

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
122-2-1

1991

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1993-08

Amendement 1

Quartz pour le contrôle et la sélection de la fréquence

Deuxième partie:

Guide pour l'emploi des résonateurs à quartz
pour le contrôle et la sélection de la fréquence –
Section un: Résonateurs à quartz comme base
de temps dans les microprocesseurs

Amendment 1

Quartz crystal units for frequency control and selection

Part 2:

Guide to the use of quartz crystal units for
frequency control and selection –
Section one: Quartz crystal units for
microprocessor clock supply

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 49 de la CEI: Dispositifs piézoélectriques et diélectriques pour la commande et le choix de la fréquence.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
49(BC)245	49(BC)255

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

Page 2

SOMMAIRE

Ajouter les titres suivants des nouvelles annexes après l'article 8:

Annexes

- A Limitation (jusqu'à des valeurs admissibles) du niveau d'excitation des résonateurs à quartz utilisés avec des portes logiques et des oscillateurs intégrés
- B Utilisation des résonateurs à quartz fonctionnant sur des partiels à des fréquences supérieures à environ 25 MHz avec des portes logiques et des oscillateurs intégrés

Page 40

Ajouter les nouvelles annexes suivantes A et B après l'article 8:

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 49: Piezoelectric and dielectric devices for frequency control and selection.

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

DIS	Report on voting
49(CO)245	49(CO)255

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

Page 3

CONTENTS

Add the following titles of new annexes after clause 8:

Annexes

- A Limiting the drive level of crystal units used with digital gates and on-chip oscillators to permissible values
- B The use of overtone crystal units above approximately 25 MHz with digital gates and on-chip oscillators

Page 41

Add the following new annexes A and B after clause 8:

Annexe A (normative)

Limitation (jusqu'à des valeurs admissibles) du niveau d'excitation des résonateurs à quartz utilisés avec des portes logiques et des oscillateurs intégrés

A.1 Objet

L'objet de cette annexe est de décrire une méthode simple de mesure du courant passant par le résonateur à quartz dans des oscillateurs avec portes logiques ou oscillateurs intégrés pour microprocesseurs. De cette manière, des irrégularités dans les conditions de fonctionnement de l'oscillateur ou la destruction du résonateur à quartz peuvent être évitées.

A.2 Généralités

Les résonateurs à quartz utilisés sans précautions spéciales avec des portes logiques ou des oscillateurs intégrés de microprocesseurs fonctionnent souvent avec un courant excessivement élevé. Cela peut provoquer des irrégularités dans l'oscillateur, dans la relation fréquence/température et même la destruction du résonateur à quartz. Les données concernant les effets mécaniques des niveaux de courant sont données dans l'annexe de la future CEI 444-6*. La fréquence d'un résonateur à quartz de coupe AT est déterminée par l'épaisseur de la lame cristalline de quartz (élément). Le niveau de dissipation de puissance du résonateur dépend du volume «actif» du résonateur entre les électrodes, qui décroît avec l'élévation de la fréquence lorsque la surface de l'électrode et l'ordre du partiel restent constants.

La valeur recommandée pour le courant passant par le résonateur à quartz peut être calculée à partir de l'équation suivante et il convient qu'elle ne soit dépassée que de peu:

$$I_q = K \frac{n A}{\sqrt{f}} \quad (1)$$

où

n est l'ordre du partiel (fréquence fondamentale: $n = 1$);

A est la surface de l'électrode en mm^2 ;

f est la fréquence en mégahertz;

$K = 0,35 [\text{mA} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1/2}]$.

La surface de l'électrode ne pouvant pas être facilement mesurée, par exemple par l'utilisateur du résonateur à quartz, elle peut être calculée de la manière suivante en utilisant la capacité parallèle d'un résonateur à quartz:

* Actuellement document 49 (Secrétariat) 248 (à l'étude).

Annex A (normative)

Limiting the drive level of crystal units used with digital gates and on-chip oscillators to permissible values

A.1 Object

The object of this annex is to describe a simple method to measure the crystal current in oscillators with digital gates or on-chip microprocessor oscillators. In this way, irregularities in the oscillator conditions or destruction of the crystal unit can be avoided.

A.2 General

Crystal units used without special precautions with digital gates or on-chip oscillators of microprocessors are often operated with an excessively high current. This can result in irregularities in the oscillator, in the frequency/temperature relationship and even in the destruction of the crystal unit. Data on the mechanical effects of current levels are given in the annex to the future IEC 444-6*. The frequency of an AT-cut quartz crystal unit is determined by the thickness of the crystal plate (element). The power dissipation capability of the crystal depends on the "active" crystal volume between the electrodes and this decreases with increasing frequency if the electrode area and the overtone order are constant.

A recommended value for the current through the crystal resonator can be calculated from the following relationship and should not be exceeded to any great extent:

$$I_q = K \frac{n A}{\sqrt{f}} \quad (1)$$

where

n is the number of the overtone (fundamental: $n = 1$);

A is the electrode area in mm^2 ;

f is the frequency in megahertz;

$K = 0,35 [\text{mA} \cdot \text{mm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1/2}]$.

Since the electrode area cannot be easily measured, e.g. by the user of the crystal unit, it may be calculated from the following, using the shunt capacitance of the crystal unit:

* Currently document 49(Secretariat)248 (under consideration).

$$C_o = C_E + C_H \quad (2)$$

où

C_E est la capacité des électrodes;

C_H est la capacité de l'enveloppe (environ 0,5 pF à 1,0 pF).

et

$$C_E = 2,41 \cdot \frac{f \cdot A}{100 \cdot n} \quad (3)$$

c'est pourquoi

$$A = \frac{C_E \cdot 100 \cdot n}{2,41 \cdot f}$$

en substituant par A dans l'équation (1):

$$I_q = 14,5 \cdot \frac{C_E \cdot n^2}{f^{3/2}} \approx 14,5 \cdot \frac{(C_o - 0,8) \cdot n^2}{f^{3/2}} \text{ [mA]} \quad (4)$$

Dans la plupart des cas, la capacité de l'enveloppe peut être négligée et la capacité C_o mesurée peut être utilisée à la place de C_E .

Dans la gamme de fréquences de 10 MHz à 20 MHz, les calculs selon les formules (1) et (4) donneront des valeurs dans la gamme de 1,0 mA à 1,4 mA pour un résonateur classique de coupe AT et des valeurs dans la gamme de 0,8 mA à 1,0 mA pour des résonateurs à structure à lame.

Ces valeurs sont des valeurs maximales recommandées.

Il y a des exemples pratiques de circuits oscillateurs qui ont été conçus sans considération des critères ci-dessus qui ont des valeurs de I_q dans la gamme de 5 mA à 7 mA. L'utilisation de tels circuits n'est pas recommandée.

A.3 Mesures du courant passant par le résonateur

Le courant passant par un résonateur peut être mesuré directement en utilisant une sonde de courant RF convenable conjointement avec un oscilloscope approprié, un analyseur de spectre ou un voltmètre RF. Les types de sondes de courant disponibles dans le commerce (transformateur de courant) ont des sensibilités typiques dans la gamme de 1 mV/mA à 5 mV/mA. Lorsqu'on utilise l'une de ces sondes de courant il peut être nécessaire d'allonger les sorties du résonateur à quartz (voir la figure A.1). Il y a d'autres méthodes de mesure entraînant des mesures de la tension et des calculs pour déterminer le courant à travers le résonateur. Il y a lieu de noter que toutes les méthodes de mesure entraînent quelques modifications des conditions de circuit simplement en introduisant le dispositif de mesure dans le circuit. Ces modifications peuvent affecter la précision de mesure, et il convient qu'une tolérance nécessaire soit donnée pour ces effets possibles.