

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 314

Première édition — First edition

1970

Enceintes à température régulée pour les quartz

Temperature control devices for quartz crystal units



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

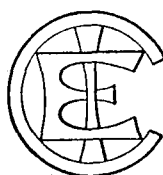
Publication 314

Première édition — First edition

1970

Enceintes à température régulée pour les quartz

Temperature control devices for quartz crystal units



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE I: CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ET VALEURS NORMALISÉES

Articles	
1. Domaine d'application et objet	6
2. Explication des termes	6
2.1 Termes généraux	6
2.2 Caractéristiques de fonctionnement	8
2.3 Conditions d'emploi	12
3. Valeurs normalisées et tolérances	12
3.1 Température nominale du logement du quartz	12
3.2 Tolérance sur la température du logement du quartz	12
3.3 Gamme de températures de fonctionnement	12
3.4 Tension nominale d'alimentation	12
3.5 Tolérance sur la tension d'alimentation en pour cent	12
4. Marquage	14
4.1 Marquage obligatoire	14
4.2 Marquage facultatif	14
4.3 Autres prescriptions	14

FIGURES

CHAPITRE II: CONDITIONS D'ESSAIS

1. Caractéristiques de fonctionnement	18
1.1 Conditions générales	18
1.2 Température du logement du quartz	18
1.3 Puissance maximale	20
1.4 Temps de mise en température	20
1.5 Puissance moyenne	20
1.6 Perte calorifique par degré Celsius de surtempérature	22
1.7 Période de coupures (pour les ETR avec commande par tout ou rien seulement)	22
1.8 Cadence de coupures (pour les ETR avec commande par tout ou rien seulement)	22
1.9 Rapport cyclique de fonctionnement (pour les ETR avec commande par tout ou rien seulement)	22
1.10 Caractéristiques de la température du logement du quartz à la température de fonctionnement déterminée	22
1.11 Variation de la température moyenne du logement du quartz dans la gamme de températures de fonctionnement	24
1.12 Facteur de réduction	24
1.13 Dépassement transitoire	24
1.14 Dispositifs de signalisation	24
2. Essai de rigidité diélectrique et résistance d'isolement	24
2.1 Généralités	24
2.2 Essai de rigidité diélectrique	26
2.3 Résistance d'isolement	26
3. Connexions du quartz	26
3.1 Capacité	26
3.2 Inductance	26
3.3 Résistance	28
4. Essais mécaniques, climatiques et de fiabilité	28
4.1 Généralités	28
4.2 Fiabilité	28
4.3 Condition de mise en circuit du dispositif de sûreté	30
5. Conditions de fabrication	30
ANNEXE A – Recommandation générale pour les essais de type	32
ANNEXE B – Données de fabrication pour les quartz de mesure de coupe AC.	36
FIGURES	38

CHAPITRE III

A l'étude

CHAPITRE IV: CONNEXIONS DES BROCHES

1. ETR à embases octales	40
2. ETR à embases à 9 broches	42
3. ETR à embases à 7 broches	42
4. ETR pour montage sur circuit imprimé	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I: GENERAL CHARACTERISTICS AND STANDARDS

Clause	
1. Scope and object	7
2. Explanation of terms	7
2.1 General terms	7
2.2 Operational characteristics	9
2.3 Conditions of use	13
3. Standard values and tolerances	13
3.1 Nominal crystal chamber temperature	13
3.2 Tolerance on the mean crystal chamber temperature	13
3.3 Operating temperature range	13
3.4 Rated supply voltage	13
3.5 Tolerance on supply voltage in per cent	13
4. Marking	15
4.1 Obligatory marking	15
4.2 Optional marking	15
4.3 Other requirements	15

FIGURES

CHAPTER II: TEST CONDITIONS

1. Operating characteristics	19
1.1 General conditions	19
1.2 Crystal chamber temperature	19
1.3 Maximum power	21
1.4 Warm-up time	21
1.5 Average power	21
1.6 Heat loss per degree Celsius overtemperature	23
1.7 Switching period (for TCDs with on/off control only)	23
1.8 Switching rate (for TCDs with on/off control only)	23
1.9 Duty cycle (for TCDs with on/off control only)	23
1.10 Crystal chamber temperature characteristics at fixed operating temperature	23
1.11 Variation of the mean crystal chamber temperature over the operating temperature range	25
1.12 Reduction factor	25
1.13 Overshoot	25
1.14 Signalling devices	25
2. Voltage proof and insulation resistance	25
2.1 General	25
2.2 Voltage proof	27
2.3 Insulation resistance	27
3. Crystal unit connections	27
3.1 Capacitance	27
3.2 Inductance	27
3.3 Resistance	29
4. Mechanical, climatic and endurance tests	29
4.1 General	29
4.2 Endurance	29
4.3 Fault condition	31
5. Manufacturing conditions	31
APPENDIX A – General recommendation for type-tests	33
APPENDIX B – Manufacturing data for AC cut measuring crystals	37
FIGURES	38

CHAPTER III

Under consideration

CHAPTER IV: PIN CONNECTIONS

1. TCDs on octal bases	41
2. TCDs on 9-pin bases	43
3. TCDs on 7-pin bases	43
4. TCDs for printed circuit mounting	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ENCEINTES A TEMPÉRATURE RÉGULÉE POUR LES QUARTZ

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 cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 49 de la CEI: Cristaux piézoélectriques et dispositifs associés.

Un projet comprenant le chapitre I fut discuté lors de la réunion tenue à Léninegrad en mai 1966, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1967.

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

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

Un projet comprenant le chapitre II fut discuté lors de la réunion tenue à Léninegrad en mai 1966, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1967.

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

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
Finlande	Suisse
France	Turquie
Iran	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Un projet comprenant le chapitre IV fut discuté lors de la réunion tenue à Léninegrad en mai 1966, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1967.

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

Afrique du Sud	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TEMPERATURE CONTROL DEVICES FOR QUARTZ CRYSTAL UNITS

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 49, Piezo-electric Crystals and Associated Devices.

A draft of Chapter I was discussed at the meeting held in Leningrad in May 1966, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Chapter I:

Australia	Romania
Belgium	South Africa
Canada	Sweden
Denmark	Switzerland
Finland	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	

A draft of Chapter II was discussed at the meeting held in Leningrad in May 1966, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Chapter II:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Romania
Denmark	South Africa
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Iran	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

A draft of Chapter IV was discussed at the meeting held in Leningrad in May 1966, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Chapter IV:

Australia	Romania
Belgium	South Africa
Canada	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	

ENCEINTES A TEMPÉRATURE RÉGULÉE POUR LES QUARTZ

CHAPITRE I: CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ET VALEURS NORMALISÉES

1. Domaine d'application et objet

La présente recommandation décrit les enceintes à température régulée pour les quartz et fixe les méthodes et la liste des mesures appropriées pour la détermination des propriétés des enceintes à température régulée donnant une température fixe à l'intérieur du logement du quartz. Ces enceintes sont destinées à être utilisées avec des quartz. De plus, elle donne des indications pour les essais des enceintes à température régulée et quelques conditions générales de construction.

Cette recommandation donne aussi les valeurs normalisées et les tolérances sur quelques unes des caractéristiques essentielles, les températures nominales des enceintes à température régulée et la norme pour leur marquage.

Note. — Dans des circuits électroniques, les mêmes enceintes à température régulée sont utilisées dans de multiples applications. Il faut noter que cette recommandation est limitée à l'utilisation avec des quartz, dans les autres cas d'application des exigences supplémentaires et certaines particularités peuvent être envisagées si nécessaire.

2. Explication des termes

2.1 Termes généraux

2.1.1 Enceinte à température régulée pour les quartz (en abrégé: ETR)

C'est un dispositif destiné à contenir un ou plusieurs quartz et à maintenir la température du (des) quartz relativement constante dans des conditions mécaniques, électriques, et climatiques diverses.

Note. — Trois principaux types d'enceintes à température régulée peuvent être utilisés pour les quartz. Ce sont les types suivants:

Type 1: Dispositifs dans lesquels la température est maintenue relativement constante par le chauffage seul.

Type 2: Dispositifs dans lesquels la température est maintenue relativement constante par le refroidissement seul.

Type 3: Combinaison des deux types précédents.

Les présents termes, définitions et méthodes de mesure donnés dans cette recommandation ne concernent que les dispositifs du type 1.

2.1.2 Logement du quartz

C'est la cavité de l'ETR occupée par le(s) quartz.

2.1.3 Enceinte pour quartz

ETR dans laquelle la température est régulée par le chauffage pour compenser la perte de chaleur du dispositif.

TEMPERATURE CONTROL DEVICES FOR QUARTZ CRYSTAL UNITS

CHAPTER 1: GENERAL CHARACTERISTICS AND STANDARDS

1. Scope and object

This Recommendation lays down the general nomenclature relating to temperature control devices for quartz crystal units and it states the nomenclature and the measuring methods suitable for the evaluation of the properties of temperature control devices with fixed internal (crystal chamber) temperature, for use with quartz crystal units. Further, it gives indications for the testing of crystal temperature control devices and some general constructional requirements.

This Recommendation also gives standard values and tolerances for some essential properties and ratings of temperature control devices and a standard for their marking.

Note. — In electronic circuitry, the same temperature control devices are used for many applications. It should be noted that this Recommendation is restricted to the use with crystal units and that for other applications, the additional requirements and peculiarities should be adequately taken into account.

2. Explanation of terms

2.1 General terms

2.1.1 Temperature control device for crystal units (abbreviated: TCD)

A device for containing one or more crystal units which will maintain the temperature of crystal unit(s) relatively constant under various mechanical, electrical and climatic conditions.

Note. — There are three principal types of temperature control devices for quartz crystal units which may be used. These types are as follows:

Type 1: Devices by which the temperature is kept relatively constant by heating alone.

Type 2: Devices by which the temperature is kept relatively constant by cooling alone.

Type 3: A combination of Type 1 and Type 2 above.

At present the terms, definitions and measuring methods given in this Recommendation refer to Type 1 devices only.

2.1.2 Crystal chamber

The cavity of the TCD, occupied by the crystal unit(s).

2.1.3 Crystal oven

TCD in which the temperature is controlled by means of heating, to compensate for the heat loss from the device.

2.1.4 *Élément thermo-sensible*

L'élément thermo-sensible est l'élément sensible à la température nécessaire pour la régulation automatique de la température de l'ETR. Il peut commander la puissance d'alimentation soit directement, soit indirectement.

Note. — Le contrôle de la puissance de l'enceinte à cristal peut être accompli soit par un dispositif de mise en circuit qui alimente par intermittence l'élément chauffant, soit par un dispositif continuellement variable qui fournit la puissance à l'élément chauffant de façon proportionnelle à l'écart entre la température du logement du quartz et la température spécifiée.

2.2 *Caractéristiques de fonctionnement*

2.2.1 *Température du logement du quartz*

Température instantanée existant à l'emplacement du résonateur à cristal.

2.2.2 *Température moyenne du logement du quartz*

La moyenne des températures minimales et maximales du logement du quartz quand l'ETR fonctionne dans des conditions stabilisées spécifiées de la température ambiante et de la tension d'alimentation.

Note. — La température de référence à laquelle sont rapportées toutes les tolérances et tous les écarts est la température moyenne du logement du quartz pour la température extérieure de 20 °C (si d'autres températures sont demandées elles doivent être choisies dans la Publication 68-1 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités) et pour la tension spécifiée.

2.2.3 *Température nominale du logement du quartz*

C'est la température moyenne spécifiée du logement du quartz de l'ETR.

2.2.4 *Tolérance d'étalonnage*

Ecart admissible entre la température moyenne et la température nominale du logement du quartz pour la température extérieure de 20 °C (si d'autres températures sont demandées elles doivent être choisies dans la Publication 68-1 de la CEI) et pour la tension spécifiée.

Note. — Cette tolérance est liée à la fabrication.

2.2.5 *Tolérance de vieillissement*

Tolérance permise sur le changement de la température moyenne du logement du quartz dans une période donnée quand la mesure est effectuée à 20 °C (si d'autres températures sont demandées elles doivent être choisies dans la Publication 68-1 de la CEI) et pour la tension spécifiée.

2.2.6 *Ondulation de la température*

Différence entre la température minimale et maximale du logement du quartz quand l'ETR fonctionne à la tension spécifiée maintenue constante et à la température ambiante spécifiée maintenue constante dans la gamme de températures de fonctionnement, après que la température moyenne du logement du quartz est stabilisée.

2.2.7 *Gradient de température du logement du quartz*

C'est le quotient du changement de température du logement du quartz par le temps pour des périodes de temps de très courtes durée quand l'ETR fonctionne à tension constante et à température ambiante constante dans la gamme de températures de fonctionnement, après que la température moyenne du logement du quartz est stabilisée.

2.1.4 *Temperature sensor*

The temperature sensor is the temperature sensitive element required for automatic temperature regulation of the TCD. This may control the power input either directly or indirectly.

Note. — The power control of a crystal oven may be either a switching device which supplies power intermittently to the heater, or a continuously varying device which supplies power to the heater essentially proportional to the deviation of the crystal chamber temperature from its pre-set value.

2.2 *Operational characteristics*

2.2.1 *Crystal chamber temperature*

The instantaneous temperature existing at the location of the crystal vibrator.

2.2.2 *Mean crystal chamber temperature*

The average between the minimum and maximum crystal chamber temperature when TCD is operated under stated constant operating conditions of ambient temperature and supply voltage.

Note. — The reference temperature to which all tolerances and deviations are related is the mean crystal chamber temperature measured at 20 °C (if other temperatures are required these should be chosen from IEC Publication 68-1, Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General) and at rated voltage.

2.2.3 *Nominal crystal chamber temperature*

The specified mean crystal chamber temperature of the TCD.

2.2.4 *Calibration tolerance*

The permissible deviation of the mean crystal chamber temperature from the nominal crystal chamber temperature measured at 20 °C (if other temperatures are required these should be chosen from the IEC Publication 68-1) and at rated voltage.

Note. — This tolerance is related to manufacture.

2.2.5 *Ageing tolerance*

The tolerance allowed for a change of the mean crystal chamber temperature within a stated period of time when measured at 20 °C (if other temperatures are required these should be chosen from IEC Publication 68-1) and at rated voltage.

2.2.6 *Temperature ripple*

The difference between maximum and minimum crystal chamber temperatures when the TCD is operated at specified constant voltage and specified constant ambient temperature within the operating temperature range, after the mean crystal chamber temperature has become stable.

2.2.7 *Rate of change of crystal chamber temperature*

The quotient of the change of crystal chamber temperature to the time for very short times, when the TCD is operated at constant voltage and constant ambient temperature within the operating temperature range after the mean crystal chamber temperature has become stable.

2.2.8 *Variation de la température moyenne du logement du quartz dans la gamme de températures de fonctionnement*

Différence maximale entre les températures moyennes maximales et minimales du logement du quartz dans la gamme de températures de fonctionnement mesurée dans des conditions de régime permanent.

2.2.9 *Facteur de réduction*

Rapport entre le changement de la température ambiante et le changement correspondant de la température moyenne du logement du quartz pour des changements spécifiés de la température ambiante dans la gamme de températures de fonctionnement.

2.2.10 *Dépassement transitoire*

Partie du changement transitoire de la température moyenne du logement du quartz qui dépasse les valeurs limites des deux régimes permanents de la température moyenne du logement du quartz avant et après un changement d'état relativement rapide dans les conditions de fonctionnement de l'enceinte (voir figure 1, page 16).

2.2.11 *Cadence de coupures*

Fréquence du cycle de coupure mesurée à la température ambiante spécifiée après que la température moyenne du logement du quartz est stabilisée (pour les ETR avec commande par tout ou rien seulement).

2.2.12 *Période de coupures*

La période de coupure est le temps moyen d'un cycle de coupure mesuré à une température ambiante spécifiée après que la température moyenne du logement du quartz est stabilisée (pour les ETR avec commande par tout ou rien seulement).

2.2.13 *Cycle d'opération*

Rapport entre la période de chauffe et la période de coupure mesuré à la tension nominale et à la température ambiante spécifiée (pour les ETR avec commande par tout ou rien seulement).

Note. – La fréquence de coupure ainsi que le cycle d'opération changent avec le changement de la température ambiante et de la tension d'alimentation.

2.2.14 *Temps de mise en température*

Temps passé entre le moment de la mise sous tension de l'ETR avec la tension d'alimentation la plus basse permise et le moment où la température du logement du quartz atteint et reste dans les limites spécifiées pour la température moyenne du logement du quartz, l'ondulation, la cadence de coupure, etc. lorsque le dispositif fonctionne à une température d'ambiance spécifiée dans la gamme de températures de fonctionnement.

2.2.15 *Puissance maximale*

Puissance maximale consommée par l'ETR à la tension nominale et à la température de fonctionnement minimale.

2.2.16 *Puissance moyenne*

Valeur moyenne de la puissance consommée par l'ETR quand elle fonctionne à la tension nominale et à une température ambiante spécifiée dans la gamme de températures de fonctionnement calculée dans une période de temps assez longue après la période de chauffage.

2.2.8 *Variation of the mean crystal chamber temperature over the operating temperature range*

The maximum difference between the maximum and minimum mean crystal chamber temperature over the operating temperature range measured under steady state conditions.

2.2.9 *Reduction factor*

The ratio of a change of ambient temperature to the corresponding change of mean crystal chamber temperature for specified changes of ambient temperature within the operating range.

2.2.10 *Overshoot*

The part of the transient change of the mean crystal chamber temperature which exceeds the limit values of the two steady states of the mean crystal chamber temperature before and after a comparatively rapid stated change in the operating condition(s) of the oven (see Figure 1, page 17).

2.2.11 *Switching rate*

The frequency of the switching cycle measured at a specified ambient temperature after the mean crystal chamber temperature has become stable. (For TCDs with on/off control only.)

2.2.12 *Switching period*

The switching period is the mean time for one switching cycle measured at a specified ambient temperature after the mean crystal chamber temperature has become stable. (For TCDs with on/off control only.)

2.2.13 *Duty cycle*

The ratio of the heating period to the switching period measured at the rated voltage and at specified ambient temperature. (For TCDs with on/off control only.)

Note. — Both the switching rate and the duty cycle vary with the ambient temperature and the supply voltage.

2.2.14 *Warm-up time*

The time elapsed between the moment that the TCD is switched on at the low limit supply voltage and the moment that the crystal chamber temperature reaches and remains within the specified limits for mean crystal chamber temperature, ripple, rate of change etc. when the device is operated at a specified ambient temperature within the operating temperature range.

2.2.15 *Maximum power*

The maximum input power that the TCD consumes at rated voltage and the minimum operating temperature.

2.2.16 *Average power*

The power consumed by the TCD when it is operated at rated voltage and at a specified ambient temperature within the operating temperature range averaged over a sufficiently long time after the warm-up period.

2.2.17 *Perte calorifique par degré Celsius de surtempérature*

Puissance moyenne consommée par l'ETR divisée par la différence entre la température moyenne du logement du quartz et la température ambiante.

2.2.18 *Surtempérature*

Différence entre la température nominale du logement du quartz et la température ambiante.

2.3 *Conditions d'emploi*

2.3.1 *Gamme de températures de fonctionnement*

Gamme des températures de fonctionnement dans lesquelles l'ETR fonctionne dans les tolérances spécifiées.

2.3.2 *Gamme de températures de stockage*

Gamme des températures ambiantes dans lesquelles l'ETR peut être stockée, manipulée et transportée et après lesquelles elle conserve des caractéristiques correctes de fonctionnement dans les valeurs nominales spécifiées.

3. **Valeurs normalisées et tolérances**

3.1 *Température nominale du logement du quartz*

50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 °C

Note. — Lorsqu'on envisage des additions ou des modifications aux températures données ci-dessus il faut prendre en considération les températures données dans la Publication 122 de la CEI : Quartz pour oscillateurs.

3.2 *Tolérance sur la température du logement du quartz*

$\pm 0,01, \pm 0,02, \pm 0,05, \pm 0,1, \pm 0,2, \pm 0,5, \pm 1, \pm 2, \pm 5$ °C

Ces valeurs peuvent être appliquées à la fois comme tolérance totale aussi bien que partielle (par exemple: tolérance d'étalonnage, de l'ondulation, du vieillissement). Dans le cas général les tolérances les plus larges s'appliquent à la tolérance totale et la tolérance d'étalonnage et les plus serrées aux autres tolérances partielles.

3.3 *Gamme de températures de fonctionnement*

La limite supérieure de la gamme de températures de fonctionnement dépend de la température moyenne du logement du quartz et des caractéristiques de l'enceinte, c'est pourquoi la différence entre la limite supérieure de la gamme de températures de fonctionnement et la température moyenne du logement du quartz doit être choisie dans les valeurs suivantes: 5 °C, 7,5 °C et 10 °C.

Les valeurs normalisées pour la limite inférieure de la gamme de températures de fonctionnement seront 0 °C, -10 °C, -20 °C, -30 °C, -40 °C, -55 °C, -65 °C.

3.4 *Tension nominale d'alimentation*

5, 6,3, 12,6, 20, 24, 28, 30, 48, 60, 100, 115, 125, 220, 230, 240 V courant continu
ou courant alternatif (efficace)

3.5 *Tolérance sur la tension d'alimentation en pour-cent*

$\pm 2, \pm 5, \pm 10, \overset{+10}{-15}, \pm 20$

2.2.17 *Heat loss per degree Celsius overtemperature*

The average power consumed by the TCD divided by the difference of the mean crystal chamber temperature and the ambient temperature.

2.2.18 *Overtemperature*

The difference between the nominal crystal chamber temperature and the ambient temperature.

2.3 *Conditions of use*

2.3.1 *Operating temperature range*

The range of operating temperatures over which the TCD will function within the specified tolerances.

2.3.2 *Storage temperature range*

The range of ambient temperatures over which the TCD may be stored, handled and transported and thereafter still perform its correct operational functions within its specified ratings.

3. **Standard values and tolerances**

3.1 *Nominal crystal chamber temperature*

50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85 °C

Note. — When considering additions or modifications to the above temperatures, the temperatures listed in IEC Publication 122, Quartz Crystal Units for Oscillators, should be considered.

3.2 *Tolerance on the crystal chamber temperature*

$\pm 0.01, \pm 0.02, \pm 0.05, \pm 0.1, \pm 0.2, \pm 0.5, \pm 1, \pm 2, \pm 5$ °C

The values apply both to the total tolerance and to a partial tolerance (e.g. calibration tolerance, ripple, ageing). In general the larger tolerances apply to the total and calibration tolerance and the smaller to the other partial tolerances.

3.3 *Operating temperature range*

The upper limit of the operating temperature range depends upon the mean crystal chamber temperature and the characteristics of the oven and therefore the difference between the upper limit of the operating temperature range and the mean crystal chamber temperature should be chosen from the alternative values of 5 °C, 7.5 °C and 10 °C.

The standard values for the lower limit of the operating temperature range will be: 0 °C, –10 °C, –20 °C, –30 °C, –40 °C, –55 °C, –65 °C.

3.4 *Rated supply voltage*

5, 6.3, 12.6, 20, 24, 28, 30, 48, 60, 100, 115, 125, 220, 230, 240 V, d.c. or a.c.
(r.m.s.)

3.5 *Tolerance on supply voltage in per cent*

$\pm 2, \pm 5, \pm 10, \begin{smallmatrix} +10 \\ -15 \end{smallmatrix}, \pm 20$