

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1000-2-1**

Première édition
First edition
1990-05

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Partie 2:

Environnement

Section 1: Description de l'environnement –
Environnement électromagnétique pour les
perturbations conduites basse fréquence et
la transmission de signaux sur les réseaux
publics d'alimentation

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 2:

Environment

Section 1: Description of the environment –
Electromagnetic environment for low-frequency
conducted disturbances and signalling
in public power supply systems



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1000-2-1: 1990



Documents

Document Sharing Hub

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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 publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, 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 end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
1000-2-1**

Première édition
First edition
1990-05

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Partie 2:

Environnement

Section 1: Description de l'environnement –
Environnement électromagnétique pour les
perturbations conduites basse fréquence et
la transmission de signaux sur les réseaux
publics d'alimentation

Electromagnetic compatibility (EMC)

Part 2:

Environment

Section 1: Description of the environment –
Electromagnetic environment for low-frequency
conducted disturbances and signalling
in public power supply systems

© CEI 1990 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

CODE PRIX
PRICE CODE

T

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue



Documents

Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Nécessité de spécifier des niveaux de compatibilité électromagnétique	12
5 Harmoniques	14
6 Interharmoniques	20
7 Fluctuations de tension	26
8 Creux de tension et coupures brèves	30
9 Déséquilibre de tension	34
10 Transmission de signaux sur le réseau	36
11 Variation de fréquence de l'alimentation	40
12 Composantes continues (A l'étude)	42
Figures	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Purpose of specifying electromagnetic compatibility levels	13
5 Harmonics	15
6 Interharmonics	21
7 Voltage fluctuations	27
8 Voltage dips and short supply interruptions	31
9 Voltage unbalance	35
10 Mains signalling	37
11 Power frequency variation	41
12 D.C. components (Under consideration)	43
Figures	44

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

Partie 2: Environnement

Section 1: Description de l'environnement - Environnement électromagnétique pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente section de la CEI 1000-2, qui a le statut de rapport technique, a été établie par le Comité d'Etudes n° 77: Compatibilité électromagnétique entre les matériels électriques y compris les réseaux.

Le texte de cette section est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
77(BC)26	77(BC)30	77(BC)32	77(BC)34

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette section.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)****Part 2: Environment****Section 1: Description of the environment -
Electromagnetic environment for low-frequency
conducted disturbances and signalling in public
power supply systems****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.

This section of IEC 1000-2, which has the status of a technical report, has been prepared by IEC Technical Committee No. 77: Electromagnetic compatibility between electrical equipment including networks.

The text of this section is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
77(CO)26	77(CO)30	77(CO)32	77(CO)34

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

INTRODUCTION

La CEI 1000 est publiée sous forme de plusieurs parties conformément à la structure suivante:

Partie 1: Généralités

- Considérations générales (introduction, principes fondamentaux)
- Définitions, terminologie

Partie 2: Environnement

- Description de l'environnement
- Classification de l'environnement
- Niveaux de compatibilité

Partie 3: Limites

- Limites d'émission
- Limites d'immunité (dans la mesure où elles ne relèvent pas des comités de produits)

Partie 4: Techniques d'essai et de mesure

- Techniques de mesure
- Techniques d'essai

Partie 5: Guides d'installation et d'atténuation

- Guides d'installation
- Méthodes et dispositifs d'atténuation

Partie 9: Divers

Chaque partie est à son tour subdivisée en sections qui seront publiées soit comme Normes internationales, soit comme Rapports techniques.

Ces normes et rapports seront publiés chronologiquement et numérotés en conséquence.

La présente section est un Rapport technique destiné à servir de document de référence pour celles des parties de la CEI 1000 qui indiquent des valeurs de niveau de compatibilité, par exemple la CEI 1000-2-2.

INTRODUCTION

IEC 1000 is published in separate parts according to the following structure:

Part 1: General

- General considerations (introduction, fundamental principles)
- Definitions, terminology

Part 2: Environment

- Description of the environment
- Classification of the environment
- Compatibility levels

Part 3: Limits

- Emission limits
- Immunity limits (in so far as they do not fall under the responsibility of the product committees)

Part 4: Testing and measurement techniques

- Measurement techniques
- Testing techniques

Part 5: Installation and mitigation guidelines

- Installation guidelines
- Mitigation methods and devices

Part 9: Miscellaneous

Each part is further subdivided into sections which can be published either as International Standards or Technical reports.

These standards and reports will be published in chronological order and numbered accordingly.

This section is a Technical Report serving as a reference document for those associated parts of IEC 1000 that give values of compatibility level, for example IEC 1000-2-2.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

Partie 2: Environnement

Section 1: Description de l'environnement - Environnement électromagnétique pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation

1 Domaine d'application

La présente section de la CEI 1000-2 traite des perturbations conduites dans la gamme de fréquence qui s'étend jusqu'à 10 kHz. Cette gamme est élargie pour les systèmes de transmission de signaux sur le réseau. D'autres sections donnent des valeurs numériques de niveaux de compatibilité selon les niveaux de tension des réseaux.

Cette section ne traite pas de l'application des niveaux de compatibilité pour déterminer, par exemple les niveaux tolérables de perturbations que pourraient produire certains appareils ou installations. En effet, il faut alors aussi prendre en compte d'autres paramètres du réseau, comme son impédance en fonction de la fréquence. Par ailleurs, elle ne préjuge pas de la spécification des niveaux d'immunité qui seront établis par les comités de produits. Il s'agit simplement de leur fournir un guide.

Les phénomènes de perturbations considérés sont:

- les harmoniques;
- les interharmoniques;
- les fluctuations de tension;
- les creux de tension et les coupures brèves;
- les déséquilibres de tension;
- la transmission de signaux sur le réseau;
- les variations de fréquence de l'alimentation;
- les composantes continues.

L'objet de cette section est de donner des informations sur les divers types de perturbations que l'on peut s'attendre à trouver sur des réseaux publics d'alimentation. Elle sert de document de référence aux autres parties de la publication qui donnent des valeurs de niveau de compatibilité.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente section de la CEI 1000-2. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente section de la CEI 1000-2 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales actuellement en vigueur.

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC)

Part 2: Environment

Section 1: Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems

1 Scope

This section of IEC 1000-2 is concerned with conducted disturbances in the frequency range up to 10 kHz with an extension for mains signalling systems. Separate sections give numerical compatibility levels for different system voltage levels.

This section does not deal with the application of compatibility levels to assess, for example, the permissible interference emission from specific items of equipment or installations, because other system parameters, such as its impedance as a function of frequency, have also to be considered. Furthermore, it does not prejudge the specification of immunity levels by the product committees but merely provides a guide.

The disturbance phenomena considered are:

- harmonics;
- inter-harmonics;
- voltage fluctuations;
- voltage dips and short supply interruptions;
- voltage unbalance;
- mains signalling;
- power frequency variation;
- d.c. components.

The object of this section is to give information on the various types of disturbances that can be expected on public power supply systems. It is a reference document for those associated parts that give values of compatibility level.

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this section of IEC 1000-2. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this section of IEC 1000-2 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid international standards.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*.

CEI 50(161): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - Chapitre 161: Compatibilité Electromagnétique*. (En préparation.)

CEI 146: 1985, *Convertisseurs à semiconducteurs. Deuxième impression 1985 incorporant: Complément 146A (1974) et Modification n° 1 (1975)*.

CEI 555-3: 1982, *Perturbations produites dans les réseaux d'alimentation par les appareils électrodomestiques et les équipements analogues. Troisième partie: Fluctuations de tension*.

CEI 868: 1986, *Flickermètre. Spécifications fonctionnelles et de conception*.

CEI 1000-2-2: 1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 2: Environnement. Section 2: Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation basse tension*.

3 Définitions

Les définitions sont issues de la CEI 50(161): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) - chapitre 161: Compatibilité Électromagnétique.

Les définitions de base retenues sont:

3.1 Compatibilité électromagnétique; CEM (abréviation) (VEI 161-01-07)

Aptitude d'un appareil ou d'un système à fonctionner dans son environnement électromagnétique, de façon satisfaisante et sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques intolérables pour tout ce qui se trouve dans cet environnement.

3.2 Niveau de compatibilité (électromagnétique) (VEI 161-03-10)

Niveau maximal spécifié des perturbations électromagnétiques auquel on peut s'attendre que soit soumis un dispositif, appareil ou système fonctionnant dans des conditions particulières.

NOTE - En pratique le niveau de compatibilité électromagnétique n'est pas un niveau maximal absolu mais peut être dépassé avec une faible probabilité.

3.3 Perturbation (électromagnétique) (VEI 161-01-05)

Phénomène électromagnétique susceptible de créer des troubles de fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système, ou d'affecter défavorablement la matière vivante ou inerte.

NOTE - Une perturbation électromagnétique peut être un bruit, un signal non désiré ou une modification du milieu de propagation lui-même.

3.4 Niveau de perturbation (non défini dans le VEI 161)

Valeur d'une perturbation électromagnétique de forme donnée, mesurée dans des conditions spécifiées.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*.

IEC 50(161): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 161: Electromagnetic Compatibility*. (Under consideration.)

IEC 146: 1985, *Semiconductor convertors. Second impression 1985 incorporating: Supplement 146A (1974) and Amendment No. 1 (1975)*.

IEC 555-3: 1982, *Disturbances in supply systems caused by household appliances and similar electrical equipment. Part 3: Voltage fluctuations*.

IEC 868: 1986, *Flickermeter. Functional and design specifications*.

IEC 1000-2-2: 1990, *Electromagnetic compatibility (EMC). Part 2: Environment. Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*.

3 Definitions

The definitions are taken from IEC 50(161): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 161: Electromagnetic compatibility.

The relevant basic definitions are:

3.1 *Electromagnetic compatibility; EMC (abbreviation) (IEV 161-01-07)*

The ability of an equipment or system to function satisfactorily in its electromagnetic environment without introducing intolerable electromagnetic disturbances to anything in that environment.

3.2 *(Electromagnetic) compatibility level (IEV 161-03-10)*

The specified maximum electromagnetic disturbance level expected to be impressed on a device, equipment or system operated in particular conditions.

NOTE - In practice the electromagnetic compatibility level is not an absolute maximum level, but may be exceeded with a small probability.

3.3 *Electromagnetic disturbance (IEV 161-01-05)*

Any electromagnetic phenomenon which may degrade the performance of a device, equipment or system, or adversely affect living or inert matter.

NOTE - An electromagnetic disturbance may be an electromagnetic noise, an unwanted signal or a change in the propagation medium itself.

3.4 *Disturbance level (not defined in IEC 161)*

The value of a given electromagnetic disturbance, measured in a specified way.

3.5 Limite de perturbation (VEI 161-03-08)

Niveau maximal admissible des perturbations électromagnétiques mesuré dans des conditions spécifiées.

3.6 Niveau d'immunité (VEI 161-03-14)

Niveau maximal d'une perturbation électromagnétique de forme donnée agissant sur un dispositif, appareil ou système particulier, pour lequel celui-ci demeure capable de fonctionner avec la qualité voulue.

3.7 Susceptibilité (électromagnétique) (VEI 161-01-21)

Inaptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner sans dégradation de qualité en présence d'une perturbation électromagnétique.

NOTE - La susceptibilité est un manque d'immunité.

4 Nécessité de spécifier des niveaux de compatibilité électromagnétique

NOTE - Une interprétation des définitions de base pour leur application pratique dans le cadre de la CEI est en préparation. On utilise dans cet article les principaux résultats déjà obtenus.

De par sa définition, on conçoit que le niveau de compatibilité électromagnétique est une valeur de référence permettant de coordonner le niveau de perturbation existant dans le réseau au niveau d'immunité de différents types d'appareils.

Pour des raisons de commodité, la «limite de perturbation» est le niveau maximal de perturbation qui apparaît avec une certaine probabilité dans l'environnement électromagnétique d'un dispositif, appareil ou système. C'est la valeur de référence à laquelle les autres niveaux doivent se rapporter de façon à éviter l'apparition de défauts.

Dans certains cas, ce niveau de perturbation maximal résulte de l'effet de superposition de plusieurs sources (par exemple pour les harmoniques); dans d'autres cas, il résulte de l'effet d'une seule source (par exemple pour les creux de tension non répétitifs).

Il faut souligner que, généralement, le niveau de perturbation n'est pas une valeur unique mais qu'il varie selon son emplacement et en fonction du temps. En pratique, il faut considérer la notion de distribution statistique de la perturbation.

Le niveau de perturbation maximal peut être déduit de mesures effectives en réseau ou, éventuellement, d'études théoriques.

En raison de la très grande diversité des niveaux de perturbation, il est souvent très difficile, voire même impossible, de déterminer le niveau réel maximal d'une perturbation car elle peut n'apparaître que très rarement. En outre, il n'est généralement pas économique de choisir comme niveau de compatibilité ce niveau maximal, la plupart des dispositifs n'y étant soumis que très rarement.

En conséquence, il paraît plus opportun de définir le niveau de compatibilité non pas en tant que «valeur maximale» d'une perturbation mais en tant que niveau de perturbation qui ne serait dépassé qu'un nombre réduit ou même très réduit de fois. L'objectif est que le niveau de compatibilité couvre au moins 95% des cas ou une valeur de cet ordre.

3.5 *Limit of disturbance (IEV 161-03-08)*

The maximum permissible electromagnetic disturbance level, as measured in a specified way.

3.6 *Immunity level (IEV 161-03-14)*

The maximum level of a given electromagnetic disturbance incident on a particular device, equipment or system for which it remains capable of operating at a required degree of performance.

3.7 *(Electromagnetic) susceptibility (IEV 161-01-21)*

The inability of a device, equipment or system to perform without degradation in the presence of an electromagnetic disturbance.

NOTE - Susceptibility is a lack of immunity.

4 Purpose of specifying electromagnetic compatibility levels

NOTE - An interpretation of the basic definitions for practical application in IEC is in preparation. The main results are considered in this clause.

From the definition of electromagnetic compatibility level it can be seen that it is a reference value by means of which the disturbance level on the system and the immunity level for various equipment types can be coordinated.

For practical purposes the "limit of disturbance" is the maximum disturbance level appearing with a certain probability in the electromagnetic environment of a device, equipment or system. This is the reference value to which the other levels have to be related, in order to avoid causing interference.

In some cases, this maximum disturbance level is the result of the superposition of several sources (e.g. harmonics), in other cases it is produced by a single source (e.g. non-repetitive voltage dip).

It must be emphasized that in general, the disturbance level is not a single value, but varies with position and time. In practice, the statistical distribution of the disturbance must be considered.

The maximum disturbance level may be derived from actual network measurements or, possibly, theoretical study.

Because of this variability of the disturbance level, it is often very difficult or even impossible to determine the actual highest level of disturbance which may appear very infrequently. It is also generally not economical to define the compatibility level in terms of this highest value to which most devices would not be exposed most of the time.

It therefore seems appropriate to define the compatibility level not as the "maximum value" of a disturbance but as the level of the disturbance that would be exceeded in only a small or very small number of cases - the aim being for the compatibility level to cover at least 95 % or so of situations.

Le niveau d'immunité d'un appareil doit être supérieur ou égal au niveau de compatibilité.

Ce niveau d'immunité doit être vérifié par un essai approprié. La détermination de cette valeur et la procédure de la mesure relèvent de la responsabilité du Comité Technique concerné (ou font l'objet d'un accord entre les parties concernées).

Le niveau de susceptibilité d'un appareil est le niveau de perturbation auquel la fonction de l'appareil sera affectée. Il sera supérieur ou égal au niveau d'immunité fixé pour les essais.

Il convient que le constructeur fixe le niveau de susceptibilité en tenant compte des conditions de fonctionnement prévues et de la limite d'immunité spécifiées. Il pourra être nécessaire de considérer le niveau de susceptibilité en termes statistiques.

Le niveau de compatibilité doit servir de valeur de référence pour un fonctionnement sans problème, en particulier pour les réseaux publics d'alimentation auxquels sont raccordés des appareils de consommateurs indépendants l'un de l'autre.

La figure 1 illustre la relation entre les différents niveaux de perturbations faisant intervenir les considérations statistiques.

Pour les réseaux spécialisés ou indépendants n'alimentant, par exemple, qu'un appareil d'un certain type d'un seul consommateur, d'autres niveaux de compatibilité pourront être choisis.

5 Harmoniques

5.1 Description du phénomène

Les harmoniques sont des tensions ou des courants sinusoïdaux dont les fréquences sont des multiples entiers de la fréquence pour lequel le réseau est construit (50 Hz ou 60 Hz).

Les perturbations harmoniques sont généralement créées par des appareils munis de dispositifs à caractéristique courant/tension non linéaire. Ces appareils peuvent être considérés comme des sources de courants harmoniques.

Les courants harmoniques produits par les différentes sources provoquent des chutes de tension harmonique sur les impédances du réseau. Ce phénomène est représenté sur la figure 2 de façon simplifiée. En réalité, les différents courants harmoniques s'ajoutent vectoriellement.

Par suite du raccordement de charges capacitives (par exemple des condensateurs de correction du facteur de puissance) et de l'effet capacitif des câbles, des résonances série ou parallèle peuvent se produire sur le réseau et provoquer des amplifications de la tension harmonique même en des points éloignés de la charge perturbatrice.

5.2 Sources d'harmoniques

Les courants harmoniques sont produits dans de faibles proportions et avec de faibles niveaux de distorsion par les appareils de production, de transport et de distribution d'électricité. Ce sont les charges domestiques et industrielles qui provoquent la plus grande proportion des courants harmoniques avec des niveaux de distorsion relativement