

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 68-2-14

Troisième édition — Third edition
1969

Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique

Deuxième partie Essais — Essai N Variations de température

Basic environmental testing procedures

Part 2 Tests — Test N Change of temperature



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60068-2-14:1969

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
CHAPITRE I ESSAI Na VARIATIONS RAPIDES DE TEMPÉRATURE, MÉTHODE A DEUX CHAMBRES	
1 Objet	6
2 Description générale de l'essai	6
3 Description de l'appareillage d'essai	6
4 Sévérités	6
5 Mesures initiales	8
6 Epreuve	8
7 Reprise	8
8 Mesures finales	10
9 Renseignements requis dans la spécification particulière	10
CHAPITRE II ESSAI Nb VARIATIONS DE TEMPÉRATURE, MÉTHODE A UNE CHAMBRE	
1 Objet	10
2 Description générale de l'essai	10
3 Description de l'appareillage d'essai	10
4 Sévérités	10
5 Mesures initiales	12
6 Epreuve	12
7 Reprise	14
8 Mesures finales	14
9 Renseignements requis dans la spécification particulière	14
CHAPITRE III ESSAI Nc VARIATIONS RAPIDES DE TEMPÉRATURE, MÉTHODE DES DEUX BAINS D'EAU	
1 Objet	14
2 Description générale de l'essai	14
3 Description de l'appareillage d'essai	16
4 Sévérités	16
5 Mesures initiales	16
6 Epreuve	16
7 Reprise	18
8 Mesures finales	18
9 Renseignements requis dans la spécification particulière	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
CHAPTER I TEST Na RAPID CHANGE OF TEMPERATURE, TWO-CHAMBER METHOD	
1 Object	7
2 General description of the test	7
3 Description of test apparatus	7
4 Severities	7
5 Initial measurements	9
6 Conditioning	9
7 Recovery	9
8 Final measurements	11
9 Information required in the relevant specification	11
CHAPTER II TEST Nb CHANGE OF TEMPERATURE, ONE-CHAMBER METHOD	
1 Object	11
2 General description of the test	11
3 Description of test apparatus	11
4 Severities	11
5 Initial measurements	13
6 Conditioning	13
7 Recovery	15
8 Final measurements	15
9 Information required in the relevant specification	15
CHAPTER III TEST Nc RAPID CHANGE OF TEMPERATURE, TWO-WATER-BATH METHOD	
1 Object	15
2 General description of the test	15
3 Description of test apparatus	17
4 Severities	17
5 Initial measurements	17
6 Conditioning	17
7 Recovery	19
8 Final measurements	19
9 Information required in the relevant specification	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES
ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE**

Deuxième partie: Essais — Essai N: Variations de température

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 Sous-Comité 50B: Essais climatiques, du Comité d'Etudes N° 50 de la CEI Essais climatiques et mécaniques

Elle remplace la seconde édition (1960) de l'essai N: Variations de température, et comporte une révision de l'essai Na et les nouveaux essais Nb et Nc

Des projets ont été discutés pendant les réunions tenues à Aix-les-Bains en 1964 et à Tokyo en 1965. A la suite de cette dernière réunion, un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1966

Les modifications reçues furent discutées lors de la réunion tenue à Londres en 1966, et un projet modifié fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en octobre 1967

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

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

Cette recommandation doit être utilisée conjointement avec la Publication 68-1 de la CEI Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie Généralités

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Test N: Change of temperature

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 Sub-Committee 50B, Climatic Tests, of IEC Technical Committee No 50, Environmental Testing

It replaces Test N Change of Temperature, second edition (1960). It contains a revision of Test Na and the new Tests Nb and Nc.

Drafts were discussed during the meetings held in Aix-les-Bains in 1964 and in Tokyo in 1965. As a result of this latter meeting, a new draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1966.

Amendments received were discussed at the meeting held in London in 1966 and an amended draft was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Norway
Canada	Poland
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Iran	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	

This Recommendation should be used in conjunction with IEC Publication 68-1, Basic Environmental Testing Procedures, Part 1 General

ESSAIS FONDAMENTAUX CLIMATIQUES ET DE ROBUSTESSE MÉCANIQUE

Deuxième partie: Essais — Essai N : Variations de température

CHAPITRE I: ESSAI Na: VARIATIONS RAPIDES DE TEMPÉRATURE, MÉTHODE A DEUX CHAMBRES

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude des composants, des matériels ou autres articles destinés à supporter des variations rapides de température dans l'air, analogues à celles qui peuvent se produire durant le stockage, le transport ou l'utilisation

2 Description générale de l'essai

Le spécimen est soumis à des variations rapides de température dans l'air, par des expositions alternées dans deux chambres, l'une pour la basse température, l'autre pour la haute température

3 Description de l'appareillage d'essai

- 3 1 Deux chambres, l'une à basse température et l'autre à haute température, sont nécessaires pour cet essai. L'emplacement de ces chambres doit être tel qu'un transfert rapide des spécimens d'une chambre à l'autre puisse s'effectuer.
- 3 2 La chambre à basse température doit être capable de maintenir, en tous les points où les spécimens sont placés, la température appropriée requise pour l'essai.
- 3 3 La chambre à haute température doit être capable de maintenir, en tous les points où les spécimens sont placés, la température appropriée requise pour l'essai.
- 3 4 Le volume des chambres et la vitesse de l'air dans les chambres doivent être tels qu'après insertion des spécimens en essai, la température se trouve dans les tolérances requises en un temps n'excédant pas la plus petite des deux valeurs suivantes : 5 min ou 10 % du temps d'exposition.

4 Sévérités

- 4 1 La sévérité de l'essai est définie par la combinaison des deux températures et du nombre de cycles.
- 4 2 La basse température doit être la température la plus basse de la catégorie pour le spécimen, ou une autre température T_A , selon prescription de la spécification particulière.
- 4 3 La haute température doit être la température la plus élevée de la catégorie pour le spécimen, ou une autre température T_B , selon prescription de la spécification particulière.
- 4 4 Le nombre de cycles doit être de cinq, sauf prescription contraire de la spécification particulière.
- 4 5 La durée d'exposition t_1 à chacune des deux températures dépend de la capacité calorifique du spécimen. Elle doit être de 3 h ou 30 min, selon prescription de la spécification particulière. Lorsque celle-ci ne prescrit pas de durée d'exposition, il y a lieu de prendre 3 h.

Note — Si le temps d'exposition le plus court est prescrit, il y a lieu de se reporter avec attention au paragraphe 3 4, en tenant compte de la capacité calorifique du spécimen en essai et des possibilités techniques des chambres d'essai.

BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES

Part 2: Tests — Test N: Change of temperature

CHAPTER I: TEST Na: RAPID CHANGE OF TEMPERATURE, TWO-CHAMBER METHOD

1 Object

To determine the ability of components, equipment or other articles to withstand rapid changes of temperature in air such as may occur during storage, transportation and use

2 General description of the test

The specimen is exposed to rapid changes of temperature in air by alternate exposures in two chambers, one for the low temperature and one for the high temperature

3 Description of test apparatus

- 3 1 Two chambers, one for the low temperature and one for the high temperature shall be provided. The location of the chambers shall be such as to allow a rapid transfer of the specimen from one chamber to the other
- 3 2 The chamber for the low temperature shall be capable of maintaining, in any region where the specimen under test is placed, the appropriate temperature required for the test
- 3 3 The chamber for the high temperature shall be capable of maintaining, in any region where the specimen under test is placed, the appropriate temperature required for the test
- 3 4 The volume of the chambers and the air circulation in the chambers shall be such that after insertion of the test specimens, the temperature shall be within the specified tolerance after a time of not more than 10% of the exposure time or 5 min, whichever is the smaller

4 Severities

- 4 1 The severity of the test is defined by the combination of the two temperatures and the number of cycles
- 4 2 The lower temperature shall be the lower category temperature of the specimen or such other temperature T_A , as may be prescribed in the relevant specification
- 4 3 The higher temperature shall be the upper category temperature of the specimen or such other temperature T_B , as may be prescribed in the relevant specification
- 4 4 The number of cycles shall be five, unless otherwise prescribed in the relevant specification
- 4 5 The duration of exposure t_1 to each of the two temperatures depends upon the heat capacity of the specimen. It shall be either 3 h or 30 min, as prescribed in the relevant specification. Where no exposure period is prescribed in the relevant specification, it is understood to be 3 h

Note — If the short exposure time is specified, attention is drawn to the requirements of Sub clause 3 4, taking into account the heat capacity of the test specimen and the technical capabilities of existing test chambers

5 Mesures initiales

Les spécimens sont examinés visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

6 Epreuve

- 6 1 Les spécimens doivent être soumis à l'essai, non emballés, sans charge ou sans application de tension, sauf prescription contraire de la spécification particulière
- 6 2 Les spécimens en essai étant à la température du laboratoire doivent être introduits dans la chambre à basse température, dont l'atmosphère est à la température T_A
- 6 3 Les spécimens doivent être maintenus dans ces conditions de basse température pendant une durée t_1
- 6 4 Les spécimens doivent alors être retirés de la chambre à basse température et placés dans les conditions atmosphériques normales d'essai pendant le temps t_2 , sauf spécification contraire, t_2 ne doit être ni inférieur à 2 min, ni supérieur à 3 min
- 6 5 Les spécimens doivent alors être introduits dans la chambre à haute température dont l'atmosphère est à la température T_B
- 6 6 Les spécimens doivent être maintenus dans ces conditions de haute température pendant une durée t_1
- 6 7 A la fin de cette durée, les spécimens doivent être retirés de la chambre à haute température et placés dans les conditions atmosphériques normales d'essai pendant un temps t_2 (voir paragraphe 6 4)
- 6 8 L'ensemble de ces opérations constitue un cycle (voir figure 1)
- 6 9 Sauf prescription contraire de la spécification particulière, les spécimens sont soumis à cinq cycles
- 6 10 A la fin du dernier cycle, les spécimens doivent être retirés de la chambre à haute température et soumis aux conditions de reprise spécifiées à l'article 7

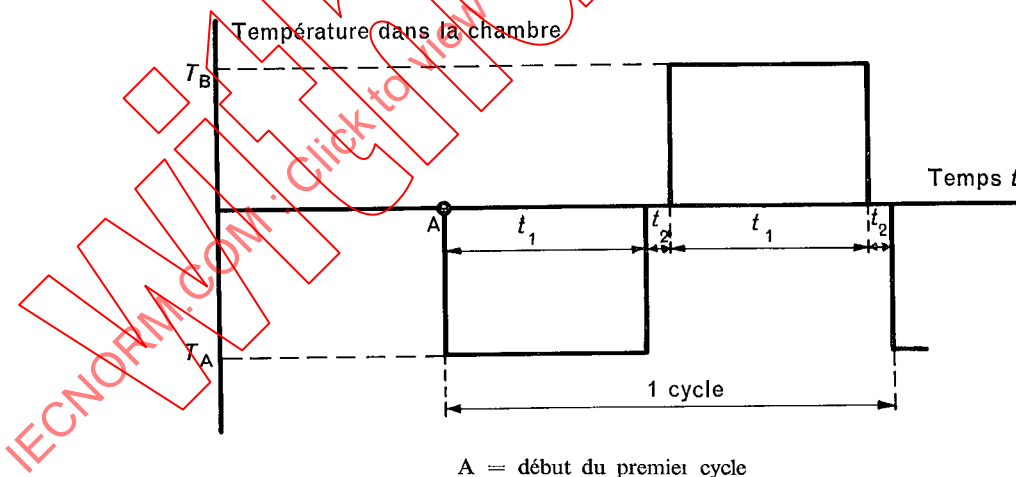


FIGURE 1

7 Reprise

- 7 1 A la fin de l'épreuve, les spécimens doivent être placés dans les conditions atmosphériques normales d'essai pendant un temps suffisant pour qu'ils atteignent la stabilité thermique
- 7 2 La spécification particulière peut cependant prescrire une durée de reprise spécifique pour un type de spécimen donné

5 **Initial measurements**

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

6 **Conditioning**

- 6.1 The specimen shall be subjected to the test in the unpacked condition, without load or in the switched-off condition, unless otherwise specified by the relevant specification
- 6.2 The specimen under test, while being at the ambient temperature of the laboratory, shall be placed in the cold chamber, the atmosphere of which is at the appropriate low temperature T_A
- 6.3 The specimen shall be maintained at the low temperature for the appropriate period t_1
- 6.4 The specimen shall then be removed from the cold chamber and subjected to the ambient temperature of the laboratory for the period t_2 which shall not be less than 2 min and not more than 3 min, unless otherwise prescribed in the relevant specification
- 6.5 The specimen shall then be introduced into the hot chamber, the atmosphere of which is at the appropriate high temperature T_B
- 6.6 The specimen shall be maintained at the high temperature condition for the appropriate period t_1
- 6.7 At the end of this period, the specimen shall be removed from the hot chamber and subjected to the ambient temperature of the laboratory for the period t_2 (see Sub-clause 6.4)
- 6.8 This procedure constitutes one cycle (see Figure 1)
- 6.9 The specimen shall be subjected to five cycles, unless otherwise prescribed in the relevant specification
- 6.10 At the end of the last cycle, the specimen shall be removed from the hot chamber and be subjected to the recovery procedure specified in Clause 7

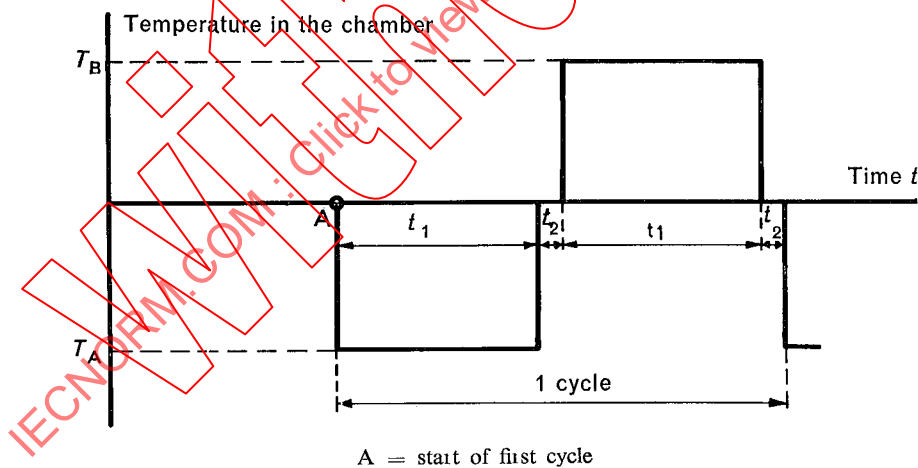


FIGURE 1

7 **Recovery**

- 7.1 At the end of the conditioning period, the specimen shall be subjected to standard atmospheric conditions for testing for a period adequate for the attainment of temperature stability
- 7.2 The relevant specification may call for a specific recovery period for a given type of specimen

8 Mesures finales

Les spécimens sont examinés visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

9 Renseignements requis dans la spécification particulière

Lorsque cet essai est inclus dans la spécification particulière, les détails suivants doivent être spécifiés s'il y a lieu

	Article ou paragraphe
a) Basse température T_A	4 2
b) Haute température T_B	4 3
c) Nombre de cycles (s'il est différent de cinq)	4 4
d) Durée de l'exposition t_1	4 5
e) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer avant l'épreuve	5
f) Durée du temps de transfert t_2 (s'il n'est pas compris entre 2 min et 3 min)	6 4
g) Durée de la reprise	7 2
h) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer après la reprise	8

CHAPITRE II: ESSAI Nb: VARIATIONS DE TEMPÉRATURE, METHODE A UNE CHAMBRE

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude des composants, des matériels ou autres articles destinés à supporter et/ou à fonctionner pendant des variations de la température ambiante

2 Description générale de l'essai

Le spécimen est soumis à des variations de température dans l'air par exposition dans une chambre unique dont la température varie. Le spécimen peut être mis en fonctionnement pendant cette exposition

3 Description de l'appareillage d'essai

La chambre utilisée pour cet essai doit être conçue de sorte que, quel que soit l'emplacement choisi pour le spécimen, un cycle de température puisse être réalisé comme suit

- a) maintien de la basse température prescrite par la spécification particulière,
- b) maintien de la haute température prescrite par la spécification particulière;
- c) possibilité d'effectuer les variations de température, de la plus basse à la plus haute ou vice versa avec la vitesse prescrite pour l'essai

4 Sévérités

- 4.1 La sévérité de l'essai est définie par la combinaison des deux températures, les vitesses de diminution et d'élévation de la température et le nombre de cycles
- 4.2 La basse température doit être la température la plus basse de la catégorie pour le spécimen, ou une autre température T_A , selon prescription de la spécification particulière
- 4.3 La haute température doit être la température la plus élevée de la catégorie pour le spécimen, ou une autre température T_B , selon prescription de la spécification particulière
- 4.4 La température de la chambre doit être diminuée ou augmentée à une vitesse dont la moyenne faite sur une période inférieure ou égale à 5 min doit être de 1 deg C/min, 3 deg C/min ou 5 deg C/min, sauf prescription contraire de la spécification particulière

3 Final measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

3 Information required in the relevant specification

When this test is included in the relevant specification, the following details shall be given as far as they are applicable

	Clause or sub-clause
a) Low temperature T_A	4.2
b) High temperature T_B	4.3
c) Number of cycles (if other than five)	4.4
d) Duration of the exposures t_1	4.5
e) Electrical and mechanical checks prior to conditioning	5
f) Duration of the change-over time t_2 (if not between 2 min and 3 min)	6.4
g) Duration of recovery	7.2
h) Electrical and mechanical checks after recovery	8

CHAPTER II: TEST Nb: CHANGE OF TEMPERATURE, ONE-CHAMBER METHOD

1 Object

To determine the ability of components or equipments or other articles to withstand and/or function during changes of ambient temperature

2 General description of the test

The specimen is exposed to changes of temperature in air by exposure in one chamber with varying temperature. During this exposure the performance of the specimen may be monitored

3 Description of test apparatus

The chamber for this test shall be so designed that, in any region where the specimen under test is placed, a temperature cycle can be performed in such a manner that

- the low temperature required for the test can be maintained,
- the high temperature required for the test can be maintained,
- the change-over from low temperature to high temperature or vice-versa can be performed with the rate of change of temperature required for the test

4 Severities

- The severity of the test is defined by the combination of the two temperatures, the rates of cooling and heating and the number of cycles
- The lower temperature shall be the lower category temperature of the specimen or such other temperature T_A , as may be prescribed in the relevant specification
- The higher temperature shall be the upper category temperature of the specimen or such other temperature T_B , as may be prescribed in the relevant specification
- The temperature of the chamber shall be lowered or raised at a rate averaged over a period of not more than 5 min which is either 1 deg C/min, 3 deg C/min or 5 deg C/min, unless otherwise specified in the relevant specification

- 4 5 Le nombre de cycles doit être de deux, sauf prescription contraire de la spécification particulière
- 4 6 La durée t_1 de l'exposition à chacune des deux températures dépend de la nature du spécimen. Elle doit être spécifiée dans la spécification particulière

5 Mesures initiales

Les spécimens sont examinés visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

6 Epreuve

- 6 1 Les spécimens doivent être soumis à l'épreuve, non emballés, avec ou sans charge selon prescription de la spécification particulière
- 6 2 Les spécimens étant à la température ambiante du laboratoire doivent être introduits dans la chambre d'essai, celle-ci étant aussi à la même température
- 6 3 Si requis par la spécification particulière, le spécimen doit être mis en fonctionnement
- 6 4 La température dans la chambre doit alors être abaissée à la température T_A avec une vitesse appropriée
- 6 5 Après que la stabilité thermique a été atteinte, les spécimens restent exposés à basse température pendant le temps t_1 prescrit par la spécification particulière
- 6 6 La température dans la chambre est alors élevée à la température T_B avec une vitesse appropriée
- 6 7 Après que la stabilité thermique dans la chambre a été atteinte, les spécimens restent exposés à haute température pendant un temps t_1
- 6 8 La température dans la chambre doit alors être abaissée à la température ambiante du laboratoire avec une vitesse appropriée
- 6 9 L'ensemble de ces opérations constitue un cycle (voir figure 2)
- 6 10 Sauf prescription contraire de la spécification particulière, le spécimen est soumis à deux cycles
- 6 11 La spécification particulière doit indiquer
- a) les vérifications électriques et mécaniques à effectuer pendant l'épreuve,
 - b) le(s) moment(s) de leur exécution
- 6 12 Avant le retrait de la chambre, la température du spécimen en essai doit avoir atteint l'équilibre avec la température ambiante du laboratoire

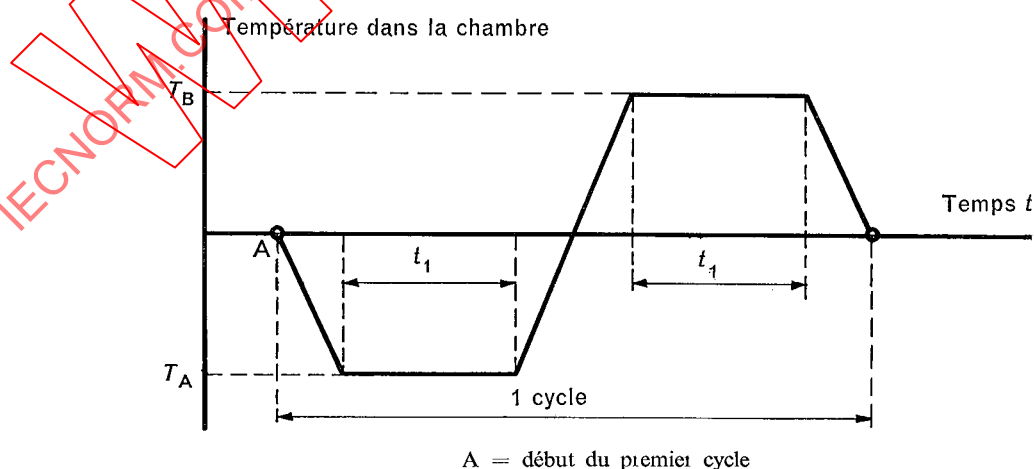


FIGURE 2

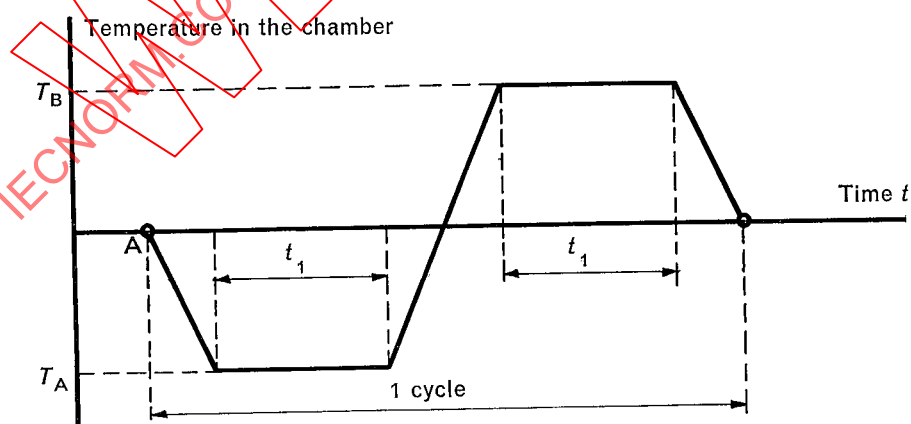
- 4 5 The number of cycles shall be two, unless otherwise prescribed in the relevant specification
- 4 6 The duration of exposure t_1 to each of the two temperatures depends upon the nature of the specimen. It shall be specified in the relevant specification

5 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

6 Conditioning

- 6 1 The specimen shall be subjected to the test in the unpacked condition, with or without load, as specified by the relevant specification
- 6 2 The specimen, while being at the ambient temperature of the laboratory, shall be introduced into the test chamber, the latter also being at that temperature
- 6 3 If required by the relevant specification, the specimen shall be brought into operating condition
- 6 4 The temperature in the chamber shall then be lowered to the appropriate low temperature T_A at the appropriate rate of cooling
- 6 5 After stability in the chamber has been reached, the specimen shall be exposed to the low temperature condition for the appropriate period t_1
- 6 6 The temperature in the chamber shall then be raised to the appropriate high temperature T_B at the appropriate rate of heating
- 6 7 After temperature stability in the chamber has been reached, the specimen shall be exposed to the high temperature conditions for the appropriate period t_1
- 6 8 The temperature in the chamber shall then be lowered to the value of the laboratory ambient temperature at the appropriate rate of cooling
- 6 9 This procedure constitutes one cycle (see Figure 2)
- 6 10 The specimen shall be subjected to two cycles unless otherwise prescribed in the relevant specification
- 6 11 The relevant specification shall state:
- a) the electrical and mechanical checks to be made during conditioning;
 - b) the period(s) after which they are to be carried out
- 6 12 Before removal from the chamber, the specimen under test shall have reached temperature stability at the laboratory ambient temperature



A = start of first cycle

FIGURE 2

7 Reprise

- 7.1 Si la température ambiante du laboratoire (voir paragraphe 6.12) est différente des conditions normales d'essai, le spécimen doit pouvoir atteindre l'équilibre avec la température définie par ces conditions après sa sortie de la chambre
- 7.2 La spécification particulière peut prescrire une durée de reprise spécifique pour un type de spécimen donné

8 Mesures finales

Les spécimens sont examinés visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

9 Renseignements requis dans la spécification particulière

Lorsque cet essai est inclus dans une spécification particulière, les détails suivants doivent être donnés s'il y a lieu

	Article ou paragraphe
a) Basse température T_A	4.2
b) Haute température T_B	4.3
c) Vitesse de variation de la température	4.4
d) Nombre de cycles (s'il est différent de deux)	4.5
e) Durée de l'exposition t_1	4.6
f) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer avant l'épreuve	5
g) Conditions de charge	6.1
h) Conditions de fonctionnement en cours d'épreuve	6.3
k) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer pendant l'épreuve et le moment de leur exécution	6.11
l) Durée de la reprise	7.2
m) Vérifications électriques et mécaniques à effectuer après la reprise	8

CHAPITRE III: ESSAI N°: VARIATIONS RAPIDES DE TEMPÉRATURE, MÉTHODE DES DEUX BAINS D'EAU

1 Objet

Cet essai a pour but de déterminer l'aptitude des composants, des matériels ou autres articles destinés à supporter des variations rapides de température

La méthode entraînera un choc thermique important et est applicable aux scellements en verre ou aux spécimens similaires

2 Description générale de l'essai

Le spécimen est immergé alternativement dans deux bains, l'un rempli d'eau à la basse température T_A et l'autre rempli d'eau à la haute température T_B

7 Recovery

- 7.1 If the laboratory ambient temperature (see Sub-clause 6.12) is not the standard atmospheric condition to be used for testing after removal from the chamber, the specimen shall be allowed to attain temperature stability at this latter condition
- 7.2 The relevant specification may call for a specific recovery period for a given type of specimen

8 Final measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

9 Information required in the relevant specification

When this test is included in the relevant specification, the following details shall be given as far as they are applicable

	Clause or sub clause
a) Low temperature T_A	4.2
b) High temperature T_B	4.3
c) Rate of change of temperature	4.4
d) Number of cycles (if other than two)	4.5
e) Duration of the exposures t_1	4.6
f) Electrical and mechanical checks prior to conditioning	5
g) Loading conditions	6.1
h) Operating conditions	6.3
k) Electrical and mechanical checks during conditioning and the period after which they have to be carried out	6.11
l) Duration of recovery	7.2
m) Electrical and mechanical checks after recovery	8

CHAPTER III: TEST No: RAPID CHANGE OF TEMPERATURE, TWO-WATER-BATH METHOD

1 Object

To determine the ability of components, equipment or other articles to withstand rapid changes of temperature

This test procedure results in a severe thermal shock and is applicable to glass-metal seals and similar specimens

2 General description of the test

The specimen is immersed alternately in two baths, one filled with water at a low temperature T_A , and one filled with water at a high temperature T_B

3 Description de l'appareillage d'essai

- 3 1 Deux baigns, l'un à basse température, l'autre à haute température, sont nécessaires pour cet essai et doivent être tels que le spécimen en essai puisse être facilement immergé et rapidement transféré d'un baign dans l'autre
- 3 2 Le baign à basse température doit contenir de l'eau avec de la glace
- 3 3 Le baign à haute température doit contenir de l'eau bouillante ou de l'eau à la température la plus élevée de la catégorie selon spécification particulière
- 3 4 Les baigns doivent être conçus de telle sorte qu'en aucun moment, pendant l'essai, la température du baign froid ne dépasse 2 °C et que la température du baign chaud ne descende en dessous de 95 °C ou de 2 deg C au-dessous de la température la plus élevée de la catégorie, selon le cas

4 Sévérités

- 4 1 La sévérité de l'essai est définie par la durée de l'immersion t_1 , la durée de transfert d'un baign dans l'autre t_2 , et le nombre de cycles
- 4 2 Cet essai a deux sévérités
 - Sévérité 1 $t_1 \geq 5 \text{ min}$
 $t_2 \leq 10 \text{ s}$
 - Sévérité 2 $t_1 \geq 15 \text{ s}$
 $t_2 \leq 3 \text{ s}$
- 4 3 Le nombre de cycles doit être de dix, sauf prescription contraire de la spécification particulière

5 Mesures initiales

Les spécimens sont examinés visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

6 Épreuve

- 6 1 Les spécimens doivent être soumis à l'épreuve non emballés
- 6 2 Les spécimens en essai étant à la température du laboratoire d'essai doivent être introduits dans le baign froid contenant de l'eau et de la glace
- 6 3 Les spécimens doivent être maintenus immergés dans le baign froid pendant la durée t_1
- 6 4 Les spécimens doivent alors être retirés du baign froid et immergés dans le baign chaud contenant de l'eau bouillante ou de l'eau à la température maximale de la catégorie pour le spécimen si celle-ci est inférieure à 100 °C Le temps de transfert doit être inférieur ou égal à la durée t_2
- 6 5 Les spécimens doivent être maintenus immergés dans le baign chaud pendant la durée t_1
- 6 6 Les spécimens doivent alors être retirés du baign chaud L'ensemble de ces opérations constitue un cycle (voir figure 3, page 18)

3 Description de l'appareillage d'essai

- 3 1 Deux baigns, l'un à basse température, l'autre à haute température, sont nécessaires pour cet essai et doivent être tels que le spécimen en essai puisse être facilement immergé et rapidement transféré d'un bain dans l'autre
- 3 2 Le bain à basse température doit contenir de l'eau avec de la glace
- 3 3 Le bain à haute température doit contenir de l'eau bouillante ou de l'eau à la température la plus élevée de la catégorie selon spécification particulière
- 3 4 Les baigns doivent être conçus de telle sorte qu'en aucun moment, pendant l'essai, la température du bain froid ne dépasse 2 °C et que la température du bain chaud ne descende en dessous de 95 °C ou de 2 deg C au-dessous de la température la plus élevée de la catégorie, selon le cas

4 Sévérités

- 4 1 La sévérité de l'essai est définie par la durée de l'immersion t_1 , la durée de transfert d'un bain dans l'autre t_2 , et le nombre de cycles
- 4 2 Cet essai a deux sévérités
 - Sévérité 1 $t_1 \geq 5 \text{ min}$
 $t_2 \leq 10 \text{ s}$
 - Sévérité 2 $t_1 \geq 15 \text{ s}$
 $t_2 \leq 3 \text{ s}$
- 4 3 Le nombre de cycles doit être de dix, sauf prescription contraire de la spécification particulière

5 Mesures initiales

Les spécimens sont examinés visuellement et soumis aux vérifications électriques et mécaniques prescrites par la spécification particulière

6 Epreuve

- 6 1 Les spécimens doivent être soumis à l'épreuve non emballés
- 6 2 Les spécimens en essai étant à la température du laboratoire d'essai doivent être introduits dans le bain froid contenant de l'eau et de la glace
- 6 3 Les spécimens doivent être maintenus immergés dans le bain froid pendant la durée t_1
- 6 4 Les spécimens doivent alors être retirés du bain froid et immergés dans le bain chaud contenant de l'eau bouillante ou de l'eau à la température maximale de la catégorie pour le spécimen si celle-ci est inférieure à 100 °C Le temps de transfert doit être inférieur ou égal à la durée t_2
- 6 5 Les spécimens doivent être maintenus immergés dans le bain chaud pendant la durée t_1
- 6 6 Les spécimens doivent alors être retirés du bain chaud L'ensemble de ces opérations constitue un cycle (voir figure 3, page 18)

3 Description of test apparatus

- 3.1 Two baths, one for the low temperature and one for the high temperature, shall be provided, in such a way that the specimen under test can be easily immersed and can be quickly transferred from one bath to the other bath
- 3.2 The bath for the low temperature shall contain water with ice
- 3.3 The bath for the high temperature shall contain boiling water or water at the upper category temperature as required by the relevant specification
- 3.4 The baths shall be so constructed that at no moment, during the test, shall the temperature of the cold bath rise above 2° C or the temperature of the hot bath fall below 95° C or 2 deg C below the upper category temperature, as appropriate

4 Severities

- 4.1 The severity of the test is defined by the period of immersion t_1 , the period of transfer from one bath to the other t_2 , and by the number of cycles
- 4.2 This test has two severities
 - Severity 1* $t_1 \geq 5 \text{ min}$
 $t_2 \geq 10 \text{ s}$
 - Severity 2* $t_1 \geq 15 \text{ s}$
 $t_2 \geq 3 \text{ s}$
- 4.3 The number of cycles shall be ten, unless otherwise prescribed in the relevant specification

5 Initial measurements

The specimen shall be visually inspected and electrically and mechanically checked, as required by the relevant specification

6 Conditioning

- 6.1 The specimen shall be subjected to the test in the unpacked condition
- 6.2 The specimen under test while being at the ambient temperature of the laboratory shall be introduced into the cold bath containing water with ice
- 6.3 The specimen shall be maintained immersed in the cold bath for the appropriate period t_1
- 6.4 The specimen shall then be removed from the cold bath and immersed in the hot bath containing boiling water or water at the upper category of the specimen if this temperature is less than 100 °C. The change-over period shall be not greater than t_2
- 6.5 The specimen shall be maintained immersed in the hot bath for the appropriate period t_1
- 6.6 The specimen shall then be removed from the hot bath. This constitutes one cycle (see Figure 3 page 19)