

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 122-3D

1976

Quatrième complément à la Publication 122-3 (1962)

Quartz pour oscillateurs

Fourth supplement to Publication 122-3 (1962)

Quartz crystal units for oscillators

Les feuilles de ce Complément sont à insérer
dans la Publication 122-3 (1962).



The sheets contained in this Supplement
are to be inserted in Publication 122-3 (1962).

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 méca-
nique, 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

Withdrawn

**Instructions concernant l'insertion
de nouvelles pages et de nouvelles feuilles
dans la Publication 122-3 (1962)**

1. Enlever les pages 1-7 existantes et insérer les nouvelles pages 1-14.
2. Enlever les feuilles de normes 1a et 9, datées de novembre 1959, et les remplacer par les feuilles de normes 1a et 9, datées de septembre 1974.
3. Enlever les feuilles de normes 12, 13 et 16, datées de juin 1964, et les remplacer par les feuilles de normes 12, 13 et 16, datées de septembre 1974.
4. Enlever la feuille de norme 20, datée d'avril 1972, et la remplacer par la feuille de norme 20, datée de septembre 1974.
5. Insérer les nouvelles feuilles de normes 23, 24, 25, 26 et 27, datées de septembre 1974.

**Instructions for the insertion
of new pages and sheets
in Publication 122-3 (1962)**

1. Remove existing pages 1-7 and insert in their place the new pages 1-14.
2. Remove standard sheets 1a and 9, dated November 1959, and replace them by corresponding sheets 1a and 9, dated September 1974.
3. Remove standard sheets 12, 13 and 16, dated June 1964, and replace them by corresponding sheets 12, 13 and 16, dated September 1974.
4. Remove standard sheet 20, dated April 1972, and replace it by corresponding sheet 20, dated September 1974.
5. Insert new standard sheets 23, 24, 25, 26 and 27, dated September 1974.

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PUBLICATION 122-3

QUARTZ POUR OSCILLATEURS

Troisième partie: Section quatre: Encombrements normaux — Section cinq: Connexions des broches — Section six: Feuilles particulières pour les quartz utilisés dans les filtres à quartz

SOMMAIRE

SECTION QUATRE — ENCOMBREMENTS NORMAUX

Préambule	2
Préface	2
<i>Articles</i>	
1. Dimensions des boîtiers de quartz	6
2. Désignation des boîtiers	12

SECTION CINQ — CONNEXIONS DES BROCHES

Préface	2.2
<i>Articles</i>	
5.1 Connexions internes	2.4
5.2 Connexions des broches pour les résonateurs à cristal à deux électrodes	2.4
5.3 Connexions des broches pour les résonateurs à cristal à trois électrodes	2.6
5.4 Connexions des broches pour les résonateurs à cristal à quatre électrodes	2.6

SECTION SIX — FEUILLES PARTICULIÈRES POUR LES
QUARTZ UTILISÉS DANS LES FILTRES À QUARTZ

Préface	3.3
<i>Articles</i>	
6.1 Introduction	3.5
6.2 Description	3.6
6.3 Dessins	3.6
6.4 Circuit équivalent du quartz avec son boîtier	3.6
6.5 Caractéristiques principales	3.7
6.6 Capacité dynamique	3.8
6.7 Essais	3.8

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PUBLICATION 122-3

QUARTZ CRYSTAL UNITS FOR OSCILLATORS

Part 3: Section Four: Standard outlines — Section Five: Pin connections — Section Six: Article sheets for quartz crystal units for use in crystal filters

CONTENTS

SECTION FOUR — STANDARD OUTLINES

Foreword	2
Preface	2
<i>Clause</i>	
1. Crystal enclosure dimensions	6
2. Designation of crystal unit outlines	12

SECTION FIVE — PIN CONNECTIONS

Preface	2.2
<i>Clause</i>	
5.1 Internal connections	2.4
5.2 Pin connections of crystal vibrators with two electrodes	2.4
5.3 Pin connections of crystal vibrators with three electrodes	2.6
5.4 Pin connections of crystal vibrators with four electrodes	2.6

SECTION SIX — ARTICLE SHEETS FOR QUARTZ
CRYSTAL UNITS FOR USE IN CRYSTAL FILTERS

Preface	3.3
<i>Clause</i>	
6.1 Introduction	3.5
6.2 Description	3.6
6.3 Diagram	3.6
6.4 Equivalent crystal circuit with a holder	3.6
6.5 Principal characteristics	3.7
6.6 Motional capacitance	3.8
6.7 Test specification	3.8

QUARTZ POUR OSCILLATEURS

Section Quatre : Encombrements normaux

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 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 publication a été établie par le Sous-Comité 40-3: Cristaux piézoélectriques (actuellement remplacé par le Comité d'Etudes n° 49: Dispositifs piézoélectriques pour la commande et le choix de la fréquence).

Elle constitue la troisième partie des publications de la CEI pour les quartz pour oscillateurs.

La première partie, comprenant la section un et la section deux, respectivement Valeurs et conditions normalisées et Conditions de mesures et d'essais, est éditée en tant que Publication 122-1 de la CEI.

La deuxième partie, comprenant la section trois: Guide d'emploi des quartz pour oscillateurs, constitue la Publication 122-2 de la CEI.

La question des quartz pour oscillateurs fut discutée lors de réunions tenues à Londres en 1955 et à Munich en 1956, qui faisaient suite à des réunions d'un groupe d'experts, tenues à La Haye en 1953 et à Philadelphie en 1954.

Lors de la réunion de Munich, il fut décidé que les travaux relatifs aux dimensions des enveloppes avaient atteint un stade suffisamment avancé pour justifier la diffusion d'un projet à tous les Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois. Ce document fut diffusé en février 1957.

QUARTZ CRYSTAL UNITS FOR OSCILLATORS

Section Four: Standard outlines

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 publication has been prepared by Sub-Committee 40-3, Piezoelectric crystals (now superseded by Technical Committee No. 49, Piezoelectric devices for frequency control and selection).

It forms Part 3 of the IEC publications for quartz crystals for oscillators.

The first part, consisting of Section One: Standard values and conditions, and Section Two: Test conditions, is issued as IEC Publication 122-1.

Part 2, containing Section Three: Guide to the use of quartz crystals for oscillators, is issued as IEC Publication 122-2.

The subject of quartz crystals for oscillators was discussed at meetings held in London in 1955 and Munich in 1956, consequent to meetings of a group of experts, held in The Hague in 1953 and in Philadelphia in 1954.

At the Munich meeting, it was decided that the work on enclosure dimensions was sufficiently advanced for a draft to be submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule. A draft was accordingly circulated in February 1957.

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

Allemagne	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Brésil	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Yougoslavie

Pendant la réunion tenue à New Delhi en 1960, la feuille 8 fut acceptée en remplacement de la feuille 8 existante. Par conséquent, le projet de cette feuille fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en novembre 1963.

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

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Corée (République de)	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Israël	Turquie
	Yougoslavie

Les nouvelles feuilles 12, 13, 14, 15 et 16 furent acceptées en vue de leur insertion dans la Publication 122-3, section quatre, et la feuille 6 en remplacement de la feuille 6 existante. Par conséquent, le projet de ces feuilles fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en mai 1963.

Les pays suivants se sont prononcés en faveur de la publication des feuilles 6, 12, 13, 14, 15 et 16:

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie

Pendant la réunion du Comité d'Etudes n° 49, qui a eu lieu à Venise en 1963, il fut décidé de soumettre un projet révisé de la feuille 2a aux Comités nationaux pour approbation. Par conséquent, ce projet fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en novembre 1963.

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

Afrique du Sud (République d')	Pays-Bas
Allemagne	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Chine	Suède
Corée (République de)	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie
Japon	

Pendant la réunion du Comité d'Etudes n° 49, qui a eu lieu à Prague en 1967, il fut décidé de soumettre un projet des feuilles 17 et 18 aux Comités nationaux pour approbation. Par conséquent, ce projet fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en mars 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Brazil	Sweden
Denmark	Switzerland
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Japan	Yugoslavia

At the meeting held in New Delhi in 1960, a new sheet 8 was approved to replace existing sheet 8. Accordingly, the draft of this sheet was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1963.

The following countries voted in favour of publication of this sheet:

Belgium	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
Germany	Switzerland
Israel	Turkey
Japan	United Kingdom
Korea (Republic of)	United States of America
Netherlands	Yugoslavia
Romania	

The new sheets 12, 13, 14, 15 and 16 were approved for inclusion in Publication 122-3, Section Four, and sheet 6 to replace existing sheet 6. Accordingly, the draft of these sheets was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1963.

The following countries voted in favour of publication of sheets 6, 12, 13, 14, 15 and 16:

Belgium	South Africa (Republic of)
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	Yugoslavia
Japan	
Netherlands	

At the meeting of Technical Committee No. 49 held in Venice in 1963, it was decided to submit a revised draft of sheet 2a to the National Committees for approval. Accordingly, this draft was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1963.

The following countries voted in favour of publication of this sheet:

Belgium	South Africa (Republic of)
China	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Japan	Yugoslavia
Korea (Republic of)	
Netherlands	
Romania	

At the meeting of Technical Committee No. 49 held in Prague in 1967, it was decided to submit a draft of sheets 17 and 18 to the National Committees for approval. Accordingly, this draft was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1968.

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

Afrique du Sud (République d')	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Pendant la réunion du Comité d'Etudes n° 49, qui a eu lieu à Milan en 1968, il fut décidé de soumettre un projet des feuilles 19, 20, 21 et 22 aux Comités nationaux pour approbation. Par conséquent, le projet de la feuille 19 fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en novembre 1968.

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

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pologne
Australie	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Le projet de la feuille 20 fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en décembre 1968.

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

Afrique du Sud (République d')	Israël
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Inde	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Le projet des feuilles 21 et 22 fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en août 1969.

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

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

Le projet des feuilles 23, 24, 25 et 26 fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en mai 1973.

The following countries voted in favour of publication of these sheets:

Australia	Japan
Belgium	South Africa
Canada	(Republic of)
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United States of America
Italy	

At the meeting of Technical Committee No. 49 held in Milan in 1968, it was decided to submit a draft of sheets 19, 20, 21 and 22 to the National Committees for approval. Accordingly, the draft of sheet 19 was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1968.

The following countries voted in favour of publication of this sheet:

Australia	South Africa
Belgium	(Republic of)
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Japan	United States of America
Poland	

The draft of sheet 20 was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1968.

The following countries voted in favour of publication of this sheet:

Australia	Netherlands
Belgium	Poland
Canada	South Africa
Czechoslovakia	(Republic of)
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
India	United Kingdom
Israel	United States of America
Japan	

The draft of sheets 21 and 22 was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1969.

The following countries voted in favour of publication of these sheets:

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

The draft of sheets 23, 24, 25 and 26 was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1973.

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

Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
France
Israël
Italie
Japon

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

The following countries voted in favour of publication of these sheets:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Denmark
France
Germany
Israel
Italy
Japan
Netherlands

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

Withdrawn

QUARTZ POUR OSCILLATEURS

Section Quatre: Encombrements normaux

1. Dimensions des boîtiers de quartz

1.1 Les dimensions précisées dans les feuilles de normes s'appliquent aux quartz terminés. Seules sont données les dimensions et les tolérances nécessaires pour assurer l'interchangeabilité des quartz.

1.2 Les unités utilisées pour les dimensions d'origine doivent être connues.

1.3 La conversion des inches en millimètres et la conversion inverse ont été effectuées en accord avec la Publication 67 de la CEI: Dimensions de tubes électroniques. Les méthodes indiquées ont pour base la Recommandation ISO/R 370 d'où les règles de conversion abrégées ci-après sont extraites. Le mode de conversion est le suivant:

a) Conversion des inches en millimètres

Méthode A

- Pour chaque dimension en inches, ne considérer que ses deux limites, la limite maximale et la limite minimale.
- Convertir en millimètres les deux valeurs correspondantes au moyen du facteur de conversion: 1 in = 25,4 mm (voir tables de conversion aux pages 9-11).
- Arrondir au plus près les résultats obtenus, conformément aux indications du tableau I ci-après, en fonction de la tolérance initiale en inches, c'est-à-dire de la différence entre les deux limites en inches*.

L'application de cette méthode donne la garantie, même dans les cas extrêmes les plus défavorables, qu'aucune des deux limites initiales ne dépassera de plus de 2 % la valeur de la tolérance.

Méthode B

Identique à la méthode A, l'arrondi étant toutefois effectué, non pas au plus près, mais à l'intérieur de la tolérance (c'est-à-dire par défaut pour la limite supérieure et par excès pour la limite inférieure).

Cette méthode ne doit être appliquée que lorsqu'il est imposé de respecter strictement les limites initiales spécifiées (en particulier lorsque les boîtiers doivent être vérifiés au moyen des calibres d'origine).

TABLEAU I

Tolérance initiale en inches		Arrondir à un nombre entier de
Au moins égale à	Inférieure à	
in	in	mm
0,00001	0,0001	0,00001
0,0001	0,001	0,0001
0,001	0,01	0,001
0,01	0,1	0,01
0,1	1	0,1

QUARTZ CRYSTAL UNITS FOR OSCILLATORS

Section Four: Standard outlines

1. Crystal enclosure dimensions

1.1 The dimensions in the standard sheets apply to the completed units. Only those dimensions and tolerances have been given which are important with respect to interchangeability.

1.2 The units used for the original dimensions must be known.

1.3 The conversion between inches and millimetres has been effected in accordance with IEC Publication 67, Dimensions of Electronic Tubes and Valves. The methods given are based on ISO Recommendation R 370, from which abridged rules of conversion are extracted. The system conversion used is as follows:

a) Conversion of inches into millimetres

Method A

- For each dimension in inches, consider only its two limits, maximum and minimum.
- Convert the corresponding two values into millimetres by means of the conversion factor: 1 in = 25.4 mm (see conversion tables on pages 9 to 11).
- Round off the results obtained in this way to the nearest rounded value, as indicated below in Table I, depending on the original tolerance in inches, i.e. on the difference between the two limits in inches.*

The use of this method guarantees that, even in the most unfavourable cases, neither of the two original limits will be exceeded by more than 2 % of the value of the tolerance.

Method B

As Method A, except that the rounding off is not effected to the nearest rounded value but towards the interior of the tolerance (i.e. to the next lower value for the upper limit and to the next higher value for the lower limit).

This method should be employed only when the original limits have to be respected absolutely (in particular, when enclosures are to be inspected by means of original gauges)

TABLE I

Original tolerance in inches		Round off to whole number
Equal to at least	Below	
in	in	mm
0.00001	0.0001	0.00001
0.0001	0.001	0.0001
0.001	0.01	0.001
0.01	0.1	0.01
0.1	1	0.1

* Cela revient à arrondir chacune des deux valeurs converties en millimètres à un nombre entier de 1×10^{-n} mm quand la tolérance initiale en inches est comprise entre 1×10^{-n} et moins de 10×10^{-n} in.

* This amounts to rounding off each of the two values converted in metres, to a whole number of 1×10^{-n} mm, when the original tolerance in inches lies between 1×10^{-n} and less than 10×10^{-n} in.

Exemple: Soit la dimension suivante exprimée en inches comme suit:

$$1,950 \pm 0,016.$$

La conversion en millimètres des deux limites donne:

$$49,1236 \text{ et } 49,9364.$$

La tolérance étant égale à 0,032 in et comprise par conséquent entre 0,01 in et 0,1 in, il faut, suivant la méthode A, arrondir au plus près à 0,01 mm. Les valeurs à retenir pour les deux limites en millimètres sont donc:

$$49,12 \text{ et } 49,94.$$

(L'arrondi à l'intérieur de la tolérance, suivant la méthode B, donnerait les limites 49,13 et 49,93 mm, soit une tolérance réduite à 0,80 mm au lieu de 0,82 mm donnée par la méthode A.)

Les valeurs minimale et maximale d'une dimension tolérancée doivent être converties et arrondies par la méthode B. La valeur nominale doit être convertie et arrondie par la méthode A.

b) Conversion des millimètres en inches

Méthode A

- Pour chaque dimension en millimètres, ne considérer que ses deux limites maximale et minimale.
- Convertir en inches les deux valeurs correspondantes au moyen du facteur de conversion: $1 \text{ mm} = 1/25,4 \text{ in}$ (voir les tables de conversion aux pages 9-11).
- Arrondir au plus près les résultats obtenus, conformément aux indications du tableau II ci-après, en fonction de la tolérance initiale en millimètres, c'est-à-dire de la différence entre les deux limites en millimètres*.

L'application de cette méthode donne la garantie, même dans les cas extrêmes les plus défavorables, qu'aucune des deux limites initiales ne dépassera de plus de 2,5 % la valeur de la tolérance.

Méthode B

Identique à la méthode A, l'arrondi étant toutefois effectué, non pas au plus près, mais à l'intérieur de la tolérance (c'est-à-dire par défaut pour la limite supérieure et par excès pour la limite inférieure).

Cette méthode ne doit être appliquée que lorsqu'il est imposé de respecter strictement les limites initiales spécifiées (en particulier lorsque les boîtiers doivent être vérifiés au moyen des calibres d'origine).

TABLEAU II

Tolérance initiale en millimètres		Arrondir à un nombre entier de
Au moins égale à	Inférieure à	
mm	mm	in
0,0003	0,005	0,000001
0,005	0,05	0,00001
0,05	0,5	0,0001
0,5	5	0,001
5	50	0,01

* Pour les tolérances au moins égales à 0,0005 mm, cela revient à arrondir chacune des deux valeurs converties en inches à un nombre entier de $1 \times 10^{-(n+2)}$ in quand la tolérance initiale en millimètres est comprise entre 5×10^{-n} et moins de 50×10^{-n} mm.

Exemple: Suppose that a dimension is expressed in inches as follows:

$$1.950 \pm 0.016.$$

Conversion of the two limits into millimetres gives:

$$49.1236 \text{ and } 49.9364.$$

As the tolerance equals 0.032 in and thus lies between 0.01 in and 0.1 in, it is necessary, employing Method A, to round off these values to the nearest 0.01 mm. The values in millimetres to be employed for these two limits are thus:

$$49.12 \text{ and } 49.94.$$

(Rounding off towards the interior of the tolerance, according to Method B, would give limits of 49.13 and 49.93 mm, i.e. a tolerance reduced to 0.80 mm instead of 0.82 mm as given by Method A.)

Maximum and minimum values of toleranced dimensions should be converted and rounded off using Method B. Nominal value should be converted and rounded off using Method A.

b) Conversion of millimetres into inches

Method A

- For each dimension in millimetres, consider only its two limits, maximum and minimum.
- Convert the corresponding two values into inches by means of the conversion factor: $1 \text{ mm} = 1/25.4 \text{ in}$ (see conversion tables on pages 9 to 11).
- Round off the results obtained in this way to the nearest rounded value, as indicated below in Table II, depending on the original tolerance in millimetres, i.e. on the difference between the two limits in millimetres.*

The use of this method guarantees that, even in the most unfavourable cases, neither of the two original limits will be exceeded by more than 2.5 % of the value of the tolerance.

Method B

As Method A, except that the rounding off is not effected to the nearest rounded value but towards the interior of the tolerance (i.e. to the next lower value for the upper limit and to the next higher value for the lower limit).

This method should be employed only when the original limits have to be respected absolutely (in particular, when enclosures are to be inspected by means of original gauges).

TABLE II

Original tolerance in millimetres		Round off to a whole number of
Equal to at least	Below	
mm	mm	in
0.0003	0.005	0.000001
0.005	0.05	0.00001
0.05	0.5	0.0001
0.5	5	0.001
5	50	0.01

* For tolerances equal to at least 0.0005 mm, this amounts to rounding off each of the two values converted into inches, to a whole number of $1 \times 10^{-(n+2)}$ in, when the original tolerance in millimetres lies between 5×10^{-n} and less than 50×10^{-n} mm.



Exemple: Soit la dimension suivante exprimée en millimètres comme suit:
 $49,5 \pm 0,4$.

La conversion en inches des deux limites donne:
1,9330709 et 1,9645669.

La tolérance étant égale à 0,8 mm et comprise par conséquent entre 0,5 mm et 5 mm, il faut, suivant la méthode A, arrondir au plus près à 0,001 in. Les valeurs à retenir pour les deux limites en inches sont donc:

1,933 et 1,965.

(L'arrondi à l'intérieur de la tolérance, suivant la méthode B, donnerait les limites 1,934 et 1,964, soit une tolérance réduite à 0,030 in au lieu de 0,032 in donnée par la méthode A.)

Les valeurs minimale et maximale d'une dimension tolérancée doivent être converties et arrondies par la méthode B. La valeur nominale doit être convertie et arrondie par la méthode A.

Example: Suppose that a dimension is expressed in millimetres as follows:
 49.5 ± 0.4 .

Conversion of the two limits into inches gives:
1.9330709 and 1.9645669.

As the tolerance equals 0.8 mm, and thus lies between 0.5 mm and 5 mm, it is necessary, employing Method A, to round off these values to the nearest 0.001 in. The values in inches to be employed for these two limits are thus:

1.933 and 1.965.

(Rounding off towards the interior of the tolerance, according to Method B, would give limits of 1.934 and 1.964 in i.e. a tolerance reduced to 0.030 in instead of 0.032 in as given by Method A.)

Maximum and minimum values of toleranced dimensions should be converted and rounded off using Method B. Nominal value should be converted and rounded off using Method A.

Withdrawn

III. TABLES DE CONVERSION DES INCHES EN MILLIMÈTRES*
 III. TABLES FOR CONVERSION FROM INCHES INTO MILLIMETRES*

Fractions d'_inches
Inches in fractions

in			mm		
1/64	0.015625	0,396875	33/64	0.515625	13,096875
1/32	0.031250	0,793750	17/32	0.531250	13,493750
3/64	0.046875	1,190625	35/64	0.546875	13,890625
1/16	0.062500	1,587500	9/16	0.562500	14,287500
5/64	0.078125	1,984375	37/64	0.578125	14,684375
3/32	0.093750	2,381250	19/32	0.593750	15,081250
7/64	0.109375	2,778125	39/64	0.609375	15,478125
1/8	0.125000	3,175000	5/8	0.625000	15,875000
9/64	0.140625	3,571875	41/64	0.640625	16,271875
5/32	0.156250	3,968750	21/32	0.656250	16,668750
11/64	0.171875	4,365625	43/64	0.671875	17,065625
3/16	0.187500	4,762500	11/16	0.687500	17,462500
13/64	0.203125	5,159375	45/64	0.703125	17,859375
7/32	0.218750	5,556250	23/32	0.718750	18,256250
15/64	0.234375	5,953125	47/64	0.734375	18,653125
1/4	0.250000	6,350000	3/4	0.750000	19,050000
17/64	0.265625	6,746875	49/64	0.765625	19,446875
9/32	0.281250	7,143750	25/32	0.781250	19,843750
19/64	0.296875	7,540625	51/64	0.796875	20,240625
5/16	0.312500	7,937500	13/16	0.812500	20,637500
21/64	0.328125	8,334375	53/64	0.828125	21,034375
11/32	0.343750	8,731250	27/32	0.843750	21,431250
23/64	0.359375	9,128125	55/64	0.859375	21,828125
3/8	0.375000	9,525000	7/8	0.875000	22,225000
25/64	0.390625	9,921875	57/64	0.890625	22,621875
13/32	0.406250	10,318750	29/32	0.906250	23,018750
27/64	0.421875	10,715625	59/64	0.921875	23,415625
7/16	0.437500	11,112500	15/16	0.937500	23,812500
29/64	0.453125	11,509375	61/64	0.953125	24,209375
15/32	0.468750	11,906250	31/32	0.968750	24,606250
31/64	0.484375	12,303125	63/64	0.984375	25,003125
1/2	0.500000	12,700000	1	1.000000	25,400000

* Sur la base du facteur de conversion 1 in = 25,4 mm. (Toutes les valeurs figurant dans ces tables sont exactes.)

* On the basis of the conversion factor 1 in = 25.4 mm. (All the values in these tables are exact.)