

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC  
748-3

1986

AMENDEMENT 1  
AMENDMENT 1

1991-11

---

---

Amendement 1

**Dispositifs à semiconducteurs**  
Circuits intégrés

**Troisième partie:**  
Circuits intégrés analogiques

Amendment 1

**Semiconductor devices**  
Integrated circuits

**Part 3:**  
Analogue integrated circuits

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

V

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

## PRÉFACE

Le présent amendement a été établi par le Sous-Comité 47A: Circuits intégrés, et par le Comité d'Etudes n° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
47A(BC)149	47A(BC)161
47A(BC)168	47A(BC)200
47A(BC)169	47A(BC)201
47A(BC)186	47A(BC)225
47A(BC)188	47A(BC)230
47A(BC)222	47A(BC)253
47(BC)977	47(BC)1022
47(BC)979	47(BC)1024
47(BC)1046	47(BC)1114
47(BC)1047	47(BC)1115
47(BC)1108	47(BC)1200

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

---

Page 2

## SOMMAIRE

### CHAPITRE II – TERMINOLOGIE ET SYMBOLES LITTÉRAUX

- 2. Termes relatifs aux valeurs limites et aux caractéristiques
  - 2.1 Amplificateurs linéaires
  - 2.3 Circuits interrupteurs de signaux analogiques
- 3. Symboles littéraux
  - 3.1 Amplificateurs
  - 3.3 Circuits interrupteurs de signaux analogiques

### CHAPITRE III – VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

#### Section sept - Circuits de commande pour les alimentations à découpage

- 1. Généralités
- 2. Description électrique et fonctionnelle des circuits
- 3. Valeurs limites électriques et thermiques
- 4. Conditions de fonctionnement recommandées

## PREFACE

This amendment has been prepared by Sub-Committee 47A: Integrated circuits, and by IEC Technical Committee No. 47: Semiconductor devices.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
47A(CO)149	47A(CO)161
47A(CO)168	47A(CO)200
47A(CO)169	47A(CO)201
47A(CO)186	47A(CO)225
47A(CO)188	47A(CO)230
47A(CO)222	47A(CO)253
47(CO)977	47(CO)1022
47(CO)979	47(CO)1024
47(CO)1046	47(CO)1114
47(CO)1047	47(CO)1115
47(CO)1108	47(CO)1200

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

Page 3

## CONTENTS

## CHAPTER II – TERMINOLOGY AND LETTER SYMBOLS

2. Terms related to ratings and characteristics
  - 2.1 Linear amplifiers
  - 2.3 Analogue signal switching circuits
3. Letter symbols
  - 3.1 Linear amplifiers
  - 3.3 Analogue signal switching circuits

## CHAPTER III – ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS

## Section seven - Control circuits for switch-mode power supplies

1. General
2. Electrical and functional description of the circuits
3. Ratings (limiting values), electrical and thermal
4. Recommended operating conditions

5. Caractéristiques électriques
  - 5.1 Caractéristiques à 25 °C (température ambiante ou température de boîtier)
  - 5.2 Effets des variations de la tension d'alimentation ou de la température sur les caractéristiques essentielles
6. Valeurs limites et caractéristiques mécaniques et autres données
7. Précautions de manipulation
8. Données d'applications, informations supplémentaires

#### Section huit - Circuits oscillants multifréquences à double tonalité

##### Généralités

1. Identification et description du circuit
2. Spécifications fonctionnelles
3. Valeurs limites
  - 3.1 Valeurs limites électriques
  - 3.2 Températures
4. Conditions de fonctionnement recommandées (dans la gamme spécifiée des températures de fonctionnement)
5. Caractéristiques électriques
  - 5.1 Caractéristiques statiques à la température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C
  - 5.2 Caractéristiques dynamiques à la température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C
  - 5.3 Effets de variations de tension(s) d'alimentation et de température sur les caractéristiques essentielles
6. Caractéristiques mécaniques et autres données
7. Données d'application

#### CHAPITRE IV – MÉTHODES DE MESURE

##### Section deux – Amplificateurs linéaires (y compris les amplificateurs opérationnels)

16. Gamme de tensions d'entrée en mode commun 42  
(modification de la méthode de mesure indiquée dans la première édition CEI 748-3 de 1986)
23. Décalage de phase admissible et angle de phase pour les amplificateurs opérationnels 66

##### Section quatre – Circuits interrupteurs de signaux analogiques

1. Résistance statique à l'état passant 56
4. Distorsion harmonique 59
6. Temps d'établissement et temps de coupure (pour types à effet de champ seulement) 64

5. Electrical characteristics
  - 5.1 Characteristics at ambient or case temperature of 25 °C
  - 5.2 Effects of supply voltage or temperature variations on the essential characteristics
6. Mechanical ratings, characteristics and other data
7. Handling precautions
8. Application data, supplementary information

#### Section eight - Dual-tone multifrequency oscillator circuits

##### General

1. Circuit identification and description
2. Functional specifications
3. Ratings (limiting values)
  - 3.1 Electrical limiting values
  - 3.2 Temperatures
4. Recommended operating conditions (within the specified operating temperature) range
5. Electrical characteristics
  - 5.1 Static characteristics at ambient or reference-point temperature of 25 °C
  - 5.2 Dynamic characteristics at ambient or reference-point temperature of 25 °C
  - 5.3 Effects of variation of supply voltage(s) and temperatures on the essential characteristics
6. Mechanical characteristics and other data
7. Application data

#### CHAPTER IV – MEASURING METHODS

##### Section two – Linear amplifiers (including operational amplifiers)

16. Common mode input voltage range 42  
(modification of the measurement method stated in the first edition IEC 748-3/1986)
23. Admissible phase margin (against self-oscillation) 66

##### Section four – Analogue signal switching circuit

1. Static on-state resistance (for unipolar switching circuit) 56
4. Harmonic distortion (for unipolar switching circuits) 59
6. Turn-on-time and turn-off-time (field effect types only) 64

Page 16

## CHAPITRE II

Après le paragraphe 2.1.34 existant, page 26, ajouter le texte du nouveau paragraphe 2.1.35 suivant:

### 2.1.35 Affaiblissement diaphonique (pour les amplificateurs opérationnels multiples) $a_x$

Rapport du signal de sortie d'un amplificateur au signal parasite qu'il produit à la sortie d'un autre amplificateur lorsque chaque amplificateur fonctionne dans des conditions spécifiées.

Notes 1.- Ce rapport s'exprime normalement en décibels. Si ce n'est pas le cas, on doit indiquer si les signaux de sortie sont des tensions, des courants ou des puissances.

2.- La «diaphonie» est l'inverse de l'«affaiblissement diaphonique».

Page 32

## 2.3 Circuits interrupteurs de signaux analogiques

Remplacer «A l'étude» par le texte suivant:

### 2.3.1 Courant de fuite d'entrée d'un circuit interrupteur de signal analogique à l'état bloqué $I_{I(lkg, off)}$

Courant circulant dans la borne du signal d'entrée qui est produit lorsqu'une tension est appliquée entre cette borne et celle de la référence commune au circuit, à l'état bloqué de l'interrupteur.

Note.- S'il n'y a pas d'ambiguïté, le symbole littéral  $I_{I(off)}$  peut être utilisé.

### 2.3.2 Courant de fuite de sortie d'un circuit interrupteur de signal analogique à l'état bloqué $I_{O(lkg, off)}$

Courant circulant dans la borne du signal de sortie qui est produit lorsqu'une tension est appliquée entre cette borne et celle de la référence commune au circuit, à l'état bloqué de l'interrupteur.

Note.- S'il n'y a pas d'ambiguïté, le symbole littéral  $I_{O(off)}$  peut être utilisé.

### 2.3.3 Courant de fuite d'un circuit interrupteur de signal analogique à l'état passant $I_{I(lkg, on)}$

Courant circulant dans la borne du signal d'entrée (ou de sortie) qui est produit lorsqu'une tension est appliquée entre cette borne et celle de la référence commune au circuit, à l'état passant de l'interrupteur.

Notes 1.- Du fait de la faible valeur de la résistance à l'état passant de l'interrupteur, les valeurs mesurées à la borne d'entrée ou de sortie seront pratiquement les mêmes. Par conséquent, une seule valeur sera spécifiée, qu'elle soit mesurée à la borne d'entrée ou à la borne de sortie.

2.- S'il n'y a pas d'ambiguïté, le symbole littéral  $I_{IO(on)}$  peut être utilisé.

### 2.3.4 Résistance à l'état passant $r_{ON}$

Résistance en continu entre les bornes d'entrée et de sortie du signal lorsque l'interrupteur est à l'état passant.

Page 17

## CHAPTER II

After the existing subclause 2.1.34, page 27, add the following new subclause 2.1.35:

### 2.1.35 Crosstalk attenuation (for multiple operational amplifiers) $a_x$

The ratio of the output signal of one amplifier to the unwanted signal that it causes at the output of another amplifier when each amplifier is operating under specified conditions.

*Notes 1.-* This ratio is normally expressed in decibels. If the ratio is not expressed in decibels, it is necessary to state whether the output signals are voltages, currents or powers.

2.- "Crosstalk" is the inverse of "crosstalk attenuation".

Page 33

### 2.3 Analogue signal switching circuits

Replace "Under consideration" by the following text:

#### 2.3.1 (Switch) input off-state leakage current of an analogue signal switching circuit

$$I_{I(\text{lk}, \text{off})}$$

The current in the signal input terminal that is produced by a voltage applied between the signal input terminal and the common reference terminal of the circuit when the switch is in the off-state.

*Note.-* If there is no ambiguity, the letter symbol  $I_{I(\text{off})}$  may be used.

#### 2.3.2 (Switch) output off-state leakage current of an analogue signal switching circuit

$$I_{O(\text{lk}, \text{off})}$$

The current in the signal output terminal that is produced by a voltage applied between the signal output terminal and the common reference terminal of the circuit when the switch is in the off-state.

*Note.-* If there is no ambiguity, the letter symbol  $I_{O(\text{off})}$  may be used.

#### 2.3.3 (Switch) on-state leakage current of an analogue signal switching circuit

$$I_{I(\text{lk}, \text{on})}$$

The current in the signal input (or output) terminal that is produced by a voltage applied between the signal input (or output) terminal and the common reference terminal of the circuit when the switch is in the on-state.

*Notes 1.-* Due to the low on-state resistance of the switch, the measured values at the input or the output terminal will be practically the same. Therefore, only one value is specified which may be measured either at the input or the output terminal.

2.- If there is no ambiguity, the letter symbol  $I_{I/O(\text{on})}$  may be used.

#### 2.3.4 On-state resistance $r_{\text{ON}}$

The d.c. resistance between the signal input and output terminals when the switch is in the on-state.

**2.3.5 Tension parasite provoquée par la tension de commande (interrupteur à l'état passant)  $\Delta V_{OCF(on)}$**

Variation de la valeur de la tension de sortie d'un interrupteur analogique à l'état passant provoquée par une variation spécifiée de la tension de commande d'entrée appliquée au même interrupteur, toutes les autres conditions étant maintenues constantes.

**2.3.6 Tension parasite provoquée par la tension de commande (interrupteur à l'état bloqué)  $\Delta V_{OCF(off)}$**

Variation de la valeur de la tension de sortie d'un interrupteur analogique à l'état bloqué provoquée par une variation spécifiée de la tension de commande d'entrée appliquée au même interrupteur, toutes les autres conditions étant maintenues constantes.

**2.3.7 Affaiblissement diaphonique à l'état passant (d'un circuit interrupteur multiple de signaux analogiques)  $a_{x(on)}$**

Rapport de la tension de sortie d'un interrupteur analogique qui est à l'état passant à la tension parasite qu'il produit à la sortie d'un autre interrupteur analogique qui est également à l'état passant.

**2.3.8 Affaiblissement diaphonique à l'état bloqué (d'un circuit interrupteur multiple de signaux analogiques)  $a_{x(off)}$**

Rapport de la tension de sortie d'un interrupteur analogique qui est à l'état passant à la tension parasite qu'il produit à la sortie d'un autre interrupteur analogique qui est à l'état bloqué.

**2.3.9 Affaiblissement diaphonique à l'entrée (d'un circuit interrupteur multiple de signaux analogiques)  $a_{x(in)}$**

Rapport de la tension d'entrée d'un interrupteur analogique qui est à l'état bloqué au signal parasite qu'il produit à la sortie d'un autre interrupteur analogique qui est à l'état passant.

*Note.* - La «diaphonie» est l'inverse de l'«affaiblissement diaphonique».

**3.1 Amplificateurs**

A la fin du paragraphe 3.1.4, page 34, compléter le tableau en ajoutant le nouveau texte suivant:

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Affaiblissement	$a$	
Affaiblissement diaphonique (pour des amplificateurs multiples)	$a_x$	

### 2.3.5 On-state control feedthrough voltage $\Delta V_{OCF(on)}$

The change in the value of the output voltage of an analogue switch that is in the on-state due to specified change in the control input voltage applied to the same switch, all other conditions remaining constant.

### 2.3.6 Off-state control feedthrough voltage $\Delta V_{OCF(off)}$

The change in the value of the output voltage of an analogue switch that is in the off-state due to specified change in the control input voltage applied to the same switch, all other conditions remaining constant.

### 2.3.7 On-state crosstalk attenuation (of a multiple analogue signal switching circuit)

$$a_{x(on)}$$

The ratio of the output voltage of an analogue switch that is in the on-state to the unwanted voltage it causes at the output of another analogue switch that is in the on-state.

### 2.3.8 Off-state crosstalk attenuation (of a multiple analogue signal switching circuit)

$$a_{x(off)}$$

The ratio of the output voltage of an analogue switch that is in the on-state to the unwanted voltage it causes at the output of another analogue switch that is in the off-state.

### 2.3.9 Input crosstalk attenuation (of a multiple analogue signal switching circuit) $a_{x(in)}$

The ratio of the input voltage of an analogue switch that is in the off-state to the unwanted voltage it causes at the output of another analogue switch that is in the on-state.

Note.- "Crosstalk" is the inverse of "crosstalk attenuation".

## 3.1 Amplifiers

At the end of subclause 3.1.4, page 35, complete the table by adding the following new text:

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Attenuation	$a$	
Crosstalk attenuation (for multiple amplifiers)	$a_x$	

3.3 *Circuits interrupteurs de signaux analogiques*

Remplacer «A l'étude.» par le texte suivant:

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
<b>3.3.1 Courants</b>		
Courant de fuite d'entrée (de l'interrupteur) à l'état bloqué	$I_{l(kg, off)}$	Si aucune ambiguïté, $I_{l(off)}$ peut être utilisé
Courant de fuite de sortie (de l'interrupteur) à l'état bloqué	$I_{O(kg, off)}$	Si aucune ambiguïté, $I_{O(off)}$ peut être utilisé
Courant de fuite (de l'interrupteur) à l'état passant	$I_{l(kg, on)}$	Si aucune ambiguïté, $I_{l/O(on)}$ peut être utilisé
<b>3.3.2 Tensions</b>		
Tension parasite provoquée par la tension de commande (Interrupteur à l'état passant)	$\Delta V_{OCF(on)}$	
Tension parasite provoquée par la tension de commande (Interrupteur à l'état bloqué)	$\Delta V_{OCF(off)}$	
<b>3.3.3 Paramètres électriques</b>		
Résistance à l'état passant	$\gamma_{ON}$	
<b>3.3.4 Grandeurs diverses</b>		
Affaiblissement diaphonique à l'état passant (pour les circuits interrupteurs multiples)	$a_{x(on)}$	
Affaiblissement diaphonique à l'état bloqué (pour les circuits interrupteurs multiples)	$a_{x(off)}$	
Affaiblissement diaphonique à l'entrée (pour les circuits interrupteurs multiples)	$a_{x(in)}$	

Page 37

## 3.3 Analogue signal switching circuits

Replace "Under consideration" by the following text:

Name and designation	Letter symbol	Remarks
<b>3.3.1 Currents</b>		
(Switch) input off-state leakage current	$I_{I(\text{kg, off})}$	If no ambiguity, $I_{I(\text{off})}$ may be used
(Switch) output off-state leakage current	$I_{O(\text{kg, off})}$	If no ambiguity, $I_{O(\text{off})}$ may be used
(Switch) on-state leakage current	$I_{I(\text{kg, on})}$	If no ambiguity, $I_{I/O(\text{on})}$ may be used
<b>3.3.2 Voltages</b>		
On-state control feedthrough voltage	$\Delta V_{\text{OCF}(\text{on})}$	
Off-state control feedthrough voltage	$\Delta V_{\text{OCF}(\text{off})}$	
<b>3.3.3 Electrical parameters</b>		
On-state resistance	$\gamma_{\text{ON}}$	
<b>3.3.4 Sundry quantities</b>		
On-state crosstalk attenuation (for multiple switching circuits)	$a_{x(\text{on})}$	
Off-state crosstalk attenuation (for multiple switching circuits)	$a_{x(\text{off})}$	
Input crosstalk attenuation (for multiple switching circuits)	$a_{x(\text{in})}$	

Page 40

### CHAPITRE III

*Après l'article 7, page 118, ajouter les textes suivants des nouvelles sections sept et huit:*

#### SECTION SEPT – CIRCUITS DE COMMANDE POUR LES ALIMENTATIONS À DÉCOUPAGE

##### 1. Généralités

Cette section énumère les valeurs limites et les caractéristiques essentielles nécessaires pour spécifier les circuits intégrés généralement utilisés avec un circuit extérieur pour former des alimentations à découpage. Le circuit intégré contient généralement la plupart des fonctions nécessaires pour réaliser l'alimentation à découpage. Il peut ou non comprendre un ou des étages de commande de sortie pour les convertisseurs à une seule sortie et/ou push-pull. Le circuit intégré peut aussi comporter des fonctions supplémentaires (circuits de protection) nécessaires pour garantir un fonctionnement correct des alimentations à découpage. Il peut même contenir des blocs fonctionnels unitaires qui ne sont pas obligatoires pour le fonctionnement du circuit de commande pour les alimentations à découpage, mais peuvent être nécessaires dans d'autres parties de l'équipement dans lequel ce circuit est destiné à être utilisé.

On donne ci-dessous une liste (non exhaustive) des blocs fonctionnels possibles:

- Oscillateur
- Circuit de synchronisation
- Générateur de rampe
- Détecteur de phase
- Amplificateur d'erreur
- Symétrie des courants de sortie
- Modulateur de largeur d'impulsion
- Etage de sortie
- Alimentation régulée interne
- Circuit de référence
- Circuit à démarrage progressif et à inhibition rapide
- Circuit d'inhibition
- Protection contre les surtensions
- Protection contre les surintensités
- Limitation dynamique en courant
- Blocage en cas de sous-alimentation
- Protection contre les défauts de boucle
- Circuit de comptage au redémarrage
- Circuit de protection en cas de défaillance de la sécurité
- Détection de la désaturation de l'alimentation
- Circuit de protection thermique.

Page 41

### CHAPTER III

*After clause 7, page 119, add the following text which composes the new sections seven and eight:*

#### SECTION SEVEN – CONTROL CIRCUITS FOR SWITCH-MODE POWER SUPPLIES

##### 1. General

This section gives essential ratings and characteristics that are required to specify integrated circuits which are generally used with external circuitry to form switch-mode power supplies (SMPS). The integrated circuit generally contains most of the functions which are needed to form the switch-mode power supply. It may or may not include final output driver stage(s) for single-ended and/or push-pull converters. The integrated circuit may also contain additional functions that are required to ensure safe operation of the SMPS (protection circuits). It may even contain unitary functional blocks which are not required for the operation of the SMPS as such, but may be needed in other parts of the equipment where this circuit is intended to be used.

A list (not exhaustive) of possible functional blocks is given below:

- Oscillator
- Synchronization circuit
- Ramp generator
- Phase detector
- Error amplifier
- Symmetry of the output currents
- Pulse width modulator
- Output stage
- Internal regulated supply
- Reference circuit
- Slow-start and fast cut-out circuit
- Inhibiting circuit
- Over-voltage protection
- Over-current limiting
- Dynamic current limiting
- Under-voltage protection
- Loop fault protection
- Re-start counting circuit
- Fail-safe protection circuit
- Desaturation detection of the power switch
- Thermal protection circuit.

Cette section ne doit pas s'appliquer à des parties fonctionnelles séparées du circuit; celles-ci peuvent être spécifiées convenablement par d'autres publications existantes sur les valeurs limites et les caractéristiques essentielles. Par exemple, on peut spécifier séparément les amplificateurs opérationnels, bien qu'ils soient inclus dans le boîtier, lorsqu'ils sont accessibles séparément par des bornes spécifiques, selon la section correspondante de la présente norme.

## **2. Description électrique et fonctionnelle des circuits**

### **2.1 Schéma synoptique**

La spécification particulière doit comprendre un schéma synoptique (voir exemple figure 46). Le paragraphe 2.1 de la feuille cadre pour les spécifications intermédiaires s'applique (voir le chapitre VI de la Publication 748-1).

### **2.2 Identification des bornes**

On doit donner les désignations et les configurations des bornes.

On peut distinguer les bornes suivantes:

- a) bornes d'alimentation;
- b) bornes de sortie, c'est-à-dire les bornes qui fournissent la puissance de sortie de l'alimentation à découpage ou qui servent à alimenter un étage de commande de sortie externe;
- c) bornes de commande d'entrée, c'est-à-dire les bornes auxquelles diverses tensions, divers courants ou composants sont appliqués ou connectés pour assurer un fonctionnement correct de l'alimentation à découpage;
- d) bornes d'entrée de protection, c'est-à-dire les bornes auxquelles on applique des signaux destinés à protéger le circuit intégré et ses composants associés contre l'endommagement possible et le mauvais fonctionnement dus par exemple à une surtension, une surintensité, des défauts dans la boucle de réaction, une tension d'alimentation basse, etc.;
- e) bornes d'entrée d'inhibition, pour empêcher d'une manière définie le fonctionnement normal de l'alimentation à découpage;
- f) borne(s) de tension de référence;
- g) bornes pour les autres éléments extérieurs.

### **2.3 Description fonctionnelle**

Dans les spécifications particulières, il faut indiquer la fonction réalisée par le circuit et expliquer son fonctionnement d'une façon suffisamment détaillée pour une compréhension correcte des valeurs limites et des caractéristiques spécifiées. Cela peut comprendre la description des blocs fonctionnels particuliers qui constituent le circuit.

### **2.4 Compatibilité électrique**

Si le dispositif a des entrées ou sorties numériques, on doit indiquer si ces parties du dispositif sont compatibles électriquement avec d'autres dispositifs ou familles de dispositifs.

This section should not be applied to unitary functional parts of the circuit that can be specified adequately by other existing publications on essential ratings and characteristics. For example, operational amplifiers which, while within the package, can be assessed separately via available terminals should be specified separately according to the relevant section of this standard.

## 2. Electrical and functional description of the circuits

### 2.1 *Block diagram*

In the detail specification, a block diagram should be given (see example in figure 1). Subclause 2.1 of the standard format for sectional specifications applies (see Publication 748-1, chapter VI).

### 2.2 *Identification of terminals*

Designations and configurations of terminals shall be given.

The following terminals may be distinguished:

- a) supply terminals;
- b) output terminals, i.e. terminals which either deliver the power output of the SMPS, or from which an external output driver stage is fed;
- c) control input terminals, i.e. terminals to which various voltages, currents or components are applied or connected to ensure proper operation of the SMPS;
- d) protection input terminals, i.e. terminals to which signals are fed to protect the integrated circuit and its associated components against damage and malfunction caused by, for instance, over-voltage, over-current, feedback loop failures, low supply voltage, etc.;
- e) inhibit input terminal, to inhibit in a defined manner the normal operation of the SMPS;
- f) reference voltage terminal(s);
- g) terminals for other external elements.

### 2.3 *Functional description*

In detail specifications, the function performed by the circuit should be stated and its functioning should be explained in sufficient detail for proper understanding of specified ratings and characteristics. This may include the description of the particular functional blocks that constitute the circuit.

### 2.4 *Electrical compatibility*

If the device has digital inputs or outputs, it should be stated whether those parts of the device are electrically compatible with other devices or families of devices.

### 3. Valeurs limites électriques et thermiques

Sauf indication contraire, les valeurs limites indiquées sont valables pour les températures de fonctionnement comprises dans la gamme spécifiée au paragraphe 3.2. Si ces valeurs limites dépendent de la température, cette dépendance doit être indiquée.

Si des éléments connectés extérieurement ont une influence sur les valeurs limites, les valeurs limites doivent être données pour le circuit intégré avec les éléments connectés.

#### 3.1 Valeurs limites électriques

##### 3.1.1 Tension(s) d'alimentation

- a) Valeur(s) maximale(s) et polarités.
- b) Ondulation maximale de la ou des tensions d'alimentation (s'il y a lieu).
- c) Vitesse de croissance maximale des tensions d'alimentation transitoires (s'il y a lieu).
- d) Valeurs maximales des signaux transitoires ou parasites, en provenance des alimentations, pour une durée spécifiée (s'il y a lieu).
- e) Valeur maximale de la tension entre une borne quelconque et le boîtier ou une autre borne de référence.
- f) Séquence d'application des tensions d'alimentation (s'il y a lieu).

##### 3.1.2 Courant(s) d'alimentation

- a) Valeurs maximales, s'il y a lieu.
- b) Valeurs maximales pour une durée spécifiée (conditions de défauts extérieurs) (s'il y a lieu).

##### 3.1.3 Tensions d'entrée

Valeurs maximales par rapport à la borne de référence (et polarités, s'il y a lieu).

##### 3.1.4 Tensions de sortie

- a) Valeurs maximales par rapport à la borne de référence.
- b) Valeur maximale entre bornes de sortie (s'il y a lieu).

##### 3.1.5 Courants d'entrée (s'il y a lieu)

Valeurs maximales.

##### 3.1.6 Courants de sortie

Valeurs maximales.

##### 3.1.7 Impédances (s'il y a lieu)

Valeur minimale de l'impédance de charge.

##### 3.1.8 Durée d'un court-circuit (s'il y a lieu)

Valeur maximale.

### 3. Ratings (limiting values), electrical and thermal

Unless otherwise stated, the ratings given apply for operating temperatures within the range specified in subclause 3.2. Where such ratings are temperature-dependent, this dependence should be indicated.

If externally connected elements have an influence on the ratings, the ratings should be given for the integrated circuit with the elements connected.

#### 3.1 *Electrical limiting values*

##### 3.1.1 *Power supply voltage(s)*

- a) Maximum value(s) and polarities.
- b) Maximum ripple on the supply voltage(s) (where appropriate).
- c) Maximum rate of rise of transients supply voltage (where appropriate).
- d) Maximum values of transient or spurious signals from the supplies for a specified duration (where appropriate)
- e) Maximum value of the voltage between any terminal and case or reference terminal.
- f) The sequence of the application of supply voltages (where appropriate).

##### 3.1.2 *Power supply current(s)*

- a) Maximum values (where appropriate).
- b) Maximum values for a specified duration (external fault conditions) (where appropriate).

##### 3.1.3 *Input voltages*

Maximum values (and polarities, if appropriate) with respect to the reference terminal.

##### 3.1.4 *Output voltages*

- a) Maximum values with respect to the reference terminal.
- b) Maximum value between output terminals (where appropriate).

##### 3.1.5 *Input currents* (where appropriate)

Maximum values.

##### 3.1.6 *Output currents*

Maximum values.

##### 3.1.7 *Impedances* (where appropriate)

Minimum value of load impedance.

##### 3.1.8 *Short-circuit duration* (where appropriate)

Maximum value.

**3.1.9 Tensions entre les bornes (s'il y a lieu)**

Valeurs maximales.

**3.2 Températures**

**3.2.1 Températures de fonctionnement (voir note)**

Valeurs minimale et maximale de la température ambiante ou de la température de boîtier.

**3.2.2 Températures de stockage (voir note)**

Valeurs minimale et maximale.

**3.2.3 Résistance à la soudure**

Valeur maximale de la température de borne et durée maximale pendant laquelle elle peut être appliquée.

*Note.*- Les valeurs pour les températures de fonctionnement et de stockage doivent être choisies dans la liste donnée dans la Publication 748-1 (chapitre VI, article 5).

**3.3 Dissipation de puissance**

Dissipation de puissance totale maximale en fonction de la température, dans la gamme des températures de fonctionnement ambiantes ou de boîtier.

**4. Conditions de fonctionnement recommandées**

Toutes les conditions de fonctionnement recommandées, pour une seule valeur ou pour une gamme de valeurs, s'appliquent indépendamment les unes des autres, sauf indication contraire.

**4.1 Gamme de températures de fonctionnement ambiantes ou de boîtier**

**4.2 Alimentation**

**4.2.1 Polarité, valeurs nominales et tolérances des tensions fournies par les alimentations**

**4.2.2 Valeur(s) maximale(s) de la (des) impédance(s) des alimentations, s'il y a lieu**

**4.3 Conditions pour les bornes d'entrée**

Gamme de tensions et/ou de courants du signal d'entrée et/ou, si approprié, conditions de polarisation appliquées aux bornes d'entrée.

**4.3.a Conditions pour les bornes de sortie**

Gamme de tensions et/ou de courants et/ou d'impédances de charge, selon le cas.

**4.4 Conditions aux autres bornes**

Impédance de charge (s'il y a lieu).

Conditions de polarisation (s'il y a lieu).

### 3.1.9 *Inter-terminal voltages (where appropriate)*

Maximum values.

## 3.2 *Temperatures*

### 3.2.1 *Operating temperatures (see note)*

Minimum and maximum values of ambient or case temperature.

### 3.2.2 *Storage temperatures (see note)*

Minimum and maximum values.

### 3.2.3 *Resistance to soldering*

Maximum value of terminal temperature and maximum duration for which it may be applied.

*Note.-* The value for the operating and storage temperatures should be chosen from the list given in Publication 748-1, Chapter VI, clause 5.

## 3.3 *Power dissipation*

Maximum total power dissipation as a function of temperature over the ambient or case operating temperature range.

## 4. *Recommended operating conditions*

All recommended operating conditions, for a single value or for a range of values, apply independently of each other, unless otherwise stated.

### 4.1 *Ambient or case operating temperature range*

### 4.2 *Power supplies*

#### 4.2.1 *Polarity, nominal values and tolerances for voltages provided by the power supplies*

#### 4.2.2 *Maximum value(s) of the impedance(s) of the power supplies (where appropriate)*

### 4.3 *Conditions at input terminals*

Range of voltages and/or currents of the input signal and/or, where applicable, bias conditions applied to the input terminals.

#### 4.3.a *Conditions at output terminals*

Range of voltages and/or currents and/or load impedances where appropriate.

### 4.4 *Conditions at other terminals*

Load impedance (where appropriate).

Bias conditions (where appropriate).

#### 4.5 *Éléments extérieurs*

Valeur(s) et tolérance(s) pour les éléments extérieurs qui doivent être associés au circuit.

#### 4.6 *Fréquence de commutation de tension*

Valeur(s) ou gamme de valeurs sous charge.

### 5. **Caractéristiques électriques**

*Note.*- Indiquer les caractéristiques électriques comme suit:

- a) Si des éléments extérieurs sont essentiels pour le fonctionnement du circuit, les caractéristiques électriques doivent comprendre l'effet de tels éléments extérieurs.
- b) Si des éléments extérieurs ne sont utilisés qu'à titre d'option, les caractéristiques électriques doivent être données pour le circuit intégré seul. L'effet de l'adjonction d'éléments spécifiés doit alors être indiqué dans les données d'applications.

#### 5.1 *Caractéristiques à 25 °C (température ambiante ou température de boîtier)*

##### 5.1.1 *Courant(s) d'alimentation*

Valeur(s) maximale(s) pour des valeurs spécifiées de:

- tension(s) d'alimentation;
- conditions de charge;
- conditions dynamiques (s'il y a lieu), par exemple: fréquence de commutation de tension, facteur d'utilisation;
- valeur minimale nécessaire pour le démarrage des alimentations à découpage.

##### 5.1.2 *Caractéristiques des diverses entrées et sorties (s'il y a lieu)*

###### 5.1.2.1 *Gamme de tensions d'entrée de référence*

###### 5.1.2.2 *Gamme et forme d'onde de l'impulsion d'entrée de synchronisation*

Valeurs crête à crête.

###### 5.1.2.3 *Fréquence de l'oscillateur (avec des composants fixes extérieurs)*

Valeur nominale et écart maximal.

###### 5.1.2.4 *Ecart relatif en fréquence de l'oscillateur pour une gamme de tensions d'alimentation spécifiée*

Valeur maximale.

###### 5.1.2.5 *Coefficient de température de la fréquence de l'oscillateur*

Valeur maximale.

###### 5.1.2.6 *Sensibilité de la commande en fréquence de l'oscillateur*

Valeur typique.

#### 4.5 *External elements*

Value(s) and tolerance(s) for the external element(s) that shall be associated with the circuit.

#### 4.6 *Switch-mode frequency*

Value(s) or range of values with load.

### 5. **Electrical characteristics**

*Note.-* Electrical characteristics should be stated as follows:

- a) If external elements are essential for the operation of the circuit, the electrical characteristics should include the effect of such external elements.
- b) If external elements are optional only, the electrical characteristics should be given for the circuit alone. The effect of adding specified external elements should then be indicated in application data.

#### 5.1 *Characteristics at ambient or case temperature of 25 °C*

##### 5.1.1 *Supply current(s)*

Maximum value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- load conditions;
- dynamic conditions, (where appropriate), e.g. switch-mode frequency, duty-cycle;
- minimum value required to start operation of the SMPS.

##### 5.1.2 *Characteristics of various inputs and outputs (where appropriate)*

###### 5.1.2.1 *Reference input voltage range*

###### 5.1.2.2 *Synchronization input pulse range and waveform*

Peak-to-peak value.

###### 5.1.2.3 *Oscillator frequency (with fixed external components)*

Nominal value and maximum deviation.

###### 5.1.2.4 *Oscillator relative frequency deviation for specified supply voltage range*

Maximum value.

###### 5.1.2.5 *Oscillator frequency temperature coefficient*

Maximum value.

###### 5.1.2.6 *Oscillator frequency control sensitivity*

Typical value.

**5.1.2.7 Gain de boucle du système de commande automatique de phase**

Valeur typique.

**5.1.2.8 Gamme de fréquences dans laquelle la commande automatique de phase a lieu**

Valeur minimale.

**5.1.2.9 Gamme d'impulsions de sortie pour une charge spécifiée**

Valeur minimale.

**5.1.2.10 Courant d'impulsion en sortie pour une charge spécifiée**

Valeur minimale (crête à crête).

**5.1.2.11 Tension(s) de saturation du transistor de sortie pour un (des) courant(s) spécifiés(s)**

Valeur(s) minimale(s).

**5.1.2.12 Temps de croissance du flanc de l'impulsion du courant de sortie**

Valeur typique.

**5.1.2.13 Borne de référence: courant d'entrée**

Valeurs minimale et maximale.

**5.1.2.14 Courant(s) de polarisation d'entrée ou impédance(s) d'entrée de l'amplificateur d'erreur**

Valeurs minimale et maximale.

**5.1.2.15 Tension d'entrée de l'impulsion de retour**

Valeurs minimale et maximale, et forme d'onde, s'il y a lieu.

**5.1.2.16 Facteur d'utilisation des impulsions de sortie pour un réglage maximal**

Valeur minimale.

**5.1.2.17 Facteur d'utilisation des impulsions de sortie pour un réglage minimal**

Valeur maximale.

**5.1.2.18 Taux de réjection de l'ondulation**

Valeur minimale.

**5.1.2.19 Tension de décalage d'entrée de l'amplificateur d'erreur**

**5.1.2.7 Loop gain of APC-system (automatic phase control)**

Typical value.

**5.1.2.8 Capture range of APC**

Minimum value.

**5.1.2.9 Output pulse range at specified load**

Minimum value.

**5.1.2.10 Output pulse current at specified load**

(Peak-to-peak) minimum value.

**5.1.2.11 Saturation voltage(s) of output transistor at specified current(s)**

Minimum value(s).

**5.1.2.12 Rise time of leading edge of output current pulse**

Typical value.

**5.1.2.13 Reference terminal: input current**

Minimum and maximum values.

**5.1.2.14 Input bias current(s) or input impedance(s) of error amplifier**

Minimum and maximum values.

**5.1.2.15 Flyback pulse input voltage**

Minimum and maximum values and waveform, where appropriate.

**5.1.2.16 Duty factor of output pulse at maximum setting**

Minimum value.

**5.1.2.17 Duty factor of output pulse at minimum setting**

Maximum value.

**5.1.2.18 Ripple rejection ratio**

Minimum value.

**5.1.2.19 Input offset voltage of the error amplifier**

**5.1.3 Caractéristiques des divers circuits de protection (s'il y a lieu)**

**5.1.3.1 Tension de blocage en cas de sous-alimentation**

Valeurs minimale et maximale.

**5.1.3.2 Courant de repos lors du blocage**

Valeur typique.

**5.1.3.4 Protection contre le dépassement de référence: tension de seuil**

Valeurs minimale et maximale.

**5.1.3.5 Protection contre les surintensités: tension de seuil**

Valeurs minimale et maximale.

**5.1.3.6 Protection contre les surtensions: tension de seuil**

Valeurs minimale et maximale dans la gamme de températures de fonctionnement.

**5.1.3.7 Protection contre les surtensions: courant d'entrée**

Valeur typique.

**5.2 Effets des variations de la tension d'alimentation ou de la température sur les caractéristiques essentielles**

Ils peuvent être indiqués dans ce paragraphe ou bien directement avec la caractéristique.

**6. Valeurs limites et caractéristiques mécaniques, et autres données**

Voir la Publication 748-1 (chapitre VI, article 7).

**7. Précautions de manipulation, s'il y a lieu**

Voir la Publication 747-1 (chapitre IX).

**8. Données d'applications, informations supplémentaires**

On peut donner des informations supplémentaires concernant les variations des caractéristiques indiquées dans le paragraphe 5.1 en fonction de la tension d'alimentation, de la température, des impédances de source et de charge, etc.

On doit indiquer l'effet des éléments extérieurs à associer avec le circuit intégré.

**5.1.3 Characteristics of various protection circuits (where appropriate)****5.1.3.1 Under-voltage shutoff voltage**

Minimum and maximum values.

**5.1.3.2 Quiescent current during shutoff**

Typical value.

**5.1.3.4 Over-reference-voltage protection: threshold voltage**

Minimum and maximum values.

**5.1.3.5 Over-current protection: threshold voltage**

Minimum and maximum values.

**5.1.3.6 Over-voltage protection: threshold voltage**

Minimum and maximum values within the operating temperature range.

**5.1.3.7 Over-voltage protection: input current**

Typical value.

**5.2 Effects of supply voltage or temperature variations on the essential characteristics**

These may be given in this subclause or directly to the characteristic itself.

**6. Mechanical ratings, characteristics and other data**

Publication 748-1 (Chapter VI, clause 7) applies.

**7. Handling precautions, where appropriate**

Publication 747-1 (Chapter IX) applies.

**8. Application data, supplementary information**

Additional information concerning the variations of the characteristics of subclause 5.1 with supply voltage, temperature, source and load impedances, etc., may be given.

The effect of external elements to be associated with the integrated circuit shall be indicated.

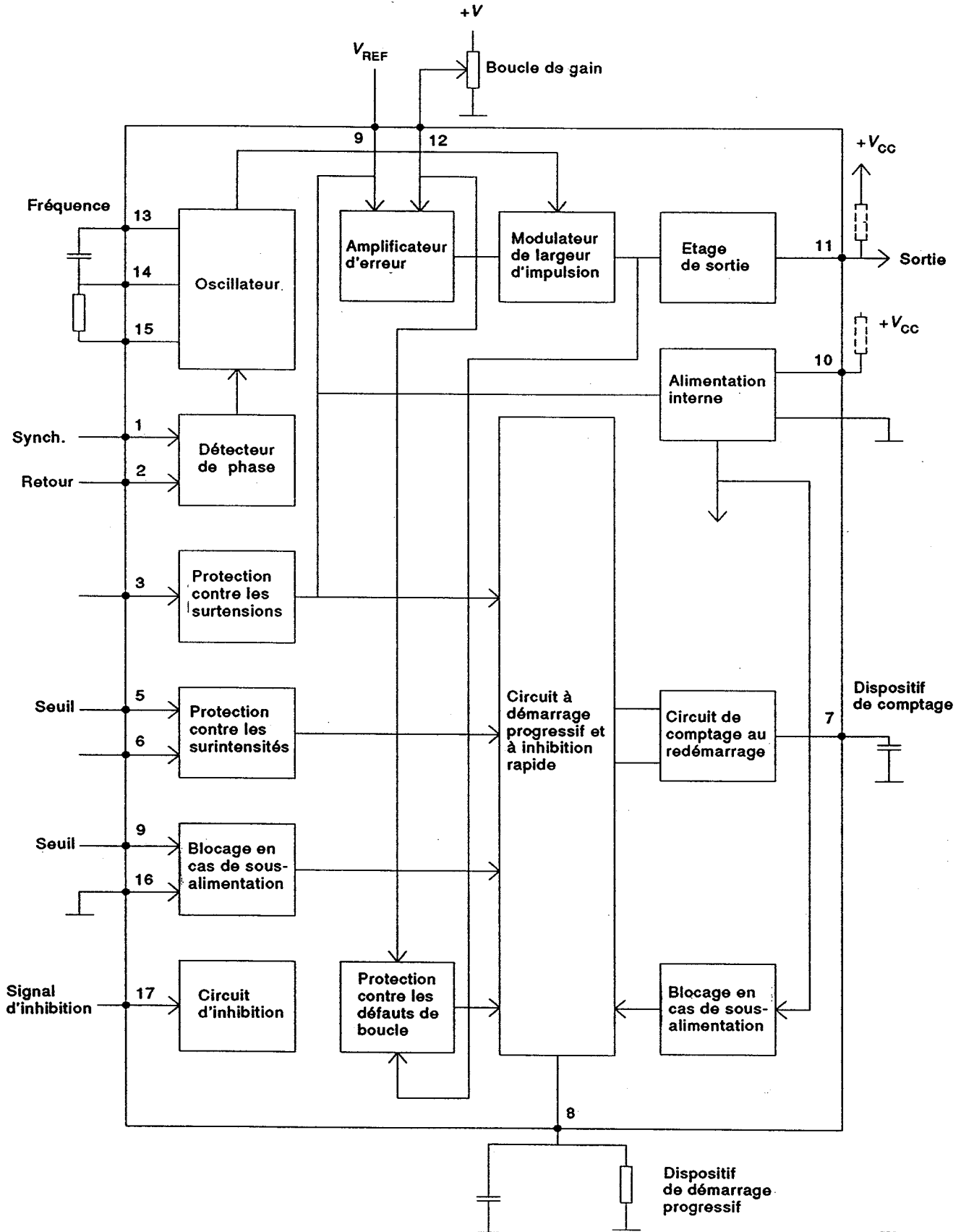


Figure 46 - Schéma synoptique (exemple)

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

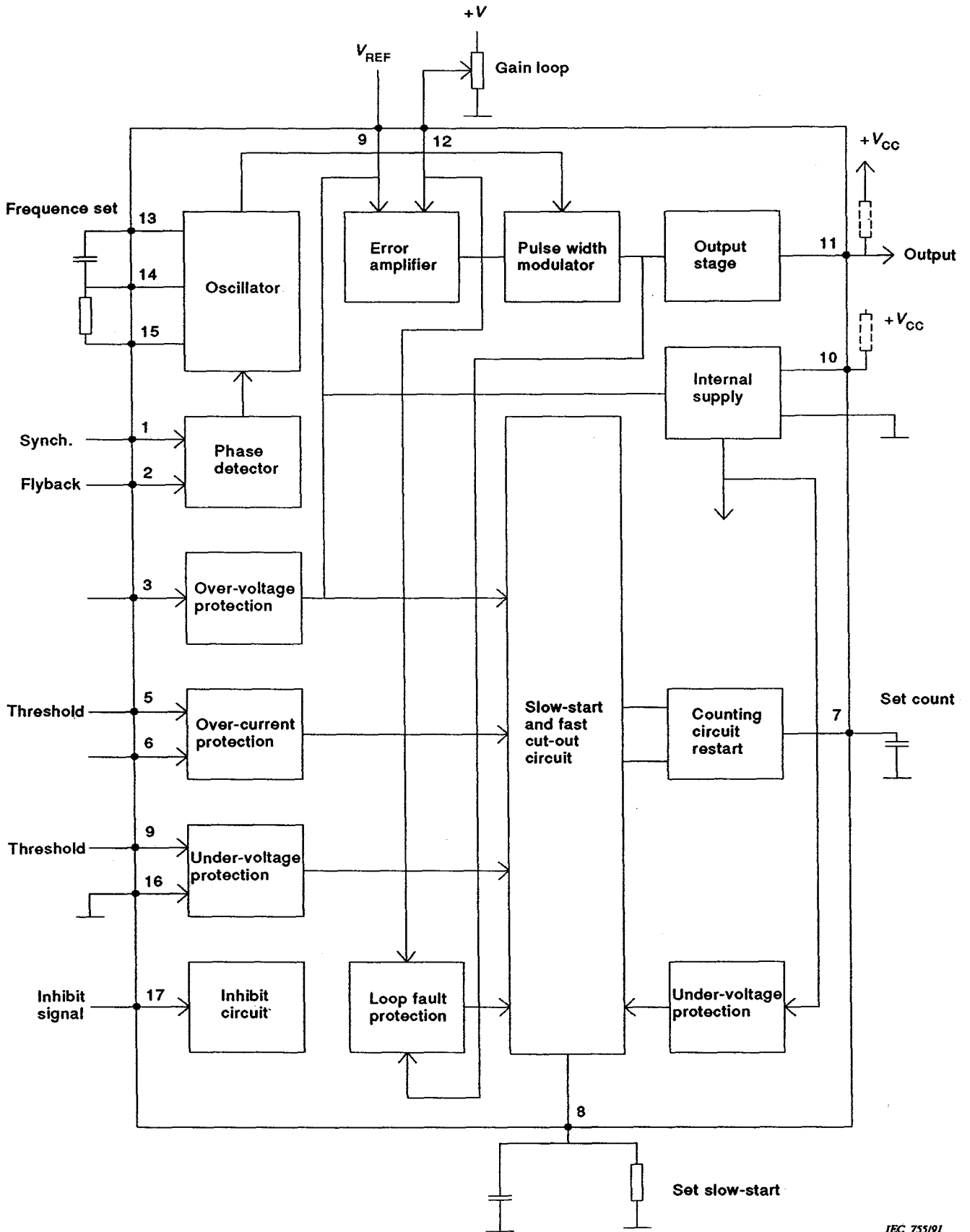


Figure 46 - Block diagram (example)

LICENSED TO MECON Limited, - RANCHI/BANGALORE  
 FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

## SECTION HUIT – CIRCUITS OSCILLANTS MULTIFRÉQUENCES À DOUBLE TONALITÉ

### Généralités

Cette section donne les valeurs limites et les caractéristiques nécessaires à la spécification des oscillateurs de type circuits intégrés destinés à produire toutes les paires de multifréquences à double tonalité (DTMF) requises dans les systèmes de numérotation à fréquences vocales, en réponse aux sept ou huit entrées provenant d'un clavier téléphonique à touches standard, ou d'un clavier X-Y de type calculatrice, etc. En général, toutes les tonalités DTMF nécessaires sont synthétisées numériquement à partir de la fréquence d'un quartz standard, ce qui permet de produire des paires de tonalités à signal sinusoïdal pour les bandes de fréquence supérieures et inférieures. Dans les autres cas, ces tonalités peuvent être produites à l'aide de systèmes non linéaires à oscillations analogiques.

### 1. Identification et description du circuit

#### 1.1 Désignation et type

#### 1.2 Technologie de fabrication

On doit indiquer la technologie employée pour la fabrication, par exemple: circuit intégré monolithique à semiconducteurs, circuit intégré hybride à couches. Cette indication doit inclure des détails sur les technologies des semiconducteurs, telles que NMOS, CMOS, etc.

On doit indiquer si le circuit intégré est compatible électriquement avec d'autres circuits intégrés particuliers ou familles de circuits intégrés, ou si des circuits d'interface spéciaux sont nécessaires. On doit donner des détails sur le type de circuit de sortie.

#### 1.3 Identification du boîtier

1.3.1 Référence d'encombrement CEI et/ou nationale, ou dessin du boîtier, s'il n'est pas standard, avec la numérotation des bornes.

1.3.2 Matériau principal du boîtier, par exemple, céramique, plastique, verre.

1.3.3 Identification des bornes: numéros des bornes et fonctions associées.

### 2. Spécifications fonctionnelles

#### 2.1 Schéma synoptique

Un schéma synoptique ou des renseignements équivalents portant sur l'oscillateur multifréquence à double tonalité doit être fourni.

Le schéma synoptique et l'identification des connexions doivent figurer sur le même dessin. Le schéma synoptique doit être suffisamment détaillé pour permettre l'identification des unités fonctionnelles individuelles ainsi que celle de toute connexion extérieure associée et des numéros des bornes. Si l'encapsulation comporte des parties métalliques, toute connexion entre ces parties et des bornes externes doit être indiquée. De plus, le schéma du circuit (ou un circuit équivalent donnant la fonction), qui doit également contenir les éléments parasites significatifs doit être donné si nécessaire.

## SECTION EIGHT – DUAL-TONE MULTIFREQUENCY OSCILLATOR CIRCUITS

### General

This section gives ratings and characteristics that are required to specify integrated circuit oscillators which are intended to generate all dual-tone multifrequency (DTMF) pairs required in tone-dialing systems, in response to the seven or eight inputs originated from a standard push button telephone keyboard or calculator type X-Y keyboard, etc. Usually, all necessary dual-tone frequencies are digitally synthesized from a standard crystal frequency providing sinusoidal waveform tone pairs for upper and lower band frequencies, otherwise those frequencies may be generated by non-linear analogue oscillation methods.

### 1. Circuit identification and description

#### 1.1 *Designation and type*

#### 1.2 *Technology*

The manufacturing technology, for example, semiconductor single-chip integrated circuit, hybrid film integrated circuit, etc. should be stated. This statement should include details of the semiconductor technologies such as NMOS, CMOS, etc.

It should be stated whether the integrated circuit is electrically compatible with other particular integrated circuits or families of integrated circuits, or whether special interfaces are required. Details should be given of the type of output circuit.

#### 1.3 *Package identification*

1.3.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing, or drawing of non-standard package including terminal numbering.

1.3.2 Principal package material, for example, ceramic, plastic, glass.

1.3.3 Terminal identification: terminal numbers and associated functions.

### 2. Functional specifications

#### 2.1 *Block diagram*

A block diagram or equivalent circuit information of the dual-tone multifrequency oscillator should be given.

The block diagram and the identification of the connections should be shown on the same drawing. The block diagram should be sufficiently detailed to enable the individual functional units to be identified, together with any associated external connections and the terminal numbers. If the encapsulation has metallic parts, any connection to them from external terminals should be indicated. In addition, the circuit diagram (or an equivalent circuit giving the function), which should also include significant parasitic elements, should be given, where necessary.

On peut distinguer les bornes suivantes (voir figure 47):

- a) bornes d'alimentation;
- b) bornes des signaux d'entrée et de sortie, c'est-à-dire les bornes par lesquelles les signaux sont destinés à entrer ou sortir. Le terme «signal» inclut des impulsions d'entrée à partir d'un clavier et des formes d'ondes complexes de sortie;
- c) bornes d'entrée et de sortie de commande, c'est-à-dire les bornes capables d'accomplir des fonctions spéciales ou des fonctions supplémentaires destinées à commander un système extérieur;
- d) autres bornes, par exemple, pour des composants connectés extérieurement;
- e) bornes libres.

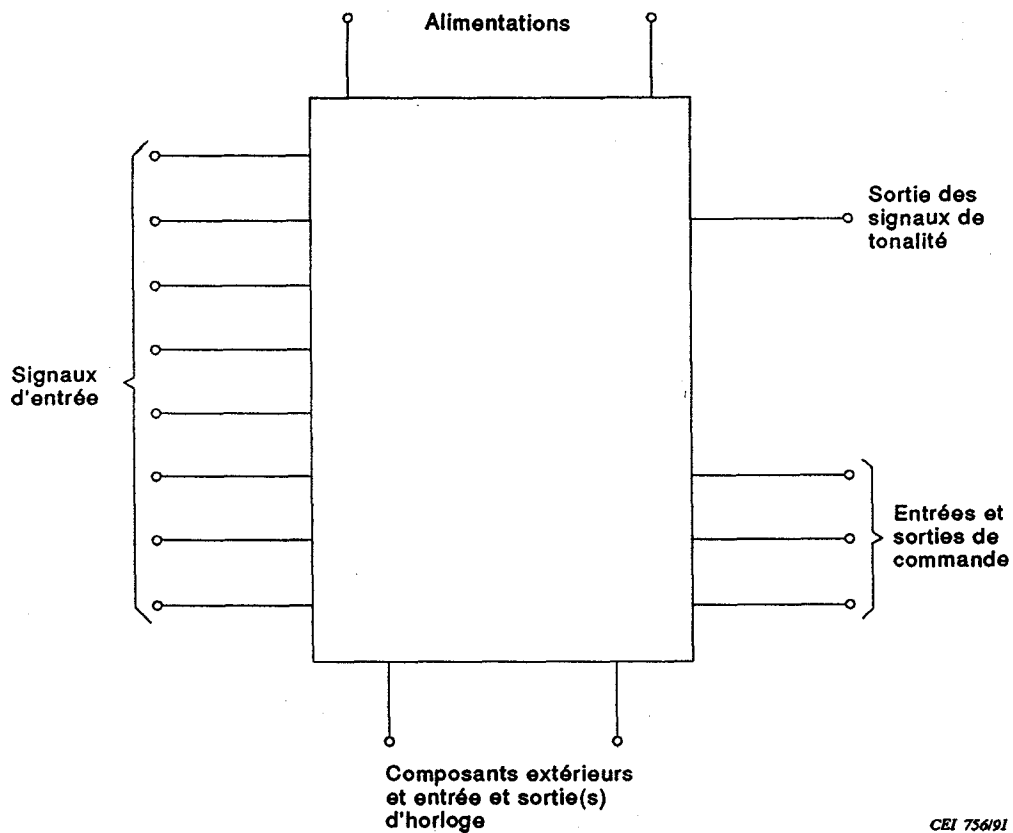


Figure 47 - Exemple de disposition des bornes

## 2.2 Description fonctionnelle

La fonction accomplie par le circuit doit être spécifiée. Un tableau des fonctions doit être joint s'il y a lieu.

Les renseignements suivants doivent être fournis:

- a) description des fonctions du circuit telles que principe ou technique de génération des tonalités, fonctions de conception spéciale, commandes des modes de fonctionnement, etc.;

The following terminals may be distinguished (see figure 47):

- a) supply terminals;
- b) Input and output signal terminals, that is, terminals into or out of which signals are intended to pass. The term "signal" includes input pulses from a keyboard and output complex waveform;
- c) control input and output terminals, that is, terminals that may perform specially intended functions or additional functions to control an external system;
- d) other terminals, for example, for externally connected components, etc.;
- e) blank terminals.

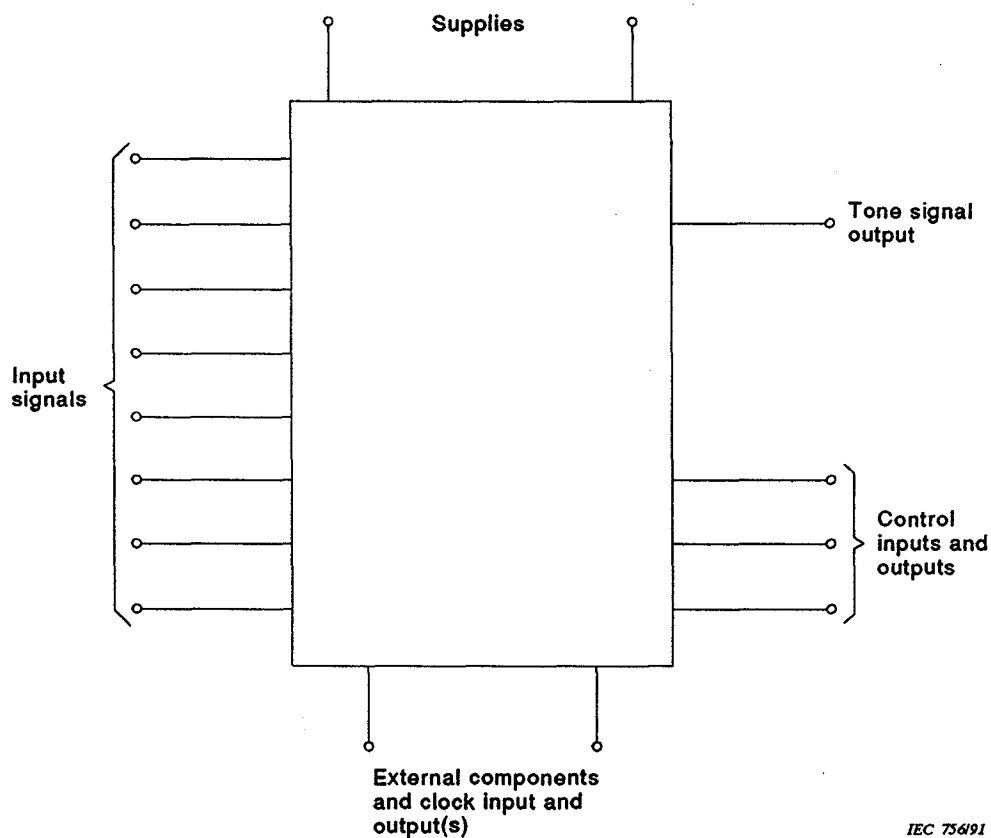


Figure 47 - Example for terminal arrangement

## 2.2 Functional description

The function performed by the circuit should be specified. Where appropriate, a function table should be included.

Specifically, the following information should be given:

- a) description of circuit functions such as tone generation principle or technique, especially designed functions, operation mode controls, etc.;

- b) spécification pour le quartz utilisé s'il y a lieu et comparaison entre les fréquences de tonalité spécifiées et les fréquences réelles générées par le circuit;
- c) exigences pour l'entrée des données telles que mode clavier ou codification binaire de la numérotation décimale;
- d) notes sur l'application et notes sur les mesures d'amplitude en fonction de la distorsion.

### 2.3 *Compatibilité électrique*

On doit préciser si le dispositif est compatible électriquement avec d'autres dispositifs ou familles de dispositifs s'il comporte une partie numérique de commande.

### 3. Valeurs limites

Si le fabricant donne des valeurs minimales et/ou maximales, il doit indiquer s'il se réfère à la valeur absolue ou à la valeur algébrique de la grandeur.

Les valeurs limites indiquées doivent couvrir le fonctionnement du circuit intégré dans toute la gamme spécifiée des températures de fonctionnement.

Dans le cas où les valeurs limites dépendent de la température et/ou d'autres conditions (par exemple, la tension d'alimentation), cette dépendance doit être indiquée.

#### 3.1 *Valeurs limites électriques*

##### 3.1.1 *Tension(s) d'alimentation*

Valeurs(s) maximale(s) et polarité(s).

##### 3.1.2 *Courant(s) d'alimentation (s'il y a lieu)*

Valeur(s) maximale(s).

##### 3.1.3 *Tensions d'entrée*

Valeurs maximales en relation avec une borne de référence spécifiée.

##### 3.1.4 *Tensions de sortie*

Valeurs maximales en relation avec une borne de référence spécifiée.

##### 3.1.5 *Courants d'entrée (s'il y a lieu)*

Valeurs maximales.

##### 3.1.6 *Courant de sortie (s'il y a lieu)*

Valeurs maximales.

##### 3.1.7 *Tensions aux autres bornes (s'il y a lieu)*

Valeur maximale en relation avec une borne de référence spécifiée.

- b) specification for the crystal used where appropriate and comparison of specified tone frequencies versus actual tone frequencies generated by the circuit;
- c) requirements for data entry such as keyboard or BCD mode, etc.;
- d) application notes and notes on amplitude versus distortion measurements.

### 2.3 *Electrical compatibility*

It should be stated whether the device is electrically compatible with other devices or families of devices if it has a digital control part.

## 3. Ratings (limiting values)

If minimum and/or maximum values are quoted, the manufacturer shall indicate whether he refers to the absolute magnitude or to the algebraic value of the quantity.

The ratings given shall cover the operation of the integrated circuit over the specified range of operating temperatures.

Where such ratings (limiting values) are dependent on the temperature and/or other conditions (for example, supply voltage), this dependence should be indicated.

### 3.1 *Electrical limiting values*

#### 3.1.1 *Power supply voltage(s)*

Maximum value(s) and polarity(ies).

#### 3.1.2 *Power supply current(s)* (where appropriate)

Maximum value(s).

#### 3.1.3 *Input voltages*

Maximum values with respect to a specified reference terminal.

#### 3.1.4 *Output voltages*

Maximum values with respect to a specified reference terminal.

#### 3.1.5 *Input currents* (where appropriate)

Maximum values.

#### 3.1.6 *Output current* (where appropriate)

Maximum values.

#### 3.1.7 *Voltages at any other terminals* (where appropriate)

Maximum value with respect to a specified reference terminal.

### 3.1.8 *Dissipation de puissance* (s'il y a lieu)

Valeur maximale dans la gamme des températures de fonctionnement.

## 3.2 *Températures*

### 3.2.1 *Température de fonctionnement*

Valeurs minimales et maximales de la température ambiante ou du boîtier.

### 3.2.2 *Température de stockage*

Valeurs minimales et maximales.

## 4. **Conditions de fonctionnement recommandées (dans la gamme spécifiée des températures de fonctionnement)**

### 4.1 *Tension(s) d'alimentation*

Les polarité(s), valeur(s) nominale(s) et gamme(s) pour les tensions fournies par l'alimentation (les alimentations) et, s'il y a lieu, la(les) valeur(s) maximale(s) de l'impédance (des impédances) de l'alimentation (des alimentations).

### 4.2 *Bornes d'entrée*

Les valeurs des tensions et/ou courants des signaux d'entrée et, s'il y a lieu, des impédances de la source des signaux, et/ou les conditions de polarisation aux bornes d'entrée.

Les conditions d'impulsions d'entrée, formes d'onde. La correspondance entre les temps des signaux d'entrée (s'il y a lieu).

### 4.3 *Bornes de sortie*

Les impédances de charge des signaux de sortie et/ou, s'il y a lieu, les conditions de polarisation appliquées aux bornes de sortie.

### 4.4 *Éléments extérieurs* (s'il y a lieu)

Les valeur(s) et tolérance(s) pour l'élément extérieur (les éléments extérieurs) à associer au circuit.

## 5. **Caractéristiques électriques**

### 5.1 *Caractéristiques statiques à la température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C*

#### 5.1.1 *Courant(s) d'alimentation*

Valeur(s) maximale(s) pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- charge;
- mode de fonctionnement.

### 3.1.8 *Power dissipation* (where appropriate)

Maximum value over the operating temperature range.

## 3.2 *Temperatures*

### 3.2.1 *Operating temperature*

Minimum and maximum values of ambient or case temperature.

### 3.2.2 *Storage temperature*

Minimum and maximum values.

## 4. **Recommended operating conditions (within the specified operating temperature range)**

### 4.1 *Power supply voltage(s)*

Polarity(ies), nominal value(s) and range(s) for voltages provided by the power supply(ies), and, where appropriate, maximum value(s) of the impedance(s) of the power supply(ies).

### 4.2 *Input terminals*

Values of the voltages and/or currents of the input signals and, where appropriate, of the signal source impedances, and/or bias conditions applied to the input terminals.

Input pulse conditions, waveforms. Time relations of the input signals (where appropriate).

### 4.3 *Output terminals*

Load impedances of the output signals and/or, where appropriate, bias conditions applied to the output terminals.

### 4.4 *External element(s)* (where appropriate)

Value(s) and tolerance(s) for the external element(s) that shall be associated with the circuit.

## 5. **Electrical characteristics**

### 5.1 *Static characteristics at ambient or reference-point temperature of 25 °C*

#### 5.1.1 *Power supply current(s)*

Maximum value(s) for specified conditions of:

- supply voltage;
- load conditions;
- operation mode conditions.

**5.1.2 Courant(s) d'entrée de l'oscillateur d'horloge (s'il y a lieu)**

Valeur(s) maximale(s) pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- tension(s) d'entrée de l'oscillateur d'horloge;
- mode de fonctionnement.

**5.1.3 Courant(s) de sortie de l'oscillateur d'horloge (s'il y a lieu)**

Valeur(s) maximale(s) pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- tension(s) de sortie de l'oscillateur d'horloge;
- mode de fonctionnement.

**5.1.4 Tension(s) d'entrée de commande au niveau haut**

Valeur(s) la(les) moins positive(s) ou plus négative(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu).

**5.1.5 Tension(s) d'entrée de commande au niveau bas**

Valeur(s) la(les) plus positive(s) ou moins négative(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tensions(s) d'alimentation;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu).

**5.1.6 Courant(s) d'entrée de commande au niveau haut (s'il y a lieu)**

Valeur(s) maximale(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- de tension(s) d'entrée de commande;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu).

**5.1.7 Courant(s) d'entrée de commande au niveau bas (s'il y a lieu)**

Valeur(s) maximale(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- de tension(s) d'entrée de commande;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu).

**5.1.8 Tension(s) de sortie de commande au niveau haut**

Valeur(s) la(les) moins positive(s) ou plus négative(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu);
- d'impédance de charge de sortie de commande (s'il y a lieu).

**5.1.2 Clock oscillator input current(s) (where appropriate)**

Maximum value(s) for specified conditions of:

- supply voltage;
- clock oscillator input voltage(s);
- operation mode conditions.

**5.1.3 Clock oscillator output current(s) (where appropriate)**

Maximum value(s) for specified conditions of:

- supply voltage;
- clock oscillator output voltage(s);
- operation mode conditions.

**5.1.4 High-level control input voltage(s)**

Least positive (most negative) value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- other input voltages (where appropriate).

**5.1.5 Low-level control input voltage(s)**

Most positive (least negative) value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- other input voltages (where appropriate).

**5.1.6 High-level control input current(s) (where appropriate)**

Maximum value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- control input voltage(s);
- other input voltages (where appropriate).

**5.1.7 Low-level control input current(s) (where appropriate)**

Maximum value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- control input voltage(s);
- other input voltages (where appropriate).

**5.1.8 High-level control output voltage(s)**

Least positive (most negative) value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- other input voltages (where appropriate);
- control output load impedance (where appropriate).

**5.1.9 Tension(s) de sortie de commande au niveau bas**

Valeur(s) la(les) plus positive(s) ou moins négative(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu);
- d'impédance de charge de sortie de commande (s'il y a lieu).

**5.1.10 Courant(s) de sortie de commande au niveau haut (s'il y a lieu):**

Valeur(s) maximale(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- de tension(s) de sortie de commande;
- d'impédance de charge de sortie de commande (s'il y a lieu);
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu).

**5.1.11 Courant(s) de sortie de commande au niveau bas (s'il y a lieu)**

Valeur(s) maximale(s) pour des valeurs spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- de tension(s) de sortie de commande;
- d'impédance de charge de sortie de commande (s'il y a lieu);
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu).

**5.1.12 Courants des bornes en rangées et colonnes**

Valeurs minimales pour des conditions spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- de tensions de bornes en rangées et colonnes;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu);
- de mode de fonctionnement (s'il y a lieu).

**5.1.13 Résistances de charge de courant de source ou d'absorption en rangées et colonnes (s'il y a lieu)**

Valeurs minimales et maximales pour des conditions spécifiées de:

- tensions(s) d'alimentation.

**5.1.14 Résistance de contact des bornes en rangées et colonnes (s'il y a lieu)**

Valeur maximale pour des conditions spécifiées de:

- tension(s) d'alimentation.

**5.1.9 Low-level control output voltage(s)**

Most positive (least negative) value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- other input voltages (where appropriate);
- control output load impedance (where appropriate).

**5.1.10 High-level control output current(s) (where appropriate)**

Maximum value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- control output voltage(s);
- control output load impedance (where appropriate);
- other input voltages (where appropriate).

**5.1.11 Low-level control output current(s) (where appropriate)**

Maximum value(s) for specified values of:

- supply voltage(s);
- control output voltage(s);
- control output load impedance (where appropriate);
- other input voltages (where appropriate).

**5.1.12 Row and column terminal currents**

Minimum values for specified conditions of:

- supply voltage(s);
- row and column terminal voltages;
- other input voltages (where appropriate);
- operation mode conditions (where appropriate).

**5.1.13 Row and column pullup/pulldown resistors (where appropriate)**

Minimum and maximum values for specified conditions of:

- supply voltage(s).

**5.1.14 Row and column terminal contact resistance (where appropriate)**

Maximum value for specified conditions of:

- supply voltage(s).

**5.2 Caractéristiques dynamiques à la température ambiante ou d'un point de référence de 25 °C**

**5.2.1 Tensions de sortie à tonalité unique**

Valeurs minimales et maximales pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- charge;
- mode de fonctionnement.

**5.2.2 Rapport haut-bas des tensions de sortie à tonalité**

Valeurs minimales et maximales pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- charge;
- mode de fonctionnement.

**5.2.3 Distorsion totale à double tonalité**

Valeur maximale pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- charge;
- mode de fonctionnement;
- gamme de fréquences.

**5.2.4 Tolérance de fréquence**

Valeurs minimales et maximales pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- charge;
- mode de fonctionnement.

**5.2.5 Impédance(s) de sortie (s'il y a lieu)**

Valeur(s) maximale(s) pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- charge;
- mode de fonctionnement.

**5.2.6 Temps de démarrage de l'oscillateur d'horloge**

Valeur maximale pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- mode de fonctionnement.

## 5.2 *Dynamic characteristics at ambient or reference-point temperature of 25 °C*

### 5.2.1 *Single-tone output voltages*

Minimum and maximum values for specified conditions of:

- supply voltage;
- load conditions;
- operation mode conditions.

### 5.2.2 *Ratio of high to low tone output voltages*

Minimum and maximum values for specified conditions of:

- supply voltage;
- load conditions;
- operation mode conditions.

### 5.2.3 *Dual-tone total distortion*

Maximum value for specified conditions of:

- supply voltage;
- load conditions;
- operation mode conditions;
- frequency range.

### 5.2.4 *Frequency tolerance*

Minimum and maximum values for specified conditions of:

- supply voltage;
- load conditions;
- operation mode conditions.

### 5.2.5 *Output impedance(s) (where appropriate)*

Maximum value(s) for specified conditions of:

- supply voltage;
- load conditions;
- operation mode conditions.

### 5.2.6 *Clock oscillator start-up time*

Maximum value for specified conditions of:

- supply voltage;
- operation mode conditions.

### 5.2.7 *Capacité d'entrée de l'oscillateur d'horloge*

Valeurs minimales et maximales pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- fréquence de mesure;
- mode de fonctionnement.

### 5.2.8 *Capacité de sortie de l'oscillateur d'horloge*

Valeurs minimales et maximales pour des conditions spécifiées de:

- tension d'alimentation;
- fréquence de mesure;
- mode de fonctionnement.

### 5.2.9 *Capacités des bornes en rangées et colonnes (s'il y a lieu)*

Valeurs maximales pour des conditions spécifiées de:

- tension(s) d'alimentation.

### 5.2.10 *Temps de démarrage du système à la mise sous tension (s'il y a lieu)*

Valeur maximale pour des conditions spécifiées:

- de tension(s) d'alimentation;
- d'autres tensions d'entrée (s'il y a lieu);
- de charge (s'il y a lieu);
- de mode de fonctionnement (s'il y a lieu).

### 5.3 *Effets des variations de tension(s) d'alimentation et de température sur les caractéristiques essentielles (s'il y a lieu)*

Les renseignements sur les chargements des caractéristiques essentielles dans les conditions de fonctionnement recommandées de température et de tension(s) d'alimentation indiquées à l'article 4 doivent être fournis.

## 6. **Caractéristiques mécaniques et autres données**

La Publication 747-1, chapitre VI, article 7, est applicable dans les limites de son domaine d'application.

## 7. **Données d'application**

Des renseignements supplémentaires relatifs aux variations des caractéristiques du paragraphe 5.1 en fonction de l'impédance de charge, etc., peuvent être donnés. L'influence d'éléments extérieurs à associer au circuit intégré peut être indiquée.

Page 120

## CHAPITRE IV – Section un

*Dans le tableau I existant, page 124, supprimer les astérisques des numéros 56 et 59 de la première colonne ainsi que les termes «A l'étude» qui figurent sous ce tableau.*

**5.2.7 Clock oscillator input capacitance**

Minimum and maximum values for specified conditions of:

- supply voltage;
- frequency of measurement;
- operation mode conditions.

**5.2.8 Clock oscillator output capacitance**

Minimum and maximum values for specified conditions of:

- supply voltage;
- frequency of measurement;
- operation mode conditions.

**5.2.9 Row and column terminal capacitances (where appropriate)**

Maximum values for specified conditions of:

- supply voltage(s).

**5.2.10 System startup time on application of power (where appropriate)**

Maximum value for specified conditions of:

- supply voltage(s);
- other input voltages (where appropriate);
- load conditions (where appropriate);
- operation mode conditions (where appropriate).

**5.3 Effects of variation of supply voltage(s) and temperature on the essential characteristics (where appropriate)**

Information showing the changes in the essential characteristics under the recommended operating conditions of temperature and supply voltage(s) as given in clause 4 should be indicated.

**6. Mechanical characteristics and other data**

Publication 747-1, chapter VI, clause 7 is valid where applicable.

**7. Application data**

Additional information concerning the variations of the characteristics of subclause 5.1 with load impedance, etc., may be given. The effect of external elements to be associated with the integrated circuit may be indicated.

Compléter le tableau I comme suit:

Méthode n°	Caractéristiques à mesurer	Catégories, sous-catégories				
		Amplificateurs			Régulateurs de tension	Circuits interrupteurs de signaux analogiques
		opérationnels	audio, vidéo multicanaux	RF, FI		
64	Temps d'établissement et temps de coupure (types à effet de champ)					X
65	Courants à l'état bloqué et à l'état passant					X
66	Décalage de phase admissible (avant auto-oscillation)	X				

Section deux

Remplacer, page 200, le texte existant de l'article 16 par le nouveau texte suivant:

16. Gamme de tensions d'entrée en mode commun 42

16.1 But

Mesurer la valeur la plus positive et la valeur la plus négative de la tension d'entrée en mode commun, en maintenant le taux de réjection en mode commun aux valeurs spécifiées.

16.2 Schéma

Le paragraphe 12.2.2 et la figure 26 de la méthode de mesure 33 s'appliquent à cette mesure.

16.3 Description et exigences du circuit

Le paragraphe 12.2.3 de la méthode de mesure 33 s'applique.

16.4 Précautions à prendre

Le paragraphe 12.2.4 de la méthode de mesure 33 s'applique.

16.5 Exécution

16.5.1 Généralités

Le mode opératoire est basé sur des mesures répétées du taux de réjection en mode commun: on peut utiliser celui indiqué dans le paragraphe 12.2.5 de la méthode de mesure 33 (voir les paragraphes 16.5.2 et 16.5.3 suivants).

The table I is completed by adding the following text:

Method No.	Characteristics to be measured	Categories, sub-categories				
		Amplifiers			Voltage regulators	Analogue signal switching circuits
		operational	audio, vidéo, multichannel	RF, IF		
64	Turn-on time and turn-off time (for field-effect types)					X
65	Off-state and on-state currents					X
66	Phase margin (against self-oscillation)	X				

## Section two

Replace, page 201, the existing text of clause 16 by the following new text:

### 16. Common-mode input voltage range 42

#### 16.1 Purpose

To measure the most positive and most negative common-mode input voltage under the conditions of maintaining the common-mode rejection ratio within specified limits.

#### 16.2 Circuit diagram

Subclause 12.2.2 with figure 26 of the measurement method 33 applies.

#### 16.3 Circuit description and requirements

Subclause 12.2.3 of the measurement method 33 applies.

#### 16.4 Precautions to be observed

Subclause 12.2.4 of the measurement method 33 applies.

#### 16.5 Measurement procedure

##### 16.5.1 General

The measurement procedure is based upon repeated measurements of the common-mode rejection ratio, for which the measurement procedures described in 12.2.5 of the measurement method 33 apply as stated in the following subclauses 14.5.2 and 16.5.3.

### 16.5.2 Méthodes I et II en continu

Pour la mesure du taux de réjection en mode commun, appliquer les procédures décrites aux paragraphes 12.2.5.1 et 12.2.5.2 de la méthode de mesure [33].

Avec une valeur initiale convenable de la tension positive pour  $V_{CM}$ , mesurer le taux de réjection en mode commun. Augmenter ensuite peu à peu la valeur de  $V_{CM}$ ; répéter la mesure jusqu'à ce que la valeur résultante du taux de réjection en mode commun atteigne la valeur spécifiée. Noter alors la valeur de  $V_{CM}$ , soit  $V_{CM}^{max}$ .

Avec une valeur initiale convenable de la tension négative pour  $V_{CM}$ , mesurer le taux de réjection en mode commun. Rendre ensuite peu à peu plus négative la valeur de  $V_{CM}$ ; répéter la mesure jusqu'à ce que la valeur résultante du taux de réjection en mode commun atteigne la valeur spécifiée. Noter alors la valeur de  $V_{CM}$ , soit  $V_{CM}^{min}$ .

La gamme de tensions d'entrée en mode commun peut s'exprimer:

- soit comme la différence  $V_{CM}^{max} - V_{CM}^{min}$ ;
- soit comme s'étendant de  $V_{CM}^{min}$  à  $V_{CM}^{max}$ .

*Note.*- Les tensions  $V_{CM}^{min}$  et  $V_{CM}^{max}$  sont représentées par des valeurs algébriques; elles peuvent être positives ou négatives.

### 16.5.3 Méthodes I et II en alternatif

Pour la mesure du taux de réjection en mode commun, appliquer les procédures décrites aux paragraphes 12.2.5.3 et 12.2.5.4 de la méthode de mesure [33].

Avec une valeur initiale convenable de la tension crête à crête  $V_s$ , mesurer le taux de réjection en mode commun. Augmenter ensuite peu à peu la valeur de  $V_s$ ; répéter la mesure jusqu'à ce que la valeur résultante du taux de réjection en mode commun atteigne la valeur spécifiée.

La gamme de tensions d'entrée en mode commun est donnée par la valeur crête à crête de  $V_s$ .

### 16.6 Conditions spécifiées

Ce sont celles du paragraphe 12.2.6 de la méthode de mesure [33], en remplaçant les conditions suivantes:

- «- Valeur de la tension  $V_{CM}$  (pour les méthodes en continu),
- Amplitude de la tension alternative (pour les méthodes en alternatif)» par:
- «Taux de réjection en mode commun.»

### 16.5.2 D.C. methods I and II

For the measurement of the common-mode rejection ratio, the procedures described in subclauses 12.2.5.1 and 12.2.5.2 of the measurement method [33] apply.

Using a suitable positive starting value of the voltage for  $V_{CM}$ , the common mode rejection ratio is measured. The value of  $V_{CM}$  is then increased in suitably small steps and the measurement is repeated until the resulting value of common-mode rejection ratio reaches the specified value. The value of  $V_{CM}$  is recorded, let this be  $V_{CM}^{max}$ .

Using a suitable negative starting value of the voltage for  $V_{CM}$ , the common-mode rejection ratio is measured. The value of  $V_{CM}$  is then increased (made more negative) in suitably small steps and the measurement is repeated until the resulting value of common-mode rejection ratio reaches the specified value. The value of  $V_{CM}$  is recorded, let this be  $V_{CM}^{min}$ .

The common-mode input voltage range can be expressed:

- either as the difference  $V_{CM}^{max} - V_{CM}^{min}$ ;
- or as:  $V_{CM}^{min}$  to  $V_{CM}^{max}$ .

*Note.*- The voltage  $V_{CM}^{min}$  and  $V_{CM}^{max}$  are algebraic and may be positive or negative.

### 16.5.3 A.C. methods I and II

For the measurement of the common-mode rejection ratio, the procedures described in subclauses 12.2.5.3 and 12.2.5.4 of the measurement method [33] apply.

Using a suitable starting peak-to-peak value of the signal voltage ( $V_s$ ), the common-mode rejection ratio is measured. The value of  $V_s$  is then increased in suitably small steps and the measurement is repeated until the resulting value of the common-mode rejection ratio reaches the specified value.

The common-mode input voltage range is the peak-to-peak value of  $V_s$ .

## 16.6 Specified conditions

*Subclause 12.2.6 of the measurement method [33] applies with the following:*

- "- Magnitude of voltage  $V_{CM}$  (for d.c. methods),
  - Amplitude of signal voltage (for a.c. methods)" *being replaced by:*
- "Common-mode rejection ratio."

Page 222

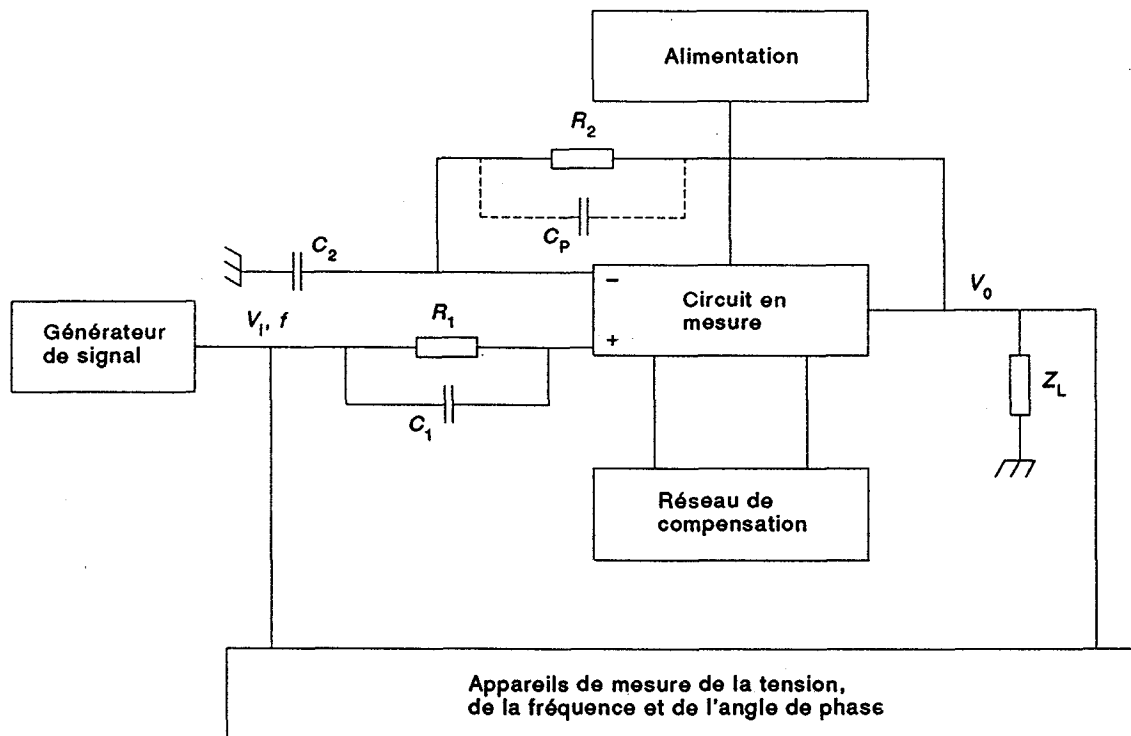
Après le paragraphe 22.6 existant, ajouter le texte du nouvel article 23 suivant:

**23. Décalage de phase admissible et angle de phase pour les amplificateurs opérationnels [66]**

**23.1 But**

Mesurer le décalage de phase et l'angle de phase pour les amplificateurs opérationnels.

**23.2 Schéma**



CEI 75791

Figure 48 - Mesure du décalage de phase admissible  $\varphi_s$  et de l'angle de phase

**23.3 Description et exigences du circuit**

Le circuit doit être capable de fournir au dispositif en mesure les tensions d'alimentation requises et toutes les tensions d'entrée et de sortie nécessaires. Le circuit doit également pouvoir maintenir le dispositif à la température spécifiée. De plus, le circuit doit comporter tous les réseaux nécessaires pour la connexion au dispositif en mesure.

L'équipement destiné à la mesure de l'angle de phase doit être un oscilloscope, un voltmètre-vecteur, un analyseur de réseau ou un système de mesure de phase adapté à la fréquence de gain-unité.

Le circuit doit remplir les conditions suivantes afin que l'erreur sur la mesure des tensions alternatives d'entrée et de sortie reste inférieure à 10 %:

Page 223

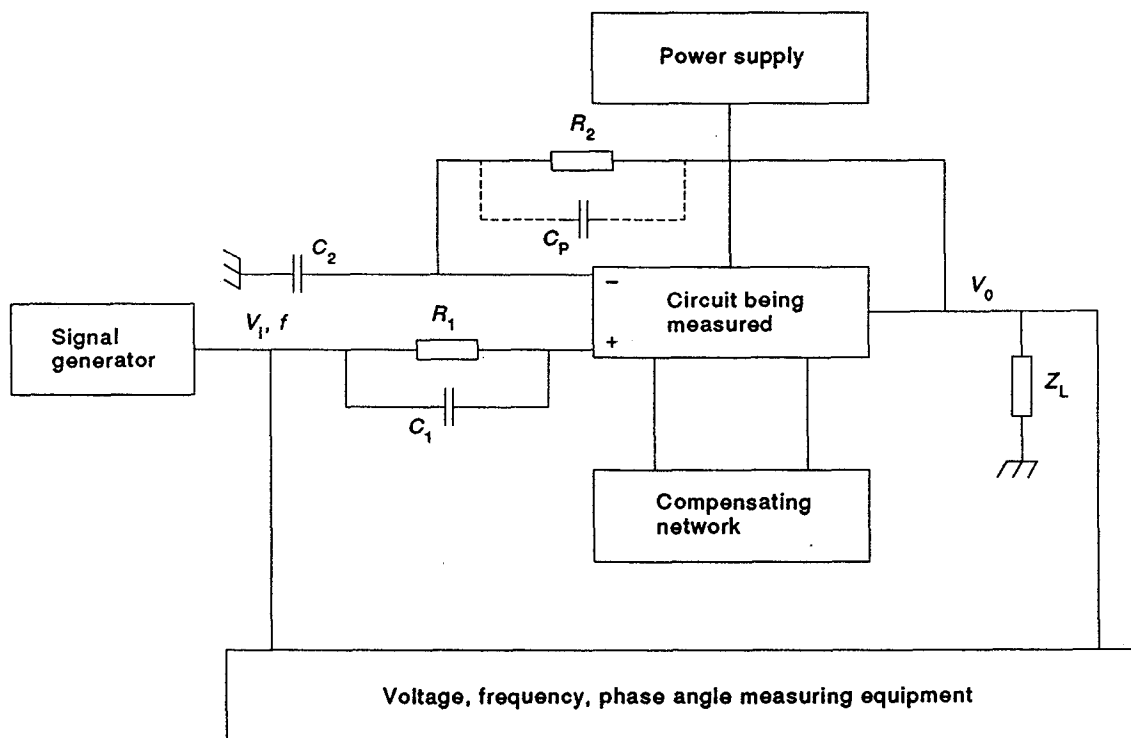
After the existing subclause 22.6, add the following new clause 23:

## 23. Admissible phase margin and phase angle of operational amplifiers 66

### 23.1 Purpose

To measure the phase margin and phase angle of operational amplifiers.

### 23.2 Circuit diagram



IEC 757191

Figure 48 - Measurement of phase margin  $\phi_s$  and phase angle

### 23.3 Circuit description and requirements

The circuit shall be capable of providing the device being measured with the required supply voltages and any required input and output voltages. It shall also be capable of maintaining the device at the specified temperature. Furthermore, the circuit shall include any required networks for connection to the device being measured.

The equipment for measuring the phase angle shall be an oscilloscope, vector-meter, network analyser or a phase measurement system suitable for use at the unity-gain frequency.

In order that a.c. input and output voltages can be measured with errors less than 10 %, the following conditions must be fulfilled:

$$R_1 < z_{id}$$

$$R_2 < z_{id}$$

$$\frac{R_2 \cdot Z_L}{R_2 + Z_L} \geq 10 z_o$$

$$C_2 \geq \frac{10 A_{VO}}{2 \pi f_1 R_2}$$

$$C_1 \gg \frac{1}{2 \pi f_1 R_1}$$

où:

$f_1$  = fréquence gain-unité attendue

$z_{id}$  = impédance d'entrée

$z_o$  = impédance de sortie

#### 23.4 Précautions à prendre

Voir la Publication 748-1 (chapitre VII, paragraphe 1.2) sur les précautions générales et la Publication 747-1 (chapitre IX, article 1) sur les précautions spéciales pour les dispositifs sensibles aux charges électrostatiques.

Aucune contre-réaction ne doit se produire dans toute la gamme des fréquences de mesure.

#### 23.5 Exécution

Régler la température du circuit en mesure à la valeur spécifiée ( $T_{amb}$  ou  $T_{case}$ ).

Connecter les bornes d'entrée et de sortie, ainsi que les bornes d'alimentation, selon les spécifications.

Choisir l'amplitude du signal de sortie  $V_o$  de façon à être dans la gamme linéaire (c'est-à-dire en petits signaux) de l'amplificateur en mesure, à une fréquence  $f$  située dans la gamme des fréquences de fonctionnement du circuit.

Augmenter ensuite la fréquence, en gardant constante l'amplitude du signal d'entrée  $V_i$ , jusqu'à ce que:  $|V_o| = |V_i|$  (la fréquence est alors  $F_1$ ).

Mesurer l'angle de phase  $\varphi_1$  entre la tension de sortie  $V_o$  et la tension d'entrée  $V_i$  à cette fréquence.

$$R_1 < z_{id}$$

$$R_2 < z_{id}$$

$$\frac{R_2 \cdot Z_L}{R_2 + Z_L} \geq 10 z_o$$

$$C_2 \geq \frac{10 A_{VO}}{2 \pi f_1 R_2}$$

$$C_1 \gg \frac{1}{2 \pi f_1 R_1}$$

where:

$f_1$  = expected unity-gain frequency

$z_{id}$  = input impedance

$z_o$  = output impedance

#### 23.4 Precautions to be observed

See Publication 748-1 (Chapter VII, subclause 1.2) on general precautions and Publication 747-1 (Chapter IX, clause 1) on special precautions for electrostatic sensitive devices.

There shall be no feedback over the range of the measuring frequency.

#### 23.5 Measurement procedure

The temperature of the circuit being measured is set to the specified value ( $T_{amb}$  or  $T_{case}$ ).

The input and output terminals and power supply(ies) are to be connected according to the specifications.

The amplitude of the output signal  $V_o$  should be chosen to be in the linear range (small signal range) of the amplifier being measured, at a frequency  $f$  which lies in the operating frequency range of the circuit.

The frequency is then increased, the amplitude of the input signal  $V_i$  being kept constant until  $|V_o| = |V_i|$  (frequency is then  $f_1$ ).

The phase angle  $\phi_1$  between the output voltage  $V_o$  and the input voltage  $V_i$  is measured at this frequency.

Calculer le décalage de phase admissible  $\varphi_s$  comme suit:

$$\varphi_s = 180^\circ + \varphi_1$$

Pour  $\varphi_s \leq 0^\circ$ , il y a auto-oscillation.

### 23.6 Conditions spécifiées

- température ambiante ou température de boîtier ( $T_{\text{amb}}$  ou  $T_{\text{case}}$ );
- tension(s) d'alimentation;
- tension continue à l'entrée et/ou à la sortie, s'il y a lieu;
- impédance de charge ( $Z_L$ );
- résistances  $R_1$  et  $R_2$ ;
- condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ ;
- réseau(x) supplémentaire(s), s'il y a lieu;
- conditions pour les autres bornes.

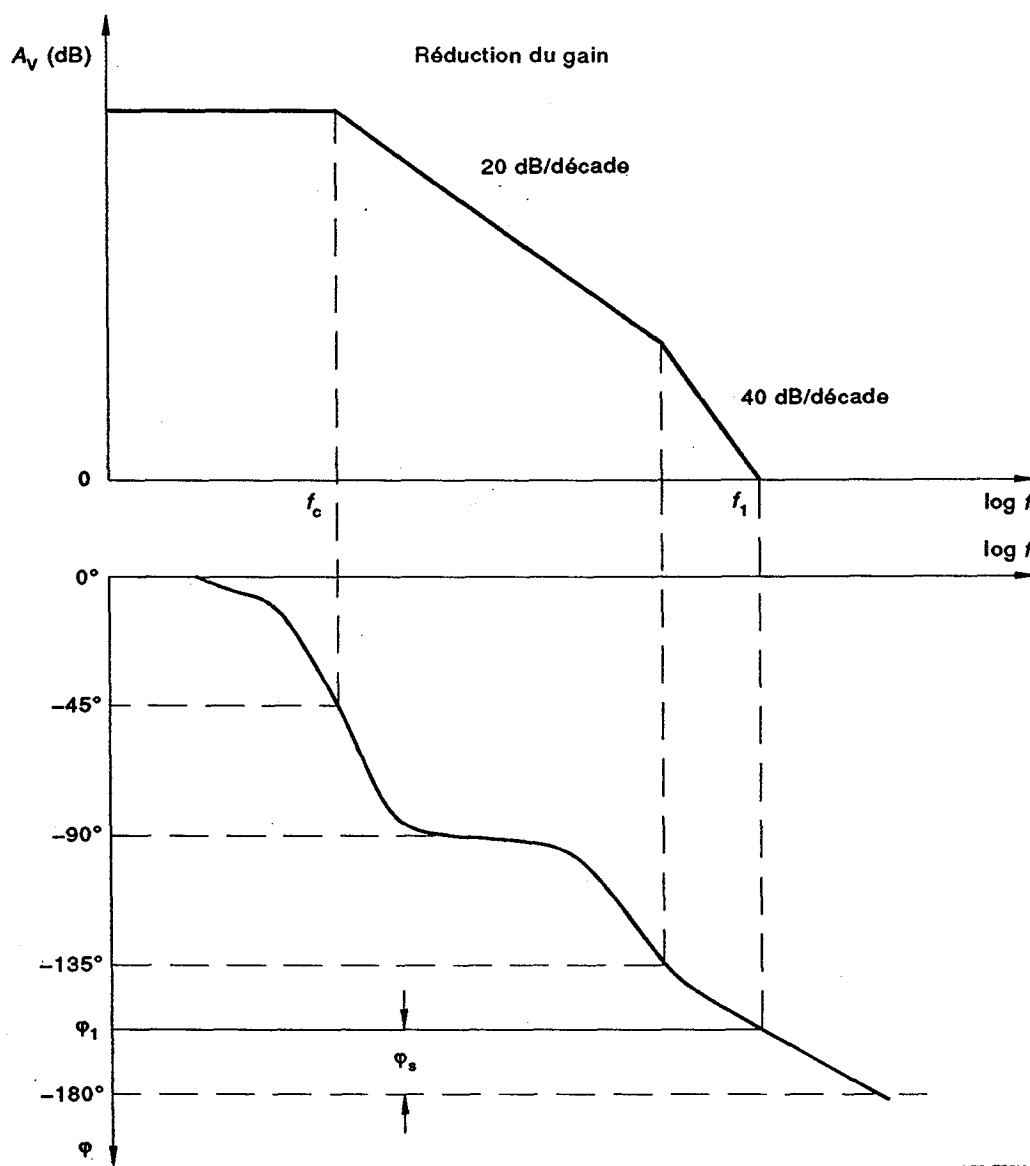
The phase margin  $\varphi_s$  is calculated as follows:

$$\varphi_s = 180^\circ + \varphi_1.$$

For  $\varphi_s \leq 0^\circ$ , self-oscillation occurs.

### 23.6 Specified conditions

- ambient or case temperature ( $T_{\text{amb}}$  or  $T_{\text{case}}$ );
- supply voltage(s);
- d.c. voltage at the input and/or output, where appropriate;
- load impedance ( $Z_L$ );
- resistors  $R_1$  and  $R_2$
- capacitors  $C_1$  and  $C_2$ ;
- additional network(s), where appropriate;
- conditions at the other terminals.

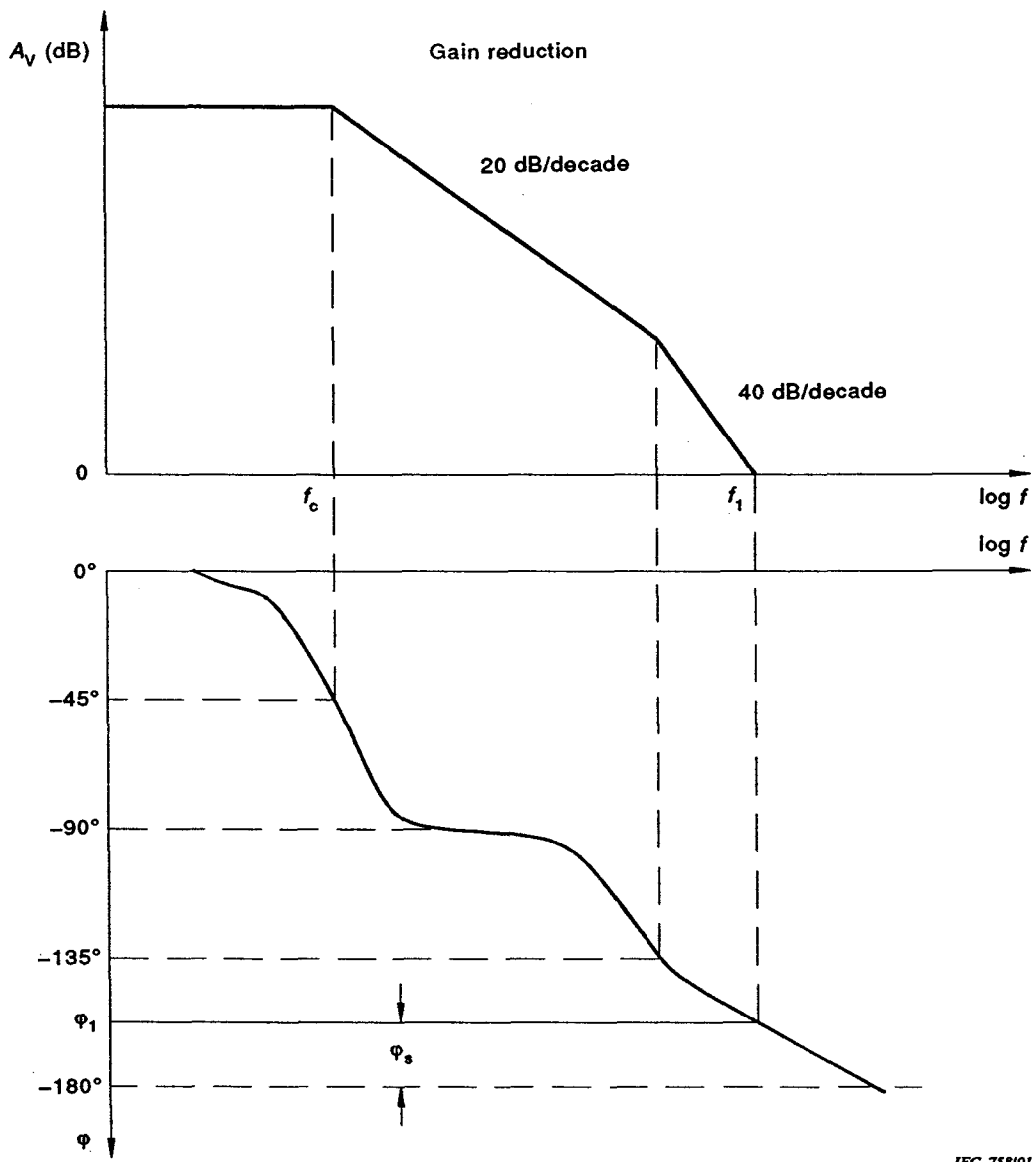


CEI 758/91

$f_c$  = fréquence de coupure (3 dB)

$f_1$  = fréquence mesurée = fréquence pour le gain unité

Figure 49 - Exemple de réduction de gain pour des fréquences supérieures à la fréquence de coupure



IEC 758191

$f_c$  = cut-off frequency (3 dB)

$f_1$  = measured frequency = unity-gain frequency

Figure 49 - Example of gain reduction at frequencies above cut-off

Page 246

Section quatre

Remplacer le texte de l'article 1 existant par le nouveau texte suivant:

1. Résistance statique à l'état passant 56

1.1 But

Mesurer la résistance statique à l'état passant des circuits interrupteurs unipolaires de signaux analogiques.

1.2 Schéma

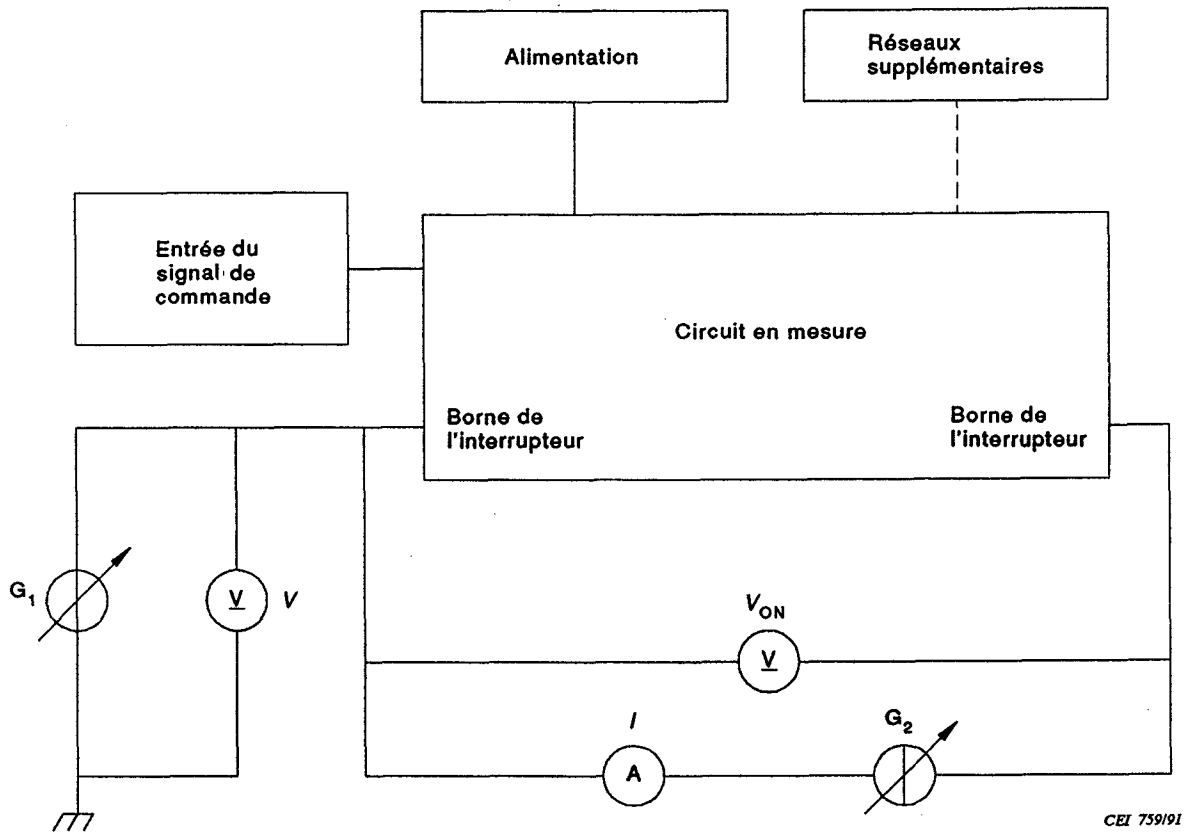


Figure 50 - Mesure de la résistance statique à l'état passant d'un circuit interrupteur de signaux analogiques

1.3 Description et exigences du circuit

L'appareillage de mesure doit pouvoir mesurer une faible tension continue entre les bornes de l'interrupteur. En outre, on doit pouvoir connecter les réseaux voulus au dispositif en mesure.

Page 247

Section four

Replace the existing text of clause 1 by the following new text:

1. Static on-state resistance 56

1.1 Purpose

To measure the static on-state resistance of unipolar analogue signal switching circuits.

1.2 Circuit diagram

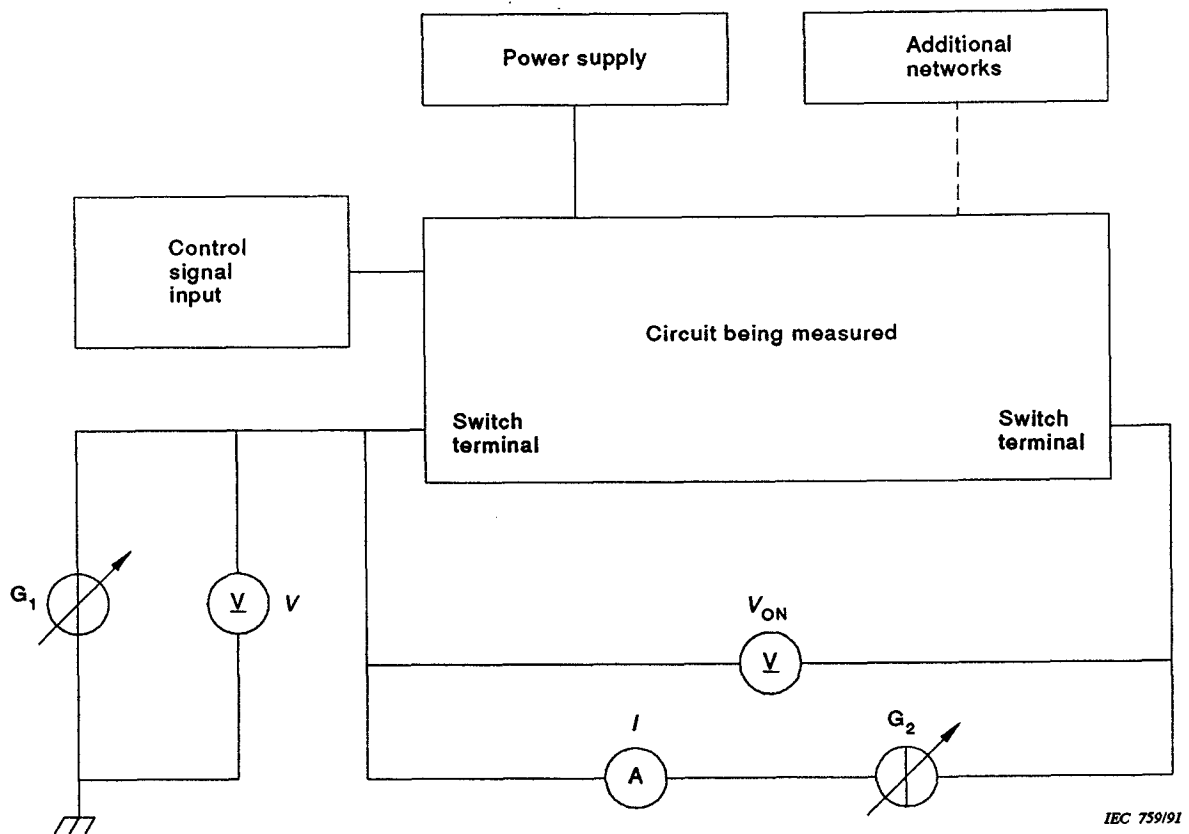


Figure 50 - Measurement of static on-state resistance of an analogue signal switching circuit

1.3 Circuit description and requirements

The measuring equipment shall be capable of measuring the small d.c. voltage between the switch terminals. Furthermore, the equipment shall provide the specified networks for connection to the device being measured.

#### 1.4 Précautions à prendre

Pas de précautions spéciales.

#### 1.5 Exécution

Connecter le circuit intégré comme il est spécifié dans le circuit de mesure de la figure 50. Régler la tension et le courant de l'interrupteur, ainsi que la (ou les) tension(s) d'alimentation, aux valeurs spécifiées. Régler la tension de commande d'entrée de telle façon que le canal mesuré reste à l'état passant. Régler la température à la valeur spécifiée; la vérifier immédiatement avant et après la mesure.

A l'aide du générateur de courant continu  $G_2$ , régler le courant à la valeur spécifiée  $I$ . A l'aide du générateur de tension continue variable  $G_1$ , régler la tension à la valeur spécifiée  $V$ . Mesurer la tension  $V_{ON}$  entre les deux bornes de l'interrupteur du canal considéré.

Calculer la résistance à l'état passant, pour la tension  $V$  de l'interrupteur, à partir de l'expression suivante:

$$r_{ON} = \frac{V_{ON}}{I}$$

*Notes* 1.- La résistance à l'état passant dépend de la tension  $V$  de l'interrupteur.

2.- Avec un générateur à courant constant  $I$  et une tension alternative  $V$ , on peut avoir avec un oscilloscope une représentation directe de la relation entre la résistance à l'état passant  $r_{ON}$  et la tension  $V$  de l'interrupteur (axe des  $y$ :  $V_{ON}$ ; axe des  $x$ :  $V$ ).

#### 1.6 Conditions spécifiées

- température ambiante ou température d'un point de référence;
- tension(s) d'alimentation;
- valeur et, s'il y a lieu, sens du courant de l'interrupteur ( $I$ );
- tension de l'interrupteur ( $V$ );
- tension et état des autres canaux de l'interrupteur (pour les dispositifs multicanaux);
- bornes de l'interrupteur en mesure (pour les dispositifs multicanaux);
- réseaux supplémentaires, s'il y a lieu;
- conditions pour les autres bornes, s'il y a lieu.

Page 254

Remplacer le texte de l'article 4 existant par le nouveau texte suivant:

#### 4. Distorsion harmonique 59

##### 4.1 But

Mesurer la distorsion, en réponse à une onde sinusoïdale, de circuits interrupteurs unipolaires de signaux analogiques.

#### 1.4 *Precautions to be observed*

No special precautions.

#### 1.5 *Measurement procedure*

The integrated circuit is connected as specified in the measurement circuit of figure 50. The switch voltage and current as well as the supply voltage(s) are set to their specified values. The control-input voltage(s) shall be set to the specified value so that the channel to be measured is set to the on-state. The temperature is set to the specified value and checked immediately before and after the measurement.

The d.c. current source  $G_2$  is set to the specified value  $I$ . The variable d.c. voltage source  $G_1$  is set to the specified value  $V$ . The voltage  $V_{ON}$  between the two switch terminals of the channel is measured.

The on-state resistance at the switch voltage  $V$  is calculated using the expression:

$$r_{ON} = \frac{V_{ON}}{I}$$

*Notes 1.-* The on-state resistance depends on the switch voltage  $V$ .

2.- With a constant current  $I$  and an a.c. voltage  $V$ , the relationship between the on-state resistance  $r_{ON}$  and the switch voltage  $V$  can be directly displaced on an oscilloscope (y axis:  $V_{ON}$ ; x axis:  $V$ ).

#### 1.6 *Specified conditions*

- ambient or reference-point temperature;
- power supply voltage(s);
- switch current ( $I$ ), magnitude and, where appropriate, direction;
- switch voltage ( $V$ );
- switch voltage and state of other channels (for multi-channel devices);
- switch terminals being measured (for multi-channel devices);
- additional networks, where appropriate;
- conditions at other terminals, where appropriate.

Page 255

*Replace the existing clause 4 by the following new text:*

### 4. Harmonic distortion 59

#### 4.1 *Purpose*

To measure the distortion, sinewave response, of unipolar analogue signal switching circuits.

Pour la description de la méthode de mesure, les bornes de l'interrupteur sont identifiées comme bornes d'entrée et de sortie.

#### 4.2 Schéma

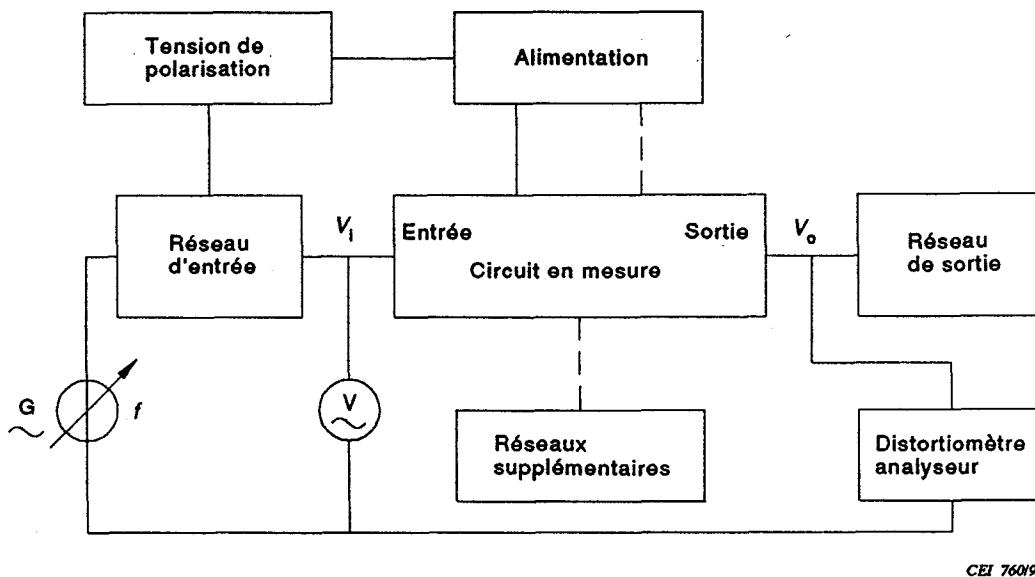


Figure 51 - Mesure de la distorsion, en réponse à une onde sinusoïdale, d'un circuit interrupteur de signaux analogiques

#### 4.3 Description et exigences du circuit

L'appareillage de mesure doit pouvoir fournir la tension alternative spécifiée à l'entrée, à la fréquence spécifiée, et mesurer la distorsion en sortie. En outre, il doit permettre de connecter les réseaux spécifiés au dispositif en mesure.

#### 4.4 Précautions à prendre

Pas de précautions spéciales.

#### 4.5 Exécution

Régler la température du circuit en mesure à la valeur spécifiée ( $T_{amb}$  ou  $T_{case}$ ) et la vérifier immédiatement avant et après la mesure.

Connecter le circuit intégré comme il est spécifié dans le circuit de mesure de la figure 51.

Régler les tensions d'alimentation et de polarisation à leurs valeurs spécifiées.

For the description of the measuring method, the switch terminals are identified as input and output terminals.

#### 4.2 Circuit diagram

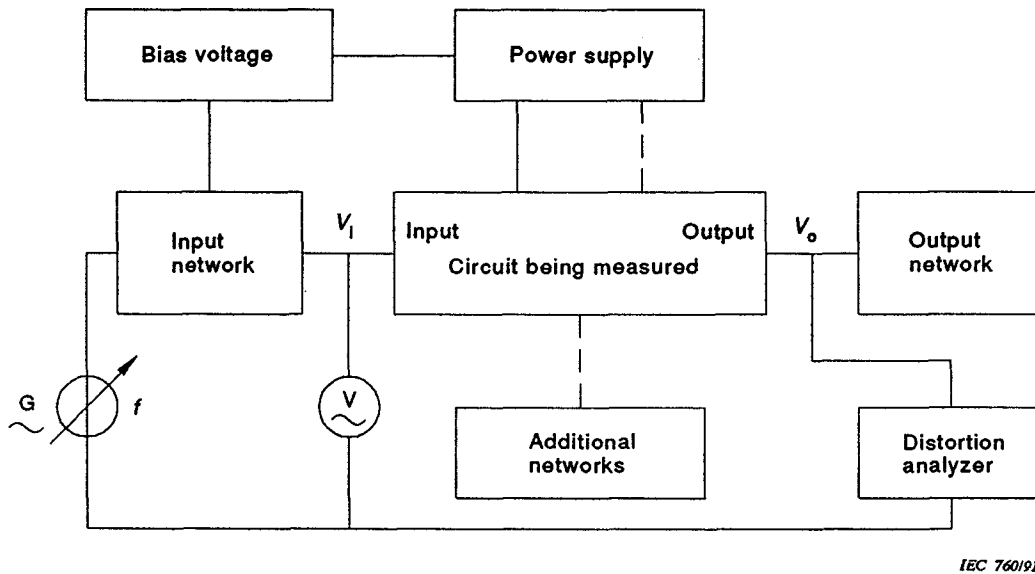


Figure 51 - Measurement of distortion, sinewave response, of an analogue signal switching circuit

#### 4.3 Circuit description and requirements

The measurement equipment should be capable of providing the specified a.c. input voltage at the specified frequency and of measuring the output distortion. Furthermore, the equipment should provide the specified networks for connection to the device being measured.

#### 4.4 Precautions to be observed

No special precautions.

#### 4.5 Measurement procedure

The temperature of the circuit being measured is set to the specified value ( $T_{amb}$  or  $T_{case}$ ) and checked immediately before and after the measurement.

The integrated circuit is connected as specified to the measurement circuit of figure 51.

The supply and bias voltages are set to their specified values.

Régler la tension du signal d'entrée  $V_i$  et la fréquence  $f$  aux valeurs spécifiées.

Mesurer la distorsion du signal de sortie à la sortie spécifiée.

#### 4.6 Conditions spécifiées

- température ambiante ou température d'un point de référence ( $T_{amb}$  ou  $T_{case}$ );
- tension(s) d'alimentation;
- tension du signal d'entrée ( $V_i$ );
- tension de polarisation;
- fréquence ( $f$ );
- réseaux d'entrée et de sortie du canal en mesure;
- tension de polarisation et état de l'interrupteur des autres canaux (pour les dispositifs multicanaux);
- bornes d'entrée et de sortie en mesure (pour les dispositifs multicanaux);
- réseaux supplémentaires, s'il y a lieu;
- conditions pour les autres bornes, s'il y a lieu.

Page 258

Après le paragraphe 5.6 existant, ajouter le texte du nouvel article 6 suivant:

## 6. Temps d'établissement et temps de coupure 64

(pour types à effet de champ seulement)

### 6.1 But

Mesurer le temps d'établissement et le temps de coupure des circuits interrupteurs de signaux analogiques.

### 6.2 Schéma et forme d'ondes

Voir figures 52 et 53.

### 6.3 Description et exigences du circuit

L'appareillage de mesure doit pouvoir mesurer les tensions à l'entrée de commande et à la sortie analogique. De plus, l'appareillage doit fournir les tensions et les charges aux bornes comme il est spécifié et maintenir le circuit en mesure à la température spécifiée.

Les temps de croissance et de décroissance de l'impulsion du générateur doivent être inférieurs à 0,25 fois ceux du dispositif en mesure.

La durée des impulsions doit être longue par rapport au temps de réponse transitoire.

Un oscilloscope à double faisceau ou tout autre appareil de mesure équivalent doit être utilisé: son temps de croissance doit être inférieur au temps de croissance du dispositif à mesurer.

The input signal voltage  $V_i$  and frequency  $f$  are set to their specified values.

The distortion of the output signal is measured at the specified output.

#### 4.6 Specified conditions

- ambient or reference-point temperature ( $T_{amb}$  or  $T_{case}$ );
- power supply voltage(s);
- input signal voltage ( $V_i$ );
- bias voltage;
- frequency ( $f$ );
- input and output networks of channel being measured;
- bias voltage and switch state of other channels (for multi-channel devices);
- input and output terminals being measured (for multi-channel devices);
- additional networks, where appropriate;
- conditions at other terminals, where appropriate.

Page 259

After the existing subclause 5.6, add the following new clause 6:

### 6. Turn-on time and turn-off time 64 (field-effect types only)

#### 6.1 Purpose

To measure the turn-on time and turn-off time of analogue signal switching circuits.

#### 6.2 Circuit diagram and waveforms

See figures 52 and 53.

#### 6.3 Circuit description and requirements

The measuring equipment shall be capable of measuring voltages at the control input and at the analogue output. Furthermore, the equipment shall provide the voltages and the loads at the terminals as specified and shall keep the circuit being measured at the specified temperature.

The rise and fall times of the pulse generator should be much less than 0,25 the rise and fall times of the device being measured.

The pulse duration should be long compared with the transient response time.

A dual-beam oscilloscope or equivalent time measuring equipment should be used: its rise time should be much less than the rise time of the device being measured.

#### 6.4 Précautions à prendre

Voir l'article 2, chapitre VII, section un, de la Publication 747-1 sur les précautions générales.

#### 6.5 Exécution

Régler la température du circuit à la valeur spécifiée ( $T_{amb}$  ou  $T_{case}$ ). Connecter, comme cela est spécifié, les bornes d'entrée et de sortie ainsi que les autres bornes.

Relier les alimentations et les réseaux supplémentaires comme spécifié. Mesurer les formes d'onde d'impulsion à l'entrée de commande et à la sortie analogique à l'aide de l'oscilloscope à double faisceau.

Mesurer les intervalles de temps entre les points spécifiés (voir figure 53) sur les formes d'onde de la tension d'entrée de commande et de la tension de sortie analogique.

#### 6.6 Conditions spécifiées

- a) température ambiante ou température de boîtier ( $T_{amb}$  ou  $T_{case}$ );
- b) tension(s) d'alimentation;
- c) caractéristiques de l'impulsion de l'entrée de commande:
  - temps de croissance ( $t_r$ ) et temps de décroissance ( $t_f$ );
  - durée d'impulsion ( $t_w$ );
  - amplitude d'impulsion ( $V_1$ );
  - fréquence de répétition ( $f$ );
- d) réseaux d'entrée et de sortie pour le canal  $n$ ;
- e) tension d'entrée du canal  $n$ ;
- f) réseaux supplémentaires, s'il y a lieu;
- g) conditions pour les autres bornes;
- h) niveaux des tensions de référence relatives pour  $t_{on}$  et  $t_{off}$  si ces valeurs diffèrent de:
  - 50 % pour les niveaux d'entrée;
  - 10% et 90 % pour les niveaux de sortie.

#### 6.4 *Precautions to be observed*

See clause 2, Chapter VII, Section one, of Publication 747-1 on general precautions.

#### 6.5 *Measurement procedure*

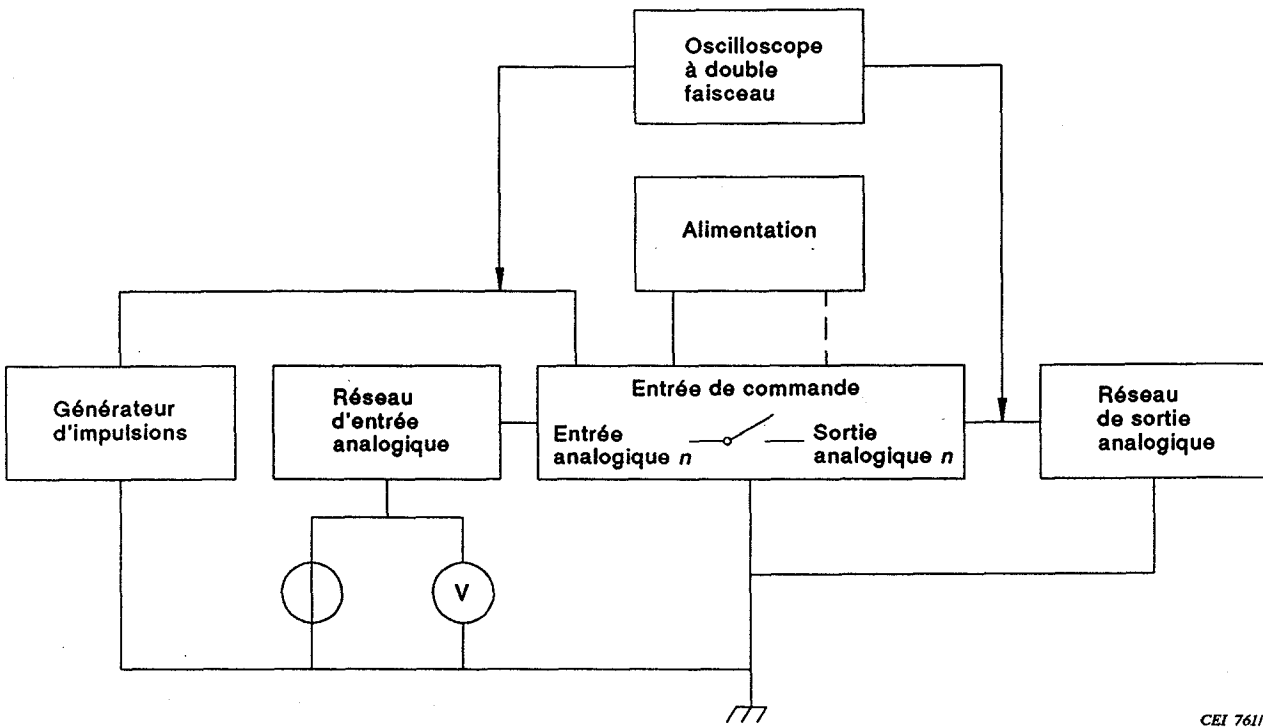
The temperature of the circuit being measured is set to the specified value ( $T_{amb}$  or  $T_{case}$ ). The input and output terminals as well as the other terminals are to be connected as specified.

The power supplies and additional networks are to be connected as specified. The pulse waveform is measured at the control input and at the analogue output with a dual-beam oscilloscope.

Intervals between the specified points (see figure 53) on the control input and analogue output waveforms are measured.

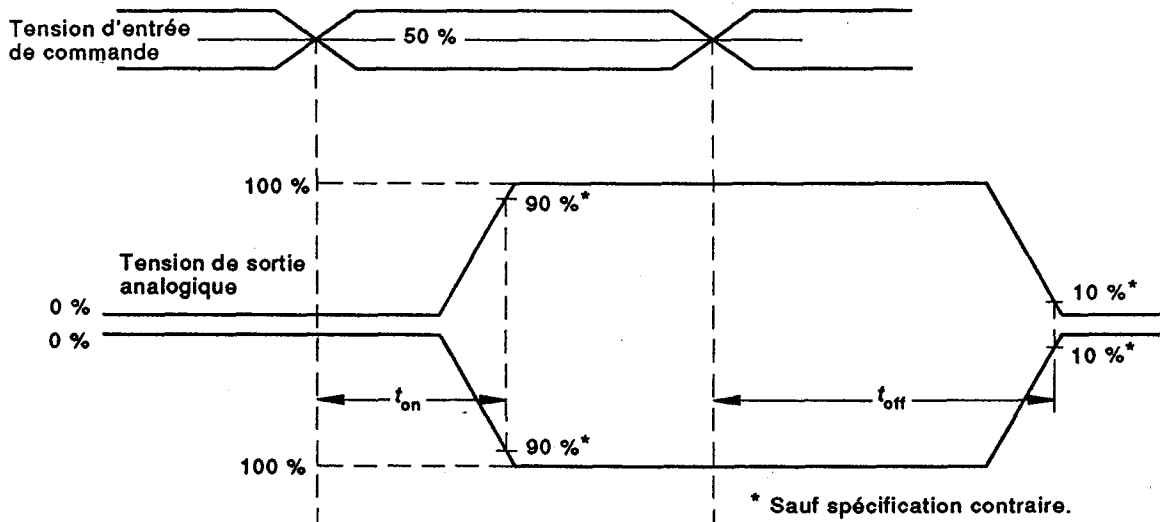
#### 6.6 *Specified conditions*

- a) ambient or case temperature ( $T_{amb}$  or  $T_{case}$ );
- b) power supply voltage(s);
- c) characteristics of the control input pulse:
  - rise time ( $t_r$ ) and fall time ( $t_f$ );
  - pulse duration ( $t_w$ );
  - pulse amplitude ( $V_1$ );
  - repetition frequency ( $f$ );
- d) input and output networks of channel  $n$ ;
- e) input voltage of channel  $n$ ;
- f) additional networks, where appropriate;
- g) conditions at other terminals;
- h) relative reference voltage levels for  $t_{on}$  and  $t_{off}$ , when different from:
  - 50 % for control voltages;
  - 10 % and 90 % for output voltages.



CEI 761191

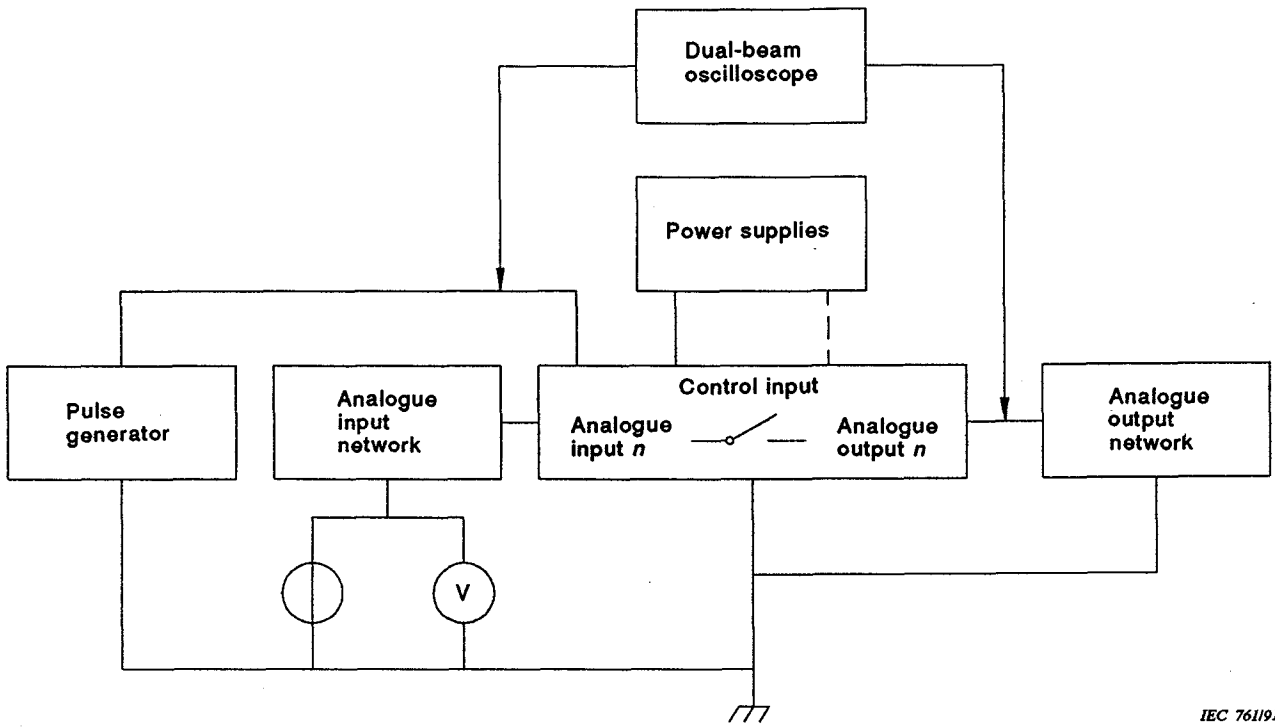
Figure 52



CEI 762191

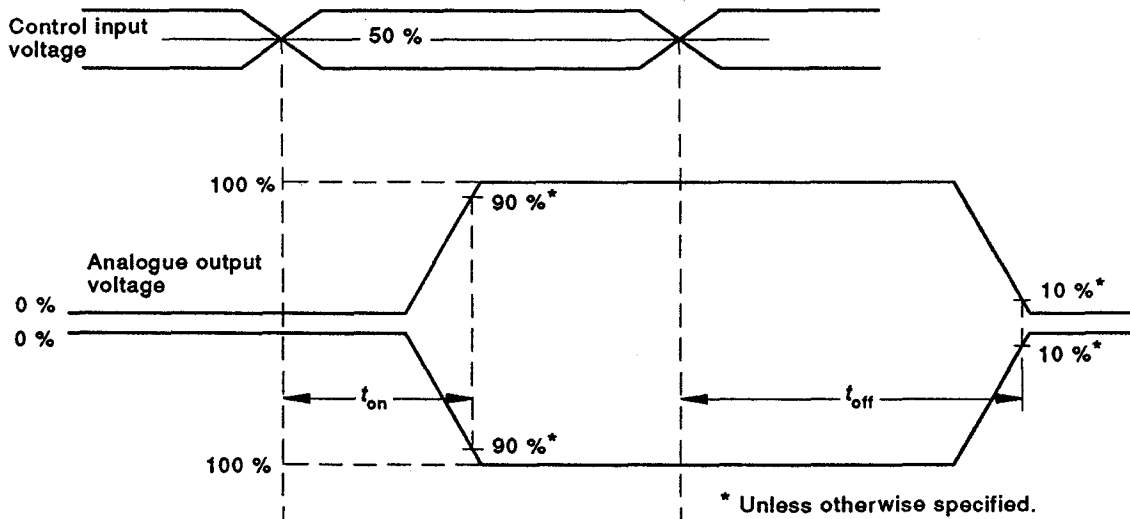
Note.- La tension de sortie analogique (voir figure 52) dépend des conditions de charge; par conséquent, il est nécessaire de bien préciser celles-ci.

Figure 53 - Mesure du temps d'établissement et du temps de coupure des circuits interrupteurs de signaux analogiques



IEC 761/91

Figure 52



IEC 762/91

Note.- The analogue output voltage (see figure 52) depends on the load conditions; therefore, precise adjustment of the load conditions is necessary.

Figure 53 – Measurement of turn-on time and turn-off time of analogue signal switching circuits

---

**ICS 31.200**

---