

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 555-3

Première édition – First edition
1982

**Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation
par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues**

Troisième partie: Fluctuations de tension

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

Part 3: Voltage fluctuations



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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 (V.E.I.), 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 V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., 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 117 de la CEI : Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 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 la page 3 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 (I.E.V.), 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 I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. 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 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, 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 inside of the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 555-3

Première édition – First edition
1982

**Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation
par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues**
Troisième partie: Fluctuations de tension

**Disturbances in supply systems
caused by household appliances and similar electrical equipment**
Part 3: Voltage fluctuations



© 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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	8
3. Définitions	8
4. Formes types de fluctuations de tension	12
5. Conditions d'essai	12
6. Evaluation des fluctuations de tension	16
ANNEXE A – Calcul et mesure	26
ANNEXE B – Caractéristiques communes des flickermètres (<i>à l'étude</i>)	34
FIGURES	36

Without watermark

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1. Scope	7
2. Object	9
3. Definitions	9
4. Types of voltage fluctuation waveform	13
5. Test conditions	13
6. Assessment of voltage fluctuations	17
APPENDIX A – Calculation and measurement	27
APPENDIX B – Standard characteristics for flickermeters (<i>under consideration</i>)	35
FIGURES	36

Withholding

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**PERTURBATIONS PRODUITES DANS LES RÉSEAUX D'ALIMENTATION
PAR LES APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES
ET LES ÉQUIPEMENTS ANALOGUES****Troisième partie: Fluctuations de tension**

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.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1979. A la suite de cette réunion, un projet, document 77(Bureau Central)8, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1980.

Des modifications, document 77(Bureau Central)16, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en novembre 1981.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Corée (République de)
Egypte
Finlande
France
Hongrie
Irlande
Israël
Italie

Japon
Norvège
Nouvelle-Zélande
Pays-Bas
Pologne
République Démocratique Allemande
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques
Yougoslavie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n°s 50: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.).

725: Considérations sur les impédances de références à utiliser pour la détermination des caractéristiques de perturbation des appareils électrodomestiques et les équipements analogues.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DISTURBANCES IN SUPPLY SYSTEMS CAUSED BY HOUSEHOLD
APPLIANCES AND SIMILAR ELECTRICAL EQUIPMENT****Part 3: Voltage fluctuations**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by the 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.

A first draft was discussed at the meeting held in The Hague in 1979. As a result of this meeting, a draft, Document 77(Central Office)8, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1980.

Amendments, Document 77(Central Office)16, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in November 1981.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Korea (Republic of)
Austria	Netherlands
Belgium	New Zealand
Canada	Norway
Egypt	Poland
Finland	Romania
France	South Africa (Republic of)
German Democratic Republic	Sweden
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet
Ireland	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	Yugoslavia
Japan	

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.).
725: Considerations on Reference Impedances for Use in Determining the Disturbance Characteristics of Household Appliances and Similar Electrical Equipment.

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

Troisième partie: Fluctuations de tension

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).

Des appareils électrodomestiques et équipements analogues, munis de dispositifs de commande électronique ou électromécanique, sont susceptibles de produire des fluctuations de tension dans les réseaux d'alimentation auxquels ils sont raccordés.

La combinaison d'importantes variations de courant et d'une impédance de réseau élevée peut produire des variations excessives de la tension d'alimentation. Si les variations excessives de tension se répètent à de courts intervalles de temps, des fluctuations de luminance gênantes (flicker) se produiront dans les sources de lumière reliées au même réseau d'alimentation. Les figures 1 et 2, page 36, montrent quelques exemples de variations de tension.

Les fluctuations de tension produites par un appareil ne devraient donc pas affecter de façon gênante les appareils d'éclairage reliés au même réseau d'alimentation.

1. Domaine d'application

Cette 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, et les outils portatifs.

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 (l'agrément du distributeur peut être demandé pour les appareils de puissance élevée qui sont seulement destinés à être utilisés

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

Part 3: Voltage fluctuations

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).

Household appliances and similar electrical equipment, having electronic or electro-mechanical control devices, may produce voltage fluctuations in the supply systems to which they are connected.

A combination of large current variations and high supply system impedance can cause excessive changes of supply voltage. If excessive voltage changes are repeated at short intervals of time, objectionable fluctuations of luminance (flicker) will be produced in illumination sources connected to the same supply network. Some examples of voltage changes are given in Figures 1 and 2, page 36.

Voltage fluctuations produced by an appliance should not adversely affect lighting equipment on the same supply system.

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, and portable tools.

This standard is not applicable to:

- equipment subject to notification to or consent by the supply authority before connection to the system (consent by the supply authority may be requested for high-power appliances which are intended to be used only in systems having impe-

dans les réseaux dont les impédances sont considérablement plus petites que l'impédance de référence. Un agrément général peut être accordé pour l'emploi d'un type d'appareil dans une partie définie du réseau d'alimentation):

- aux appareils destinés exclusivement à des usages professionnels;
- aux appareils et équipements sans dispositif automatique de commande;
- aux appareils produisant moins d'une variation de tension par heure;
- aux appareils produisant plus de 1 800 variations de tension par minute;
- aux perturbations dues à une manœuvre manuelle.

2. Objet

L'objet de cette norme est de préciser:

- a) des limites de fluctuations de tension qui peuvent être produites par un appareil individuel essayé dans des conditions données;
- b) des méthodes d'essai et de calcul.

Note. — Il ne convient pas de confondre ces prescriptions avec celles concernant la qualité de la tension d'alimentation fournie aux consommateurs.

3. Définitions

3.1 *Système de commande*

Assemblage d'appareils de commande ou de dispositifs coordonnés pour exécuter un ensemble planifié d'opérations de commande, ou pour tenir une valeur de consigne.

3.2 *Programme (d'un système de commande)*

Ensemble des signaux de commande et d'information nécessaires à l'exécution d'une série d'opérations déterminées.

3.3 *Forme d'onde* (V.E.I. 101-05-04)

Représentation de la valeur locale ou de la valeur instantanée d'une fonction définissant l'onde.

3.4 *Cycle* (V.E.I. 101-04-13)

Ensemble des états ou des valeurs par lequel passe, dans un ordre déterminé qui peut être répété, un phénomène ou une grandeur d'un système.

3.5 *Cycle de fonctionnement* (V.E.I. 151-03-03)

Suite de manœuvres susceptibles d'être renouvelées intentionnellement ou automatiquement.

3.6 *Impédance de référence*

Impédance conventionnelle utilisée pour calculer ou mesurer la perturbation produite par un appareil.

dances considerably lower than the reference impedance. General consent may be declared for use of a type of appliance in a defined part of the supply system):

- equipment intended exclusively for professional purposes;
- appliances and equipment without automatic control means;
- appliances producing less than one voltage change per hour;
- appliances producing more than 1 800 voltage changes per minute;
- disturbances caused by manual switching.

2. Object

The object of this standard is to specify:

- a) limits of voltage fluctuations which may be produced by an individual appliance, when tested under specified conditions;
- b) methods of test and calculation.

Note. — These requirements should not be confused with requirements relating to the quality of the supply connected to the consumer.

3. Definitions

3.1 Control system

A combination of control apparatus or devices co-ordinated to execute a planned set of controls, or to maintain a pre-set value.

3.2 Programme (program) (of a control system)

A set of command and information signals necessary for the achievement of a specific sequence of operations.

3.3 Waveform (I.E.V. 101-05-04)

A representation of the local or the instantaneous value of a function defining the wave.

3.4 Cycle (I.E.V. 101-04-13)

The complete range of states or of values through which a phenomenon or a set of quantities passes in a given repeatable order.

3.5 Cycle of operation (I.E.V. 151-03-03)

A series of operations that may be repeated at will or automatically.

3.6 Reference impedance

A conventional impedance used to calculate or measure the disturbance caused by an appliance.

3.7 *(Composante) harmonique* (V.E.I. 101-04-39)

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

3.8 *Taux d'harmoniques – Distorsion harmonique* (V.E.I. 101-04-43)

Rapport de la valeur efficace du résidu harmonique à celle de la grandeur alternative.

3.9 *Variation de tension* (voir figure 2, page 36)

Variation de la valeur efficace (ou de la valeur de crête) de la tension d'alimentation, entre deux niveaux adjacents, chacun d'eux se maintenant pendant des durées définies mais non spécifiées.

3.10 *Grandeur d'une variation de tension* (voir figure 2)

Différence des valeurs efficaces (ou de crête) de la tension, résultant d'une variation de tension.

3.11 *Variation relative de tension* (voir figure 2)

Rapport de la grandeur d'une variation de tension à une valeur spécifiée de tension.

3.12 *Durée d'une variation de tension* (voir figures 1 et 2, page 36)

Intervalle de temps pendant lequel la tension croît ou décroît de la valeur initiale à la valeur finale.

3.13 *Intervalle entre variations de tension* (voir figure 2)

Intervalle de temps entre le début d'une variation de tension et le début de la variation de tension suivante.

3.14 *Fluctuation de tension* (voir figures 1 et 2)

Série de variations de tension ou variation cyclique de l'enveloppe de l'onde de tension.

3.15 *Fluctuation sinusoïdale de tension* (voir figure 1)

Fluctuation de tension dans laquelle la forme d'onde de la fluctuation est sinusoïdale.

3.16 *Amplitude de la fluctuation de tension* (voir figures 1 et 2)

Au cours d'une fluctuation de tension, différence entre les valeurs maximale et minimale de la tension.

3.17 *Nombre de variations de tension par unité de temps*

Nombre de variations de tension se produisant par unité de temps

Note. — Il est recommandé de ne pas confondre cette notion avec le nombre de périodes par seconde de la tension d'alimentation et de ne pas utiliser le terme «fluctuations par seconde».

3.18 *Flicker (papillotement)*

Impression subjective de fluctuation de la luminance.

Note. — Il est conseillé de ne pas employer le terme «flicker» à la place de «fluctuation de tension».

3.7 *Harmonic (component)* (I.E.V. 101-04-39)

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

3.8 *(Total) harmonic distortion* (I.E.V. 101-04-43)

The ratio of the r.m.s. value of the harmonic content to the r.m.s. value of the alternating quantity.

3.9 *Voltage change* (see Figure 2, page 36)

A variation of the r.m.s. (or peak) value of the supply voltage between two adjacent levels each of which is sustained for definite but unspecified times.

3.10 *Magnitude of a voltage change* (see Figure 2)

The difference between the r.m.s. (or peak) values of the voltage, before and after a voltage change.

3.11 *Relative voltage change* (see Figure 2)

The ratio of the magnitude of a voltage change to a specified value of the voltage.

3.12 *Duration of a voltage change* (see Figures 1 and 2, page 36)

Interval of time for the voltage to increase or decrease from the initial value to the final value.

3.13 *Voltage change interval* (see Figure 2)

Interval of the time which elapses from the beginning of one voltage change to the beginning of the next voltage change.

3.14 *Voltage fluctuation* (see Figures 1 and 2)

A series of voltage changes or a cyclical variation of the voltage envelope.

3.15 *Sinusoidal voltage fluctuation* (see Figure 1)

Voltage fluctuation of which the fluctuation waveform is sinusoidal.

3.16 *Magnitude of a voltage fluctuation* (see Figures 1 and 2)

During a voltage fluctuation, the difference between the maximum and minimum values of voltage.

3.17 *Rate of occurrence of voltage changes*

The number of voltage changes occurring per unit of time.

Note. — This should not be confused with the number of cycles per second at the mains supply voltage. The term “fluctuations per second” should not be used.

3.18 *Flicker*

Subjective impression of fluctuating luminance.

Note. — The term “flicker” should not be used instead of “voltage fluctuation”.

3.19 Flickermètre

Appareil destiné à mesurer toute grandeur représentative de la fluctuation de luminosité.

4. Formes types de fluctuations de tension

Il existe différents types de fluctuations de tension qui requièrent des méthodes d'évaluation différentes.

Pour les besoins de cette norme, les formes de fluctuations de tension sont classées de la manière suivante:

type a): suite de variations de tension périodiques de forme rectangulaire et d'amplitudes égales (par exemple manœuvre de charges purement résistives) (voir figure 3a, page 37);

type b): suite de variations de tension de forme rectangulaire, distribuées irrégulièrement dans le temps: leurs amplitudes peuvent être égales ou non et peuvent être de sens positif ou négatif (par exemple manœuvre de charges multiples) (voir figure 3b, page 37);

type c): variations de tension clairement séparées qui ne sont pas toutes des variations en créneaux (par exemple, manœuvre de charges non résistives) (voir figure 3c, page 37);

type d): variations de tension aléatoires ou continues (par exemple, charges à variation cycliques ou aléatoires) (voir figure 3d, page 37).

A noter que deux variations ou plus dans le même sens, se produisant dans une période totale de 30 ms au plus, sont considérées comme une seule variation (voir figure 5, page 40).

Le type de fluctuation de tension peut se déduire des caractéristiques de l'appareil, ou être observé par un instrument.

5. Conditions d'essai

Les essais effectués pour démontrer la conformité aux limites sont des essais de type.

5.1 Appareil

Un seul appareil peut comporter plusieurs circuits commandés séparément. Chaque circuit est considéré comme un appareil séparé s'il est destiné à être utilisé indépendamment, à condition que les commandes ne soient pas synchronisées de manière à commuter au même instant, à moins que:

- a) cela ne se produise par hasard;
- b) cela ne se produise par l'utilisation d'un chronorupteur;
- c) la synchronisation ne soit prévue pour couper une seule charge au moment où une autre est mise en circuit.

Plusieurs circuits destinés à être utilisés indépendamment peuvent être commandés par commutation synchronisée automatique, à condition que la charge combinée ne produise pas de fluctuations de tension au-delà des limites indiquées à l'article 6.

3.19 Flickermeter

Instrument designed to measure quantities related to luminance fluctuation.

4. Types of voltage fluctuation waveform

There are various types of voltage fluctuation, requiring the use of different assessment methods.

For the purpose of this standard, voltage fluctuation waveforms are classified as follows:

Type a): periodic rectangular voltage changes of equal magnitudes (e.g. switching of single resistive loads) (see Figure 3a, page 37);

Type b): a series of step changes of voltage which are irregular in time. Their magnitudes may be equal or not, and in either the negative or positive direction (e.g. switching of multiple loads) (see Figure 3b, page 37);

Type c): clearly separated voltage changes which are not all step changes (e.g. switching of non-resistive loads) (see Figure 3c, page 37);

Type d): a series of random or continuous voltage fluctuations (e.g. cyclic or randomly changing loads) (see Figure 3d, page 37).

Note that two or more changes in the same direction occurring in a total period of not more than 30 ms are considered to be a single change (see Figure 5, page 40).

The type of voltage fluctuation may be deduced from the characteristics of the appliance, or observed by instrumentation.

5. Test conditions

Tests made to show compliance with the limits are type tests.

5.1 Appliance

One appliance may have several separately controlled circuits. Each circuit is considered as a single appliance if it is intended to be used independently, provided that the controls are not synchronized to switch at the same instant, other than where:

- a) this occurs at random;
- b) this occurs through the use of a time-switch;
- c) the synchronization is arranged to switch one load off at the same time as another is switched on.

Several circuits intended to be used independently may be controlled by automatic synchronized switching, provided that the combined load does not produce voltage fluctuations exceeding the limits given in Clause 6.