

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60469-1

Deuxième édition
Second edition
1987-12

Techniques des impulsions et appareils

**Première partie:
Termes et définitions concernant les impulsions**

Pulse techniques and apparatus

**Part 1:
Pulse terms and definitions**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60469-1: 1987

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60469-1

Deuxième édition
Second edition
1987-12

Techniques des impulsions et appareils

**Première partie:
Termes et définitions concernant les impulsions**

Pulse techniques and apparatus

**Part 1:
Pulse terms and definitions**

© IEC 1987 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
2. Termes généraux	6
2.1 Système de coordonnées	6
2.2 Onde, impulsion et transition	6
2.3 Forme d'onde, époque et élément particulier	8
2.4 Adjectifs qualificatifs	8
2.5 Adjectifs quantitatifs	10
2.6 Termes relatifs au temps	16
2.7 Droites et points de référence	16
2.8 Termes divers	18
3. Impulsion unique	20
3.1 Principaux éléments particuliers d'une forme d'onde d'impulsion	20
3.2 Caractéristiques et critères de référence de niveau	20
3.3 Caractéristiques liées au temps et références de temps	22
3.4 Autres éléments particuliers de la forme d'onde d'impulsion	24
4. Onde de transition unique	24
4.1 Fonction unité (échelon)	24
4.2 Rampe	24
5. Formes d'onde complexes	26
5.1 Combinaisons d'impulsions et de transitions	26
5.2 Formes d'onde résultant de la superposition de niveaux	26
5.3 Formes d'onde résultant de la superposition continue dans le temps de formes d'onde plus simples	26
5.4 Formes d'onde résultant de la superposition non continue dans le temps de formes d'onde plus simples	28
5.5 Formes d'onde résultant d'opérations sur les formes d'onde	30
6. Relations de temps entre les différentes formes d'onde d'impulsion	30
7. Distorsion, gigue et fluctuation	32
7.1 Distorsion	32
7.2 Termes relatifs aux différentes distorsions	32
7.3 Gigue et fluctuation	34
8. Termes divers concernant les impulsions	34
8.1 Opérations sur une impulsion	34
8.2 Opérations effectuées au moyen d'une impulsion	36
8.3 Opérations faisant intervenir l'interaction d'impulsions	38
8.4 Opérations logiques au moyen d'impulsions	38
FIGURES	40
INDEX	43

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
2. General terms	7
2.1 Co-ordinate system	7
2.2 Wave, pulse and transition	7
2.3 Waveform, epoch and feature	9
2.4 Qualitative adjectives	9
2.5 Quantitative adjectives	11
2.6 Time-related definitions	17
2.7 Reference lines and points	17
2.8 Miscellaneous	19
3. The single pulse waveform	21
3.1 Major pulse waveform features	21
3.2 Magnitude characteristics and references	21
3.3 Time characteristics and references	23
3.4 Other pulse waveform features	25
4. The single transition waveform	25
4.1 Step	25
4.2 Ramp	25
5. Complex waveforms	27
5.1 Combinations of pulses and transitions	27
5.2 Waveforms produced by magnitude superposition	27
5.3 Waveforms produced by continuous time superposition of simpler waveforms	27
5.4 Waveforms produced by non-continuous time superposition of simpler waveforms	29
5.5 Waveforms produced by operations on waveforms	31
6. Time relationships between different pulse waveforms	31
7. Distortion, jitter and fluctuation	33
7.1 Distortion	33
7.2 Qualitative distortion terms	33
7.3 Jitter and fluctuation	35
8. Miscellaneous pulse terms	35
8.1 Operations on a pulse	35
8.2 Operations by a pulse	37
8.3 Operations involving the interaction of pulses	39
8.4 Logical operations with pulses	39
FIGURES	40
INDEX	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUES DES IMPULSIONS ET APPAREILS

Première partie: Termes et définitions concernant les impulsions

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 Sous-Comité 66A: Générateurs, du Comité d'Etudes n° 66 de la CEI: Equipement de mesure pour les techniques électroniques.

Le texte de cette norme, qui remplace la première édition, est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
66A(BC)36	66A(BC)38

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- Publications n°s 351 (1976): Expression des qualités des oscillographes cathodiques.
469-2 (1987): Technique des impulsions et appareils,
Deuxième partie: Mesure et analyse des impulsions, considérations générales.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PULSE TECHNIQUES AND APPARATUS**Part 1: Pulse terms and definitions****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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 66A: Generators, of IEC Technical Committee No. 66: Measuring Equipment for Electronic Techniques.

The text of this standard which replaces the first edition is based upon the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
66A(CO)36	66A(CO)38

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

- Publications Nos. 351 (1976): Expression of the Properties of Cathode-ray Oscilloscopes.
469-2 (1987): Pulse Techniques and Apparatus,
Part 2: Pulse Measurement and Analysis, General Considerations.

TECHNIQUES DES IMPULSIONS ET APPAREILS

Première partie: Termes et définitions concernant les impulsions

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme contient les définitions fondamentales d'usage général dans la technologie des impulsions dans le temps. Elle définit les termes relatifs aux phénomènes impulsionnels et aux caractéristiques des impulsions qui sont nécessaires a priori pour:

- la communication efficace des informations techniques;
- les normes relatives aux méthodes de mesure des caractéristiques des impulsions;
- les normes relatives aux appareils à impulsions;
- les normes relatives aux appareils qui utilisent la technique des impulsions.

1.2 *Objet*

Dans le cadre de son domaine d'application, l'objet de la présente norme est la définition d'un ensemble général cohérent et mathématiquement rigoureux de termes sur les impulsions qui s'appliquent:

- aux impulsions théoriques ou réelles;
- indépendamment des limites applicables d'erreur;
- à un large domaine de technologies et de disciplines;
- aux problèmes de mesure, sans tenir compte des moyens de mesure ou des moyens d'évaluation des formes d'onde utilisées.

2. Termes généraux

2.1 *Système de coordonnées*

Dans tout ce qui suit, on se réfère à un système de coordonnées cartésien dans lequel, sauf indication contraire:

- le temps (t) est la variable indépendante représentée sur l'axe horizontal, et qui croît dans le sens positif de la gauche vers la droite;
- le niveau (m) est la variable dépendante représentée sur l'axe vertical, et qui croît dans le sens positif ou suivant la polarité positive du bas vers le haut;
- les symboles supplémentaires suivants sont utilisés:
 - e = base des logarithmes naturels;
 - a, b, c , etc. = paramètres réels qui, sauf indication contraire, peuvent prendre n'importe quelle valeur et l'un ou l'autre signe;
 - n = nombre entier positif.

2.2 *Onde, impulsion et transition*

2.2.1 *Onde*

Modification de l'état physique d'un milieu qui se propage dans ce milieu suivant une fonction du *temps** par suite d'une ou plusieurs perturbations.

* Les termes en italique sont définis dans cette norme.

PULSE TECHNIQUES AND APPARATUS

Part 1: Pulse terms and definitions

1. General

1.1 Scope

This standard provides fundamental definitions for general use in time domain pulse technology. It defines terms for pulse phenomena and pulse characteristics which are prerequisite to:

- efficient communication of technical information;
- standards for methods of pulse characteristic measurement;
- standards for pulse apparatus;
- standards for apparatus which employ pulse techniques.

1.2 Object

Within its scope, the object of this standard is the definition of an internally consistent, mathematically rigorous and general set of pulse terms which are applicable:

- to hypothetical and practical pulses;
- regardless of the applicable limits of error;
- to a wide range of technologies and disciplines;
- in a measurement situation, regardless of the means of measurement or the means for waveform evaluation employed.

2. General terms

2.1 Co-ordinate system

Throughout the following, a rectangular Cartesian co-ordinate system is assumed in which, unless otherwise specified:

- time (t) is the independent variable taken along the horizontal axis, increasing in the positive sense from left to right;
- magnitude (m) is the dependent variable taken along the vertical axis, increasing in the positive sense or polarity from bottom to top;
- the following additional symbols are used:
 - e = base of natural logarithms;
 - a, b, c , etc. = real parameters which, unless otherwise specified, may have any value and either sign;
 - n = a positive integer.

2.2 Wave, pulse and transition

2.2.1 Wave

A modification of the physical state of a medium which propagates in that medium as a function of *time** as a result of one or more disturbances.

* Terms in italic type are defined in this standard.

2.2.2 Impulsion

Onde qui commence à partir d'un premier état nominal, atteint un deuxième état nominal et qui, en dernier lieu, revient au premier état nominal.

Dans toute la suite de la présente norme, «l'impulsion» est incluse dans «l'onde».

2.2.3 Transition

Partie d'une *onde* ou d'une *impulsion* entre leur premier état nominal et un second état nominal. Dans la suite de la présente norme, la «transition» est incluse dans «l'impulsion» et «l'onde».

2.3 Forme d'onde, époque et élément particulier

2.3.1 Forme d'onde, forme d'impulsion, forme de transition

Manifestation ou représentation (par exemple représentation graphique, par points, osciloscopique, équation(s), tableau de coordonnées ou de données statistiques) ou visualisation d'une *onde*, d'une *impulsion* ou d'une *transition*. Dans la suite de la présente norme:

- la «forme d'impulsion» est incluse dans la «forme d'onde»;
- la «forme de transition» est incluse dans la «forme d'impulsion» et la «forme d'onde».

2.3.2 Époque de forme d'onde

Période de *temps* pendant laquelle les informations sur la *forme d'onde* sont connues ou connaissables. Une époque de forme d'onde signalée par des équations peut s'étendre dans le *temps* de $-\infty$ à $+\infty$ ou, comme toute information de *forme d'onde*, peut s'étendre du *temps* t_0 d'une première information au *temps* t_1 d'une deuxième information (voir figure 1, page 40).

2.3.3 Élément particulier de forme d'onde

Partie spécifiée ou segment d'une *forme d'onde* ou événement spécifié dans une *forme d'onde*.

2.4 Adjectifs qualificatifs

Les adjectifs définis dans le présent paragraphe peuvent être utilisés seuls ou associés entre eux ou encore associés aux adjectifs définis au paragraphe 2.5 pour qualifier les substantifs de la présente norme.

2.4.1 Adjectifs descriptifs

2.4.1.1 Majeur (mineur)

Ayant, ou se rapportant à une plus (moins) grande importance (*niveau*, *temps*, *étendue*, etc.) par rapport à un autre ou d'autres *éléments particuliers* semblables.

2.4.1.2 Idéal

D'une perfection ou se rapportant à une perfection ou bien existant en tant qu'exemplaire parfait en parlant d'une *forme d'onde* ou d'un *élément particulier*.

2.4.1.3 De référence

Complément se rapportant à un *temps*, *niveau*, *forme d'onde*, *élément particulier*, ou toute chose semblable, utilisé à des fins de comparaison ou d'évaluation pour d'autres *temps*, *niveaux*, *formes d'onde*, *éléments particuliers* ou toutes choses semblables. Une entité de référence peut être ou ne pas être une entité *idéale*.

2.4.2 Adjectifs se rapportant au temps

2.4.2.1 Périodique (apériodique)

Qualifie une série de *formes d'ondes* ou d'*éléments particuliers* spécifiés qui se répètent ou se produisent régulièrement (irrégulièrement) dans le *temps*.

2.2.2 *Pulse*

A *wave* which departs from a first nominal state, attains a second nominal state and ultimately returns to the first nominal state.

Throughout the remainder of this standard, “pulse” is included in “wave”.

2.2.3 *Transition*

A portion of a *wave* or *pulse* between a first nominal state and a second nominal state. Throughout the remainder of this standard, “transition” is included in “pulse” and “wave”.

2.3 *Waveform, epoch and feature*

2.3.1 *Waveform, pulse waveform, transition waveform*

A manifestation or representation (e.g. graph, plot, oscilloscope presentation, equation(s), table of co-ordinates or statistical data) or a visualization of a *wave*, *pulse* or *transition*. Throughout the remainder of this standard:

— “pulse waveform” is included in “waveform;”

— “transition waveform” is included in “pulse waveform” and “waveform.”

2.3.2 *Waveform epoch*

The span of *time* for which *waveform* data are known or knowable. A waveform epoch manifested by equations may extend in *time* from $-\infty$ to $+\infty$ or, like all *waveform* data, may extend from a first datum *time* t_0 , to a second datum *time* t_1 (see Figure 1, page 40).

2.3.3 *Waveform feature*

A specified portion or segment of, or a specified event in, a *waveform*.

2.4 *Qualitative adjectives*

The adjectives in this sub-clause may be used individually or in combination, or in combination with adjectives in Sub-clause 2.5, to modify any substantive term in this standard.

2.4.1 *Descriptive adjectives*

2.4.1.1 *Major (minor)*

Having or pertaining to greater (lesser) importance, *magnitude*, *time*, extent, or the like, than another similar *feature(s)*.

2.4.1.2 *Ideal*

Of or pertaining to perfection in, or existing as a perfect exemplar of, a *waveform* or a *feature*.

2.4.1.3 *Reference*

Of or pertaining to a *time*, *magnitude*, *waveform*, *feature* or the like, which is used for comparison with, or evaluation of, other *times*, *magnitudes*, *waveforms*, *features* or the like. A reference entity may, or may not, be an *ideal* entity.

2.4.2 *Time-related adjectives*

2.4.2.1 *Periodic (aperiodic)*

Of or pertaining to a series of specified *waveforms* or *features* which repeat or recur regularly (irregularly) in *time*.

2.4.2.2 *Cohérent (incohérent)*

Qualifie deux ou plusieurs *formes d'onde* répétitives dont les *éléments particuliers* qui les constituent sont (ne sont pas) en corrélation dans le *temps*.

2.4.2.3 *Synchrone (asynchrone)*

Qualifie deux ou plusieurs *formes d'onde* répétitives dont les *éléments particuliers* séquentiels qui les constituent sont (ne sont pas) en corrélation dans le *temps*.

2.4.3 *Adjectifs se rapportant au niveau*

2.4.3.1 *Proximale (rémotale)*

Qualifie une région située près (loin) d'un premier état ou d'une région initiale.

2.4.3.2 *Médiane*

Qualifie une région située entre une région *proximale* et une région *rémotale*.

2.4.4 *Adjectifs se rapportant à la polarité*

2.4.4.1 *Unipolaire*

Ayant une *polarité* unique ou s'y rapportant.

2.4.4.2 *Bipolaire*

Ayant deux *polarités* ou s'y rapportant.

2.4.5 *Adjectifs géométriques*

2.4.5.1 *Trapezoïdal*

Ayant la forme d'un trapèze ou s'en approchant.

2.4.5.2 *Rectangulaire*

Ayant la forme d'un rectangle ou s'en approchant.

2.4.5.3 *Triangulaire*

Ayant la forme d'un triangle ou s'en approchant.

2.4.5.4 *En dent de scie*

Ayant la forme d'un triangle rectangle ou s'en approchant (voir figure 2, page 41, forme d'onde D).

2.4.5.5 *Arrondi*

Ayant une forme courbe caractérisée par un changement de pente relativement progressif.

2.5 *Adjectifs quantitatifs*

Les adjectifs cités dans ce paragraphe peuvent être utilisés seuls ou associés entre eux ou encore associés aux adjectifs du paragraphe 2.4 afin de qualifier les substantifs de la présente norme.

2.5.1 *Adjectifs numériques*

Les nombres ordinaux (c'est-à-dire premier, second, ..., $n_{\text{ième}}$, dernier) ou les nombres cardinaux (c'est-à-dire 1, 2, ..., n) peuvent être utilisés comme adjectifs pour identifier ou distinguer des *éléments particuliers* semblables entre eux ou identiques. Il convient que l'attribution de nombres entiers distinctifs soit séquentielle en tant que fonction du temps à l'intérieur d'une *époque de forme d'onde* et/ou des *éléments particuliers* de cette époque.

2.4.2.2 *Coherent (incoherent)*

Of or pertaining to two or more repetitive *waveforms* whose constituent *features* have (lack) *time* correlation.

2.4.2.3 *Synchronous (asynchronous)*

Of or pertaining to two or more repetitive *waveforms* whose sequential constituent *features* have (lack) *time* correlation.

2.4.3 *Magnitude-related adjectives*

2.4.3.1 *Proximal (distal)*

Of or pertaining to a region near to (remote from) a first state or region of origin.

2.4.3.2 *Mesial*

Of or pertaining to the region between the *proximal* and *distal* regions.

2.4.4 *Polarity-related adjectives*

2.4.4.1 *Unipolar*

Of, having or pertaining to a single *polarity*.

2.4.4.2 *Bipolar*

Of, having or pertaining to both *polarities*.

2.4.5 *Geometrical adjectives*

2.4.5.1 *Trapezoidal*

Having or approaching the shape of a trapezoid.

2.4.5.2 *Rectangular*

Having or approaching the shape of a rectangle.

2.4.5.3 *Triangular*

Having or approaching the shape of a triangle.

2.4.5.4 *Sawtooth*

Having or approaching the shape of a right-angled triangle (see Figure 2, page 41, waveform D).

2.4.5.5 *Rounded*

Having a curved shape characterized by a relatively gradual change in slope.

2.5 *Quantitative adjectives*

The adjectives in this sub-clause may be used individually or in combination, or in combination with adjectives in Sub-clause 2.4, to modify any substantive term in this standard.

2.5.1 *Integer adjectives*

The ordinal integers (i.e. first, second, ..., *n*th, last) or the cardinal integers (i.e. 1, 2, ..., *n*) may be used as adjectives to identify or distinguish between similar or identical *features*. The assignment of integer modifiers should be sequential as a function of time within a *waveform epoch* and/or within *features* thereof.

2.5.2 Adjectifs mathématiques

Toutes les définitions données dans le présent paragraphe le sont en termes de *temps* (variable indépendante) et de *niveau* (variable dépendante). Sauf indication contraire, les termes suivants ne s'appliquent qu'aux informations sur la *forme d'onde* à l'intérieur d'une *époque de forme d'onde*. Ces adjectifs peuvent aussi être utilisés pour décrire la ou les relations entre d'autres paires spécifiées de paramètres variables (par exemple *temps* et puissance, *temps* et tension).

2.5.2.1 Instantané

Se rapporte au *niveau* à un *temps* spécifié.

2.5.2.2 Crête positive (négative)

Se rapporte au *niveau* maximal (minimal).

2.5.2.3 Crête à crête

Se rapporte à la valeur absolue de la différence algébrique entre le *niveau de crête positive* et le *niveau de crête négative*.

2.5.2.4 Efficace

Se rapporte à la racine carrée de la moyenne des carrés des valeurs du *niveau*. Lorsque le *niveau* prend n valeurs discrètes, m_j , sa valeur efficace est:

$$m_{\text{eff}} = \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^n m_j^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

où les intervalles de temps entre des valeurs consécutives de m_j sont égaux.

Lorsque ce *niveau* est une fonction continue du *temps*, $m(t)$, sa valeur efficace est:

$$m_{\text{eff}} = \left[\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \int_{t_1}^{t_2} m^2(t) dt \right]^{\frac{1}{2}}$$

La somme ou l'intégrale couvre l'intervalle de *temps* pendant lequel la valeur efficace est demandée ou, lorsque la fonction est *périodique*, pendant tout nombre entier de *périodes* de la fonction.

2.5.2.5 Moyenne

Se rapporte à la moyenne des valeurs du *niveau*. Lorsque le *niveau* prend n valeurs discrètes, m_j , sa valeur moyenne est:

$$\bar{m} = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^n m_j$$

où les intervalles de temps entre des valeurs consécutives de m_j sont égaux.

Lorsque le *niveau* est une fonction continue du *temps* $m(t)$, sa valeur moyenne est:

$$\bar{m} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \int_{t_1}^{t_2} m(t) dt$$

La somme ou l'intégrale couvre l'intervalle de *temps* pendant lequel la valeur moyenne est demandée ou, lorsque la fonction est *périodique*, pendant tout nombre entier de *périodes* de la fonction.

2.5.2 Mathematical adjectives

All definitions in this sub-clause are stated in terms of *time* (the independent variable) and *magnitude* (the dependent variable). Unless otherwise specified, the following terms apply only to *waveform* data within a *waveform epoch*. These adjectives may also be used to describe the relation(s) between other specified variable pairs (e.g. *time* and power, *time* and voltage).

2.5.2.1 Instantaneous

Pertaining to the *magnitude* at a specified *time*.

2.5.2.2 Positive (negative) peak

Pertaining to the maximum (minimum) *magnitude*.

2.5.2.3 Peak-to-peak

Pertaining to the absolute value of the algebraic difference between the *positive peak magnitude* and the *negative peak magnitude*.

2.5.2.4 Root-mean-square (r.m.s.)

Pertaining to the square root of the average of the squares of the values of the *magnitude*. If the *magnitude* takes on n discrete values, m_j , its root-mean-square value is:

$$m_{\text{rms}} = \left[\left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^n m_j^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

wherein the time intervals between adjacent values of m_j are equal.

If the *magnitude* is a continuous function of *time*, $m(t)$, its r.m.s. value is:

$$m_{\text{rms}} = \left[\left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \int_{t_1}^{t_2} m^2(t) dt \right]^{\frac{1}{2}}$$

The summation or the integral extends over the interval of *time* for which the r.m.s. *magnitude* is desired or, if the function is *periodic*, over any integral number of *periodic* repetitions of the function.

2.5.2.5 Average

Pertaining to the mean of the values of the *magnitude*. If the *magnitude* takes on n discrete values, m_j , its average value is:

$$\bar{m} = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^n m_j$$

wherein the time intervals between adjacent values of m_j are equal.

If the *magnitude* is a continuous function of *time*, $m(t)$, its average value is:

$$\bar{m} = \left(\frac{1}{t_2 - t_1} \right) \int_{t_1}^{t_2} m(t) dt$$

The summation or the integral extends over the interval of *time* for which the average *magnitude* is desired or, if the function is *periodic*, over any integral number of *periodic* repetitions of the function.

2.5.2.6 Moyenne absolue

Se rapporte à la moyenne des valeurs absolues du *niveau*. Lorsque le *niveau* prend n valeurs discrètes, m_j , sa valeur moyenne absolue est:

$$|\bar{m}| = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n |m_j|$$

où les intervalles de temps entre des valeurs consécutives de m_j sont égaux.

Lorsque le *niveau* est une fonction continue du temps, $m(t)$, sa valeur moyenne absolue est:

$$|\bar{m}| = \left(\frac{1}{t_2 - t_1}\right) \int_{t_1}^{t_2} |m(t)| dt$$

La somme ou l'intégrale couvre l'intervalle de temps pendant lequel la valeur moyenne absolue est demandée ou, lorsque la fonction est *périodique*, pendant tout nombre entier de *périodes* de la fonction.

2.5.2.7 Racine carrée de la somme quadratique

Se rapporte à la racine carrée de la somme arithmétique des carrés des valeurs du *niveau*. Lorsque le *niveau* prend n valeurs discrètes, m_j , la racine carrée de la somme quadratique de ces valeurs est:

$$m_{sq} = \left[\sum_{j=1}^n m_j^2 \right]^{1/2}$$

où les intervalles de temps entre des valeurs consécutives de m_j sont égaux.

Lorsque le *niveau* est une fonction continue du temps $m(t)$, la racine carrée de la somme quadratique de ces valeurs est:

$$m_{sq} = \left[\int_{t_1}^{t_2} m^2(t) dt \right]^{1/2}$$

La somme ou l'intégrale couvre l'intervalle de temps pendant lequel la valeur correspondant à la racine carrée de la somme quadratique des valeurs est demandée ou, lorsque la fonction est *périodique*, pendant tout nombre entier de *périodes* de la fonction.

2.5.3 Adjectifs se rapportant à des fonctions

2.5.3.1 Linéaire

Se rapporte à un *élément particulier* dont le *niveau* varie selon une fonction du temps défini par la relation suivante ou son équivalent:

$$m = a + bt$$

2.5.3.2 Exponentiel

Se rapporte à un *élément particulier* dont le *niveau* varie en fonction du temps suivant les relations suivantes ou leurs équivalents:

$$\begin{aligned} m &= ae^{-bt} \\ m &= a(1 - e^{-bt}) \end{aligned}$$

2.5.2.6 Average absolute

Pertaining to the mean of the absolute values of the *magnitude*. If the *magnitude* takes on n discrete values, m_j , its average absolute value is:

$$|\bar{m}| = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^n |m_j|$$

wherein the time intervals between adjacent values of m_j are equal.

If the *magnitude* is a continuous function of *time*, $m(t)$, its average absolute value is:

$$|\bar{m}| = \left(\frac{1}{t_2 - t_1}\right) \int_{t_1}^{t_2} |m(t)| dt$$

The summation or the integral extends over the interval of *time* for which the average absolute *magnitude* is desired or, if the function is *periodic*, over any integral number of *periodic* repetitions of the function.

2.5.2.7 Root sum of squares (r.s.s.)

Pertaining to the square root of the arithmetic sum of the squares of the values of the *magnitude*. If the *magnitude* takes on n discrete values, m_j , its root sum of squares value is:

$$m_{\text{rss}} = \left[\sum_{j=1}^n m_j^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

wherein the time intervals between adjacent values of m_j are equal.

If the *magnitude* is a continuous function of *time*, $m(t)$, its root sum of squares value is:

$$m_{\text{rss}} = \left[\int_{t_1}^{t_2} m^2(t) dt \right]^{\frac{1}{2}}$$

The summation or the integral extends over the interval of *time* for which the root sum of squares *magnitude* is desired or, if the function is *periodic*, over any integral number of *periodic* repetitions of the function.

2.5.3 Functional adjectives

2.5.3.1 Linear

Pertaining to a *feature* whose *magnitude* varies as a function of *time* in accordance with the following relation or its equivalent:

$$m = a + bt$$

2.5.3.2 Exponential

Pertaining to a *feature* whose *magnitude* varies as a function of *time* in accordance with either of the following relations or their equivalents:

$$m = ae^{-bt}$$

$$m = a(1 - e^{-bt})$$