NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
444-1

Deuxième édition
Second edition
1986

Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π

Première partie:
Méthode fondamentale pour la mesure de la fréquence de résonance et de la résistance de résonance des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π

Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π-network

Part 1:
Basic method for the measurement of resonance frequency and resonance resistance of quartz crystal units by zero phase technique in a π-network

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 444-1: 1986

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

– la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*

– la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*

– la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

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

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

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

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

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

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

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

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

Terminology

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

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

– IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*

– IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*

– IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

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

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
444-1

Deuxième édition
Second edition
1986

Mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π

Première partie:
Méthode fondamentale pour la mesure de la fréquence de résonance et de la résistance de résonance des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π

Measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π-network

Part 1:
Basic method for the measurement of resonance frequency and resonance resistance of quartz crystal units by zero phase technique in a π-network

© CEI 1986 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE S

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Définition de la fréquence de résonance 6
3. Plan de référence et caisse de blindage 8
4. Principe de mesure 8
5. Circuit de mesure 8
   5.1 Réseau en π 10
   5.2 Accessoires du circuit en π 14
   5.3 Appareils de mesure associés 14
6. Méthode de mesure 20
   6.1 Etalonnage initial du circuit en π 20
   6.2 Mesures de la fréquence et de la résistance 22

ANNEXE A — Information supplémentaire relative à la précision 24

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Scope 7
2. Definition of resonance frequency 7
3. Reference plane and shielding box 9
4. Principle of measurement 9
5. Measuring circuit 9
   5.1 The π-network 11
   5.2 Accessories of the π-network 15
   5.3 Associated equipment 15
6. Method of measurement 21
   6.1 Initial calibration of the π-network 21
   6.2 Frequency and resistance measurement 23

APPENDIX A — Additional information on accuracy 25

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

444-1 © CEI 1986

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE DES PARAMÈTRES DES QUARTZ PIÉZOÉLECTRIQUES PAR LA TECHNIQUE DE PHASE NULLE DANS LE CIRCUIT EN Π

Première partie: Méthode fondamentale pour la mesure de la fréquence de résonance et de la résistance de résonance des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 49 de la C E I: Dispositifs piézoélectriques pour la commande et le choix de la fréquence.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 444 (1973) de la C E I.

La présente norme constitue la première partie d'une série de publications traitant de la mesure des paramètres des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π.

La deuxième partie: Méthode de décalage de phase pour la mesure de la capacité dynamique des quartz, est parue comme Publication 444-2 (1980) de la C E I.

La troisième partie, comprenant la méthode fondamentale pour la mesure des paramètres à deux pôles des résonateurs à quartz à la fréquence jusqu'à 200 MHz par la technique de phase dans le circuit en π avec une compensation de la capacité parallèle C_0, paraîtra comme Publication 444-3 de la C E I.

La quatrième partie, comprenant la méthode pour la mesure de la fréquence de résonance à la charge f_L et de la résistance de résonance à la charge R_L, du décalage de la fréquence de résonance à la charge Δf_L, de la gamme de décalage de la fréquence $\Delta f_{L1, L2}$ et de la sensibilité de fréquence relative S, paraîtra comme Publication 444-4 de la C E I.

Le texte de cette norme est issu de la Publication 444 (première édition, 1973) de la CEI, avec des modifications contenues dans les documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
49(BC)141	49(BC)152

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEASUREMENT OF QUARTZ CRYSTAL UNIT PARAMETERS BY ZERO PHASE TECHNIQUE IN A Π-NETWORK

Part 1: Basic method for the measurement of resonance frequency and resonance resistance of quartz crystal units by zero phase technique in a π-network

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 49: Piezoelectric Devices for Frequency Control and Selection.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 444 (1973).

This standard forms Part 1 of a series of publications dealing with the measurement of quartz crystal unit parameters by zero phase technique in a π-network.

Part 2: Phase Offset Method for Measurement of Motional Capacitance of Quartz Crystal Units, issued as IEC Publication 444-2 (1980).

Part 3, containing a basic method for the measurement of two-terminal parameters of quartz crystal units up to 200 MHz by phase technique in a π-network with compensation of the parallel capacitance C_0, will be issued as IEC Publication 444-3.

Part 4 containing a method for the measurement of load resonance frequency f_L, load resonance resistance R_L, load resonance frequency offset Δf_L, frequency pulling range $\Delta f_{L1, L2}$ and pulling sensitivity S, will be issued as IEC Publication 444-4.

The text of this standard is based on IEC Publication 444 (first edition 1973) with the amendments contained in the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
49(CO)141	49(CO)152

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

MESURE DES PARAMÈTRES DES QUARTZ PIÉZOÉLECTRIQUES PAR LA TECHNIQUE DE PHASE NULLE DANS LE CIRCUIT EN Π

Première partie: Méthode fondamentale pour la mesure de la fréquence de résonance et de la résistance de résonance des quartz piézoélectriques par la technique de phase nulle dans le circuit en π

1. Domaine d'application

La présente norme définit une méthode simple de mesure de la fréquence de résonance et de la résistance de résonance des résonateurs à quartz et décrit un circuit de mesure convenable.

La méthode de mesure et le circuit de mesure sont appropriés à l'utilisation dans une gamme de fréquence de 1 MHz à 200 MHz avec une précision relative de fréquence de l'ordre de 10^{-6} et une reproductibilité se situant entre 10^{-6} et 10^{-8}, suivant le type de quartz à mesurer, et une précision de la mesure de la résistance de résonance de ± 2% à ± 5% selon la précision de la mesure de tension.

Au-dessus de 100 MHz environ, l'utilisation de cette méthode de mesure est toutefois limitée par les effets de la capacité parallèle C_0 du résonateur à quartz essayé. Pour donner la possibilité d'utiliser cette méthode de mesure dans ces conditions, il est recommandé d'utiliser une certaine méthode de compensation de C_0.

Une méthode de compensation de C_0 sera publiée dans la Publication 444-3 de la CEI comme rapport de la CEI.

Note. — Des modifications ont été apportées au système et au circuit de mesure dont il est question dans cette norme, afin que les objectifs que l'on s'est fixés puissent être atteints. Elles n'invalident pas, cependant, le circuit fabriqué conformément à la première édition. Ces circuits sont encore acceptables comme méthode normalisée internationale pour la mesure de la fréquence de résonance f_r et de la résistance de résonance R_r.
Si les résistances de référence décrites dans cette norme sont légèrement modifiées pour permettre leur insertion dans les circuits fabriqués conformément à la première édition de la Publication 444, alors le problème d'obtention des résistances de référence satisfaisantes est résolu.

2. Définition de la fréquence de résonance

Un quartz piézoélectrique est un réseau à 3 pôles ayant une admittance complexe de transfert $Y_{12} = G_{12} + jB_{12}$ comme défini au paragraphe A1.1 de l'annexe A.

Le boîtier est considéré comme pôle commun.

Pour les boîtiers en verre, le troisième pôle est défini à l'article 3.

La fréquence de résonance d'un quartz piézoélectrique seul, dans des conditions bien définies, est la plus basse des deux fréquences pour laquelle B_{12} est nulle.

A cette fréquence, la résistance de résonance est $1/G_{12} = R_r$.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60444-1 1986

MEASUREMENT OF QUARTZ CRYSTAL UNIT PARAMETERS BY ZERO PHASE TECHNIQUE IN A Π-NETWORK

Part 1: Basic method for the measurement of resonance frequency and resonance resistance of quartz crystal units by zero phase technique in a π-network

---

1. Scope

This standard specifies a simple method of measurement of resonance frequency and resonance resistance of quartz crystal units and describes a suitable measuring network.

The measuring method and the network are suitable for use over the frequency range 1 MHz to 200 MHz with a fractional frequency accuracy of the order of 10^{-6} with a reproducibility of 10^{-6} to 10^{-8} depending on the type of crystal unit being measured, and an accuracy of the measurement of resonance resistance of ±2% to ±5% depending on the accuracy of the voltage measurement.

However, above approximately 100 MHz the use of this measuring method is limited by the effects of the shunt capacitance C_0 of the crystal unit under test. To enable the measuring method to be used under these conditions, the use of some method of C_0 compensation is advisable.

A method of C_0 compensation will be issued in IEC Publication 444-3 as an IEC report.

Note. — The modifications to the measuring system and network contained in this standard have been introduced to ensure that the claims contained within it are achievable. They do not, however, invalidate the network produced according to the first edition. These networks are still acceptable as an international standard method of measurement of resonance frequency f_r and resonance resistance R_r.
If the reference resistors described in the standard are slightly modified to allow insertion into networks manufactured according to the first edition of Publication 444 then the problem of obtaining satisfactory reference resistors is solved.

2. Definition of resonance frequency

The crystal unit is a 3-terminal network with a complex transfer admittance $Y_{12} = G_{12} + jB_{12}$, as defined in Sub-clause A1.1 of Appendix A.

The enclosure is considered as the common terminal.

For glass enclosures, the third terminal is defined in Clause 3.

The resonance frequency is defined as the lower of the two frequencies of the crystal unit alone under specified conditions at which B_{12} is zero.

At this frequency, the resonance resistance is $1/G_{12} = R_r$.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60444-1 1986

3. Plan de référence et caisse de blindage

Pour tenir compte de l'inductance des connexions d'un résonateur à quartz, il est nécessaire de définir un plan de référence auquel les mesures doivent être effectuées. Ce plan est situé à 2 mm de l'endroit où émergent de l'embase les broches ou fils, sauf spécification contraire. Pour les boîtiers en verre, le troisième pôle est constitué par une caisse de blindage métallique ayant pour dimensions intérieures une hauteur de 27 mm et un plan de base de 40 mm × 40 mm (plan de base = plan de référence) et fermée au sommet. Le quartz piézoélectrique doit être placé au centre du plan de base de la caisse de blindage.

4. Principe de mesure

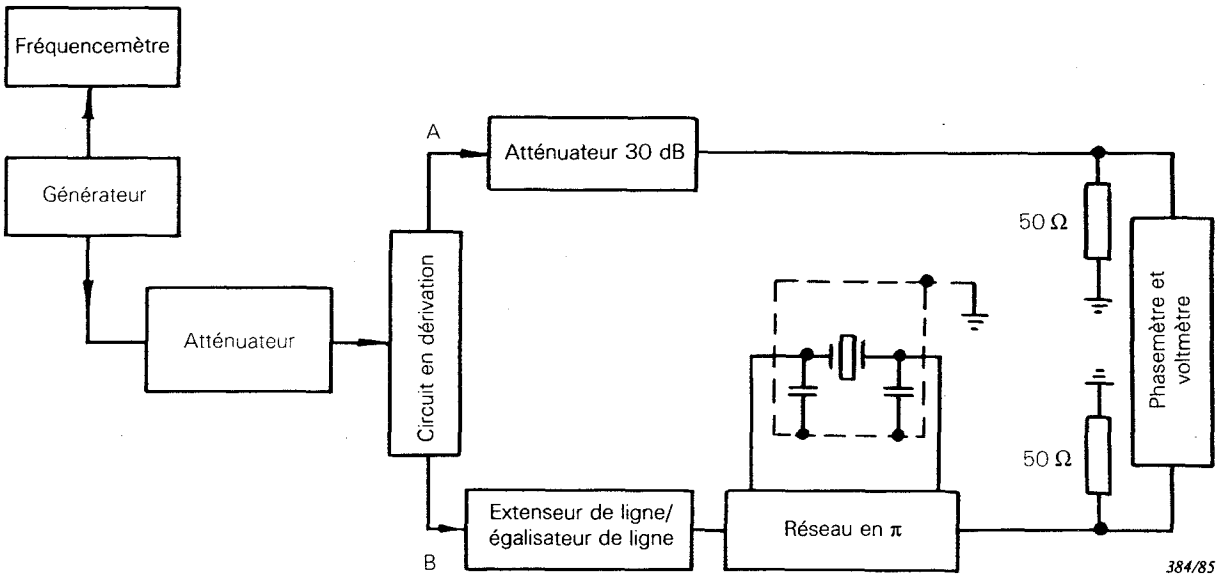
La mesure se réduit à la mesure de l'impédance d'un dipôle par insertion du quartz piézoélectrique dans un réseau en π (voir figure 1).

La phase de l'admittance de transfert du quartz piézoélectrique est indiquée sur un phasemètre branché aux bornes du réseau en π. La fréquence donnant une phase nulle est mesurée.

Le tarage du zéro de phase est obtenu en insérant une résistance de référence dans le circuit en π. La valeur de la résistance de résonance peut être calculée à partir des tensions lues aux points A et B.

5. Circuit de mesure

Le circuit de mesure se compose fondamentalement d'un circuit en π relié par des câbles coaxiaux aux appareils de mesure associés (voir figure 1 ci-dessous).



Notes 1. — L'atténuateur de 30 dB peut être souhaitable dans la voie A avec certains phasemètres et voltmètres.

2. — L'extenseur de ligne avec une impédance constante peut être souhaitable dans la voie B pour faciliter d'égalisation de la longueur électrique des câbles de connexion. (Un «extenseur de ligne» de longueur variable est un dispositif égalisant la phase avec une impédance constante.)

3. — Lorsqu'on utilise certains oscillateurs, il peut être souhaitable d'utiliser un filtre pour réduire une distorsion harmonique au niveau spécifié au paragraphe 5.3.1.1.

FIGURE 1

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60444-1 1986

3. Reference plane and shielding box

Because of lead inductance of the crystal unit it is necessary to specify a reference plane at which the measurements are to be made. This plane is located at a distance of 2 mm from the place where the pins or leads emerge from the crystal unit, unless otherwise specified. The third terminal for glass enclosures is a metal shielding box with internal dimensions 27 mm in height and the base plane of 40 mm × 40 mm (base plane = reference plane) and closed at the top. The crystal unit is to be located at the centre of the base plane of the shielding box.

4. Principle of measurement

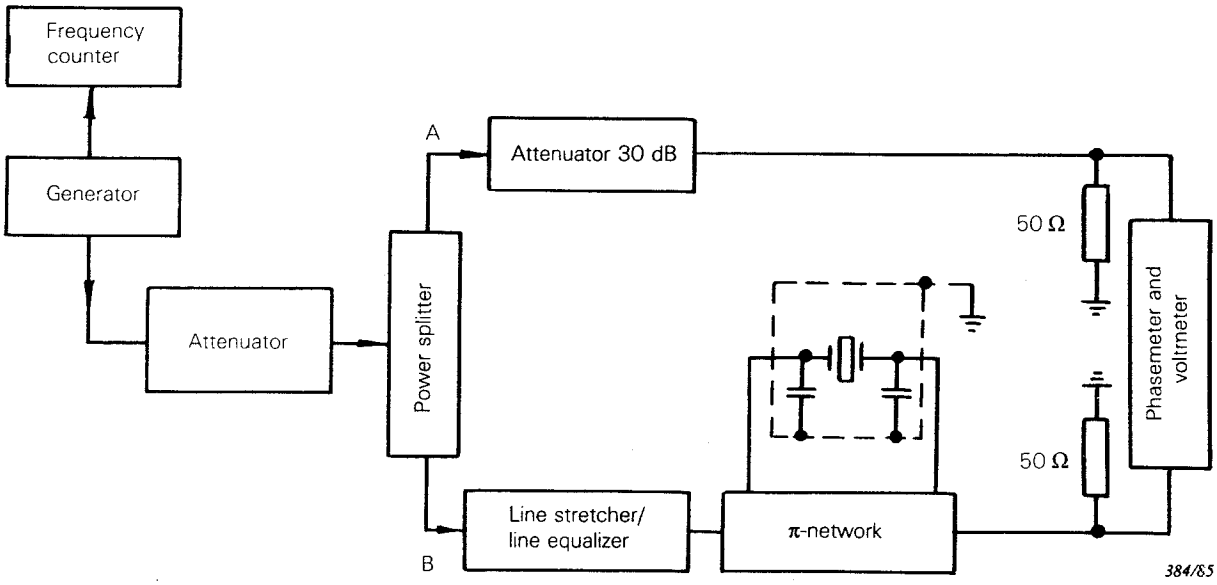
The measurement is reduced to a 2-terminal impedance measurement by inserting the crystal unit in a π-network (see Figure 1).

The phase of the crystal transfer admittance is indicated on a phasemeter connected across the π-network. The frequency giving zero phase reading is measured.

Zero phase is calibrated by inserting a reference resistor in the π-network. The value of the resonance resistance can be calculated from the voltage readings on channels A and B.

5. Measuring circuit

The measuring circuit consists basically of a π-network connected with coaxial cables to the associated equipment (see Figure 1).



Notes 1. — The 30 dB attenuator in channel A may be desirable with certain phasemeters and voltmeters.

2. — The line stretcher of constant impedance in channel B may be desirable for ease of equalizing the electrical length of the connecting cables. (A "line stretcher" with variable length is a phase equalizing device of constant impedance.)

3. — When using some generators it may be advisable to use a filter to reduce the harmonic distortion to the level specified in Sub-clause 5.3.1.1.

FIGURE 1

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60444-1 1986

La construction du réseau en π a été soigneusement définie car toute la précision de la mesure en dépend. Par contre, le reste de l'équipement peut être complété, s'il le faut, de façon à réaliser un banc de mesure très élaboré. C'est pour cette raison que seules les caractéristiques essentielles de l'équipement annexe ont été spécifiées (voir paragraphe 5.3).

5.1 *Réseau en π*

5.1.1 *Spécification électrique*

5.1.1.1 *Schéma du circuit*

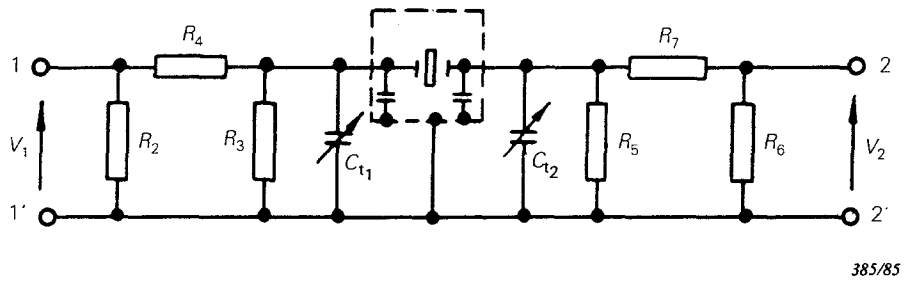


FIGURE 2

$R_2 = R_6 = 159\ \Omega$ (type disque)

$R_3 = R_5 = 14{,}2\ \Omega$ (type disque)

$R_4 = R_7 = 66{,}2\ \Omega$ (type bâtonnet)

Tolérance ±1%

$C_{t_1} = C_{t_2} = 0{,}5$ pF à 5 pF (condensateur ajustable d'appoint à air)

Note. — La fonction du circuit entrée/sortie est double:
a) adapter l'impédance du cristal aux appareils de mesure associés;
b) atténuer les réflexions en provenance des appareils de mesure associés.

5.1.1.2 La gamme de fréquences doit être de 1 MHz à 200 MHz.

5.1.1.3 Le rapport logarithmique des tensions respectives dans la voie B avec et sans lame court-circuit insérée dans le circuit en π est nommé «affaiblissement diaphonique» de banc de mesure du circuit en π. L'affaiblissement diaphonique, a_c (en décibels) est égal à:

$$a_c = 20 \log \frac{V_{Bs}}{V_{Bo}},$$

où V_{Bs} est la tension dans la voie B avec une lame court-circuit insérée dans le réseau en π et où V_{Bo} est la tension dans la voie B avec la lame court-circuit enlevée du circuit en π. L'affaiblissement diaphonique mesuré à la fréquence de 100 MHz dans le circuit de mesure, conformément à la figure 1, page 8, doit être ⩾60 dB.

5.1.1.4 A toutes les fréquences comprises entre 1 MHz et 200 MHz, la phase mesurée avec une résistance de 75 Ω ne doit pas dévier de plus de ±0,2° par rapport à la phase mesurée avec une résistance de 25 Ω dans le circuit de mesure représenté à la figure 1 (voir paragraphe 6.1).

A la fréquence de 200 MHz et pour les résistances de 15 Ω à 100 Ω, la phase mesurée ne doit pas dévier de plus de ±0,5° par rapport à la phase mesurée avec une résistance de 25 Ω dans le circuit de mesure représenté à la figure 1 (voir figure 3, page 12, et paragraphe 6.1).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60444-1 1986

The fact is emphasized that the construction of the π-network determines the accuracy of the set-up, whereas the associated equipment can be extended, if necessary, to produce a very sophisticated set-up. For this reason, only the essential elements of the associated equipment are specified (see Sub-clause 5.3).

5.1 *The π-network*

5.1.1 *Electrical specification*

5.1.1.1 *Circuit diagram*

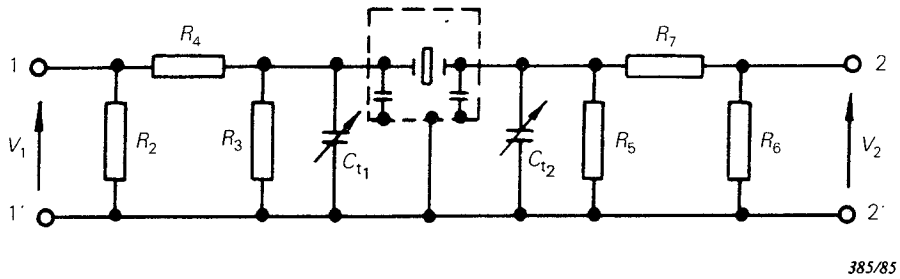


FIGURE 2

$R_2 = R_6 = 159\ \Omega$ (disk type)

$R_3 = R_5 = 14.2\ \Omega$ (disk type)

$R_4 = R_7 = 66.2\ \Omega$ (rod type)

Tolerance ±1%

$C_{t_1} = C_{t_2} = 0.5$ pF to 5 pF (air trimmer)

Note. — The function of the input and output pads is twofold:
a) to match the crystal impedance to the associated equipment;
b) to attenuate reflections from the associated equipment.

5.1.1.2 The frequency range shall be 1 MHz to 200 MHz.

5.1.1.3 The logarithmic ratio of the respective voltages at the B-channel with and without the shorting blank inserted in the π-network is termed the "cross-talk attenuation" of the π-network test set-up. The cross-talk attenuation a_c (in decibels) is given by the expression:

$$a_c = 20 \log \frac{V_{Bs}}{V_{Bo}},$$

where V_{Bs} is the voltage at the B-channel with the shorting blank inserted into the π-network and V_{Bo} is the voltage at the B-channel with the shorting blank removed from the π-network. Measured at a frequency of 100 MHz in the measuring circuit according to Figure 1, page 9, the cross-talk attenuation shall be ⩾60 dB.

5.1.1.4 At all frequencies between 1 MHz and 200 MHz the phase measured at 75 Ω shall not deviate by more than ±0.2° from the phase measured at 25 Ω in the measuring circuit according to Figure 1 (see Sub-clause 6.1).

At a frequency of 200 MHz, the phase over the resistance range 15 Ω to 100 Ω shall not deviate by more than ±0.5° from the phase measured at 25 Ω in the measuring circuit according to Figure 1 (see Figure 3, page 13, and Sub-clause 6.1).

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: IEC 60444-1 1986

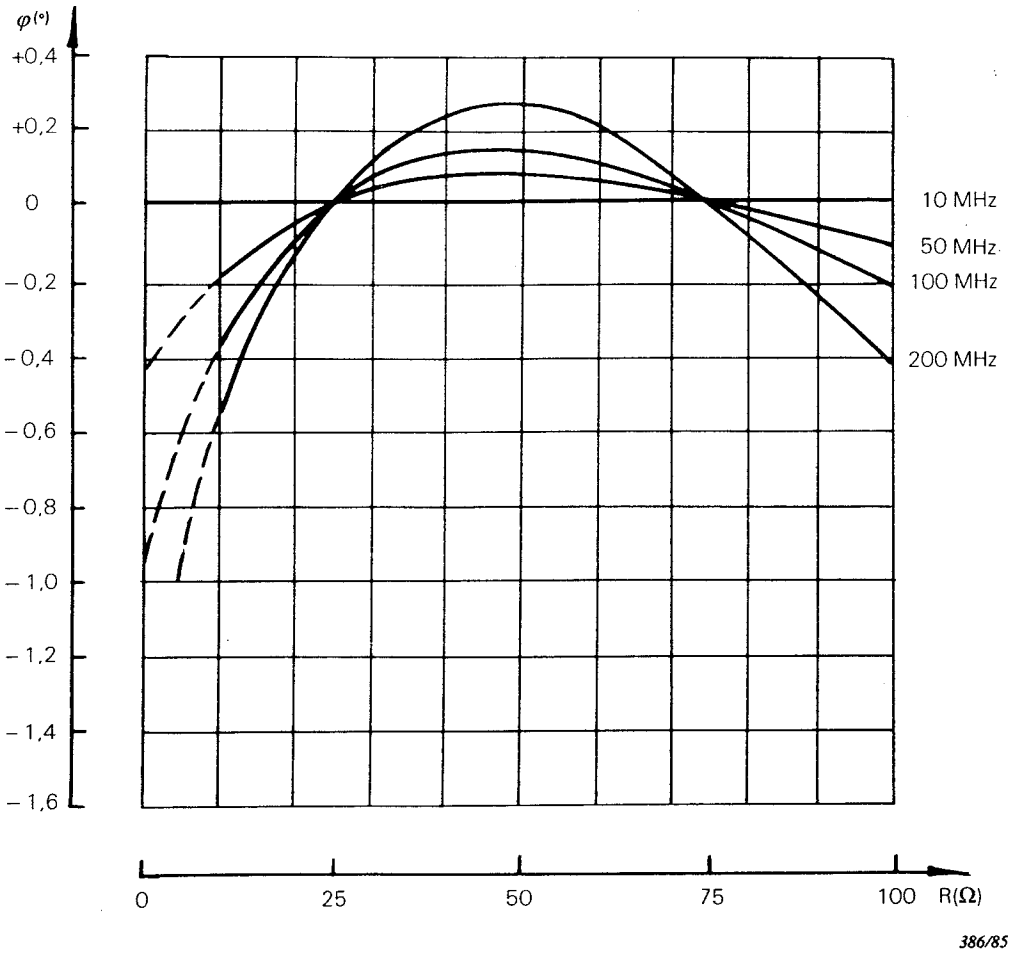


FIG. 3. – Graphique de la différence de phase par rapport à la phase mesurée à 25 Ω en fonction de la valeur des résistances de référence de 0 à 100 Ω, mesurée aux fréquences de 10 MHz, 50 MHz, 100 MHz et 200 MHz. Circuit de mesure conforme à celui de la figure 1, page 8.

5.1.1.5 A tous les niveaux d'excitation compris entre 5 μW et 5 mW la phase mesurée avec une résistance de 25 Ω ne doit pas varier de plus de ±0,5°, dans la gamme de fréquence de 1 MHz à 200 MHz, par rapport à la phase mesurée à 0,5 mW dans le circuit de mesure représenté à la figure 1.

5.1.1.6 A toutes les fréquences comprises entre 1 MHz et 200 MHz, la résistance de la résistance de référence de 25 Ω ne doit pas dévier de plus de 2% par rapport à la valeur mesurée à la fréquence de 1 MHz dans le circuit de mesure représenté à la figure 1.

5.1.1.7 A la fréquence de 200 MHz, le coefficient de réflexion mesuré avec une lame court-circuit, ayant les dimensions définies au paragraphe 5.2.2, doit être inférieur à 5% dans toute la gamme de températures de référence de –55 °C à +105 °C. L'entrée et la sortie doivent être adaptées sur 50 Ω.

5.1.1.8 Mesurée avec la lame métallique court-circuit décrite au paragraphe 5.2.2, insérée dans le circuit en π, la perte d'insertion dans toute la gamme de fréquence spécifiée doit être de 29,6 ± 0,3 dB.

5.1.1.9 La capacité parasite entre les lames de contact doit être inférieure à 0,05 pF.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: IEC 60444-1 1986