for the approval of the amendments can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

The text of Amendments Nos 1, 2 and 3 is indicated by a vertical line in the margin.

PERTURBATIONS PRODUITES DANS LES RÉSEAUX D'ALIMENTATION PAR LES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET LES ÉQUIPEMENTS ANALOGUES

Deuxième partie: Harmoniques

INTRODUCTION

La présente norme fait partie d'une série traitant des perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues.

Cette série comporte les trois parties suivantes:

Première partie: Définitions (Publication 555-1 de la CEI).

Deuxième partie: Harmoniques (Publication 555-2 de la CEI).

Troisième partie: Fluctuations de tension (Publication 555-3 de la CEI).

Beaucoup d'appareils électrodomestiques et équipements analogues, qu'ils soient équipés ou non de dispositifs de commande électroniques, sont susceptibles de provoquer des perturbations, notamment des harmoniques de la fréquence d'alimentation, dans les réseaux auxquels ils sont raccordés.

Il faut éviter que l'usage de ces appareils ne modifie de manière néfaste les caractéristiques du réseau, la tension d'alimentation ou les performances de tout autre équipement raccordé au réseau. Il faut donc viser à limiter les effets perturbateurs, et par conséquent chercher à aboutir à la compatibilité électromagnétique.

1 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux appareils électriques et électroniques pour usages domestiques et analogues, destinés à être raccordés aux réseaux de distribution alternatifs basse tension des types suivants:

- tensions nominales jusqu'à 240 V, en monophasé, à deux ou trois fils;
- tensions nominales jusqu'à 415 V, en triphasé, à trois ou quatre fils;
- fréquence nominale 50 Hz ou 60 Hz.

Les équipements concernés sont, par exemple, les appareils de chauffage et de cuisson, les appareils à moteur ou à entraînement magnétique, les outils portatifs, les gradateurs de lumière et les récepteurs de radiodiffusion et de télévision.

Cette norme n'est pas applicable:

- aux appareils dont l'installation doit être notifiée au distributeur ou est soumise à son accord avant leur raccordement;
- aux appareils destinés exclusivement à des usages professionnels.

DISTURBANCES IN SUPPLY SYSTEMS CAUSED BY HOUSEHOLD APPLIANCES AND SIMILAR ELECTRICAL EQUIPMENT

Part 2: Harmonics

INTRODUCTION

This standard is one of a series which deals with disturbances in supply systems caused by household appliances and similar electrical equipment.

This series has the three following parts:

Part 1: Definitions (IEC Publication 555-1).

Part 2: Harmonics (IEC Publication 555-2).

Part 3: Voltage fluctuations (IEC Publication 555-3).

Many household appliances and similar electrical equipment, equipped or not with electronic control devices, are liable to introduce disturbances, especially harmonics of the supply frequency, into the systems to which they are connected.

Such equipment, however, should not adversely affect the system characteristics, the supply voltage or the performance of any other equipment connected to the supply system, i.e. provision should be made to limit the disturbing effects and to assist in attaining electromagnetic compatibility.

1 Scope

This standard is applicable to electrical and electronic equipment for household and similar use, intended to be connected to low-voltage a.c. distribution systems of the following types.

- nominal voltages up to 240 V, single-phase, two or three wire;
- nominal voltages up to 415 V, three-phase, three or four wire;
- nominal frequency 50 Hz or 60 Hz.

Examples of electrical equipment to which this standard applies are appliances for cooking and heating, motor-operated or magnetically driven appliances, portable tools, light dimmers and radio and television receivers.

This standard is not applicable to:

- equipment subject to notification to or consent by the supply authority before connection to the system;
- equipment intended exclusively for professional purposes.

2 Objet

L'objet de cette norme est de donner:

- a) des prescriptions générales et les valeurs maximales admissibles des composantes harmoniques du courant d'alimentation prélevé au réseau par un appareil essayé individuellement dans des conditions spécifiées;
- b) les méthodes pratiques pour les essais de type;
- c) des indications quant à l'application pratique des prescriptions.

3 Définitions

3.1 Compatibilité électromagnétique

Aptitude d'un dispositif à fonctionner de façon satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans introduire des perturbations intolérables pour cet environnement incluant les autres dispositifs.

3.2 Composante fondamentale - Terme fondamental (VEI 101-04-38)

Composante de rang 1 du développement en série de Fourier d'une grandeur périodique.

NOTE - Dans la présente norme, la fréquence fondamentale est celle du réseau d'alimentation.

3.3 (Composante) harmonique (VEI 101-04-39)

Composante d'un rang supérieur à 1 du développement en série de Fourier d'une grandeur périodique.

3.4 Rang (d'un harmonique) (n) (VEI 101-04-40)

Nombre entier égal au rapport de la fréquence de l'harmonique à la fréquence du fondamental.

NOTE - Par exemple, un harmonique dont la fréquence est le double de celle du fondamental est appelé deuxième harmonique.

3.5 Taux d'harmoniques

Pour une composante harmonique de rang n d'une onde déformée, rapport (pouvant être exprimé en pourcentage) de la valeur efficace de la composante harmonique de rang n à la valeur efficace de la composante fondamentale de cette même onde.

3.6 Réglage de phase généralisé (exemple, voir figure 1, page 34)

Procédé de commande dans lequel on agit, à l'intérieur de la période (ou demi-période) de la tension d'alimentation, sur le ou les intervalles de temps pendant lesquels le courant circule.

3.6.1 Réglage de phase (voir figure 1d, page 34)

Procédé de commande dans lequel on agit, à l'intérieur de la période (ou demi-période) de la tension d'alimentation, sur l'instant auquel débute la conduction. Dans ce procédé, la conduction cesse en pratique au passage naturel du courant par zéro.

2 Object

The object of this standard is to give:

- a) general requirements and maximum permissible values of harmonic components of the input current which may be produced by a piece of equipment tested individually under specified conditions;
- b) practical methods for type tests;
- c) guidance on the practical application of the requirements.

3 Definitions

3.1 *Electromagnetic compatibility*

The ability of a device to function satisfactorily in its electromagnetic environment without introducing intolerable disturbances to that environment or to other devices therein.

3.2 *Fundamental (component)* (IEV 101-04-38)

The component of order 1 of the Fourier series of a periodic quantity.

NOTE - For the purpose of this standard, the fundamental frequency is the frequency of the supply system.

3.3 *Harmonic (component)* (IEV 101-04-39)

A component of order greater than 1 of the Fourier series of a periodic quantity.

3.4 *Harmonic order (n)* (IEV 101-04-40)

The integral number given by the ratio of the frequency of a harmonic to the fundamental frequency.

NOTE - For example, a harmonic, the frequency of which is twice the fundamental frequency, is called the second harmonic.

3.5 *Harmonic ratio* (of a harmonic component)

For a harmonic component of order n of a distorted wave, the ratio (which may be expressed as a percentage) of the r.m.s. value of this harmonic component to the r.m.s. value of the fundamental component of that same wave.

3.6 *Generalized phase control* (for example, see Figure 1, page 34)

The process of varying, within the cycle (or half-cycle) of the supply voltage, the time interval or intervals during which current conduction occurs.

3.6.1 *Phase control* (see Figure 1d, page 34)

The process of varying, within the cycle (or half-cycle) of the supply voltage, the instant at which current conduction begins. In this process, the conduction ceases at or about the passage of current through zero.

NOTES

- 1 Le réglage de phase est un cas particulier du réglage de phase généralisé.
- 2 La variation de l'instant auquel débute la conduction (variation de l'angle de retard) permet de faire varier la puissance absorbée par l'appareil.
- 3 La figure 1d, page 34, montre un exemple idéalisé du courant fourni à une charge résistive monophasée commandée selon ce principe, par réglage de phase symétrique.

3.7 Définitions relatives aux appareils d'éclairage

3.7.1 Lampe

Source faite pour produire de la lumière.

3.7.2 Luminaire

Appareil d'éclairage (qui n'est pas une lampe) qui répartit, filtre ou transforme la lumière émise par une ou plusieurs lampes et qui comprend tous les dispositifs nécessaires pour l'appui, la fixation et les protections des lampes et, si nécessaire, les circuits auxiliaires en combinaison avec les moyens de branchement au réseau d'alimentation.

3.7.3 Ballast

Appareil inséré entre l'alimentation et une ou plusieurs lampes à décharge qui, à l'aide d'inductances et de capacités, utilisées séparément ou en combinaison, ou de composants électroniques, a pour but principal d'ajuster le courant de la ou des lampes à la valeur requise. Il peut également comporter des transformateurs d'adaptation à la tension d'alimentation et des dispositifs qui contribuent à fournir la tension d'amorçage et le courant de préchauffage, évitent l'amorçage à froid, réduisent la fluctuation de l'émission lumineuse, corrigent le facteur de puissance et diminuent les perturbations radio-électriques.

3.7.4 Lampe à ballast incorporé

A l'étude.

3.7.5 Facteur de puissance globale λ

Rapport entre la puissance globale mesurée et le produit de la tension d'alimentation (en valeur efficace) par le courant d'alimentation (en valeur efficace).

3.7.6 Lampe de référence

Lampe sélectionnée en vue des essais des ballasts qui, lorsqu'elle est alimentée au travers d'un ballast de référence, présente des caractéristiques électriques qui se rapprochent des valeurs recherchées définies dans les prescriptions applicables aux lampes.

3.7.7 Ballast de référence

Ballast spécial de type inductif, destiné à servir d'élément de comparaison pour les essais de ballast et à être utilisé pour la sélection des lampes de référence. Il est essentiellement caractérisé par un rapport tension/courant stable et peu sensible aux variations de courant, de température et aux influences magnétiques externes.

NOTES

- 1 Phase control is a particular case of generalized phase control.
- 2 Variation of the instant at which current conduction begins (variation of the delay angle) makes it possible to vary the power supplied to a connected load.
- 3 Figure 1d, page 34, shows an idealized example of the current supplied to a resistive single-phase load under symmetrical phase control.

3.7 Definitions related to lighting equipment

3.7.1 Lamp

A source for producing light.

3.7.2 Luminaire

An apparatus (other than a lamp) which distributes, filters or transforms the light transmitted from one or more lamps and which includes all the parts necessary for supporting, fixing and protecting the lamps, and, where necessary, circuit auxiliaries, together with the means for connecting them to the supply.

3.7.3 Ballast

A unit inserted between the supply and one or more discharge lamps which, by means of inductance, capacitance, a combination of both or electronic devices, serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value. It may also include means for transforming the supply voltage and arrangements which help to provide starting voltage and pre-heating current, prevent cold starting, reduce stroboscopic effects, correct the power-factor and suppress radio interference.

3.7.4 Self-ballasted lamp

Under consideration.

3.7.5 Circuit power-factor λ

The circuit power-factor is the ratio of the measured circuit power to the product of the supply voltage (r.m.s.) and the supply current (r.m.s.).

3.7.6 Reference lamp

A lamp selected for testing ballasts which, when associated with a reference ballast, has electrical characteristics that are close to the objective values given in the relevant lamp specification.

3.7.7 Reference ballast

A special inductive-type ballast designed for the purpose of providing comparison standards for use in testing ballasts and for the selection of reference lamps. It is essentially characterized by a stable voltage-to-current ratio, which is relatively uninfluenced by variations in current, temperature and the magnetic surroundings.

3.7.8 *Semi-luminaire*

Elément similaire à une lampe à ballast incorporé mais conçu pour utiliser une source de lumière remplaçable et/ou un dispositif d'amorçage remplaçable.

4 Prescriptions générales et limites relatives aux appareils

Les prescriptions et les limites de cet article sont applicables aux appareils destinés à être raccordés aux réseaux 220/380 V; 230/400 V et 240/415 V à 50 Hz. Les prescriptions relatives aux autres cas sont à l'étude.

Les principes de commande susceptibles de produire des harmoniques de rangs faibles ($n \leq 40$), par exemple le réglage de phase généralisé avec un nombre de commutations inférieur ou égal à 40 par demi-période de la tension d'alimentation, ne doivent pas être utilisés pour le réglage de la puissance des éléments chauffants et des appareils thermiques. En particulier, des diodes ne doivent pas être utilisées pour réduire la puissance d'un élément chauffant à la moitié de sa valeur.

Cette interdiction n'est pas applicable:

- a) pour des puissances commandées inférieures ou égales à 200 W si les appareils satisfont aux prescriptions du 4.1;
- b) aux commandes de moteurs équipées de résistances essentiellement utilisées dans les circuits de régulation de ces moteurs, si elles satisfont aux prescriptions du 4.1;
- c) aux appareils dont la constante de temps thermique est faible (de l'ordre de quelques secondes), qui sont utilisés uniquement pendant une courte durée (de l'ordre de quelques minutes), qui sont tenus à la main en usage normal et qui sont alimentés par un cordon flexible à deux conducteurs, comme les sèche-cheveux par exemple, pour autant qu'ils respectent les prescriptions du 4.1.

NOTE - Les gradateurs de lumière ne sont considérés ni comme des appareils de réglage thermique ni comme des appareils d'éclairage.

4.1 *Appareils autres que les appareils particuliers définis au 4.2*

Pour tous les appareils autres que les appareils particuliers définis au 4.2, les composantes harmoniques du courant d'alimentation, mesurées selon l'article 5, ne doivent pas dépasser les valeurs calculées à partir du tableau I. Le tableau I est valable aussi bien pour les courants de ligne que de neutre et quel que soit le mode de raccordement des appareils au réseau (par exemple, appareils monophasés de tension assignée 200 V à 260 V ou 340 V à 450 V, ou appareils triphasés équilibrés ou non).

Si les essais sont effectués à des tensions d'alimentation différentes de 230 V (entre phase et neutre) ou de 400 V (entre phases), les limites doivent être multipliées par un facteur égal à la tension d'essai réelle divisée par 230 V ou 400 V, respectivement.

Les limites du tableau I s'appliquent aux harmoniques mesurés en régime établi selon l'article 5.

Pour les harmoniques fugitifs, mesurés selon l'article 5, les règles suivantes s'appliquent: