

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 452

Première édition — First edition

1973

Générateurs de signaux à modulation de fréquence

Frequency-modulated signal generators



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

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**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres 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 autres 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**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 452

Première édition — First edition

1973

Générateurs de signaux à modulation de fréquence

Frequency-modulated signal generators



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
2. Définitions.	6
2.1 Générateur à modulation de fréquence	8
2.2 Caractéristique fonctionnelle	8
2.3 Grandeur d'influence	8
2.4 Valeurs et domaines	8
2.5 Termes relatifs à l'expression des qualités de fonctionnement	10
2.6 Termes relatifs aux conditions de fonctionnement, de transport et de stockage	12
2.7 Termes techniques	12
3. Erreurs et conditions d'essais	20
3.1 Limites d'erreurs	20
3.2 Conditions générales d'essais	22
4. Détermination de l'erreur de fonctionnement et de l'erreur intrinsèque	22
4.1 Généralités	22
4.2 Caractéristiques fonctionnelles à vérifier et nombre minimal d'essais	22
5. Détermination de l'erreur de stabilité	28
5.1 Généralités	28
5.2 Stabilité de fréquence	28
5.3 Stabilité d'amplitude	30
5.4 Stabilité d'excursion de fréquence	30
6. Détermination des erreurs d'influence	30
6.1 Généralités	30
6.2 Erreurs d'influence concernant la fréquence de l'onde porteuse	32
6.3 Erreurs d'influence concernant la tension	34
6.4 Erreurs d'influence concernant l'excursion de fréquence	36
7. Autres prescriptions	38
7.1 Autres prescriptions concernant la fréquence	38
7.2 Autres prescriptions concernant la tension	38
7.3 Autres prescriptions concernant la modulation	38
7.4 Informations supplémentaires	40
8. Valeurs normales et domaines normaux recommandés pour les grandeurs d'influence	42
9. Caractéristiques spécifiques et essais	42
9.1 Caractéristiques spécifiques	42
9.2 Catégories d'essais	42
9.3 Equipement d'essai	44

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
2. Definitions	7
2.1 Frequency-modulated generator	9
2.2 Performance characteristic	9
2.3 Influence quantity	9
2.4 Values and ranges	9
2.5 Terms related to the specification of performance	11
2.6 Terms related to conditions of operation, transport and storage	13
2.7 Technical terms	13
3. Errors and conditions for testing	21
3.1 Limits of error	21
3.2 General conditions for testing	23
4. Determination of operating error and intrinsic error	23
4.1 General	23
4.2 Performance characteristics to be tested and the minimum number of tests	23
5. Determination of stability error	29
5.1 General	29
5.2 Frequency stability	29
5.3 Amplitude stability	31
5.4 Frequency deviation stability	31
6. Determination of influence errors	31
6.1 General	31
6.2 Influence errors concerning carrier frequency	33
6.3 Influence errors concerning voltage	35
6.4 Influence errors concerning frequency deviation	37
7. Further requirements	39
7.1 Further requirements concerning frequency	39
7.2 Further requirements concerning voltage	39
7.3 Further requirements concerning modulation	39
7.4 Additional information	41
8. Recommended standard values and ranges of influence quantities	43
9. Specific characteristics and testing	43
9.1 Specific characteristics	43
9.2 Testing	43
9.3 Test equipment	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX À MODULATION DE FRÉQUENCE

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 recommandation a été établie par le Sous-Comité 66A: Générateurs, du Comité d'Etudes N° 66 de la CEI: Equipement électronique de mesure.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Stresa en 1971. A la suite de cette réunion, un projet définitif, document 66A (Bureau Central) 15, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne
Australie
Belgique
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
France
Hongrie
Israël
Italie

Japon
Pays-Bas
Pologne
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FREQUENCY-MODULATED SIGNAL GENERATORS

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 recommendation has been prepared by Sub-Committee 66A, Generators, of IEC Technical Committee No. 66, Electronic Measuring Equipment.

A first draft was discussed at the meeting held in Stresa in 1971. As a result of this meeting, a final draft, document 66A(Central Office)15, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1972.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Belgium
Denmark
France
Germany
Hungary
Israel
Italy
Japan

Netherlands
Poland
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX À MODULATION DE FRÉQUENCE

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

1.1.1 La présente recommandation s'applique aux générateurs de signaux fournissant des tensions pratiquement sinusoïdales à haute fréquence, à modulation de fréquence sinusoïdale et possédant les caractéristiques suivantes:

- a) Dans les limites de leurs gammes effectives, la tension, la fréquence et l'excursion de fréquence peuvent être réglées à des valeurs indiquées sur le générateur.
- b) La gamme effective de fréquence couvre partiellement ou totalement la gamme de 30 kHz à 1 000 MHz.
- c) Le signal de sortie peut être modulé en fréquence au moins à 1 000 Hz et il est possible de supprimer la modulation. La modulation peut être obtenue au moyen d'un oscillateur de modulation interne ou externe.
- d) La gamme effective de la force électromotrice (f.é.m.) de la source comprend la valeur 0,2 V (la gamme de la tension de sortie adaptée comprend la valeur 0,1 V) et/ou la gamme effective de la puissance de sortie comprend la valeur 0,2 mW dans l'impédance nominale de charge.

Lorsque ces valeurs ne sont pas comprises, le constructeur doit indiquer d'autres valeurs nominales
- e) Ils peuvent être alimentés soit par le réseau (en courant alternatif ou continu), soit par des batteries, soit par les deux.
- f) Ils sont prévus pour être connectés à une charge adaptée.

Note — Les générateurs peuvent être gradués en tension ou en puissance ou bien en tension et en puissance. Lorsqu'ils sont gradués en tension, le constructeur peut choisir la f.é.m. de source ou la tension de sortie adaptée, ou les deux. Dans la présente recommandation, par simplification, seul le terme tension est utilisé pour désigner la force électromotrice de source ou la tension de sortie adaptée ou la puissance lorsqu'il n'y a pas lieu de les distinguer.

1.1.2 Les prescriptions relatives à la sécurité sont traitées dans la Publication 348 de la CEI: Règles de sécurité pour les appareils de mesure électroniques.

1.2 *Objet*

La présente recommandation a pour objet d'établir des règles pour évaluer les propriétés électriques des générateurs, d'établir une terminologie relative à ces générateurs, d'établir un choix de caractéristiques fonctionnelles pour lesquelles le constructeur peut ou doit donner des indications, de spécifier les méthodes d'essais afin de vérifier la conformité avec les propriétés supposées ou assurées.

2. Définitions

Certaines des définitions suivantes ont été prises parmi celles du Vocabulaire Electrotechnique International Groupe 05 (Publication 50 (05) de la CEI) et Groupe 20 (Publication 50 (20) de la CEI). Elles portent, dans ce cas, la référence sous laquelle elles sont citées dans ce vocabulaire.

FREQUENCY-MODULATED SIGNAL GENERATORS

1. General

1.1 Scope

1.1.1 This recommendation applies to signal generators generating substantially sinusoidal radio frequency voltages, sinusoidally frequency modulated and having the following characteristics:

- a) Within the limits of their effective ranges, the voltage, frequency and frequency deviation are adjustable to values which are indicated on the generator.
- b) The effective frequency range covers partly or completely the range 30 kHz to 1 000 MHz.
- c) It is possible for the output signal to be modulated in frequency at least at 1 000 Hz and it is possible to switch off the modulation. The modulation may be produced using either an internal or an external modulating oscillator.
- d) The effective source electromotive force (e.m.f.) includes 0.2 V (matched output voltage range includes 0.1 V) and/or the effective output power range includes 0.2 mW in the rated load impedance.

If these values are not included, other rated values are to be stated by the manufacturer.

- e) They are capable of operating from a.c. or d.c. supply mains or batteries.
- f) They are intended for use with a matched load.

Note. — Generators may be calibrated in terms of voltage or power or both. Where generators are calibrated in terms of voltage, the manufacturer may choose either source e.m.f. or matched output voltage or both. Throughout this recommendation, wherever the three optional terms are referred to, the abbreviation "voltage" is used.

1.1.2 Safety requirements are dealt with in IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus.

1.2 Object

To state the requirements intended for evaluating the electrical properties of generators; to establish the essential definitions related to this type of generator; to establish a selection of performance characteristics on which the manufacturer may or shall state the requirements; and to specify the methods of test in order to verify compliance with claimed or assured properties.

2. Definitions

Some of the following definitions have been taken from those given in the International Electrotechnical Vocabulary, Group 05 (IEC Publication 50 (05)) and Group 20 (IEC Publication 50 (20)). In such cases the appropriate I.E.V. reference is given.

De nouvelles définitions ou certaines modifications des définitions du V.E.I. ont été ajoutées dans la présente recommandation afin d'en faciliter la compréhension.

2.1 *Générateur à modulation de fréquence*

Source blindée de signaux électriques à haute fréquence, modulés en fréquence, dont la fréquence, la tension et l'excursion de fréquence peuvent être réglées, dans certaines limites, à des valeurs fixes ou variables.

2.1.1 *Accessoire*

Dispositif (câble haute fréquence avec ou sans adaptateur incorporé, transformateur d'adaptation, antenne artificielle, etc.) ou appareil (modulateur, atténuateur, etc.) associé au générateur de façon soit permanente et essentielle pour son utilisation, soit non permanente et seulement nécessaire pour modifier ses caractéristiques d'une manière déterminée.

2.1.1.1 *Accessoire interchangeable*

Accessoire dont les propriétés et la précision sont indépendantes de celles des générateurs auxquels il peut être associé.

2.1.1.2 *Accessoire non interchangeable*

Accessoire qui a été réglé en tenant compte des caractéristiques électriques d'un générateur particulier. Dans ce cas, les prescriptions de la présente recommandation sont applicables à l'ensemble du générateur et de l'accessoire.

2.2 *Caractéristique fonctionnelle*

Une des grandeurs assignée à un générateur en vue de définir par des valeurs, des tolérances, des domaines etc., les qualités de fonctionnement de ce générateur.

Note. — Le terme « caractéristique fonctionnelle » ne s'applique pas aux grandeurs d'influence.

2.3 *Grandeur d'influence*

Grandeur généralement extérieure au générateur susceptible d'exercer une influence sur son fonctionnement.

Note. — Lorsque la modification d'une caractéristique fonctionnelle affecte une autre caractéristique fonctionnelle, elle est considérée comme une *caractéristique d'influence*.

2.4 *Valeurs et domaines*

2.4.1 *Valeur nominale*

Valeur (ou l'une des valeurs) assignée à un générateur par le constructeur pour la ou les grandeurs à mesurer, à observer, à fournir ou à afficher.

2.4.2 *Domaine nominal*

Domaine assigné à un générateur par le constructeur pour la ou les grandeurs à mesurer, à observer, à fournir ou à afficher.

2.4.3 *Gamme effective (étendue de mesure)*

Partie du domaine nominal dans laquelle l'appareil satisfait aux prescriptions relatives aux limites d'erreurs indiquées (V.E.I. 20-40-035 modifié).

New definitions or certain modifications of I.E.V. definitions have been added in the present recommendation in order to facilitate their understanding.

2.1 *Frequency-modulated generator*

Screened source of frequency-modulated radio-frequency electric signals, the frequency, voltage and frequency deviation of which can be fixed or variable within limits.

2.1.1 *Accessory*

A device (terminated or unterminated r.f. cable, matching transformer, artificial aerial, etc.) or an apparatus (modulator, attenuator, etc.), which is associated with the generator, either permanently and essential for its operation, or non-permanently and required for the purpose of modifying its characteristics in a prescribed way.

2.1.1.1 *Interchangeable accessory*

An accessory having its own properties and accuracy, these being independent of those of the generator with which it may be associated.

2.1.1.2 *Non-interchangeable accessory*

An accessory which has been adjusted to take into account the electrical characteristics of one particular generator. Then the requirements of this recommendation are applicable to the combination of generator and accessory.

2.2 *Performance characteristic*

One of the quantities assigned to a generator in order to define by values, tolerances, ranges, etc., the performance of the generator.

Note. — The term “performance characteristic” does not include influence quantities.

2.3 *Influence quantity*

Any quantity generally external to a generator, which may affect the performance of the generator.

Note. — Where a change of a performance characteristic affects another performance characteristic, it is referred to as an *influencing characteristic*.

2.4 *Values and ranges*

2.4.1 *Rated value*

The value (or one of the values) of a quantity to be measured, observed, supplied or set, which the manufacturer has assigned to the generator.

2.4.2 *Rated range*

The range of a quantity to be measured, observed, supplied or set, which the manufacturer has assigned to the generator.

2.4.3 *Effective range*

That part of the rated range where measurements can be made or quantities be supplied within the stated limits of error (I.E.V. 20-40-035 modified).

2.5 Termes relatifs à l'expression des qualités de fonctionnement

2.5.1 Qualité de fonctionnement

Terme définissant l'aptitude à la fonction d'un appareil ou d'un équipement.

2.5.2 Erreur

2.5.2.1 Erreur absolue

Erreur exprimée algébriquement en unités de la grandeur mesurée.

L'erreur sur la grandeur fournie est sa valeur vraie moins soit sa valeur nominale, soit sa valeur indiquée ou fournie.

Note. — La valeur vraie d'une grandeur est une valeur idéale obtenue à l'aide de moyens de mesure qui n'introduiraient aucune erreur. Dans la pratique, la détermination de la valeur vraie n'étant pas possible, on utilise une valeur conventionnellement vraie aussi approchée que nécessaire, compte tenu des erreurs à déterminer. Cette valeur devrait être rapportée à des étalons nationaux, sinon elle doit être rapportée à des étalons agréés d'un commun accord par le constructeur et l'utilisateur. L'incertitude sur cette valeur conventionnellement vraie doit être indiquée dans tous les cas.

2.5.2.2 Erreur relative

Rapport entre l'erreur absolue et une valeur spécifiée.

2.5.2.3 Erreur en pourcentage

Erreur relative exprimée en pour-cent en fonction, par exemple, de la limite supérieure de l'étendue de mesure, de la valeur indiquée ou préréglée, ou de la valeur nominale.

2.5.2.4 Valeur conventionnelle

Valeur à laquelle il est fait référence en vue de spécifier l'erreur exprimée en pour-cent. Cette valeur peut être soit la limite supérieure de l'étendue de mesure, soit toute autre valeur clairement définie.

2.5.3 Erreur intrinsèque

Erreur déterminée dans les conditions de référence.

2.5.4 Erreur de fonctionnement

Erreur déterminée dans les conditions nominales de fonctionnement (paragraphe 3.1.2).

2.5.5 Erreur d'influence

Erreur déterminée lorsqu'une grandeur d'influence prend une valeur quelconque dans son domaine nominal de fonctionnement (ou lorsqu'une caractéristique d'influence prend une valeur quelconque dans son étendue de mesure ou dans son domaine prescrit), toutes les autres grandeurs d'influence étant maintenues dans les conditions de référence.

Note. — Lorsqu'il existe dans tout le domaine nominal de fonctionnement une relation pratiquement linéaire entre l'erreur d'influence et le changement qui l'a provoquée, cette relation peut être exprimée sous la forme d'un coefficient.

2.5.6 Stabilité

Aptitude d'un générateur à conserver, pendant une durée spécifiée, la valeur fournie de la caractéristique fonctionnelle intéressée, les autres conditions étant maintenues constantes.

2.5 *Terms related to the specification of performance*

2.5.1 *Performance*

The degree to which the intended functions of an equipment are accomplished.

2.5.2 *Error*

2.5.2.1 *Absolute error*

The error expressed algebraically in the unit of the measured or supplied quantity.

The error of the quantity supplied is its true value minus its rated, indicated or pre-set value.

Note. — The true value of a quantity is the value that would be measured by a measuring process having no error. In practice, since this true value cannot be determined by measurement, a conventionally true value, approaching the true value as closely as necessary (having regard to the error to be determined) is used in place of the true value. This value should be traced to standards agreed upon by manufacturer and user or to national standards. Whichever is chosen, the uncertainty of the conventionally true value shall be stated.

2.5.2.2 *Relative error*

The ratio of the absolute error to a stated value.

2.5.2.3 *Percentage error*

The relative error expressed as a percentage, such as per cent of full-scale (the maximum value of the effective range), per cent of the indicated or pre-set value or of the rated value.

2.5.2.4 *Fiducial value*

A value to which reference is made in order to specify the percentage error, e.g. the maximum value of the effective range or another clearly stated value.

2.5.3 *Intrinsic error*

The error determined under reference conditions.

2.5.4 *Operating error*

The error determined under rated operating conditions (Sub-clause 3.1.2).

2.5.5 *Influence error*

The error determined when one influence quantity assumes any value within its rated range of use (or an influencing performance characteristic assumes any value within its effective range) all others being at reference conditions.

Note. — When over the whole rated range of use a substantially linear relationship exists between the influence error and the effect causing it, the relationship may be conveniently expressed in coefficient form.

2.5.6 *Stability*

The ability of the generator to maintain the supplied value of the relevant performance characteristic during a specified time, other conditions remaining constant.

2.5.7 *Erreur de stabilité (dérive)*

Erreur sur la valeur fournie par le générateur, pendant une durée spécifiée, les autres conditions étant maintenues constantes.

2.5.8 *Limites d'erreur*

Valeurs maximales de l'erreur, indiquées par le constructeur, sur la valeur d'une grandeur fournie par un générateur lorsque celui-ci est utilisé dans des conditions spécifiées.

2.6 *Termes relatifs aux conditions de fonctionnement, de transport et de stockage*

2.6.1 *Conditions de référence*

Série de valeurs assorties de tolérances ou série de domaines réduits, fixée pour les grandeurs d'influence et pour les caractéristiques d'influence s'il y en a, qui est spécifiée pour effectuer les essais comparatifs et les essais de calibrage.

2.6.2 *Domaine nominal de fonctionnement*

Domaine des valeurs que peut prendre une grandeur d'influence quand les prescriptions concernant l'erreur de fonctionnement sont remplies.

2.6.3 *Conditions nominales de fonctionnement*

Ensemble des étendues de mesures pour les caractéristiques fonctionnelles et des domaines nominaux de fonctionnement pour les grandeurs d'influence, pour lesquels les qualités de fonctionnement du générateur sont spécifiées.

2.6.4 *Conditions limites de fonctionnement*

Ensemble des domaines des grandeurs d'influence et des caractéristiques fonctionnelles (au-delà des domaines nominaux de fonctionnement et des étendues de mesure respectifs) dans lesquels un générateur peut encore fonctionner sans qu'il en résulte de détérioration ni de dégradation de ses qualités de fonctionnement lorsqu'il fonctionnera à nouveau dans les conditions nominales de fonctionnement.

Note. — Les conditions limites comprennent, en général, la ou les surcharges à la sortie.

2.6.5 *Conditions de stockage et de transport*

Ensemble des conditions de température, d'humidité, de pression atmosphérique, de vibrations, de chocs, etc. auxquelles le générateur peut être soumis pendant qu'il n'est pas en service, sans qu'il en résulte de détérioration ni de dégradation de ses qualités de fonctionnement lorsque le générateur est ensuite utilisé dans ses conditions nominales de fonctionnement.

2.7 *Termes techniques*

2.7.1 *Durée de préchauffage*

Temps qui doit s'écouler après la mise sous tension du générateur, dans les conditions spécifiées, pour lui permettre de satisfaire à toutes les prescriptions relatives à la précision.

2.7.2 *Réglage préliminaire*

Manœuvre préliminaire, effectuée conformément aux indications du constructeur, par laquelle on effectue certains réglages (sans désassembler le générateur et sans utiliser aucun instrument extérieur) pour que le générateur soit en état de fonctionner avec la précision spécifiée.

2.5.7 *Stability error (drift)*

The error which occurs in the supplied value of the relevant performance characteristic of a generator, during a specified time, other conditions remaining constant.

2.5.8 *Limits of error*

The maximum values of error assigned by the manufacturer to a supplied quantity of a generator operating under specified conditions.

2.6 *Terms related to conditions of operation, transport and storage*

2.6.1 *Reference conditions*

A set of values with tolerances or a set of restricted ranges, fixed for influence quantities and for influencing characteristics if any, specified for making comparison and calibration tests.

2.6.2 *Rated range of use*

The range of values for an influence quantity within which the requirements concerning operating error are satisfied.

2.6.3 *Rated operating conditions*

The whole of the effective ranges for performance characteristics and rated ranges of use for influence quantities, within which the performance of the generator is specified.

2.6.4 *Limit conditions of operation*

The whole of the ranges of values for influence quantities and performance characteristics (beyond the rated ranges of use and effective ranges respectively) within which a generator can function without resulting damage or degradation of performance, when it is afterwards operated under rated operating conditions.

Note. — The limit conditions will, in general, include overload at the output.

2.6.5 *Conditions of storage and transport*

The whole of the conditions of temperature, humidity, air pressure, vibration, shock, etc., within which the generator may be stored or transported in an inoperative condition, without resulting damage or degradation of performance when it is afterwards operated under rated operating conditions.

2.7 *Technical terms*

2.7.1 *Warm-up time*

The time interval after switching on the generator under specified conditions, necessary for it to comply with all performance requirements.

2.7.2 *Preliminary adjustment*

The preliminary operation by means of which certain controls are set (without disassembling the generator and without the use of any external apparatus) according to the manufacturer's instructions, so as to cause the generator to operate with the specified accuracy.

2.7.3 *Gamme effective de fréquence*

Plage des fréquences du générateur couverte de façon continue ou par paliers (sous-gammes) ou par séries discrètes, dans les limites de laquelle le générateur satisfait à toutes les prescriptions relatives à la précision.

2.7.3.1 *Gamme de réglage fin*

Largeur de la bande de fréquence couverte par le réglage fin au-dessus ou au-dessous des valeurs de fréquence fixées par le réglage de fréquence principal.

2.7.4 *Sous-gamme de fréquence*

Partie de la gamme de fréquence dans laquelle le réglage de la fréquence ne peut être effectué que de façon continue. Pour les générateurs qui fournissent des séries de fréquences discrètes, une décade de fréquences discrètes constitue une sous-gamme.

2.7.5 *Recouvrement*

Partie de la gamme de fréquence commune à deux sous-gammes de fréquences adjacentes (assurant ainsi la continuité de la gamme effective de fréquence).

2.7.6 *Dépassement*

Plage de fréquence prolongeant au-delà ou en deçà de la gamme effective de fréquence, mais dans laquelle les prescriptions de la présente recommandation ne sont pas applicables.

2.7.7 *Tension*

2.7.7.1 *F.é.m. de la source*

Deux fois la valeur efficace de la tension apparaissant sur le connecteur de sortie spécifié du générateur lorsque la valeur de l'impédance de charge est égale à la valeur nominale de l'impédance de la source, l'onde porteuse n'étant pas modulée.

2.7.7.2 *Tension de sortie adaptée*

Valeur efficace de la tension apparaissant sur le connecteur de sortie spécifié du générateur lorsque l'impédance de charge est égale à la valeur nominale de l'impédance de la source, l'onde porteuse n'étant pas modulée.

2.7.7.3 *Puissance de sortie*

Puissance (habituellement reconnue comme la puissance de sortie disponible) fournie par le générateur dans l'impédance de charge nominale.

Note. — La puissance de sortie disponible peut être différente de la puissance de sortie nominale à cause des imperfections de l'impédance de la source.

2.7.8 *Affaiblissement*

Rapport d'une valeur quelconque de la grandeur de sortie, exprimé en décibels ou en rapport de tension ou de puissance, à la valeur de la grandeur de sortie obtenue lorsque la grandeur de sortie est réglée au niveau de référence indiqué par le constructeur.

2.7.3 *Effective frequency range*

The range of frequencies covered by the generator continuously, in steps (bands) or by a series of discrete frequencies within which the generator meets all accuracy requirements.

2.7.3.1 *Incremental tuning range*

The width of the band of frequencies covered by the incremental tuning control above or below the frequency values set by the frequency control.

2.7.4 *Frequency band*

A part of the frequency range over which the frequency can be continuously adjusted. For those generators producing a series of discrete frequencies, a band shall be considered to be one decade of frequency.

2.7.5 *Band overlap*

A part of the frequency range common to two adjacent frequency bands (thereby ensuring continuity of the effective frequency range).

2.7.6 *Additional frequency coverage*

A range of frequency continuing above or below the effective frequency range, but in which the requirements of this recommendation do not apply.

2.7.7 *Voltage*

2.7.7.1 *Source e.m.f.*

Twice the r.m.s. value of the voltage at the specified output terminal of the generator, when the value of the load impedance is equal to the rated value of the source impedance, the carrier being unmodulated.

2.7.7.2 *Matched output voltage*

The r.m.s. value of the voltage at the specified output terminal of the generator across a load impedance equal to the rated source impedance, the carrier being unmodulated.

2.7.7.3 *Output power*

That power (commonly known as the available output power) which is supplied by the generator into the rated load impedance.

Note. — The available output power may differ from the rated output power due to the effects of imperfect source impedance.

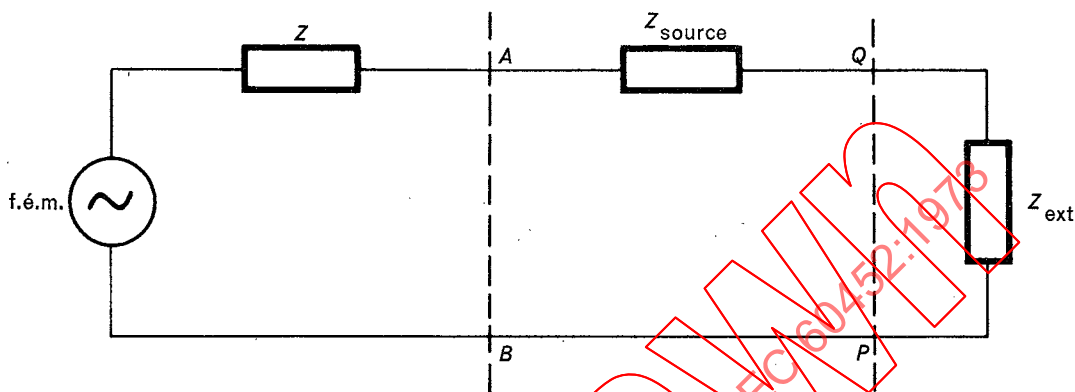
2.7.8 *Attenuation*

The ratio, expressed either in decibels or as a voltage or power ratio, of any output relative to the output obtained when the generator is set to the reference level given by the manufacturer.

2.7.9 Impédance de sortie

2.7.9.1 Impédance de la source

Impédance interne du générateur lorsque la f.é.m. de la source est maintenue à une valeur constante, indépendamment de la charge; cela peut être réalisé automatiquement ou par un réglage manuel de la commande du niveau de sortie pour maintenir à une valeur constante l'indication lue sur l'indicateur du niveau de sortie.



0234/73

FIGURE 1

Note. — Le générateur peut être considéré comme une f.é.m. interne connectée à une impédance extérieure, Z_{ext} . Lorsque la tension entre A et B est maintenue constante, la partie de circuit située à gauche de AB a une impédance nulle, et l'impédance de source du générateur est égale à Z_{source} . La tension de sortie adaptée apparaît entre les bornes P et Q . Lorsque la tension entre P et Q est maintenue constante, l'impédance de source du générateur est nulle. Vue vers les bornes P et Q , l'impédance de sortie est $Z + Z_{\text{source}}$.

2.7.9.2 Impédance de sortie

Impédance mesurée vers le générateur sur les bornes de sortie (bornes P et Q indiquées sur la figure 1 ci-dessus).

Notes 1. — L'impédance de la source est la définition principale puisqu'elle exprime l'impédance du générateur quand il fonctionne comme générateur alimentant une charge linéaire. Pour les charges non linéaires ou accordées, spécialement lorsqu'elles sont alimentées par un signal modulé, la grandeur de Z modifie les tensions fournies par le générateur. Pour ces applications, la valeur de Z doit être aussi proche que possible de zéro. L'impédance de sortie peut être supérieure à l'impédance de la source, en particulier lorsqu'il n'y a pas d'atténuateur en service dans le circuit de sortie du générateur (c'est-à-dire à des niveaux de sortie élevés).

2. — Les erreurs de ces impédances peuvent être exprimées en taux d'onde stationnaire de tension ou, pour être plus précis, en facteur de réflexion. Dans ce dernier cas, on devra indiquer le plan perpendiculaire à l'axe de la sortie du générateur dans lequel le facteur de réflexion est spécifié.

2.7.10 Impédance nominale de charge

L'impédance nominale de charge est égale à la valeur nominale de l'impédance de la source.

2.7.11 Taux d'harmonique relatif de l'onde porteuse

Rapport, exprimé en pour-cent, de la valeur efficace d'un harmonique défini ou d'un groupe défini d'harmoniques à la valeur de l'onde porteuse fondamentale non modulée. Il peut aussi être exprimé en dB en dessous du niveau de l'onde porteuse.

2.7.9 Impedance at the outlet

2.7.9.1 Source impedance

The internal impedance of the generator, when the source e.m.f. is held at a constant value, independent of the load. It is immaterial whether it is done automatically or by manually adjusting the output level control to hold the reading of the output level indicator constant.

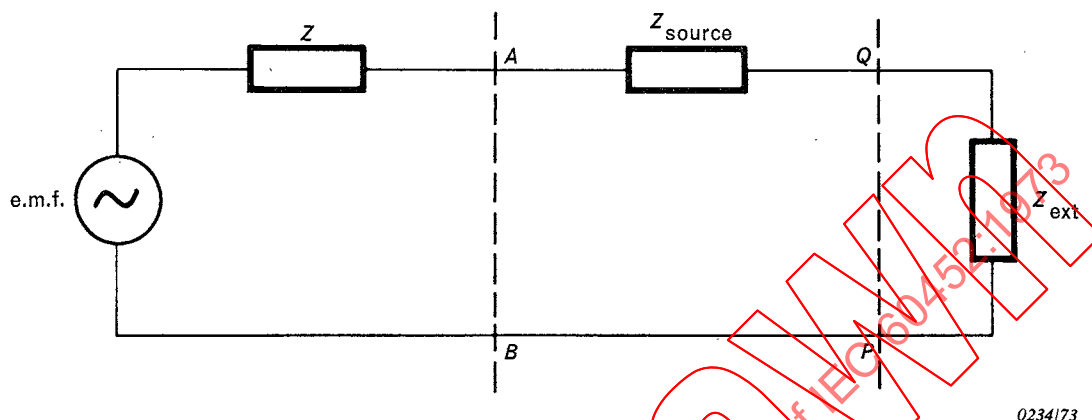


FIGURE 1

Note. — The generator can be considered as an internal e.m.f. connected to an external impedance, Z_{ext} .

When the voltage between A and B is held constant, the part of the circuit which is to the left of AB has zero impedance and the source impedance of the generator is equal to Z_{source} .

The matched output voltage appears across the terminals P and Q . When the voltage between P and Q is held constant, the generator has zero source impedance.

Looking into the terminals P and Q , the output impedance is $Z + Z_{\text{source}}$.

2.7.9.2 Output impedance

The impedance measured at the output socket (terminals P and Q in the figure above) looking back into the generator.

Notes 1. — The source impedance is the main definition since it expresses the impedance when the apparatus is working as a generator feeding a linear load. For non-linear or tuned loads, especially when fed by a modulated signal, the magnitude of Z modifies the voltages delivered by the generator. For these applications Z should be as close to zero as possible. Output impedance may be greater than source impedance, especially when no attenuation is in the output circuit of the generator (i.e. at high output levels).

2. — The error of the impedances is often expressed in terms of voltage standing wave ratio (V.S.W.R.) or may be expressed more precisely in terms of reflection factor when the plane normal to the axis of the generator outlet at which the reflection factor is specified should be indicated.

2.7.10 Rated load impedance

The rated load impedance is equal to the rated value of the source impedance.

2.7.11 Relative harmonic content of the carrier wave

The ratio of the r.m.s. value of a definite harmonic or a definite group of harmonics to the r.m.s. value of the fundamental of the unmodulated carrier wave, expressed as a percentage or as dB below the carrier level.

2.7.12 *Modulation de fréquence*

Opération qui produit une variation de la fréquence de l'onde porteuse suivant une loi donnée.

2.7.12.1 *Excursion de fréquence (absolue)*

Moitié de l'excursion totale (crête à crête) de la fréquence de l'onde porteuse pendant une période d'une modulation purement sinusoïdale.

2.7.12.2 *Excursion effective de fréquence*

Valeur de l'excursion donnant, en modulation de fréquence purement sinusoïdale, la même valeur de la composante fondamentale de la fréquence de modulation à la sortie d'un discriminateur linéaire (auquel sont appliquées des ondes modulées en fréquence) que celle obtenue dans le cas de modulation avec distorsion.

Note. — Lorsque l'expression « excursion de fréquence » est utilisée dans la présente recommandation, elle signifie « excursion effective de fréquence ».

2.7.12.3 *Fréquence moyenne de l'onde porteuse modulée*

Fréquence d'une onde porteuse non modulée qui donne, à la sortie d'un discriminateur linéaire symétrique, la même tension continue que l'onde porteuse modulée.

Note. — La différence entre la fréquence moyenne et la fréquence de l'onde porteuse non modulée est appelée « déplacement de la fréquence de l'onde porteuse » (voir paragraphe 2.7.13.1).

2.7.12.4 *Distorsion de modulation (pour un signal sinusoïdal de modulation de fréquence)*

Distorsion d'une onde obtenue à la sortie d'un discriminateur linéaire, connecté à la sortie du générateur, lorsqu'un signal sinusoïdal de modulation de fréquence est appliqué à l'onde porteuse.

2.7.13 *Effets indésirables*

2.7.13.1 *Déplacement de la fréquence de l'onde porteuse*

Modification de la fréquence moyenne de l'onde porteuse due à la présence de la modulation (voir paragraphe 2.7.12.3).

2.7.13.2 *Excursion parasite de fréquence (en régime intentionnellement non modulé)*

Excursion de la fréquence d'un signal de sortie en régime non modulé.

La modulation de fréquence parasite, souvent non sinusoïdale, est équivalente à une déviation sinusoïdale qui produit une tension efficace de même valeur à la sortie d'un discriminateur linéaire (voir paragraphe 7.3.5).

Note. — La bande passante de mesure devrait être de préférence indiquée.

2.7.13.3 *Facteur de modulation d'amplitude parasite (en régime intentionnellement non modulé)*

Facteur de modulation d'amplitude du signal de sortie en régime non modulé.

Le facteur a pour valeur :

$$\frac{\sqrt{2} \cdot U_{m \text{ eff}}}{U_{cc}}$$

2.7.12 *Frequency modulation*

The process by which the carrier frequency is varied following a given law.

2.7.12.1 *Frequency deviation (absolute)*

One-half of the total excursion (peak-to-peak) of the carrier frequency during one cycle of pure sinusoidal modulation.

2.7.12.2 *Effective frequency deviation*

The value of deviation which gives, with pure sinusoidal frequency modulation, the same amplitude of the fundamental of the modulation frequency in the output of a linear discriminator (to which the frequency modulated wave is applied) as is obtained with distorted modulation.

Note. — Throughout this recommendation “effective frequency deviation” is understood when mentioning “frequency deviation”.

2.7.12.3 *The average frequency of a modulated carrier*

The frequency of an unmodulated carrier which gives the same direct voltage output from a linear symmetrical discriminator as the modulated carrier.

Note. — The difference between the average frequency and the frequency of the unmodulated carrier is called “carrier frequency shift” (see Sub-clause 2.7.13.1).

2.7.12.4 *Modulation distortion (for sinusoidal frequency modulating signal)*

Distortion of the waveform at the output of a linear discriminator, connected to the generator output, when a sinusoidal frequency modulating signal is applied to the carrier.

2.7.13 *Unwanted effects*

2.7.13.1 *Carrier frequency shift*

The change in the average carrier frequency due to the presence of modulation (see Sub-clause 2.7.12.3).

2.7.13.2 *Unwanted frequency modulation deviation or residual frequency modulation (in an intentionally unmodulated condition)*

The frequency modulation deviation of the output signal, the generator being in an intentionally unmodulated condition.

The unwanted frequency modulation deviation or residual frequency modulation, often non-sinusoidal, is equivalent to a sinusoidal deviation which produces the same r.m.s. voltage at the output of a linear discriminator (see Sub-clause 7.3.5).

Note. — The bandwidth of the measurement should be stated.

2.7.13.3 *Unwanted amplitude modulation factor or residual amplitude modulation (in an intentionally unmodulated condition)*

The amplitude modulation factor of the output signal, the generator being in an intentionally unmodulated condition.

The value is determined by:

$$\frac{\sqrt{2} \cdot U_{m \text{ eff}}}{U_{dc}}$$

où:

$U_{m\text{ eff}}$ est la valeur efficace de la composante alternative pour la fréquence fondamentale;

U_{cc} est la composante continue à la sortie d'un détecteur linéaire auquel est appliqué le signal de sortie du générateur (voir paragraphe 7.3.4).

Note. — La bande passante de mesure devrait être de préférence indiquée.

2.7.13.4 Taux de modulation d'amplitude parasite dû à la modulation de fréquence

Taux de modulation d'amplitude du signal de sortie du générateur dû à la présence de la modulation de fréquence.

2.7.13.5 Fuites et rayonnements

Tensions parasites dans les conducteurs extérieurs (y compris les conducteurs d'alimentation, mais à l'exclusion des conducteurs de sortie ou de compteurs) et champs parasites rayonnés, les deux étant produits par le générateur.

Note. — Ces effets résultent d'un filtrage et/ou d'un blindage insuffisants.

2.7.14 Résolution

Valeur maximale de la plus faible modification d'une caractéristique fonctionnelle que l'on peut obtenir et reproduire dans les limites d'erreur spécifiées.

2.7.15 Précision de positionnements successifs (à la même valeur)

Moitié de la différence maximale entre les valeurs moyennes d'une caractéristique fonctionnelle obtenues par des réglages successifs sur une position donnée du cadran par valeurs croissantes et décroissantes, à plusieurs reprises. Cette précision peut être exprimée en pour-cent de la valeur nominale de la caractéristique fonctionnelle correspondant à cette position particulière du cadran.

2.7.16 Discriminateur linéaire

Démodulateur de fréquence qui reproduit avec une distorsion négligeable la forme d'onde de modulation d'une onde modulée en fréquence.

2.7.17 Sortie de compteur

Sortie d'un signal de tension convenable de l'onde porteuse prévue pour le mesurage de la fréquence de l'onde porteuse au moyen d'un compteur de fréquence extérieur au générateur.

3. Erreurs et conditions d'essais

3.1 Limites d'erreurs

3.1.1 Les qualités de fonctionnement sont exprimées principalement par les limites d'erreurs indiquées par le constructeur pour certaines valeurs des caractéristiques fonctionnelles des générateurs.

3.1.2 Les limites de l'erreur de fonctionnement indiquées pour une caractéristique fonctionnelle *doivent* être valables pour chaque combinaison des valeurs des grandeurs d'influence et des caractéristiques d'influence dans les conditions nominales de fonctionnement.

3.1.3 A des fins de comparaison et de calibrage, les limites de l'erreur intrinsèque d'une caractéristique fonctionnelle *peuvent* être indiquées et, dans ce cas, elles doivent être valables dans les conditions

where:

$U_{m\text{ eff}}$ denotes the r.m.s. value of the fundamental frequency of the a.c. component.

U_{dc} denotes the d.c. component at the output of a linear detector to which the output signal of the generator is applied (see Sub-clause 7.3.4).

Note. — The bandwidth of the measurement should be stated.

2.7.13.4 *Unwanted amplitude modulation factor or incidental amplitude modulation (due to frequency modulation)*

The amplitude modulation factor of the output signal of the generator due to the presence of frequency modulation.

2.7.13.5 *Leakage and radiation*

Spurious voltages present in any externally connected leads (including the power supply lead, but excluding the output or counter output leads) and spurious radiation fields, both being produced by the generator.

Note. — These are caused by inadequate filtering and/or screening.

2.7.14 *Resolution*

The maximum value of the smallest increment of a performance characteristic which can be obtained and reproduced within the specified limits of error.

2.7.15 *Resetting accuracy*

Half of the maximum difference between the average values of a performance characteristic obtained when setting to a specified dial position, approaching from one side or the other repeatedly. This characteristic may be expressed as a percentage of the rated value of the performance characteristic corresponding to that particular dial position.

2.7.16 *Linear discriminator*

A frequency demodulator reproducing with negligible distortion the modulation waveform of a frequency modulated carrier signal.

2.7.17 *Counter outlet*

An output at the carrier frequency at an arbitrary voltage primarily intended for the measurement of the carrier frequency by an external frequency counter.

3. **Errors and conditions for testing**

3.1 *Limits of error*

3.1.1 The quality of the functional performance is mainly defined by the limits of error given by the manufacturer for certain performance characteristics of the generator.

3.1.2 The limits of operating error for a performance characteristic *shall* be valid for every combination of values of influence quantities and influencing characteristics within the rated operating conditions.

3.1.3 For comparison and calibration purposes, the limits of intrinsic error for a performance characteristic *may* be given, in which case they should be valid for the reference conditions of influence

de référence pour les grandeurs d'influence et les caractéristiques d'influence indiquées par le constructeur. En l'absence d'indications, les limites de l'erreur intrinsèque sont égales aux limites de l'erreur de fonctionnement.

- 3.1.4 Les limites de l'erreur de stabilité de fréquence durant les durées de fonctionnement mentionnées à l'article 5 *doivent* être indiquées par le constructeur.

Les limites de l'erreur de stabilité concernant la fréquence doivent être indiquées séparément.

Les limites de l'erreur de stabilité concernant les autres caractéristiques fonctionnelles peuvent être incluses dans les limites de l'erreur de fonctionnement.

Lorsque les limites de l'erreur de stabilité sont indiquées, elles doivent être valables pour n'importe quelle combinaison des valeurs des grandeurs d'influence et des caractéristiques d'influence dans leurs conditions nominales de fonctionnement.

- 3.1.5 Les limites de l'erreur d'influence ou du coefficient d'erreur d'influence peuvent être indiquées par le constructeur (article 6).

- 3.1.6 Toutes les valeurs des erreurs doivent être comprises entre les limites d'erreurs indiquées.

3.2 *Conditions générales d'essais*

- 3.2.1 Les équipements auxiliaires et les méthodes de mesure utilisés pour vérifier la précision du générateur doivent avoir une précision convenable, meilleure que celle du générateur en essai (paragraphes 9.3.1 et 9.3.2).

- 3.2.2 La tension d'alimentation doit être appliquée pendant une durée égale à la durée de préchauffage spécifiée par le constructeur ou, en l'absence d'indications, pendant une heure.

- 3.2.3 Tous les réglages préliminaires spécifiés par le constructeur doivent être effectués avant le commencement des mesures.

- 3.2.4 Les grandeurs d'influence doivent avoir des valeurs comprises entre les limites des conditions nominales de fonctionnement, lorsqu'on détermine l'erreur de fonctionnement, ou doivent avoir des valeurs comprises entre les limites des conditions de référence spécifiées, lorsqu'on détermine l'erreur intrinsèque.

- 3.2.5 L'impédance nominale de charge doit être maintenue aux bornes de sortie du générateur.

- 3.2.6 La tension du générateur doit être réglée au niveau de sortie nominal maximal, sauf spécification contraire.

4. **Détermination de l'erreur de fonctionnement et de l'erreur intrinsèque**

4.1 *Généralités*

Les caractéristiques fonctionnelles des générateurs à vérifier et le nombre minimal d'essais à effectuer pour chaque caractéristique fonctionnelle sont donnés dans le présent article. Les limites d'erreurs indiquées par le constructeur sont les limites d'erreurs de fonctionnement mesurées dans une quelconque des combinaisons de conditions nominales de fonctionnement. *En plus* de ces limites d'erreurs de fonctionnement, le constructeur peut indiquer de façon explicite les limites d'erreurs intrinsèques déterminées dans des conditions de référence spécifiées.

4.2 *Caractéristiques fonctionnelles à vérifier et nombre minimal d'essais*

- 4.2.1 L'erreur sur la fréquence de l'onde porteuse non modulée du générateur doit être déterminée au moins en trois points largement espacés dans chaque sous-gamme de fréquence.

quantities and influencing characteristics stated by the manufacturer. In the absence of a statement, the limits of intrinsic error are equal to the limits of the operating error.

- 3.1.4 The limits of stability error for frequency during time intervals quoted in Clause 5 *shall* be stated by the manufacturer.

The limits of stability error regarding frequency shall always be given separately.

For other performance characteristics, the stability error may be included in the stated limits of the operating error.

The limits of stability error quoted shall be valid for any combination of influence quantities and influencing characteristics in the rated operating conditions.

- 3.1.5 The limits of influence error or of influence error coefficient may be stated by the manufacturer (Clause 6).

- 3.1.6 All errors shall be within the stated limits of errors.

3.2 *General conditions for testing*

- 3.2.1 Subsidiary equipment and measuring methods used to verify the accuracy of the generator shall have an accuracy adequately better than that of the generator under test (Sub-clauses 9.3.1 and 9.3.2).

- 3.2.2 The supply voltage shall be applied for a period equal to the warm-up time as specified by the manufacturer, or in the absence of such information, for a period of one hour.

- 3.2.3 Any preliminary adjustment specified by the manufacturer shall be carried out before beginning the measurements.

- 3.2.4 The influence quantities shall have values lying within the limits of the rated operating conditions if operating error is to be determined, or shall have values lying within the limits of stated reference conditions if intrinsic error is to be determined.

- 3.2.5 The rated load impedance shall remain connected to the generator.

- 3.2.6 The voltage of the generator shall be set to the maximum rated output level, unless otherwise specified.

4. **Determination of operating error and intrinsic error**

4.1 *General*

The performance characteristics to be tested on generators and the minimum number of tests to be carried out on each performance characteristic are given in this clause. The limits of errors stated by the manufacturer shall be the limits of operating errors measured under any set of rated operating conditions. *In addition* to the limits of operating errors, the manufacturer may state limits of intrinsic errors determined under stated reference conditions.

4.2 *Performance characteristics to be tested and the minimum number of tests*

- 4.2.1 The error of the unmodulated carrier frequency of the generator shall be determined at least at three widely spaced points in each frequency band.

L'erreur doit être exprimée sous la forme $\pm x\%$ de la fréquence affichée ou $\pm y\%$ de la fréquence affichée $\pm z$ Hz.

- 4.2.2 Lorsqu'il existe un réglage fin calibré de la fréquence de l'onde porteuse, l'erreur due au réglage de la commande doit être déterminée au moins à la valeur la plus élevée de chaque sous-gamme de réglage fin, chaque série d'erreurs étant déterminée au moins en un point de chaque sous-gamme de fréquence de l'onde porteuse.

L'erreur doit être exprimée sous la forme $\pm x\%$ de la fréquence affichée sur l'organe de réglage fin ou sous la forme $\pm y\%$ d'une valeur conventionnelle spécifiée.

Note. — Lorsque les erreurs sont déterminées pour des valeurs de la sous-gamme de réglage fin différentes de la valeur supérieure, l'erreur peut être exprimée en pour-cent de la valeur la plus élevée que l'on puisse obtenir dans cette sous-gamme; dans ce cas, la valeur conventionnelle est la valeur la plus élevée.

- 4.2.3 L'erreur sur la fréquence de modulation doit être déterminée au moins en trois points largement espacés de chaque sous-gamme de modulation, ou à chaque fréquence fixe lorsque l'oscillateur de modulation n'est pas accordable.

L'erreur doit être exprimée sous la forme $\pm x\%$ de la fréquence affichée ou $\pm y\%$ de la fréquence affichée $\pm z$ Hz.

- 4.2.4 L'erreur sur la tension doit être indiquée.

Elle comprend:

- a) l'erreur sur la tension à la valeur supérieure de l'étendue de mesure, dans laquelle est incluse l'erreur sur l'indication de l'appareil de mesure de la tension de sortie;
- b) l'erreur d'atténuation qui est obtenue pour n'importe quelle combinaison des organes de commande de l'atténuateur. Ceux-ci peuvent comprendre un atténuateur à plot et un organe de commande fonctionnant avec un indicateur de niveau de la tension de l'onde porteuse. Ces erreurs peuvent être déterminées séparément (paragraphe 4.2.4.1 et 4.2.4.2) ou globalement (paragraphe 4.2.4.3).

- 4.2.4.1 Pour la valeur supérieure de l'étendue de mesure de la tension du générateur, l'erreur sur la tension doit être déterminée au moins en trois points largement espacés dans chaque sous-gamme de fréquence, le générateur fonctionnant sans modulation.

L'erreur doit être exprimée sous la forme $\pm x$ dB de la tension préréglée.

- 4.2.4.2 L'erreur d'atténuation doit être déterminée au moins pour la valeur la plus élevée de la gamme effective de fréquence du générateur. Le domaine d'atténuation effectif doit être indiqué. L'erreur doit être exprimée sous la forme:

$\pm (x\% \text{ de l'atténuation en dB} + y) \text{ dB}$ ou
 $\pm z \text{ dB}.$

- 4.2.4.3 En variante aux paragraphes 4.2.4.1 et 4.2.4.2, l'erreur de la tension du générateur, lorsque celui-ci fonctionne sans modulation, doit être déterminée au moins en trois points largement espacés de chaque sous-gamme de fréquence. L'étendue de mesure de tension doit être spécifiée.

L'erreur doit être exprimée sous la forme de $\pm x$ dB de toutes les valeurs des tensions préréglées de l'étendue de mesure.

- 4.2.5 L'erreur de l'excursion de fréquence du générateur doit être déterminée.

Elle comprend:

- a) l'erreur de l'excursion de fréquence lorsqu'on utilise une fréquence de modulation de 1 000 Hz;

The error shall be stated as $\pm x\%$ of the pre-set frequency or $\pm y\%$ of the pre-set frequency $\pm z$ Hz.

- 4.2.2 The error of any calibrated incremental carrier frequency control shall be determined at least at the highest value of each incremental frequency range, each set of errors being determined at least at one point in each carrier frequency band.

The error shall be stated as $\pm x\%$ of the pre-set incremental frequency or $\pm y\%$ of a stated fiducial value.

Note. — If errors are determined at points other than the highest value of any incremental frequency range, then the error is often given as a percentage of the highest value attainable in that range, in which case this highest value is the fiducial value.

- 4.2.3 The error of the frequency of the modulating oscillator shall be determined at least at three widely spaced points in each modulating oscillator frequency band, or at each fixed frequency if the modulating oscillator is not tunable.

The error shall be stated as $\pm x\%$ of the pre-set frequency or $\pm y\%$ of the pre-set frequency $\pm z$ Hz.

- 4.2.4 The error of the voltage shall be stated.

It is composed of:

- a) error of the voltage at the maximum value of the effective voltage range, which includes the error of the output indicating meter;
- b) error of attenuation that is obtained for any combination of attenuator controls. Such controls may include a step attenuator and a control operating with a carrier level meter. These errors may be expressed separately (Sub-clauses 4.2.4.1 and 4.2.4.2) or combined (Sub-clause 4.2.4.3).

- 4.2.4.1 At the maximum value of the effective voltage range of the generator, the voltage error shall be determined at least at three widely spaced points in each frequency band with the generator in an unmodulated condition.

The error shall be stated as $\pm x$ dB of the pre-set voltage.

- 4.2.4.2 The error of attenuation shall be determined at least at the highest value of the effective frequency range of the generator. The effective attenuation range shall be stated. The error shall be stated as:

$\pm (x\% \text{ of the attenuation in dB} + y) \text{ dB}$ or
 $\pm z \text{ dB}$.

- 4.2.4.3 As an alternative to Sub-clauses 4.2.4.1 and 4.2.4.2, the error of the voltage of the generator, when in an unmodulated condition, shall be determined at least at three widely spaced points in each frequency band. The effective voltage range shall be stated.

The error shall be stated as $\pm x$ dB of all pre-set voltages in the effective voltage range.

- 4.2.5 The error of the frequency deviation of the generator shall be stated.

It is composed of:

- a) error at 1 000 Hz (of the frequency deviation using a modulating frequency of 1 000 Hz);

b) l'erreur additionnelle de l'excursion de fréquence pour n'importe quelle autre fréquence de modulation comprise dans la gamme effective de fréquence de modulation spécifiée.

Ces erreurs peuvent être déterminées séparément (paragraphe 4.2.5.1 et 4.2.5.2) ou globalement (paragraphe 4.2.5.3).

Note. — La source de la fréquence de modulation peut être soit un oscillateur de modulation interne, soit une source extérieure utilisée suivant les instructions du constructeur.

- 4.2.5.1 L'erreur de l'excursion de fréquence doit être déterminée au moins en trois points largement espacés dans chaque sous-gamme de fréquence de l'onde porteuse pour au moins la valeur maximale de l'excursion de chaque sous-gamme d'excursion de fréquence, en utilisant une fréquence de modulation de 1 000 Hz.

L'erreur doit être exprimée sous la forme:

$\pm x\%$ (de l'excursion de fréquence affichée) $\pm y$ Hz ou
 $\pm z\%$ (d'une valeur conventionnelle spécifiée).

- 4.2.5.2 L'erreur additionnelle de l'excursion de fréquence, obtenue en faisant prendre à la fréquence de modulation une valeur quelconque comprise dans son étendue de mesure, doit être déterminée au moins pour la valeur supérieure de la valeur de l'excursion et au moins en trois points largement espacés de chaque sous-gamme de fréquence de l'onde porteuse.

L'erreur doit être exprimée sous la forme:

$\pm x\%$ (de l'excursion de fréquence affichée) $\pm y$ Hz ou
 $\pm z\%$ (d'une valeur conventionnelle spécifiée) ou
 $\pm x$ dB.

- 4.2.5.3 En variante aux paragraphes 4.2.5.1 et 4.2.5.2, l'erreur de l'excursion de fréquence doit être déterminée au moins en trois points largement espacés dans chaque sous-gamme de fréquence de l'onde porteuse pour au moins la valeur maximale de l'excursion de chaque sous-gamme d'excursion de fréquence. Le constructeur doit effectuer un nombre suffisant d'essais pour s'assurer que les limites d'erreurs annoncées ne sont dépassées pour aucune fréquence de modulation comprise dans son étendue de mesure.

Note. — Les mesures effectuées à 1 000 Hz et aux valeurs minimales et maximales de la gamme effective de la fréquence de modulation sont habituellement suffisantes.

- 4.2.6 La composante harmonique et la composante non harmonique de l'onde porteuse non modulée doivent être déterminées au moins en trois points largement espacés de chaque sous-gamme de fréquence de l'onde porteuse et à l'intérieur d'une gamme de fréquence dont les valeurs limites sont respectivement égales au tiers de la valeur inférieure et à trois fois la valeur supérieure de cette sous-gamme de fréquence de l'onde porteuse.

Toute valeur significative extérieure à cette gamme de fréquence devrait être indiquée.

- 4.2.7 Lorsque l'oscillateur de modulation interne comporte une prise de sortie, la distorsion doit être mesurée au moins en trois points largement espacés de chaque sous-gamme de fréquence de l'oscillateur de modulation.

- 4.2.8 La distorsion de la fréquence de modulation détectée obtenue en injectant l'onde porteuse modulée dans un discriminateur pratiquement linéaire doit être déterminée au moins en trois points largement espacés de chaque sous-gamme de fréquence de l'onde porteuse. La distorsion doit être déterminée pour la fréquence de modulation de 1 000 Hz et les valeurs minimales et maximales de la gamme effective de fréquence de modulation, pour la valeur maximale de l'excursion de fréquence.

b) modulating frequency response (additional error of the frequency deviation for any other modulating frequency within the stated effective modulating frequency range).

These errors may be expressed separately (Sub-clauses 4.2.5.1 and 4.2.5.2) or combined (Sub-clause 4.2.5.3).

Note. — The source of modulating frequency may be either an internal modulating oscillator or an external source used according to the manufacturer's instructions.

- 4.2.5.1 The error at 1 000 Hz shall be determined at least at three widely spaced points in each carrier frequency band with at least the maximum value of the deviation on each frequency deviation band.

The error shall be stated as:

$\pm x\%$ of the pre-set frequency deviation $\pm y$ Hz or
 $\pm z\%$ (of a stated fiducial value).

- 4.2.5.2 The modulating frequency response shall be determined at least at the maximum value of the deviation and at least at three widely spaced points in each carrier frequency band.

The error shall be stated as:

$\pm x\%$ of the pre-set frequency deviation $\pm y$ Hz or
 $\pm z\%$ of a stated fiducial value or
 $\pm x$ dB.

- 4.2.5.3 As an alternative to Sub-clauses 4.2.5.1 and 4.2.5.2, the error of the frequency deviation shall be determined at least at three widely spaced points in each carrier frequency band for at least the maximum value of the deviation in each frequency deviation band. The manufacturer shall carry out sufficient tests to ensure that the errors quoted are not exceeded for any frequency within the effective modulating frequency range.

Note. — Measurements made at 1 000 Hz and the lowest and highest effective modulating frequencies will usually suffice.

- 4.2.6 The harmonically related content and the non-harmonically related content of the unmodulated carrier shall be determined at least at three widely spaced points in each carrier frequency band and throughout a frequency range, the limits of which are equal to one-third of the lowest and three times the highest frequency of that carrier frequency band.

Any such output outside this frequency range should be stated if significant.

- 4.2.7 If the internal modulating oscillator has an outlet, the distortion shall be measured at least at three widely spaced points in each modulating oscillator frequency band.

- 4.2.8 The distortion of the detected modulating frequency obtained by feeding the modulated carrier into a substantially linear discriminator shall be determined at least at three widely spaced points in each carrier frequency band. The distortion shall be determined for modulating frequencies of 1 000 Hz and the lowest and highest effective modulating frequencies, for the maximum value of the frequency deviation.

5. Détermination de l'erreur de stabilité

5.1 Généralités

Lorsqu'on mesure les modifications des valeurs de certaines caractéristiques fonctionnelles pendant des intervalles de temps spécifiés, toutes les grandeurs d'influence et toutes les caractéristiques d'influence, autres que celles spécifiquement indiquées, doivent être maintenues dans les conditions de référence. Les réglages préliminaires peuvent être effectués avant le commencement de chaque essai de mesure de la stabilité, mais aucun réglage n'est autorisé pendant le déroulement de l'essai.

Note. — En général, les erreurs de stabilité déterminées dans les conditions nominales de fonctionnement diffèrent peu de celles déterminées dans les conditions de référence.

5.2 Stabilité de fréquence

- 5.2.1 La dérive de la fréquence de l'onde porteuse du générateur pendant tout intervalle de temps de 15 min (erreur de stabilité de courte durée), après la durée de préchauffage, doit être déterminée au moins en un point de chaque sous-gamme de fréquence et aux valeurs maximales et minimales de la gamme effective de fréquence du générateur (voir paragraphe 7.1.5).

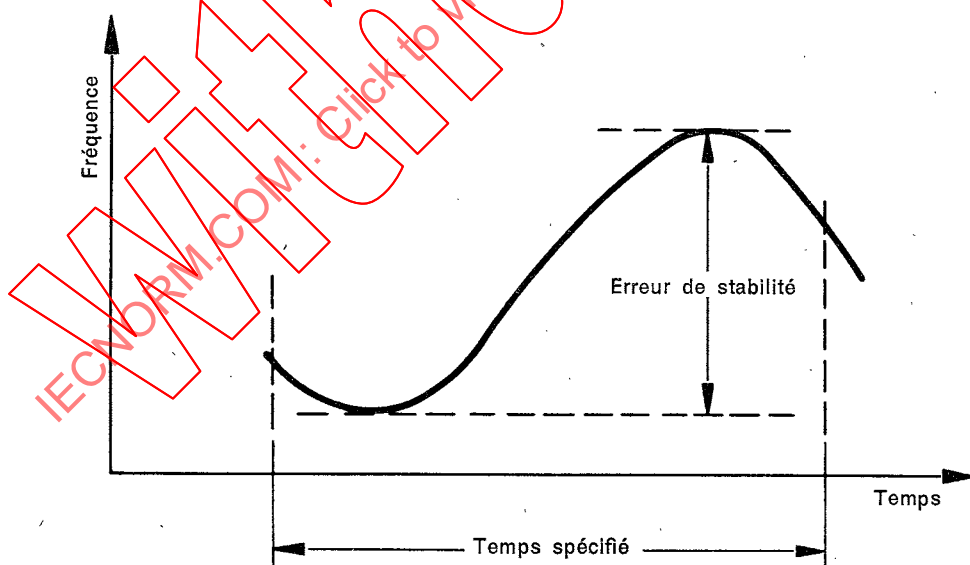
La dérive maximale doit être exprimée sous la forme:

Erreur de stabilité de courte durée = $\pm x \cdot 10^{-6}$ de la fréquence affichée $\pm y$ Hz.

- 5.2.2 La dérive de la fréquence de l'onde porteuse du générateur pendant tout intervalle de temps de 3 h (erreur de stabilité de longue durée), après la durée de préchauffage, doit être déterminée au moins en un point de chaque sous-gamme de fréquence et aux valeurs maximales et minimales de la gamme effective de fréquence du générateur.

La dérive maximale doit être exprimée sous la forme:

Erreur de stabilité de longue durée = $\pm x \cdot 10^{-6}$ de la fréquence affichée $\pm y$ Hz.



0235/73

FIGURE 2

- 5.2.3 La déviation de la fréquence de l'oscillateur de modulation du générateur pendant tout intervalle de temps de 1 h, après la durée de préchauffage, doit être déterminée au moins en un point de chaque sous-gamme de fréquence de l'oscillateur de modulation.

5. Determination of stability error

5.1 General

When measuring the change in the magnitude of certain performance characteristics over stated time intervals, all influence quantities and influencing characteristics other than those specifically stated shall remain under reference conditions. Preliminary adjustments may be carried out before the beginning of each stability measurement, but no adjustment is permitted during a measurement.

Note. — In general, it will be found that stability errors measured under constant operating conditions differ only slightly from those measured under reference conditions.

5.2 Frequency stability

- 5.2.1 The change in the carrier frequency of the generator during any 15 min time interval (short-term stability error), after the warm-up time has elapsed, shall be determined at least at one point in each frequency band and at the highest and lowest values of the effective frequency range of the generator (see Sub-clause 7.1.5).

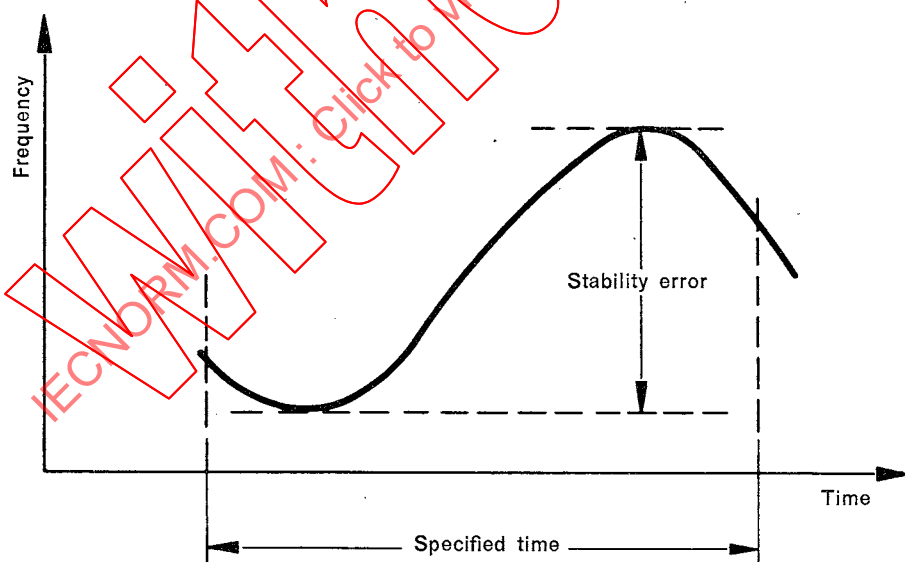
The maximum change shall be stated as:

Short-term stability error = $\pm x \cdot 10^{-6}$ of the pre-set frequency $\pm y$ Hz.

- 5.2.2 The change in the carrier frequency of the generator during any 3 h time interval (long-term stability error), after the warm-up time has elapsed, shall be determined at least at one point in each frequency band and at the highest and lowest values of the effective frequency range of the generator.

The maximum change shall be stated as:

Long-term stability error = $\pm x \cdot 10^{-6}$ of the pre-set frequency $\pm y$ Hz.



0235/73

FIGURE 2

- 5.2.3 The change in the modulating oscillator frequency of the generator during any 1 h time interval, after the warm-up time has elapsed, shall be determined at least at one point in each modulating oscillator frequency band.

La déviation maximale doit être exprimée sous la forme :

$\pm x\%$ de la fréquence affichée $\pm y$ Hz.

5.3 Stabilité d'amplitude

- 5.3.1 La déviation de la tension du générateur obtenue pendant tout intervalle de temps de 15 min, après la durée de préchauffage, doit être déterminée au moins à la valeur maximale et à la valeur minimale de la gamme effective de fréquence du générateur.

La déviation maximale doit être exprimée sous la forme :

Erreur de stabilité d'amplitude de courte durée = $\pm x\%$ ou $\pm y$ dB.

- 5.3.2 La déviation de la tension du générateur obtenue pendant tout intervalle de temps de 3 h, après la durée de préchauffage, doit être déterminée au moins à la valeur maximale et la valeur minimale de la gamme effective de fréquence du générateur.

La déviation maximale doit être exprimée sous la forme :

Erreur de stabilité d'amplitude de longue durée = $\pm x\%$ ou $\pm y$ dB.

5.4 Stabilité d'excursion de fréquence

- 5.4.1 La déviation de l'excursion de fréquence du générateur pendant tout intervalle de temps de 15 min, après la durée de préchauffage, doit être déterminée au moins en un point de chaque 30 gamme de fréquence de l'onde porteuse pour au moins la valeur maximale de l'excursion de fréquence nominale et à la fréquence de modulation de 1 000 Hz.

- 5.4.2 La déviation de l'excursion de fréquence du générateur pendant tout intervalle de temps de 3 h, après la durée de préchauffage, doit être déterminée au moins en un point de chaque gamme de fréquence de l'onde porteuse pour au moins la valeur maximale de l'excursion de fréquence nominale et au moins à la fréquence de modulation de 1 000 Hz.

6. Détermination des erreurs d'influence

6.1 Généralités

Ce paragraphe concerne la détermination de quelques erreurs d'influence, parmi les plus importantes, sur la fréquence de l'onde porteuse (paragraphe 6.2), la tension (paragraphe 6.3) et la déviation de fréquence (paragraphe 6.4).

Si le constructeur considère que d'autres erreurs d'influence ont de l'importance, il devra les indiquer d'une manière semblable.

- 6.1.1 Lorsqu'il n'existe pas de relation pratiquement linéaire entre la valeur de l'erreur d'influence et celle de l'effet qui l'a produite, il peut être convenable de donner une limite d'erreur pour la gamme de fréquence tout entière.

Pour les générateurs, cette relation est parfois donnée sous la forme d'un coefficient avec un signe convenable. Bien que cette forme n'indique pas les limites d'erreurs, en pratique, quand un coefficient est utilisé, l'erreur d'influence est de quelques ordres de grandeur plus petite que l'erreur intrinsèque et l'absence des limites de l'erreur d'influence n'a pas d'importance.

- 6.1.2 Pour déterminer les erreurs d'influence dues à une grandeur d'influence, les autres grandeurs d'influence et les caractéristiques d'influence doivent être maintenues dans les conditions de référence, à l'exception de la grandeur d'influence pour le changement de laquelle on détermine l'effet.

The maximum change shall be stated as:

$\pm x\%$ of the pre-set frequency $\pm y$ Hz.

5.3 *Amplitude stability*

- 5.3.1 The change of voltage of the generator during any 15 min time interval, after the warm-up time has elapsed, shall be determined at least at the highest and lowest values of the effective frequency range of the generator.

The maximum change shall be stated as:

Short-term amplitude stability error = $\pm x\%$ or $\pm y$ dB.

- 5.3.2 The change of voltage of the generator during any 3 h time interval, after the warm-up time has elapsed, shall be determined at least at the highest and lowest values of the effective frequency range of the generator.

The maximum change shall be stated as:

Long-term amplitude stability error = $\pm x\%$ or $\pm y$ dB.

5.4 *Frequency deviation stability*

- 5.4.1 The change of frequency deviation of the generator during any 15 min time interval, after the warm-up time has elapsed, shall be determined at least at one point in each carrier frequency range for at least the maximum value of the rated frequency deviation and at a modulating frequency of 1 000 Hz.
- 5.4.2 The change of frequency deviation of the generator during any 3 h time interval, after the warm-up time has elapsed, shall be determined at least at one point in each carrier frequency range for at least the maximum value of the rated frequency deviation and at least at a modulating frequency of 1 000 Hz.

6. **Determination of influence errors**

6.1 *General*

This sub-clause is concerned with the determination of some of the most important influence errors on carrier frequency (Sub-clause 6.2), voltage (Sub-clause 6.3) and frequency deviation (Sub-clause 6.4).

If the manufacturer considers other influence errors to be of sufficient importance, he should state them in a similar fashion.

- 6.1.1 When no substantially linear relationship exists between the influence error and the effect causing it, it may be convenient to state a limit of error over the entire effective range.

For generators, however, the relationship is sometimes given in a coefficient form, with the appropriate sign. Although this form does not indicate the limit of error, in practice when the coefficient form is used, the influence error is several orders of magnitude smaller than the intrinsic error and the absence of a limit of influence error is not important.

- 6.1.2 For the determination of influence errors due to influence quantities, the other influence quantities and the influencing characteristics shall be under reference conditions, except for the influence quantity the effect of whose change is being determined.

6.1.3 Pour déterminer les erreurs d'influence dues à une caractéristique d'influence, il faut faire varier cette caractéristique d'influence dans son étendue de mesure, et les autres caractéristiques d'influence et grandeurs d'influence doivent être maintenues à une valeur constante dans leurs conditions de référence pendant l'essai, à moins que le constructeur n'ait indiqué des valeurs particulières pour toutes ou certaines caractéristiques d'influence.

6.1.4 Dans le cas de la vérification des erreurs d'influence dues à un changement de température, une des méthodes suivantes doit être retenue, selon les caractéristiques du générateur.

Lorsque la relation entre la caractéristique fonctionnelle et la température est pratiquement linéaire dans tout le domaine nominal de fonctionnement, il suffit d'indiquer le coefficient de température pour cette grandeur. Dans ce cas, une plage de $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ peut être choisie n'importe où dans le domaine nominal de fonctionnement.

Lorsque la relation n'est pas linéaire, le constructeur devra indiquer les limites des erreurs d'influence pour l'ensemble du domaine nominal de fonctionnement.

Il suffit, généralement, de vérifier l'effet de la température ambiante de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ tout le long du domaine nominal de fonctionnement, sinon le constructeur devra indiquer la densité des points de vérification fixée pour l'ensemble du domaine nominal de fonctionnement. Les mesures doivent être effectuées en conséquence.

L'erreur d'influence doit être déterminée après que le nouvel équilibre thermique, tel qu'il est indiqué par le constructeur, a été atteint mais moins d'une heure après le changement de température.

Le coefficient doit être exprimé comme une modification par degré Celsius.

6.1.5 Lorsque l'on vérifie les effets des changements de la tension du réseau d'alimentation, les essais doivent être effectués en régime stable et en régime transitoire.

Les deux essais suivants sont effectués: l'un en augmentant brusquement, l'autre en diminuant brusquement la tension d'alimentation de 10% de sa valeur nominale à partir de cette dernière.

Au cours des deux essais, on doit relever:

- 1) *Pendant la première minute*: la différence maximale entre la valeur fournie et la valeur relevée immédiatement avant le changement de la tension d'alimentation.
- 2) *Après 15 minutes*: la différence entre la valeur fournie et la valeur relevée immédiatement avant le changement de la tension d'alimentation.

6.2 *Erreurs d'influence concernant la fréquence de l'onde porteuse*

6.2.1 La déviation de la fréquence de l'onde porteuse du générateur due à un changement de la température ambiante de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins pour la valeur maximale et la valeur minimale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur.

La déviation doit être exprimée sous la forme:

Coefficient d'influence de la température pour la fréquence de l'onde porteuse = $x \cdot 10^{-6}$ de la fréquence de l'onde porteuse affichée par degré Celsius.

6.2.2 La déviation de la fréquence de l'onde porteuse du générateur due à un changement de la tension d'alimentation alternative de $\pm 10\%$ peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins pour la valeur maximale et la valeur minimale de la gamme effective de la fréquence de l'onde porteuse.

6.1.3 For the determination of influence errors due to influencing characteristics, the influencing characteristic whose effect is being determined shall be changed within its effective range and other influence quantities and influencing characteristics shall be kept at any constant value within their reference conditions during the test, unless the manufacturer states particular values for some or all of the influencing characteristics.

6.1.4 When determining influence errors due to change of temperature, one of the following methods shall be chosen, in accordance with the characteristics of the generator.

If the relationship between the performance characteristic and the temperature is substantially linear in the whole rated range of use, it is sufficient to state a temperature coefficient for this quantity. In this case, an interval of $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ may be chosen anywhere in the rated range of use.

If this relationship is not linear, the manufacturer should indicate the limits of the influence errors for the whole rated range of use.

Generally, it is enough to measure the effect of the ambient temperature in $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ steps throughout the rated range of use. If this is not enough, the manufacturer should state the appropriate density of the measuring points for the whole rated range of use. The measurements shall be carried out accordingly.

The influence error shall be determined after a new thermal equilibrium, as stated by the manufacturer, has been obtained, but not later than 1 h after the temperature change was applied.

The coefficient shall be expressed as a change per degree Celsius.

6.1.5 When measuring influence errors due to changes of mains supply voltage, they shall be determined both in steady-state and transient conditions.

Two tests are made: one by abruptly increasing and the other by decreasing the supply voltage by 10% from its rated value.

The following measurements shall be recorded in each case:

- 1) *During the first minute*: the maximum shift of the supplied value (compared to that immediately before the supply voltage change).
- 2) *After 15 minutes*: the shift of the supplied value (compared to that immediately before the supply voltage change).

6.2 *Influence errors concerning carrier frequency*

6.2.1 The change in carrier frequency of the generator caused by a change in ambient temperature of $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest and lowest values of the effective carrier frequency range of the generator.

The change shall be stated as:

Temperature influence coefficient of carrier frequency = $x \cdot 10^{-6}$ of the pre-set carrier frequency per degree Celsius.

6.2.2 The change in carrier frequency of the generator caused by a change of alternating supply voltage of $\pm 10\%$ may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest and lowest values of the effective frequency range of the generator.

La déviation doit être exprimée sous la forme :

Coefficient d'influence de la tension d'alimentation pour la fréquence de l'onde porteuse $= x \cdot 10^{-6}$ de la fréquence de l'onde porteuse affichée pour un changement de $\pm 10\%$ de la tension d'alimentation en courant alternatif.

Pour une tension d'alimentation en courant continu, un coefficient similaire peut être indiqué pour un domaine de tension d'alimentation spécifié par le constructeur.

- 6.2.3 La déviation de la fréquence de l'onde porteuse du générateur due à un changement de la tension de 10 dB à partir du niveau de sortie nominal maximal du générateur peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être en modifiant de 10 dB la sortie de l'atténuateur avec la charge nominale du générateur et au moins à la valeur maximale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur.

La déviation doit être exprimée sous la forme :

Coefficient d'influence de la f.é.m. de source pour la fréquence de l'onde porteuse $= x \cdot 10^{-6}$ de la fréquence de l'onde porteuse affichée pour un changement de tension de 10 dB.

- 6.2.4 La déviation de la fréquence moyenne de l'onde porteuse du générateur due à la fréquence de modulation peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins à la valeur maximale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse avec une fréquence de modulation de 1000 Hz et à la valeur maximale de l'excursion de fréquence.

La déviation doit être exprimée sous la forme :

Déplacement de la fréquence de l'onde porteuse $= x \cdot 10^{-6}$ de la fréquence de l'onde porteuse affichée.

- 6.2.5 La déviation de la fréquence de l'onde porteuse du générateur due à un changement de la charge effectuée en passant du circuit ouvert au court circuit sur n'importe quelle sortie « compteur » peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être pour au moins la valeur maximale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur.

La déviation doit être exprimée sous la forme :

Réaction de sortie de compteur $= x \cdot 10^{-6}$ de la fréquence de l'onde porteuse affichée.

6.3 Erreurs d'influence concernant la tension

- 6.3.1 La déviation de la tension du générateur due à un changement de la température ambiante de 10 °C peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins à la valeur maximale de la gamme effective de fréquence du générateur.

La déviation doit être exprimée sous la forme :

Coefficient d'influence de la température pour la tension $= x \text{ dB/}^\circ\text{C}$.

- 6.3.2 La déviation de la tension du générateur due à un changement de $\pm 10\%$ de la tension d'alimentation en courant alternatif peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins à la valeur maximale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur.

La déviation doit être exprimée sous la forme :

Coefficient d'influence de la tension d'alimentation pour la tension de sortie $= x \text{ dB}$ pour un changement de $\pm 10\%$ de la tension d'alimentation en courant alternatif.

Pour une tension d'alimentation en courant continu, un coefficient similaire peut être indiqué pour un domaine de tension d'alimentation spécifié par le constructeur.

The change shall be stated as:

Supply voltage influence coefficient of carrier frequency = $x \cdot 10^{-6}$ of the pre-set carrier frequency per $\pm 10\%$ change of alternating supply voltage.

For a direct voltage supply, a similar coefficient may be stated covering a range of supply voltage given by the manufacturer.

- 6.2.3 The change in carrier frequency of the generator caused by a change of voltage of 10 dB from the maximum rated output level of the generator may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out by making a 10 dB change in the output attenuator with rated generator load, at least at the highest effective carrier frequency of the generator.

The change shall be stated as:

Source e.m.f. influence coefficient of carrier frequency (attenuator reaction) = $x \cdot 10^{-6}$ of the pre-set carrier frequency for a 10 dB change in voltage.

- 6.2.4 The change in average carrier frequency of the generator caused by frequency modulating the carrier may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the maximum value of the effective carrier frequency range with a modulating frequency of 1 000 Hz and at the maximum frequency deviation.

The change shall be stated as:

Carrier frequency shift = $x \cdot 10^{-6}$ of the pre-set carrier frequency.

- 6.2.5 The change in carrier frequency of the generator caused by a change of load from open-circuit to short-circuit on any counter outlet may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest effective carrier frequency range of the generator.

The change shall be stated as:

Counter output reaction = $x \cdot 10^{-6}$ of the pre-set carrier frequency.

6.3 *Influence errors concerning voltage*

- 6.3.1 The change in voltage of the generator caused by a change in ambient temperature of 10°C may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest effective frequency of the generator.

The change shall be stated as:

Temperature influence coefficient of voltage = $x \text{ dB}/^\circ\text{C}$.

- 6.3.2 The change in voltage of the generator caused by a change of alternating supply voltage of $\pm 10\%$ may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest effective frequency of the generator.

The change shall be stated as:

Supply voltage influence coefficient of output voltage = $x \text{ dB}$ per $\pm 10\%$ change of alternating supply voltage.

For a direct voltage supply, a similar coefficient may be stated covering a range of supply voltage given by the manufacturer.

- 6.3.3 La déviation de la tension du générateur due à un changement de la fréquence de l'onde porteuse dans toute la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, la déviation doit être exprimée sous la forme:

Coefficient d'influence de la fréquence pour la tension = $\pm x$ dB par rapport à une fréquence de référence spécifiée.

On doit indiquer si le réajustement de l'organe de commande de la tension de l'onde porteuse est nécessaire.

6.4 *Erreurs d'influence concernant l'excursion de fréquence*

- 6.4.1 La déviation de l'excursion de fréquence du générateur due à un changement de 10 °C de la température ambiante peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être pour au moins à la valeur maximale et la valeur minimale de la gamme effective de fréquence du générateur pour la valeur maximale de l'excursion de fréquence et pour une fréquence de modulation de 1 000 Hz.

La déviation maximale de l'excursion de fréquence doit être exprimée sous la forme:

Coefficient d'influence de la température pour l'excursion de fréquence = $x\%$ de l'excursion affichée ou $y\%$ d'une valeur conventionnelle spécifiée exprimé dans les deux cas par °C.

- 6.4.2 La déviation de l'excursion de fréquence du générateur due à un changement de $\pm 10\%$ de la tension d'alimentation en courant alternatif peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins à la valeur maximale et la valeur minimale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur pour la valeur maximale de l'excursion de fréquence et pour une fréquence de modulation de 1 000 Hz.

La déviation maximale de l'excursion de fréquence doit être exprimée sous la forme:

Coefficient d'influence de la tension d'alimentation pour l'excursion de fréquence = $x\%$ de l'excursion affichée ou $y\%$ d'une valeur conventionnelle spécifiée, exprimé dans les deux cas pour un changement de 10 % de la tension d'alimentation en courant alternatif.

Pour une tension d'alimentation en courant continu, un coefficient similaire peut être indiqué pour un domaine de tension d'alimentation spécifié par le constructeur.

- 6.4.3 La déviation de l'excursion de fréquence du générateur due à un changement de la fréquence de l'onde porteuse dans toute la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins à la valeur maximale et la valeur minimale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur et au moins en un point de chaque gamme de fréquence de l'onde porteuse.

La déviation maximale de l'excursion de fréquence doit être exprimée sous la forme:

Coefficient d'influence de la fréquence de l'onde porteuse pour l'excursion de fréquence = $x\%$ de l'excursion affichée ou $y\%$ d'une valeur conventionnelle spécifiée.

- 6.4.4 La déviation de l'excursion de fréquence du générateur provoquée par la modification du réglage fin de fréquence de l'onde porteuse peut être indiquée par le constructeur. Lorsqu'une telle vérification est effectuée, elle doit l'être au moins à la valeur maximale et la valeur minimale de la gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur et pour une fréquence de modulation de 1 000 Hz.

Le constructeur peut indiquer une combinaison admissible d'une excursion et d'un réglage fin pour une erreur maximale sur l'excursion de fréquence.

- 6.3.3 The change in voltage of the generator caused by a change of carrier frequency over the entire effective carrier frequency range may be stated by the manufacturer. If such a test is carried out, the change shall be stated as:

Frequency coefficient of voltage = $\pm x$ dB relative to a stated reference frequency.

If resetting of the carrier voltage control is necessary, this shall be stated.

6.4 *Influence errors concerning frequency deviation*

- 6.4.1 The change in frequency deviation of the generator caused by a change in ambient temperature of 10 °C may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest and lowest values of the effective carrier frequency range of the generator for the maximum value of frequency deviation and for a modulating frequency of 1 000 Hz.

The maximum frequency deviation change shall be stated as:

Temperature influence coefficient of frequency deviation = $x\%$ of the pre-set deviation or $y\%$ of a stated fiducial value both being expressed per °C.

- 6.4.2 The change in frequency deviation of the generator caused by a change of alternating supply voltage of $\pm 10\%$ may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest and lowest values of the effective carrier frequency range of the generator for the maximum value of frequency deviation and for a modulating frequency of 1 000 Hz.

The maximum frequency deviation change shall be stated as:

Supply voltage influence coefficient of frequency deviation = $x\%$ of the pre-set deviation or $y\%$ of a stated fiducial value, both being expressed per 10% change in alternating supply voltage.

For a direct voltage supply, a similar coefficient may be stated covering a range of supply voltage given by the manufacturer.

- 6.4.3 The change in frequency deviation of the generator caused by a change in carrier frequency over the entire effective carrier frequency range may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest and lowest values of the effective carrier frequency range of the generator and at least at one point in each carrier frequency range.

The maximum frequency deviation change shall be stated as:

Carrier frequency influence coefficient of frequency deviation = $x\%$ of the pre-set deviation or $y\%$ of a stated fiducial value.

- 6.4.4 The change in frequency deviation of the generator caused by a change in incremental carrier frequency may be stated by the manufacturer. If such a test is made, it shall be carried out at least at the highest and lowest values of the effective carrier frequency range of the generator and at a modulating frequency of 1 000 Hz.

The manufacturer may state a permissible combination of peak deviation and incremental frequency for a maximum deviation error.

7. Autres prescriptions

7.1 *Autres prescriptions concernant la fréquence*

- 7.1.1 La gamme effective de fréquence de l'onde porteuse du générateur doit être comprise entre 30 kHz et 1 000 MHz ou dans une partie de cette plage de fréquence. Les limites peuvent être portées à des valeurs supérieures et/ou inférieures suivant accord entre le constructeur et l'utilisateur.
- 7.1.2 Le nombre de sous-gammes de fréquence, les valeurs des recouvrements ainsi que le dépassement doivent être indiqués par le constructeur.
- 7.1.3 Le constructeur peut indiquer la précision des positionnements successifs de la commande de la fréquence de l'onde porteuse. Lorsque la vérification correspondante est effectuée, elle doit l'être au moins à une fréquence de chaque sous-gamme.
- 7.1.4 Le constructeur doit indiquer si le générateur comporte un générateur de fréquence de calibrage incorporé et, dans ce cas, il doit indiquer ses qualités de stabilité et de résolution.
- 7.1.5 Le constructeur doit indiquer l'intervalle de temps nécessaire, après tout nouvel affichage de la fréquence ou de la tension, pour que la grandeur fournie soit à nouveau comprise entre les limites de l'erreur de stabilité exprimée suivant le paragraphe 5.2.1.

7.2 *Autres prescriptions concernant la tension*

- 7.2.1 La gamme effective de la tension de l'onde porteuse doit être indiquée par le constructeur pour le fonctionnement avec modulation et pour le fonctionnement sans modulation. Les indications portées sur le générateur doivent permettre de distinguer clairement si la graduation du calibrage est exprimée soit en f.é.m. de source, soit en tension de sortie adaptée, soit en puissance.
- 7.2.2 L'impédance de source des générateurs devra avoir une des valeurs suivantes: 50, 60, 75 ohms mais de préférence 50 ohms. Le constructeur devra indiquer la valeur nominale.
- 7.2.3 Le taux d'onde stationnaire ou le facteur de réflexion du générateur, utilisé comme source et comme charge, doit être indiqué par le constructeur.

Note. — Lorsque l'on vérifie ces grandeurs, on peut mesurer, d'une part, l'impédance de source en se servant du signal d'origine interne; et, d'autre part, l'impédance de sortie en se servant d'un signal d'origine extérieure, mais avec le générateur alimenté.

- 7.2.4 Les effets des fuites et des rayonnements sur les mesures effectuées à des niveaux faibles, ainsi que les méthodes de mesure, devront être indiqués par le constructeur.
- 7.2.5 Les limites des composantes en tension continue et à la fréquence de modulation, contenues dans la tension de sortie, doivent être indiquées.
- 7.2.6 Le bruit à la sortie du générateur doit être indiqué par le constructeur comme un niveau de puissance rapporté au niveau de l'onde porteuse. La largeur de bande dans laquelle le bruit est mesuré et la valeur de l'écart de cette bande par rapport à la fréquence porteuse doivent également être indiquées.
- 7.2.7 Le constructeur doit indiquer les tensions et l'impédance de source de tout signal de sortie auxiliaire, tel que le signal de sortie de l'oscillateur de modulation ou la sortie de compteur.

7.3 *Autres prescriptions concernant la modulation*

- 7.3.1 La gamme effective de la fréquence de modulation doit être indiquée par le constructeur. Il doit, selon le cas, indiquer la gamme de fréquence de l'oscillateur de modulation interne et la gamme de fréquence admissible de toute source de modulation extérieure.

7. Further requirements

7.1 Further requirements concerning frequency

- 7.1.1 The effective carrier frequency range of the generator shall be within the range of 30 kHz to 1 000 MHz or any part of it. The limits may be extended to higher and/or lower frequencies by agreement between manufacturer and user.
- 7.1.2 The number of frequency bands and band overlap values as well as additional frequency coverage shall be stated by the manufacturer.
- 7.1.3 The manufacturer may state the resetting accuracy of the carrier frequency. When the corresponding test is made, it shall be carried out at least at one frequency in each frequency band.
- 7.1.4 The manufacturer shall state whether the generator has a self-contained frequency calibrator, and if so, its stability and frequency resolution capability.
- 7.1.5 The manufacturer shall state the restabilization time required after the resetting of any frequency or voltage control to return within the stability error limits stated as in Sub-clause 5.2.1.

7.2 Further requirements concerning voltage

- 7.2.1 The effective ranges of the carrier voltage shall be stated by the manufacturer for modulated and unmodulated conditions. The generator shall be clearly marked to indicate whether the calibration is in terms of source e.m.f. or of matched output voltage or in power.
- 7.2.2 The source impedance should have one of the values: 50, 60, 75 ohms of which 50 ohms is preferred. The manufacturer should state the rated value.
- 7.2.3 The V.S.W.R. (voltage standing wave ratio) or reflection factor of the generator as a source and as a load shall be stated by the manufacturer.
Note. — When measuring these quantities, it is possible to measure the source impedance by making use of the internally generated signal and to measure the output impedance by making use of an external signal, but with the generator switched on.
- 7.2.4 The effects of leakage and radiation on measurements at low levels should be stated by the manufacturer together with the method used for their measurements.
- 7.2.5 The limits of the direct component and the modulating frequency component of the output voltage shall be stated.
- 7.2.6 The noise output of the generator shall be stated by the manufacturer as a power level relative to the carrier level. The bandwidth in which the noise is measured and its distance (offset) from the carrier shall also be stated.

- 7.2.7 The manufacturer shall state the voltage and the source impedance of any auxiliary signal output, such as a modulating oscillator output or counter output.

7.3 Further requirements concerning modulation

- 7.3.1 The effective modulating frequency range shall be stated by the manufacturer. As relevant, he shall state the frequency range of the internal modulating oscillator and the allowable frequency range of any external modulating source.